

NUKLEIINIHAAPPOJEN ERIS- TÄMINEN POTILASNÄYT- TEESTÄ

Opetusmateriaali BioDigi-hankkeeseen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Kirsikka Nissinen ja Jaana Mecklin	
Työn nimi Nukleiinihappojen eristäminen potilasnäytteestä- Opetusmateriaalia BioDigi-hankkeeseen	
Päiväys 24.11.2018	Sivumäärä/Liitteet 36/5
Ohjaaja(t) Anssi Mähönen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia Ammattikorkeakoulu	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Nukleiinihapot ovat geneettisen informaation sisältäviä orgaanisia happoja (DNA ja RNA), joita voidaan eristää kehon eri soluista. Nukleiinihappoihin liittyvää tietoa voidaan käyttää mm. ihmisten perinnöllisten sairauksien tutkimiseen, henkilön identifioitiin tai taudin määrittämiseen. Voidaksemme tutkia nukleiinihappoja, täytyy ne saada erilleen muista solun rakenteista.</p> <p>Opinnäytetyön aiheena on nukleiinihappojen eristäminen potilasnäytteestä. Työn tilaajana on Savonia ammattikorkeakoulu. Työssä tuotettiin opetusmateriaalia BioDigi- hankkeeseen. Työn tarkoituksena oli tuottaa Suomen ammattikorkeakoulujen bioanalytikko-opiskelijoille oppimateriaalia englanninkielisenä verkkoon. Englanninkielinen materiaali on hyödyksi kansainvälisessä koulutusviennissä ja työn tavoitteena on materiaalin avulla edistää ja kehittää opiskelijan oppimista sekä osaamista. Englanninkielinen oppimateriaali mahdollistaa myös vaihto-oppilaiden opiskelun.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin kehittämistyönä ja sen tarkoitus oli tuottaa yksi aihekokonaisuus molekyylibiologiasta BioDigi- hankkeeseen. Tuotoksena teimme EDX-oppimisolustalle oppimateriaalin, opetusvideon nukleiinihappojen eristämisestä, sekä testin kurssiin liittyvistä aiheista. Opetusmetodina käytimme flipped learningia eli käänteistä oppimista. Video sisältää opastuksen Spin Kolonni- menetelmän avulla suoritettavaan nukleiinihappojen eristämiseen ihmisen kokoverestä. Materiaalissa kuvataan nukleiinihappojen puhdistus ja eristys vaihe vaiheelta. Video on tehty oppimisen kannalta hyvin yksinkertaiseksi. Video on jaettu kolmeen osaan: Lyysaus, pesu ja eluaatio. Tarkoituksena on saada oppija ymmärtämään eri vaiheiden merkitys sekä niiden tärkeys. Opetuskokonaisuuden käytettävyyttä molekyylibiologian opetuksessa testattiin testiryhmällä. Heidän antamansa palautteen mukaan tuotos muokkaantui lopulliseen muotoonsa.</p>	
Avainsanat BioDigi, Flipped learning, Opetusmateriaali, Eristäminen, Nukleiinihappo, DNA, RNA	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science			
Author(s) Kirsikka Nissinen and Jaana Mecklin			
Title of Thesis Nucleic acid purification of patient sample- Lecture material of BioDigi- programme			
Date	24.11.2018	Pages/Appendices	36/5
Supervisor(s) Anssi Mähönen			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences			
<p>Abstract</p> <p>Nucleic acids are organic acids (DNA and RNA) that contain genetic information that can be isolated from the different cells of the body. Information related to nucleic acids can be used, for example, in research into human hereditary diseases, in person identification or in diagnosing. In order to investigate nucleic acids, they must be separated from the other cell structures.</p> <p>The subject of the thesis was the nucleic acid purification of a patient sample. The client organization of the study was Savonia University of Applied Sciences. As a result of the work, teaching material for the BioDigi- project was produced. The aim of the thesis was to produce online learning material in English to biomedicine students at the Universities of Applied Sciences in Finland. The English material is also useful in the international education export. The objective of the material was to promote and develop the learning and knowledge of students. The material produced in English makes it also possible for study as an exchange student.</p> <p>The thesis was carried out as a development study. The purpose of the study was to produce one thematic entity in molecule biology for the BioDigi project. As a result of the study, learning material was produced on the EDX-learning platform, an educational video about the nucleic acids purification made and a test about the course related subjects produced. The teaching method used was flipped learning which means reverse learning. The material demonstrates the significance of nucleic acids purification and cell decomposition as well their purifying and isolation. The video included a guide to the Spin Column method which helps to understand the nucleic acid purification of a patient sample. The purifying of cells and the isolation have been demonstrated using different purification methods but the focus of the video is on the Spin Column method. The video was made simple in order to facilitate understanding and learning, and the video was divided into three parts: lysis, washing and elution. This will help the learner understand the significance of the different steps and the importance of purification. The usability of the teaching material was tested by a test group which gave feedback on the product. The teaching material was finished to its final form on basis of the feedback.</p>			
<p>Keywords BioDigi, Flipped learning, Purification, Nucleic Acid, DNA, RNA</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	OPPIMINEN	6
2.1	Verkko-opiskelu	6
2.2	Hyvä opetusmateriaali ja oppiminen.....	7
2.3	Englanninkielinen materiaali	9
2.4	Flipped learning	10
2.5	Verkko-opiskelun edut ja haasteet	12
3	NUKLEIINIhapojen eristäminen	13
3.1	Solurakenteiden hajottaminen	14
3.2	Nukleiinihapojen eristäminen ja puhdistaminen	15
3.2.1	Kemialliset menetelmät	15
3.2.2	Kiinteän faasin menetelmät.....	16
3.3	Puhtaan materiaalin käsittely	18
4	OPINNÄYTETYÖN TAVOIT E JA TARKOITUS.....	19
5	OPINNÄYTETYÖ KEHITTÄMISTYÖNÄ.....	20
6	OPETUSMATERIAALIN LUOMINEN.....	22
6.1	Raportti.....	22
6.2	Tuotos	23
7	POHDINTA.....	27
7.1	Työn pohdinta	27
7.2	Eettisyys	28
7.3	Ammatillinen kasvu	29
7.4	Jatkoehdotukset	30
	LÄHTEET	31
	LIITE 1: OPETUSRUNKO.....	37
	LIITE 2: VIDEON KÄSIKIRJOITUS.....	40
	LIITE 3: VIDEON TEKSTITYS.....	41

1 JOHDANTO

Biodigi on kansallinen bioanalytiikan digitaalinen verkkoportaali. Sen tarkoitus on tuottaa Suomen ammattikorkeakoulujen bioanalyttikko-opiskelijoille oppimateriaalia englanninkielisinä opintojaksoina verkkoon. Englanninkielinen materiaali mahdollistaa tuotosten hyödyntämisen myös vaihto-opiskelijoiden koulutuksessa. Hankkeen tavoitteena on edistää oppilaitosten koulutuksen tasa-arvoa, yhdenvertaisuutta, yhtenäistää koulutustarjontaa sekä mahdollistaa opintojen nopeuttaminen. Hankkeelle on myönnettu opetus- ja koulutusministeriön erityisavustus ja sitä toteuttavat yhteistyössä Metropolian-, Yrkeshögskolan Novian-, Savonian-, Turun-, Oulun- ja Tampereen ammattikorkeakoulu. Hanketta koordinoi Metropolia. (Metropolia 2017.)

Sairaaloissa tehtävät sairauksien seulonta-, alltius- tai todentamistutkimuksiin voidaan käyttää geenitutkimuksia, eli tutkitaan potilaan perimää. Laboratoriokokeissa näytteeksi vaaditaan yleensä puhdasta DNA:ta tai RNA:ta. Nukleotidien eristäminen on tässä prosessissa ensimmäinen askel. Se sisältää näytteen solujen hajottamisen, sekä ylimääräisten soluorganellien poistamisen, jolloin lopputuloksena on puhdas nukleiinihaponäyte. (New England Biolabs 2018a.)

Opinnäytetyömme aihe on nukleiinihappojen eristäminen potilasnäytteestä, tässä tapauksessa verinäytteestä. Työn tarkoituksena on tuottaa englanninkielistä opetusmateriaalia osana BioDigi-hanketta. Materiaali sisältää teoretiedon lisäksi opetusvideon nukleiinihappojen eristämisestä laboratoriossa. Työssä esitellään tärkeimmät eristysmenetelmät, erityisesti nukleiinihappojen eristäminen silika matriksi-menetelmällä. Pyrimme tuottamaan mahdollisimman opiskelijälähtöisen tuotoksen, joka opiskelijoiden olisi helppo ymmärtää ja sisäistää. Tavoitteenamme on opiskelumateriaalin avulla helpottaa, edistää ja kehittää opiskelijan oppimista ja osaamista. Englannin kieli myös mahdollistaa vaihto-oppilaiden opiskelun sekä koulutusviennin ulkomaille.

Työmme on toiminnallinen opinnäytetyö, sillä se tuottaa materiaalia oppimiseen: käytännön toiminnan ohjeistamiseen ja opastamiseen. Työn toteutustapana on multimediaesitys. (Vilkka ja Airaksinen 2003.) Opinnäytetyön tilaajana on Savonian ammattikorkeakoulu, jonka yhtenä vastuualueena BioDigi -hankkeessa on molekyylibiologian opintojakso.

2 OPPIMINEN

Oppiminen on uusien tietojen ja taitojen omaksumista, jolloin oppijan tiedoissa, taidoissa ja asenteissa tapahtuu muutoksia. Prosessi on yleensä ”sisäistä” oppimista, jolloin oppija ymmärtää ja kykenee soveltamaan kyseistä tietoa tai taitoa. Tärkeimpänä oppimisessa pidetäänkin käsiteltävän asian sisäistämistä. Oppiminen on tapahtuma, jonka suorittamiseen tarvitaan opiskelutaitoja. Eri ihmiset oppivat erilaisten tapojen avulla, joita kutsutaan opiskelutavoiksi. Oppija voi pyrkiä kehittämään opiskelutaitojaan, jolloin hän pystyy hyödyntämään useampia opiskelutapoja. (Itä-Suomen yliopisto a; Turun yliopisto a & b.)

Oppimistapoja on neljä. Visuaalinen oppija oppii helpoiten näkemällä ja katselemalla. Hän pystyy painamaan asioita mieleen kuvina, kuten kuvankaappauksina. Visuaaliselle oppijalle kuvat ja värit ovat tärkeitä työkaluja oppimisprosessissa. Audiitiivinen oppija taas sisäistää asiat parhaiten kuulemalla. Hän muistaa puheen, keskustelut ja äänensävyt. Hän hyötyy oppimisessa erityisesti äänimateriaalista tai ääneen lukemisesta. Kinesteettinen oppija kiinnittää huomiota kehon liikkeisiin ja kosketukseen. Hänellä on erinomainen kehomuisti, sekä hän on hyvä fyysisissä asioissa. Tällainen oppija oppii paljon tekemällä itse. Taktiilinen oppija vaatii oppiakseen käsin kosketetun tiedon hankintaprosessin, eli esimerkiksi muistiinpanot tai tekstin koristelu. Hän myös keskittyy ja oppii paremmin, jos hänellä on käsille jotain hypisteltävää oppimistapahtuman ajalle. (Erialaisten oppijoiden liitto ry.)

Oppimisen sanotaan olevan elinikäinen prosessi. Opiskelijan onkin siis hyvä tunnistaa omat tapansa oppia helpoiten, mutta samalla pyrkiä laajentamaan osaamistaan voidakseen hyödyntää muitakin tekniikoita. Oppimisen saavuttamiseksi on kuitenkin joskus työskenneltävä kovasti. Oppimista estäviä tekijöitä ovat muun muassa oppimisvaikeudet, fyysiset rajoitukset kuten sokeus tai motivaation puute (Turun yliopisto a.)

Oppimisen on aikaisemmin ajateltu seuraavan automaattisesti tilannetta, jossa opettaja kertoo asioita, opiskelijat kuuntelevat ja esittävät kysymyksiä elleivät ole ymmärtäneet kyseistä asiaa. Nykyään on kuitenkin huomattu tämän luokkaopetuksen tehottomuus, sillä metodi ei motivoi eikä tavoita kaikkia oppilaita. Perinteisen opetuksen tilalle on otettu käyttöön useita erilaisia oppimistyyliä. Verkko-opiskelu on yksi yleistyvimmistä tavoista opiskella nykyajan teknologisessa yhteiskunnassa. Myös työelämän nopea teknologisoituminen ajaa ihmiset jo opiskeluvaiheessa hyödyntämään ja opettelemaan teknologian erilaisia sovelluksia. (Toivola, Peura ja Humaloja 2017, 26.)

2.1 Verkko-opiskelu

Verkko-opiskelu on opiskelua internetissä erilaisilla oppimisalustoilla. Pohjimmiltaan opiskelu sisältää samoja elementtejä kuin normaali perinteinen luokkaopetus: teorian tiedon lukeminen, tehtäviin vastaaminen ja ryhmässä keskusteleminen. Verkko-opiskelussa kuitenkin materiaali on saavutettavissa verkkoportaalista ilman rajoituksia, ajasta ja paikasta riippumatta. Yhteys luokkatovereihin ja opettajaan tapahtuu jonkin videosovelluksen kautta virtuaaliluokassa. (Lapin ammattikorkeakoulu a.) Opetus ja kulttuuriministeriön eAMK – valitse, opi, erikoistu -kehittämishanke luo kaikille ammattikorke-

kouluille digitaalisen opintotarjonnan vuoteen 2020 mennessä. Verkkoalusta mahdollistaa ympäri-vuotisen opiskelun, ristiinopiskelumahdollisuuden, opintojen monipuolisuuden sekä työn yhteensovittamisen opiskeluajan lyhentämiseksi. (eAMK.)

Marja Kankaanranta (2015) kirjoittaa digitaalisten oppimateriaalien yleistyvän lähivuosina ja parhaimmillaan muuttavan opiskelijoiden suoriutumista ja jopa opetussuunnitelmaa. Toivola, Peura ja Humaloja (2017) kirjoittivat digitalisaation olevan väistämättä tätä päivää. Se tulisi nähdä oppimista tehostavana ja rikastuttavana tekijänä. Verkkomateriaalin käyttö mahdollistaa etäopiskelun ajasta ja paikasta riippumatta, sekä opetusmateriaalin laajemman käytön jopa maailmanlaajuisesti myös kansainvälisessä opetuksessa. (Eronen, Ilomäki ja Paavola 2006, 8-9.) Digitalisaatio ja verkkoportaalit itsessään ei kuitenkaan tee itse oppimista helpommaksi, vaan se antaa oppijalle monipuolisemman ja yksilöllisemmän oppimiskokemuksen. (Toivola ym. 2017, 99.) Verkkoportaalit mahdollistaa opetuksessa useiden oppimistyylien käytön. Visuaalinen oppija hyötyy kuvamateriaalista, auditiivinen opiskelija voi kuunnella materiaalin mahdollisesti tehdyiltä äänitteeltä tai katsoa linkitetyn videon. Kinesiteettisesti oppiva henkilö hyötyy opetusvideoista tai animaatioista, joiden avulla suoriutuu työtehtävistä. Taktiilinen oppija pystyy poimimaan ja maalaamaan tekstistä pääasioita ja yksityiskohtia digitaaliseen muistiinpanoalustalle. Verkkoportaalit tavoittaa siis useat, eritavoilla oppivat opiskelijat. Opintokokonaisuudet voidaan myös luoda kohderyhmän mukaan, jos sen oppimistyyli on tiedossa. (Kankaanranta 2015, 11.)

Väitöskirjassa *Emotional Obstacles of E-learning* (2011) Juutinen kirjoittaa verkko-opiskelutaitojen tulevan tulevaisuudessa aina vain tärkeämmiksi ja hyödyllisemmiksi. Yleistymisen ja laajan suosion takia ihmisten on opittava opiskelemaan verkossa. Se luo uusia mahdollisuuksia, mutta myös paljon haasteita, kun vanhat taidot opiskella eivät enää riitä. Verkko-opiskelu vaatii oppijalta paljon enemmän kuin yleinen luokkaopiskelu. Se edellyttää kypsyyttä, itseuria ja itsensä tuntemista niin, että valjastaa tunteensa opiskelumyötäisiksi. Toisin sanoen kielteisiä tunteita on opittava hallitsemaan ja poistamaan. Juutisen mukaan verkko-oppiminen vaatii pohjaksi hyvän opetusmateriaalin. (Juutinen 2011, 15-17.)

Positiivinen kokemus ja onnistumisen tunteet ovat erittäin tärkeitä motivaation säilyttämiseksi. Ne myös antavat suuntaa järjestelmän toimivuudesta. Hyvä opiskeluympäristö motivoi ja rohkaisee opiskelijaa käyttämään kyseistä kohdetta uudelleen, kun taas huonoa verkkoportaalit käytetään vain pakotettuna eikä opiskelijan oma-aloitteisuudesta. (Juutinen 2011, 20-21.) Kun opiskelija omaa hyvät oppimistaidot, internetin oppimisresurssit ovat lähes rajattomat ja mahdollistavat lähes rajattomat oppimismahdollisuudet (Toivola ym. 2017, 97).

2.2 Hyvä opetusmateriaali ja oppiminen

Opetusmateriaalia on kaikki se materiaali mitä opiskelija käyttää opiskelussa. Niitä ovat kirjalliset, visuaaliset ja auditiiviset materiaalit. Hyvä opetusmateriaali mahdollistaa ja tukee oppimista, sekä tarjoaa tiedon saannin mahdollisimman monelle, eri tavoin oppivalle opiskelijalle. Opetushallitus on

luonut hyvälle opetusmateriaalille laatukriteerejä, joiden avulla verkkomateriaalin laatua ja tarkoituksenmukaisuutta voidaan arvioida. (Opetushallitus 2006.)

Opetushallituksen kriteerit verkko-oppimateriaaleille ovat pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys ja tuotannon laatu. Verkko-oppimateriaalit ovat kuitenkin niin moninaisia, ettei kaikkia kriteerejä voi hyödyntää laadun arvioinnissa. Sen takia kriteerit on kirjattu pääperiaatteittain. Pedagoginen laatu tarkoittaa tuotetun materiaalin luontevaa käyttöä opetus- ja opiskelukäyttöön, sen täytyy tukea opetusta ja oppimista, sekä tarjota pedagogista lisäarvoa, eli uutta tietoa tai tapaa opettaa ja oppia. Tiedon on oltava oikeellista, harkittua, perusteltua ja riittävää, sekä tuotava selvästi esille aiheen ydinasiat. Opetusmateriaalin täytyy olla joustavaa, sen on aktivoitava ajattelua ja se tukee vaikeiden aiheiden omaksumista. Käytettävyyden kriteerit ovat materiaalin ja toteutuksen sujuvuus ja helpous. Käytettävyyttä voidaan mitata käyttäjän kokemuksella. Esteettömyyden kriteeri vaatii materiaalin olevan erilaisten ihmisten käytettävissä riippumatta heidän fyysisistä tai psyykkisistä rajoituksistaan. Materiaalin saatavuus itsenäisesti ja ilman aikarajoituksia on merkittävä kysymys esimerkiksi aikuiskoulutuksessa. Kuitenkin joissakin materiaaleissa voidaan käyttäjältä vaatia esimerkiksi näkökykyä tai kuuloa. Tuotannon laadun takaamiseksi on toteutettava materiaalin hallittu tuotantoprosessi, jota ohjaavat tiedolliset, taidolliset ja oppimista ohjaavat tavoitteet. Näitä ovat muun muassa tavoitteiden määrittäminen ja dokumentointi, kohderyhmän määrittäminen ja sisällön tarkistaminen ennen julkaisua. (Keränen ja Penttinen 2007; Juutinen 2011, 16-17; Opetushallitus 2006, 12-28.)

EAMK:n ja JAMK:n kriteerit antavat tukea koko tuotoksen tuotantoprosessin ajan. Jo aihesuunnittelussa kohderyhmän ja käyttäjien perusteella on laadittava lähtötasovaatimukset, jotka opiskelijan on omattava ennen kurssin aloittamista. Itse kurssin alussa tulee ilmetä keskeisiä asioita, kuten osaa-mistavoitteet, toimintatavat, arviointikriteerit, yhteystiedot ja kurssin aikataulu, sekä kuvaus opintojaksonvaiheista opiskelijan näkökulmasta. Kuten kuvasta 1 näkyy, eAMK:n kriteerit ovat hyvin kattavat. Niitä systemaattisesti käyttämällä apuna prosessissa, saadaan yhtenevä ja tasokasta tulosta. Kurssin toteutuksessa olisi hyvä voida käyttää erilaisia oppimismenetelmiä ja – tapoja. Olisi myös suotavaa, että kurssin aikana kansainvälisyysosaaminen kehittyisi. Kurssin suorittamiselle vaadittava laitteisto täytyy kirjata jo esittelyosioon. Verkko-materiaalin käyttämiseen on myös riitettävä normaali verkkoyhteys. Materiaaliin kuuluvat tehtävät täytyy olla ymmärrettäviä ja oppimista ohjaavia. Niiden täytyy myös sopia verkkoympäristöön. Oppimisympäristön ja ulkoasun tulee olla yhtenevä ja selkeä, jossa visuaaliset elementit tukevat oppimista, eivätkä vie huomiota epäolennaisiin seikkoihin. Kuvatekstien on oltava ymmärrettäviä. Materiaalin sisällön täytyy olla ajantasaista ja luotettavaa, sekä pedagogisten ratkaisujen tulee olla suunnitelmallisesti toteutettuja. Materiaalin sisältämät videot täytyy olla tekstitettyjä, tai niiden sisältö on oltava saatavilla tekstinä. Aineiston lähteisiin täytyy olla käyttöoikeus. Kurssin materiaalista on käytävä ilmi oikeelliset lähdemerkinnät. Opiskelijoilla on oikeus ohjaukseen koko kurssin ajan, sekä mahdollisuus vuorovaikutukseen muiden opiskelijoiden kanssa. Kurssin arviointi tulee suorittaa ennalta mainittujen arviointikriteerien mukaan. Opiskelijoilla tulee myös olla mahdollisuus tehdä itsearviointi kurssin päätyttyä. Materiaalia tulee kehittää ajan kuluessa, sekä palautteen ansiosta. Kurssin tulisi olla myös käytettävissä päätelaitteesta riippumatta. (eAMK 2017, 2-14; Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2017, 1-3.)



KUVA 1. Esimerkkikuva eAMK:n laatuksiteereistä. Lisää informaatiota löytyy eAMK:n verkkosivuilta (<https://www.eamk.fi/fi/etusivu/>) (eAMK 2017.)

Verkko-opetuksessa lisääntyvä tapa opettaa ja jakaa informaatiota on videoiden käyttö osana opetusta. Ne tuovat kyseessä olevan asian konkreettisesti esille. Hyvän opetusvideon tunnusmerkkejä ovat sen aiheen keskeisyys ja aiheesta pysyminen. Videon sanomalla täytyy olla jotain tiedollista tai taidollista arvoa ja sen ulkoasun tulee olla selkeä. Tehokkaan oppimisen edellytyksenä on kokonaisuuden herättämä uteliaisuus ja mielenkiinto. Jotkin tilanteet tai työt ovat hankala opetella faktatiedon pohjalta, jolloin video antaa oppimistilanteeseen visuaalisen ja täydentävän näkökannan, kun aihe tai tehtävä voidaan rekonstruoida vastaamaan oikeaa tilannetta. Opetusvideon avulla katsoja saa vahvistusta mielikuvalleen kyseisestä aiheesta. Verkkoympäristössä olevan opetusvideon hyviä puolia ovat sen joustavuus ja helppo saatavuus. Katsoja voi katsoa videon niin monta kertaa kuin tahtoo, hän voi pysäyttää toiston tai kelata sitä eteen ja taaksepäin. Videoinformaation huonoina puolina on niiden hankala muokattavuus informaation vanhetessa. Tällöin joudutaan tuottamaan osaksi tai kokonaan uusi materiaali. (Jyväskylän yliopisto; Opetushallitus 2006.)

2.3 Englanninkielinen materiaali

Englanninkielinen materiaali tuo mukanaan sekä hyviä että huonoja puolia. Opetusministeriö on strategiassaan 2009–2015 kuvannut kansainvälisen opetuksen lisääntyneen korkeakouluissa. Suomessa opetustarjonta on koulutuskokoon nähden laajaa. Kansainvälinen opetus lisää monikulttuurisuutta ja osaamista sekä kielessä, että ammattitermien käytössä. Englanninkielinen opetusmateriaali antaa mahdollisuuden käyttää uusimpia lähteitä, jotka ovat lähes poikkeuksetta kansainvälisiä julkaisuja ja ulkomaiset luennoitsijat ja opettajat tuovat mukanaan uutta tietoa ja osaamista. Suoritettujen kurssien jälkeen kynnys vieraskieliseen aineistoon, kansainvälisille kursseille tai työskentelyyn

ulkomailla on paljon pienempi. Kansainvälinen tieto antaa myös globaalin näkökulman kyseessäolevaan aiheeseen. Vieraalla kielellä opettaessa ja opiskellessa esiintyy myös hankaluuksia. Aisoiden ja aihekokonaisuuksien ymmärtämiseen, sekä materiaalien suunnitteluun ja tekoon kuluu paljon enemmän aikaa kuin omaa äidinkieltä käytettäessä. Jotkin opiskelijat saattavat myös kokea kielimuurin tai kielelliset ongelmat ylivoimaisiksi, jolloin heidän motivaatio ja osallistuminen kärsivät. (Opetusministeriö 2009, 12-17; Mäkelä ja Jokela 2016.)

2.4 Flipped learning

Yhdysvalloista Suomeen levinnyt käänteinen opetusmalli flipped classroom ja flipped learning on vallannut huomattavasti tilaa perinteisen opetusmallin tieltä. Vaikka kummatkin mallit keskittyvät oppimiseen ja sen hyötyyn yksilön kannalta ei niitä pidä sekoittaa toisiinsa. Flipped classroomissa on kyse yhteistoiminnallisesta oppimisesta, joka toimii opettajan kontrollin alaisena. Opetusmalli sai alkunsa coloradolaisten opettajien, Jon Bergmannin ja Aron Samsin toimesta vuonna 2007. Flipped learning -malli taas pohjautuu opiskelijan omaan aktiivisuuteen, jolloin hän käyttää yhteisöä ja opettajaa apuna motivoituaakseen. Itse käsite ”flipped learning” on vuodelta 2014, mutta sen taustalla on isompi yhteisö, jossa mallin oppi-isänä pidetään 1900 – luvulla toimineen Harvardin fysiikan professoria, Erik Mazurinia. Metodilla on todettu olevan myönteisiä vaikutuksia oppilaisiin keskinäisiin suhteisiin, epäitsekyyteen, itsetuntoon sekä koulumyönteisyyteen ja oppimismotivaatioon. (Turun yliopisto c.) Vuonna 2014 Lesleyn yliopistossa tehty tutkimus kertoi 78 % heidän opettajiensa käyttävän käänteistä opetusmallia. Heistä 96 % suosittelivat metodin käyttöä toisille kollegoille. Tämän perusteella metodi oli inspiroinut sekä opettajia, että opiskelijoita: 80 % vastanneista kertoi pystyneensä motivoimaan opiskelijoitaan ja 99 % opettajista aikoi käyttää metodia myös tulevaisuudessa. (Lesley University.)

Flipped learning eli flippaus on opetusmalli, jossa opettajan rooli muuttuu tiedonjakajasta opiskelijan omaehtoista oppimista tukevaksi. Opiskelijasta itsestään tulee siis aktiivinen tiedonkerääjä. Hän on itse vastuussa omasta oppimisestaan. Flippaus tukee oppijan omaehtoista ja oma-aloitteellista oppimista, sekä tämän valinnanvapautta ajan ja paikan kanssa. Nykyajan koulutuksen ja kouluttautumisen haasteet (esimerkiksi lapset, työ tai fyysiset rajoitukset) vaativat koulutukselta joustavuutta toteutuksessa. Opettajan luoma kokonaisuus, materiaali sekä tehtävät ohjaavat opiskelijan ajattelemaan, motivoitumaan ja tätä kautta oppimaan. Omaehtoisuus vapauttaa opiskelijat opiskelemaan omalla tasollaan ja joutumasta verratuksi kanssaopiskelijoihin. Usein kuitenkin opettajat pitävät itseohjautumisen ohjaamista hankalana, sillä sen tulisi kummuta oppijasta itsestään. Tehdyissä tutkimuksissa onkin todettu, etteivät 10–15% opiskelijoista itseohjautu opiskellessaan flipped learning -metodin avulla. Itseohjautumista ei kuitenkaan pidä sekoittaa itseoppimiseen, jolloin opiskeluprosessissa ei ole mukana opettajaa lainkaan. (Toivola ym. 2017, 20–21, 46; Turun yliopisto c.)

Opettajat luovat opiskelukokonaisuudet verkkoalustoille vallitsevia kriteeristöjä noudattaen. Heidän käyttämänsä tunnit kurssia kohden vähenevät huomattavasti verrattuna tavalliseen opetukseen. Opiskelija perehtyy materiaaliin ja tutkii faktatietoa sekä hankkii tarvittaessa lisäinformaatiota linkite-

tyistä lähteistä, internetistä tai opettajalta. Flippauksen tapaan kurssin sisältöön kuuluu kontaktitunteja verkon kautta tai luokahuoneessa, jolloin opiskelijoilla on mahdollista keskustella hankalista yksityiskohdista ja aiheista opettajan ja opiskelutovereiden kanssa. Kontaktituntien tarkoitus ei ole käydä materiaalia kokonaisuudessaan läpi, vaan opiskelijan on täytynyt itsenäisesti opiskella määritetyt asiat. Epäselviksi jääneitä asioita voidaan kontaktituntien aikana tarkentaa tai opettaja voi antaa vinkkejä ongelmien selvittämiseksi. (Itä-Suomen yliopisto b.) Kuviossa 1 on verrattu käänteistä opetustekniikka ja perinteistä luokkaopetustyyliä toisiinsa. Kun perinteisesti opiskelija saapuu luenlolle, hän saa uutta tietoa aiheesta. Samalla paljon informaatiota jää sisäistämättä, sillä asian hahmottamisprosessi on vielä oppijalla kesken. Luentojen jälkeen opiskelija tutkii aihetta, löytää hankalia asioita ja mahdollisesti saa niihin vastauksen materiaalista tai keskusteluista. Kokonaisuus kuitenkin kärsii, sillä yksityiskohtiin ei ole heti saatavilla vastauksia. Useiden luentojen jälkeen opiskelija kertoo kurssin tenttiin. Usein suurin osa asioista on heikosti enää muistissa, jolloin aihekokonaisuuden soveltaminen on hyvinkin hankalaa. Käänteisessä mallissa, flippauksessa materiaalin itsenäinen läpikäyminen on opiskelijan ensimmäinen työvaihe. Tehtävät ja ryhmäkeskustelut auttavat oppijaa kartuttamaan tietojaan. Tällöin hän saa aiheesta perustiedot ja kokonaiskuvan jo ennen kontaktituntia, jolloin hän pystyy keskittymään hankalampiin aiheisiin ja pystyy jo soveltamaan omaamaansa tietoa. Kontaktituntien tiedon vastaanotto parantuu huomattavasti, jolloin opiskelija saa opettajasta suuremman hyödyn. Motivoitunut opiskelija saa tiedoilleen konkreettisia kiinnikekohtia, jolloin tiedon omaaminen, muistaminen ja soveltaminen onnistuvat huomattavasti paremmin. (Pölkki 2018; Turun yliopisto c.)



KUVIO 1. Flipped learning vs. perinteinen luokkaopetus (Nissinen 2018.)

2.5 Verkko-opiskelun edut ja haasteet

Flippauksen toteuttaminen verkossa tuo ehdottomia hyötyjä, kuten monipuolinen käytettävyys ja joustavuus ajan ja paikan suhteen. Tietotekniikan nopean kehittymisen myötä käytettävä päätelaite ei määritä oppimista, vaan opiskelun voi suorittaa tietokoneella, tabletilla tai älypuhelimella. Normaalin opiskelutavan estäviä tekijöitä voidaan näin kiertää. Internetsivustojen monipuolisuus ulkoasun ja sisällön suhteen antaa loputtomiin vaihtoehtoja. Materiaaliin saadaan lisättyä erilaista lisäinformaatiota toisilta sivustoilta tai videoilta. Esimerkiksi erilaisten raporttien kirjaamiseen liitetty ohjeistus raportin ulkoasusta ja käyttöohjeista parantaa huomattavasti opiskelijan osaamista, kuin ettei hän olisi ohjeita koskaan tutkinut. Samalla teorian tiedon elävöittäminen väreillä, siirtymillä ja kuvioilla herättää mielenkiintoa, ja opiskelija saattaa vahingossa oppia jopa enemmän kuin olisi edes uskonut. Käänteinen opiskelujärjestys antaa oppijalle enemmän aikaa perehtyä käsiteltävään aineistoon, jolloin peruskäsitteistö on hallussa kontaktitunteja pidettäessä. Tällöin opettajan kanssa vietetty aika voidaan käyttää tehokkaasti hyväksi keskittymällä pelkästään hankaliin yksityiskohtiin. (Juutinen 2011.)

Verkko-opiskelu ei kuitenkaan sovi kaikille opiskelijoille. Monet opiskelijat turhautuvat ja luovuttavat, kun joutuvat käyttämään huonosti suunniteltuja ja tehtyjä aineistoja. Tällaisissa tilanteissa vaikuttavia asioita ovat muun muassa tekninen käytettävyys, näkökulma ja muotoilu. Materiaalin etsiminen, ohjeiden puute, virheilmoitukset ja epäselvät ilmaukset vähentävät opiskelijoiden motivaatiota opiskeluun. Jotkin ihmiset pitävät ylipäätään ajatusta verkko-opiskelusta negatiivisena asiana. (Opetushallitus 2006, 18-21.) Juutinen kirjoittaa tutkimustuloksista käyvän selville, että tietokoneella viettämämme 1/3 - 1/2 ajasta koemme turhautuneisuuden tunnetta. Se on siis normaali tunne lähes kaikille ihmisille, mutta osa opiskelijoista kokee turhautumisen lomaannuttavana ja ylivoimaisena tunteena. (Juutinen 2011, 16-22.)

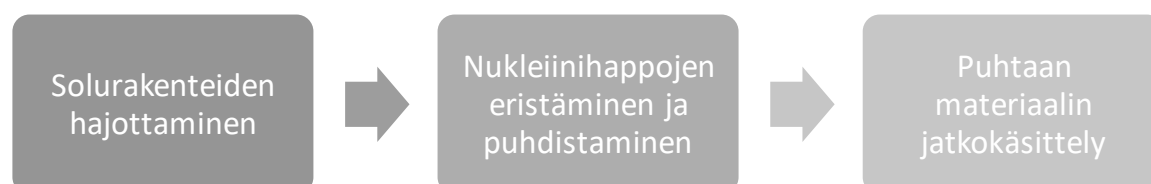
3 NUKLEIINIHAPPOJEN ERISTÄMINEN

Nukleiinihapot ovat elämisen kannalta välttämättömiä molekyylejä, koska ne sisältävät ja siirtävät perimän. Solujen tumissa sijaitsevat DNA (deoksiribonukleiinihappo) ja RNA (ribonukleiinihappo) muodostuvat nukleiinihappojuosteista. (Eskelinen S. 2016.) Ne ovat ihmisen geneettistä materiaalia, jotka muodostavat perimän. DNA koostuu kahdesta ja RNA yhdestä nukleiinijuosteesta. (Suominen, Pärssinen, Haajanen ja Pelkonen 2013, 16-21.)

Genominen DNA on solun, kudoksen tai eliön kokonais-DNA:ta, joka täytyisi saada eristettyä mahdollisimman ehjänä. DNA:ta eristetään esimerkiksi taudinmääritystä-, identifiointia tai DNA-kirjastoja varten. DNA:n ja RNA:n erona on, että RNA:ssa on deoksiribonukleiinihapon tilalla ribonukleiinihappo ja Adeniinin (A) korvaa Uraasiili (U). RNA:ta on monenlaisia: mRNA (lähetti-RNA), rRNA (ribosomaalinen RNA) ja tRNA (siirtäjä-RNA). RNA:ta eristetään esimerkiksi cDNA-kirjastoa, shouthern blot-analyysi ja käänteistranskriptiota varten. (ThermoFisher a.) Tunnettujen RNA-lajien lisäksi on olemassa monia pieniä RNA-lajeja, joista käytetään yhteisnimityksenä ei-koodaava RNA (ncRNA). Pieniä RNA-lajeja on muun muassa miRNA, snRNA, snoRNA ja siRNA. (Suominen ym. 2013, 16-21, 103-115; Solunetti 2006b.)

Geneettisen materiaalin käyttö nykypäivän laboratoriokokeissa yleistyy tutkimusten kehittyessä. Emäsjärjestyksestä saadaan selville erilaisia mutaatioita ja alttiuksia sairastua johonkin tiettyyn sairauteen. Nukleiinihappojen eristämässä vaaditaan huolellisuutta ja tarkkuutta työskenneltäessä. DNA:ta käytetään usein molekyyligeneettisissä tutkimuksissa. DNA:n tutkimuksissa voidaan selvittää geenivirheitä sekä syövissä esiintyvien geenitason poikkeavuuksia. DNA:n eristystä voidaan suorittaa veri-, luuydin-, istukka-, lapsivesi- ja kudos- ja tuumorinäytteistä. Tutkimus voidaan suorittaa laboratoriossa suoraan tuoreinäytteestä, näytteestä erikseen otetuista viljellyistä soluista tai pakastetuista kudoksenäytteistä, sekä patologian puolella parafiiniin valetuista näytteistä. (Fimlab 2012.)

Nukleiinihappojen eristäminen lähtee liikkeelle solurakenteiden hajottamisella, jossa voidaan käyttää mekaanisia tai kemiallisia menetelmiä (G-Biosciences 2013). Tumista vapaaksi päässeet nukleiinihapot eristetään muusta solumassasta suodattamalla tai saostamalla, jolloin tulokseksi saadaan puhdasta geneettistä näytettä. Eristämiseen sekä puhdistamiseen on käytössä erilaisia menetelmiä. (Solunetti 2006a.) Eristämisprosessi tapahtuu kuviossa 2 esitettyjen vaiheiden mukaan.



KUVIO 2. Eristämisprosessin kulku (Nissinen 2018.)

Eriytyisen tärkeää on aseptisen työskentelyn hallinta, ettei näyte pääse kontaminoitumaan. Työskentelyssä täytyy myös osata pipetoida hyvinkin pieniä nestemääriä. DNA:ta ja erilaista RNA:ta voi eristää monista erilaisista kudoksista, kehon eri nesteistä sekä kuivatuista verinäytteistä. (Pärssinen, Suominen, Haajanen ja Pelkonen 2012, 156; Thermo scientific 2015.) Käytössä on erilaisia menetelmiä, joilla reaktiota häiritsevät tekijät, kuten epäpuhtaudet, saadaan poistettua ja monistettua mahdollisimman puhdasta DNA:ta. (Suominen ym. 2013, 103-105.) DNA:ta ja erilaista RNA:ta voidaan monistaa PCR-analyysillä, jolla voidaan monistaa haluttua nukleiinihappoa, jonka takia sen on oltava mahdollisimman puhdasta. Eristys on PCR-analyysiä varten kriittisin osa, koska DNA/RNA ei saa sisältää monistamista häiritseviä tekijöitä. (Movet.)

3.1 Solurakenteiden hajottaminen

Näytettä täytyy käsitellä ennen minkään eristämismenetelmän käyttöä. (Suominen ym. 2013, 106.) Solujen rakenne täytyy rikkoa, jotta niiden sisältämät nukleiinihapot saadaan vapaiksi. Niiden hajottamiseksi on kehitetty monia kemiallisia ja mekaanisia toimintatapoja, joista yleisimpiä on listattu taulukkoon 1. Jotkin hajotustavat ovat hyvin kovia soluille. Pitkiä nukleiinijuosteita haluttaessa täytyy eristäminen suorittaa varovasti esimerkiksi entsyymien avulla. Myös vortexointi aiheuttaa juosteiden katkeilua. (Ali, Rampazzo, Costa & Krieger 2017, 2-7.) Entsyymaattisessa solurakenteiden hajoittamisessa käytetään usein hyväksi proteiinaaseja. Ne ovat entsyymejä, jotka hajottavat molekyyliä. Monet proteiinaasit ovat hyvin spesifejä. Niitä voidaan käyttää tarkoituksen mukaisesti tuhoamaan molekyyliä halutun lopputuloksen mukaan. (Suominen ym. 2013, 105-108.) Yleisin näistä kemiallisista menetelmistä on entsyymaattinen hajoitus, jossa käytetään usein Proteiinaasi K:ta hajottamiseen. (Bioline 2018.)

TAULUKKO 1. Solujen hajoittamistavat (Mecklin 2018.)

	Tekniikka	Periaate
Kemiallinen	Entsyymaattinen hajoitus	Soluseinän hajoitus
	Alkali käsittely	Solukalvon liukeneminen
	Osmoottinen shokki	Solukalvon osmoottinen hajoaminen
Mekaaninen	Solupuristus	Solun hajoaminen leikkausvoimalla
	Kuulamyly	Solun murskaaminen lasin/teräksen/kuulien/helmiä välissä
	Homogenointi	Solujen murskaaminen
	Ultrasonikaatio tai kavitaatio	Solujen rikkominen paineen avulla

Usein käytetty proteinaasi K- entsyymi vaatii EDTA:n eli etyleenidiamiinitetraetikkahapon mukaan reaktioon vahvistamaan hajoitusta. Proteinaasi K on aktiivinen seriiniproteaasi, jolla on tarkka spesifisyys solun rakenteen hajoittamisessa. Tarkan spesifyyden takia se on laajasti käytössä DNA:n ja RNA:n puhdistusvaiheessa. Proteinaasi K:n idea on inaktivoita erilaisia nukleaaseja, jotka mahdollisesti voivat hajottaa DNA:ta tai RNA:ta. Se myös inaktivoi suurimman osan DNAaseista sekä RNAaseista, jolloin saadaan mahdollisimman pitkää ja puhdasta DNA:ta tai RNA:ta. Etyleenidiamiinitetraetikkahappo tai SDS:n läsnä ollessa sen käyttö on erittäin tehokasta. (Suominen ym. 2013, 109; Boline 2018.)

3.2 Nukleiinihappojen eristäminen ja puhdistaminen

Nukleiinihappojen eristämässä muusta näytemateriaalista on monta vaihtoehtoa. Menetelmä määrytyy kudoksen tyyppin ja käsiteltävän määrän mukaa. Taulukossa 2 eristysmenetelmät on jaoteltu kemiallisiin ja kiinteän faasin menetelmiin. Kemialliset menetelmät perustuvat nesteiden keskinäiseen reaktioon, kun taas kiinteä faasi vaatii välikappaleen, jonka avulla nukleiinihapot saadaan eristetyksi. (Ali, Rampazzo, Costa & Krieger 2017, 1-2.)

TAULUKKO 2. Eristämismenetelmät (Nissinen 2018.)

Kemialliset metelmät	Fenoli- Kloroformiuutto
Kiinteän faasin -menetelmät	Spin-kolonne -menetelmä
	Magneettipartikkeli menetelmä
	Anioninvaihto menetelmä

3.2.1 Kemialliset menetelmät

Vanhin ja perinteisin puhdistusmenetelmä on fenoli-kloroformiuutto. Sitä ei kuitenkaan nykyään enää käytetä sairaalatutkimuksissa, sillä tilalle on tullut kehittyneempiä ja taloudellisempia silika-menetelmiä.

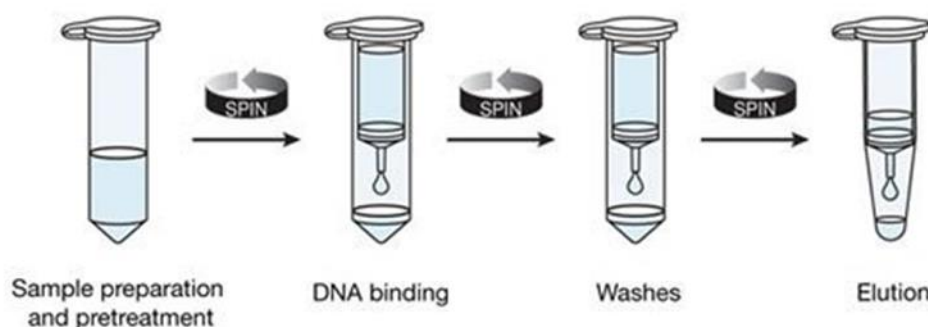
Fenoli-kloroformin periaatteena on vesiliuoksen läsnä ollessa ja fenolin sekä kloroformin yhteiseseoituksella saada proteiinit denaturoitumaan, eli toisin sanoen ne tuhoutuvat. Denaturoitumisen jälkeen ylimääräiset osat solusta saostuvat vesiliuoksen pinnalle. Nukleiinihapot jäävät vesifaasiin ja orgaaniseen faasiin jää ylimääräiset solun osat. (Solunetti 2006c.) Näytteeseen lisätään aluksi fenoli-kloroformia, sekä isoamyylialkoholia suhteella 25:24:1 koeputkeen. Sen jälkeen näyte sentrifugoidaan huoneenlämmössä viisi minuuttia. Kiinteä ylimääräinen ainesosa painuu pohjalle, jonka jälkeen ylimääräinen vesifaasi poistetaan koeputkesta, jossa DNA/RNA on. DNA/RNA, joka on vesifaasissa, siirretään uuteen koeputkeen niin, että saataisiin mahdollisimman puhdasta DNA:ta tai RNA:ta. Uuton jälkeen koeputkessa oleva aine laitetaan -20°C pakkaseen yön yli tai tunnin ajaksi kuivajäähän,

ettei DNA/RNA katkeile. Pakastuksen jälkeen näyte sulatetaan ja sentrifugoidaan $+4^{\circ}\text{C}$, 30 minuuttia. Koeputkeen jäänyt supernatantti poistetaan DNA/RNA pelletin päältä. Tämän jälkeen lisätään 70% etanolia epäpuhtauksien poistoa varten. Sentrifugoidaan samassa asteessa kaksi minuuttia. Tämän jälkeen toistetaan sentrifugointi uudestaan, että saadaan kaikki neste DNA/RNA pelletistä pois. Tämän jälkeen annetaan kuivata huoneenlämmössä 5-10 minuuttia. DNA/RNA liuotetaan TE bufferiin sekoittamalla näitä keskenään pipetillä 30-40 kertaa. Sen jälkeen sentrifugoidaan nopeasti pyöräyttämällä. Eristys on valmis, jolloin sitä voidaan käyttää suoraan seuraaviin tutkimuksiin tai laittaa pakaseen tulevaa käyttöä varten. (ThermoFisher b.)

3.2.2 Kiinteän faasin menetelmät

Silikamenetelmä perustuu nukleiinihappojen valikoivaan sitoutumiseen. Ne sitoutuvat silikaan korkeassa ionivahvuudessa kaotroopin läsnä ollessa. (Suominen ym. 2013, 106.) Kaotroopilla tarkoitetaan proteiinin aktiivisen muodon tuhoavia aineita. Se häiritsee vetysidosta vesiliuoksessa, jolloin se joko vähentää tai lisää hydrofobisia vaikutuksia. Näin saadaan nukleiinihapot pysymään silikassa. (Phenomenex 2014; Nature Methods 2018.) Kaotrooppin tehtävä on hajottaa molekyylin ympärillä oleva vesivaippa. Sen ansiosta nukleiinihapot pystyvät sitoutumaan silikamatriksiin. Yleisin käytössä oleva kaotrooppi on 6M guanidiinihydrokloridi. (Suominen ym. 2013, 106)

Spin kolonni- menetelmässä silika on pieneen koeputkeen mahtuvan pylvään suodatinkalvossa, jonka läpi näyte ja pesuliukset sentrifugoidaan. Ensiksi näytteeseen lisätään proteinaasi K-entsyymiä sekä soluja hajottavaa liuosta (Lysis Solutuion) ja laitetaan lämpösekoitushauteeseen, jolla saadaan solut hajoamaan ja DNA/RNA vapaaksi. Näytteeseen lisätään 96-100% etanolia, jolla DNA/RNA saadaan sidottua silikaan. (Suominen ym. 2013, 106.) Spin kolonni- menetelmän päävaiheet ovat esillä kuvassa 2. Menetelmään kuuluu kiinteä faasi eli kolonni silikamembraanineen. Lisäksi tarvitaan puskureita, joilla on erilaiset ionivahvuudet. Tarkoituksena on saada nukleiinihapot tarttumaan silikaan korkeassa ionivahvuudessa kaotroopin läsnä ollessa. Kaotrooppina käytetään yleensä etanolia ja jotain muuta sen lisäksi. (Vandeventer, Lin, Zwang, Nadim, Johal ja Niemz 2012.) Tämän jälkeen sentrifugoidaan ylimääräinen neste pois. Näyte puhdistetaan kahdella eri pesuliuksella (Wash Buffer) ja sentrifugoidaan jokaisen kerran välissä. Puhdistuksen jälkeen DNA/RNA eluoidaan irti silikasta eluutiopuskurilla (Elution Buffer), jossa käytetään matalaa ionivahvuutta, joka saa ne irtoamaan. Sentrifugoimalla ne saadaan tyhjään, steriiliin eppendorf-putkeen. (Thermo scientific 2015.)



KUVA 2. Nukleiinihappojen puhdistaminen spin kolonni – menetelmällä (ThermoFisher Scientific.)

Silikamenetelmää voidaan käyttää myös magneettipartikkeli- menetelmässä. Silikakalvon sijaan magneettipartikkeli- menetelmässä DNA/RNA sidotaan silikapäälystettyihin paramagneettisiin partikkeleihin. Silikamenetelmä on magneettipartikkeli- menetelmässä täysin sama kuin spin- kolonnissa, sekä itse nukleinihappojen pesu ja irrotus. (Suominen ym. 2013, 107.) Magneettipartikkeli- menetelmä on helpompi käyttää suurempien näytemäärien kanssa, kun liuosvolyymien hallinta on oikea. Partikkeleita voidaan siirrellä liuoksien välillä käyttämällä magneettista keräilykärkeä. Magneetti-partikkeli- menetelmä on nopeampi spin kolonni- menetelmään verrattuna, koska magneettipartikkelissa käytetään magneettihelmiä, joihin DNA/RNA sitoutuu suurissa suolapitoisuuksissa, jonka takia se voidaan yksinkertaisesti erottaa vesifaasista magneetin avulla. Kiinnittäminen silikaan tapahtuu samalla menetelmällä kuin spin-kolonni menetelmässä. Se kiinnitetään korkeassa ionivahvuudessa olevalla liuoksella ja irrotetaan puhtaana matalassa ionivahvuudessa olevalla liuoksella. Kiinnittämisen tapahtuu etanolilla ja irrotus valmiilla eluaatiolla. Sen myötä magneettipartikkeli- menetelmässä sentrifugointi vaiheet jäävät pois ja eristäminen nopeutuu. (New England Biolabs 2018b.)

Anionvaihdoissa ideana on anionvaihtokromatografia, eli ioninvaihtokromatografia, jota käytetään erottamaan molekyylejä niiden nettopintavarauksesta. Anionvaihtokromatografiassa käytetään positiivisesti varautunutta ioninvaihtohartsia. DNA:lla taas on negatiivinen varaus, jonka avulla saadaan kiinnittymään. (Lampiselkä, Mutanen, Myllyviita ja Perna 2016.) Ioninvahvuus kiinnittymisessä ja irrotuksessa on vaihtelevaa. Saostumiseen käytetään alkoholia, jolloin negatiivisesti varautuneet ionit saadaan eroteltua liuoksesta. Anionvaihtoa käytetään preparatiivisiin sekä analyttisiin tarkoituksiin. Kromatografialla voidaan erottaa suuria määriä aminohappoja ja nukleotidejä. (Biorad 2018.) Erotteleminen tapahtuu varautuneiden näytehiukkasten ja paikallaan pysyvän ioninvaihtohartsin väliseen molekyylien sähköstaattiseen vuorovaikutukseen. Anionvaihdoissa erotellaan negatiivisesti varautuneet anionit, eli nukleinihapot. Anionvaihdoilla saadaan tuotoksena ultrapuhdasta DNA:ta. (Lampiselkä ym. 2016.)

RNA:n eristäminen on muuten täysin samanlaista kuin DNA:lla, mutta liuokseen on lisättävä lyysaus vaiheessa RNAasia inaktivoivaa tuotetta, joka estää RNA:n hajoamisen. (Suominen ym, 2013, 108.) RNA on herkästi tuhoutuvaa ja hankalasti eristettävää, jota on käsiteltävä varoen ja tarkkaan. (Bio-compare.) Eristettävä RNA on pääosin mRNA:ta, eli lähetti-RNA. mRNA:ta eristetään muun muassa cDNA-kirjastojen valmistusta varten, transkriptiossa aloituskohdan määrittystä varten, mikrosiruja varten ja tiettyjen geenien tutkimisessa. mRNA:ta on vain noin 2% kokonais RNA:n määrästä. Jos halutaan ehjiä ja pitkiä mRNA pätkiä, täytyy reagenssit sekä eristykseen tarvittavat välineet käsitellä DECP:llä eli dietyylipyrokarbonaatilla. DECP täytyy eristyksen jälkeen poistaa välineistä steriilillä vedellä tai autoklaavilla. (Suominen ym. 2013, 108.) DECP:n haittapuoli on sen myrkyllisyys ja joka on helposti syttyvä ja räjähdysvaarallista. (Työterveyslaitos, 2000.) Sen myrkyllisyyden takia nykyisin on käytössä kaupallisia RNAasi- inhibiittoreita. Kaupalliset käsittelyaineet kykenevät myös inaktivoimaan RNAasin sekä muut RNA:ta hajottavat entsyymit tehokkaasti. RNA:ta eristäessä DNA:ta jää preparaattiin paljon, joka saadaan poistettua vapaalla DNAasi:lla. Sen tarkoitus on hajottaa ylimääräinen DNA pois. (Suominen ym. 2013, 110.)

3.3 Puhtaan materiaalin käsittely

Eristetyn ja puhdistetun materiaalin pitoisuus ja konsentraatio mitataan usein laadun takaamiseksi. Samalla varmistuu, että jatkotutkimuksissa käytettävä materiaali on tarpeeksi laadukasta ja omaa riittävän nukleiinihappopitoisuuden (Suominen ym. 2013). Tulokset voidaan mitata erilaisilla laitteilla. Kontaminaatiot voivat häiritä tuloksen luotettavuutta. Yksi yleisimmistä käytössä olevista mittauslaitteista on spektrofotometriaan perustuva Nanodrop-laite. Puhtaus- ja konsentraatiomittauksissa voidaan käyttää hyväksi myös muita spektrofotometrisiä tai fluorokromisia menetelmiä tai tarkastella näytettä reaaliaikaisella PCR:llä. (Blatter 2018.)

Spektrofotometriset menetelmät perustuvat absorbanssin mittaukseen. Nukleiinihappojen pitoisuus näytteessä arvoidaan mittaamalla näytteen absorboivan valon määrää. Mitä enempi näytteessä on nukleiinihappoja sitä enempi se absorboi valoa. Absorbanssimittausten avulla voidaan päätellä myös näytteen puhtautta sekä laatua (Teopal). Fluorokromeihin perustuvassa menetelmässä nukleinit värjätään fluorokromien avulla. Fluorokromit ovat kemiallisia yhdisteitä, jotka absorboivat tietyn aallonpituista valoa. Absorboiva valo virittää fluorokromin, jonka jälkeen mitataan sen emittoiman valon määrää. Emittoituvan valon määrä on suorassa suhteessa nukleiinihappopitoisuuteen. Menetelmä on herkempi kuin perinteinen nukleiinihappojen absorbanssiin perustuva menetelmä (IGI Glofbal). Reaaliaikaista PCR-menetelmään voidaan käyttää myös näytteen nukleiinihappojen pitoisuuden määrittämiseen. Puhtaan näytteen jakso PCR:ssä monistuu sitä nopeammin mittaustasoille mitä enemmän nukleiinihappoja näytteessä on. (Mikrobioni.)

Puhdas DNA/RNA näyte täytyy käyttää välittömästi jatkotutkimuksiin. Jos näytettä ei voida käsitellä heti, on se säilytettävä oikein. Näyte täytyy pakastaa -20°C , mutta sen uudelleen sulattamista ja jäädyttämistä on vältettävä, ettei DNA/RNA pääsisi katkeilemaan liikaa. Näyte säilyy pakastettuna noin kuukauden. Pidempiaikaiseen pakastukseen tarvitaan -80°C . (Qiagen 2018.)

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda hyvä ja opiskelijalähtöinen verkko-opetusmateriaali nukleiinihappojen eristämisestä. Tuotos tehdään englanninkielisenä ja se on yhtenä osana BioDigi-hankkeen molekyylibiologian aihekokonaisuutta. Materiaali sisältää teoretiedon lisäksi opetusvideon itse eristämisestä, jossa eristysmenetelmänä käytetään spin kolonni menetelmää. Materiaalin lopussa on kursin suorittamiseen vaadittava tentti. Tämän materiaalin tavoitteena on helpottaa hankalaksi koetun aiheen oppimista ja ymmärtämistä. Oppimisen edistämiseksi materiaalissa käytetään pedagogisena työvälineenä käänteistä oppimista eli flipped learning:a. Työ toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä.

Opetusmateriaalin kohderyhmänä ovat kaikki bioanalyttikko-opiskelijoita kouluttavat ammattikorkeakoulut, jotka hyödyntävät BioDigi-hankkeen opintomoduuleja koulutusohjelmassaan. Englanninkielinen materiaali edistää kansainvälistä osaamista sekä mahdollistaa vaihto-opiskelijoiden koulutuksen ja koulutusviennin. Valtakunnallisesti kattava hanke yhtenäistää alan opetusta, jolloin kaikilla kouluilla on sama opetusmateriaali käytössä, mikä lisää koulutustarjontaa ja tähän liittyvää yhteistyötä. Lisäksi valmiiden koulutusmateriaalien käyttö vähentää opettajien työtaakkaa. Yhteiset koulutustarjonnat edistävät koulujen tasa-arvoa, yhdenvertaisuutta sekä luovat joustavia ja yksilöityjä opintopolkua. (Metropolia 2017.) Verkkomateriaalin helpon tavoitettavuuden ansiosta se soveltuu sekä kokopäivä- että monimuoto-opiskeluun. Nämä seikat osaltaan nopeuttavat opiskeluaikaa, jolloin opiskelijat valmistuvat nopeammin ja pääsevät työelämään.

Henkilökohtaisina tavoitteina opinnäytetyötämme tehdessä meillä on luoda tulevia bioanalyttikko-opiskelijoita auttava materiaali aiheesta, jossa itse koimme hankaluuksia ja epäohdonmukaisuutta opetusmateriaalien käytössä. Pyrimme myös kasvattamaan omaa tietouttamme molekyylibiologian aiheesta.

5 OPINNÄYTETYÖ KEHITTÄMISTYÖNÄ

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: erilaiset kehittämistyöt tai tutkimustyyppiset opinnäytetyöt. Kehittämistyö on toiminnallinen työ, joka muodostuu raportista ja toiminnallisesta osasta eli tuotoksesta. Toiminnallinen opinnäytetyö (practise-based thesis) tuottaa kokonaisuuden, joka voi esimerkiksi olla sovellus, potilasohjausvideo, perehdytysmateriaali, apuväline fyysisiin rajoituksiin tai kirja. Toiminnallinen työ perustuu toimeksiantoon, jossa tuotetaan toimeksiantajalle tuote, tuloksia tai kehittämissuunnitelmia tai joskus nämä kaikki. Opinnäytetyönä sen tulee täyttää sille asetetut kriteerit. Se on myös näyte opiskelijan viestintäosaamisesta, asiantuntijuudesta ja korkeakoulukoulutason osaamisesta. Opinnäytetyössä tulee myös näkyä opiskelijan itsenäinen työskentely, kehittyminen, kriittisyys ja tutkiva näkökulma. (Jyväskylän ammattikorkeakoulu; Lapin ammattikorkeakoulu b.)

Tuotos pyrkii viestinnällisten ja visuaalisten keinojen avulla luomaan kokonaisuuden, joka on informatiivinen ja johdonmukainen, mutta samalla selkeä ja kiinnostava. Visuaalisilla elementeillä, esimerkiksi väri vaihdoksilla tai tekstistä poikkeavilla nostoilla, pyritään lisäämään tuotoksen houkuttelevuutta. (Vilka ja Airaksinen 2003.) Kirjallinen osio eli raportti keskittyy tuotoksen ja sen tekemiseen liittyvien kriteerien kuvaamiseen, sekä itse prosessin kulun kuvaamiseen. Raportissa esitellään kaikki prosessin vaiheet: hankkeen tarkoitus, tuotantotapa, materiaalin valinta, tuotteen mahdolliset testaukset. (Jyväskylän ammattikorkeakoulu.)

Vilkan (2015) mukaan opinnäytetyön prosessin kulku voidaan jaotella viiteen vaiheeseen, jotka ovat ideataso, sitoutuminen, toteuttaminen, kirjoittaminen ja tiedottaminen (taulukko 3). Prosessin neljä ensimmäistä vaihetta lomittuvat päällekkäin. Uuden vaiheen alkaminen ei kuitenkaan edellytä edellisen päättymistä. Kaikkien näiden vaiheiden lomassa tavallisesti kirjoitetaan, vaikka kaavio antaakin siitä harhaanjohtavan kuvan. Vaikka ideatasolla ja sitoutumisessa päätetään työn linjaukset, voidaan toteutusvaiheessa joutua niitä muuttamaan, tarkentamaan tai täsmentämään. Muuttuvat tilanteet eivät ole ennakoitavissa ja työn edetessä, varsinkin teoretietoa etsiessä, saattaa nousta esille uusia tutkimuskysymyksiä tai puuttuvia osa-alueita. Työn viimeistelyssä lähestyttävyyden parantaminen ja muokkaaminen kokeilun, palautteen ja kokemuksen mukaan vaikuttavat tuotteen tai tuotoksen lopullisen sisältöön ja ulkoasuun. Vilkan mukaan on myös tärkeää, että tuotos sidotaan aina aiempiin aiheesta tehtyihin töihin ja tutkimuksiin, sillä se luo jatkuvuutta. (Vilka 2015, 56-58.)

TAULUKKO 3. Työn prosessin kulku (Nissinen 2018.)

Prosessin vaiheet	Aihiot	Tuotos
Ideataso	Aihe, viitekehys, tutkimusongelmat, tavoite	Aihekuvaus
Sitoutuminen	Tutkimussuunnitelma, tutkimusluvut	Tutkimussuunnitelma

Toteuttaminen	Aineiston hankinta: luokittelu ja tulkinta	Oppimateriaalin luominen
Kirjoittaminen	Tuotettu teksti	Raportin kirjoittaminen
Tiedottaminen	Tiedotustilaisuus, aineiston arkistointi	Seminaarit, julkistaminen

6 OPETUSMATERIAALIN LUOMINEN

Opinnäytetyömme aiheeksi valikoitui helmikuussa 2018 opetusmateriaalin luominen molekyylibiologian aiheesta BioDigi- hankkeeseen. Aihe rajautui ja tarkentui kevään aikana käsittämään nukleiinihappojen eristämisen yksityiskohtaisesti. Työn oli määrä valmistua syksyllä 2018. Taulukossa 4 on eritelty opinnäytetyöprosessin aikataulu. Työstä aiheutuvia kuluja olivat tutkimusvälineet ja reagenssit, jotka saatiin käyttöön Savonia ammattikorkeakoulun varastoista. Opetusvideon kuvaus ja editointi suoritettiin tekijöiden omilla laitteilla.

Työmme ensisijainen tarkoitus oli luoda opetusmateriaali. BioDigi- hankkeen mukaisesti tuotos tehtiin englanninkielisenä. Tärkeää oli saada materiaalista mahdollisimman selkeä ja helposti omaksuttava, jotta opiskelijoille olisi siitä hyötyä. Kesällä 2018 saimme teorian tiedon kerättyä ja aloitimme materiaalin kokoamisen. Raportin ja materiaalin visuaalisen ilmeen muokkautuessa pyrimme luomaan yhteneväisyyttä samanlaisilla taulukoilla ja kaaviokuvilla sekä otsikoinnilla ja aiheiden jaottelulla.

TAULUKKO 4. Opinnäytetyön aikataulu (Nissinen 2018.)

Aika	Työvaiheet
3-4/2018	Tutkimussuunnitelma
5-10/2018	Lähdemateriaalin hankkiminen ja raportin kirjoittaminen
7/2018	Videon kuvaus ja editointi
7-11/2018	Materiaalin teko
11/2018	Kokeilu testiryhmällä ja raportin hiominen
	Seminaari ja työn palautus

6.1 Raportti

Raportti kokoaa koko työn yhteen. Se sisältää teorian tiedon aihealueesta, selostuksen työstä ja sen tekemisen vaiheista, työn tarkoituksesta ja tavoitteesta, pohdinnan merkityksellisyydestä sekä työn eettisyydestä. Vilka kehottaa kirjassaan Tutki ja kehitä (2015, 84) ottamaan työn toimeksiantajan mukaan jo tekovaiheessa. Tekstin oikeellisuuden tarkastuttaminen, sekä vaitiolovelvollisuuden ja salassapitovelvollisuuden tarkistaminen jo tekovaiheessa on paljon helpompaa kuin joutua muokkaamaan valmista työtä uudelleen. Vilka kirjoittaa myös kiinnittämään erityistä huomiota julkaisun tekstiin ja ulkoasuun. Mitä hiotumpi tuotos on, sitä uskottavampi sen sanoma on ammatti- ja lähialoilla. Toisaalta huonosti tehtyä työtä tai tutkimusta ei pelasta edes huippuunsa viimeistelty tuotos. Hyvän ja uskottavan tutkimustekstin perustana on hyvän tieteellisen käytännön mukaan tuotettu tuotos, eli kriittisyys, täsmällisyys ja rehellisyys. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2009, 18- 27; Vilka 2015, 84.)

Aiheen tarkennuttua lähdimme keräämään lisää tietoa aiheesta. Käytimme aikaisemmin opiskelemamme molekyylibiologian kurssimateriaaleja ja oppikirjoja. Tutkimussuunnitelman hyväksymisen jälkeen meillä oli lyhyt raakaversio työn teoriaosuudesta, jonka siirsimme raportin pohjaksi. Tähän aloimme keräämään lisää tietoa alan oppikirjoista: kantavina teoksina muun muassa Geenitekniikka ja Biogeeni, sekä tuotoksen toteuttamiseen vaikuttavaa tietoa: muun muassa Tutki ja Kehitä sekä Flipped learning. Yleisimpiä käyttämiämme tietokantoja olivat PubMed, Medic ja Googlen hakukone. (Ks. taulukko 5.) Tietoa etsiessä internetistä täytyi rajata pois kaikki keskustelu- ja blogityyppiset sivustot, vaikkakin niissä olisi ollut vakuuttava kirjoittaja ja lähdeviittaus. Näissäkin tapauksissa siirryimme tutkimaan itse lähdeä. Työn edetessä täytyi ottaa selvää työhön vaikuttavasta kriteeristöstä, lakipykälistä ja standardeista. Raporttipohjassa käytimme Savonian raportointipohjan 2012 ohjeistuksia, joita olimme käyttäneet koko opiskelun ajan. Teoriatiedon kasattua siirryimme tuotoksen, opetusmateriaalin ja videon pariin. Lokakuussa 2018 palasimme raportin pariin kirjaamaan työn vaiheiden etenemisen sekä pohdinnan työstä, tuotoksesta ja työskentelystä. Työn lopulliseen hiomiseen ei jäänyt paljoa ylimääräistä aikaa.

TAULUKKO 5. Lähdeuranta (Nissinen 2018.)

Tietokanta	Hakusanat
Google Google Scholar	Solunetti Purification Oppiminen Verkko-oppiminen Flipped learning
Google kuvahaku Pixabay	DNA Magnetic beats Spin column
PubMed	DNA Purification Spin-column Methods for genomic DNA Genomic DNA extraction techniques

6.2 Tuotos

Työmme tuotoksena on englanninkielinen opetusmateriaali verkkoportaaliin, joka sisältää teoriaosan, kertaavat kysymykset, opetusvideon ja lopputentin. Ammattikorkeakouluilla on käytössä monenlaisia opetuspohjia, joista EDX- pohja valikoitui sen monipuolisten käyttömahdollisuuksien takia. Se on myös yleisesti käytössä korkeakouluissa maailmalla. Materiaali työstettiin Word- tiedostolle, jolta se lopuksi vietiin EDX-pohjalle, joka on kaikille BioDigi-hankeeseen materiaalia työstäville ryhmille sama. Samanlainen kansilehti ja moduulin aloitusnäkyvä lisäävät eri töiden välistä yhtenäisyyttä, vaikka materiaalien sisällöt vaihtelevatkin tekijöidensä mukaan. Työssä pyrimme ymmärtämi-

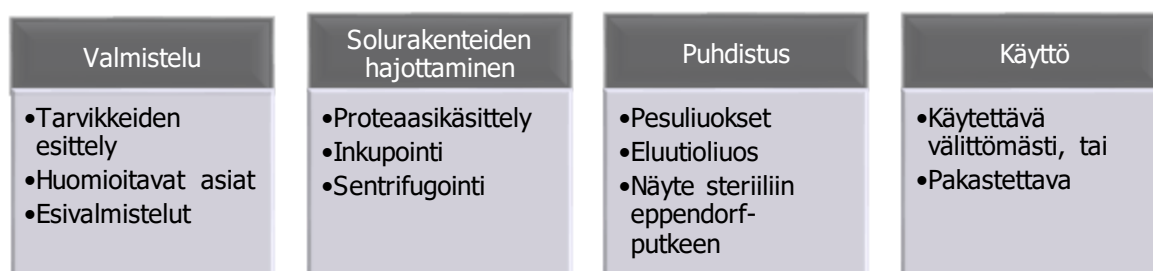
sen ja muistamisen takaamiseksi toistamaan asioita monta kertaa erilaisten metodien kautta. Esimerkiksi teorian tiedon lisäksi asiaa voi tutkia liitetystä kuvasta. Kertaavat kysymykset palauttavat asian vielä mieleen ja lisäinformaatiota haluava opiskelija pääsee liitetystä linkeistä tutkimaan kyseistä aihetta laajemmin. Tällainen multimediata materiaali antaa mahdollisuuden oppia aihe erilaisten oppimistapojen kautta.

Flipped learning-tyylin mukaan, opetusmateriaali on opiskelijan oma-aloitteisen opiskelun varassa, joten kokonaisuudesta täytyi tehdä selkeä ja ymmärrettävä. Opetusmateriaalin käyttö on suunniteltu etenevän kronologisessa järjestyksessä siten, että oppija siirtyy eteenpäin vaihe vaiheelta, eikä hänen täydy kelata materiaalia edestakaisin etsiäkseen seuraavaa aihealuetta. Liitteessä 1 on eritelty yksityiskohtaisesti ajatus kurssin materiaalirungosta, joka alkaa kurssin tavoitteiden esittelyllä ja johdattelulla aiheeseen ja eristämisen prosessin kulkuun. Seuraavaksi eritellään tavat hajottaa solut, eristää nukleinihapot solumassasta erilaisten metodien avulla sekä lopuksi ohjeistetaan käsittelemään puhdasta tuotetta. Teoriatietoa seuraa aihekokonaisuus silika matriksin sisältävästä spin-kolonne menetelmästä, jossa vaihe vaiheelta kerrotaan nukleinihappojen eristämisen vaihteet. Tämä menetelmä on laajasti käytössä oleva, jonka vuoksi se valittiin menetelmäksi, joka esiteltiin tarkemmin. Kokonaisuuden lopussa on kyseessä olevasta menetelmästä video, jota oppija voi käyttää laboratoriossa työskentelyn tukena. Siinä on lueteltu yksityiskohtaisesti työn tekeminen, jota seuraamalla opiskelijan on helppo suorittaa työ. Teoriakokonaisuutta seuraa kertaavat kysymykset, joiden avulla oppija voi testata osaamistaan. Kysymykset nostavat esille tärkeimpiä asioita aihealueesta. Opettaja pitää kontakti- tai verkkotapaamisen sovittuna aikana, jolloin opiskelijat voivat kysyä epäselvistä asioista. Kurssi päättyy lopputenttiin, joka on kurssin suorittamisen edellytys. Kurssi opiskellaan siis käänteisessä järjestyksessä (flipped learning). Kurssimateriaali on opiskelijan käytössä, jolloin hän pystyy perehtymään aiheeseen, tutkimaan kirjallisuutta ja työstämään oppimistaan. Opettajan avustuksella hankalat yksityiskohdat selkenevät ja kertaavat kysymykset tuovat tietoutta osaamisen tasosta. Materiaalin tarkoituksena on nimenomaan osaamisen tai osaamattomuuden tiedostaminen jo opiskeluvaiheessa, eikä vasta tentin aikana, jolloin ei ole enää mahdollisuutta kerrata tai syventää puuttuvaa tietoutta. Opetusmetodin tarkoituksena on lisätä opiskelijan osaamista uudella tavalla ja luoda uusi parempi vaihtoehto perinteiselle luokkaopetukselle. (Turun yliopisto c.)

Materiaalin tekeminen lähti vähitellen muotoutumaan, sillä lopputuloksesta ei ollut vielä tarkkaa visiota. BioDigi oli hankkeena vasta aloittamassa toimintaa, ja sen sisältämän materiaalin kriteeristö ei ollut tarkentunut yksiselitteiseksi. Raakaversioihin lisättiin, poistettiin ja muutettiin asioita ja rakennetta viikoittain halutun mallin mukaiseksi. Materiaalin teoriapohja ja englanninkielinen käännös valmistui lopulliseen muotoonsa syksyn mittaan. Kertaavien kysymysten kerääminen sujui helposti materiaalin tuottamisen ohella. Niiden käytön suunniteltiin olevan monivalintakysymyksiä, joiden vastaukset tulisivat näkyviin heti vastaamisen jälkeen. Toteutus onnistui hyvin, kun ensin perehdyimme sivuston käyttöön. Materiaalin vieminen EDX-pohjaan sujui tekstiosien kohdalla hyvin, mutta kuvat, taulukot ja kuviot tuottivat hankaluuksia. Taulukot vääristyivät, ja kuvien ja kuvioiden liittäminen tuotti paljon ongelmia. Lopulta ne saatiin liitettyä materiaaliin, kun ensin lataimme ne sivuston omalle lataussivustolle. Tätä kautta kuvioiden lisääminen onnistui internet-osoitteen kautta, samoin

kuin kuvien lisääminen. Kertaavien kysymysten luominen sujui helposti materiaalin pohjalta. Ne vietiin verkkomoduliin siten, että vastaukset tulevat näkyviin opiskelijan suorittua kaikki kysymykset, sillä niiden perusajatus on saattaa opiskelija tietoiseksi omasta osaamisestaan. Väärien vastausten kohdalla hän kykenee palaamaan materiaaliin ja tutkia aihetta. Opiskelija itse ei välttämättä ole edes tiedostanut osaamattomuuttaan, joten kysymykset herättelevät häntä hankalien aiheiden pariin.

Opetusvideon sisältö on jaettu osiin kuvion 3 mukaan, eli niin kuin työ suoritetaan oikeassa tutkimuksessa. Otsikoidut kokonaisuudet auttavat jäsentämään asiaa ja antavat opiskelijalle mahdollisuuden palata kertaamaan teoretiedon pariin, jos alaotsikon aihe on unohtunut. Video sisältää englanninkielisen tekstityksen ohjeistuksena eristämisen suorittamiseen vaihe vaiheelta. Video on tarkoitettu käytettäväksi apuna laboratoriotyöskentelyssä, jossa sitä voidaan pysäyttää, kelata ja katsoa uudelleen niin paljon kuin opiskelija kokee tarvitsevansa. Ensimmäiseksi työstimme videoon käsikirjoituksen (ks.liite 2). Video kuvattiin puhelimen kameralla Savonian ammattikorkeakoulun laboratoriotiloissa. Ensimmäinen videointi suoritettiin toukokuussa ja lopullinen versio heinäkuussa 2018. Videointi onnistui hyvin ilman erityisiä ongelmia ja kaikki tarvittava materiaali oli hyvin saatavilla. Videon editointi tehtiin Applen iMovie -ohjelmalla. Työstimme videoon tulevan tekstityksen muokkauksen aikana (ks.liite 3). Tarvittavat tiedot ja oikeat työskentelytavat tarkistimme kitin valmistajan ohjeistuksesta, jotka sitten hyväksyimme ohjaajallamme. Työn tekeminen onnistui lopulta hyvin ja joustavasti. Aikaisemmin emme olleet käyttäneet editointiohjelmaa, mutta koulun puolesta ohjelmaa suositeltiin sen helppokäyttöisyyden takia. Aluksi video täytyi leikata raakaversioon, jonka jälkeen pohdimme, kuinka tuodaan asiat esille pedagogisesti oikein. Itsessään editoinnin suorittaminen oli helppoa ja ohjelma soveltui hyvin opetusvideon tekemiseen. Useiden tarkistusten ja muokkauksen jälkeen video siirrettiin salaisena tiedostona Youtube- sivustolle, josta sen pystyi liittämään EDX-pojalle kurssimateriaalin loppuun.



KUVIO 3. Opetusvideon eteneminen (Nissinen 2018.)

Materiaalin loppuun tuleva, kurssin suorittamiseen vaadittava tentti tehdään monivalintatyyppisenä testinä. Sen tarkoituksena on varmistua opiskelijan osaamisesta kyseisestä aihealueesta. Monivalinta-kysymykset ovat teknillisesti helppoja luoda ja niiden tarkastamiseen ei kulu paljoa aikaa. Testi on englanninkielinen. Kysymykset ovat olennaisista asioista, mutta myös kokonaisuuksista ja asian kokonaisvaltaisesta ymmärtämisestä. Tarkoitus on saada opettajan sekä opiskelijan itsensä tietoon oppijan tieto- ja taitotaso. Sen pohjalta opetusta voidaan kerrata tai lisätä. Hyvin suoritettujen testien

jälkeen opettaja ja opiskelija voivat olla vakuuttuneita osaamisen tason riittävydestä ja siirtyä seuraavaan aihekokonaisuuteen. Kysymykset ja niiden vastaukset hyväksyttiin ohjaajalla, jonka jälkeen ne vietiin verkkomoduuliin.

Haasteena testin tekemisessä on juurikin sen luominen tarkoitustaan vastaavaksi. Jos testi on liian vaikea ja yksityiskohtainen, se turhauttaa opiskelijan. Jos testi taas on liian helppo, ei opiskelijan tietämättömyyttä välttämättä huomata, ja hän etenee seuraavaan aihekokonaisuuteen puutteellisen tiedon turvin ja ilman riittävää ymmärrystä ja oppimista. Tällöin tulevat aiheet eivät avaudu hänelle, sillä uusi materiaali pohjaa aina edelliseen ja muodostaa jatkumon. Esimerkkinä tästä eristämisen osiosta jäänyt puutteellinen tieto jättää seuraavasta, PCR-osiosta monta asiaa avonaiseksi ja vaille merkitystä. Tällöin hyvää oppimistilannetta on lähes mahdotonta luoda.

Mahdollisimman hyvän tuotoksen takaamiseksi koekäytimme opetusmateriaalia poikkitieteellisillä opiskelijaryhmillä ennen julkistamista. Heiltä saadut kommentit ja parannusehdotukset muokkasivat lopullista sisältöä ja ulkonäköä, sillä tarkoituksena nimenomaan on saada työhön opiskelijalähtöinen näkökulma. Myös Sanna Juutisen väitöskirjan mukaan opiskelumateriaali pitäisi kehittää yhteistyössä käyttäjien ja heidän kokemustensa avulla (Juutinen 2011, 6). Saimme materiaalin koekäyttäjiltä henkilökohtaisesti, sekä sähköpostitse palautetta niin ulkoasusta, johdonmukaisuudesta ja sisällön ryhmittelystä. Koulutusalan ulkopuoliset opiskelijat kommentoivat ammattisanastoa ja niiden vaikeaa ymmärtämistä. Jotkin käsitteet selitimme materiaaliin, mutta yleisimmin laboratorioissa käytettävät nimitykset tulevilla opiskelijoilla tulisi oletuksen mukaan olla jo hallussa kurssia aloittaessa. Kommentteista pohdimme siis relevantit muutostarpeet ja saimme näin muokattua materiaalia selkeämmäksi ja opiskelijalähtoisemmäksi.

7 POHDINTA

7.1 Työn pohdinta

Työn tekoprosessi oli suhteellisen laaja-alainen, sillä meidän täytyi selvittää itse aiheen lisäksi opetusmateriaalin ja – videon tekemiseen vaikuttavat seikat, opetusmetodeista, flipped-learning:sta, raportoinnista sekä tietoteknisestä työskentelystä. Työn tekeminen vaati paljon aikaa selvittelyyn, kirjaamiseen, tuottamiseen ja hiomiseen. Koemme onnistuneemme opinnäytetyössämme hyvin asetettujen tavoitteiden kohdalla. Materiaali on mielestämme selkeä ja videon avulla ensikertalaisenkin on helppo työskennellä laboratorioissa. Kokonaisuudesta tuli mielestämme selkeä ja jämäkkä oppimiskokonaisuus. Vaikka aina olisikin hiomisen varaa, toivomme työn helpottavan opiskelijoiden työtaakkaa.

Materiaalia tuottaessa ja erityisesti sitä hioessa perehdyimme verkkomateriaalin ja opetusmateriaalin kriteeristöön. Löysimme opetushallitukselta ja ammattikorkeakouluilta luotettavia ja relevantteja kriteeristöjä, joiden avulla tarkastelimme tuotosta, sen sisältöä, ulkonäköä, sekä kokonaiskuvaa. Onnistuimme mielestämme luomaan informatiivisen, moniulotteisen ja mielenkiintoisen kokonaisuuden. Kuvat ja kuviot auttavat hahmottamaan kokonaisuutta, sekä väri vaihdos fontissa linkitettyjen sivustojen kohdalla nostaa ne paremmin näkyviin. Työn osien suoraviivainen eteneminen selkeyttää yleiskuvaa eikä käyttäjän tarvitse keskeyttää opiskelua seuraavan aiheen etsimiseen. Konkreettisuutta ja lähestyttävyyttä saimme lisättyä videolla. (eAMK 2017, 2-14; Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2017. 1-3.)

Koska kohderyhmän oppimistyyliä ei ole tiedossa, täytyi materiaalin tukea mahdollisuuksien mukaan niin usean oppimistyylin oppijaa kuin mahdollista. Luomassamme opetusmateriaalissa visuaalista opiskelijaa auttavat liitetyt kuvamateriaalit, kinesteettistä opiskelijaa helpottaa opetusvideo ja taktiillinen opiskelija pystyy tutkimaan internet-sivuja, kopioimaan yhdistelemään ja siirtymään linkkien avulla uusien tietolähteiden pariin. Audiitiiviselle opiskelijalle sopiva ääninauha videon selostuksena ei toteutunut, joten tämän tyylin opiskelijat saavat vähemmän tukea kuin muut opiskelijat. (Eri-laisten oppijoiden liitto ry; Toivola ym. 2017, 26.) Tarvittaessa ääninauha on kuitenkin helppo toteuttaa valmiiden tekstitysten pohjalta, esimerkiksi yksittäiselle opiskelijalle erillisenä äänitiedostona koulutusyksikön tai opettajan toimesta.

Haasteita työssä meille aiheutti aikataulussa pysymisen lisäksi hankkeen epämääräisyys, sillä tuotokselle ei ollut mitään tiettyä vaatimusta, vaan ne muuttuivat ja muotoutuivat koko prosessin ajan. Muuttuvien kriteerien mukana oli ajoittain hankala pysyä. Hankaluuksia aiheuttivat myös teknillinen puoli. Kuten Einola, Järvinen ja Penttilä opinnäytetyössään toteavat, tuotoksen luotettavuutta murentaa sen toteutustapa, jota ei ole opiskeltu tai siihen saatu perehdytystä. Koulutusohjelma ei anna valmiuksia opettaa tai tuottaa ja editoida videomateriaalia missään muodossa. (Einola, Järvinen ja Penttilä 2004, 33–35.) Tietoteknillisiin yksityiskohtiin, kuten videon editointiin ja materiaalin viemiseen opetuslustralle, kuluikin huomattava määrä aikaa.

Mikäli aloittaisimme työn nyt uudelleen, selvittäisimme materiaalia koskevat kriteerit ja vaatimukset jo työn alkussa. Vaikka tuotosta täytyykin aina muokata ja hioa lopulliseen muotoon, olisi hyvä olla tiedossa runko, joka kantaa lopulliseen työhön asti. Tällöin materiaalin kantava jaottelu pysyisi pääpiirteissään samana. Työn voisi suunnitella myös kattavan kaikki oppimistyylit. Erilaisille oppijoille tuotettaisiin materiaalit heille helpoiten omaksuttavalla tavalla. Työ vaatisi kuitenkin paljon työtä. Jälkiviisaana aloittaisimme materiaalin työstämisen jo paljon aikaisemmin loppukiireen välttämiseksi. Olisi myös hyvä tutustua hankkeen muihin töihin, joista saisi hahmotusta tuotoksen pääpiirteille. Samoin käytetyn pohjan käyttöön olisi hyvä päästä tutustumaan jo varhain. Meidän tuottamamme tuotos oli kuitenkin BioDigi-hankkeen ensimmäisiä, joten emme päässeet juurikaan hyödyntämään muita töitä.

7.2 Eettisyys

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012) toimii opetus- ja kulttuuriministeriön alaisena valvoen hyviä tieteellisiä käytäntöjä ja edistäen tutkimusetiikkaa. Vaikka sen ohjeistuksissa puhutaan pääsääntöisesti tutkimuksista ja sitä kuvaavaa raporttia, muistuttaa se käytäntöjen koskevan myös opetusmateriaaleja. Neuvottelukunnan mukaan työ voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa, jos se on suoritettu hyvien tieteellisten käytäntöjen edellyttämällä tavalla. Keskeisiä asioita ovat:

- Rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus
- Työssä käytetään kriteerien mukaisia työskentelymenetelmiä
- Muiden tutkijoiden kunnioittaminen
- Suunnitelmat ja aineistot tallennetaan
- Tutkimusluvut
- Vastuun ja velvollisuuksien jakaminen
- Tietosuojan ylläpitäminen

(Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 4-7.)

Opinnäytetyöprosessin jokaisen työvaiheen kohdalla täytyy muistaa noudattaa näitä edellä mainittuja käytäntöjä. Eettisyyden käsite on kuitenkin varsin laaja. Pääpiirteissään sen voi kuitenkin katsoa olevan rehellistä, luotettavaa ja kunnioittaa tutkimusta ja raportointia. Tuotetun aineiston tulee olla rehellistä ja informaatioita väärentämätöntä. Luotettavat ja ajankohtaiset lähteet ovat tässä suuressa osassa. Taulukossa 5 on kirjattu lähde seuranta, ja pyritti näin käyttämään validoituja ja ajankohtaisia tietokantoja ja sivustoja. Vanhempien sivustojen (kuten opetushallituksen kriteerit vuodelta 2006) käyttö on kuitenkin perusteltua silloin kuin niiden tieto ja julkaisut ovat relevantteja, eivätkä niiden tulokset ole muuttuneet. Mikäli ne eivät ole muuttuneet, on niiden käyttö välttämätöntä, sillä uudempia kriteeristöjä ei ole edes luotu. (Launis 2003, 22; Pärssinen ym 2012, 156; Suomen bioanalyttikoliitto ry 2017.)

Työssämme kudosmateriaaleja käsiteltiin huolellisesti ja luovuttajan identiteetti suojattiin. Tutkimuslupahakemukset tehtiin jo työn alkuvaiheessa, tutkimussuunnitelman yhteydessä. Työskentely ja

saatu tulos ovat rehellisesti kirjattu ja raportoitu. Lähteiden ja kuvien lähdeviitteet on kirjattu tarkasti näkyviin, mikäli ne eivät ole olleet vapaasti käytettävissä ja muokattavissa. Pyrimme työsämme jatkuvasti kriittiseen tarkasteluun niin lähdemateriaalin kuin tuottamamme tekstin suhteen. (Eskola, Halila, Hassinen, Kiviharju, Launis, Pitkänen, Siipi, Takala ja Vestala 2007, 11-17.) Mielestämme onnistuimme luomaan työn sen vaatimien kriteerien mukaisesti

7.3 Ammatillinen kasvu

Koulutustamme ohjaava opetussuunnitelma kuvaa valmistuvien opiskelijoiden ammattitaidon ja osaamisen vaatimuksia seuraavasti:

- Laboratoriotutkimusprosessin hallinta ja kehittäminen
- Perusosaamista seuraavista osa-alueista:
 - o Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketiede
 - o Kliininen neurofysiologia
 - o Kliininen hematologia ja immunoematologia
 - o Kliininen sytologia ja histologia
 - o Kliininen immunologia
 - o Kliininen biokemia
 - o Kliininen mikrobiologia, solu- ja molekyylibiologia
- Asiakaspalveluosaaminen
- Menetelmä- ja informaatioteknologiaosaaminen
- Työ- ja asiakasturvallisuusosaaminen
- Tiedonhallinta-, viestintä- ja kielitaito

(Savonia-ammattikorkeakoulu 2018.)

Aihealueemme on yksi bioanalytiikan ja sairaala-analytiikan erikoisala, jonka hahmottaminen ja osaaminen kasvattivat erikoisalan osaamistamme. Teoriatietoon perehtyminen syvensi osaamistamme niin yleisesti molekyylibiologian osalta kuin myös yksityiskohtaisesti nukleiinihapoista, niiden käsittelystä sekä itse eristämisestä ja sen käsittelystä laboratoriossa. Lähdemateriaalia kootessamme täytyi muistaa lähdekritiikki. Aiheesta oli paljon keskustelufoorumeja sekä blogityyppisiä muistiinpanoja, joihin tekijät olivat kirjanneen tekemänsä asiat. Tällaiset sivustot eivät kuitenkaan anna takeita tiedon oikeellisuudesta tai luotettavuudesta.

Kymmenen kuukautta kestänyt opinnäytetyöprosessi onnistumisineen ja vastoinkäymisineen muodosti kattavan ja suuritöisen oppimisprosessin. Työn aikana ryhmämme jäsenet asuivat eri kaupungeissa sekä kävivät töissä ja suorittivat opintojen viimeisiä kursseja. Tästä johtuen kommunikointi, yhteistyö ja verkkotyöskentely tulivat elintärkeiksi. Useat keskustelut käytiinkin videopuheluiden avulla. Palaverien pito saatiin onnistumaan zoom-yhteyden avulla. Työn aikataulutus ja suunnitelmassa pysyminen aiheutti haasteita. Kuitenkin prosessin kuluessa ajankäyttö ja tehtävien priorisointi kehittyi huomattavasti.

Työn kriteerit selkeydestä pakotti meidän tarkastelemaan tulosta visuaalisesta kuvakulmasta. Erityisesti videoimisen ja materiaalin ulkoasun kanssa opimme ensimmäiseksi pohtimaan ensisijaisesti sen käytettävyyttä. Vaikka videoiden tekeminen ei ollut aikaisemmin tuttua, onnistui työ tausta-aineiston ja hyvän valmistautumisen avulla mielestämme hyvin. Englanninkielisen materiaalin tuotto oli ryhmällemme suhteellisen haastavaa. Kuitenkin kielen käyttö ja varsinkin ammattisanastoon perehtyminen laajensi suuresti osaamistamme, mitä emme olisi saaneet ilman opinnäytetyön tekoa. Opetusmateriaalin työstämiseen vaadittaviin opetusmetodeihin perehtyminen lisäsi yksityiskohtaisempaa osaamista ja tietämystä erilaisista tavoista oppia ja opettaa. Samalla se herätteli pohtimaan omia tapojamme oppia uusia asioita. Kritiikin vastaanottaminen rakentavana palautteena mahdollisti hiotumman lopputuloksen kuin mihin olisimme pelkästään oman työskentelymme nojalla pystyneet

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi antoi meille paljon kärsivällisyyttä, pitkäjänteisyyttä ja laaja-alaisempaa asennetta asioiden tarkasteluun. Samalla tiedonhankinta ja lähdekriittisyys parani huomattavasti. Työmme ei kattanut jokaista aihealuetta, mitä opetussuunnitelma kuvaa (esimerkiksi fysiologiaa tai mikrobiologiaa), mutta ne alueet jotka koskettivat työtämme, kehittyivät huomattavasti. Tulevaisuudessa tulemme hyötymään opinnäytetyön kehittämistä tiedoista ja taidoista laboratorion työtehtävissä, sekä mahdollisissa jatko-opiskeluissa.

7.4 Jatkoehdotukset

BioDigi-hankkeeseen samaan aikaan meidän opinnäytetyön kanssa ollaan tekemässä muita meidän osiota tukevia oppikokonaisuuksia kuten PCR, RT-PCR, agasoorigeelielektroforeesi. Nämä kaikki yhdessä antavat laajemman kuvan molekyylibiologian perusmenetelmistä sekä täydentävät toisiaan. Meidän tekemämme opetusmateriaalin syventämis- ja jatkoehdotuksina voisi kuitenkin olla aiheen syventäminen opetusvideoiden laaja-alaisemmalla tuottamisella. Esimerkiksi eri lyysausvaihtoehtojen sekä eristysmenetelmien kuvaaminen ja mahdollisuus katsoa niiden teko videolta, antaisi paljon konkreettisemmän näkökulman teoreettiseen ohessa.

Tietoteknillisen osaamisen avulla aiheesta voisi myös kehittää virtuaalipelin internettiin, jossa käyttäjän pitäisi osata valita oikeat reagenssit ja tarvikkeet sekä suorittaa työvaiheet oikein. Lisäksi pelin voisi laajentaa kattamaan näytteen koko matkan ihmisestä ja näytteenotosta, aina esimerkiksi sekvensointi tuloksiin saakka. Hyvänä esimerkkinä tällaisesta virtuaalituotteen informaation muutoksesta on rokotetietoutta ajavan Psyon Games:n tekemä Antidote-mobiilipeli, joka on saanut Maailman Terveysjärjestö WHO:n hyväksynnän. (Rokote.fi 2018.)

LÄHTEET

ALI, N, RAMPAZZO, R, COSTA, A & KRIEGER, M 2017. Current Nucleic Acid Extraction Methods and Their Implications to Point-of-Care Diagnostics. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5529626/pdf/BMRI2017-9306564.pdf>

BIOCOMPARE. RNA isolation/purification. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://www.biocompare.com/Nucleic-Acid-Purification/7171-RNA-Isolation-Purification/>

BIOLINE 2018. Proteinase K. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://www.bioline.com/proteinase-k.html>

BIORAD 2018. Anion Exchange Chromatography. [Viitattu 2018-05-10.] Saatavissa: <https://www.bio-rad.com/en-fi/applications-technologies/anion-exchange-chromatography?ID=MWHAZ4C4S>

BLATTER, Adam 2018. Choosing the right method for nucleic acid quantitation. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://fi.promega.com/resources/pubhub/choosing-the-right-method-for-nucleic-acid-quantitation/>

FIMLAB 2012. DNA, eristys. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: https://www.fimlab.fi/ohje-kirja/nayta.tmp?sivu_id=194;setid=6421;id=8024

EAMK. Projekti. Perustiedot. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://www.eamk.fi/fi/projekti/>

EAMK 2017. Verkkototeutusten laatukriteerit. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: https://www.eamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/eamk/teema-1/laatukriteerit/eamk_laatukriteerit_valmis.pdf

EINOLA, Milla, JÄRVINEN, Laura ja PENTTILÄ, Jaana 2004. Potilaan ja röntgenhoitajan välinen kommunikatio diagnostisessa radiografiatyössä: oppimateriaalia radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmaan. Turun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2018-04-17.] Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/41635>

ERILAISTEN OPPIJOIDEN LIITTO RY. Mikä on omin tapasi oppia? [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page_id=158

ERONEN, Markus, ILOMÄKI, Liisa ja PAAVOLA, Sami 2006. Katsaus verkko-oppimateriaalien arviointiin. Opetushallitus. [Viitattu 2018-04-22.] Saatavissa: https://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf

ESKOLA, Juhani, HALILA, Ritva, HASSINEN, Saara, KIVIHARJU, Elina, LAUNIS, Veikko, PITKÄNEN, Kimmo, SIIPI, Helena, TAKALA, Aino ja VESTALA, Leena 2007. Terveys, bioteknologia ja etiikka. Helsinki: Libris Oy. [Viitattu 2018-04-21.] Saatavissa: http://www.btnk.fi/files/pdf/Biotekniikka%20ja%20etiikka_web.pdf

G-BIOSCENES 2013. DNA Purification: Why should you purify your DNA samples? [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://info.gbiosciences.com/blog/bid/172096/dna-purification-why-should-you-purify-your-dna-samples>

HIRSJÄRVI, Sirkka, REMES, Pirkko ja SAJAVAARA, Paula 2009. Tutki ja Kirjoita. Hämeenlinna: Karisto.

IGI GLOBAL. What is fluorochrome. [Viitattu 2018-12-15] Saatavissa: <https://www.igi-global.com/dictionary/flow-cytometry-data-analysis/43365>

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO a. Oppimisteoriat ja strategiat. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://www.uef.fi/fi/web/aducate/oppiminen1>

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO b. Flipped learning. [Viitattu 2018-10-20.] Saatavissa: <http://www.uef.fi/web/flippaus/flippaus>

JUUTINEN, Sanna 2011. Emotional Obstacles of E-learning. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. [Viitattu 2018-04-21.] Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37191/9789513945848.pdf?>

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Tutkimuksellinen kehittämishanke opinnäytetyönä vs projektityö. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/tyoelaman-tutki-va-kehittamistoiminta/projekti-tyo-vs-ns-toiminnallinen-tutkimuksellinen-kehittamishanke-opinnaytetyo/>

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU 2017. JAMKIn verkkopedagogiset laatukriteerit. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://opinto-oppaat.jamk.fi/globalassets/opinto-opas-amk/koulutusohjelmat-ja-opintotarjonta/opintotarjonta-ja-tyojarjestykset/verkko-opinnot/jamk-verkkopedagogiikan-laatukriteerit-2017.pdf#search=verkkopedagogiikan%20laatukriteerit>

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO. Opetusvideoiden kuvaamisen ABC. eEducation. [Viitattu 2018-10-23.] Saatavissa: <https://www.jyu.fi/hankkeet/education/blogi/opetusvideoiden-kuvaamisen-abc>

KANKAANRANTA, Marja 2015. Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos. Informaatioteknologian tiedekunta. [Viitattu 2018-04-19.] Saatavissa: <https://ktl.jyu.fi/julkaisut/julkaisuluettelo/julkaisut/2015/d115.pdf>

KERÄNEN, Vesa PENTTINEN, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro/Duocendo.

LAMPISELKÄ, Jarkko, MUTANEN, Justus, MYLLYVITTA, Ari ja PERNA, Johannes 2016. Orbitaali 2-Ihmisen ja elinympäristön kemian. Ioninvaihtokromatografia. E-Oppi. [Viitattu 2018-05-10.] Saatavissa: https://peda.net/oulainen/oulaisten-lukipedaneto/oppiaineet2/kemia/kemia2/orb-v1/Orbitaali2_152/spektroskopia/ykm/i

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU a. Opiskele joustavasti virtuaalikampuksella! [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://www.lapinamk.fi/fi/Opiskelijalle/Opinto-opas,-AMK-tutkinto/Eta--ja-verkko-opiskelu>

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU b. Opinnäytetyön toteuttaminen. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: <https://www.lapinamk.fi/fi/Opiskelijalle/Opinto-opas,-AMK-tutkinto/Opinnaytetyoohje/Opinnaytetyon-toteuttaminen>

LAUNIS, Veikko 2003. Geenitekniologia, arvot ja vastuu. Helsinki: Gaudeamus.

LESLEY UNIVERSITY. An Introduction to Flipped Learning. [Viitattu 2018-11-11.] Saatavissa: <https://lesley.edu/article/an-introduction-to-flipped-learning>

METROPOLIA 2017. BioDigi - Bioanalytiikan digitaalinen verkkoportaali. [Viitattu 2018-05-03.] Saatavissa: <http://www.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/hankkeet/biodigi/>

MIKROBIONI. QPCR-Menetelmä. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://mikrobioni.fi/qpcr-menetelma/>

MOVET. Tietoa qPCR:stä. [Viitattu 2018-11-23.] Saatavissa: <https://www.movet.fi/tutkimukset/tietoa-qpcrsta/>

MÄKELÄ, Pirjo ja JOKELA Venla 2016. Englanti kasvintuotantotieteiden opetuskielenä – mahdollisuudet ja haasteet. Yliopistopedagogiikka. [Viitattu 2018-11-21.] Saatavissa: <https://lehti.yliopistopedagogiikka.fi/2016/12/22/englanti-kasvintuotantotieteiden-opetuskielena-mahdollisuudet-ja-haasteet/>

NATURE METHODS 2018. Binding of DNA to silica matrix and mini columns. [Viitattu 2018-11-22.] Saatavissa: <https://www.nature.com/articles/nmeth845/figures/1>

NEW ENGLAND BIOLABS 2018a. Nucleic acid purification. [Viitattu 2018-04-19.] Saatavissa: <https://www.neb.com/applications/cloning-and-synthetic-biology/nucleic-acid-purification>

NEW ENGLAND BIOLABS 2018b. Magnetic Bead Based Methods. [Viitattu 2018-04-21.] Saatavissa: <https://www.neb.com/applications/cloning-and-synthetic-biology/nucleic-acid-purification/magnetic-bead-based-methods>

OPETUSHALLITUS 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. [Viitattu 2018-09-17.] Edita Helsinki: Prima Oy. Saatavissa: http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf

OPETUSMINISTERIÖ 2009. Korkeakoulujen kansainvälistymisstrategia 2009–2015. [Viitattu 2018-11-20.] Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/77777/opm21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PHENOMENEX 2014. Frequently Asked Questions. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://www.phenomenex.com/FAQ/Details/b715593f-cef2-4735-9907-dbf5938f1579/in-gfc-what-is-a-chaotropic-agent-and-how-can-it-be-used-to-determine-the-molecu>

PÖLKKI, Minna 2018. Flippaus on yliopisto-opiskelijoiden uusi keino päästä läpi tentistä – Miten se tehdään? Helsingin Sanomat. [Viitattu 2018-11-28.] Saatavissa: <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000005912770.html>

PÄRSSINEN, Raimo, SUOMINEN, Ilari ja HAAJANEN, Kari 2012. Biogeeni. Opetushallitus

QIAGEN 2018. DNA Protocols and applications. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://www.qiagen.com/fi/resources/molecular-biology-methods/dna/#Sample%20storage%20prior%20to%20extraction%20of%20genomic%20DNA>

ROKOTE.FI 2018. Psyon Games ja GSK yhteistyöhön rokotustietoisuuden parantamisen saralla. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: <https://www.rokote.fi/ajankohtaista/psyon-games-ja-gsk-yhteistyoen-rokotustietoisuuden-parantamisen-saralla/>

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU 2018. Opetussuunnitelmat. TB15S Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. [Viitattu 2018-11-17.] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=937>

SOLUNETTI 2006a. Nukleiinihappojen eristys ja puhdistus. [Viitattu 2018-10-28.] Saatavissa: http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/nukleiinihappojen_eristys_ja_puhdistus/1/

SOLUNETTI 2006b. Muut RNA- lajit. [Viitattu 2018-05-10.] Saatavissa: http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/muut_rna-t/2/

SOLUNETTI 2006c. Nukleiinihappojen eristys ja puhdistus. [Viitattu 2018-04-11.] Saatavissa: http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/nukleiinihappojen_eristys_ja_puhdistus/2/

SUOMINEN, Ilari, PÄRSSINEN, Raimo, HAAJANEN, Kari ja PELKONEN, Jani 2013. Geenitekniikka. Turun ammattikorkeakoulu. Saarijärvi: Offset.

SUOMEN BIOANALYYTIKKOLIITTO RY 2017. Bioanalyytikon, laboratoriohittajan eettiset ohjeet. [Viitattu 2018-04-22.] Saatavissa: https://www.bioanalyttikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf

TEOPAL. Spektrofotometri. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <http://www.teopal.fi/tuotihakemisto/analysointi-ja-mittaus/spektrofotometri/>

ESKELINEN Seija 2016. DNA-tutkimukset. [Viitattu 2018-12-08] Saatavilla: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03220

THERMO SCIENTIFIC 2015. GeneJET Whole Blood Genomic DNA Purification Mini Kit. Product information. [Viitattu 2018-09-10.] Saatavissa: www.thermoscientific.com/onebio

THERMOFISHER a. Top Ten Ways to Improve Your RNA Isolation. [Viitattu 2018-11-23.] Saatavissa: <https://www.thermofisher.com/fi/en/home/references/ambion-tech-support/rna-isolation/general-articles/ten-ways-to-improve-your-rna-isolation.html>

THERMOFISHER b. How to use Phenol-Kloroform for DNA Purification. [Viitattu 2018-04-21.] Saatavissa: <https://www.thermofisher.com/fi/en/home/references/protocols/nucleic-acid-purification-and-analysis/dna-extraction-protocols/phenol-chloroform-extraction.html#top>

TOIVOLA, Marika, PEURA, Pekka ja HUMALOJA, Markus 2017. Flipped learning. Käänteinen oppiminen. Edita.

TURUN YLIOPISTO a. Opiskelutaidot. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/Opiskelu/opiskelu-yliopistossa/opiskelutaidot/Sivut/home.aspx>

TURUN YLIOPISTO b. Taitava oppiminen. [Viitattu 2018-10-22.] Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/Opiskelu/opiskelu-yliopistossa/opiskelutaidot/Sivut/taitava-oppiminen.aspx>

TURUN YLIOPISTO c. Flipped Learning. [Viitattu 2018-10-04.] Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/sivustot/koulutus-ja-kehittamispalvelut/oikeasti-oppimaan/paikalliset-toimijat/tieto-ja-viestintateknologian-hyodyntaminen/flipped-learning/Sivut/home.aspx>

TUTKIMUSEETTINEN NEUVOTTELUKUNTA 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. [Viitattu 2018-10-20.] Saatavissa: http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

TYÖTERVEYSLAITOS 2000. Dietyylikarbonaatti. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1022&p_edit=&p_version=2&p_lang=fi

VANDEVENTER, Peter, LIN, Jessica, ZWANG, Theodore, NADIM, Ali, JOHAL, Malkiat ja NIEMZ, Angelika, 2012. Multiphasic DNA adsorption to silica surfaces under varying buffer, pH, and ionic strength conditions. [Viitattu 2018-11-24.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3766398/>

VILKKA, Hanna 2015. Tutki ja kehitä. Juva: Bookwell.

VILKKA, Hanna ja AIRAKSINEN, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Ohjaajan opas. Tammi.

LIITE 1: OPETUSRUNKO

Nucleid acid purification

Introduction

Details about course and how to complete it

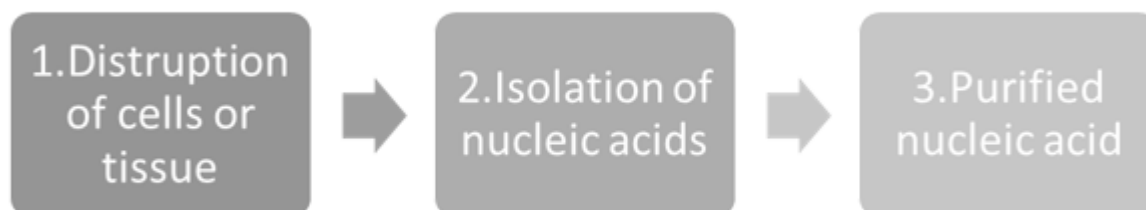
- You will learn..
- How to study..
- Study materials
- Flipped learning–method
- Exam

Theory

- Why nucleic acid need to be purified
- The features of RNA/DNA

Purification requirements

There are many DNA purification methods. They contain following steps;



Purification step by step

1. DISRUPTION OF CELLS OR TISSUE

- The facts of lysis

Table 1. Lysis methods

	Technique	Principle
Chemical	Enzymatic digestion	Digestion of cell wall
	Alkali treatment	Solubilization of membrane
	Osmotic shock	Osmotic rupture of membrane
	Detergents	Solubilization of membrane
Mechanical	Pressure cells	Disruption of cells by shear force

	Ball mill	Cells crushed between glass/steel balls/beads
	Homogenization	Shredding of cells
	Ultrasonication or cavitation	Disruption of cells by pressure

2. ISOLATION OF NUCLEIC ACID

Different methods to isolate nucleic acids

Table 2. Examples of the most common isolation methods

	Method	Advantage
Chemical	Phenol- Chloroform	High purity and yield of DNA or RNA
Solid-Phase	Spin column method	High-purity DNA, easy to perform, and reproducible
	Magnetic Bead Based	No centrifugation, best choice for automation, virtually equipment-free
	Anionexchange	Reusable resins

-Solid Phase

magnetic bead based

Silica matrix

anionexchange

→ we will use this method at the video

-Chemical

Phenol-Chloroform

3. PURIFIED NUCLEIC ACIDS

Pure DNA/RNA further processing

Nanodrop

Silica-matrix method



The purification steps of spin column method.

1. Lysis of cells

2. Binding to matrix
3. Washing
4. Elution
5. Video

With the help of video, you will learn step by step how to purify DNA/RNA from sample. You can stop, continue or replay the video when ever you want to.

"Video in this place"

Questions

Small multiple choice –questions. Students can test themselves.

Tutoring

Chat area and zoom- time with the teacher

Exam

Multiple choice –questions. This need to be complete successfully.

LIITE 2: VIDEON KÄSIKIRJOITUS

Valmistelut:

- Luetellaan ja esitellään tarvittavat välineet: Vortex, mikrosentrifuugi, pipettejä, filterillisiä kärkiä, lämpöhaude, 2ml eppendorf- putkia, DNA purification-kitti ja etanolia 96-100%, hanskat, näyte (kokoveri ihmisestä 3ml EDTA).
- Puhdistetaan laminaarikaappi dna away- liuoksella
- Otetaan verinäyte (ei näy videolla)
- Lämpöhaude päälle 56°C (valmiina kuvattaessa)
- Proteinaasi K-entsyymi pakkasesta (valmiina kuvattaessa)

Lyysaus ja kiinnitys: eli solurakenteiden hajotus

- Lisätään proteinaasi K- entsyymiä 20µl ja verinäytettä 200µl kolonniin. Vortex
- Lisätään Lysis solution Solurakenne on rikki. Inkuboidaan 56°C 10 min (vortex välillä tai sekoittava lämpöhaude)
- 200µl ethanol sekoitus pipetillä
- Sentrifuugiin 6,000g 1 min poistetaan keräysputki, siirretään puhtaaseen Eppendorf-putkeen

Puhdistus: eli ylimääräisten molekyylien poisto näytteestä

- Lisätään kolonniin 500µl pesuliuosta 1 (Wash Buffer 1)
- Sentrifugoidaan yksi minuutti 8000rpm:ssä
- Poistetaan keräysputki ja laitetaan keräysputki takaisin
- Lisätään 500µl pesuliuosta 2 (Wash Buffer 2)
- Sentrifugoidaan kolme minuuttia yli 20,000 g
- Tyhjennetään keräysputki ja laitetaan takaisin
- Sentrifugoidaan uudestaan vielä minuutin ajan yli 20,000g
- Poistetaan keräysputki ja laitetaan tilalle steriili 1,5ml:n mikrosentrifuugi putki.
- Lisätään 200µl irrottavaa liuosta(Elution Buffer), jolla irrotetaan DNA silikasta.
- Inkuboidaan huoneenlämmössä kaksi minuuttia
- Sentrifugoidaan minuutin ajan 8,000g.
- Poistetaan kolonni. Puhdas DNA jää mikrosentrifuugi putkeen.

LIITE 3: VIDEON TEKSTITYS

Important notes

Clean the laminar with DNA Away
 Heat water bath to 56°C
 Melt the proteinase K solution from freezer
 Add the ethanol to wash buffer I and II if not already added

Materials

Purification kit -packet
 Pipettes and pipette tips
 Ethanol
 Proteinase K
 DNA Away
 1,5 ml sterile microcentrifuge tubes
 Disposable gloves
 Whole blood sample
 Waste container
 Vortex
 Microcentrifuge
 Water bath

Lysis and DNA binding -breakdown of cellular structures

Mix the whole blood sample. Pipette 200 µl of whole blood sample to the 1,5ml microcentrifuge tube
 Add 20 µl of proteinase K solution to the microcentrifuge tube.
 Mix by vortexing
 Add 400 µl of lysis solution to the microcentrifuge tube.
 Mix by vortexing.
 Incubate at 56°C for 10 minutes.
 Occasionally vortexing.
 Add 200 µl of ethanol (96-100%) to the microcentrifuge tube and mix by pipetting.
 Transfer the all mixture to the spin column.
 Centrifuge for 1 minute at 6,000g.
 Discard the flow-through solution and place the column into a new 2ml collection tube.

Washing

Add 500 µl wash puffer I
 Centrifuge for 1 minute at 8,000g
 Discard the flow-through and return the column back into the collection tube
 Add 500 µl of wash buffer II
 Centrifuge for 3 minutes at maximum speed, $\geq 20,000g$
 Recommend: Empty the collection tube and re-spin the column for 1 minute at $\geq 20,000g$
 Discard the collection tube and transfer the column to a sterile 1,5ml microcentrifuge tube

Elution

Add 200 µl elution buffer
 REMEMBER! Incubate for 2 minutes at room temperature
 Centrifuge for 1 minute at 8,000g
 Discard the column
 Use the purified DNA or freeze it