

Opinnäytetyö AMK

Bioanalytikkokoulutus

2021

Ella Saarimaa, Alma Saarinen & Ubah Yusuf

TURVALLINEN TYÖSKENTELY KLIINISESSÄ LABORATORIOSSA

– turvallisuusopas ja -tunti aloittaville
bioanalytikko-opiskelijoille



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Bioanalytikkokoulutus

2021 | 33 sivua

Ella Saarimaa, Alma Saarinen & Ubah Yusuf

Turvallinen työskentely kliinisessä laboratoriossa

- turvallisuusopas ja -tunti aloittaville bioanalytikko-opiskelijoille

Bioanalytikko on laboratoriotutkimusprosessin asiantuntija, jonka työnkuvaan kuuluu laboratorionäytteiden ottaminen, tutkiminen sekä tulosten luotettavuuden varmistaminen. Bioanalytikkokoulutukseen tulevalle opiskelijalle laboratorioympäristössä toimiminen on usein täysin uutta. Turvallisen työskentelyn periaatteet tulee ymmärtää alusta asti, jotta vahinkoja ei pääse syntymään. Työturvallisuuteen sisältyy sekä fyysiset, psyykkiset että sosiaaliset työolot, joita luodaan mahdollisimman toimiviksi, jotta työnteko olisi mielekästä ja tuotteliasta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli muodostaa oppimateriaali, jolla uudet opiskelijat perehdytetään turvalliseen laboratoriotyöskentelyyn. Oppaan pohjalta muodostettiin turvallisuustunti, jolla halutaan varmistaa opiskelijoiden osaaminen. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää turvallisuutta etenkin aloittavien opiskelijoiden keskuudessa. Turvallisten työskentelytapojen noudattaminen edistää työn ja sitä kautta tulosten laatua.

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka aihe saatiin Turun ammattikorkeakoululta. Työn tuotoksia hyödynnetään kansainvälisessä BioTriCK-hankkeessa, joten tuotokset käännettiin myös englanniksi.

Oppaasta haluttiin tehdä helppolukuinen, jotta se palvelisi hyvin ensimmäisen vuoden opiskelijoiden oppimateriaalina. Visuaalisesta ilmeestä haluttiin miellyttävä, jotta materiaalia olisi mukava lukea. Toimeksiantajalta saadun palautteen perusteella tavoite saavutettiin ja opas viimeisteltiin kehitysehdotusten mukaisesti.

Asiasanat:

Kliininen laboratorio, työturvallisuus, bioanalytikko-opiskelija, oppimateriaali, opas, tentti

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Biomedical Laboratory Science

2021 | 33 pages

Ella Saarimaa, Alma Saarinen & Ubah Yusuf

Working safe in a clinical laboratory

- safety guide and exam for biomedical laboratory science students

A biomedical laboratory scientist is an expert of the laboratory research process, which includes taking samples and analyzing them. Biomedical laboratory scientists make sure the laboratory results are reliable. For a student starting in biomedical laboratory science studies, working in a laboratory is usually completely new. Occupational safety and appropriate procedures must be the first thing to learn to prevent injuries. Occupational safety includes physical, mental and social working conditions, which are built to be as functional as possible. Therefore working in a safe work environment is more meaningful.

The purpose of this thesis was to form a guide that introduces new students to safe laboratory work. The safety exam was formed based on information in the guide to ensure the students' knowledge of safe working methods. The aim of this thesis was to develop safety, especially among new students. Following the practices of safe working increases the quality of the work and the reliability of the results.

This thesis is practice-based and the topic was given by Turku University of Applied Sciences. The guide and exam are also part of the international BioTriCK project so they were translated into English as well.

The aim was to make the guide easy to read so that it could serve as a learning material for the first-year students. It was desired to make the material visually pleasing. According to the feedback, these goals were achieved and the guide was edited in line with the development proposals.

Keywords:

Clinical laboratory, occupational safety, biomedical laboratory science student, learning material, guide, exam

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Turvallinen työskentely kliinisessä laboratoriossa	7
2.1 Kliininen laboratorio	7
2.2 Työturvallisuus laboratoriossa	7
2.2.1 Vaaratilanteiden kirjaaminen	8
2.2.2 Kemikaaliturvallisuus	9
2.2.3 Ergonomia	11
2.2.4 Tartuntavaara	12
2.2.5 Jätteenkäsittely	14
3 Oppiminen ja oppimateriaali	17
3.1 Bioanalyttikko-opiskelija ja -koulutus	17
3.2 Oppiminen ja erilaiset oppimistyylit	18
3.3 Oppimateriaali	19
3.4 Opas ja tentti	19
4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	21
5 Opinnäytetyön käytännön toteutus	22
5.1 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	23
5.2 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	24
6 Pohdinta	26
Lähteet	29
Kuvat	
Kuva 1. Yleisimmät varoitusmerkit ja niiden kuvaukset.	10
Kuva 2. Esimerkki särmäisjäteastiasta.	15

1 Johdanto

Työskentelytavat ja työturvallisuus ovat kliinisen laboratoriotyön keskiössä. Turvallisella toiminnalla ehkäistään mahdollisesti työssä syntyviä tilanteita, jotka vaikuttavat työntekijän hyvinvointiin. Covid-19-pandemia on vaikuttanut laboratoriotyöntekijöihin kohdistuvaan työmäärään sekä työtehtävien nopeaan vaihtuvuuteen, joka on entisestään korostanut turvallisen työskentelyn merkitystä. (Työterveyslaitos 2020a.)

Bioanalyytikon tutkinnon laajuus on 210 opintopistettä. Teoriaopetuksen lisäksi tutkintoon kuuluu paljon käytännön harjoittelua Turun ammattikorkeakoulun opetuslaboratoriossa. Koulutukseen kuuluu yhteensä noin 23 viikkoa työelämäharjoittelua terveysasemien ja sairaaloiden laboratorioissa, joissa ammatillista osaamista kehitetään työntekijöiden ohjauksessa. (Turku AMK 2021.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli muodostaa oppimateriaali, jolla uudet bioanalytikko-opiskelijat perehdytetään turvallisiin laboratoriotyöskentelyn malleihin sekä tunnistamaan laboratoriotyöskentelyyn liittyviä riskejä. Oppimateriaali koottiin oppaaksi, jonka pohjalta muodostettiin turvallisuustentti. Tentillä varmistetaan opiskelijoiden ymmärrystä turvallisista toimintatavoista sekä kykyä tunnistaa työskentelyyn liittyviä vaaratekijöitä. Opas ja tentti tullaan liittämään osaksi Turun ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutuksen työskentely kliinisessä laboratoriossa -toteutusta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää opiskelijoiden turvallisuutta laboratoriotyöskentelyssä perehdyttämällä heidät heti opintojen alkuvaiheessa oikeisiin toimintamalleihin ja turvallisen työskentelyn periaatteisiin.

Tämän opinnäytetyön tuotokset, turvallisuusopas ja -tentti, käännettiin myös englannin kielelle, sillä työ on osana kansainvälistä BioTriCK-hanketta. BioTriCK-hankkeen tavoitteena on edistää ja kehittää bioanalytikkokoulutuksen opettajien, opiskelijoiden sekä käytännönohjaajien osaamista. Hanketta

edistetään yhteistyössä Norjan, Portugalin sekä Belgian yhteistyökumppaneiden kanssa. (Turku AMK 2020; BLS Academy 2021.)

2 Turvallinen työskentely kliinisessä laboratoriossa

2.1 Kliininen laboratorio

Laboratoriotutkimusten määrä ja merkitys sairauksien diagnostiikassa sekä hoidossa on kasvanut viime vuosikymmeninä huomattavasti. Laboratoriotutkimukset ovat yhä tärkeämpi osa terveydenhuoltoa ja Suomessa tehdäänkin miljoonia laboratoriotutkimuksia vuosittain. Maamme laboratoriotuotanto on jaettu viiteen vastuualueeseen: Helsingin (HYKS), Turun (TYKS), Tampereen (TAYS), Kuopion (KYS) ja Oulun (OYS) yliopistosairaaloitten vastuualueet. Jokaisen yliopistosairaalan laboratorio vastaa oman alueensa laboratoriotuotannosta. (Penttilä 2004, 9.)

Kliininen laboratorio tuottaa erilaisia laboratoriopalveluita sekä julkiselle että yksityiselle terveydenhuollon sektorille, kuten sairaaloille ja terveyskeskuksille. Laboratoriolääketieteen erikoisaloja ovat kliininen kemia, kliininen mikrobiologia, hematologia, patologia, genetiikka, kliininen fysiologia ja kliininen neurofysiologia. (Finas 2021.) Kliininen laboratorio tarjoaa erilaisia tutkimuksia, joita tarvitaan sairauden diagnosoimiseksi tai potilaan terveydentilan sekä hoidon seurantaan (UNC school of medicine 2021).

2.2 Työturvallisuus laboratoriossa

Työturvallisuuteen sisältyvät sekä fyysiset, psyykkiset että sosiaaliset työolot, joita pyritään luomaan mahdollisimman toimiviksi ja turvallisiksi. Turvallisessa työympäristössä työntekijä on mielekästä ja tuottaa tulosta. (Työturvallisuuskeskus 2020.) Lähtökohtana työturvallisuuden kehittämiseksi on työympäristön riskien arviointi ja työturvallisuus edellyttääkin tapahtumien ennaltaehkäisyä. Tapaturmien sekä vaaratilanteiden tutkiminen ja niistä oppiminen edistävät työturvallisuutta. (Työterveyslaitos 2020b.)

Työntekijöiden tulee hallita ne menetelmät ja laitteet, joita he käyttävät työssään. Vaikka bioanalytikkokoulutus antaa hyvät valmiudet laitteiden käyttöön, on uudet työntekijät perehdytettävä työpaikalla. (Penttilä 2004, 42.) Työntekijän perehdyttäminen työssä käytettäviin laitteistoihin on osa ennakoivaa turvallisuustoimintaa. Hyvä perehdytys pienentää työtaturmien määrää sekä antaa työntekijälle valmiudet turvalliseen työskentelyyn. (Työturvallisuuskeskus 2021.) Lain vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (2005/390) pykälän 11 mukaan toiminnanharjoittajan tulee antaa henkilöstölle sellaista koulutusta, opastusta ja ohjausta, jota turvallinen toiminta edellyttää. Työturvallisuuslain (2002/738) pykälän 8 mukaan työnantajalla on velvollisuus huolehtia työntekijän turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Työnantajan on otettava huomioon myös työntekijän henkilökohtaiset edellytykset. Laboratoriotyöskentelyssä vaaditaan sääntöjen ja säädösten noudattamista, jotta voidaan ehkäistä tapaturmien synty sekä terveyttä uhkaavat tilanteet (Opetushallitus 2021). Seuraavissa alaluvuissa käydään tarkemmin läpi laboratoriotyöturvallisuuteen liittyviä aihealueita.

2.2.1 Vaaratilanteiden kirjaaminen










Mahdollisista vaaratilanteista ja virheistä kirjataan ilmoitus työyksikön käytössä olevaan järjestelmään. Kirjatut vaaratilanteet käydään läpi työntekijöiden kanssa, jotta virheistä sekä läheltä piti -tilanteista voidaan oppia ja niiden välttämiseksi muuttaa työtapoja turvallisemmiksi. Kirjausjärjestelmällä voidaan myös tilastoida yksikössä tapahtuvia vaaratilanteita ja näin arvioida eri työpisteiden riskejä sekä niiden määrää.

Vaaratilanteiden arvioimisella ja työtapojen muutoksilla minimoidaan laboratoriossa tapahtuvat vaaratilanteet ja siten parannetaan paitsi työturvallisuutta, myös potilasturvallisuutta. Saadut tulokset ovat luotettavampia, kun työtavat standardoidaan yhteneväisiksi. Laboratorioiden on hyvä kartoittaa työprosessejaan ja jatkuvasti kehittää toimintaansa paremmaksi. (Njoroge ym. 2014.)

HaiPro on esimerkki työkalusta, jolla voidaan raportoida potilas- tai työturvallisuutta vaarantavia tapahtumia. Se on käytössä yli 200:ssa sosiaali- ja terveysalan yksikössä Suomessa. Raportointijärjestelmällä kehitetään toimintaa yksiköiden sisällä turvallisemmaksi ja sujuvammaksi. Raportointi perustuu sekä vapaaehtoiseen että luottamukselliseen ilmoituksen tekemiseen ja käsittelyyn. Tavoitteena ei ole hakea syyllisiä vaan ratkaisuja tilanteiden välttämiseksi tulevaisuudessa. (HaiPro 2021.) Järjestelmään kuvataan tapahtunut tilanne mahdollisimman tarkasti, sekä arvioidaan tapahtumaan johtaneita tekijöitä. Ilmoittaja voi kuvata myös oman näkemyksensä tapahtuneen estämiseksi tulevaisuudessa.

2.2.2 Kemikaaliturvallisuus

Euroopan parlamentti ja neuvos on laatinut kemikaalien pakkaamista, merkintöjä ja luokitusta koskevan asetuksen, CLP-asetuksen. CLP-asetuksessa säädetään muun muassa kemikaalien varoitusmerkkien vaatimuksista. Varoitusmerkit ovat vinoneliön muotoisia ja niissä on valkoisella pohjalla musta symboli, jonka ympärillä on punaiset reunukset. Varoitusmerkkien tulee erottua selkeästi pakkauksen etiketistä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021.) Kuvassa 1 on kuvattu ja lueteltu yleisimmät varoitusmerkit.

Terveydelle haitallinen 	Ympäristölle vaarallinen 	Välitön myrkyllisyys 
Syövyttävä 	Vakava terveysvaara 	Paineen alaiset kaasut 
Syttyvä 	Hapettava 	Räjähde 

Kuva 1. Yleisimmät varoitusmerkit ja niiden kuvaukset.

Kemikaalien kanssa työskennellessä turvallisuus on ensisijaista. Sopivat suojaimet kemikaaleja käsiteltäessä ovat välttämättömiä. Suojakäsineet, silmä- ja kasvosuojaimet, sekä erilaiset hengityssuojat ja haalarit ovat laboratoriotyössä käytettäviä suojaimia. Silmiin ja kasvoihin käytetyt suojaimet suojaavat kasvoja esimerkiksi höyryiltä, kaasuilta ja roiskuvilta nesteiltä. Suojakäsineet suojaavat ihoa mahdollisilta haittatekijöiltä. Vaarallisilta kemikaaleilta tulisi suojautua paksuilla kemikaalisuojakäsineillä, jotka suojaavat ihoa mahdollisilta altistumisilta. (Työterveyslaitos 2021.) Työssä syntyviin astioiden rikkoutumisiin

ja roiskeisiin voi varautua pitämällä työskentelytasolla asianmukaiset suojaliinat, jotka imevät roiskeet (Avantor 2020).

Pakkauksissa olevat varoitusmerkinnät tulee huomioida kemikaalien säilytyksessä (Avantor 2020). Laboratoriokemikaalit säilytetään niille suunnitelluissa tiloissa, kuten vetokaapeissa tai kohdepoistolla varustetuissa kaapeissa. Kemikaalit tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää alkuperäisastioissa. Mikäli kemikaalia siirtää toiseen astiaan, tekee laimennoksia tai seoksia, tulee varoitusmerkinnät siirtää kyseisiin astioihin. Yhteensopimattomat kemikaalit on säilytettävä erillään. (Työterveyslaitos 2019.)

Altistuminen vaarallisille kemikaaleille voi aiheuttaa akuutteja ja lieviä oireita, kuten ihottumaa tai silmien ärsytystä. Altistumisen voi aiheuttaa myös vakavia ja kroonisia vaikutuksia, joita ovat muun muassa hedelmättömyys, leukemia tai muut syöväet. Näihin terveysriskeihin vaikuttavat niin itse kemiallinen aine kuin altistumisen kesto ja laajuus. (Papadopoli ym. 2020.) Jotkin kemikaaleista aiheuttavat myös välittömän vaaran, vaikka altistuminen olisi lyhyt. Altistuminen voi tapahtua nieltynä, hengitettynä tai kemikaalin joutuessa iholle. Tällaiset aineet sisältävät välitön myrkyllisyys -varoitusmerkin. (European Chemicals Agency 2021.)

2.2.3 Ergonomia

Ergonomialla tarkoitetaan välineiden, kalusteiden ja työmenetelmien mukauttamista työntekijän ominaisuuksiin ja kykyihin (SuPer 2020). Kliinisessä laboratoriossa ergonomiasta on tärkeä huolehtia, sillä käsillä tehtävä työ rasittaa etenkin ylävartaloa. Toimivat työskentelytilat edistävät työhyvinvointia ja turvallisuutta. Laboratoriotilojen suunnittelu vaatii työskentelyn tarkastelua ja yhteistyötä laboratoriohenkilökunnan kanssa. (Työterveyslaitos 2020.) Diagnostisissa laboratoriotiloissa tulee huomioida tilan toiminnallisuus ja käytettävyys. Terveellisyys, mukavuus ja turvallisuus ovat tilan käytettävyyttä edistäviä ominaisuuksia. Hyvä esimerkki tilan toimimattomuudesta on pitkät kävelymatkat eri työpisteiden välillä, jolloin suuri osa työajasta hukkaantuu

kävelyyn. Jos työpisteet olisi sijoitettu lähemmäksi, kävelyyn tuhlatu aika voitaisiin käyttää itse työn tekemiseen. (Wahlroos 2021, 23.)

Laboratoriossa istutaan paljon esimerkiksi mikroskoopin, laminaarikaapin tai tietokoneen ääressä. Ergonomisessa istuma-asennossa niska ja selkä ovat suorassa asennossa sekä hartiat rentoina. Jalat ovat tukevasti lattiassa ja niille on tarpeeksi avointa tilaa pöydän alla. (Nevala 2012, 64–66.) Pitkäaikainen paikallaanolo on kehoa kuormittavaa ja se voi aiheuttaa muun muassa nivelien jäykkyyttä, verenkierron ja aineenvaihdunnan heikkenemistä sekä lisätä selkävaivojen ja valtimosairauksien riskiä (UKK-instituutti 2020). Työpäivän aikana kannattaakin työskennellä vuoroin seisten ja istuen, mikä vähentää kuormittumista ja lisää mukavuudentunnetta. Säädettävien pöytien ja tuolien ansiosta työntekijät saavat vaihdeltua työasentojaan päivän aikana. (Nevala ym. 2012, 48.)

Laboratorion toimivien kalusteiden lisäksi työergonomiaan liittyy laadukas sisäympäristö eli valaistus, äännet ja ilmastointi. Tehokas valaistus vähentää virheiden määrää, sillä laboratoriotyöskentely vaatii tarkkuutta. Ergonomisessa valaistuksessa työskennellessä silmiä ei tarvitse siristellä väsyksiin eikä työntekijän tarvitse kyyristyä lähemmäksi, jolloin työasento muuttuu epäergonomiseksi. (Nevala ym. 2012, 39.) Laboratorioissa on käytössä valtavasti erilaisia laitteita. Vaikka laitteet vähentävätkin laboratoriohoitajien manuaalista työskentelyä, ne ovat usein äänekkäitä. Melu alentaa työskentelymukavuutta ja aiheuttaa pitkällä aikavälillä stressiä ja väsymystä työntekijöille (Wahlroos 2021, 23). Ilmastoinnilla taataan raikas sisäilma ja huolehditaan laboratoriotilojen lämpötilan säätelystä (Nevala ym. 2012, 41).

2.2.4 Tartuntavaara

Kliinisessä laboratoriossa näytteet ovat biologista materiaalia, jonka käsittelyssä tulee huomioida mahdollinen tartuntavaarallisuus. Turun ammattikorkeakoulun opetuslaboratoriossa eniten käsiteltyjä näytetyyppejä ovat veri ja virtsa. Lisäksi

mikrobiologian sekä patologian laboraatioissa käsitellään tartuntavaarallisia materiaaleja.

Bioturvallisuudella tarkoitetaan keinoja, joilla estetään henkilöstön, laboratorion ja ympäristön altistuminen tautia aiheuttaville biologisille tekijöille (THL 2019). Bioturvallisuuden saavuttamisessa riskien arviointi on tärkeässä roolissa. Näytetyypistä riippuen arvioidaan muun muassa näytteen patogeenisuutta, mahdollisia infektioportteja ja infektiolle altistavia toimenpiteitä näytteiden käsittelyssä. (WHO 2004, 7.) Koska on mahdotonta tietää etukäteen, mikä näyte sisältää tartuntavaarallisen sairauden, tulisi kaikkia näytteitä käsitellä tartuntavaarallisina. Peng, Bilal ja Iqbal (2018) suorittivat tutkimuksen, jonka mukaan kliiniset laboratoriot ovat etulinjassa uusien tartuntatautien puhkeamisen tunnistamisessa, joten näiltä laboratorioilta edellytetään asianmukaista bioturvallisuutta. Tutkimuksessa ilmeni, että biologisesti vaarallisista materiaaleista aiheutuvia terveysuhkia voidaan hallita ja minimoida asianmukaisilla sekä sertifioituilla käytännöillä, laitteilla ja työskentelytiloilla sekä laboratoriohenkilöstön erityiskoulutuksilla. Aiemmin tapahtuneiden vaaratilanteiden läpikäymisestä on hyötyä tulevien vaaratilanteiden ennaltaehkäisyssä.

Aseptiikalla tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään infektioiden syntyä. Aseptisellä työskentelyllä estetään mikrobien pääsy potilaaseen, potilasta hoitavaan henkilöstöön, hoitovälineisiin sekä hoitoympäristöön. (Karhumäki ym. 2021, 65.) Laboratoriotyöskentelyssä aseptiikka näkyy muun muassa pintojen säännöllisenä puhdistuksena ja desinfioimisena sekä käsihygieniasta huolehtimisena. Aseptiikka luo perustan laboratoriotyöturvallisuudelle. Potilasnäytteiden käsittelystä aiheutuvan infektioriskin suuruus riippuu altistumistavasta, infektiivisen annoksen suuruudesta ja työntekijän terveydentilasta. Tartunnan voi esimerkiksi saada maha-suolikanavan, hengitysteiden ja epiteelipintojen kautta. Ihon kunto vaikuttaa tartuntariskiin, sillä terve iho suojaa hyvin mikrobeilta, kun taas haavat mahdollistavat taudinaiheuttajien pääsyn ihoon. Näytteitä käsiteltäessä mikrobeilta kannattaa suojautua käyttämällä suojakäsineitä ja huolehtimalla

käsien desinfiomisesta. Verivälitteiset taudinaiheuttajat pääsevät elimistöön helposti neulanpistotapaturmien yhteydessä. (Penttilä 2004, 370–371.)

Neulanpistotapaturmat ovat yleistyneet viime vuosina. Erityisesti särnäisjätteen käsittely saattaa aiheuttaa infektoriskin. Neulanpistotapaturmien varalta on olemassa toimintaohjeistus: haavakohtaa huuhdellaan juoksevalla vedellä noin viisi minuuttia ja iholle asetetaan vähintään 70-prosenttinen alkoholihaude noin kahdeksi minuutiksi. Haavasta ei saa puristaa verta. Neulanpistotapaturmatutkimus tehdään sekä altistuneesta henkilöstä että potilaasta, jos hänen henkilöllisyytensä on tiedossa ja hän antaa siihen luvan. Verinäytteistä tutkitaan hepatiitti B- ja C-virukset sekä HI-virus. (Karhumäki ym. 2021, 102–105.)

2.2.5 Jätteenkäsittely

Jätteenkäsittely sisältää sekä jätteen uudelleen hyödyntämisen, vaarattomaksi tekemisen sekä uudelleen sijoittamisen. Syntyneen jätteen koostumuksen tai rakenteen muuntelua katsotaan jätteenkäsittelyksi. (Tilastokeskus 2020.) Kliinisessä laboratoriossa jätteen syntymistä ei voi estää, joten oikeanlaisesta hävittämisestä on huolehdittava (PSHP 2017). Laboratoriossa syntyviä erikoisjätteitä ovat tapaturmavaarallinen jäte, eettinen jäte, tartuntavaarallinen jäte, vaarallinen- ja ongelmajäte sekä tietoturvajäte.

Tapaturmavaarallisia jätteitä ovat terävät, särnäiset jätteet kuten neulat, näyte- ja koeputket, ampullit ja muut mahdollisen viilto- tai pistotapaturman aiheuttavat jätteet. Kuljetusten ja pakkaamisen yhteydessä tapaturmavaarallinen jäte voi aiheuttaa vaaraa kuljetusta suorittavalle henkilölle. Sen vuoksi jätteet pakataan astioihin, jotka ovat täyttäneet turvallisuusstandardin mukaiset ominaisuudet. Särnäisjätteet tulisi pakata väljästi astiassa olevaan merkkiviivaan asti. (Ekokymppi 2021.) Kuvassa 2 on esimerkki särnäisjäteastiasta. Astiassa tulee olla asianmukaiset turvamerkinnot ja tiiviisti suljettava kansi.



Kuva 2. Esimerkki särmäisjäteastiasta.

Eettinen jäte on joko tunnistettavaa tai ei-tunnistettavaa biologista jätettä (Ekokymppi 2021). Biologinen jäte sisältää biologista ainetta, kuten veri, veriset kertakäyttövälineet sekä bakteeri- ja soluviljelmät (Fortum 2018). Tunnistettavaa biologista jätettä ovat esimerkiksi kokonaiset ihmisestä poistetut elimet. Ei-tunnistettavaa biologista jätettä ovat muun muassa veriputket, hyvin veriset taitokset ja pienet kudospalat. Biologinen jäte pakataan tiiviiseen, vuotamattomaan jätepussiin. (Ekokymppi 2021.) Tartuntavaarallinen jäte on yksilölle tai yhteiskunnalle vaarallista jätettä. Tartuntavaarallinen jäte sisältää mikrobeja, jotka voivat aiheuttaa nopeasti leviävän ja tarttuvan taudin. Tartuntavaarallisia tauteja ovat muun muassa SARS, rutto, kolera, ebola ja muut verenvuotokuumeet, poislukien myyräkuume. (Tays 2020.)

Ongelmajäte on jätettä, joka kemiallisten ominaisuuksiensa takia voi aiheuttaa haittaa terveydelle tai ympäristölle (Ekokymppi 2021). Reagenssit, liuottimet, puhdistus- ja desinfiointiaineet ovat laboratoriossa syntyviä kemiallisia jätteitä, jotka sisältävät vaarallisia aineita (PSHP 2017). Syntyvät jätteet säilytetään niille varatuissa tiloissa ja hävitetään vaarallisten jätteiden käsittelylaitoksessa.

Kemikaalit tulisi hävittää omissa alkuperäisissä kemikaalipulloissaan. Toisistaan eroavia kemikaaleja ei saa sekoittaa keskenään. (Ekokymppi 2019.) Tietoturvajäte on salassa pidettävää ja arkaluonteista materiaalia, joka tulee hävittää asianmukaisesti (Kiertoleka 2021). Tietoturvajätettä ovat esimerkiksi henkilötietoja sisältävät näytetarrat ja -putket (PSHP 2017).

3 Oppiminen ja oppimateriaali

3.1 Bioanalytikko-opiskelija ja -koulutus

Bioanalytikko on laboratoriotutkimusprosessin asiantuntija. Laboratoriotutkimuksia käytetään terveyden edistämiseen ja seurantaan sekä sairauksien osoittamiseen. Bioanalytikon työnkuvaan kuuluu laboratoriotutkimuksiin opastaminen, laboratorionäytteiden ottaminen, niiden tutkiminen sekä tulosten luotettavuuden varmistaminen. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2021.)

Ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutuksessa opiskellaan kliinisessä laboratoriossa vaadittavia tietoja ja taitoja, kuten asiakaspalvelua, näytteiden ottamista sekä niiden käsittelyä ja tutkimista. Teoriaopintoihin sisältyy itsenäisen opiskelun lisäksi lähiopetusta sekä -ohjausta erikokoisissa ryhmissä ja verkko-oppimisympäristöissä. Käytännönläheiset laboraatioharjoitukset opetuslaboratoriossa ovat keskeinen osa bioanalytikkokoulutuksen opintoja. Tutkinnon laajuus on 210 opintopistettä ja arvioitu kesto 3,5 vuotta. (Turku AMK 2021.)

Terveydenhuollon työvoimapulan tilanne koskettaa myös laboratorioalan ammattilaisia. Bioanalytikkokoulutuksen opetussuunnitelmassa pyritään jo varhain opinnoissa tarjoamaan opiskelijoille tärkeitä ammatillisia taitoja sekä työelämävalmiuksia, jotta opiskelijat pääsevät osaltaan vastaamaan työelämän tarpeisiin. (Friman 2021.) Bioanalytikkokoulutukseen tulevalle opiskelijalle laboratorioympäristö sekä siellä toimiminen ovat yleensä täysin uutta. Turvallinen työskentely sekä asianmukaiset toimintatavat tulee opetella alusta asti, jotta vahinkoja ei pääse syntymään. Yksi bioanalytikkokoulutuksen ensimmäisistä opintokokonaisuuksista on työskentely kliinisessä laboratoriossa -toteutus, jonka tavoitteena on tutustuttaa opiskelija oikeaoppiseen ja turvalliseen toimimiseen laboratoriossa.

BioTriCK-hanke eli BLS Triangular Centre of Knowledge -hanke on aloitettu syyskuussa 2019. Hankkeen tavoitteena on edistää bioanalytikko-opiskelijoiden oppimista sekä koulun sisällöissä että käytännön työharjoittelujaksoilla. Opiskelijat itse tuottavat koulutuksessa käytettäviä oppimateriaaleja opettajien avustuksella. Materiaalit luodaan englanniksi osana bioanalytikkokoulutuksen kurssien sisältöjä sekä käytännön työharjoitteluja. (BLS Academy 2021.) BioTriCK -hanke on kansainvälinen ja siihen kuuluvat Suomen lisäksi Norja, Portugali ja Belgia (Turku AMK 2020). Hankkeessa bioanalytikko-opiskelijat, opettajat ja mukana olevat sairaalat tekevät kansainvälistä yhteistyötä (BLS Academy 2021). Tämä opinnäytetyö on osa BioTriCK-hanketta ja valmis turvallisuusopas sekä -tunti käännettiin myös englannin kielelle.

3.2 Oppiminen ja erilaiset oppimistyyli

Oppimista tapahtuu koko elämän ajan joko tietoisesti tai tiedostamatta. Oppiminen on tiedon ja taitojen lisääntymisen lisäksi myös yksilön ajattelun muuttumista ja kehittymistä. Oppimiseen kuuluu oikean tiedon ymmärtäminen ja soveltaminen, mikä vaatii tietojen sekä kokemusten prosessointia ajan kanssa. Oppimistaitoja ja oppimisstrategioita kehittämällä voi tulla paremmaksi oppijaksi. (Vaasan yliopisto 2021.) Oppimista tehostaa motivaation ylläpitäminen silloinkin, kun aihe on vaikea tai vieras. Jos opeteltava asia ei kiinnosta, ei siihen jaksa keskittyä eikä asia jää mieleen. (Kokkinen ym. 2008, 43.)

Ihmiset oppivat eri tavoin ja oppimistyyliä on monenlaisia. Oppimistyyliä ovat looginen, verbaalinen, visuaalinen, auditiivinen ja fyysinen. Eroja on myös siinä, oppivatko ihmiset paremmin ryhmässä vai yksin. Loogiset oppijat ovat lahjakkaita matemaattisissa aineissa ja he osaavat luoda yhteyksiä sekä järjestystä tietojen välille. Verbaaliset oppijat esittävät ajatuksensa mielellään puheena ja tekstinä, mikä auttaa heitä oppimaan. Visuaalisilla oppijoilla on hyvä hahmotuskyky ja he käyttävät oppimisen tukena muun muassa kuvia, miellekarttoja ja värejä. Auditiiviset oppijat oppivat parhaiten kuuntelemalla aktiivisesti esimerkiksi luennoilla tai osallistumalla keskusteluun. Fyysiset oppijat ovat aktiivisia ja

oppivat parhaiten itse kokeilemalla ja tekemällä. Koska useimmat ihmiset oppivat monella eri tavalla, on myös opetettava tieto hyvä esittää usealla eri tavalla. (Vorderman 2017, 20–21.)

3.3 Oppimateriaali

Oppimateriaalilla tarkoitetaan kaikkea materiaalia, jota käytetään oppimisen edistämiseksi. Oppimateriaali toimii välineenä oppijan ja oppiaineksen välillä. Oppimateriaali on oppiainesta sisältävä tietolähde tai toiminnan kohteena oleva aine, esimerkiksi leukemiasoluja sisältävä objektilasi mikroskopointia harjoitellessa. Oppimateriaaleja ovat muun muassa oppikirjat, pelit, videot ja tietokoneohjelmat. (Hellström 2000, 269.)

Tämän opinnäytetyön tuotokset ovat saatavilla verkossa Turun ammattikorkeakoulun Itslearning-alustalla, jossa ne ovat e-oppimateriaaleina. E-oppimateriaalilla tarkoitetaan materiaalia, johon on mahdollista päästä käsiksi elektronisilla laitteilla, kuten tietokoneella, tabletilla ja älypuhelimella. E-oppimateriaaleja hyödyntämällä voi opiskella myös kotona. Pandemian aikana etäopiskelu kouluissa on lisääntynyt ja e-oppimateriaalien ansiosta opiskelujen jatkuminen on ollut mahdollista. (True Education Partnerships 2021.) Ilomäki kirjoittaa Opetushallituksen (2012) julkaisussa, että hyvää e-oppimateriaalia voidaan käyttää soveltaen oppijan tarpeet ja kiinnostuksen kohteet huomioiden. E-oppimateriaali tukee yhteisöllistä työskentelyä ja kehittää oppijan ajattelua ja oppimisen taitoja. Teknisesti e-oppimateriaali on hyvä, kun se on helppokäyttöinen ja tukee pedagogisia tavoitteita sekä sisällöltään että ulkoasultaan.

3.4 Opas ja tentti

Oppaan tarkoituksena on ohjata käyttäjänsä konkreettisen toiminnan suorittamisessa. Oppaassa voidaan hyödyntää tekstin lisäksi muun muassa kuvia asioiden havainnollistamiseen. Helppokäyttöisyys on yksi oppaan

ominaisuuksista ja haettu tieto tulisi olla nopeasti löydettävissä. (Ilomäki 2012, 16.) Oppaan tulee olla helposti hahmotettavassa muodossa. Kaikkia tekstejä palvelee selkeä kokonaisrakenne ja osuvat väliotsikot, joten yhtä aihepiiriä on hyvä käsitellä kerralla. Pitkien listojen hahmottamisen tueksi voi luoda luetteloita. Opasta laatiessa otetaan huomioon oppaan lukijan näkökulma. Erikoissanasto on hyvä jättää oppaasta pois tai selittää käytettävät termit auki. (Kotimaisten kielten keskus 2021.) Oppaan sisällön tulee perustua luotettaviin ja paikkansapitäviin lähteisiin, jotta opasta voidaan käyttää luotettavana tiedonlähteenä.

Kokeet eli tentit ovat tavallisesti kirjallisia ja niissä voidaan hyödyntää monenlaisia tehtävätyyppejä kuten monivalintatehtäviä tai esseitä. Hyvä tentti on validi, reliaabeli sekä riippumaton satunnaisista seikoista. Tenttien arvostelun tulee olla luotettavaa ja objektiivista. (Hellström 2000, 110.) Erilaisia oppimisalustoja voi hyödyntää tenttien rakentamiseen ja järjestämiseen. Oppimisalusta tarkistaa automaattisesti esimerkiksi monivalintakysymysten vastaukset. Sähköisissä tenteissä on mahdollisuus valita useammasta eri tehtävätyypistä sopivimmat. Yleisiä tehtävätyyppejä ovat monivalintatehtävät, tosi/epätosi-väittämät, yhdistämistehtävät, aukkotehtävät ja sanalliset tehtävät. (Keränen & Penttinen 2007, 45–50.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli muodostaa oppimateriaali, jolla uudet opiskelijat perehdytetään turvalliseen laboratoriotyöskentelyyn sekä tunnistamaan laboratoriotyöskentelyyn liittyviä riskejä. Oppimateriaali koottiin oppaaksi, jonka pohjalta muodostettiin turvallisuustentti. Tentillä testataan turvallisten työtapojen osaaminen ja opiskelijan kyky tunnistaa vaaratekijät työskentelyssään. Tentillä halutaan varmistaa opiskelijan osaaminen turvallisista työskentelytavoista.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää turvallisuutta etenkin niiden opiskelijoiden keskuudessa, jotka ovat aloittamassa kliniseen laboratoriotöihin tutustumista. Turvallisten työskentelytapojen noudattaminen edistää työn ja sitä kautta tulosten laatua. Tavoitteena on tehdä tarvittavan turvallisuustiedon löytämisestä helppoa.

5 Opinnäytetyön käytännön toteutus

Tämän opinnäytetyön aihe saatiin Turun ammattikorkeakoululta syksyllä 2020. Työn tuotoksia hyödynnetään osana kansainvälistä BioTriCK-hanketta. Kansainvälisyys näkyy työssä niin, että tuotoksena syntynyt suomenkielinen materiaali käännettiin myös englannin kielelle. Opinnäytetyön laajan aiheen vuoksi se vaati tarkkaa rajausta heti suunnitteluvaiheessa. Aihetta rajattiin ensimmäisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijoiden työskentely kliinisessä laboratoriossa -toteutuksen sisältöjen avulla. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa kerättiin tietoperustaa eli perehdyttiin kirjallisuuteen ja olemassa olevaan tutkimustietoon. Opinnäytetyön suunnitelma hyväksyttiin ja opinnäytetyösopimus allekirjoitettiin kesäkuussa 2021.

Tietoperustaa kerätessä ja kirjoittaessa perehdyttiin kattavasti laboratorioturvallisuutta käsittelevään kirjallisuuteen sekä työskentely kliinisessä laboratoriossa -toteutuksen sisältöihin. Uusia tutkimuksia löytyi aiheesta suhteellisen vähän, mutta perustason tietoa oli saatavilla useissa lähteissä. Kerätyn tietoperustan avulla koottiin turvallisuusopas lokakuussa 2021. Opas koottiin Officeen Word-tiedostoon sähköisesti. Lopullinen opas muutettiin pdf-muotoon, jotta se on helppo liittää ja jakaa. Pdf-muoto avautuu myös mobiililaitteilla helposti. Oppaasta haluttiin tehdä helppolukuinen, jotta se palvelisi tarkoitustaan ensimmäisen vuoden opiskelijoiden oppimateriaalina. Sisällysluettelo auttaa tietyn asiakokonaisuuden etsimisessä oppaan sisällöistä. Tärkeimmät aihealueet rajattiin toteutuksen sisältöjen mukaisesti ja alaotsikoiden avulla kokonaisuuksista saatiin eriteltyä selkeitä ja tiiviitä kappaleita. Visuaalisesta ilmeestä haluttiin miellyttävä, jotta materiaalia olisi mukava lukea. Tarpeeksi iso fonttikoko helpottaa lukemista. Värit, kuvat ja taulukot edesauttavat visuaalista oppimista. Iso osa oppaan kuvista otettiin Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikkokoulutuksen tiloissa ja niiden ottamiseen pyydettiin lupa ohjaavalta opettajalta.

Oppaan sisällöstä pyydettiin palautetta toimeksiantajalta ja sen perusteella sisältöä vielä hiottiin. Oppaan toimivuudesta ja ulkoasusta haluttiin palautetta

myös kohderyhmältä eli ensimmäisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijoilta sähköisen Webropol-kyselyn avulla. Palautteen antaminen oli vapaaehtoista ja se tapahtui nimettömästi. Vaikka palaute jäi suppeaksi, se oli positiivista. Palautetta antoi yhteensä neljä henkilöä. Vastauksissa korostui oppaan selkeys ja ymmärrettävyys. Oppaan taso vastasi hyvin aloittavien bioanalyttikko-opiskelijoiden tietojen ja taitojen tasoa. Oppaan asiasisällöt olivat yhtenevät työskentely kliinisessä laboratoriossa -toteutuksen sisältöihin. Palautteesta päätellen oppaan tekemisessä saavutettiin se, mitä tavoiteltiin. Oppaan kuvia ja tekstejä muokattiin palautteesta saatujen kehitysehdotusten mukaisesti, ja opas viimeisteltiin valmiiksi.

Oppaan viimeistelyvaiheessa aloitettiin tenttikysymysten suunnittelu ja kokoaminen Itslearning-alustalle. Alusta on helppokäyttöinen ja mahdollistaa eri tehtävätyyppien hyödyntämisen. Tenttiin luoduista kysymyksistä valtaosa on tosi/epätosi-väittämiä tai monivalintatehtäviä, koska alusta tarkistaa niiden vastaukset automaattisesti. Tenttiin laadittiin myös muutama lyhyt avoin kysymys. Kysymyksiä on yhteensä kaksikymmentä, joten tentti ei veny turhan pitkäksi. Kysymyksiä laadittiin monipuolisesti eri oppaan aihealueista, jotta opiskelijoiden osaaminen tulee testattua mahdollisimman laajasti. Valmis opas ja tentti käännettiin vielä englanniksi. Opinnäytetyö lähetettiin arvioitavaksi joulukuussa 2021.

5.1 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallisessa opinnäytetyössä laaditaan jokin tuotos ja sen tavoitteita voivat olla muun muassa käytännön työn ohjeistaminen, opastaminen ja toiminnan järjeistäminen. Opinnäytetyö voi olla esimerkiksi perehdytysopas, ohjelma, tapahtuman järjestäminen tai näyttely. Toiminnallisessa opinnäytetyössä käytännön toteutus ja sen raportointi yhdistyvät. Opinnäytetyön olisi hyvä olla työelämälähtöinen ja käytännönläheinen, sillä yksi ammattikorkeakoulutuksen

tavoitteista on tutustuttaa opiskelija oman alansa kehittämistoimintaan. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9–10.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tuotoksena laadittiin opas turvalliseen työskentelyyn kliinisessä laboratoriossa ja turvallisuustentti varmistamaan opiskelijoiden osaaminen. Opinnäytetyön kehittämisprosessi pohjautuu kehämäiseen spiraalimalliin. Kehittämisprosessin eteneminen voidaan hahmottaa jatkuvana syklinä eli spiraalina. Spiraali koostuu useista peräkkäisistä kehistä. Kehittämistoiminnan tuloksia arvioidaan yhä uudelleen sen edetessä. Arvioinnin perusteella kehittämistyön toteutusta ja organisointia täsmennetään, joten kehittämistoiminta on jatkuva prosessi. (Toikko & Rantanen 2009, 66.) Toiminnallisessa opinnäytetyössä kehitystyötä tehdään yleensä useiden toimijoiden kanssa, mikä käytännössä tarkoittaa keskustelua, vertaistukea, toiminnan uudelleen suuntaamista sekä palautteen antamista ja vastaanottamista (Salonen 2013, 6). Tätä opinnäytetyötä on arvioitu useaan otteeseen opinnäytetyöprosessin aikana ja arvioinnin perusteella työtä on muokattu ja ideoitu eteenpäin. Kehittämistoimintaa on tehty yhdessä opinnäytetyön tekijöiden, ohjaavan opettajan ja opponoiijien kanssa.

5.2 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Eettisessä ja luotettavassa tutkimuksessa on käytetty hyvää tieteellistä käytäntöä. Tutkimukseen tulee soveltaa eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Muiden tutkijoiden tekemää työtä kunnioitetaan ja heidän julkaisuihinsa viitataan asianmukaisella tavalla. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Tässä opinnäytetyössä on käytetty hyvää tieteellistä käytäntöä ja lähteisiin on viitattu Turun ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaisesti.

Tämän opinnäytetyön suunnitelman valmistuttua allekirjoitettiin opinnäytetyösopimus, jossa sovittiin muun muassa opinnäytetyön aiheesta, toteutuksesta ja ohjauksesta. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja. Turvallisuusoppaan palautekyselyyn osallistuminen oli vapaaehtoista eikä siinä

kerätty nimiä tai muita henkilötietoja. Palaute kerättiin Webropol-kyselynä, johon lähetettiin linkki sähköpostitse. Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat joko itse otettuja tai etsitty Officeen Word-ohjelman kuvapankista. Itse otetuissa kuvissa esiintyvät henkilöt ovat tämän opinnäytetyön tekijöitä.

Plagiointi tarkoittaa ajatusten ja ideoiden anastamista eli käytännössä toisten ajatusten esittämistä omilla nimillä ilman lähdeviitteitä (Vilkkä & Airaksinen 2003, 78). Tämä opinnäytetyö tarkistettiin plagiaatintunnistusjärjestelmä Ouriginalissa ennen julkaisua Theseus-julkaisuarkistoon.

6 Pohdinta

Laboratoriotyöskentelyyn liittyy useita työturvallisuusriskejä. Aloittaville opiskelijoille laboratorioympäristö on uusi ja sen riskit ovat tuntemattomia. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä turvallisia laboratoriotyöskentelytapoja oli vaikea hahmottaa ja omaksua ensimmäisenä opiskeluvuotena, sillä aihealue on laaja. Laboratoriotyöskentelyyn tarvittavia tietoja oli vaikea etsiä ja tarkistaa, sillä materiaalia oli saatavilla monessa eri paikassa. Laadukkaalla oppimateriaalilla opiskelijat pääsevät heti opintojensa alussa opettelemaan oikeita työskentelytapoja. Ilomäen (2012, 16) mukaan helppokäyttöisyys on yksi oppaan ominaisuuksista ja haettu tieto tulisi olla nopeasti löydettävissä. Selkeä, jäsenelty ja kattavasti työturvallisuutta käsittelevä opas helpottaa laboratoriotyön perusteiden oppimista ja mahdollistaa tiedon löytymisen helposti. Opinnäytetyön tarkoituksena oli muodostaa laadukas oppimateriaali aloittaville bioanalyttikko-opiskelijoille. Sen avulla heidät perehdytetään turvallisen laboratoriotyöskentelyn periaatteisiin. Oppimateriaalin koonnissa onnistuttiin hyvin ja oppaasta muodostui visuaalinen, informatiivinen sekä selkeä. Oppaasta saatiin positiivista palautetta sekä toimeksiantajalta että kohderyhmältä. Työn tavoitteena on edistää turvallisuutta opiskelijoiden laboratoriotyöskentelyssä ja selkeän oppaan avulla turvalliset työskentelytavat uskotaan olevan helpommin sisäistettävissä.

Työn etenemisestä täytyi ottaa vastuuta ja työskentely oli pitkäjänteistä, sillä aiheen saamisesta kesti hieman yli vuosi valmiin työn julkaisuun. Tuotokset syntyivät vasta prosessin loppumetreillä syksyllä 2021. Suunnitelman mukaan opasta olisi aloitettu kokoamaan jo keväällä 2021. Viitekehys oli kuitenkin tuolloin vielä melko suppea ja lähdeaineistoa oli vähän. Kun tietoperustaa oli tarpeeksi, opas ja tentti valmistuivat nopeasti. Pitkän tiedonkeruuvaiheen jälkeen visio materiaalin sisällöistä oli selkeä. Opinnäytetyö saatiin valmiiksi aikataulun mukaisesti.

Opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan oli hyvin opettavainen. Kehittämistyön vaatimukset ovat tulleet tutuiksi ja opinnäytetyön tekeminen on valmentanut hyvin

työelämän kehittämisprosessien ymmärtämiseen. Opinnäytetyötä tehdessä haasteeksi osoittautui luotettavien lähteiden hakeminen ja löytäminen. Lähteidenhakutaidot ja lähdekritiikki ovat kuitenkin prosessin aikana kehittyneet paremmiksi. Lähteiden oikeaoppinen merkitseminen on tullut hyvin tutuksi ja ymmärrys lähteiden merkitsemisen eettisistä periaatteista on kasvanut. Lähteisiin perehtyessä ja viitekehystä kirjoittaessa tuli perusteellisesti kerrattua turvalliset työskentelytavat, vaikka ne olivatkin jo tulleet opiskeluvuosien varrella hyvinkin tutuiksi. Turvallisuusoppaan ja -tentin kääntämisvaiheessa haasteeksi osoittautui oikeiden englanninkielisten termien löytäminen. Eri termien määritelmiä ja asiayhteyksiä vertailtiin, jotta päädyttiin oppaan kannalta parhaaseen ja selkeimpään vaihtoehtoon. Oppaan rakentaminen kehitti Officen Word-ohjelman käyttötaitoja tehokkaasti. Opas aloitettiin täysin tyhjältä Word-pohjalta.

Oppaassa käsitellään monipuolisesti erilaisia laboratoriotyöturvallisuuteen liittyviä aihealueita. Ensimmäisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijan on tärkeää oppia turvallisen laboratoriotyöskentelyn perustiedot ja -taidot, joita hän voi myöhemmin koulussa ja työelämässä laajentaa ja täsmentää. Siksi eri aihealueista esitellään vain pintaraapaisu. Opas ei näin ollen muodostunut liian pitkäksi tai raskaslukaiseksi. Visuaalisilla oppijoilla on hyvä hahmotuskyky ja he käyttävät oppimisen tukena muun muassa kuvia ja värejä (Vorderman 2017, 21). Visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi käytettiin Word-ohjelman sisäisiä, käyttöoikeuksiltaan vapaita kuvapankkikuvia. Osa kuvista kuvattiin itse Turun ammattikorkeakoulun tiloissa. Kuvien ja tekstin asettelussa kokeiltiin useita vaihtoehtoja, kunnes päädyttiin lopullisiin ratkaisuihin. Kuvien ja värien avulla helpotetaan etenkin visuaalisten, mutta myös muidenkin oppijoiden oppimista.

Hyvänä jatkotutkimusaiheena voisi olla laboratorioissa tapahtuvien vaaratilanteiden tilastoiminen. Kartoituksessa voisi keskittyä tilanteisiin johtaneisiin syihin ja siihen, miten tilanteissa on toimittu sekä miten toimintaa on mahdollisesti kehitetty tilanteiden jälkeen. Kartoituksesta voisi olla hyötyä turvallisuutta vaarantavien tilanteiden ennaltaehkäisyssä. Toisena jatkotutkimusaiheena voisi olla eri laboratorioiden työntekijöille laadittu kysely, jossa kartoitettaisiin heidän työturvallisuuteensa liittyviä tietoja sekä

vaaratilanteissa toimimisen taitoja. Kyselyn avulla voitaisiin selvittää tarvetta työturvallisuustietojen ja -taitojen kertaamiselle ja uudelleenperehdyttämiselle.

Kehittämisasiheina opinnäytetyölle voisivat olla materiaalin pohjalta muodostetut posterit koulun laboratoriotiloihin. Postereissa olisi tiivistettynä kerrottu esimerkiksi jätteidenkäsittelystä tai käsihygieniasta. Näin tieto olisi aina opiskelijoiden näkyvillä. Turvallisuusoppaita voisi laatia myös syventäville opintojaksoille. Näissä oppaissa voisi keskittyä työturvallisuuteen eri erikoisalojen laboratorioissa ja syventyä tarkemmin tietyn erikoisalan työturvallisuusseikkoihin.

Lähteet

Avantor 2020. Laboratorion kemikaaliturvallisuus. https://fi.vwr.com/cms/chemical_safety Viitattu 4.11.2020.

Awanic Oy 2016. HaiPro. Sosiaali- ja terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointijärjestelmä. <https://awanic.fi/haipro/> Viitattu 11.10.2021.

BLS Academy 2021. BioTriCK. <https://www.blsacademy.net/biotrick/> Viitattu 13.6.2021.

Ekokymppi 2021. Tietopankki. Terveystieteen jätteet. <https://www.ekokymppi.fi/tietopankki/terveydenhuollon-jatteet.html> Viitattu 14.10.2021.

European Chemicals Agency (ECHA) 2021. Ymmärrä etiketit. <https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/fi/pictograms-infographic> Viitattu 19.10.2021.

Finas 2021. Kliiniset laboratoriot. [Kliiniset laboratoriot \(finas.fi\)](https://www.finas.fi/kliiniset-laboratoriot) Viitattu 14.9.2021.

Fortum 2021. Terveystieteen vaaralliset ja erityisjätteet. <https://www.fortum.fi/sites/default/files/documents/terveydenhuollon-vaaralliset-ja-erityisjatteet-230118-screen.pdf> Viitattu 14.10.2021.

Frater, J.; Zini, G.; d'Onofrio, G. & Rogers, H. 2020. COVID-19 and the clinical hematology laboratory. [COVID-19 and the clinical hematology laboratory - Frater - 2020 - International Journal of Laboratory Hematology - Wiley Online Library](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijlh.12441) Viitattu 2.11.2021.

Friman, A. 2021. Potilasketjun taustalla toimivat ammattilaiset. Turun Ammattikorkeakoulun Talk -verkkolehti. <https://talk.turkuamk.fi/hyve/potilasketjun-taustalla-toimivat-ammattilaiset/> Viitattu 25.10.2021.

Hellström, M. 2000. Sata sanaa opetuksesta. Keskeisten käsitteiden käsikirja. Jyväskylä: PS-kustannus.

Illomäki, L. 2012. Opetushallitus. Laatu e-oppimateriaaleihin. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. [144415 laatu e-oppimateriaaleihin 2.pdf \(oph.fi\)](https://www.oph.fi/julkaisut/144415_laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf) Viitattu 2.5.2021.

Karhumäki, E.; Jonsson, A. & Saros, M. 2021. Mikrobit hoitotyön haasteena. 5. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WS Bookwell.

Kiertoleka 2021. Tietoturvajäte on tuhottava asianmukaisesti. [Tietoturvasäiliöt | keräys, käsittely ja tuhoaminen - Kiertoleka Oy](#) Viitattu 8.11.2021.

Kokkinen, A.; Rantanen-Väntsi, L. & Tuomola, A. 2008. Aikuisen oppijan kirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kotimaisten kielten keskus 2021. Ohjeita ohjeiden tekijöille. [Ohjeita ohjeiden tekijöille - Kotimaisten kielten keskus \(kotus.fi\)](#) Viitattu 11.11.2021.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 2005/390 muutoksineen. Annettu Helsingissä 3.6.2005. [Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden... 390/2005 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®](#) Viitattu 20.10.2021.

Nevala, N.; Pekkarinen, A.; Toivonen, R.; Rytönen, E.; Sillanpää, J. & Laaksonen, M-L. 2012. Ergonominen laboratorio. Helsinki: Työterveyslaitos.

Njoroge, S. & Nichols, J. 2014. Risk Management in the Clinical Laboratory. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4071183/> Viitattu 14.10.2021.

Opetushallitus 2021. Biogeeni. Ohjeita laboratoriotyöskentelyyn. Yleinen laboratoriturvallisuus. [143308_yleinen_laboratorioturvallisuus.pdf \(oph.fi\)](#) Viitattu 3.6.2021.

Papadopoli, R.; Nobile, C.; Trovato, A.; Pileggi, C. & Pavia, M. 2020. Chemical risk and safety awareness, perception, and practices among research laboratories workers in Italy. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. [Chemical risk and safety awareness, perception, and practices among research laboratories workers in Italy | Journal of Occupational Medicine and Toxicology | Full Text \(biomedcentral.com\)](#) Viitattu 14.9.2021.

Peng, H.; Bilal, M. & Iqbal, H. 2018. Improved biosafety and biosecurity measures and/or strategies to tackle laboratory-acquired infections and related risks. [IJERPH | Free Full-Text | Improved Biosafety and Biosecurity Measures and/or Strategies to Tackle Laboratory-Acquired Infections and Related Risks | HTML \(mdpi.com\)](#) Viitattu 6.11.2021.

Penttilä, I. 2004. Kliiniset laboratoriotutkimukset. Porvoo: WSOY.

PSHP 2017. Jäteohje. <https://docplayer.fi/67836192-Pshp-n-jateohje.html>
Viitattu 17.9.2021.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön – Opas opiskelijoille, ohjaajille ja TKI-henkilöstölle. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>. Viitattu 1.12.2020.

Suomen Bioanalyytikkoliitto ry 2021. Mikä ihmeen bioanalytikko? <https://www.bioanalyytikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalytikko/> Viitattu 2.5.2021.

SuPer 2020. Ergonomia. <https://www.superliitto.fi/tyoelamassa/tyohyvinvointi-tyosuojelu-ja-tyoelaman-kehittaminen/ergonomia/> Viitattu 4.11.2020.

Tays 2020. Ohjeet. Jätteet ja niiden käsittely. [Jätteet ja niiden käsittely | Tampereen yliopistollinen sairaala \(tays.fi\)](https://www.tays.fi/jatteet-ja-niiden-kasittely) Viitattu 8.11.2021.

Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos 2019. Bioturvan peruskäsitteet <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/bioturva/bioturvan-peruskasitteet> Viitattu 17.9.2021.

Tilastokeskus 2020. Jätteiden käsittely. <https://www.stat.fi/meta/kas/jatekasittely.html> Viitattu 4.11.2020.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100802/Toikko_Rantanen_Tutkimuksellinen_kehittamistoiminta.pdf?sequence=1&isAllowed=y Viitattu 2.12.2020.

True Education Partnerships 2021. What is e-learning? [What is E-Learning? | True Education Partnerships](https://www.trueeducationpartnerships.com/what-is-e-learning/) Viitattu 12.10.2021.

Turku AMK 2020. BioTriCK BLS Triangular Centre of Knowledge. <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/hae-projekteja/biotrick-bls-triangular-centre-knowledge/> Viitattu 3.11.2020.

Turku AMK 2021. Bioanalytikko (AMK). <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkinnot-ja-opiskelu/tutkinnot/bioanalytikko/>. Viitattu 2.5.2021.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2021. Kemikaalit. [Kemikaalit | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](https://www.tukes.fi/kemikaalit) Viitattu 13.10.2021.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. [HTK ohje 2012.pdf \(tenk.fi\)](#)
Viitattu 1.12.2020.

Työterveyslaitos 2019. Kemikaalien säilyttäminen https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2019/01/Kemikaalien-s%C3%A4ilytt%C3%A4minen_malliratkaisu.pdf Viitattu 13.10.2021.

Työterveyslaitos 2020a. Laboratoriotyö sujuvaksi ja turvallisiksi. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/ergonomian-tietopankki/laboratoriotyo/laboratoriotyo-sujuvaksi-ja-turvallisiksi/> Viitattu 28.11.2021

Työterveyslaitos 2020b. Työturvallisuus. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/> Viitattu 4.11.2020.

Työterveyslaitos 2020c. Ergonomian tietopankki: Laboratoriotyö. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/ergonomian-tietopankki/laboratoriotyo/> Viitattu 4.11.2020.

Työterveyslaitos 2021. Henkilösuojaimet. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/henkilonsuojaimet/> Viitattu 8.11.2021.

Työturvallisuuskeskus 2020. Työturvallisuus ja työsuojelu. https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu. Viitattu 8.11.2020.

Työturvallisuuskeskus 2021. Työhön perehdyttäminen ja työnopastus. https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_veloitteet/tyohon_perehdyttaminen_ja_tyonopastus Viitattu 28.11.2021

Työturvallisuuslaki 2002/738 muutoksineen. Annettu Helsingissä 23.8.2002. [Työturvallisuuslaki 738/2002 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®](#) Viitattu 13.10.2021.

UKK-instituutti 2020. Paikallaanolon terveysvaikutukset. [Paikallaanolon terveysvaikutukset - UKK-instituutti \(ukkinstituutti.fi\)](#) Viitattu 8.11.2021.

UNC school of medicine 2021. Clinical laboratory science. What is clinical laboratory science? [What is Clinical Laboratory Science? | Clinical Laboratory Science \(unc.edu\)](#) Viitattu 14.9.2021.

Vaasan yliopisto 2021. Oppiminen. [Oppiminen | Vaasan yliopisto \(uwasa.fi\)](#)
Viitattu 11.11.2021.

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

Vorderman, C. 2017. Opiskelutaidot – auta koululaista parempiin tuloksiin. Suom. Veli-Pekka Ketola. Helsinki: Readme.fi.

Wahlroos, N. 2021. Hyvät tilat, parempi mieli. Bioanalytiikka 2/2021, 22-24.

World Health Organization 2004. Laboratory biosafety manual. – 3rd ed.
<https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/en/Biosafety7.pdf>
Viitattu 17.9.2021.