
KÄYTTÄJÄN OPAS KONELAB 20i -KLIINISEN KEMIAN ANALYSAATTORILLE

Jukka Hintikka

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jukka Hintikka	
Työn nimi Käyttäjän opas Konelab 20i -kliinisen kemian analyysointilaitteelle	
Päiväys 27.09.2010	Sivumäärä/Liitteet 24/0
Ohjaaja(t) Reetta Pylkkönen, päätoiminen tuntiopettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Jouko Lukkarinen, aluepäällikkö. Thermo Scientific oy	
Tiivistelmä <p>Konelab 20 on kompaktikokoinen kliinisen kemian analyysointilaitte, joka on suunniteltu pienten ja keskisuurten laboratorioiden käyttöön laboratorioanalytiikassa. Laitteella voidaan tehdä useita erilaisia fotometriä määryksiä ja sitä voidaan käyttää muun muassa yleisimpien substraattien ja entsyymien määrykseen. Konelab 20i on varustettu myös ionispesifisillä elektrodeilla, joilla voidaan määrittää yleisimpiä elektrolyyttejä.</p> <p>Tämän opinäytetyön kehittämistyönä laadittiin kirjallinen käyttöä ja huoltoa koskeva opas Konelab 20i -kliiniskemialliselle analyysointilaitteelle. Aihe on peräisin laitteen valmistajalta, Thermo Scientific -yhtiöltä, jolla oli tarve tämännäytetyön käyttöohjemateriaaliin. Oppaan avulla voidaan täydentää ja korvata laitteen käyttöön tarvittavaa perehdytystä.</p> <p>Kuvamateriaali analyysointilaitteesta ja työaseman käyttöliittymästä on taltioitu Savonia-ammattikorkeakoulun Sairaalakadun kampuksen laboratoriossa. Tekstiosiot on kirjoitettu valmistajan tuottaman englanninkielisen materiaalin ja yhtiön edustajan antamien ohjeiden pohjalta. Kirjallinen opas on laadittu Openoffice Impress -esityssuunnitelmaohjelmalla, josta se on käännetty pdf-muotoon. Tuotoksen lopullinen muoto tehtiin Thermon edustajan antamien ehdotusten mukaan.</p> <p>Opinnäytetyön tuotoksena on tehty 60-sivuinen dokumentaatio, otsikolla Konelab 20 & 20i – käyttäjän opas, jossa selitetään analyysointilaitteen rakenne ja toiminta, rutiinotoiminnot ja analyysien suorittaminen, laitteen asetukset, huoltotoimenpiteet sekä toimenpiteet ongelmatilanteissa. Tekstuaalista ohjeistusta on täydennetty erilaisilla valokuvilla ja kuvankaappauksilla. Valmis tuotos lähetettiin pdf-muodossa toimeksiantajalle. Palaute tuotoksesta oli myönteistä.</p>	
Avainsanat käyttöopas, Konelab, kliininen kemia, analyysointilaitte	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Biomedical Laboratory Science			
Author(s) Jukka Hintikka			
Title of Thesis User's manual for the Konelab 20i -clinical chemistry analyzer			
Date	27.09.2010	Pages/Appendices	24/0
Supervisor(s) Reetta Pylkkönen, Lecturer			
Project/Partners Jouko Lukkarinen, regional manager. Thermo Scientific inc			
<p>Abstract</p> <p>Konelab 20 is compact-sized clinical chemistry system designed for the analytic needs of small to medium-sized laboratories. The system provides different photometric assays, thus it can be utilized in the measurement of most common substrates and enzymes. The Konelab 20i system is also equipped with ion specific electrodes, which can detect and measure various electrolytes.</p> <p>The aim of this thesis was to create a written manual for the use and maintenance of Konelab 20i -clinical chemistry analyzer. The original topic was aroused by Thermo Scientific incorporated, the manufacturer of the system, whose representative announced their need for a manual. The manual is useful for enhancing and possibly substituting the necessary training prior to using the analyzer.</p> <p>All the pictures and screen captures of the analyzer and the workstation software were taken in the laboratory premises of the campus of Savonia university of applied sciences on Sairaalakatu. Text sections were written according to the English documentation of the system and consultation from Thermo Scientific's representatives. The manual has been composed with Openoffice Impress - presentation software and converted into pdf-format. The final form of the product was achieved with guidance from Thermo's representatives.</p> <p>The final product of the thesis is a 60-page document, titled Konelab 20 & 20i – user's manual, which describes the structure and function of the analyzer, routine usage, sample analyzing, settings and special functions, maintenance and troubleshooting. The textual instructions are accompanied by various photographs and screen captures. The manual was sent to the contact person in pdf-format and received fairly positive feedback.</p>			
Keywords manual, Konelab, clinical chemistry, analyzer			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	KLIININEN KEMIA JA AUTOMAATTIANALYTIikka	7
3	KONELAB 20 –LAITTEISTO KLIINISEN KEMIAN ANALYTIIKASSA	8
	3.1 Laitteen rakenteet ja toimintaperiaatteet	8
	3.2 Kalibrointi ja laaduntarkkailu	10
	3.3 Mittausmenetelmät	10
4	KÄYTTÄJÄN OPAS OPINNÄYTETYÖNÄ	12
	4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	12
	4.2 Käyttöoppaan laatiminen	13
	4.3 Kuvamateriaalin laatiminen.....	14
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	15
	5.1 Toteuttaminen ja eteneminen	15
	5.2 Opinnäytetyön tuotoksen rakentuminen.....	17
6	POHDINTA.....	18
	6.1 Opinnäytetyöprosessi	18
	6.2 Tuotoksen sovellettavuus	19
	6.3 Opinnäytetyön luotettavuus	19
	6.4 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat.....	20
	6.5 Johtopäätökset	21
	LÄHTEET.....	23

1 JOHDANTO

Tämän opinäytetyön aiheena on tuottaa käyttöä ja huoltoa käsittelevä opas Konelab 20i -kliiniskemialliselle analysaattorille. Aihe on peräisin syksyltä 2007, jolloin Thermo Scientific -yhtiön Kuopion edustaja ilmaisi toiveensa koskien käyttöohjemateriaalia uutta kliinisen kemian analysaattoria varten. Thermo Scientific on maailmanlaajuinen laboratoriolaitteiden ja reagenssien tuottaja, jonka valikoimaan kuuluvat Konelab-sarjan automaattianalyzaattorit. Opinnäytetyöni kohteena oleva Konelab 20i on kompaktilukoinen kliinisen kemian analysaattori, joka on suunniteltu pienten ja keskisuurten laboratorioiden käyttöön. Kyseistä laitetta on markkinoitu terveyskeskuslaboratorioihin ympäri Suomen ja se löytyy myös Savonia-ammattikorkeakoulun tiloista Kuopion terveysalan yksiköstä.

Laitteen tuottaja Thermo Scientific on järjestänyt samaisen analysaattorin käyttöä varten muutamia yhtiön asiantuntijoiden pitämiä koulutustilaisuuksia. Kattavan ja selkeän käyttöohjemateriaalin avulla on mahdollista täydentää ja osittain korvata näitä koulutuksia. Materiaali soveltuu myös oppilaitosten, kuten Savonia-ammattikorkeakoulun, tarpeisiin analysaattorin käytössä.

Työn välittömänä tavoitteena oli saada aikaan kattava, mutta helppolukuinen, ja käyttäjää palveleva ohjemateriaali, joka soveltuu Konelab 20i:n käytön ja ylläpidon opettamiseen. Ohjeistuksen avulla pystytään helpottamaan uusien käyttäjien perehdyttämistä analysaattorille sekä myös tietyiltä osin helpottamaan uusien koneiden käyttöönottoa laboratorioissa. Pitemmän ajan tavoitteena voidaan ajatella, että yhtenevän ja laadukkaan ohjeistuksen laatiminen analysaattorin käyttäjille edistää oikeaoppista koneen käyttöä ja tätä kautta analyysien laatua. On selvää, että sekä laitteistot että ohjelmistot pysyvät paremmin toimintakunnossa oikean käytön ja huollon avulla. Opinnäytteen tuotokseksi saadaan kirjallinen, kuvitettu, käyttäjän opas, jossa käsitellään koneen yleisimpiä toimintaperiaatteita, käyttöä, huoltoa ja analyysien suorittamista.

Henkilökohtaisina tavoitteinani oli kehittää tietotaitoani kliinisen kemian alueella, johon olin myös keskittänyt syventävät opintoni. Lisäksi tavoitteena oli erikoistua kyseenomaisen analysaattorin käyttöön ja syventyä kokonaisvaltaisemmin automaattianalyzaattoreiden maailmaan.

Hyödynsaajana tässä opinnäytetyössä ensimmäisenä on laitetta markkinoiva Thermo Fisher, joka suunnitelman mukaan saa myös käyttöoikeudet valmiiseen materiaaliin. Yhtiö voi esimerkiksi toimittaa ohjemateriaalia laitetta käyttäville laboratorioille ja hyödyntää sitä käyttöönottojen yhteydessä. Opinnäytetyön hyödynsaajana voidaan ajatella

myös terveydenhuollon asiakaskuntaa, potilaita. Kliinisten laboratoriotutkimusten tärkeys tautien diagnostiikassa ja seurannassa sekä yleisessä epidemiologiassa on yleisesti todettu (Zerah 2006, 111.) Tulosten täytyy pohjautua laadukkaaseen laboratoriotyöhön ja tässä tapauksessa erityisesti laitteiston oikeaan käyttöön, koska niillä on Zerahin (2006, 111) mukaan suora vaikutus potilaan hoitoon. Ensisijaisena kohderyhmänä käyttööppaalle ovat Konelab 20i-analysaattoria käyttävien laboratorioden työntekijät - erityisesti uusi henkilökunta, joka voi materiaalin avulla perehtyä laitteen käyttöön helposti, mutta myös vanhemmat työntekijät ja kliinistä harjoittelua suorittavat opiskelijat.

2 KLIININEN KEMIA JA AUTOMAATTIANALYTIikka

Kliininen kemia on yksi tieteenlaji lääketieteessä. Se sisältää kehon nesteiden, solujen ja kudosten analyysiä ja tulosten tulkintaa niiden suhteessa terveyteen ja sairauteen. Tieteenlaji käsittää perustavanlaatuisen ja sovelletun tutkimuksen eläinten ja ihmisten biokemiallisista ja fysiologisista prosesseista, sekä tästä saadun tiedon soveltamisen tautien diagnoosiin, hoitoon ja ehkäisyyn. (Bousquet, Brombacher 1999, 1119-1120.) Tavallisimpia kliinisen kemian menetelmiä ovat verikaasuanalyysit, fotometriat, elektrokemialliset menetelmät, entsyymianalyysit ja immunokemialliset analyysit (Halonen, Laitinen, Penttilä 2003, 63). Näihin tutkimuksiin kuuluvat muun muassa kreatiniini, glukoosi eli verensokeri, c-reaktiivinen proteiini, natrium ja kalium (Zerah 2006, 114-115).

Analysaattori, kliinisen kemian analysaattori ja kliiniskemiallinen analysaattori tarkoittavat tässä työssä laitteistoa, jolla voidaan suorittaa kliinisen kemian alaan kuuluvia testejä. Automaattisten kliiniskemiallisten laitteiden kehitys alkoi 1960-luvulla, kun yhdysvaltalainen Technicon-tehdas toi markkinoille AutoAnalyzer-laitteistot. Näissä laitteistoissa oli jo hieman samankaltainen tekniikka kuin uusimmissa. Letkupumppu annosteli näytteet sekä reagenssit ja fotometrinen mittaus tapahtui läpivirtauskyvetissä. Parhailla laitteistoilla pystyttiin tunnissa ajamaan 60 näytettä. Ns. tutkimuspaketit tulivat käyttöön samoihin aikoihin, joissa samasta näytteestä saatiin aina useampi tutkimus. 1970-luvulla käyttöön tulivat analysaattorit, joissa kullekin näytteelle voitiin rajata tietyt tutkimukset, jolloin kliinisesti tarpeettomilta tutkimuksilta ja kustannuksilta vältyttiin. Myöhempi kehitys on tuonut laitteistoihin sisäänrakennetut näytteentunnistukset, laaduntarkkailun, automaattiset näyte- ja reagenssiannostukset sekä tulostusautomaatiikan. Konelab 20 kuuluu uusien random access -periaatteella toimivien kemiallisten analysaattoreiden joukkoon, joilla voidaan tehdä suurin osa kliinisen kemian analyyseistä näytekohtaisesti räätälöitynä - riippumatta muista näytteistä ja niistä pyydetyistä tutkimuksista. (Jokela & Vilpo 2003, 76-78.)

Random access tarkoittaa tässä työssä järjestelmää jossa esimerkiksi näytteitä ja reagensseja voidaan poistaa ja lisätä keskeyttämättä analyysiä (Automatic random access analyzer 1987; Jokela & Vilpo 2003, 77).

Kalibrointi eli vakiointi tarkoittaa toimenpidettä, jossa laitteella analysoidaan näyte, jossa on tunnettu pitoisuus jotain analyyttiä. Mittausarvon, kuten valoabsorbanssin, perusteella luodaan vakiokuvaaja, johon analysoitavan näytteen tulos perustuu. (Jokela 2003, 46.) Laaduntarkkailunäytteet, toisin sanoen kontrollinäytteet, ovat näytteitä, joilla on tietty pitoisuus jotain analyyttiä. Mittaustuloksia verrataan kontrollikohtaisiin viiteväleihin, ja niiden perusteella tarkkaillaan laitteen mittaustarkkuutta. (Loftus 2003.)

Laboratoriopyyntöjen määrä terveydenhuollossa on tähän päivään mennessä kasvanut siinä määrin, että manuaaliset ja perinteiset menetelmät eivät enää kattaisi tarvetta, saati olisi kustannustehokkaita. Näytteiden käsittelyn ja analysoinnin automatisointi on ennen kaikkea paitsi nopeuttanut laboratoriotulosten valmistumista, niin myös laskenut yksittäisten tutkimusten kustannuksia. Suuren koon laitteilla voidaan suorittaa jopa 1000 määrittystä tunnissa. Suljetut analyysijärjestelmät, joissa käytetään laitevalmistajan omia reagenssikittejä ja usein myös omia laaduntarkkailunäytteitä ja kalibraattoreita, ovat analytiikan laadun kannalta vaikuttavimpia, koska järjestelmä varmistaa parhaan yhteensopivuuden liuosten ja laitteiston välillä. (Jokela & Vilpo 2003, 76-78.)

3 KONELAB 20 –LAITTEISTO KLIINISEN KEMIAN ANALYTIIKASSA

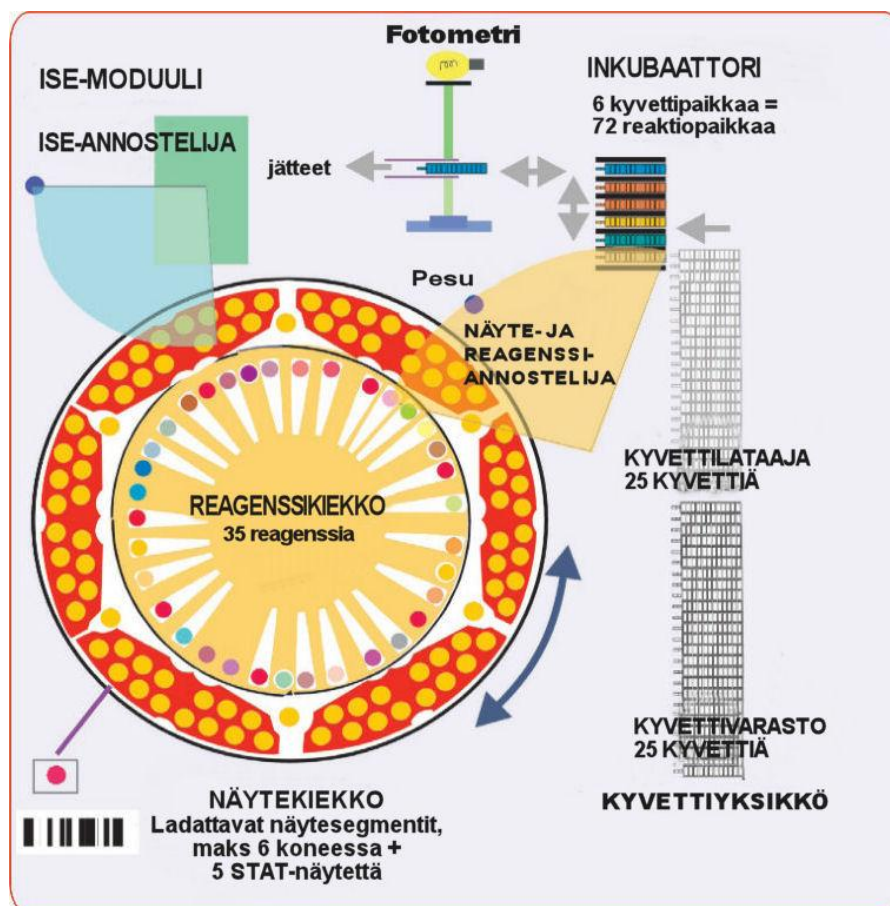
3.1 Laitteen rakenteet ja toimintaperiaatteet

Konelab 20 on kliinisen kemian järjestelmä erilaisten kehon aineiden, kuten entsyymien ja spesifisten proteiinien määrittämiseen. CE-merkittyjen analyysisovellusten lisäksi valikoimaa voi täydentää käyttäjän määrittelemillä testeillä. Konelab 20i on fotometrin lisäksi varustettu ionispesifisten elektrodien (ISE) yksiköllä, jolla voidaan määrittää eri elektrolyyttejä. (Thermo Scientific 2007.)

Kuormituksesta riippuen analyysinopeus on rutiinikäytössä 200 testiä tunnissa. Ensimmäiset tulokset tulevat 3-12 minuutin kuluessa. Sekä näytteitä että reagensseja voidaan lisätä ja poistaa ajon aikana. Laitteen näytekapasiteetti on 84 näytettä (kuusi 14 paikan segmenttiä) sekä 5 päivystysnäytettä. Viivakoodinlukija on integroituna putkien tunnistamista varten. Laitteessa voidaan käyttää 0,5 ml ja 2,0 ml kuppeja, 5 ml ja 7 ml näyteputkia sekä 10 ml putkia erikoissegmenttien avulla. Näytteenä voidaan käyttää seeru-

mia, plasmaa, virtsaa tai likvoria. Reagensseille on 35 jäädytettyä paikkaa omassa kiekossaan (kuva 1) ja reagenssien tunnistamista varten on ulkoinen viivakoodinlukija. Laitte käyttää kertakäyttöisiä, 12 mittauskaivon kyvettejä, joita voidaan lisätä ja poistaa ajon aikana. Kapasiteetti on 50 kyvetteä eli yhteensä 600 mittauskaivoa. (Thermo Scientific. 2007; Juutilainen ym. 2000; Fremner ym. 2001, 22.)

Näytteiden ja laaduntarkkailunäytteiden annostelu tapahtuu kahden automaattisen annostelijan avulla (kuva 1), joissa on tilavuussensorit ja jotka voidaan huuhdella sekä sisäisesti että ulkoisesti. Reaktioiden lopputilavuus on 100-250 µl. Laitteessa on valittavissa automaattinen näytteen esilaimennos sekä automaattinen jälkilaimennos. Manuaalisen esilaimennoksen tulos voidaan myös syöttää lopputuloksen laskemista varten. Laimennossuhde voi olla korkeimmillaan 1+120. (Thermo Scientific 2007.)



KUVA 1. Kaavakuva Konelab 20i –analysaattorin rakenteesta (Thermo Scientific 2007.)

Tiedonhallinta ja koneen ohjaaminen tapahtuu ulkoisen Windows XP -pohjaisen työaseman kautta. Työasemassa on graafinen käyttöliittymä, jossa dataa voidaan lisätä joko näppäimistön tai ulkoisen viivakoodinlukijan avulla. Käyttöliittymä on saatavana usealla kielellä. Tulosraportit järjestetään potilaskohtaisesti ja ohjelmaan voidaan syöt-

tää myös "off-line"-tuloksia (järjestelmän ulkopuolelta). Tulosten printtaus on valittavana joko automaattiseksi tai pyynnöstä tapahtuvaksi. Ohjelma liputtaa automaattisesti päivystysnäytteiden tulokset sekä poikkeavat tulokset. Laaduntarkkailu-, kalibraatio- sekä potilastulokset tallentuvat työaseman muistiin. Laitte on kooltaan 80 x 79 cm laaja ja 115 cm korkea ja painoltaan 130 kiloa. Optimaalinen toimimislämpötila on 15-32 °C ja ilman kosteus 40-85 %. (Thermo Scientific 2007.)

3.2 Kalibrointi ja laaduntarkkailu

Konelabissa menetelmien vakiointi voidaan tehdä joko erillisillä vakioilla tai kantavakios- ta automaattisesti laimentamalla. Vakiokuvaaja voi olla lineaarinen tai epälineaarinen. (Thermo Scientific 2007; Juutilainen ym. 2000; Fremner ym. 2001.)

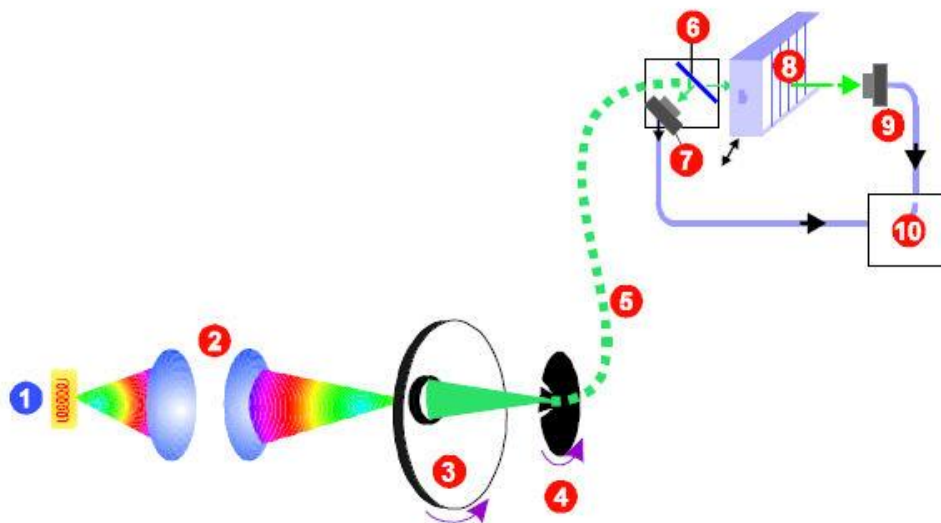
Konelab-järjestelmässä on reaaliaikainen Westgardin sääntöjä soveltava laaduntarkkai- lutoiminto. Konelabin kontrollinäytteiden tuloksia voidaan katsella ja tulostaa päivittäisinä tai kumulatiivisina ja kontrollien mittaustiheys on ohjelmoitavissa tutkimus- ja kontrolli- kohtaisesti. Laaduntarkkailuohjelma huomauttaa potilasnäytteiden tuloksista, jos mene- telmän viimeisin kontrollitulokset on ollut annettujen rajojen ulkopuolella. (Thermo Scientific 2007; Juutilainen ym. 2000; Fremner ym. 2001.)

3.3 Mittausmenetelmät

Fotometrinen mittaus tapahtuu yksikanavaisen suodatinfotometrin avulla, jossa voidaan käyttää 11 eri aallonpituutta välillä 340-800 nm ja kahta eri aallonpituutta yhdessä mitta- uksessa. Lisäsuotimia voidaan asentaa erikseen. Mittauslämpötila on 37 °C. Menetelmä voi olla turbidimetrinen tai kolorimetrinen. Mittaus voidaan tehdä päätepisteittäin tai ki- neettisesti. Kineettinen mittaus voi olla korkeintaan 12 pisteen mittaus ja kestää 30 sek – 60 min. Valonlähde on halogeenilamppu, jonka lineaarinen absorbanssiväli on 0 – 2.5 A ja tarkkuus 0.001 A. Yleisimpiä laitteella tehtäviä määrittäviä ovat substraateista glukoo- si, kokonaisproteiini, albumiini ja kreatiniini sekä entsyymeistä alaniiniaminotransferaasi, amylaasi, glutamyyliaminiotransferaasi, kreatiiniaminiotransferaasi ja alkaalinen fosfataasi. Myös spesifisiä proteiineja kuten C-reaktiivista proteiinia ja immunoglobuliineja voidaan määrittää. Elekt- rolyyttien mittaus tapahtuu suoralla potentiometrialla ionispesifisten elektrodien (ISE) avulla. Laitteessa on vakiona kalium-, natrium- sekä kloridi-elektrodit ja lisävarusteena saatavana litium-elektrodi. (Thermo Scientific 2007.)

Esimerkkinä fotometrisestä mittausmenetelmästä on plasman glukoosin määrittäminen heksokinaasimenetelmällä. Glukoosi on kehon pääasiallinen energialähde, joka on peräisin ravinnon hiilihydraateista ja elimistön omista varastoista (Burtis & Ashwood 2001, 428). Glukoosin määrittämisen indikaatioina ovat diabeteksen aiheuttama hyperglykemia ja hypoglykemia erityisesti pienillä lapsilla ja haimakasvaintapauksissa (Thomas 1998, 131-137.)

Mittausmenetelmässä näyte sekoitetaan reagenssiin joka sisältää heksokinaasientsyymien lisäksi muita tarvittavia yhdisteitä. Näytettä ja reagenssia inkuboidaan 37° C:ssa 500 sekunnin ajan ja liuoksen absorbanssi mitataan aallonpituudella 340 nm. (Thermo electron corporation 2005a.) Glukoosi fosforyloituu reagenssin sisältämän heksokinaasientsyymien avulla glukoosi-6-fosfaatiksi. Tämä yhdiste hapettuu 6-fosfoglykonaatiksi reaktiossa, jonka katalysoi glukoosi-6-fosfaattidehydrogenaasientsyymi. Tässä reaktiossa tietty määrä NAD-yhdistettä pelkistyy NADH-yhdisteeksi, jonka pitoisuus voidaan mitata fotometrisesti aallonpituudella 340 nm. (Kuva 2.) NADH-pitoisuus on suoraan verrannollinen glukoosipitoisuuden kanssa. (Thermo electron corporation 2004a.)



KUVA 2. Konelab 20 –analysointilaitteen fotometrin toiminta. Lampusta[1] lähtevä valo rajoitetaan tiettyyn aallonpituuteen suodattimessa[3]. Valo kulkee linssin[6] mittauskaivoon[8] ja läpi kulkenut valon määrä mitataan signaalidetektorissa[9]. (Thermo electron corporation 2005b.)

Tyypillinen esimerkki ISE-mittauksesta on plasman kaliumin määrittäminen. Kalium on pääasiallinen solunsisäinen ioni ja sillä on siten tärkeä vaikutus osmoottisessa tasapainossa. Kaliumilla on suuri solunsisäinen pitoisuus Na-K-pumpun toiminnan vaikutuksesta ja

se siirtyy plasmaan pääasiassa lihasten supistuessa. Korkea solunulkoinen K-pitoisuus aiheuttaa sekavuutta ja hengityslihasten voimattomuutta. Matala solunulkoinen K-pitoisuus aiheuttaa lihasheikkoutta ja sydämen rytmihäiriöitä. (Burtis & Ashwood 2001, 496-497.)

Mittaus tapahtuu suoralla ISE-tekniikalla. Mittausyksikkö koostuu ioniselektiivisistä ja referenssielektrodeista. K-elektrodissa on ionispesifinen kalvo, joka vetää puoleensa K-ioneja, kun näyteliuos saa siihen kontaktin. Elektrodin mittaama sähköinen potentiaali mitataan referenssielektrodia vastaan. Jännite-ero (mV) vahvistetaan ja luetaan siinä vaiheessa, kun se saavuttaa niin sanotun vakaan tilan. Elektrodikalvolla syntyvä potentiaali mitataan yhden sekunnin välein. Näytteestä mitattua jännite-eroa verrataan kalibraattoriin, jonka kaliumpitoisuus on samalla tasolla kuin fysiologinen viiteväli. (Thermo electron corporation 2004b.)

4 KÄYTTÄJÄN OPAS OPINNÄYTETYÖNÄ

4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö voidaan määritellä kehittämistyönä, joka tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan kehittämistä, ohjeistamista, järjestämistä tai järjeistämistä. Toiminnallisella opinnäytteellä on yleensä toimeksiantaja. Toiminnallisen työn tuotoksena voi olla esimerkiksi kirja, opas, cd-rom, näyttely, messuosasto, kehittämissuunnitelma tai jokin muu konkreettinen tuotos tai projekti. Se voi siis olla muun muassa jonkin tapahtuman tai koulutuksen suunnitteleminen ja järjestäminen. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena voi olla myös ainoastaan suunnitelman laatiminen jonkin asian osalta ilman sen täytäntöönpanoa, kunhan suunnittelu ja suunnitelma laaditaan riittävässä laajuudessa ja syvyydessä. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9-10.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on periaatteessa kaksiosainen kokonaisuus, joka sisältää toiminnallisen osuuden eli tuotoksen tai hankkeen suunnittelun ja toteutuksen sekä opinnäytetyöraportin eli opinnäytetyöprosessin dokumentoinnin ja arvioinnin tutkimusviestinnän keinoin. Opinnäytetyön tuotoksen tulisi aina pohjata ammattiteorialle ja teorian tuntemukselle ja siten toiminnallisen opinnäytetyöraportin tulisi aina sisältää myös teoreettinen osuus. Toiminnallisen opinnäytetyön arvioinnissa arvioidaan produktin suunnittelua, tuottamista ja niiden raportointia sekä mahdollisuuksien mukaan myös itse tuotosta oppilaitoksen arviointiperusteiden mukaisesti. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9-10, 65-66.)

Tässä opinäytetyössä toiminnallinen osuus käsittää valokuvien laatimisen, lähdemateriaalin hankkimisen, käyttöoppaan kirjoittamisen sekä graafisen suunnittelun. Toinen osio käsittää käyttäjän oppaan arvioinnin ja tämän opinäytetyöraportin kirjoittamisen.

4.2 Käyttöoppaan laatiminen

Teoksessa ”Ammatillisten oppilaitosten oppimateriaalien laadinnan perusteita” (Ekola, Nuutinen & Kiiskinen 1987, 41) määritellään työtoimintojen oppimisen keskeiset osatekijät, jotka pohjaavat ammatillisen laaja-alaisuuden kehittymisestä. Oppijan tulee sisäistää suorituksen hallinta, jolloin itse suoritus automatisoituu ja sitä säätelevä toimintaohjelma lyhenee ja toisekseen oppijan tulee laajentaa toiminta-avaruuttaan eli osata soveltaa opittua taitoa. Ekola ym. (1987, 41-43) myös määrittelevät tietyjä kriteerejä ammatin oppikirjoille sekä työohjekorteille:

- Orientoituvuus, johdattelu oppikokonaisuuden yksityiskohtiin jäsentävän yleis-tarkastelun avulla.
- Holistisuus, oppimateriaalin esittäminen jäsentyneinä kokonaisuuksina
- Selittävyys, toteutettavan prosessin syvällisten syiden selvittäminen
- Yleistämis- ja soveltamisvalmiuden kehittäminen
- Kasvatuksellisuus, normatiivisten ja asenteellisten aineiden sijoittaminen teknisen tiedon sekaan.

Hyvin laadittu työohje taas jäsentää työn osiin ja osoittaa työn kulun, kiinnittää huomiota kriittisiin kohtiin, osoittaa työmateriaalit ja -välineet, osoittaa itsekontrollin eli henkilökohtaisen arviointikyvyn kohteet sekä tukee toiminnon harjoittelua. ”Traditionaalsiin” työohjeisiin on Ekolan mallin pohjalta tuotu esiin kolme ominaisuutta: Lähtötilanteen perusteleva analyysi suhteessa työn tavoitteeseen, työtä ohjaavien ja yleisten toimintaperiaatteiden osoittaminen sekä itsekontrollikohteiden ja kontrollin merkityksen osoittaminen. (Ekola ym.1987, 41-43.)

Hyvän käyttöohjeen laadinnasta puhutaan tarkemmin Kuluttajaviraston, Tukesin ja Työsuojeluhallinnon (2005) julkaisussa. Hyvän käyttöohjeen lähtökohtina ovat tuotteen teknisten ominaisuuksien sekä käyttötarkoitusten tarkka tuntemus ja luontevin tilanne on, että käyttöohjeen laatii tuotteen valmistaja tai myyjä. Vaarat ja mahdolliset onnettomuusriskit tulee arvioida suunnitteluvaiheessa ja arvioinnin tulee ulottua koko tuotteen elinkaaren ajalle - käyttöönosta poistamiseen saakka. Laadinnassa voi käyttää esikuvina tai tietynlaisina ”malleina” samaan käyttötarkoitukseen laadittuja, hyviksi todettuja, käyttöohjeita.

Hyvän käyttöohjeen helppolukuisuutta ja ymmärrettävyyttä voi edesauttaa esittämällä tiedot yksinkertaisesti ja ymmärrettävästi, välttämällä erikoisterminologiaa ja selittämällä mahdolliset erikoistermit, käyttämällä lyhyitä ja yksinkertaisia lauseita sekä käyttämällä aktiivimuotoja passiivimuotojen sijaan. Lisäksi tulisi välttää tarpeettomia ohjeita sekä pyrkiä käyttämään värejä, kontrasteja, kuvitusta, selkeää asettelua ja erilaisia kirjainkojoja ja -tyylejä. (Kuluttajavirasto ym. 2005; Redish & Dumas 1996.)

Tämän opinnäytetyön tuotoksena tehdyn oppaan sisältö ja rakenne perustuvat yhdessä toimeksiantajan, Thermo Fisher -yhtiön edustajan, kanssa suunniteltuun runkoon. Opas sisältää osiot laitteen toiminnasta ja menetelmistä, rutiinotoiminnoista, menetelmien asetuksista, huoltotoimenpiteistä ja ongelmanratkaisuisista.

4.3 Kuvamateriaalin laatiminen

Mitä enemmän kuva kiinteästi liittyy tekstiin, sitä tärkeämpää on huolehtia siitä, että kuva ja teksti ovat yhteydessä toisiinsa. Jos niiden välillä on sisällöllinen yhteys, niiden välillä tulisi olla myös fyysinen yhteys. Olosuhteista, kuten kuvan koosta, riippuu, kannattaako yhteys toteuttaa rinnakkaisuutena, esimerkiksi yhdellä palstalla teksti ja toisella kuva, vai päällekkäin. Jälkimmäisessä tapauksessa on pyrittävä johdonmukaisuuteen: Voidaan menetellä joko niin, että teksti on dokumentissa aina ennen siihen liittyvää kuvaa, tai päinvastoin, mutta molempien tapojen käyttäminen sekaisin voi pahasti hämätä lukijaa. Jos kuva vain havainnollistaa tekstiä yhdeltä kannalta ja yhdellä esimerkillä, on järkevää sijoittaa kuva tekstin jälkeen. Jos taas kuva esittää yleiskuvan aiheesta, esimerkiksi jonkin laitteen tai järjestelmän olennaiset osat kaaviona, sen sijoittaminen ennen tekstiä voi olla hyvin perusteltua, toisin sanoen kuva orientoi aiheeseen. (Korpela 2002.)

Kuvien käyttö perustellaan usein kuvien konkreettisuudella, joka voi myös johtaa harhaan luodessaan liian konkreettisia ja yksipuolisia mielikuvia. Kuvamateriaalin monipuolisuuden huomioon ottaminen on sitä tärkeämpää, mitä oudompi aihepiiri on lukijalle ennestään, koska silloin kuvat olennaisimmin luovat mielikuvia aiheesta. (Korpela 2002.)

Kuvituksen viideksi pääfunktioiksi voidaan määritellä koristelu (kuva on irrelevantti suhteessa tekstiin, mutta voi kuitenkin toimia esim. katseen leputtajana), esittäminen (kuva konkretisoi tekstiä ja edistää muistamista), organisointi (kartat, graafit ym. jäsentävät tekstiä kuvatessaan ilmiöiden välisiä suhteita), tulkinta (tulkitseva kuva konkretisoi abstrakteja tekstejä) ja muuttaminen (kuva ovat välillisessä suhteessa tekstiin).

Näin ollen kuvituksen kognitiiviset tarkoitukset ovat huomion kohdentaminen, muistamisen helpottaminen ja ymmärtämisen edistäminen. (Tuhkanen 2001, 431-440.)

Tässä opinnäytetyössä olen käyttänyt valokuvamateriaalia laitteen rakenteesta ja toiminnasta sekä käyttäjän toimenpiteistä. Lisäksi olen käyttänyt kuvakaappauksia työaseman ohjelmistosta. Kaikki kuvat olen ottanut itse tai mukailut laitevalmistajan dokumenteista.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Toteuttaminen ja eteneminen

Idea opinnäytetyöhön saatiin syksyllä 2007 Thermo Scientific -yhtiön edustajalta, joka ilmaisi toiveensa käyttöoppaasta Konelab 20 -analysaattorille. Toiminnallisen opinnäytetyön suunnitteluvaiheeseen kuuluu, että mukana organisoinnissa olisivat sekä tekijä, ohjaaja että myös työelämän edustaja (Vilkkä & Airaksinen 2003, 48-49). Ensimmäinen tapaaminen ohjaavan opettajan ja yhtiön edustajan kanssa pidettiin vuoden 2008 alkupuolella, jolloin sovimme tuotoksen sisällöstä ja rakenteesta karkeasti. Tapaamisessa oli mukana myös Savonia-ammattikorkeakoulun Tekniikan Kuopion yksikön lehtori. Tässä vaiheessa vaihtoehtona oli viedä työtä eteenpäin digitaalisena versiona CD- tai DVD-formaatissa ja mahdollisesti yhteistyönä insinööriopiskelijoiden kanssa.

Opinnäytteen ideapaperi valmistui myöhemmin keväällä 2008 pidettyyn ideatyöpajaan. Työpajassa opinnäytteen tyyppiä valikoitui toiminnallinen opinnäytetyö. Ideapaperissa työn tehtävä oli määritelty seuraavasti:

"Opinnäytetyön tarkoituksena (alustavasti) on tuottaa eräänlainen interaktiivinen perehdytysopas Konelab 20i -laitteeseen. Laitteen valmistaja Thermo Fisher on järjestänyt samaisen analysaattorin käyttöä varten koulutustilaisuuksia, joita ovat pitäneet heidän asiantuntijansa. Kattavan ja selkeän käyttöohjemateriaalin avulla pystyisi täydentämään ja osittain korvaamaan näitä koulutuksia. Materiaali soveltuisi tällä lailla myös oppilaitosten käyttöön kliinisen kemian opetuksessa."

Työ jatkui opiskelijavaihdon jälkeen keväällä 2009, jolloin aloitin aiheeseen liittyvää tiedonhakuja. Keräsin myös Konelab-aiheisia artikkeleita TBASIA-opintojaksolla tehtyyn kirjalliseen työhön. Käytin kirjallisuushakuun online-tietokantoja, koska totesin näiden käytön olevan nopein ja kattavin vaihtoehto. Tietokannoista parhaita tuloksia tuottivat Pubmed, Cinahl ja Google Scholar. Kokeilemiani hakutermejä olivat "clinical chemistry",

"analyzer" ja "konelab". Rajaavina termeinä kokeilin sanoja "20", "20i", "30", "60i" ja "evaluation". Kattavin ja selkein tulosvalikoima tuli kuitenkin pelkällä hakusanalla "konelab" ja seulomalla artikkelit joissa hakusana esiintyi otsikossa. Joissain tietokannoissa, kuten Pubmed, tämän pystyi automaattisesti tekemään rajaamalla hakutulokset. Tein myös suurpiirteisen haun Google-hakukoneella käyttämällä hakusanaa "konelab". Käytettävien artikkelien valinta oli suhteellisen yksioikoinen toimenpide, sillä kriteerejä vastaavaa aineistoa löytyi noin kymmenen artikkelin verran ja kaikista ei ollut kokotekstilähdetä saatavilla. Toteutin aineiston valinnan mukailleen Salanterän ja Huplin (2003, 30) artikkelin ohjeistusta.

Seuraava palaveri ohjaajani ja Thermo Fisherin edustajan kanssa oli syksyllä 2009. Työn lopulliseksi muodoksi sovittiin kirjallinen formaatti ja itse oppaan sisällöstä tehtiin karkea suunnitelma. Suoritin saman vuoden marraskuussa ensimmäisen menetelmätyöpajan, jonka jälkeen opinnäytteen työsuunnitelma valmistui vuoden 2009 loppuun mennessä. Kirjallisuuden mukaisesti (Vilkkä & Airaksinen 2003, 49) työsuunnitelma kuvasi opinnäytteen taustat, lähtökohdat ja tavoitteet ja määritteli kohderyhmäksi laitetta käyttävät laboratoriohoitajat ja opiskelijat. Dokumentti sisälsi myös SWOT-analyysin opinnäyteprosessista ja aikataulusuunnitelman. Suunnitelma määritteli tuotoksen näin: "Tuotoksena tehdään kirjallinen käyttöopas, jonka sisältöä havainnollistetaan kuvilla, kaavioilla ja muulla tarpeellisella materiaalilla. Oppaassa käsitellään koneen yleisimpiä toimintaperiaatteita, käyttöä, huoltoa ja analyysien suorittamista. Ohjemateriaali tuotetaan ainakin suomeksi mutta toiveena on myös esitetty englanninkielistä käännöstä joka toteutetaan aikataulusta riippuen."

Aloitin opinnäytteen tuotoksen kirjoittamisen vuoden 2010 alkupuolella. Valokuva- ja kuvakaappausmateriaalin keräsin tammi- ja helmikuun aikana. Pidin suunnitelmaseminaarin 8.2.2010, jossa tärkeimmäksi ideaksi nousi tuotoksen ja raportoinnin kieliasun yksinkertaistaminen ja mahdollisten ammattitermien selittäminen. Valmistelin ensimmäisen version tuotoksesta, joka oli nimetty "Konelab 20 ja 20i - Käyttäjän opas", jonka lähetin toimeksiantajan ja ohjaavan opettajan arvioitavaksi maaliskuun aikana. Toisen menetelmätyöpajan aineiston analyysin osalta suoritin 23. maaliskuuta. Työstämiproessin aikana en tehnyt väliraportteja työn kulusta, kirjallisista ohjeista poiketen (Vilkkä & Airaksinen 2003, 49), vaan lähetin konkreettisesta tuotoksesta versioita ohjaajalleni ja toimeksiantajalle sitä mukaa, kun tein siihen pyydettyjä päivityksiä. Tuotos pääsi lopulliseen muotoonsa toukokuussa 2010 ja esiteltiin kesän jälkeen syksyllä 2010.

5.2 Opinnäytetyön tuotoksen rakentuminen

Opinnäytetyön tuotoksena olen tehnyt kirjallisen, 60-sivuisen käyttöopaskirjan Konelab 20 ja 20i –analysointimalleille, jonka otsikkona on "Konelab 20 & 20i - käyttäjän opas". Käyttöoppaan sisältö järjestyksessään on rakenne ja toimintaperiaate, rutiinotoiminnot, käyttöliittymän funktiot, huoltotoimenpiteet ja ongelmatilanteet sekä virheilmoitukset. Käyttöopas on muotoiltu vaakasuoraan A5-lehtiökokoon - ajatuksena että oppaan pystyy painamaan rullalehtiölle. A5-koon olen todennut myös sivumäärän ja käyttötarkoituksen kannalta käytännöllisimmäksi vaihtoehdoksi.

Valokuvat työhön otin Savonia-amk:n Sairaalakadun kampuksen laboratorioluokassa, josta löytyi Konelab 20i -analysointilaitteita. Tein laitteistolla rutiininomaista työskentelyä, jonka ohessa sain kerättyä tarvittavat kuvat rutiinotoiminnoista ja huollosta. Tiloissa oli sillä hetkellä harjoittelemassa opiskelijaryhmä, jolta sain tarvittavat seerumi- ja Li-hepariini-näytteet. Avustajina ja mannekiineina kuvissa toimivat myös luokassa harjoitelleet bioanalytiikko-opiskelijat. Kuvaukseen käytin Canon EOS 350d - digitaalijärjestelmäkameraa. Valokuvamateriaalia otin yhteensä 113 kuvan verran. Kuvat työaseman käyttöliittymästä otin käyttämällä ns. screen capture -menetelmää, toisin sanoen painamalla Print Scr-näppäintä ja kopioimalla tallennuksen kuvankäsittelyohjelmaan. Kuvakaappauskuvia oli yhteensä 70.

Tein tarvittavat kuvankäsittelyt sekä valokuville että kuvakaappauksille Paintshop Pro -ohjelmalla. Sivulla 5 olevan grafiikan ja sivulla 8 olevan kuvan näytesegmentistä otin konelabin englanninkielisestä ohjeesta (Thermo electron corporation 2005b) ja sivulla 4 olevan grafiikan otin teknisten spesifikaatioiden dokumentista (Thermo Scientific 2007). Viimeksi mainitun muunsin kuvankäsittelyllä suomenkieliseksi. Korpelan (2002) ohjeistus neuvoo käyttämään kuvitusta sen mukaan, miten tuntematon aihealue on käyttäjälle ennestään. Tässä tapauksessa otin oletukseksi, että laboratoriohoitajilla olisi perustavanlaatuisen käsitys kliinisen kemian analysointilaitteiden käytöstä ja toiminnasta. Valikoin kuvista edustavimmat ja sellaiset, jotka tukisivat kirjallista ohjeistusta mielestäni parhaiten.

Kirjoitin tekstiosiot puhtaaksi ensin .doc-tekstiedostoon, jossa niiden silmäily ja muokaus oli helpointa. Käytin tekstin lähteenä pääosin Konelabin englanninkielistä käyttöohjetta (Thermo electron corporation 2005b) sekä osittain Lukkarisen (2009) Powerpointesitystä Konelab-koulutuksesta. Teknisten spesifikaatioiden ja toimintaperiaatteiden lähteenä käytin myös Juutilaisen ynnä muiden (2000) sekä Fremnerin ynnä muiden (2001) koestusraportteja. Otin tekstiä laatiessa huomioon, että kohderyhmänä olisivat

laboratoriohoitajat ja erityisesti perehdytettävät työntekijät, joten käytin selkeää sanastoa ja rajoitin ammattitermit pääosin sanoihin, jotka tulevat laboratoriotyössä monesti esiin. Vilkan ja Airaksisen (2003, 129) mukaisesti pyrin tekemään tekstistä kohderyhmää puhuttelevaa ja tuotoksen tarkoituksen mukaista. En tehnyt suoraa suomentamista originaalista käyttöohjeesta, vaan otin enimmäkseen relevantit tekstikappaleet ja mukailin niitä kompaktimpaan muotoon.

Päätin käyttää oppaan tuottamiseen OpenOffice Impress -esitysohjelmaa, jossa graafisen ilmeen ja objektien hallinta olisi helpointa. Valitsin esityspohjaksi vaakasuoran A5-arkin, johon liitin tekstiosiot ja kuvat niiden käsittelyn jälkeen. Fonttikooksi valitsin leipätekstille 14 ja otsikoille 18, jotta teksti erottuisi pienemmässä arkkikoossa. Asettelin sivujen vaakareunoihin osioiden mukaan väritetyt otsikkopalkit, joiden avulla oppaan eri osiot löytäisi helposti. Hyödynsin tekstin ja kuvien asettelussa Korpelan (2002) ohjeistusta kuvituksen käytöstä. Asettelin kuvat ja tekstin, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta, vaakasuoran pohjan mukaisesti rinnakkain ja havainnollistin ohjeistusta yhdistämällä tekstikappaleita kuviin erilaisilla viivoilla ja laatikoilla.

Tuotoksen varsinainen työstäminen käynnistyi idean saamisen jälkeen varsin hitaasti ja sai useita viivästyksiä matkan varrella. Työstämisen alkaessa itselläni oli jopa epäily, onko aihe enää ajankohtainen ja oppaan laatiminen hyödyllistä. Kuitenkin toimeksiantajan palautteen mukaan valmis tuotos oli siisti ja käyttökelpoinen, teksti asiaan sopivaa ja graafiset ratkaisut täydensivät onnistuneesti tekstiä. Kuvamateriaalin osalta minulla oli vahva näkemys alusta asti miltä kuvituksen pitäisi näyttää, tosin tekstiosiot vaativat muutaman versioinnin ennen kuin tyydyttävään ilmeeseen päästiin. Erityistä huomiota vaativat tekninen sanasto ja useat käänkössanat englannista, joille ei vakiintuneita suomenkielisiä termejä löytynyt sanakirjoista. Tavoite tehdä kattava, mutta helppolukuinen, ja käyttäjää palveleva käyttöopas on oman arvioni mukaan täyttynyt.

6 POHDINTA

6.1 Opinnäytetyöprosessi

Koko opinnäytetyöprosessi toteutui verrattain pitkällä aikajaksolla, katsoen että aihe tuli toimeksiantajalta jo syksyllä 2007. Työn eteneminen viivästyi useita kertoja prosessin varrella, paitsi klinisen harjoittelun ja oman opiskelijavaihtoni tuomien työmäärien vuoksi, niin myös henkilökohtaisista syistä. Jälkeenpäin voin todeta, etten edennyt prosessissa järin systemaattisesti vasta kuin aivan työstämisen loppuvaiheilla, mistä voi toisaalta päätellä, että työote oli saanut selvää parannusta. Kuten raportissa on tullut sel-

väksi, prosessi ei kulkenut kirjallisuudessa esitettyjen toiminnallisen opinnäytetyön vaiheiden mukaisesti, mikä oli toisaalta hyväkin, koska pystyin tekemään opinnäytettäni minulle sopivien metodien mukaan. Aikataulujen kulkuun vaikutti suuresti mielestäni myös se, että työssä ei ollut muita osallisia. Tässä yhteydessä voidaan puhua myös itsekurin puuttesta. Parin tai ryhmän kanssa lopputuloskin olisi toki saattanut olla aivan erilainen.

Koko opinnäytetyön aikana olen mielestäni parantunut prosessinomaisessa työskentelemissä valtavasti ja oppinut noudattamaan asetettuja työaikoja, eli ”deadline”-aikoja, huomattavasti täsmällisemmin. Olen myös oppinut näyttöön perustuvan toiminnan perusteet ja kehittynyt kirjallisuuskatsauksen toteuttamisessa. Ennen kaikkea eniten tietoa on tullut kliinisen kemian analytiikasta, analysaattoreiden toiminnasta ja niiden käyttämisestä, kuten myös laadunvalvonnasta ja kalibraatioista.

6.2 Tuotoksen sovellettavuus

Hankkeen tuotoksena tehty käyttöopaskirja soveltuu käyttöön analysaattoria käyttävissä tutkimus- tai perusterveydenhuollon laboratorioissa. Materiaalilla voidaan täydentää käyttökoulutusta ja perehdytyksiä, ja laitteiston vanhat käyttäjät pystyvät hyödyntämään opasta esimerkiksi huolto- tai ongelmatilanteissa. Oppaan graafinen malli todettiin selkeäksi, joten periaatteessa opinnäytteen tuotoksen pohjalle on mahdollista tehdä käyttöohje esimerkiksi vastaavalle, mutta eri mallin, analysaattorille. Tässä tapauksessa pitäisi toki miettiä uudelleen myös oppaan kuvamateriaali. Tuotos voidaan myös jatko-työnä kääntää englanniksi ja mahdollisesti muille kielille.

6.3 Opinnäytetyön luotettavuus

Nahid Golafshanin artikkeli (2003) laadullisten tutkimusten luotettavuudesta kertoo, että onnistunut tutkimus auttaa ymmärtämään tilannetta, joka olisi muuten ”arvoituksellinen tai hämmentävä” ja että luotettavuus tutkimustuloksessa luo tämän ymmärryksen. Golafshanin mukaan laadullista tutkimusta voidaan arvioida termeillä, kuten uskottavuus, neutraalisuus, varmistettavuus, sovellettavuus ja käännettävyys. Omasta mielestäni näitä ominaisuuksia voidaan tarkastella myös toiminnallisessa opinnäytetyössä. Tämän opinnäytetyön ja erityisesti tuotoksen luotettavuuden ja käyttökelpoisuuden puolesta puhuu se, että lähdemateriaalina on käytetty laitteen valmistajan alkuperäistä, englanninkielistä dokumentaatiota sekä toisaalta myös ulkoisten, näennäisesti objektiivisten,

osapuolten raportteja laitteiston koestuksesta. Teoreettisen viitekehyksen luomisessa on myös hyödynnetty vieraskielisiä lähteitä. Oppaan koostamisessa on noudatettu toimeksiantajan ohjeistusta ja toiveita, mikä on osaltaan varmistanut että tulos vastaisi toimeksiantoa.

Käyttöohjeen testaamisen tärkeyttä ovat painottaneet Redish ja Dumas (1996) tutkimusraportissaan. Kyseisessä tutkimuksessa testattavasta käyttöohjeesta tehtiin viisi eri versiota ja vertailtiin asian omaksumista ja ymmärtämistä testihenkilöiden kesken. Myös Jauhiainen, Juntunen ja Lahtinen (2009) toimittivat opinnäytetyönsä tuotoksen, DNA-monistamista käsittelevän työohjeen, toimeksiantajan testattavaksi ja arvioivat kyselylomakkeella tuotoksen laatua. Ajan ja resurssien puutteiden vuoksi tuotosta ei tämän opinnäytetyöprosessin aikana kuitenkaan keretty kliinisesti testaamaan ja systemaattisesti arvioimaan, mikä on selvästi negatiivinen puoli luotettavuutta arvioidessa. Tuotoksen arviointi otettiin vastaan pääosin suullisena.

6.4 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat

Tämäntyyppisessä opinnäytetyössä tulevat tutkimuseettisinä kysymyksiä esille ensimmäisenä toimeksiantajan tarkoitusperät – tuotoksen ei ole tarkoituksena toimia kyseenomaisen analysaattorin markkinointivälineenä tai millään tavalla mainostaa yhtiötä tai tuotetta. Työn toteuttamiseen en ole saanut taloudellista tukea toimeksiantajalta tai muulta taholta. Toteuttajana olen pyrkinyt kieliasua myöten olemaan jäävi tässä asiassa ja enemmänkin tuottaa laadukasta ja objektiivista tietoa. Tähän liittyen toiseksi eettiseksi huomiokohdaksi voisi nostaa luotettavan ja oikean tiedon antamisen, olettaen että tuotosta tullaan käyttämään koulutus- ja perehdytystarkoituksiin. Informaatio tulee siitä syystä myös esittää selkeästi ja ymmärrettävästi. Käytännössä olen siis kiinnittänyt erityistä huomiota oppaan ulkoasuun ja käytettävyyteen. Analysaattorin valmistajan tuotetaman materiaalin lisäksi olen pyrkinyt käyttämään lähteinä myös toisten osapuolten dokumentteja, kuten laitteiston koestusraportteja.

Kansainvälinen bioanalytikkoliitto IFBLS, eli International federation of biomedical science, määrittelee eettisessä koodissaan bioanalyttikoiden kymmenen ydintehtävää. Tämänkaltaisessa työssä ei toki nouse välitöntä yhteyttä jokaiseen ydintehtävään, mutta kohdat jotka tulevat eniten esiin ovat seuraavat:

- Bioanalyttikon tulee hyödyntää erityisosaamistaan terveysalan työntekijöiden ohjaamisessa ja neuvomisessa.
- Bioanalyttikon tulee ottaa vastuu analyysiprosessista aina näytteen ottamisesta tulosten lähettämiseen saakka.

- Bioanalyytikon tulee olla vastuussa kliinisten laboratoriopalveluiden laadusta ja eheydestä.
- Bioanalyytikon tulee pyrkiä kehittämään ammattitaitoaan ja hyödyntää tieteellistä kehitystä laboratoriovastausten parantamiseksi ja potilaan hyväksi.

(International federation of biomedical science 2010)

Suomen bioanalytikkoliitto (2006) taas määrittelee bioanalyytikon velvollisuuksiksi käyttää hyväksytyjä menettelytapoja ja vastata laboratoriotutkimusten laadusta ja luotettavuudesta laboratoriotutkimusprosessin kaikissa vaiheissa, ylläpitää ja kehittää ammattitoimintansa edellyttämää osaamista ja omaksua uusia, tieteellisin menetelmin tutkittuja ja hyväksytyjä menetelmiä ja toimintatapoja sekä kantaa vastuuta ammatin ja koulutuksen kehittämisestä.

Laadukas ohjaus ja perehdytys analyttisen ja preanalyttisen vaiheen työskentelyyn, vaikka sitten analysaattorin käyttöön ja huoltoon, heijastuu suoraan tulosten laatuun ja luotettavuuteen, joka taas heijastuu suoraan kliiniseen potilastyöhön ja parhaimmillaan takaa oikean diagnoosin ja hoidon.

6.5 Johtopäätökset

Opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan kesti pitkän aikaa ja aiheen ajankohtaisuus tuli kyseenalaiseksi loppua kohden, kuten edellä mainittiin. Ideointivaiheessa visiot lopullisesta työstä olivat hyvinkin levällään. Toimeksiantaja esitetti muun muassa mahdollisuutta CD- tai DVD-formaattiin, johon voisi tuottaa havainnollistavaa videomateriaalia, ja aivan alkuperäisen suunnitelman mukaan Savonia-ammattikorkeakoulun Tekniikan Kuopion yksikkö olisi ollut hankkeessa mukana tuottamassa esimerkiksi 3D-grafiikoita. Opinnäytetyön lopullisesta muodosta siis päästiin konsensukseen varsin myöhäisessä vaiheessa ja siihen liittyvä työmäärä oli myös sovitettava yhden henkilön projektiin sopivaksi. Jälkeenpäin hieman tuntuu, että työtä oli vähintäänkin kaksi kertaa opintosuunnitelman tuntimäärään nähden. Toki työtä piti myös tehdä kiireisellä aikataululla, ottaen huomioon että konkreettisen materiaalin laatiminen alkoi vasta oletetun valmistumisaikani jälkeen. Projektiluontoisessa, pitkän aikajakson työskentelyssä riittää harjoittelemista, pitäen silmällä mahdollisia tulevia hankkeita opiskelun tai työn parissa.

Opinnäytetyön varsinaiseen tuotokseen, eli käyttäjän oppaaseen, olen kokonaisuudessaan melko tyytyväinen. Varsinkin siihen nähden, että työnaikainen näkemys siitä, miltä valmiin paketin tulisi näyttää, perustui hyvin pitkälti kirjallisen ohjeistuksen laatimista

käsittävään teorian tietoon, jota itse asiassa löytyi erittäin niukasti, ja muutamiin, referenssinä käyttämiini, kirjallisiin käyttöohjeisiin. Ohjemateriaalin laatimista sivuavaa aiempaa kokemusta minulla oli ensiapukoulutuksen suunnittelusta ja toteuttamisesta. Miellyttävien vaiheiden koko prosessissa olikin kenties juuri luova vaihe, eli kuvien taltioiminen ja kirjallisten osioiden tekeminen. Ehkäpä parannettavia kohtia ohjeessa, jotka jälkiviisauksina tulevat mieleeni, olisivat graafinen ulkoasu, josta tuli hiukan rujompi mihin pyrin, ja tekstiosoiden sommittelu vaakasuoralle arkille. Seuraavan samantapaisen hankkeen tuotosta voitaisiin soveltaa digitaaliseksi versioksi esimerkiksi flash-sovelluksena, johon voisi hyödyntää videomateriaalia ynnä muuta. Tämänkaltaisen digitaalinen opas olisi myös mahdollista tarjota useammalla kielellä.

LÄHTEET

Automatic random access analyzer. 1987. United States Patent 4678752 . Viitattu 1.9.2010.

<http://www.freepatentsonline.com/4678752.html>

Bousquet, B. & Brombacher P.J. 1999. EC4 European syllabus for post-graduate training in clinical chemistry version 2. Clininical chemistry and laboratory medicine 37 (11), 1119-1127.

Burtis, C.A. & Ashwood, E.R. 2001. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry. Viides painos. WB Saunders Company. Philadelphia.

Ekola, J., Nuutinen, A., Kiiskinen, A-L. 1987. Ammatillisten oppilaitosten oppimateriaalien laadinnan perusteita. Jyväskylän yliopisto.

Fremner, E., Karlerud, B. & Larsson, L. 2001. Evaluation of a clinical chemistry analyser. European Clinical Laboratory 6, 22-26.

Golafshani, N. 2003. Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. The Qualitative Report 8 (4), 597-606.

Halonen, T., Laitinen, M. & Penttilä I. 2003. Menetelmäperiaatteet ja kliinisen kemian tutkimukset. Teoksessa I. Penttilä (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. WSOY. 63-262.

International federation of biomedical laboratory science. 2010. Vision and Mission. Viitattu 11.9.2010.

http://www.ifbls.org/index.php?option=com_content&view=article&id=50:vision-and-mission&catid=48:about-ifbls&Itemid=53

Jauhainen, N., Juntunen, M. & Lahtinen, E. 2009. Työohjeen laatiminen dna-tutkimusmenetelmille mosambikin bioanalytiikan koulutusohjelman mo-lekyylibiologian ja geeniteknologian harjoitus-kokonaisuuteen. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu.

Jokela, H. 2003. Laboratorion perusmenetelmät. Teoksessa J. Vilpo & O. Niemelä (toim.) Laboriolääketiede. Kandidaattikustannus Oy, 41-72.

Jokela, H. & Vilpo, J. 2003. Laboriolaitteet. Teoksessa J. Vilpo & O. Niemelä (toim.) Laboriolääketiede. Kandidaattikustannus Oy, 73-86.

Juutilainen, P., Seppälä, K. & Lampinen, H. 2000. Evaluation of the Konelab 20i clinical chemistry analyzer. Laboratory Medicine 2000, XXVII Nordic Congress of Clinical Chemistry, Bergen, Norja. 4-8.6.2000.

Korpela, J. 2002. Kuvien käytöstä viestinnässä yleensä ja webissä erityisesti. Web-sivusto. Päivitetty 22.06.2002. Viitattu 18.11.2009.

<http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/kuvat.html>

Kuluttajavirasto, TUKES & Työsuojeluhallinto. 2005. Tuotteiden käyttöohjeet ja turvallista käyttöä koskevat merkinnät. Viitattu 11.5.2010

http://www.tukes.fi/tiedostot/sahko_ ja_hissit/ohjeet/opas_hyva_kayttoohje.pdf

Loftus, T. 2003. Quality control samples. Department of enviromental protection – State of Maine. Viitattu 20.9.2010

<http://www.lagoonsonline.com/laboratory-articles/qcsamples.htm>

Lukkarinen, J. 2009. Konelab-koulutusiltapäivä 28.10.2009. Tietoteknia, Kuopio. Powerpoint-esitys.

Redish, J. & Dumas, J. 1996. What makes a user's manual helpful to users? A report of a research study. Viitattu 20.9.2010.
<http://www.nhcommunications.com.au/ginnyredisharticle.pdf>

Salanterä, S. & Hupli, M. 2003. Tutkitun tiedon hankinta ja arviointi. Teoksessa S. Lauri (toim.) Näyttöön perustuva hoitotyö. WSOY. Juva. 21-39.

Suomen bioanalytikkoliitto. 2006. Bioanalytiikan, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Viitattu 12.10.2010.
<http://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/28024/Eettiset+ohjeet+suomi.pdf>

Thermo electron corporation. 2004a. Glucose (HK). Reagenssin pakkausinsertti.

Thermo electron corporation. 2004b. Potassium (K+) Electrode. Elektroodin pakkausinsertti.

Thermo electron corporation. 2005a. GLUC HK. Application Document 841091. Analysoisovellus.

Thermo electron corporation. 2005b. Konelab Reference Manual. Käyttöohje.

Thermo scientific. 2007. Technical specifications - Konelab 20i. Viitattu 09.11.2009
http://www.thermo.com/eThermo/CMA/PDFs/Product/productPDF_27380.pdf

Thomas, L. 1998. Clinical Laboratory Diagnostics; Use and Assessment of Clinical Laboratory Results. TH-Books Verlagsgesellschaft mbH.

Tuhkanen, T. 2001. Kirjalliset kuvat. Kuvituksen ongelma tieteellisissä julkaisuissa. Teoksessa K. Immonen & M. Leskelä-Kärki (toim.) Kulttuurihistoria. Johdatus tutkimukseen. SKS, Helsinki 2001, 421-446.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Tammi.

Zerah, S. 2006. EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 3. Clinical chemistry and laboratory medicine 44 (1), 110-120.

