

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# OPETUSVIDEOT VESILIUKUMIKROTOMIN KÄYTÖSTÄ

Oppimateriaali bioanalyytikko-opiskelijoille

TEKIJÄT Anu Pyykönen  
Enni Torniainen



Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Anu Pyykönen, Enni Torniainen	
Työn nimi Opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä	
Päiväys 4.5.2022	Sivumäärä/Liitteet 38
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Future Technologies in Education (FutureEdu) -hanke	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Patologia tarkoittaa tautioppia, joka kuvaa sairauksien aiheuttamaa muutosta soluissa ja kudoksissa. Histologia on patologian osa, jossa tutkitaan kudoksenäytteitä. Kaikista patologian laboratorioon saapuneista kudoksenäytteistä annetaan PAD eli patologisanatomisen lausunto ja -diagnoosi. Histologisen näyteprosessin avulla kudoksenäyte saadaan tutkittavaan muotoon, jotta patologi voi antaa näytteestä lausunnon. Mikrotomia on yksi histologisen näyteprosessin työvaiheista. Mikrotomian tarkoituksena on valmistaa ohuita kudoksenäytteitä, jotka kiinnitetään objektilasia vasten ja saadaan näin tutkittavaksi mikroskoopin alle.</p> <p>Opinnäytetyössä tuotettiin kolme opetusvideota vesiliukumikrotomin käytöstä. Mikrotomia on tärkeä työvaihe histologisessa näyteprosessissa, joka kuuluu bioanalyytikon osaamisalueisiin. Aihe opinnäytetyölle nousi tarpeesta kehittää bioanalytiikan koulutusta ja opiskelijoiden itsenäistä opiskelua. Opinnäytetyön valmistuessa voidaan hyödyntää bioanalytiikan ammattipintoihin kuuluvalla Kliininen histologia ja sytologia -opintojaksolla.</p> <p>Opinnäytetyö oli toiminnallinen kehittämistyö, jonka toimeksiantaja oli Savonia-ammattikorkeakoulun koordinoima Future Technologies in Education (FutureEdu) -hanke. Hankkeen tavoitteena oli kehittää terveysalan koulutusta ja opiskelijoiden oppimista uusinta teknologiaa hyödyntämällä. Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa työn toimeksiantajalle selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä. Kehittämistyön tavoitteena oli kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi.</p> <p>Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kirjallisesta osuudesta ja tuotoksesta. Opinnäytetyön tuotos koostuu kolmesta opetusvideosta, joissa käydään läpi mikrotomin alkuvalmistelut ja käyttöönotto, laadukkaiden kudoksenäytteiden leikkaaminen ja leikkaamisen jälkeiset lopputyöt. Kehittämistyön tuotoksen eli opetusvideoiden tavoitteena oli lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä. Opinnäytetyön kirjallinen osuus käsittelee mikrotomiaa ja laadukkaiden kudoksenäytteiden leikkaamista sekä videon hyödyntämistä verkkoympäristöissä. Tulevaisuuden jatkokehittämistyönä opetusvideoista voisi tehdä englanninkieliset versiot. Opetusvideoista saadun hyvän palautteen perusteella opetusvideoita voisi tehdä myös koulun muun tyyppisille mikrotomeille.</p>	
Avainsanat Vesiliukumikrotomi, opetusvideo, verkko-oppiminen, kudoksenäytteet	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	
Author(s) Anu Pyykönen, Enni Torniainen	
Title of Thesis Educational videos of using rotary microtome with water slide system	
Date 4.5.2022	Pages/Appendices 38
Client Organisation /Partners Future Technologies in Education (FutureEdu) -project	
<p><b>Abstract</b></p> <p>Pathology is the study of disease that describes diseases in cells and tissues. Histology is the part of the pathology in which tissue samples are examined. All tissue samples received by the pathology laboratory are given a pathologic-anatomic statement and a diagnose. Using a histological sample process the tissue sample is obtained in the form to be examined so the pathology can give the statement from the sample. Microtomy is one part of the histological sample process. The purpose of the microtomy is to produce thin tissue sections, which are attached against the slide and is obtained to be examined under the microscope.</p> <p>In the thesis, three educational videos on the use of a water-sliding microtome were produced. Microtomy is an important step in a histological sample process which belongs to the areas of expertise of a biomedical laboratory scientist. The topic of the thesis arose from the need to develop education in bioanalytics and students' independent study. The final product of the thesis can be used in the course of Clinical Histology and Cytology for professional studies in bioanalytics.</p> <p>The thesis was carried out as a functional development work the client organization of which was by Future Technologies in Education (FutureEdu)project coordinated by Savonia University of Applied Sciences. The target of the project was to develop the healthcare education and student learning using the latest technology. The purpose of the development work was to produce clear and practical educational videos about using a water-sliding microtome for the client. The target of the development work was to improve and modernize the studies of bioanalytics by producing e-learning material to support studies.</p> <p>The functional thesis consists of a written part and a product. The product of the thesis consists of three educational videos, which go through the initial preparation and starting of the microtome, sectioning quality slides and the final work of sectioning. The target of the development work product, which was the educational videos, was to increase the expertise and professional competence of the students of biomedical laboratory science and to give them skills for the working life. The written part of thesis deals with the microtomy, sectioning quality slides and using the video in e-learning environment. As further development work for the future the educational videos could be in English. Based on the good feedback on the educational videos, videos could also be made on other types of microtomes used at Savonia UAS.</p>	
<p><b>Keywords</b> Water-sliding microtome, educational video, e-learning, tissue slide</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	MIKROTOMIA.....	8
2.1	Erilaiset mikrotomit .....	8
2.2	Thermo Fisher Scientific Microm HM340E ja STS-vesihaude .....	9
3	LAADUKKAIDEN KUDOSLEIKKEIDEN LEIKKAAMINEN.....	11
3.1	Leikkaamisen virhelähteet .....	11
3.2	Mikrotomin huoltaminen .....	13
4	VIDEO VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖSSÄ .....	14
4.1	E-oppimateriaali.....	14
4.2	Laadukas video .....	15
4.3	Erilaiset digitalisaatiohankkeet .....	15
5	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	17
6	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	18
6.1	Kehittämistyön suunnittelu .....	18
6.2	Kehittämistyön tuotoksen toteutus .....	20
6.3	Kehittämistyön tuotoksen arviointi .....	22
7	POHDINTA.....	24
7.1	Kehittämistyön prosessin arviointi .....	24
7.2	Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus .....	26
7.3	Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu .....	28
7.4	Hyödynnettävyys ja kehittämisideat .....	30
	LÄHTEET .....	31
	LIITE 1: OPETUSVIDEOIDEN KÄSIKIRJOITUS .....	34

## 1 JOHDANTO

Kliininen patologia tutkii solu-, kudus- ja elimistötason rakenteellisia sekä toiminnallisia muutoksia ja toimii näin kliinisen lääketieteen pohjana. Patologia vapaasti suomennettuna tarkoittaa tautioppia. (Mäkinen & Lehto 2012, Patologian – kliinisen lääketieteen perusta.) Kliinisen patologian laboratoriossa patologia jaetaan kahteen osa-alueeseen – sytologiaan ja histologiaan. Sytologia tarkastelee muutoksia solutasolla ja histologia keskittyy kudosten rakenteisiin. Sytologiassa näytemateriaaleja ovat erilaiset kehon nesteet, kuten virtsa, yskökset ja selkäydinneste. Histologiassa näytemateriaaleja ovat erilaiset kudokset, kuten tähystyksessä otetut koepalat tai leikkauksessa poistetut kudusmateriaalit, esimerkiksi kasvaimet. Molempien osa-alueiden yhteisenä tavoitteena on saattaa tutkittava näytemateriaali muotoon, jota tarkastelemalla patologi voi antaa tutkimuksen pyytäjälle näytteestä lausunnon. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry.)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelman ammattiopintoihin sisältyy Kliininen histologia ja sytologia -opintojakso. Opintojakso jakautuu kahteen osaan – teoriaopintoihin ja harjoitteluun. Teoriaopintojen tavoitteena on oppia kliiniseen histologiaan ja sytologiaan liittyvää teoretietoa sekä tutustua kliinisen histologian ja sytologian näyteprosessin eri työvaiheisiin. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022a.) Teoriaopintojen jälkeen toteutettavan harjoittelun tavoitteena on soveltaa teoriassa opittua tietoa käytännön tasolle. Harjoittelun tavoitteisiin kuuluvat esimerkiksi näyteprosessin eri työvaiheiden hallitseminen sekä laadukas ja turvallinen työskentely kliinisen patologian laboratoriossa. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022b.)

Opinnäytetyössämme perehdymme kliinisen histologian näyteprosessin yhteen työvaiheeseen – mikrotomiaan. Mikrotomia eli kudusleikkeiden leikkaaminen tapahtuu kliinisen histologian näyteprosessissa usein kolmantena tai neljäntenä päivänä näytteen vastaanottamisen jälkeen (Mäkinen 2021a, Histologia). Mikrotomian tavoitteena on leikata tukiaineella kovetetusta kudoksesta ohuita ja laadukkaita leikkeitä objektilasille. Sen tärkein työkalu on mikrotomi, joka mahdollistaa hyvin ohuiden leikkeiden leikkaamisen. (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 2, 4.) Mikrotomia on työvaiheena tarkka ja altistaa herkästi artefaktoille (Mäkinen 2021a, Histologia). Laadukkaiden leikkeiden leikkaaminen vaatii leikkaajalta tietämystä mikrotomin käytöstä ja huolloista sekä käytännön kokemusta (Chandak ym. 2012, 2).

Opinnäytetyömme on toiminnallinen kehittämistyö. Kehittämistyön tilaajana toimii Future Technologies in Education (FutureEdu) -hanke, jonka koordinoijana toimii Savonia-ammattikorkeakoulu. Tilaajan toiveena oli opetusvideo vesiliukumikrotomin käytöstä bioanalytikko-opiskelijoille. Savonia-ammattikorkeakoulu ja FutureEdu-hanke saavat yhdessä kehittämistyön tuotoksen eli opetusvideoiden käyttöoikeuden. FutureEdu-hankeen tarkoituksena on vastata terveysalan työvoimatarpeen kasvuun kehittämällä koulutuksen ja työelämän yhteistyötä rakentamalla uusia oppimisympäristöjä ja virtuaalisia opintokokonaisuuksia (FutureEdu julkaisuaika tuntematon a). Aihe opinnäytetyöllemme on tullut tarpeesta kehittää bioanalytikkokoulutusta sekä bioanalytikko-opiskelijoiden itsenäistä opiskelua ja käytännöntaitoja, antaen heille valmiuksia kohdata paremmin työelämän haasteita.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä FutureEdu-hankkeeseen. Kehittämistyömme tavoitteena on kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideoiden tavoitteena on lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä.

## 2 MIKROTOMIA

Kaikista patologian laboratorioon saapuneista näytteistä annetaan PAD eli patologisanatomisen lausunto ja -diagnoosi. Lausunnossa annetaan kuvailu näytteestä, esimerkiksi näytteen edustavuudesta ja koepalojen määrästä sekä tarvittaessa myös pohdinta ja diagnoosi. (Mäkinen 2021b, Histologia.) Histologisen näyteprosessin avulla kudoksenäyte saadaan tutkittavaan muotoon objektilasille, jotta patologi voi antaa näytteestä lausunnon (Suomen Bioanalytikkoliitto ry; Mäkinen 2021a, Histologia).

Mikrotomia on yksi histologisen näyteprosessin työvaiheista. Histologinen näyteprosessi koostuu näytteen vastaanottamisesta eli kirjaamisesta laboratoriotietokantaan, fiksaatiosta eli kiinnittämisestä, dissektiosta eli makroleikkelystä, kuduskuljetuksesta, tukiaineeseen (parafiiniin) valamisesta, leikkauksesta eli mikrotomiasta, leikkeiden värjäyksestä ja päällystyksestä sekä mikroskooppisesta tarkastelusta. Mikrotomian pariin siirrytään usein kolmantena tai neljäntenä päivänä näytteen vastaanottamisen jälkeen. (Mäkinen 2021a, Histologia.)

Mikrotomian tarkoituksena on valmistaa ohuita kudisleikkeitä, jotka kiinnitetään objektilasia vasten ja saadaan näin tutkittavaksi mikroskoopin alle. Sen tärkein työkalu on mikrotomi, joka mahdollistaa hyvin ohuiden leikkeiden leikkaamisen. (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 2, 4.) Mikrotomin on tarkoitus toimia leikkaustyökaluna, jossa leikattava kohde liukuu mikrotomin terän läpi, lopputuloksena syntyy ennalta määrätyn paksuinen leike. Leikkeiden paksuus on normaalisti 4 – 5  $\mu\text{m}$ . Runsaasti soluja sisältävät kudokset, kuten imusolmukkeet voidaan leikata jopa 1 – 2  $\mu\text{m}$  paksuisiksi, ohuiksi leikkeiksi. (Chandak ym. 2012, 2, 4.)

### 2.1 Erilaiset mikrotomit

Kudosleikkeiden leikkaamiseen on olemassa monenlaisia mikrotomeja (Spencer & Bancroft 2013, 125). Mikrotomit voivat olla manuaalisia, puoliautomaattisia tai automaattisia (Mohammed, Arishiya & Mohamed 2012, 43 – 44). Erilaiset mikrotomit soveltuvat eri käyttötarkoituksiin, niistä monella on kuitenkin monifunktionaalinen rooli (Spencer & Bancroft 2013, 125). Leikattavan näytemateriaalin laatu ja työn luonne vaikuttavat muun muassa sopivan mikrotomin valintaan (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 15).

Kaikissa mikrotomeissa on säätöruuvi, veitsenpidike ja näyteblokinpidike, joiden avulla säädetään leikkeiden paksuutta ja leikkauskulmaa (Chandak ym. 2012, 14). Mikrotomin tärkein osa on veitsi, joka mahdollistaa onnistuneet leikkeet (Mohammed ym. 2012, 43). Veitsi voi olla timantti-, lasi- tai teräsveitsi. Veitsi valitaan leikepaksuuden ja leikattavan näytemateriaalin mukaan. (Chandak ym. 2012, 4.) Mikrotomin mallista riippuen veitsi on joko liikkumaton, paikallaan pysyvä tai liikkuva (Chandak ym. 2012, 11).

Rotaatiomikrotomissa veitsi pysyy paikallaan vaaka-asennossa (Chandak ym. 2012, 15 – 16). Varsinainen leikkaus tapahtuu, kun näyteblokki liikkuu pystysuorassa ylös ja alas. Liikettä ohjataan pyörittämällä ohjauspyörää. (Carson 1996, 48; Spencer & Bancroft 2013, 125; Chandak ym. 2012, 16.) Jokainen pyörän kierros tuo näyteblokkia lähemmäs veistä ennalta asetetun leikepaksuuden verran, kunnes näyteblokki ohittaa veitsen, jolloin näyte leikkaantuu ja lopuksi blokki palautuu aloitusasentoonsa (Carson 1996, 48; Spencer & Bancroft 2013, 125). Rotaatiomikrotomin etuja on sen vakaus



ja kyky leikata ohuita 2 – 3  $\mu\text{m}$  paksuisia leikkeitä (Chandak ym. 2012, 16; Spencer & Bancroft 2013, 125). Lisäksi se on helppo mukauttaa erityyppisten kudosten leikkaamiseen. Rotaatiomikrotomeja on saatavana manuaalisena sekä moottoroituna (automaattinen ja puoliautomaattinen versio). (Spencer & Bancroft 2013, 125.)

Liukumikrotomissa näyteblokki pysyy paikallaan vaaka-asennossa, ja veitsi liikkuu näyteblokin pintaa vasten (Carson 1996, 48; Chandak ym. 2012, 18). Leikkauksen jälkeen veitsi palautuu alkuasentoonsa, ja ruuvisyöttö nostaa näyteblokkia kohti veistä ennalta asetetun leikepaksuuden verran. Liukumikrotomi sopii erityisesti isojen parafiiniblokkien leikkaamiseen. (Carson 1996, 48.)

Kelkkamikrotomissa on kiinteä veitsi, jonka alla oleva kelkka liikuttaa näytettä edestakaisin veistä vasten. Kelkka sisältää syöttömekanismin, joka on automaattinen tai manuaalinen jokaisella leikkauksella aktivoituva. (Chandak ym. 2012, 19.) Kelkkamikrotomi on raskas ja siksi erittäin vakaa, jonka vuoksi se sopii erityisen hyvin kovien kudosten sekä suurten näyteblokkien leikkaamiseen (Chandak ym. 2012, 20; Spencer & Bancroft 2013, 125).

## 2.2 Thermo Fisher Scientific Microm HM340E ja STS-vesihaude

Thermo Fisher Scientific Microm HM340E rotaatiomikrotomi on yleismikrotomi, joka sopii vaativienkin parafiinileikkeiden päivittäiseen leikkaamiseen. Sillä voidaan leikata 0,5 – 100  $\mu\text{m}$  paksuisia leikkeitä. (Thermo Fisher Scientific 2011, 12.) Leikkaaminen saadaan aikaan pyörittämällä manuaalista ohjauspyörää, jonka pyörivä liike muuttuu pystysuuntaiseksi liikkeeksi näyteblokinpidikkeen kiinnitysjärjestelmässä (Thermo Fisher Scientific 2011, 12, 28). Näyte leikkautuu ohueksi leikkeeksi näyteblokin liikkua alaspäin, jonka jälkeen näyteblokki palaa takaisin ylös aloitusasentoon (Thermo Fisher Scientific 2011, 28). Mikrotomiin on mahdollista myös kytkeä päälle retraktiotoiminto, jolloin näyte siirtyy sisäänpäin leikkauksen lopussa. Toiminnon tarkoituksena on suojata näytettä ja veistä. (Thermo Fisher Scientific 2011, 12.)

HM340E-mikrotomissa näyte asetetaan blokinpidikkeeseen kiinteän ja liikkuvan leuan väliin vetämällä samanaikaisesti vipua eteenpäin (Thermo Fisher Scientific 2011, 39). Mikrotomi on mahdollista varustaa Cool-Cut jäähdytyslaitteella, joka estää näyteblokin lämpenemisen leikkaamisen aikana viilentämällä blokkia. Näyteblokin lämpenemisen seurauksena leikkaustulos huononee, joten laitteen tarkoituksena on pidentää leikkausaikaa. (Thermo Fisher Scientific 2009, luku 3.) Käyttäjäturvallisuuden vuoksi mikrotomin oikealla puolella on mekaaninen jarru, jolla ohjauspyörä voidaan tarvittaessa lukita (Thermo Fisher Scientific 2011, 13, 19, 23).

HM340E-mikrotomin ohjauspaneeli sijaitsee mikrotomin vasemmalla puolella. Ohjauspaneelin ohjausnupit ovat irrotettavat, joten se voidaan sijoittaa myös mikrotomin oikealle puolelle. (Thermo Fisher Scientific 2011, 12.) Lisäksi ohjauspaneeli on mahdollista irrottaa ja käyttää kokonaan irrallisena laitteesta (Thermo Fisher Scientific 2011, 22). Ohjauspaneelin ylemmästä ohjausnupista säädetään leikkaus- ja trimmaustoiminto eli karkealeikkaus sekä leikkaus- ja trimmauspaksuus (Spencer & Bancroft 2013, 128; Thermo Fisher Scientific 2011, 26). Alemmasta ohjausnupista säädetään moottoroidun karkeasyöttöjärjestelmän avulla näytteen etäisyyttä veitseen (Thermo Fisher Scientific 2011, 30). Ohjauspaneelin näytölle on myös mahdollista kytkeä leikkauslaskuri, joka laskee leikattujen leikkeiden lukumäärän näytölle (Thermo Fisher Scientific 2011, 12, 24).

Thermo Fisher Scientific Microm STS-vesihaude on leikkeensiirtojärjestelmä, joka siirtää leikatut leikkeet vesihautteeseen. STS-vesihaude on yhteensopiva kaikkien MICROM-rotatiomikrotomi mallien kanssa. (MICROM international GmbH 2008, 10.) STS-vesihaudejärjestelmä koostuu leikkeiden kuljetussillasta, lämmitettävästä vesialtaasta ja vedenlämpötilan ohjausyksiköstä. Vesi kiertää järjestelmässä pumpun avulla, jonka tehoa on mahdollista säätää. Vesihautteen lämpötila voidaan asettaa ympäristön lämpötilan ja +45°C asteen välille. STS-vesihautteen vesivirtaus vähentää kudosleikkeiden vaurioita. Leikkausprosessin aikana leike suoristuu vedenvirtauksen ansiosta, jolloin leikkeistä saadaan erittäin ohuita ja laadukkaita. Suoristuneen leikkeen laatu voidaan tarkistaa leikatessa välittömästi. Onnistunut leike katkaistaan katkaisuterän avulla. (MICROM international GmbH 2008, 11.) Leike ohjautuu kuljetinsiltää pitkin vesihautteeseen, jossa leikkeen laatua on mahdollista vielä arvioida vesihautteen valaistuksen ansiosta. Vesihautteesta onnistunut leike poimitaan objektilasille. (MICROM international GmbH 2008, 21.) Epäonnistuneet leikkeet ja trimmausjäte voidaan ohjata vedenvirtauksen mukana suoraan jätekoriin (MICROM international GmbH 2008, 11).

### 3 LAADUKKAIDEN KUDOSLEIKKEIDEN LEIKKAAMINEN

Kudosnäyte tulee mikrotomille leikattavaksi histologisen näyteprosessin kautta. Mikrotomian tavoitteena on leikata käsitellyistä kudosnäytteistä laadukkaita leikkeitä, joiden avulla patologi pystyy antamaan alkuperäistä näytettä vastaavan, mahdollisimman tarkan ja luotettavan lausunnon. (Stonard & Stonard 2012, 184 – 185.) STS-vesihauteella varustetulla Microm HM340E rotaatiomikrotomilla leikkeiden laatua arvioidaan kahdessa vaiheessa: leikkaamisen jälkeen, jolloin onnistunut leike katkaistaan katkaisuterällä sekä leikkeen suoristumisen jälkeen vesihauteella (MICROM international GmbH 2008, 21). Laadukas leike on ehjä, eikä siinä ole repeämiä tai puutu osioita. Leikkeen tulee olla myös rypytön ja naarmuton sekä tasaisen ohut. (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 77 – 82; Thermo Fisher Scientific 2011, 57.)

Laadukkaan leikkaustuloksen edellytyksenä on, että mikrotomin käyttäjällä on hyvä tietämys käytetyn laitteen toiminnasta sekä sen huoltamisesta ja käytöstä (Chandak ym. 2012, 2). Jotta laadukkaan diagnoosiin päästään, tulee mikrotomia myös huoltaa ja ylläpitää säännöllisesti (Spencer & Bancroft 2013, 128). Laadukkaiden leikkeiden leikkaaminen vaatii lisäksi käytännön kokemusta leikkaamisesta. Leikkauksesta aiheutuneet vauriot kudosleikkeessä voivat aiheuttaa mikroskopointivaiheessa hankaluuksia tai virheen näytteen tulkinnaissa. (Chandak ym. 2012, 2.)

#### 3.1 Leikkaamisen virhelähteet

Kudosleikkeiden leikkaamiseen liittyy useita virhelähteitä (taulukko 1). Laadukkaiden leikkeiden leikkaamiseksi näyteblokki tulee viilentää kylmälevyllä (Spencer & Bancroft 2013, 128). Viileästä ja jäähmettyneestä näyteblokista on helppo leikata onnistuneita leikkeitä, sillä lämmin ja pehmeä näyte rypistyy herkästi leikatessa (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 71). Oikealla leikkausnopeudella voi myös vaikuttaa leikkeiden laatuun. Leikkausnopeus määräytyy aina leikattavan näytemateriaalin luonteen mukaan. (Carson 1996, 49.) Oikean leikkausnopeuden oppii yleensä kokemuksen kautta. Leikkeiden onnistumiseksi myös veitsen tulee olla terävä ja leikkauskulman oikea. (Spencer & Bancroft 2013, 128.) Nämä kaksi tekijää vaikuttavat merkittävästi leikkeiden laatuun näytemateriaalista riippumatta (Carson 1996, 49). Väärä leikkauskulma aiheuttaa näytteen ja veitsen välille kitkaa sekä turhaa painetta (Chandak ym. 2012, 71). Leikkaamisen jälkeen kuljetinsilta tulee nostaa ylös, jotta vesialtaan lämmin vesi ei sekoitu kylmän virtaavan veden kanssa, jolloin leikatut leikkeet eivät suoristu kunnolla vesialtaassa (MICROM international GmbH 2008, 20, 28). Leikettä poimimassa vesialtaasta tulee myös välttää ilmakuplien joutumista leikkeen alle (Spencer & Bancroft 2013, 126). Oikeasta tekniikasta huolimatta on tilanteita, jolloin kudoksen leikkaaminen on haasteellista esimerkiksi leikatessa kovaa tai veristä näytettä. Tällöin leikkeistä tulee helposti epätasaisia, rypyyisiä ja repaleisiä. (Chandak ym. 2012, 48.) Myös näytteen epäonnistunut kyllästäminen voi aiheuttaa näytteen murentumisen leikkaamisen aikana (Cook 2006, 39).

TAULUKKO 1. Leikkaamisen virhelähteiden syyt ja ratkaisut

Virhelähde	Syy	Ratkaisu
Leikkeiden paksuus on epätasainen	Tylsä veitsi Väärä leikkauskulma	Liikuta leikkausreunaa siirtämällä veistä tai vaihda uusi veitsi Säädä veitsenkulma
Leikkeet rullautuvat	Tylsä veitsi Väärä leikkauskulma Leikepaksuus liian suuri Näyte on liian lämmin	Liikuta leikkausreunaa tai vaihda uusi veitsi Säädä leikkauskulma Pienennä leikkauspaksuutta Viilennä näyteblokkia kylmälevyllä
Leikkeessä veitsen reunan suuntaisia tärinäaalloja	Väärä leikkauskulma Leikkausnopeus liian suuri	Säädä leikkauskulma
Leikkeet ovat rypyisiä tai puristuneita	Tylsä veitsi Väärä leikkauskulma Näyte on liian lämmin Leikkausnopeus liian suuri	Liikuta leikkausreunaa tai vaihda veitsi Viilennä näyteblokkia kylmälevyllä Pyöritä ohjauspyörää hitaammin
Leikkeet murenevat tai repeävät leikatessa	Sotkuinen veitsi Tylsä veitsi	Puhdista veitsi parafiinista Liikuta leikkausreunaa tai vaihda veitsi
Leikkeessä naarmuja	Sotkuinen veitsi Tylsä veitsi	Puhdista veitsi parafiinista Liikuta leikkausreunaa tai vaihda veitsi
Leikkeet eivät suoristu vesihauteessa	Kuljetinsilta on jäänyt alas, jolloin vesihauteen vesi on viilentynyt sekoituessa kylmän veden kanssa	Nosta kuljetinsilta ylös leikkaamisen jälkeen, anna vesihauteen lämmetä

Lähteet: Chandak ym. 2012, 69 – 82; MICROM international GmbH 2008, 20; Thermo Fisher Scientific 2011, 53, 57

### 3.2 Mikrotomin huoltaminen

Laadukkaaseen diagnoosiin päästään parhaiten silloin, kun mikrotomia on huollettu ja ylläpidetty säännöllisesti. Mikrotomin huoltamisessa tulisi noudattaa tarkasti valmistajan antamia suosituksia. (Spencer & Bancroft 2013, 128.) Mikrotomin rutiinihuoltamiseen kuuluu muun muassa mikrotomin puhdistaminen ja suojaaminen päivän päätteeksi sekä ennaltaehkäisevien huoltojen suorittaminen (Carson 1996, 48). Ennaltaehkäiseviä huoltotoimenpiteitä olisi hyvä toteuttaa päivittäin, viikoittain, neljännesvuosittain ja vuosittain (Spencer & Bancroft 2013, 128).

Mikrotomin päivittäisiin toimenpiteisiin kuuluu veitsen irrottaminen ja puhdistaminen, parafiinijätteen pyyhkiminen mikrotomin pinnoilta sekä parafiinijäteastian tyhjentäminen (Thermo Fisher Scientific 2011, 58). Myös leikatessa tulee ylläpitää mikrotomin toimintaa esimerkiksi puhdistamalla veitsen etu- ja takaosa parafiinijätteestä sekä vaihtamalla tylsistyneen veitsen tilalle uusi veitsi tai siirtää veitsen leikkausreunaa (Thermo Fisher Scientific 2011, 60). Lisäksi STS-vesihauteen toimintaa tulee ylläpitää leikkaamisen aikana pitämällä vesi puhtaana ja oikean lämpöisenä, sekä puhdistamalla allas ja pumpun säiliö kerran päivässä (MICROM international GmbH 2008, 28, 30). Huoltotoimenpiteiden ja laitteen säännöllisellä ylläpitämisellä vältetään toimintahäiriöitä (Thermo Fisher Scientific 2011, 56). Mikrotomin käyttäjällä tulee olla hyvä tietämys käytetyn laitteen huoltamisesta, jotta laadukkaaseen leikkaustulokseen päästään (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 2).

## 4 VIDEO VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖSSÄ

Verkko-oppimisympäristöt ovat tietokonepohjaisia ja melko avoimia järjestelmiä, jotka luovat mahdollisuuksia vuorovaikutukselle opettajien ja opiskelijoiden kesken. Verkko-oppimisympäristöjä voidaan kuvailla viiden erilaisen ulottuvuuden avulla – aika, paikka, tila, teknologia, vuorovaikutus ja kontrolli. Ulottuvuuksista ajalla tarkoitetaan verkko-oppimisympäristöjen aikarajattomuutta, paikalla maantieteellisen sijainnin riippumattomuutta, tilalla opetusmateriaalin laajaa kirjoa, teknologialla oppimateriaalien toimittamista ja vuorovaikutuksen monisuuntaistamista, vuorovaikutuksella monipuolista viestintää sekä kontrollilla oman opiskelun kontrollointia. Verkko-oppimisympäristöt ovat siis joustavia ja helposti saavutettavissa olevia ympäristöjä. Tutkimusten perusteella ne ovat tehokkaita, toimivia ja miellyttäviä ympäristöjä, kun niitä vertaa perinteiseen oppimisympäristöön. (Lahtinen 2018, 8 – 9.)

Verkko-oppimisympäristöt luovat mahdollisuuden virtuaalisen opetus- ja oppimisprosessin luomiseen erilaisia tekniikoita hyödyntäen. Verkko-oppimisympäristöistä esimerkkejä ovat videojulkaisut. (Lahtinen 2018, 9.) Verkossa olevat videojulkaisut mahdollistavat opetuksen esimerkiksi ennalta tuntemattomalle yleisölle. Videojulkaisua eivät myöskään rajoita esimerkiksi maantieteelliset etäisyydet, aika, sosiaaliset ongelmat tai oppimisvaikeudet. (Kentz & Kukkonen 2011, 124.) Verkko-oppimisympäristössä opiskelijalle annetaan mahdollisuus inspiroitua oppimisesta ja kontrolloida omaa oppimistaan sekä oppimisen tahtia (Lahtinen 2018, 9).

Verkko-oppimisympäristöt nousivat maailmanlaajuisesti uuteen merkitykseen vuonna 2020 koronapandemian myötä. Erityisesti korkeakouluopiskelijoiden ja kansainvälisten opiskelijoiden keskuudessa lähiopiskelu muuntautui lyhyessä ajassa kokonaan verkko- ja etäopiskeluksi. Tässä yhteydessä verkko- ja etäyhteyksin toteutetut ääni- ja videoyhteydet nousivat uuteen arvoon. Digitalisaatio otti samalla merkittäviä askeleita eteenpäin. Muutos toi mukanaan erilaisia innovatiivisia opetusstrategioita ja -tekniikoita, ja näistä erityisesti videoihin perustuva oppiminen korostui terveydenhuoltoalalla opiskelevien keskuudessa. (Babacan & Yuvarlakbas 2021; Chan, Bista & Allen 2022, 3 – 4.)

### 4.1 E-oppimateriaali

E-oppimateriaalilla tarkoitetaan digitaalista oppimateriaalia tai verkko-oppimateriaalia, joka on saatavilla verkossa. E-oppimateriaaleihin lukeutuvat esimerkiksi verkossa saatavilla olevat oppimisaihiot, kuvapankit ja oppikirjojen oheismateriaalit, jotka on tarkoitettu opetuksen tueksi. (Opetushallitus 2022.) E-oppimateriaaleja ovat myös verkossa saatavilla olevat videot. Videoiden tarkoituksena on esittää opiskeltava asia kohderyhmälleen tiivistettynä ja pedagogisesti laadukkaalla tavalla. (Ilomäki 2012, 8 – 9.)

Suomessa Opetushallituksen ja Kopioston vuonna 2018 teettämän selvityksen mukaan verkko-oppimisympäristöt ja E-oppimateriaalin käyttö opetuksen tukena lisääntyi jo ennen koronapandemiaa. Selvitykseen osallistui opettajia peruskouluista, lukioista ja ammatillisista oppilaitoksista. Erityisesti audiovisuaalisen materiaalin merkitys tuntui korostuneen, ja opetuksen tukena käytettiin usein videopalveluita, kuten YouTubea tai Yle Areenaa (Opetushallitus 2019).

## 4.2 Laadukas video

Laadukas videojulkaisu on käyttäjälleen pitkäaikainen, asiantuntijatietoa sisältävä ja pedagogisesti laadukas e-oppimateriaali. Pedagogisesti laadukas e-oppimateriaali on tarkoituksenmukaisesti opetus- ja opiskelukäyttöön soveltuva materiaali. Laadukas e-oppimateriaali tukee oppimista ja opetusta, ja tuo samalla oppimisen ja opetuksen pariin pedagogista lisäarvoa eli uudenlaisia toimintamalleja. Laadukas e-oppimateriaali kootaan mahdollisimman tuoreista tutkimuksista, joiden avulla oppijan tietoinen ajattelu ja aktiivinen toiminta kehittyvät. (Opetushallitus 2022.)

Laadukkaana videon rakentaminen vaatii tekijöiltään kiinnostusta ja halua oppia. Videon rakentaminen on työläs prosessi, ja se vaatii tekijöiltään lisäksi sitoutumista laadukkaana videon toteutumiseksi. Laadukas video herättää katsojan kiinnostuksen aihetta kohtaan – erityisesti katsojan tunteiden herättäminen on tärkeää, jolloin videon sisältö jää katsojalle paremmin mieleen. (Ailio 2015, 4.) Lisäksi onnistunut video herättää katsojissaan tarvetta keskustella, pohtia ja ratkaista ongelmia (Hakkarainen & Vapalahti 2011, 138).

Laadukkaalla videojulkaisulla tulee olla taustalla pedagoginen käyttöidea. Käyttöidea tuodaan esille verkon teknisiä mahdollisuuksia hyödyntäen, jolloin videojulkaisu voi sisältää esimerkiksi vuorovaiikutteisuutta tai linkityksiä. Videojulkaisun avulla pyritään vastaamaan oppimisen piirteisiin, joita ovat yhteisöllisyyden ja yhteisen työskentelyn tukeminen, oppimisen taitojen tukeminen, aktiivisuuden tukeminen ja oppimishaasteiden luominen. (Opetushallitus 2022.) Videojulkaisujen avulla pyritään tuomaan esille jokin ongelmatilanne sekä havainnollistamaan jokin asia (Hakkarainen & Vapalahti 2011, 138).

## 4.3 Erilaiset digitalisaatiohankkeet

Vuonna 2020 alkaneen koronapandemian myötä digitalisaatio ja erilaiset digitalisaatiohankkeet ovat nousseet näkyvästi uuteen arvoon. Digitalisaation muutos on koskettanut koulutusta maailmanlaajuisesti, ja erityisesti opettajuus, erilaiset tutkimusprosessit sekä yhteistyö ovat kokeneet muutoksia. Koulutus on koronapandemian myötä muuntautunut pääasiassa verkko-, etä- tai hybridiopiskeluksi. (Chan, Bista & Allen 2022, 5.) Näin ollen erilaisten verkko-oppimisympäristöjen ja e-oppimateriaalien merkitys on korostunut, ja myös opinnäytetyömme tuotos eli opetusvideot ovat ajankohtaisia.

Opinnäytetyömme tilaajana toimii Future Technologies in Education (FutureEdu) -hanke. Hanke alkoi ennen koronapandemiaa vuonna 2019, ja päättyi 31.12.2021. Hankkeen avulla pyrittiin kehittämään koulutusta ja oppimista uusinta teknologiaa hyödyntämällä. Hankkeessa rakennettiin esimerkiksi työelämään perustuvia virtuaalisia oppimisympäristöjä laboratorioalan koulutuksen ja perioperatiivisen hoitotyön tueksi sekä kansainvälisiä virtuaalisia opintokokonaisuuksia. (FutureEdu julkaisuaika tuntematon b.) Hankkeen tavoitteena oli vastata terveysalan työvoimatarpeen kasvuun kehittämällä koulutuksen ja työelämän yhteistyötä rakentamalla uusia oppimisympäristöjä ja virtuaalisia opintokokonaisuuksia. Tuotosten avulla pyrittiin tukemaan ajasta ja paikasta riippumatonta itsenäistä opiskelua sekä osallistumista kansallisiin sekä kansainvälisiin etäopintoihin. Tuotoksia oli tarkoitus hyödyntää sekä opiskelijoiden keskuudessa että työelämässä perehdytysten ja koulutusten tukena. Hanke suunniteltiin laboratorioalan ja perioperatiivisen hoitotyön opiskelijoita, opettajia ja työelämän edustajia varten. (FutureEdu julkaisuaika tuntematon a.)

FutureEdu-hankkeen koordinoijana toimi Savonia-ammattikorkeakoulu. Savonian vuosien 2017 – 2020 strategian mukaisesti Savonia-ammattikorkeakoulu pyrkii toiminnallaan ammatilliseen korkeakouluopetukseen, jossa digitalisaatio on huomioitu eri painoalavalintoja yhdistävänä teemana. Savonia-ammattikorkeakoulu pyrkii edistämään työelämän tarpeita tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio-toiminnallaan. Erityisesti digitaalisuutta ja monimuotoisuutta on tarkoituksena lisätä. Savonia-ammattikorkeakoulu pyrkii myös tuottamaan erilaisia oppimisympäristöjä, jotka mahdollistavat opiskelijoille ympärivuotisen ja monimuotoisen opiskelun aikaan ja paikkaan katsomatta. (Savonia 2016, 2, 3, 7.)

Tuoreimpana Savonia-ammattikorkeakoulu on sitoutunut Opetus- ja kulttuuriministeriön Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen visio 2030 -työn pohjalta muotoutuneeseen Digivisio 2030 -hankkeeseen. Digitalisaatio nähdään merkittävänä tulevaisuuden haasteena, minkä vuoksi korkeakoulutusta ja digitaalista palveluympäristöä halutaan uudistaa. Digivisio 2030 -hanke on korkeakoulutuksen kehittämishanke, jonka tavoitteena on muodostaa korkeakoulusektorilla sekä sidosryhmien yhteistyönä kansallinen digitaalinen palvelualusta, digitaalista pedagogiikkaa, oppijan polkua ja jaettuun dataan perustuvaa ohjausta sekä muutosjohtamisen tukea korkeakouluille. (Digivisio 2030, 1.)

Opinnäytetyömme tuotoksella eli opetusvideoilla palvelemme digitalisaation kehitystä. Lisäksi vastaamme työmme tilaajan, FutureEdu-hankkeen tavoitteisiin rakentamalla virtuaalisen oppimisympäristön opetusvideoiden muodossa sekä tukemalla näin tuotoksen avulla opiskelijoita ajasta ja paikasta riippumattomaan, itsenäiseen opiskeluun. Huomioimme opetusvideoillamme myös FutureEdu-hankkeen koordinoijana toimivan Savonia-ammattikorkeakoulun strategian mukaiset suunnitelmat tuottaa erilaisia digitalisuuteen painottuvia oppimisympäristöjä, jotka mahdollistavat lisäksi ympärivuotisen ja monimuotoisen opiskelun aikaan ja paikkaan katsomatta. Lisäksi olemme olleet kaukokatseisia Savonia-ammattikorkeakoulun osallistuessa Digivisio 2030 -hankkeeseen. Tuemme opinnäytetyömme tuotoksella hankkeen digitaalisen pedagogiikan tavoitetta.



## 5 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyömme on toiminnallinen kehittäminen. Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä FutureEdu-hankeeseen. Opetusvideoiden vesiliukumikrotomina toimi Savonia-ammattikorkeakoulun HM340E-mikrotomi ja STS-vesihaude. Työn tilaajana toimi Future Technologies in Education eli FutureEdu-hanke, joka sai yhdessä Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa tuotoksen käyttöoikeuden. Kehittämistyön tavoitteena oli kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Kehittämistyön tuotoksen eli opetusvideoiden tavoitteena oli lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä.

Aihe opinnäytetyölle on tullut tarpeesta kehittää bioanalytiikan koulutusta ja opiskelijoiden itsenäistä opiskelua. Opetusvideoiden avulla bioanalyttikko-opiskelijat voivat itsenäisesti perehtyä mikrotomin käyttöön ja onnistuneiden kudosleikkeiden leikkaamiseen. Selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot auttavat opiskelijoita sisäistämään paremmin opiskeltavaa aihealuetta, jolloin opiskelijoiden on sujuvampaa lähteä harjoittelemaan vesiliukumikrotomin käyttöä käytännön tasolla. Tämä tukee myös opiskelijoiden työelämään siirtymistä.

## 6 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme on toiminnallinen kehittämistyö. Kehittämistyö voi olla täysin itsenäinen kokonaisuus, joka vastaa tiettyyn, ammatillisen käytännön kentältä nousevaan tarpeeseen. Se voi olla osa toimeksiantajalähtöistä tai työelämälähtöistä projektia. (Vilka 2021, 32.) Toiminnallisen kehittämistyön tuloksena syntyy aina konkreettinen tuotos (Vilka & Airaksinen 2003a, 51). Tuotos voi olla esimerkiksi opas, esite, opetusvideo, brändi, jokin tapahtuma tai elokuva (Vilka 2021, 32). Tuotoksen tavoitteena on esitellä tavoitellut päämäärät viestinnällisiä ja visuaalisia keinoja hyödyntäen (Vilka & Airaksinen 2003a, 51).

Kehittämistyöllä tavoitellaan lisäksi erottuvuutta. Tämä saavutetaan miettimällä muun muassa kehittämistyön tuotoksen käytettävyyttä kohderyhmässä sekä käyttöympäristössä, asiasisällön toimivuutta sekä tuotteen houkuttelevuutta, informatiivisuutta, johdonmukaisuutta ja selkeyttä. (Vilka & Airaksinen 2003a, 53.) Kehittämistyön sisältö perustuu tutkimuksiin ja asiantuntijuutta esitellään ammatillisen käytännön kautta sekä tekstiosuudella. Kehittämistyön prosessi tulisi kokonaisuudessaan palvella tekijöidensä asiantuntijuuden kehittymistä. (Vilka 2021, 32, 34.)

Tarve kehittämistyölle nousi toimeksiantajalta. Kehittämistyömme tuotoksena syntyi kolme lyhyttä, opiskelijalähtöistä opetusvideota. Opetusvideoiden sisältöä olemme rakentaneet muun muassa pohjautuen omiin kokemuksiimme opetusvideoista. Opetusvideoillamme olemme pyrkineet sisällön informatiivisuuteen, johdonmukaisuuteen sekä selkeyteen. Opetusvideoiden sisällön olemme rakentaneet kokoamamme teorian pohjalta. Olemme rakentaneet kehittämistyön opinnäytetyön tekstiosuudesta eli raportista sekä tuotoksesta eli kuvaamistamme kolmesta, lyhyestä opetusvideosta, palvelen näin myös oman asiantuntijuudemme kehittymistä.

### 6.1 Kehittämistyön suunnittelu

Kehittämistyön suunnittelu alkaa aiheen ideoimisella. Aiheeksi on hyvä valita tekijöitensä motivoiva aihe. Samalla on hyvä miettiä, onko aihe tekijöidensä asiantuntijuutta syventävä sekä riittävän kiinnostava nykyhetken ja tulevaisuuden tiimoilta. (Vilka & Airaksinen 2003a, 23.) Tärkeää on myös miettiä, kenelle opinnäytetyö tehdään eli ketkä ovat opinnäytetyön kohderyhmä (Vilka & Airaksinen 2003a, 38). Lopulta valittu aihe ohjaa opinnäytetyöprosessia joko tutkimusopinnätetöiden tai tutkimusperustaisten kehittämistöiden pariin – näistä erityisesti tutkimusperustaiset kehittämistyöt ovat olleet suosittuja ammattikorkeakouluissa (Vilka 2021, 10). Tutkimusperustaiseen kehittämistyöhön päädyttyä opinnäytetyölle suositellaan etsittäväksi toimeksiantaja. Tämä lisää mahdollisuuksia työelämäkontakteille sekä laajentaa mahdollisuuksia osoittaa omaa osaamista. (Vilka & Airaksinen 2003a, 16.)

Opinnäytetyömme suunnittelu alkoi heti alkuvuodesta 2020. Kiinnostuksen kohteiden perusteella opinnäytetyön aihealueeksi valikoitui kliininen histologia ja sytologia. Aihevalinta oli motivoiva, koska osa opinnäytetyömme tekijöistä ajatteli työllistyvänsä tulevaisuudessa kliinisen histologian ja sytologian pariin. Tässä vaiheessa opinnäytetyömme aihealue oli selvä, mutta varsinainen aihe vielä puuttui.

Maaliskuussa 2020 saimme opinnäytetyöllemme aiheen – Savonia-ammattikorkeakoulun mikrotomien ohjeet. Työmme tilaajaksi muodostui Savonia-ammattikorkeakoulun koordinoima FutureEdu-hanke, joka oli vasta hiljattain käynnistynyt. Lisäksi kohderyhmäksi mietittiin tässä vaiheessa bioanalytiikan opiskelijoita sekä valmiita bioanalytikoita. Tässä vaiheessa nousi esille ajatus tutkimusperusteisesta kehittämistyöstä ja lähdimme työstämään ideaa. Kesän 2020 jälkeen jatkoimme opinnäytetyön aiheen työstämistä kahden opiskelijan voimin, kun kolmas opiskelija päätyi vaihtamaan opinnäytetyön aihetta.

Jäsenmuutosten myötä opinnäytetyöprosessimme hieman hidastui. Jatkoimme kuitenkin aiheemme työstämistä kiireisen syksyn lomassa, ja tarkensimme aiheitamme alkusyksystä 2020. Opinnäytetyön aiheeksi tarkentui vesiliukumikrotomin käyttöohjeet. Päädyimme rajaamaan aihetta selkeyden vuoksi. Tässä vaiheessa perustelimme aiheen rajausta myös sillä, että vesiliukumikrotomi on yleisesti käytössä oleva mikrotomi myös työelämässä. Myös bioanalytiikan opiskelijat saavat tuntuman käytännön harjoitustunneilla erityisesti vesiliukumikrotomiin. Savonia-ammattikorkeakoulun HM340E-mikrotomi ja STS-vesihaude ovat myös koulun uusimpia laitteita, joten laitteiston oletettu käyttöikä tulee olemaan pitkä. Näin ollen pystyisimme vastaamaan aiheellamme laadukkaan videojulkaisun kriteeriin videojulkaisun ollessa käyttäjälleen pitkäikäinen (Opetushallitus 2022). Jatkoimme aiheen ideointia ja saimme lopulta aihekuvauksemme hyväksytyksi 18.1.2021.

Aihekuvauksessa määrittelimme opinnäytetyömme toiminnalliseksi kehittämistyöksi. Tässä vaiheessa oli selvää, että lähtisimme rakentamaan FutureEdu-hankkeelle opetusvideon vesiliukumikrotomin käytöstä. Opetusvideo tulisi sivuamaan FutureEdu-hankkeen tavoitetta kehittää koulutuksen ja työelämän yhteistyötä rakentamalla uusia oppimisympäristöjä ja virtuaalisia opintokokonaisuuksia. Opetusvideolla pyrimme myös tukemaan ajasta ja paikasta riippumatonta opiskelua. (FutureEdu julkaisu-aika tuntematon a.)

Aihekuvauksen hyväksymisen jälkeen kehittämistyömme kohderyhmä tarkentui bioanalytiikan opiskelijoihin. Tämän myötä myös kehittämistyön tarkoitus ja tavoite tarkentuivat. Kehittämistyömme tavoitteeksi muodostui bioanalytiikan koulutuksen kehittäminen ja nykyaikaistaminen tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Lisäksi lähdimme tavoittelemaan kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideon avulla bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaidon ja -osaamisen lisäämistä sekä valmiuksien antamista työelämään siirtyessä. Aihekuvaus määrittelimme kehittämistyömme takarajaksi joulukuun 2021. Aikataulu oli toteutettavissa, mutta useiden haasteiden myötä jouduimme venyttämään aikatauluamme.

Opinnäytetyön seuraava vaihe eli kehittämistyön suunnitelma hyväksyttiin keväällä 2022. Opinnäytetyön suunnitelman merkitys on jäsentää ajatuksia siitä, mitä ollaan tekemässä. Lisäksi suunnitelma osoittaa kykeneväisyyttä johdonmukaiseen päättelyyn opinnäytetyöprosessissa. Kolmanneksi suunnitelma antaa lupauksia toiminnalle. (Vilka & Airaksinen 2003a, 26 – 27.) Kehittämistyön suunnitelman rakensimme aihekuvauksen pohjalta, mutta lisäsimme suunnitelmaan merkittävästi lisää teoriaa. Lisäksi pohdimme tarkemmin kehittämistyömme tuotoksen toteuttamista, sekä kehittämistyömme eettisyyttä ja luotettavuutta. Ennen kehittämistyön tuotoksen kuvaamista allekirjoitimme ohjaus- ja hankeistamissopimukset. Tämän jälkeen kehittämistyön tahti tiivistyi huomattavasti ja asetimme kehittämistyön valmistumisen takarajaksi loppukevään 2022.

## 6.2 Kehittämistyön tuotoksen toteutus

Kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideon suunnittelu ja toteutus lähtivät konkreettisesti liikkeelle kehittämistyön suunnitelman hyväksymisen jälkeen. Laadukasta videota toteuttaessamme kävimme läpi neljä erilaista vaihetta – videon käsikirjoitus, kuvaus, editointi ja julkaisu (Ailio 2015, 6). Koko prosessin ajan mietimme kehittämistyömme tuotoksen kohderyhmää eli bioanalytiikan opiskelijoita, jotta pystyimme vastaamaan kehittämistyöllemme asettamiin tavoitteisiin. Lisäksi pidimme mielessä kehittämistyömme tarkoituksen tuottaa selkeä ja käytännönläheinen opetusvideo.

Ensimmäisenä suunnittelimme opetusvideolle käsikirjoituksen (liite 1), johon suunnittelimme videon pituuden, otsikon, sisällön ja kohtausluettelon. Käsikirjoituksen avulla pyrimme välittämään työme tilaajalle mielikuvan valmiin opetusvideon sisällöstä (Ailio 2015, 6 – 7). Käytimme käsikirjoituksen sisällön suunnitteluun aikaa, jotta saimme rakennettua sisällöstä kattavan ja molempia tekijöitä miellyttävän kokonaisuuden. Käsikirjoituksella on hyvä pyrkiä laajaan, huolellisesti rakennettuun ja selkeään kuvaukseen opetusvideon sisällöstä (Ailio 2015, 6). Panostimme suunnitteluun, jotta myös tuotoksen kuvaaminen olisi sujuvaa. Jätimme käsikirjoitukseen kuitenkin tässä vaiheessa muutaman kohdan auki, sillä ajattelimme näiden tarkentuvan tuotosta kuvattaessa.

Pyysimme käsikirjoituksesta palautetta työn tilaajalta, joka on myös Kliininen histologia ja sytologia -opintojakson opettaja. Palautteen pyytäminen on tärkeää, sillä sen avulla varmistetaan kaikkien osapuolien yhteinen näkemys tuotteesta ja sen sisällöstä (Ailio 2015, 6). Palautteen pohjalta teimme käsikirjoitukseemme vielä muutamia muutoksia. Saadun palautteen ja toiveiden perusteella tarkensimme opetusvideon sisältöä opiskelijoita paremmin palvelevaksi. Päädyimme esimerkiksi jakamaan lopullisen tuotoksen kolmeen eri opetusvideoon. Opetusvideoiden otsikoiksi muodostui ”HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen käyttöönotto ja alkuvalmistelut”, ”Laadukkaiden kudosleikkeiden leikkaaminen HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen avulla” sekä ”HM340E-mikrotomilla ja STS-vesihauteella leikkaamisen jälkeiset lopputyöt”.

Kehittämistyömme tuotoksen kuvaamiseen käytimme Savonia-ammattikorkeakoulun luokkatilaa, josta löytyi opetusvideoidemme mikrotomi. Opetusvideoiden kuvaamiseen käytimme FujiFilm X-T3 -järjestelmäkameraa ja Fujinon XF 15-55 OIS -objektiveja sekä kamerajalustaa, jotka saimme käyttöömmme kehittämistyömme toisen tekijän perheenjäseneltä. Opetusvideoiden kuvaamiseen tarvitsemme muut välineet saimme käyttöön Savonia-ammattikorkeakoululta.

Kuvausprosessin aikana toinen kehittämistyömme tekijöistä huolehti kuvaamisesta ja toinen videoilla esiintyvistä työvaiheista. Kuvaamisen aikana otimme useita otoksia eri kuvakulmilla, sillä meillä ei ollut aikaisempaa kokemusta videoimisesta. Kuvatessa etenimme käsikirjoituksen mukaan, mihin teimme pieniä muutoksia kuvausten edetessä. Siirsimme esimerkiksi leike- ja trimmauspaksuuden säätämisen laadukkaiden kudosleikkeiden leikkaamisen yhteyteen. Koimme muutoksen tuovan opetusvideoiden sisältöön selkeyttä ja johdonmukaisuutta. Päädyimme myös kertomaan laadukkaasta kudosleikkeen kriteereistä erillisellä tekstidialla, sillä emme onnistuneet leikkaamaan opetustarkoitukseen soveltuvia huonoja leikkeitä. Leikkaamisen jälkeisiin lopputöihin lisäsimme vaiheet kylmälevyn sammuttamisesta ja kuivaamisesta. Koimme tämän muutoksen olevan selkeä osa lopputöitä. Loppu-

töihin lisäsimme myös lämminvesialtaan tyhjentämisen, sillä koimme tämän selkeyttävän parafiinijäteastian tyhjentämistä. Viimeistään tässä vaiheessa myös parafiinijäteastian paikka tulisi opiskelijalle selväksi. Ajattelimme muutoksista olevan hyötyä opiskelijoille.

Kuvauksen jälkeen siirryimme opetusvideoiden editoimiseen ja selostuksen äänittämiseen. Editoinnissa käytimme Davinci Resolve Studio 17 -editointiohjelmaa. Editointivaihe oli työläs, mutta saimme onneksi ohjelman käyttämiseen ulkopuolista apua. Editointiohjelma oli ainoastaan kehittämistyömme toisen tekijän käytössä, jonka takia toinen tekijä vastasi editoinnista ja toinen selostuksen äänittämisestä. Selostuksen äänityksessä käytimme HyperX SoloCast -mikrofonia ja Windows-järjestelmän omaa puheentallennus-työkalua. Editoinnin ja äänitysten aikana käytimme paljon etäyhteyksiä opetusvideoiden arvioimiseen.

Editointi sisälsi eri kuvakulmilla otettujen otosten ja kuvien läpikäymisen sekä arvioimisen. Otoksia ja kuvia oli paljon, joten työhön kului aikaa. Otoksista onnistuneimmat valittiin opetusvideoihin. Kuvista valikoitiin opetusvideoille aloituskuvat, jotka johdattelevat katsojaa opetusvideoiden sisältöön. Kuvia läpikäydessä kävi ilmi, että käsikirjoitukseen suunnittelemamme kahden opetusvideon aloituskuvat "Opiskelija leikkaamassa mikrotomilla" ja "Opiskelija puhdistamassa mikrotomia" olivat jääneet kuvaamatta. Näin ollen kahden aloituskuvan sisältö muuttui. Näiden kahden aloituskuvien tilalle valikoitui kuva näyteblokista ja kylmälevystä.

Editointivaiheessa myös valitut otokset muokattiin. Otoksia leikattiin, rajattiin ja niihin lisättiin erilaisia tehosteita. Muokkaamisen yhteydessä lisäsimme otosten yhteyteen selkeät ja lyhyet kuvatekstit. Kuvatekstien sisältöä rakennettaessa tulisi miettiä erityisesti kohderyhmää (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 51). Tuotoksen tekstissä tulee käyttää kohderyhmälle ja tuotoksen sisältöön sopivaa kirjoitustyyliä (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 129). Ajattelimme yksinkertaisen esitysmuodon palvelevan ja motivoivan opiskelijoita. Kuvatekstien yhteyteen lisäsimme myös otoksen pysäytyksen, minkä ajattelimme luovan enemmän huomiota kuvatekstille. Tässä yhteydessä pohdimme myös otosten ja kuvatekstien pituuksia. Ajattelimme kuitenkin, että opiskelija voi tarvittaessa pysäyttää videon. Muokkaamisen yhteydessä rakensimme opetusvideoillemme myös aloitus- ja lopetusdiat. Aloitusdioihin lisäsimme käsikirjoituksen mukaisesti FutureEdu-hankkeen ja Savonia-ammattikorkeakoulun logot sekä opetusvideoiden otsikot. Opetusvideoiden loppuun lisäsimme tiedon opetusvideoiden tekijöistä, opetusvideoiden lähteistä ja kiitoksen.

Selostusten äänittämisen apuna käytimme lähes valmiita opetusvideoita, jotta selostukset saatiin sopimaan opetusvideoiden sisältöön. Viimeisenä selostukset lisättiin opetusvideoihin. Editoiija valitsi äänitiedostoille sopivat kohdat ja säätö äänenlaadun toisiaan vastaavaksi. Valmiit opetusvideot julkasimme YouTube-palvelussa yksityisessä selaustilassa. Valitsimme palvelun selkeyden ja helppokäytöisyyden vuoksi. Muodostimme jokaiselle opetusvideolle omat linkit, jotka lähetimme työn tilaajalle ja videoita arvioineelle opiskelijaryhmälle.

Valmiit kolme opetusvideota tulevat Savonian mediapalvelimelle, jonne tulee suorat linkit Kliininen histologia ja sytologia -opintojakson Moodle-kurssille. Pedagogisen laadukkaan e-oppimateriaalin tulee olla käyttäjälle teknisesti helppokäyttöinen (Opetushallitus 2022). Ensimmäinen opetusvideomme "HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen käyttöönotto ja alkuvalmistelut" on kolme minuuttia

ja kolme sekuntia (3:03) pitkä. Toinen opetusvideomme ”Laadukkaiden kudosleikkeiden leikkaaminen HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen avulla” on kolme minuuttia ja kaksikymmentäkuusi sekuntia (3:26) pitkä, ja on opetusvideoistamme kestoiltaan pisin. Kolmas opetusvideomme ”HM340E-mikrotomilla ja STS-vesihauteella leikkaamisen jälkeiset lopputyöt” on kaksi minuuttia ja kaksikymmentäyksi sekuntia (2:21) pitkä. Jokainen opetusvideo sisältää kaksi aloitusdiata, pedagogisen osuuden sekä kolme lopetusdiata. Pedagogiseen osuuteen olemme sisällyttäneet selostuksen ja kuvatekstit. Lisäksi toisen opetusvideon pedagogiseen osuuteen sisältyy kaksi tekstimuotoista diata.

### 6.3 Kehittämistyön tuotoksen arviointi

Keräsimme valmiista kehittämistyömme tuotoksesta eli kolmesta opetusvideosta palautetta kahdeksalta bioanalytiikan opiskelijalta ja työmme tilaajalta. Palautteen antaneella opiskelijaryhmällä oli parhaillaan menossa Kliininen histologia ja sytologia -opintojakso ja siihen sisältyvä käytännön harjoittelu, joka sisältää tutustumisen vesiliukumikrotomiin. Palautteen pyytämisen kohderyhmältä on tärkeää tarkastella omien kehittämistyölle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Palautetta on hyvä kerätä erilaisin kysymyksin, joilla selvitetään esimerkiksi tuotoksen käytettävyyttä ja visuaalista ilmettä. (Vilka & Airaksinen 2003a, 157.) Päädyimme pyytämään palautteen vapaalla sanamuodolla. Näin annoimme vastaajille mahdollisuuden kommentoida asioita, jotka nousivat opetusvideoista päällimmäisenä esille. Ajattelimme myös, että opetusvideoiden ollessa kiinnostavia ja mieleenpainuvia opiskelijat antaisivat palautetta ja kommentteja hieman laajemmin. Vastausmuoto antaisi lisäksi katsojan tunteiden sanalliselle ilmaisulle enemmän sijaa, mikä auttaisi myös meitä arvioidessamme opetusvideoiden laadukkuutta.

Palautteen perusteella opetusvideot herättivät opiskelijoissa tunteita, ja sen myötä tarvetta esittää laajoja perusteluja sekä ratkaisuja opetusvideoista kumpuaviin mahdollisiin ongelmiin. Onnistunut video herättääkin katsojissaan tarvetta keskustella, pohtia ja ratkaista ongelmia (Hakkarainen & Vapalahti 2011, 138). Mielestämme palautteen antajien runsassanaiset vastaukset ja kehitysehdotukset viittaavat siihen, että laatimamme opetusvideot ovat herättäneet kiinnostusta ja olleet laadukkaita. Laadukas video herättää katsojan kiinnostuksen aihetta kohtaan (Ailio 2015, 4).

Opiskelijoilta ja työmme tilaajalta kerätyn palautteen vastausprosentti oli lopulta 100. Keräämämme palaute oli pääasiassa positiivista ja runsassanaista. Seitsemässä palautteessa opetusvideot arvioitiin selkeiksi. Lisäksi neljässä vastauksessa opetusvideoidemme pituus arvioitiin sopivaksi. Saimme positiivisia kommentteja myös hyvin kuvatuista videoista sekä selostuksen ja tekstin läsnäolosta. Selostus koettiin myös selkeänä ja miellyttävänä. Useampi vastaaja kommentoi opetusvideoiden helpottaneen selvästi käytännön harjoitustunneilla työskentelyä. Tätä oli perusteltu muun muassa sillä, että opetusvideoista opiskelija sai hyvän käsityksen laitteesta ja sen käytöstä. Video opetusmateriaalina koettiin helpommaksi ja innostavammaksi kuin kirjalliset työohjeet.

Muutamia kehittämiskohteita nousi myös esille. Yhdessä vastauksessa tuotiin esille muutamien tekstikenttien liiallinen nopeus. Lisäksi saimme yhden palautteen opetusvideoidemme kuvakulmasta, missä laitteiden vivut ja muut vastaavat koettiin olevan kuvattu liian kaukaa. Lisäksi yhdessä palautteessa epäiltiin myös erillisten opetusvideoiden olevan työläisiä, mutta toisaalta samassa vastauksessa ratkaisu koettiin myös hyväksi.

Saamamme palaute oli pääosin hyvää ja ehdotettujen kehittämiskohteiden määrä oli vähäinen. Saamiemme kehittämiskohteiden perusteella emme enää lähteneet muokkaamaan tuotostamme eli opetusvideoita, sillä emme katsoneet muutoksia tarpeellisiksi. Mikäli olisimme kuitenkin saaneet kehittämiss ehdotuksia enemmän, olisi meidän pitänyt pohtia tuotoksemme muokkaamista tarkemmin.

Kehittämistyömme tuotoksen suunnittelua ohjasi erityisesti kehittämistyöllemme asettamat tarkoitus ja tavoite. Opetusvideot tulisivat kohderyhmän eli bioanalytiikan opiskelijoiden käyttöön, minkä huomioimme tuotoksen tarkoituksessa ja tavoitteessa sekä sen myötä myös kehittämistyön tuotoksen suunnittelussa.

Tuotosta suunnitellessa tulee ottaa huomioon tuotoksen käytettävyys kohderyhmässä (Vilkkä & Airaksinen 2003b, luku 7). Kehittämistyömme tarkoituksena oli tuottaa selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä. Kohderyhmän mielestä onnistuimme tekemään opetusvideoista selkeät. Opetusvideoiden pituus oli useamman vastaajan mielestä sopiva, joten opetusvideoiden jakaminen kolmeen erilliseen opetusvideoon oli aiheellinen selkeyden lisäämiseksi. Myös selostus ja tekstitys toivat lisänsä opetusvideoiden selkeyteen. Opetusvideot helpottivat työskentelyä harjoitustunneilla, joten onnistuimme tekemään videoista myös käytännönläheiset. Tuotoksemme suunnittelua ohjannut kriteeri eli kehittämistyön tarkoitus täyttyi kohderyhmämme mielestä hyvin.

Laadukas e-oppimateriaali tukee oppimista ja opetusta, ja tuo samalla oppimisen ja opetuksen pariin pedagogista lisäarvoa eli uudenlaisia toimintamalleja (Opetushallitus 2022). Kehittämistyömme tavoitteena oli kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Opetusvideoiden tavoitteena oli myös lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä. Video opetusmateriaalina koettiin kohderyhmässä helpommaksi ja innostavammaksi kuin kirjalliset työohjeet. Opetusvideoilla onnistuttiin kehittämään uusia nykyaikaisempia oppimateriaaleja ja tuomaan lisäarvoa opetukseen. Tuotosta suunnitellessa tulee myös huomioida sisällön osuvuus kohderyhmälle (Vilkkä & Airaksinen 2003, luku 7). Kohderyhmältä saamamme palautteen perusteella opetusvideot antoivat selkeän kuvan laitteesta ja sen käytöstä. Opetusvideot koettiin hyväksi tueksi kudosleikkeiden leikkaamiseen. Tämän perusteella opetusvideot lisäsivät opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista. Toinen tuotoksemme suunnittelua ohjannut kriteeri eli kehittämistyön tavoite täyttyi kohderyhmämme mielestä hyvin.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Kehittämistyön prosessin arviointi

Kehittämistyön prosessin arviointi kuuluu osaksi kehittämistyön oppimisprosessia. Kehittämistyö toteutetaan tutkivalla asenteella, mikä tarkoittaa valintoja ja näiden tarkastelua sekä perustelua nojautuen aiheeseen liittyvään teoriaan. Kehittämistyön prosessissa on hyvä arvioida kolmea keskeisintä asiaa – kehittämistyön aihevalintaa, toteutustapaa sekä kehittämistyön prosessin raportointia ja kielellistä sujuvuutta. Aihevalintaan sisältyvät tarkemmin aiheen kuvaus, asetetut tavoitteet, teoreettinen viitekehys ja rakentunut teoriaperusta sekä kohderyhmä. (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 154 – 159.)

Päädymme valitsemaan kehittämistyömme aiheen kliinisen histologian ja sytologian parista omien kiinnostuskohteiden perusteella. Saimme ensimmäiseksi aiheeksi mikrotomien ohjeet, mitä tarkensimme myöhemmin vesiliukumikrotomin käyttöohjeiksi. Aiheen rajaamisen perustelimme selkeydellä ja vesiliukumikrotomien yleisyydellä työelämässä. Myös Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan kuuluvan Kliininen histologia ja sytologia -opintojakson harjoitustunneilla tutustutaan erityisesti vesiliukumikrotomiin. Lisäksi HM340E-mikrotomi ja STS-vesihaude ovat Savonia-ammattikorkeakoulun uusimpia laitteita. Laadukas videojulkaisu on käyttäjälleen pitkäikäinen, joten pystyimme aihevalinnallamme vastaamaan laadukkaan videojulkaisun kriteeriin (Opetushallitus 2022). Savonia-ammattikorkeakoulun mikrotomeista ei myöskään ollut olemassa aikaisempia opetusvideoita, joten tarve opetusvideoille oli olemassa. Myös työmme tilaajan eli FutureEdu-hankkeen tavoitteena oli vastata terveysalan työvoimatarpeen kasvuun kehittämällä koulutuksen ja työelämän yhteistyötä rakentamalla uusia oppimisympäristöjä ja virtuaalisia opintokokonaisuuksia. Kehittämistyömme tuotoksen avulla pyrimme tukemaan ajasta ja paikasta riippumatonta itsenäistä opiskelua. (FutureEdu julkaisuaika tuntematon a.)

Kehittämistyömme alkuvaiheilla asetimme työllemme myös tarkoituksen ja tavoitteet. Tavoitteiden toteutumista on hyvä pohtia (Vilkkä & Airaksinen 2003, 155). Tekemämme aihekuvauksen jälkeen tarkentuneet tarkoitus ja tavoitteet ohjasivat kehittämistyömme prosessia lopulta alusta loppuun saakka. Kehittämistyömme tarkoituksena oli tuottaa selkeät ja käytännönläheiset opetusvideot vesiliukumikrotomin käytöstä FutureEdu-hankkeeseen. Kehittämistyön prosessin lopputuloksena saimme rakennettua kolme lyhyttä opetusvideota vesiliukumikrotomin käytöstä. Keräsimme kehittämistyömme tuotoksesta palautetta työn tilaajalta ja kohderyhmältä eli bioanalytiikan opiskelijoilta. Kehittämistyön tuotoksesta on hyvä kerätä palautetta erityisesti kohderyhmältä omien tavoitteiden arvioinnin tueksi (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 157). Opetusvideoista saamamme palaute oli pääasiassa positiivista ja vastasi myös omaa arviotamme opetusvideoiden selkeydestä. Kehittämistyömme tarkoitus täyttyi mielestämme hyvin ja pystyimme vastaamaan näin myös työmme tilaajan toiveisiin.

Kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideoiden tavoitteena oli lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä. Kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideoiden avulla syvennyimme vesiliukumikrotomin kokonaisvaltaiseen käyttöön. Opetusvideoissa käytimme Savonia-ammattikorkeakoulun uusimpia laitteita, HM340E-mikrotomia ja STS-vesihaudetta. Myös työelämässä vesiliukumikrotomit ovat yleisesti käytössä. Kehittämistyömme



kohderyhmältä eli bioanalytiikan opiskelijoilta saamamme palautteen perusteella opetusvideot antoivat selkeän kuvan laitteesta ja sen käytöstä. Opetusvideot koettiin hyväksi tueksi leikatessa kudokset. Kehittämistyömme tuotoksen tavoite täyttyi mielestämme hyvin. Kehittämistyömme tuotosta eli opetusvideoita voidaan näin hyödyntää Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan kuuluvan Kliininen histologia ja sytologia -opintojakson opetuksen tukena.

Kehittämistyömme tavoitteena oli lisäksi kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Laadukas oppimateriaali tukee oppimista ja tarjoaa pedagogista lisäarvoa eli esimerkiksi uudenlaisia keinoja käyttää tietoa (Opetushallitus 2022). Opetusvideoissa yhdistyy videokuvan avulla käytännöntyö teoretietoon, mikä antaa opiskelijoille mahdollisuuden sisäistää oppimaansa tietoa uudella tavalla. Tuottamamme opetusvideot on tarkoitettu muiden oppimateriaalien tueksi, joten sen sisällössä on pyritty huomioimaan opiskelijoiden lähtötaso aiheesta. Videoiden sisällössä huomioimme opiskelijoiden Kliininen histologia ja sytologia -opintojakson harjoitustuntien sisällön, jonka pohjalta opetusvideoiden kohtaukset rakennettiin. Videoista tuli näin informatiivisia sekä selkeitä, jolloin ne tukevat oppimista opintojaksolla mahdollisimman hyvin. Onnistuimme mielestämme sähköisen oppimateriaalin luomisessa sekä bioanalytiikan koulutuksen kehittämisessä ja nykyaikaistamisessa hyvin. Savonia-ammattikorkeakoulu voi hyödyntää verkkoympäristöön luotuja opetusvideoita koulutuksen kehittämisen ja nykyaikaistamisen tukena.

Rakensimme myös aiheellemme teoriakehystä sekä varsinaista teoriaa. Pohdimme aluksi, että teoreettinen viitekehys lähtisi rakentumaan histologisen näyteprosessin ympärille. Lisäksi ajattelimme omaksi osuudeksi videota oppimateriaalina. Työn edetessä aiheemme teoriakehys tarkentui ja päädyimme rakentamaan teorian lopulta mikrotomiasta, laadukkaiden kudokset leikkaamisesta sekä videosta verkko-oppimisympäristössä. Päädyimme aiheen rajaukseen, koska suunnittelimme tuotoksena opetusvideoita vesiliukumikrotomin käyttöohjeista. Mikrotomia on yksi histologisen näyteprosessin työvaiheista (Mäkinen 2021a, Histologia). Sen tarkoituksena on valmistaa ohuita kudokset leikkeitä, jotka kiinnitetään objektilasia vasten ja saadaan näin tutkittavaksi mikroskoopin alle. Sen tärkein työkalu on mikrotomi, joka mahdollistaa hyvin ohuiden leikkeiden leikkaamisen. (Chandak, Chaudhary & Chandak 2012, 2, 4.) Halusimme mikrotomian lisäksi paneutua laadukkaiden kudokset leikkaamiseen. Lisäksi tuottaessamme opetusvideot verkko-oppimisympäristöön, myös tästä aiheesta tulisi kertoa enemmän.

Kehittämistyön prosessin haastavan aikataulun vuoksi koimme, että muodostamamme raportin teoriaosuus jäi kuitenkin lyhyeksi. Teoriaosuudessa käyttämämme materiaali oli asianmukaista, mutta materiaalia ja lähdeaineistoa olisi voinut olla enemmän. Koimme jossain kohtaa hankaluuksia myös lähdeaineiston etsimisen suhteen, mutta tässä kohtaa aikataulu esti esimerkiksi informaation hyödyntämisen. Näin ollen päädyimme rakentamaan teoriaosuuden niillä resursseilla, jotka olivat asettamamme aikatauluun hyödynnettävissä. Aineiston ja materiaalin käyttäminen on yksi opinnäytetyön arvioinnin kohteista (Vilka & Airaksinen 2003b, luku 7).

Kehittämistyömme kohderyhmäksi valikoitui bioanalytiikan opiskelijat. Kehittämistyömme alkuvaiheessa mietimme kohderyhmäksi myös valmiita bioanalyttikkoja. Ajattelimme, että suunnittelemaamme tuotosta voitaisiin hyödyntää myös työelämässä perehdytyksen tukena. Päädyimme kuitenkin rajaamaan kohderyhmän bioanalytiikan opiskelijoihin työmme tilaajan lopullisesta toiveesta.

Kohderyhmän tarkennus toi meille edun asettua opiskelijan rooliin tuotostamme rakentaessa ja suunnitellessa. Pystyimme hyödyntämään omia kokemuksiamme opetusvideoista, minkä pohjalta pystyimme myös tarkentamaan sisältöä nimenomaan bioanalytiikan opiskelijoille soveltuvaksi.

Kehittämistyön arviointiin kuuluu olennaisena osiona myös työn toteutustavan arviointi. Toteutustapaa arvioidaan aineiston ja tapojen avulla, joilla tavoitteet aiotaan saavuttaa. Tarkoituksena on arvioida kehittämistyön tuotoksen valmistumiseen liittyvää prosessia. (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 157 – 158.) Kehittämistyön tuotosta lähdimme rakentamaan ajatuksella luoda sähköinen oppimateriaali, opetusvideo. Kehittämistyön prosessin edetessä ajatus opetusvideosta säilyi, mutta opetusvideon aihe tarkentui ja opetusvideo jakaantui lopulta kolmeen erilliseen opetusvideoon. Opetusvideoiden sisällön kokosimme lähdeaineistosta, mitä hyödynsimme myös kehittämistyön raportin kirjoittamisessa. Käyttämämme lähdeaineisto oli mielestämme riittävä opetusvideoiden sisältöä rakentaessa.

Varsinaiset opetusvideot kuvasimme lopulta laatimamme erillisen käsikirjoituksen pohjalta. Käsikirjoituksen hyväksyimme työn tilaajalla, millä varmistimme yhteisen näkemyksemme opetusvideoiden sisällöstä (Ailio 2015, 6). Teimme kuvaamisen aikana opetusvideoiden sisältöön pieniä muutoksia ja lopulliset tarkennukset teimme videoita editoidessamme. Videoiden kuvaaminen onnistui mielestämme hyvin, mutta videoiden editoimiseen tarvitsimme alkuun ulkopuolista apua. Videointi järjestelmäkameralla ja erilaisten editointiohjelmien käyttö oli meille molemmille uutta. Arvioinnin tukena onkin hyvä miettiä, kuinka tekniset taidot ja materiaalivalinnat onnistuivat (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 158). Lopulliseen tuotokseen eli kolmeen opetusvideoon olemme kuitenkin tyytyväisiä. Saamamme palautteen perusteella opetusvideot olivat hyvä ja laadukas ratkaisu johdattaa opiskelijoita vesiliukumikrotomin käyttöön.

Lopuksi arvioimme myös kehittämistyömme raportin osuutta sekä kielellistä sujuvuutta (Vilkkä & Airaksinen 2003a, 159). Olemme rakentaneet kehittämistyömme raportin osuuden melko tiiviissä aikataulussa, ja tästä johtuen sisällön laajuuteen ja monipuolisuuteen emme täysin ole tyytyväisiä. Olemme pyrkineet vastaamaan kehittämistyön prosessille asetettuihin kysymyksiin ja näin pyrkineet tarkastelemaan työtämme johdonmukaisesti edeten. Olemme pyytäneet palautetta kielellisestä sujuvuudesta ja raportin sisällöstä myös ohjaavalta opettajaltamme. Saamamme palaute on ollut pääosin hyvää.

## 7.2 Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakouluissa tehtäville opinnäytetöille on määritelty suositukset, jotka ohjaavat opinnäytetöiden eettisyyttä ja hyvää tieteellistä käytäntöä. Suosituksia linjaavat lainsäädäntö sekä tiedeyhteisön kansalliset ja kansainväliset tutkimuseettiset periaatteet, linjaukset ja suositukset. Ammattikorkeakoulut noudattavat Opetus- ja kulttuuriministeriön asettaman Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ”Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa” -ohjetta. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisyydelle on laadittu myös omat suositukset Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston eli ARENE ry:n toimesta. ARENE ry:n laatimat suositukset on hyväksytty lisäksi Tutkimuseettisen neuvottelukunnan toimesta. (Arene ry 2019, 3.) Savonia-ammattikorkeakoulu on myös toiminnassaan sitoutunut noudattamaan näitä suosituksia ja ohjeita (Linden

julkaisuaika tuntematon). Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisten suositusten sekä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön (HTK) ohjeiden tavoitteena on edistää ja tukea opinnäytetyöprosessin hyvää tieteellistä käytäntöä sekä puuttua ennaltaehkäisevästi tieteelliseen epärehellisyteen (Arene ry 2019, 4; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 4).

Opinnäytetyöprosessissa olemme noudattaneet Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön (HTK) ohjeita tieteelliselle tutkimukselle sekä Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiä suosituksia. Hyvä tieteellinen käytäntö on perusta eettisesti hyväksyttävälle ja luotettavalle tieteelliselle tutkimukselle, ja se koskettaa jokaista tieteelliseen tutkimusprosessiin osallistuvaa – tutkijoita, tutkimusryhmän jäseniä sekä tiedeyhteisöä. Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta opinnäytetyöprosessin jokaisessa vaiheessa. Opinnäytetyöprosessissa hyödynnettävät tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmät noudattavat tieteellisen tutkimuksen kriteereitä ja ovat eettisesti kestäviä. Kaikki opinnäytetyöprosessissa hyödynnettävä tieto on lisäksi asianmukaisesti lähdeviitattu. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6 – 7.) Opinnäytetyö tulee tarkastaa plagiaatintunnistusjärjestelmässä ennen tarkastajan arviointia tai julkaisijalle lähettämistä (Arene ry 2019, 7). Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää, että myös tutkimusluvut on huolehdittu ajan tasalle (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6).

Olemme aktiivisesti pohtineet myös opinnäytetyömme kokonaisluotettavuutta, ja pyrkineet valinnoillemme luotettavaan lopputulokseen. Opinnäytetyön kokonaisluotettavuutta arvioidaan kokonaisuuden kannalta. Luotettava opinnäytetyö antaa valideja tuloksia tai kehittämisehdotuksia. Lisäksi opinnäytetyön sisältö on selkeä ja ristiriidaton. Tämä tarkoittaa esimerkiksi opinnäytetyössä syntyneen tuotoksen yhteyttä opinnäytetyöprosessiin. Opinnäytetyössä käytettävän aineiston, aineiston perusteella tehtyjen tulosten ja päätelmien sekä itse opinnäytetyön tekstin tulisi olla luotettavaa. Järjestelmällisen ja johdonmukaisen työskentelyn merkitys on tärkeä. (Vilka 2021, 185.) Bioanalyytikon ja laboratoriohoitajan eettisten ohjeiden mukaan bioanalyytikolla on lisäksi velvollisuus kehittää ja ylläpitää ammatillista osaamistaan omaksumalla uusia hyväksytyjä ja tieteellisin menetelmin tutkittuja toimintatapoja ja menetelmiä (Suomen Bioanalyttikoliitto ry 2017).

Tiedonhakuun olemme hyödyntäneet verkkolähteitä ja alaan liittyvää kirjallisuutta. Samalla olemme pyrkineet lähdekriittiseen työskentelyyn (Vilka 2021, 186). Tiedonhakuun olemme käyttäneet luotettavien tahojen tuottamaa aineistoa, kuten luotettavia terveysalan tietokantoja, tunnettujen organisaatioiden ja asiantuntijoiden tuottamia aineistoja sekä ammattikorkeakoulujen oppimateriaaleja. Olemme hyödyntäneet muun muassa CINAHL-tietokantaa, Google Scholar -hakutoimintoa sekä verkkokirjallisuutta, kuten Ellibs-tietokantaa ja Duodecim Oppiporttia. Tiedonhaussa olemme käyttäneet hakusanoina ”microtomy”, ”histology”, ”video” ja ”e-learning”. Rajasimme hakua 2010-luvulta eteenpäin. Suurin osa lähteistämme on suomenkielisiä verkkolähteitä. Olemme käyttäneet myös luotettavia kansainvälisiä lähteitä lisätäksemme opinnäytetyömme luotettavuutta ja arvoa. Opinnäytetyömme luotettavuutta, laatua ja hyödynnettävyyttä olemme lisänneet myös käyttämällä mahdollisimman tuoreita lähteitä sekä välttämällä liiallista oppikirjoihin viittaamista (Vilka 2021, 120).

Opinnäytetyömme lähdeviittauksissa olemme noudattaneet Savonia-ammattikorkeakoulun raportointiohjeita ja hyvän tieteellisen käytännön toimintatapoja. Olemme huolehtineet, että kaikki opinnäyte-

työmme raportissa ja opetusvideoillamme esiintuomamme tieto on erikseen mainittu erillisissä lähdeluetteloissa (Arene ry 2019, 12). Olemme välttäneet plagiointia eli luvaton tekstin tai kuvien lainaamista (Vilka 2021, 201). Olemme tarkastaneet opinnäytetyötämme opinnäytetyöprosessin aikana Turnitin Feedback Studio -plagioinnin sähköisellä tarkastusohjelmalla (Linden julkaisuaika tuntematon). Olemme myös keskittyneet siihen, että emme ole sortuneet opinnäytetyössämme sepittämiseen, havaintojen vääristelyyn tai anastamiseen (Vilka 2021, 201). Olemme myös huolehtineet tutkimusluvista ja allekirjoittaneet opinnäytetyöllemme ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen yhdessä Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa.

Opinnäytetyötämme varten olemme joutuneet pohtimaan myös tarkemmin lainsäädäntöä. Lainsäädännöstä ovat nousseet esille muun muassa Tekijänoikeuslaki sekä eri säädökset oikeuksista yksityisyyden suojaan (Arene ry 2019, 12 – 13). Opinnäytetyömme tuotos eli kolme erillistä opetusvideota on julkaisu, jonka käyttöoikeuden olemme luovuttaneet FutureEdu-hankkeelle sekä hankkeen koordinoijana toimivalle Savonia-ammattikorkeakoululle. Olemme laatineet asiasta erillisen sopimuksen. Lisäksi olemme huomioineet säädökset oikeuksista yksityisyyden suojaan huolehtimalla siitä, että opetusvideoillamme näkyy vain työn tilaajan kanssa sovittua materiaalia. Lisäksi olemme pyytäneet palautetta laatimistamme opetusvideoista satunnaisesti valituilta bioanalytiikan opiskelijoita, joiden nimiä emme tiedä. Opiskelijat ovat valikoituneet bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan kuuluvalta Kliininen histologia ja sytologia -opintojaksolta, ja palautteet on kerätty anonymisti kyseisen opintojakson opettajan kautta. Turvaamme opinnäytetyössämme näin myös heidän oikeutensa yksityisyyden suojaan. (Arene ry 2019, 13.)

Opetusvideoissamme olemme käyttäneet Kuopion yliopistollisen sairaalan Kuvantamiskeskuksen kliiniseltä patologiasta opetuskäyttöön saatuja kudosnäytteitä. Kudosnäytteitä ei ole hankittu erikseen työtä varten, vaan olemme käyttäneet vanhoja opetuskäytössä olleita poisheitettäviä kudosnäytteitä. Kudosnäytteissä ei ollut henkilö- tai potilastietoja.

### 7.3 Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu

Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma antaa valmiudet toimia laboratoriotutkimusprosessin asiantuntijana moniammatillisissa terveydenhuollon työryhmissä (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022d). Asiantuntijuus kehittyy tutkinto-ohjelman edetessä neljän portaan kautta – perehtyminen, harjaantuminen, syventäminen sekä soveltaminen (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022c). Lisäksi bioanalyytikon tutkinto-ohjelma antaa valmiudet kliinisen laboratoriotyön kehittämiseen ja edistämiseen näyttöön perustuvalla tavalla. Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma antaa perusvalmiudet monelle erikoisalalle, ja näistä yksi on kliininen histologia ja sytologia. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022d.)

Bioanalyytikolta vaaditaan jatkuvaa halua oppia uutta ja kehittyä ammatissa (Suomen Bioanalyytikoliitto ry julkaisuaika tuntematon). Digitalisaatiota ja verkko-oppimisympäristöjä hyödynnetään entistä enemmän työpaikoilla ja opetuksessa. Opetusvideoiden tekeminen sekä verkko-oppimisympäristöihin perehtyminen on antanut meille tietämystä sekä ajatuksia uusien, tehokkaampien ja käytännönläheisempien oppimismenetelmien kehittämisestä työelämään, ja siten tukenut ammatillista osaamista.

Opinnäytetyöprosessi on syventänyt myös tietämystämme erityisesti mikrotomiasta ja laadukkaiden kudosleikkeiden leikkaamisesta. Mikrotomin käytön hallitseminen ja laadukkaiden kudosleikkeiden leikkaaminen on tärkeä taito kliinisen patologian laboratorioissa työskentelevälle bioanalytikolle. Uskomme, että aiheeseen perehtymisestä on meille hyötyä tulevaisuudessa työelämässä. Opinnäytetyömme tuotoksen eli opetusvideoiden toteuttaminen auttoi meitä lisäksi ymmärtämään videotekniikan perusteita, kuten esimerkiksi kuvamateriaalin kuvaamista ja editointia sekä ääni-ilmaisua. Opimme teoriaa ja videotekniikkaa yhdistämällä tuottamaan bioanalytiikan koulutuksen kehittämiseen ja edistämiseen soveltuvaa materiaalia.

Bioanalytikolta edellytetään myös laadukasta ja luotettavaa työtettä (Suomen Bioanalyttikoliitto ry 2017). Lisäksi Savonia-ammattikorkeakoulu edellyttää opiskelijalta vastuuta laadusta ja sen edistamisestä (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022e). Opinnäytetyöprosessi on korostanut meille laadun merkitystä erityisesti miettiessämme opinnäytetyömme tarkoituksen toteutumista eli selkeiden ja käytännönläheisten opetusvideoiden rakentamista. Lisäksi laatu ja luotettavuus ovat korostuneet tuottaessamme opetusmateriaalia bioanalytiikan koulutuksen tueksi. Tämä on edellyttänyt meiltä ajankohtaiseen teorian tietoon perehtymistä, sekä kannustanut etsimään uusimpia tieteellisiä tutkimuksia aiheesta. Näin myös näyttöön perustuva toiminta on tullut esille pyrkiessämme kohti laadukasta ja luotettavaa opinnäytetyön kokonaisuutta.

Bioanalytikolta vaaditaan myös hyviä vuorovaikutustaitoja (Suomen Bioanalyttikoliitto ry julkaisu-aika tuntematon). Toteutimme opinnäytetyön parityönä, joten meidän tuli yhdessä pohtia muun muassa opinnäytetyömme aikataulu, työnjako ja opinnäytetyön sisältö sekä rakenne. Tämä vaati meiltä hyviä vuorovaikutustaitoja eli kykyä toimia yhdessä. Opinnäytetyöprosessi opetti meille kommunikointi-, neuvottelu- ja viestintätaitoja. Koronaviruspandemian takia jouduimme myös opettelemaan etäyhteyksien käyttämistä, ja kehityimme tässä koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Opinnäytetyömme suurimmaksi vaikeudeksi koimme aikataulliset haasteet. Opinnäytetyöprosessi vaati runsaasti ajankäytön priorisointia, ja usein tässä koettiin suuria haasteita. Lukuvuosi 2020 oli molemmille kiireinen. Seuraava lukuvuosi 2021 alkoi myös kiireisesti, minkä lisäksi edellisen lukuvuoden kiireet aiheuttivat väsymystä. Olimme vuorotellen harjoitteluissa muualla päin Suomea, mikä toi oman haasteensa aikataulujen yhteensovittamiseen. Keväällä 2022 päätimme kuitenkin omistautua opinnäytetyöllemme kaikella mahdollisella vapaa-ajalla, ja tehdä opinnäytetyö nopeasti sekä mahdollisimman laadukkaasti valmiiksi.

Olemme kaikinensa melko tyytyväisiä opinnäytetyöprosessiin ja rakentamaamme opinnäytetyön tuotokseen. Mielestämme opinnäytetyön tuotos on onnistunut ja palvelee sen käyttäjiä eli bioanalytiikan opiskelijoita. Tyytyväisyys kumpuaa huhtikuun 2022 aikana tekemistämme ratkaisuisista opinnäytetyöprosessin eteen. Kiitos tästä kuuluu myös ohjaavalle opettajallemme, joka kannusti ja loi uskoa itseemme. Opinnäytetyölle jäi mielestämme kuitenkin kehittämiskohteita. Väljempi aikataulu olisi luonut mahdollisuuksia esimerkiksi runsaamman lähdeaineiston keräämiselle, sillä sen monipuolisuuteen emme ole täysin tyytyväisiä. Päädyimme rakentamaan teoriaosuuden lopulta niillä resursseilla, jotka olivat asettamaamme aikatauluun hyödynnettävissä.

#### 7.4 Hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Kehittämistyömme tuotoksena syntyi kolme opetusvideota vesiliukumikrotomin käytöstä. Tuotos on tarkoitettu FutureEdu-hankkeen ja Savonia-ammattikorkeakoulun käyttöön. Opetusvideoita voidaan hyödyntää bioanalytiikan opiskelijoiden opintojen ja itsenäisen opiskelun tukena bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan kuuluvalla Kliininen histologia ja sytologia -opintojaksolla. Kehittämistyömme tavoitteena oli kehittää ja nykyaikaistaa bioanalytiikan koulutusta tuottamalla sähköistä oppimateriaalia opintojen tueksi. Kehittämistyömme tuotoksen eli opetusvideoiden tavoitteena oli lisätä bioanalytiikan opiskelijoiden ammattitaitoa ja -osaamista antaen heille valmiuksia työelämään siirtyessä.

Opetusvideoista tuli nykyaikaiset, sillä ne mahdollistavat opiskelun ajasta ja paikasta riippumatta. Opetusvideot tarjoavat myös bioanalytiikan opiskelijoille mahdollisuuden sisäistää tietoa vesiliukumikrotomin käytöstä uudella tavalla. Hyvänä jatkokehitysideana olisi asettaa mikrotomin viereen QR-koodi videoihin. Opiskelija voisi lukea koodin kännykällään ja katsoa opetusvideot omalta laitteelta ennen mikrotomilla työskentelyä. Tulevaisuudessa vastaavia opetusvideoita voisi tehdä Savonia-ammattikorkeakoululle myös koulun muun tyyppisistä mikrotomeista ja laitteista, sillä opetusvideoista saatu palaute on ollut positiivista. Lisäksi tuottamistamme opetusvideoista voisi tehdä englanninkieliset versiot.

## LÄHTEET

Ailio, Johanna 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteuttamiseen. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 102. Turun ammattikorkeakoulu. Verkkojulkaisu. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>. Viitattu 8.3.2022.

Arene ry 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Verkkojulkaisu. Päivitetty 19.12.2019. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>. Viitattu 11.4.2022.

Babacan, Serdar & Yuvarlakbas, Semahat Dogru 2021. Digitalization in education during the COVID-19 pandemic: emergency distance anatomy education. *Surgical and Radiologic Anatomy*. <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02827-1>. Viitattu 8.4.2022.

Carson, Freida L. 1996. *Histotechnology: a self-instructional text*. Chicago: ASCP Press.

Chan, Roy Y., Bista, Krishna & Allen, Ryan M. 2022. Is Online and Distance Learning the Future in Global Higher Education? The Faculty Perspectives during COVID-19. Teoksessa Roy Y. Chan, Krishna Bista & Ryan M. Allen (toim.) *Online teaching and learning in higher education during COVID-19. International perspectives and experiences*. Verkkojulkaisu. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.savonia.fi/lib/savoniafi/reader.action?docID=6644546>. Viitattu 10.4.2022.

Chandak, Tilak, Chaudhary, Minal & Chandak, Vinita 2012. *Microtomy: Microtome and its applications*. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing.

Cook, D.J 2006. *Cellular pathology*. 2. painos. Oxfordshire: Scion.

Digivisio 2030. Suomesta joustavan oppimisen mallimaa. Hankkeen yleiskuvaus ja rahoitushakemus, 15.9.2020. <https://digivisio2030.fi/wp-content/uploads/Digivisio-2030-yleiskuvaus-ja-rahoitushakemus.pdf>. Viitattu 8.4.2022.

FutureEdu julkaisuaika tuntematon a. Lyhyesti suomeksi. Verkkojulkaisu. <https://futureedu.savonia.fi/lyhyesti-suomeksi/>. Viitattu 9.4.2022.

FutureEdu julkaisuaika tuntematon b. Main page. Verkkojulkaisu. <https://futureedu.savonia.fi/>. Viitattu 9.4.2022.

Hakkarainen, Päivi & Vapalahti, Kati 2011. Opiskelijoiden näyttelemät ongelmatilanteet videolle ja hyötykäyttöön sytykkeiksi! Teoksessa Päivi Hakkarainen & Kari Kumpulainen (toim.) *Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen*. Lapin yliopisto, Jyväskylän yliopisto. Verkkojulkaisu. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 9.3.2022.

Ilomäki, Liisa 2012. E-oppimateriaalit oppimisen ja opettamisen tukena. Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin*. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. Verkkojulkaisu. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415\\_laatua\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf). Viitattu 8.4.2022.

Kentz, Maj-Britt & Kukkonen, Ilkka 2011. *Liikkuva kuva ja second life – muuttuva opettajuus*. Teoksessa Päivi Hakkarainen & Kari Kumpulainen (toim.) *Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen*. Lapin yliopisto, Jyväskylän yliopisto. Verkkojulkaisu. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 9.4.2022.

Lahtinen, Elina 2018. *Verkko-oppimisympäristöjen omaksuminen*. Kandidaatintutkielma. Tietojärjestelmätiede. Informaatioteknologian tiedekunta. Jyväskylän yliopisto. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/59789/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201810104392.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 8.4.2022.

- Linden, Jari julkaisuaika tuntematon. Eettinen ohjeistus. Savonia-ammattikorkeakoulu. Verkkojulkaisu. <https://amksavonia.sharepoint.com/sites/reppu-opinnaytetyo/SitePages/Eettinen-ohjeistus.aspx>. Viitattu 11.4.2022.
- MICROM international GmbH 2008. Section transfer system STS for rotary microtomes. Pdf-tiedosto. Julkaistu 02.01.2008. <https://www.med.uio.no/imb/english/about/hse/work-environment/laboratory-safety/sop/molecular-medicine/pdf/sts-iii-users-manual.pdf>. Viitattu 18.4.2022.
- Mohammed, F., Arishiya, T.F. & Mohamed, S. 2012. Microtomes and microtome knives – a review and proposed classification. Review article. Verkkojulkaisu. <https://doi.org/10.22452/adum.vol19no2.4> . Viitattu 2.4.2022.
- Moodle 2022. Documentation. Mikä on Moodle? Verkkojulkaisu. <https://docs.moodle.org/3x/fi/Etu-sivu>. Viitattu 9.4.2022.
- Mäkinen, Markus 2021a. Näytteiden käsittely laboratoriossa. Teoksessa Markus Mäkinen, Johanna Arola, Ilmo Leivo, Timo Paavonen, Ari Ristimäki & Reijo Sironen (toim.) Patologia. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/pat00732/do>. Viitattu 2.4.2022.
- Mäkinen, Markus 2021b. Patologisanatomisen lausunto ja diagnoosi. Teoksessa Markus Mäkinen, Johanna Arola, Ilmo Leivo, Timo Paavonen, Ari Ristimäki & Reijo Sironen (toim.) Patologia. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/pat00733/do>. Viitattu 3.4.2022.
- Mäkinen, Markus & Lehto, Veli-Pekka 2012. Patologian varhaisvaiheet. Teoksessa Markus Mäkinen, Johanna Arola, Ilmo Leivo, Timo Paavonen, Ari Ristimäki & Reijo Sironen (toim.) Patologia. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/pat00880/do>. Viitattu 2.4.2022.
- Opetushallitus 2019. Verkkoaineistot ja videot suosittuja opetuksessa – tekijänoikeudet askarruttavat opettajia. Uutiset. Verkkojulkaisu. Julkaistu 28.02.2019. <https://www.oph.fi/fi/uutiset/2019/verkkoaineistot-ja-videot-suosituttuja-opetuksessa-tekijanoikeudet-askarruttavat>. Viitattu 8.4.2022.
- Opetushallitus 2022. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Verkkojulkaisu. <https://www.oph.fi/fi/julkaisu/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>. Viitattu 8.4.2022.
- Savonia 2016. Savonian strategia 2017 – 2020. Suomen vaikuttavin ammattikorkeakoulu 2020. <https://portal.savonia.fi/amk/sites/default/files/pdf/organisaatio/Savonia%20Strategia%202017-2020-FINAL.pdf>. Viitattu 8.4.2022.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2022a. 4 TBHISSY1. Clinical Histology and Sytology. TB18SP Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Opetussuunnitelmat. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1155&tab=6&krtid2=94676>. Viitattu 2.4.2022.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2022b. 4 TBPAT9. Kliininen histologia ja sytologia, harjoittelu. TB18SP Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Opetussuunnitelmat. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1155&tab=6&krtid2=79309>. Viitattu 2.4.2022.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2022c. Asiantuntijuuden kehittyminen. TB18SP Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Opetussuunnitelmat. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1155&tab=4>. Viitattu 28.4.2022.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2022d. Koulutuksen lähtökohdat. TB18SP Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Opetussuunnitelmat. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1155&tab=1>. Viitattu 28.4.2022.



Savonia-ammattikorkeakoulu 2022e. Savoniassa laatu on arjen tekoja. Laatu. Organisaatio ja johtaminen. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/tutustu-savoniaan/organisaatio-ja-johtaminen/laatu/>. Viitattu 1.5.2022.

Spencer, Lena T. & Bancroft John D. 2013. Microtomy: Paraffin and frozen. Teoksessa S. Kim Suvarna, Chistopher Layton & John D. Bancroft (toim.) Bancroft ´s Theory and Practice of Histological Techniques. 7. painos. Churchill Livingstone: Elsevier cop.

Stonard, Christopher M. & Stonard, Jennifer H. 2012. Clinical application and laboratory techniques. Cellular pathology. Teoksessa Ray K. Iles & Suzanne M. Docherty (toim.) Biomedical Sciences. Essential Laboratory Medicine. Ebook central. Verkkojulkaisu. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.savonia.fi/lib/savoniafi/reader.action?docID=882650>. Viitattu 12.4.2022.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry. Kliininen histologia ja sytologia. Verkkojulkaisu. <https://www.bioanalytikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalytikko/bioanalytikon-koulutus/erikoisalajat/kliininen-histologia-ja-sytologi/>. Viitattu 12.4.2022.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017. Bioanalytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Verkkojulkaisu. [https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet\\_FI\\_print\\_2017.pdf](https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf). Viitattu 11.4.2022.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry julkaisuaika tuntematon. Mikä ihmeen bioanalytikko? Verkkojulkaisu. <https://www.bioanalytikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalytikko/>. Viitattu 28.4.2022.

Thermo Fisher Scientific 2011. Microm HM340E Rotary Microtome. Operation Manual.

Thermo Fisher Scientific 2009. Cooling Device Microm Cool-Cut for Rotary Microtomes. Pdf-tiedosto. Julkaistu 03.02.2009. <https://www.med.uio.no/imb/english/about/hse/work-environment/laboratory-safety/sop/molecular-medicine/pdf/cool-cut-users-manual.pdf>. Viitattu 18.4.2022.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Verkkojulkaisu. Päivitetty 14.11.2012. [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf). Viitattu 11.4.2022.

Vilkka, Hanna 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. Jyväskylä: PS-kustannus.

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

Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003b. Toiminnallinen opinnäytetyö - Ohjaajan opas. Helsinki: Tammi.

## LIITE 1: Opetusvideoiden käsikirjoitus

Kerronta	Videokuva
<p><b>OTSIKKO:</b> HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen käyttöönotto ja alkuvalmistelut</p>	<p>Kuva: HM340E-mikrotomista ja STS-vesihauteesta</p> <p>Savonia-ammattikorkeakoulun logo</p> <p>FutureEdu-hankkeen logo</p>
<p>Aloita alkuvalmistelut käynnistämällä ensin kylmälevy ja aseta leikattavat näyteblokit jähmettymään levyille.</p> <p>Laadukkaiden leikkeiden leikkaamiseksi blokkien tulee olla tarpeeksi jähmettyneitä ennen leikkausta.</p> <p>*</p> <p>Laita mikrotomiin virta päälle, virtakytkin löytyy mikrotomin takaosasta.</p> <p>*</p> <p>Lisää mikrotomin vesialtaaseen tislattua vettä, ja laita veden lämmitys päälle mikrotomin lämpötilanohjausyksiköstä.</p> <p>*</p> <p>Ennen veitsen asettamista lukitse jarru kääntämällä jarruvipua ylöspäin. Varmista että ohjauspyörä on lukittu. Käännä veitsenpidikkeen vipua ja aseta veitsi varovasti paikalleen.</p> <p>*</p> <p>Tarkista että leikkauskulma on oikea.</p> <p>*</p>	<p>Kylmälevy käynnistetään painamalla kytkimestä ja näyteblokit asetetaan kylmälevylle.</p> <p>Laitetaan virrat päälle, ja osoitetaan, mistä se tapahtuu.</p> <p>Otetaan tislattua vettä ja lisätään tislattu vesi mikrotomin vesialtaaseen.</p> <p>Kytetään veden lämmitys päälle.</p> <p>Jarru laitetaan päälle kääntämällä vivusta. Varmistetaan, että ohjauspyörä on lukittuna kääntämällä ohjauspyörää. Osoitetaan mistä veitsenpidikkeen vipu löytyy ja käännetään vipu. Veitsi asetetaan paikalleen liu´uttamalla.</p> <p>Kuva leikkauskulmasta.</p>

<p>Säädä vedenvirtausnopeus. Kastele kuljetussilta ja veitsen terä pensselillä/siveltimellä. Varmista että vesi virtaa tasaisesti kuljetinsillalla.</p> <p>*</p> <p>Valitse leikattava näyteblokki ja merkitse objektilasi.</p> <p>*</p> <p>Ennen näyteblokin asettamista pidikkeeseen varmista, että ohjauspyörän jarru on päällä ja veitsensuoja on paikallaan.</p> <p>*</p> <p>Aseta leikattava näyteblokki kylmälevyltä näyteblokinpidikkeeseen vetämällä samanaikaisesti vipua.</p> <p>*</p> <p>Leike- ja trimmauspaksuus säädetään mikrotomin vasemmalla puolella sijaitsevistä nupeista.</p> <p>Nuppia painamalla valitaan joko leikkaaminen eli "feed" tai trimmaaminen eli "trim".</p> <p>Säädä sovittu paksuus pyörittämällä nuppia. Sopiva leikepaksuus on 4 – 5 µm ja trimmauspaksuus on 10 – 20 µm.</p>	<p>Pyöritä pyöreää säädintä.</p> <p>Silta ja veitsen terä kastellaan.</p> <p>Näyteblokki otetaan kylmälevyltä.</p> <p>Objektilasiin merkitään näytteen tiedot lyijykynällä.</p> <p>Varmistetaan, että ohjauspyörä on lukittu kääntämällä ohjauspyörää.</p> <p>Veitsensuoja asetetaan paikalleen.</p> <p>Kuvataan, kun näyte otetaan kylmälevyltä ja asetetaan blokinpidikkeeseen vetämällä vipua samanaikaisesti.</p> <p>Kuvataan nuppeja.</p> <p>Osoitetaan nuppia ja painetaan.</p> <p>Säädetään paksuus pyörittämällä nuppia, ja tehdään sopivat valinnat.</p>
<p><b>OTSIKKO:</b> Laadukkaiden leikkeiden leikkaaminen HM340E-mikrotomin ja STS-vesihauteen avulla</p>	<p>Kuva: Opiskelija leikkaamassa mikrotomilla</p> <p>Savonia-ammattikorkeakoulun logo</p> <p>FutureEdu-hankkeen logo</p>

<p>Tuo näyteblokkia lähemmäksi veistä elektronisella näytteensyöttövivulla.</p> <p>Etäisyyttä säätäessä tulee olla varovainen, jotta veitsi ei pääse iskeytymään ja murtamaan blokkia. Murtunut blokki aiheuttaa leikkeiden repeytymisen.</p> <p>Kun näyte on lähellä veistä, aloita näytteen trimmaus.</p> <p>*</p> <p>Ennen trimmausta vapauta jarru ja varmista, että kuljetinsilta on ylhäällä.</p> <p>*</p> <p>Pyöritä ohjauspyörää niin kauan, kunnes näyteblokin pinta on trimmattu tasaiseksi eli näyte on kokonaan esillä.</p> <p>*</p> <p>Aloita näytteen leikkaus valitsemalla "feed" ohjauspaneelistä.</p> <p>Leikkaa sopiva leike ohjauspyörää pyörittäen.</p> <p>*</p> <p>Mikäli leike ei ole laadukas, leikkaa se painamalla katkaisuterän vipua. Näin leike valuu parafiinijätekoriin.</p> <p>*</p> <p>Selitetty millainen on laadukas leike ja mitä tehdä, jos leike ei ole laadukas?</p> <p>*</p>	<p>Pyöritä syöttövipua.</p> <p>Kuva ohjauspaneelistä, jossa valittuna trimmaus.</p> <p>Jarruvivun kääntäminen ja kuljetinsillan nostaminen ylös.</p> <p>Ohjauspyörän pyörittäminen.</p> <p>Lähikuva leikkeestä, jossa koko näyte on esillä.</p> <p>Ohjauspaneelistä painetaan "feed".</p> <p>Leikkeiden leikkaus ohjauspyörällä.</p> <p>Katkaisuterän vivun kääntäminen, leike valuu jätekoriin.</p> <p>(Videokuva/kuvia epäonnistuneista leikkeistä)?</p> <p>Kuljetinsillan nostaminen, leikkeen leikkaus katkaisuterällä.</p>
---	---

<p>Arvioi leikkeen laatua. Kun saat leikattua laadukkaan leikkeen, nosta kuljetinsilta lämminvesihauteeseen ja katkaise leike painamalla katkaisuterän vipua.</p> <p>*</p> <p>Nosta lopuksi kuljetinsilta, jotta lämminvesihauteen lämpötila ei laske.</p> <p>*</p> <p>Poimi leike objektilasille sivellintä apuna käyttäen.</p> <p>*</p> <p>Nosta lasi kuivumaan ja siirrä näyte lopuksi lämpökaappiin kiinnittymään.</p>	<p>Kuljetussillan nostaminen vivusta.</p> <p>Poimitaan leike vesialtaasta.</p> <p>Asetetaan lasi kuivumaan ja siirretään lämpökaappiin.</p>
<p><b>OTSIKKO:</b> HM340E-mikrotomilla ja STS-vesihauteella leikkaamisen jälkeiset lopputyöt</p>	<p>Kuva: Opiskelija puhdistamassa mikrotomia</p> <p>Savonia-ammattikorkeakoulun logo</p> <p>FutureEdu-hankkeen logo</p>
<p>Lukitse jarru. Tarkista että ohjauspyörä on lukittu.</p> <p>*</p> <p>Aseta veitsensuoja paikalleen ja poista blokki.</p> <p>*</p> <p>Laita vedenvirtausnopeus nolla asentoon. Kytke virrat pois ja poista johdot pistorasiasta.</p> <p>*</p> <p>Löysää veitsenpidike ja liu'uta veitsi varovasti pois. Siirrä veitsi välittömästi jäteastiaan.</p>	<p>Jarruvivun kääntäminen ja ohjauspyörän tarkastaminen.</p> <p>Veitsensuoja asetetaan paikalleen ja blokki poistetaan painamalla samanaikaisesti vivusta.</p> <p>Vedenvirtausnopeus pyöritetään pyöreästä kytkimestä nolnaan. Virrat katkaistaan virtanapista ja johdot otetaan irti.</p> <p>Veitsenpidike löysätään vivusta ja veitsi poistetaan liu'uttamalla. Veitsi laitetaan jäteastiaan.</p>

<p>*</p> <p>Puhdista ylimääräiset parafiinit siveltimen avulla ja tyhjennä parafiinijätekori.</p>	<p>Parafiinijäte pyyhitään ja jätekori irrotetaan mikrotomista.</p>
<p>Tekijät</p> <p>Lähteet</p>	<p>Savonia-ammattikorkeakoulun logo</p>