



Tuerdi Dilinaer

Opetusvideot Indiko Plus- analy- saattorin käytöstä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

14.11.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Tuerdi Dilinaer
Otsikko:	Opetusvideo Indiko Plus-analysaattorin käytöstä
Sivumäärä:	23 sivua + 2 liitettä
Aika:	14.11.2024
Tutkinto:	Bioanalytiikka
Tutkinto-ohjelma:	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t):	Lehtori Suska Veltheim

Opinnäytetyössä tuotettiin opetusvideo Indiko Plus -analysaattorin käytöstä. Toimeksiantajana toimii Metropolian ammattikorkeakoulu, joka tarvitsee visuaalista oppimateriaalia helpottamaan opiskelijoiden taitojen omaksumista monimutkaisissa toimintoprosesseissa. Teoriaopetuksen rinnalla käytännön taitoja harjoitellaan oppilaitosympäristössä, kuten laboratorioissa, opetusvideon avulla pyrittiin tukemaan opiskelijoiden käytännön oppimista.

Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, toteuttamisessa keskittyen opetusvideon suunnitteluun, tuottamiseen ja testaamiseen. Aineistona käytettiin laitteen käyttöohjeita sekä kliinisen kemian alan lähdekirjallisuutta. Video suunniteltiin tarjoamaan selkeää ja käytännönläheistä ohjausta analysaattorin käytössä, yhdistäen laitteen fyysisten toimintojen ja käyttöjärjestelmän prosessien esittämisen. Videota testattiin kliinisen kemian opiskelijoilla, ja saatu palaute hyödynnettiin sen kehittämisessä mahdollisimman tarkasti.

Tuloksena syntyi neljä alle kolme minuuttia kestävä opetusvideota, jotka auttavat opiskelijoita kehittämään tarvittavia taitoja Indiko Plus -analysaattorin käytössä. Video mahdollistaa opiskelijoiden oppimisen ja prosessien toistamisen omassa tahdissa. Testauksen ja saadun palautteen perusteella video on täyttänyt opinnäytetyön tavoitteet.

Opinnäytetyö tuo konkreettista hyötyä kliinisen kemian opetukseen, sillä video helpottaa opiskelijoiden oppimisprosessia ja parantaa heidän valmiuksiaan käyttää ja huoltaa Indiko Plus -analysaattoria. Video tarjoaa itsenäisen oppimisen mahdollisuuden ja toimii pitkäaikaisena oppimateriaalina tuleville opiskelijoille.

Avainsanat: Indiko Plus-analysaattori, opetusvideo

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author(s): Tuerdi Dilinaer
Title: Instructional video on using the Indiko Plus analyzer
Number of Pages: 23 pages + 2 appendices
Date: 14 November 2024

Degree: Bachelor of Health Care
Degree Programme: Biomedical Laboratory Science
Instructor(s): Suska Veltheim, Senior lecturer

The thesis project produced an instructional video on the use of the Indiko Plus analyzer. The commissioning party, Metropolia University of Applied Sciences, required visual learning material to help students acquire skills in complex operational processes. In addition to theoretical instruction, practical skills are practiced in educational settings such as laboratories, and the instructional video aimed to support students' hands-on learning.

The work was carried out as a functional thesis, focusing on the design, production, and testing of the instructional video. Device manuals and literature from the field of clinical chemistry served as sources. The video was designed to provide clear, practical guidance for using the analyzer, integrating both the physical functions of the device and the system processes. The video was tested with clinical chemistry students, and feedback was utilized as accurately as possible to improve it.

The result was four instructional videos, each under three minutes, that help students develop the necessary skills to operate the Indiko Plus analyzer. The video enables students to learn and repeat the processes at their own pace. Based on testing and feedback, the video has met the objectives of the thesis.

The thesis provides tangible benefits to clinical chemistry education, as the video facilitates students' learning process and enhances their ability to operate and maintain the Indiko Plus analyzer. The video offers an opportunity for independent learning and serves as a long-term learning resource for future students.

Keywords: Indiko Plus analyzer, tutorial video

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	2
3	Kliinisen kemian analysaattori Indiko Plus	2
3.1	Toimintaperiaate	3
3.1.1	ISE-yksikkö	3
3.1.2	Fotometriyksikkö	4
3.1.3	Muut osat	4
3.2	Kalibrointi ja laaduntarkkailu	5
3.3	Start up toiminto ja Standby toiminto	6
3.4	Huolto	7
4	Videon pedagoginen käyttö	7
4.1	Video opetuksessa	7
4.2	Opetusvideon laatu ja saavutettavuus	8
5	Opinnäytetyön toteuttaminen	9
5.1	Menetelmälliset lähtökohdat ja kehittämistyön määrittely	9
5.2	Toimintaympäristö ja lähtötilanteen kartoitus	10
5.3	Opinnäytetyön eteneminen ja prosessin kuvaus	11
5.3.1	Tiedonhaku	11
5.3.2	Videon sisällöt	12
5.3.3	Videon kuvaaminen ja editointi	12
5.3.4	Videon testaus ja kyselylomakkeen keräys	13
6	Opinnäytetyön tuotos	15
7	Pohdinta	18
7.1	Tuotoksen tarkastelu	18
7.2	Opinnäytetyön luotettavuus	19
7.3	Opinnäytetyön eettisyys	20
7.4	Kehittämisehdotukset ja johtopäätökset	20
7.5	Ammatillinen kasvu	21
	Lähteet	22

Litteet	24
Opetusvideon käsikirjoitus	24
Kyselylomake	28

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda opetusvideo Metropolian ammattikorkeakoulun Indiko Plus -analysointilaitteen käyttäjille kliinisen kemian opintojaksolle. Opinnäytetyön tuotos on opetusvideo, joka tarjoaa visuaalisen oppimisväline, jonka avulla opiskelijat voivat sekä perehtyä analysointilaitteen käyttöön ennen laboratoriotunteja että hyödyntää sitä käyttöohjeena laboratoriotunneilla. Tällä hetkellä kliinisen kemian laboratoriossa on kolme eri analysointilaitetta, joista yksi on Indiko Plus -analysointilaitte.

Kliinisen kemian tutkimukset opintojakso on 10 opintopisteen suuruinen, (Metropolia OPS 2024) opintojakson aikataulu on tiivis, eikä se mahdollista syvällistä opetusta analysointilaitteen käytöstä luento-osuudella. Opiskelijoille tarjotaan lyhyt tutustumiskerta, jonka jälkeen he käyttävät analysointilaitetta laboratoriossa kirjallisten pikaohjeiden perusteella. Tämä saattaa kuitenkin johtaa tilanteisiin, joissa opettajaa tarvitaan samanaikaisesti useassa eri paikassa.

Opetusvideo täydentää olemassa olevaa pikaohjeita tarjoamalla visuaalisen ja havainnollistavan oppimisvälineen, jonka avulla opiskelijat voivat perehtyä analysointilaitteen käyttöön ennen laboratoriotunteja ja harjoitella sen työvaiheita. Opetusvideo tukee oppimista, vahvistaa ammattiosaamista ja auttaa opiskelijoita valmistautumaan tuleviin työtehtäviinsä. Tutkijoiden mukaan nykyään saatavilla oleva teknologia mahdollistaa opettajille korkealaatuisten videoiden luomisen minimaalisilla kustannuksilla ja kohtuullisella aikapanostuksella. Lyhyiden opetusvideoiden käyttö muiden opetusmenetelmien täydennyksenä on osoitettu parantavan oppijoiden kokemuksia, tiedon säilyttämistä ja sisällön ymmärtämistä. (Krumm & Miles & Clay & Carlos II & Adamson 2022.)

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, tavoitteena on luoda bioanalytiikan opiskelijoille opetusvideo Indiko Plus -analysointilaitteen käytöstä. Videon tarkoitus on tukea kirjallista käyttöohjetta ja edistää opiskelijoiden ammatillista osaamista ja varmuutta analysointilaitteen käytössä. Työssä käsitellään Indiko Plus -analysointilaitteen keskeisiä ominaisuuksia, sen rakennetta sekä päivittäisiä ja viikoittaisia huoltotoimenpiteitä, jotka sisällytetään myös opetusvideon sisältöön. Opetusvideon suunnittelussa kiinnitettiin erityistä huomiota käyttäjäystävällisyyteen ja selkeyteen, ja se eteni vaiheittain ti-

viissä yhteistyössä tilaajan sekä ohjaavan lehtorin kanssa. Kuvaukset toteutettiin Metropolia ammattikorkeakoulussa, bioanalytiikan laboratorioluokassa käsikirjoituksen ja Indiko Plus -analysaattorin kirjallisten käyttöohjeiden pohjalta.

Editointivaiheessa opetusvideon laatua parannettiin erityisesti kliinisen kemian luokan opiskelijoilta ja lehtorilta saadun palautteen avulla. Palautteen perusteella videoon tehtiin parannuksia, kuten puheen rytmin hidastaminen, selkeyttävät lisäykset sekä äänenlaadun tarkennukset. Lopputuloksena syntyi selkeä ja helposti lähestyttävä neljä kappaletta opetusvideota, jotka palvelevat kliinisen kemian tutkimukset-opintojakson opiskelijoita tarjoamalla visuaalisen ja helposti lähestyttävän työkalun analysaattorin käyttöön perehtymiseen.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

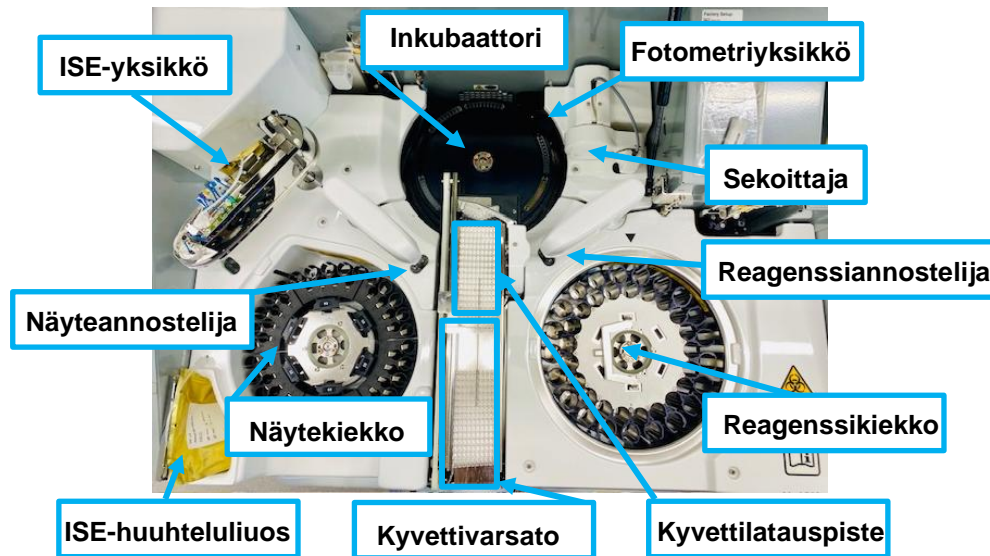
Opinnäytetyön tarkoitus on luoda bioanalytiikan opiskelijoille videomateriaali Indiko Plus -analysaattorin käytöstä. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos on tarkoitus ottaa opetuskäyttöön kliinisen kemian opintojaksolle. Vaikka analysaattorille on jo olemassa kirjallinen käyttöohje, videon tarkoituksena on tarjota opiskelijoille interaktiivinen ja visuaalinen oppimisväline, joka täydentää kirjallista materiaalia. Videolla käydään läpi kaikki Indiko Plus -analysaattorin työvaiheet, joita opiskelijat harjoittelevat laboratoriotunneilla.

Tavoitteena on, että opetusvideon avulla opiskelijat voivat tutustua Indiko Plus -analysaattorin käyttöön etukäteen ja valmistautua paremmin laboratoriotunneille. Lisäksi opetusvideota voidaan hyödyntää myös harjoitustunneilla. Opetusvideon tavoitteena on myös edistää opiskelijoiden ammattiosaamista, parantaa heidän itseluottamustaan analysaattorin käytössä ja varmistaa, että he voivat soveltaa oppimaansa tehokkaasti tulevilla työtehtävissään.

3 Kliinisen kemian analysaattori Indiko Plus

Indikoi Plus-analysaattori on Thermo Fischer Scientificin valmistama pöytämallinen kliinisen kemian automaattinen analysaattori, jossa on fotometriyksikkö ja ISE-yksikkö (Kuva 1). Analysaattorilla voidaan määrittää erilaisia analyyttejä kuten, entsyymit,

substraatit, elektrolyytit, spesifiset proteiinit, huumetestit ja lääkkeaineet. (Thermo Scientific 2021: xix)



Kuva 1. Indiko Plus-analysaattorin osion esittely-1 (Dilinaer 2024)

3.1 Toimintaperiaate

3.1.1 ISE-yksikkö

ISE-yksikkö (ionispesifinen elektrodi) perustuu potentiometriseen mittaustekniikkaan, jossa verrataan kahden elektrodin välistä jännite-eroa. Yksi elektrodeista eli referenssielektrodi pitää aina saman sähköisen jännitteen. Toinen elektrodi eli indikaattorielektrodi on suunniteltu reagoimaan tietyn mitattavan ionin kanssa. Tämä indikaattorielektrodi on spesifinen mitattavalle aineelle. (Alagrund ym. 2023 a: Luku 7.)

Indiko Plus-analysaattorissa ISE-yksikössä mitataan natriumin, kaliumin ja kloridin pitoisuuksia verestä (seerumista ja plasmasta). ISE-yksikkö on laitteiston osa, joka sisältää näytteen annostelijan ja pumpun. Se ottaa pienen määrän näytettä (60 µl) ja siirtää sen mittausalueelle, missä kaikki kolme analyyyttiä mitataan samasta näytteestä. Kun ioniselektiivinen elektrodi ja referenssielektrodi ovat kosketuksissa näytteen kanssa, näytteestä ionit siirtyvät diffuusion avulla suuremmasta pitoisuudesta pienempään pitoisuuteen. Tämä siirtyminen aiheuttaa kalvossa jännitemuutoksen. Tämän ja referenssielektrodin välinen jännite-ero mitataan ja sitä verrataan ISE-Cal1:n (ISE-huuhteluliuos) mitattuun jännite-eroon sekä kalibrointikuvaajaan. (Thermo Scientific 2021: 13.)

Mittauksen jälkeen analysaattori puhdistaa itsensä ISE-huuhteluliuksella (ISE-Cal1), joka huuhtelee näytteen pois ja samalla ylläpitää kalibrointia. Analysaattori valmistellaan mittausta varten erityisellä esitäyttömenetelmällä, jossa käytetään ISE-prime-näytettä, joka voi olla mitä tahansa seerumia tai plasmaa. (Thermo Scientific 2021: 13.)

3.1.2 Fotometriyksikkö

Fotometriyksikössä käytetään fotometrasta mittaustekniikkaa, joka perustuu valon absorptioon tai läpäisyyn väliaineessa. Kun valonsäde kulkee näytteen läpi, tietty osa valosta imeytyy näytteeseen ja loppuosa läpäisee sen. Absorboituneen valon määrä riippuu näytteen koostumuksesta ja siinä olevien aineiden pitoisuuksista. Jokaisella aineella on oma ominainen aallonpituus tai useita aallonpituuksia, joissa se absorboi valoa voimakkaimmin. Tämä absorptiokäyttäytyminen on hyödyllinen ominaisuus fotometrisissä mittauksissa, koska se mahdollistaa tiettyjen aineiden analyysin. (Alagrund ym. 2023 a: Luku 7.)

Indiko Plus-analysaattorin fotometriyksikössä valo kulkee salamavalosta suodattimien läpi, jotka ovat kiinnitettynä pyörivään suodatinkiekkoon. Kiekkoon pyörii jatkuvasti, laitteessa on 12 paikkaa eri värien suodattimille. Valo välähtää vain, kun oikea suodatin on valon edessä. Valo ohjataan optisen kuidun kautta säteenjakajaan, joka jakaa valon referenssi- ja signaalikanaviin. Referenssikanavaan menevä osa valosta tarkkailee valon voimakkuutta ja varmistaa, että mittauksen aikana valo pysyy tasaisena. Tämä auttaa korjaamaan mahdolliset muutokset valossa, kuten pienet vaihtelut. Loput valosta menee signaalikanavaan, jossa mitataan varsinainen näytteen aiheuttama valon heikkeneminen tai muutos. Näin saadaan tarkka mittaustulos, joka ottaa huomioon mahdolliset valon voimakkuuden vaihtelut. (Thermo Scientific 2021: 10.)

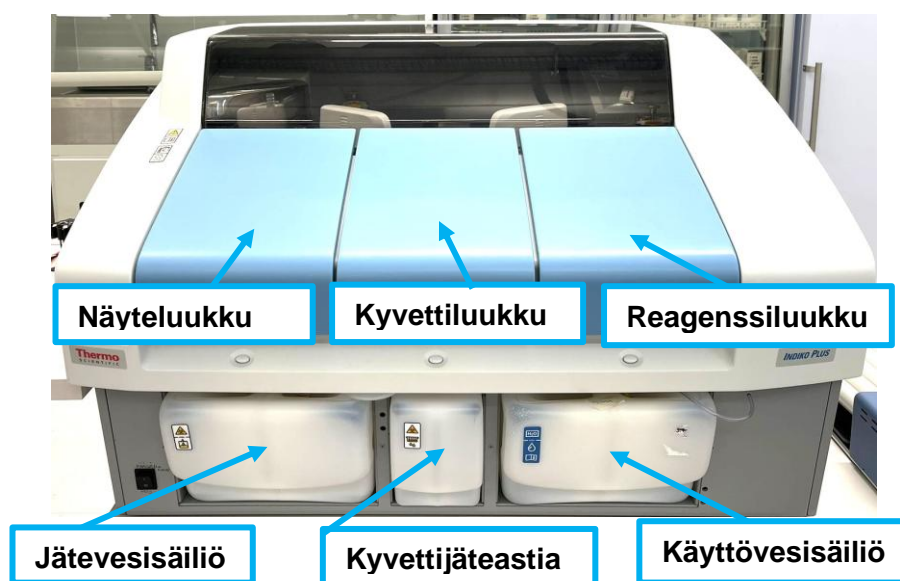
3.1.3 Muut osat

Näytekiekko: Indiko Plus-analysaattorissa näytekiekkoon asetetaan näyttekupit ja putket. Kiekkoon mahtuu kuusi näytetelineettä (räkki), joista jokaisessa näytetelineessä on joko 9 tai 18 näytepaikkaa, riippuen näytetelineen kokoonpanosta. Kiekkoon voidaan sijoittaa yhteensä enintään 108 näytettä. Näyteannostelija siirtää tietyn määrän näytettä reaktiokennoon eli kyvetiin. (Thermo Scientific 2021.)

Reagenssikiekko: Reagenssikiekossa on karuselli, johon mahtuu 42 reagenssipulloa. Karuselli pidetään viileänä jäähdytyksen avulla, analysaattorissa reagenssit säilytetään lämpötilassa +2 - +8 °C reagenssikiekossa. Reagenssiannostelija annostelee reagenssin reaktiokennoon. (Thermo Scientific, 2021.)

Inkubaattori: Kyvetit (reaktiokenno) siirretään latausradasta inkubaattoriin. Kyvetissä tapahtuu kemiallisia reaktioita, kuten entsymaattinen reaktio. Reaktiossa syntyy värillinen yhdiste, jonka avulla tehdään fotometrinen mittausta. Inkubaattorin lämpötila on 37°C, mikä ylläpitää entsymaattisten reaktioiden optimaalisen suorituslämpötilan. Sekoittaja sekoittaa reaktioseosta ja mittausta suoritetaan mittausalueella. Kun mittausta on tehty, käytetyt kyvetit siirretään kyvetijäteastiaan. (Thermo Scientific 2021.)

Indiko Plus -analysaattorissa on monikäyttöiset näyte- ja reagenssiannostelijat, ja siinä on automaattiset pesu- ja puhdistusprosessit. Automaattiset pesu- ja puhdistusprosessit varten analysaattorin alaosassa on säiliöt sekä puhdasvedelle että jätevedelle (Kuva 2). (Thermo Scientific 2021: 3–7; Alagrund ym. 2023 b: Luku 9.)



Kuva 2. Indiko Plus-analysaattorin osion esittely-2 (Dilinaer 2024)

3.2 Kalibrointi ja laaduntarkkailu

Kalibrointi tarkoittaa mittauslaitteen tai mittausjärjestelmän säätämistä niin, että sen antamat arvot vastaavat tarkasti standardien mukaisia arvoja tietyissä olosuhteissa. Tämä

tarkoittaa sitä, että mittalaitteen näyttämät arvot ovat samat kuin standardien määrittämät arvot tai vertailuaineiden arvot. Kalibrointi on tärkeä toimenpide, joka tehdään säännöllisin väliajoin. Sen avulla varmistetaan, että käytössä olevat mittalaitteet toimivat oikein. Samalla se auttaa selvittämään, kuinka paljon mittalaitteen antama tulos voi poiketa oikeasta arvosta. Näin varmistetaan mittausten luotettavuus ja oikeellisuus. (Finas 2024.) Indiko Plus-analysointilaitteet käyttävät erilaisia kalibraattoreita ja menetelmiä riippuen analysoidusta testistä. Kalibraattorit voivat olla käyttövalmiita tai ne saattavat vaatia esikäsitelyä, kuten liuottamista tai laimentamista. Nollavakiona käytetään usein vettä, NaCl-liuosta tai puskuriliuosta. Kalibrointitapoja ovat lineaarinen kalibrointi, jota käytetään, kun vaste on suoraan verrannollinen analyysin pitoisuuteen, sekä epälineaarinen kalibrointi, joka soveltuu tilanteisiin, joissa vaste ei ole suoraan verrannollinen analyysin pitoisuuteen. Lisäksi joissakin testeissä käytetään teoreettista vakioerrointa, joka tunnetaan myös faktorina, kuten entsyymimäärityksissä. Kalibroinnin avulla varmistetaan, että Indiko Plus -analysointilaitteet antavat tarkkoja ja luotettavia tuloksia eri kliinisen kemian testeissä, mikä on välttämätöntä, jotta tulokset olisivat oikeita ja potilas saisi oikean diagnoosin tai hoidon. (Thermo Scientific 2017; Alagrund ym. 2023 a: Luku 7.)

Analyysitulosten luotettavuuden arvioimiseksi suoritetaan tulosten luotettavuuden arviointia, joissa laaduntarkkailunäytteet, joka kutsutaan myös kontrollinäytteiksi, analysoidaan samoin menetelmin kuin varsinaiset tutkittavat näytteet. Kontrollinäytteiden on oltava riittävän vakaita ja niitä on oltava tarpeeksi suuri määrä, jotta analyysit voidaan suorittaa pitkällä aikavälillä luotettavasti. (Hiltunen ym. 2011: 64,65.) Indiko-Plus analysointilaitteet sisältävät Westgard-sääntöjä noudattavan reaaliaikaisen laaduntarkkailuohjelman (QC). Laaduntarkkailuohjelman tuottamat kumulatiiviset raportit auttavat seuraamaan analyysien tarkkuutta ja luotettavuutta jatkuvasti. Tämä varmistaa, että Indiko Plus -analysointilaitteet tuottavat luotettavia ja tarkkoja tuloksia kliinisessä käytössä. (Thermo Scientific 2017; Hiltunen ym. 2011: 64,65.)

3.3 Start up toiminto ja Standby toiminto

Start up on suoritettava ennen analyysin aloittamista. Start up toiminnon tarkoitus on, tarvittavien alustustoimenpiteiden suorittaminen, annosteluneulan ja letkujen huuhtelu ja pesu, vesiblankin mittaustulos sekä paineanturin toimintakunnon tarkistaminen. Start up toimintoon tarvitsee ISE-prime näyte, ISE-huuhteluliuos (ISE-Cal1) ja kaksi millilitraa vesi. (Thermo Scientific 2021: 49.)

Standby-toiminto suoritetaan kerran päivässä, kun kaikki näytteet on analysoitu. Standby-toiminnon tarkoitus on pestä elektrodit, annosteluneulat ja sekoittimen lavat, siirtää käytetyt kyvetit kyvettijäteastiaan, sekä sammuttaa askelmoottorit. Standby toiminto vaatii kaksi millilitraa pesuliuosta (Washing solution), se poistaa proteiinit elektrodikalvoilta ja saostumat letkustoista. (Thermo Scientific 2021: 103.)

3.4 Huolto

Indiko Plus-analysaattorin käyttökunnon ylläpitämiseen kuuluu päivittäiset-viikoittaiset-kuukausi- ja vuosihuollon lisäksi myös määräaikaishuolto, jonka jälleenmyyjä suosittelee paikallisen olosuhteen mukaan (Thermo Scientific 2021: Luku 26). Metropoliaassa opiskelijat tekevät analysaattorin päivittäiset ja viikoittaiset huollot.

Analysaattorin käyttöohjeen mukaan päivittäiseen huoltoon kuuluu analysaattorin pintojen pyyhkiminen sekä jätevesisäiliön tyhjentäminen. Viikoittaiseen huoltoon kuuluu päivittäisten huoltotoimenpiteiden lisäksi kyvettijäteastian, näyteräkkien ja reagenssikiekkojen peseminen sekä annosteluneulojen ja sekoittimen lavan pyyhkiminen. (Thermo Scientific 2021: 163–164.)

4 Videon pedagoginen käyttö

4.1 Video opetuksessa

Serbialaisessa tutkimuksessa keskityttiin täydentävien videoiden käyttöön opetuksessa ja niiden vaikutukseen opiskelijoiden motivaatioon ja oppimisen tehokkuuteen. Tulokset osoittavat, että täydentävien videoiden integrointi opetukseen parantaa oppimistuloksia, erityisesti kun videoita käytetään opetusmateriaalin täydennyksenä ja motivoimaan opiskelijoita. Havaittiin, että opetusvideoiden sijoittelu luentojen keskelle oli tehokkain tapa lisätä oppimisen tehokkuutta. Lisäksi tutkimus viittaa siihen, että naisopiskelijat saattavat olla miehiä kiinnostuneempia täydentävien videoiden käytöstä. (Ljubojevic & Vaskovic & Stankovic & Vaskovic 2014.)

Tutkijat Bétrancourt ja Benetos (2018) ovat todenneet, että opetusvideot voivat merkittävästi edistää oppimista erityisesti, kun ne on suunniteltu huolellisesti oppijoiden kog-

nitiiviset tarpeet huomioiden. Heidän mukaansa videot voivat auttaa ymmärtämään prosessien dynamiikkaa paremmin kuin staattiset kuvat, erityisesti käytännön taitojen oppimisessa. Opetusvideot vahvistavat oppijan havainnointikykyä ja lisäävät motivaatiota, kun niissä tarjotaan konkreettisia esimerkkejä ja interaktiivisia elementtejä, jotka helpottavat oppimista. (Bétrancourt & Benetos 2018.)

Videot voivat toimia mallina, joka auttaa oppimaan uusia taitoja esimerkkien avulla. Step by step -videot, joissa monimutkainen taito jaetaan pienempiin osiin ja ohjataan äänen avulla tai tekstityksen kanssa, selittävät ja perustelevat toimintoja, mikä auttaa monimutkaisten taitojen oppimisessa. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011.)

Videoiden käyttö parantaa tiedon saavutettavuutta, koska ne tarjoavat vaihtoehdon tekstile ja palvelevat erilaisia oppijoita. Esimerkiksi henkilöille, joilla on lukivaikeuksia tai haasteita suomen kielen kanssa, visuaalinen sisältö voi olla helpommin ymmärrettävää. (Aluehallintovirasto 2021 a.)

4.2 Opetusvideon laatu ja saavutettavuus

Hyvän opetusvideossa pitäisi olla riittävän valaistus, jotta kuvattu materiaali näkyy selkeästi. Lisäksi kameran liikkeen tulisi olla hillittyä, jotta katsojan huomio säilyy olennaisessa. Kuvattaessa on tärkeää keskittyä pääkohteeseen, samalla varmistaen, että taustakuva on yksinkertainen, mikä auttaa välttämään häiriötekijöitä. Äänikerronta voi toimia tehokkaana työkaluna tiettyjen tärkeiden asioiden esiin nostamiseen videolla. Opetusvideoiden optimaalinen kesto opetuskäytössä on alle kuusi minuuttia, mikä edistää tehokasta oppimista ja sitoutumista. (Keränen 2005.)

Brame (2017) toteaa artikkelissaan videon tehokas käyttö paranee, kun ottaa huomioon kognitiivisen kuormituksen, opiskelijoiden sitoutumisen ja aktiivisen oppimisen. Paras opetusvideo oppimisen kannalta on lyhyt ja keskittyy selkeästi määriteltyihin oppimistavoitteisiin. Se hyödyntää sekä visuaalisia että auditiivisia elementtejä, jotka tukevat toisiaan ilman ylimääräistä kuormitusta. Tärkeät asiat tuodaan esiin signaloinnin avulla, ja videon tyyli on keskustelevalta ja innostavalta, mikä lisää sitoutumista. Lisäksi tehokas video sisältää aktiivista oppimista tukevia elementtejä, kuten vuorovaikutteisia tehtäviä tai kysymyksiä, jotka auttavat oppilaita pohtimaan ja soveltamaan oppimaansa. (Brame 2017.)

Saavutettavuus tarkoittaa sitä, että verkkosivut, mobiilisovellukset ja niiden sisällöt ovat helppokäyttöisiä kaikille, myös henkilöille, joilla on erilaisia rajoitteita. Tämä saavutetaan huomioimalla ihmisten moninaisuus suunnittelussa ja toteutuksessa, mikä parantaa yhdenvertaisuutta digitaalisessa yhteiskunnassa. Saavutettavuus yhdistää teknisen toteutuksen, helppokäyttöisyyden ja sisällön ymmärrettävyyden. Teknisesti hyvin toteutetussa palvelussa noudatetaan HTML-standardeja ja WCAG-ohjeistusta, ja se toimii erilaisilla laitteilla ja avustavilla teknologioilla. Saavutettavuus on asiakaslähtöisyyttä, jossa huomioidaan käyttäjien erilaiset tarpeet ja rajoitteet. (Aluehallintovirasto 2021 b.)

Palveluntarjoajan on varmistettava, että heidän digitaaliset palvelunsa ovat helposti nähtävissä ja ymmärrettävissä. Lisäksi palveluiden käyttöliittymien ja navigoinnin tulee olla helppoja käyttää ja luotettavia, jotta ne täyttävät saavutettavuusvaatimukset. (Finlex 306/2019.) Lain mukaan kaikki verkkosivuille tallennettavat videot on tehtävä saavutettaviksi riippumatta niiden pituudesta. Tämä koskee myös esityksiä ja luentoja, joissa puhe ei välttämättä seuraa esitysdioja tarkasti. Jos tallenne on tärkeä asiakkaille ja jää sivustolle, sen tulee olla saavutettavassa muodossa, jotta kaikilla on yhtäläinen pääsy sisältöön. (Aluehallintovirasto 2021 a).

5 Opinnäytetyön toteuttaminen

5.1 Menetelmälliset lähtökohdat ja kehittämistyön määrittely

Vilka ja Airaksinen (2003) kuvaavat toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena olevan käytännön toimintojen selkeyttäminen, ohjaaminen ja tehostaminen. Työn toteutustapa määräytyy tilaajan ja kohderyhmän tarpeiden mukaan. Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu sekä käytännön osuuden toteuttaminen että prosessin dokumentointi ja arviointi tutkimusviestinnän näkökulmasta. (Saastamoinen & Vähä & Ypyä & Alahuhta & Päätaalo 2018.) Opinnäytetyön toteutukseen käytettiin toiminnallisen tutkimusmenetelmä, opinnäytetyön tuotoksena syntyi opetusvideo, jonka tehtävä on opastaa opiskelijoita analysaattorin käytössä.

Toiminnallinen opinnäytetyö on erityisen sopiva opetusvideon tekemiseen, koska se keskittyy konkreettiseen tekemiseen ja tuottaa käytännönläheisen lopputuloksen. Opetusvideo on selkeä tuotos, joka liittyy oppimateriaalin luomiseen ja sen testaamiseen

käytännössä. Tässä työssä yhdistyvät sekä teoreettinen tieto, joka esiteltiin teoreettisessa osuudessa, että käytännön toteutus, joka kuvattiin tuotoksessa. Teoria tuki videon luomista niin, että se vastasi sekä teknisiin että pedagogisiin vaatimuksiin.

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä toiminta tarkoittaa opetusvideon konkreettista suunnittelua, tuottamista ja testaamista kliinisen kemian opiskelijoiden kanssa. Tavoitteena on luoda käytännönläheinen ja selkeä oppimateriaali, joka esittelee Indiko Plus -analysaattorin ominaisuudet, huoltotoimenpiteet ja käyttötavat.

5.2 Toimintaympäristö ja lähtötilanteen kartoitus

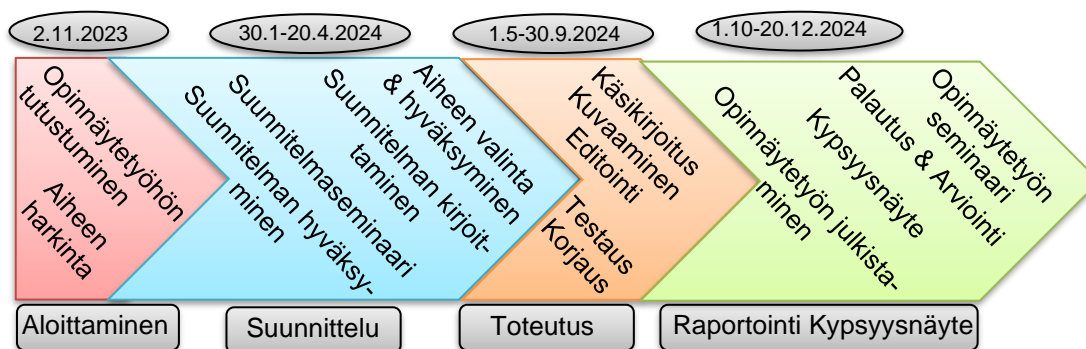
Metropolian opetussuunnitelman mukaan 10 opintopisteen kliinisen kemian tutkimukset -opintojakso järjestetään toisen vuoden opiskelijoille. Opintojakson tavoitteisiin kuuluu laitteiden käytön ja huollon osaaminen (Metropolia OPS 2024). Opetusvideo Indiko Plus -analysaattorin käytöstä on suunniteltu käytettäväksi kliinisen kemian laboratoriossa, jossa opiskelijat harjoittelevat laitteen käyttöä ja suorittavat kemiallisia tutkimuksia. Videota voidaan hyödyntää luentojen yhteydessä sekä opiskelijoiden ennakkovalmistautumisessa, jolloin he voivat katsoa videon omilla tietokoneillaan kotona.

Kohderyhmänä ovat kliinisen kemian opiskelijat, jotka opiskelevat laboratoriotyöskentelyä ja analyysilaitteiden käyttöä. He tarvitsevat käytännön ohjeita laitteen käytöstä, ylläpidosta ja perustoiminnoista toiminnan ammattimaiseksi hallitsemiseksi. Hyödynsaajia ovat nämä opiskelijat, jotka saavat selkeän ja helposti ymmärrettävän opetusvideon Indiko Plus -analysaattorin käytöstä. Myös Metropolia ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma hyötyy sillä opetusvideo voi toimia pitkäaikaisena lisäoppimateriaalina ja opetustyökaluna.

Lähtötilanteessa opiskelijoilla on ollut haasteita omaksua monimutkaisen analysaattorin käyttöä pelkkien kirjallisten ohjeiden tai lyhyen tutustumisen kautta. Indiko Plus -analysaattorin käyttö on teknistä ja vaatii tarkkuutta, joten havainnollistavan oppimateriaalin tarve oli ilmeinen. Visuaaliset ja auditiiviset elementit tukevat oppimista paremmin kuin pelkät kirjalliset ohjeet (Aluehallintovirasto 2021 a). Videoon perustuva oppimateriaali antaa opiskelijoille mahdollisuuden oppia laitteen käytön omaan tahtiin, mikä helpottaa monimutkaisten prosessien ymmärtämistä ja omaksumista (Hakkarainen & Kumpulainen 2011).

5.3 Opinnäytetyön eteneminen ja prosessin kuvaus

Opinnäytetyön prosessi alkoi aloitusinfolla marraskuussa 2023. Opinnäytetyön aihevalinta tehtiin 2024 tammikuussa. Aiheen saatiin Metropolia Ammattikorkeakoulun valmiista aihevalikoimasta. Muiden opintojaksojen ja koulun aukioloaikojen sekä viiden-toista opintopisteen kokonaisuuden perusteella ja mahdolliset muut vaikeudet huomioiden laadittiin opinnäytetyön etenemisaikataulu. (Kuvio 1).



Kuvio 1. Opinnäytetyön kulku

Suunnitteluvaiheessa laadittiin käsikirjoitus, jonka pohjalta elokuussa aloitettiin videon kuvaus. Videon kuvaus ja editointi etenivät tiiviisti rinnakkain toteutusvaiheessa, jotta voitiin tehdä tarvittavia muutoksia jo kuvausvaiheessa. Ensimmäinen versio saatiin valmiiksi ajoissa, ja se jaettiin kliinisen kemian tutkimukset -opintojakson opiskelijoille testattavaksi. Opiskelijoilta kerättiin palautetta kyselylomakkeella, ja niiden perusteella tehtiin tarvittavat korjaukset videoihin. Valmiit opetusvideot palautettiin tilaajalle suunnitelman mukaisesti.

5.3.1 Tiedonhaku

Opinnäytetyön aiheeseen liittyvän teoretiedon hankinta aloitettiin heti, kun aihe varmentui. Opinnäytetyöhön tietolähteiksi haettiin tieteellisiä julkaisuja, kuten Google Scholarista ja Metropolian kirjaston verkkopalvelun MetCat Finnan kautta sekä tietokannoista, kuten Pubmed ja Eric. Hakusanoja olivat muun muassa: kliinisen kemia tutkimus, laboratorio, videokäsikirjoitus, opetusvideo, Educational video, Indiko Plus. Analysointiin liittyviä tietoja myös etsittiin Thermo Fisher Scientificin verkkosivuilta sekä koulun kemian laboratorioissa olevasta Indiko Plus-analysointilaitteiden käyttöoppaasta.

5.3.2 Videon sisällöt

Opetusvideon sisällön rakentamisessa otettiin huomioon opiskelijoiden tarpeet ja opintojakson tavoitteet, jotta se tukee tehokkaasti oppimista ja laitteen käyttöä. Kokonainen opetusvideo koostuu neljästä alle 3 minuutin kestävästä videoista (Taulukko 1.). Jokaisessa videossa esitettiin yksi toiminto, kuten analysaattorin vakiointi, Standby-toiminto, päivittäinen huolto ja viikoittainen huolto.

Taulukko 1. Videoiden sisällöt

Video	sisältö
Video 1	Vakiointi
Video 2	Standby toiminto ja analysaattorin sulkeminen
Video 3	Päivittäinen huolto
Video 4	Viikoittainen huolto

Indiko Plus -analysaattorin käyttöohje, joka tuli analysaattorin mukana, on tehty diagnostisia laboratorioita varten. Diagnostisessa laboratoriossa tehdään paljon analyyskejä joka päivä, joten käyttöohje sopii jatkuvaan käyttöön. Ennen käsikirjoituksen kirjoittamista selvitettiin, mitkä asiat ovat oleellisia ja mitkä toimenpiteet opiskelijat suorittavat koulun laboratoriossa sekä mitkä eivät. Selvittelyyn ei kerätty erikseen tietoa käyttäjiltä, koska tietojen kerääminen oletettiin tarpeettomaksi. Tämä johtui siitä, että opinnäytetyöntekijä on suorittanut opintojakson ja käyttänyt analysaattoria. Opinnäytetyöntekijä on käynyt koulun laboratoriossa ja on harjoitellut muutaman kerran analysaattorin käyttöä, varmistaen työn kulkua. Lisäksi koulun laboratoriossa on kirjallinen pikakäyttöohje, jota käytettiin apuna opetusvideon käsikirjoituksen kirjoittamiseen. Käsikirjoitus laadittiin suunnitelmavaiheessa (Liite 1).

5.3.3 Videon kuvaaminen ja editointi

Video kuvaaminen tapahtui Metropolia ammattikorkeakoulun kliinisen biokemian laboratoriossa. Tietokoneen näytön edestä kuvaaminen puhelimen kameralla osoittautui haastavaksi, sillä videokuvan laatu oli heikko. Tämän vuoksi päätettiin käyttää kuvaakaappauksia videoeditoinnin pohjana. Kuvakaappaukset otettiin tietokoneen omalla kuvakaappaustoiminnolla eli PrintScreen näppäimellä, ja kuvat tallennettiin USB-tikulle.

Tikulla olevat kuvat siirrettiin suoraan editointikäytössä olleeseen tietokoneeseen, jolloin kuvien laatu ei heikentynyt siirrossa.

Laboratoriotyöskentely kuvattiin opinnäytetyöntekijän omalla puhelimella, video siirrettiin suoraan puhelimesta tietokoneelle videon laadun säilyttämiseksi. Kuvaukset suoritettiin viikonloppuisin, kun koulun laboratorio oli vapaa muista opiskelijoista. Kuvauksissa noudatettiin käsikirjoitusta, ja pyrittiin kuvaamaan mahdollisimman läheltä analysointia ilman, että videolle tallentuisi työskentelijän kasvoja.

Kuvatut raakatiedostot (videot ja kuvat) editoitiin pääasiassa Windowsin ilmaisella Clipchamp-ohjelmalla (Microsoft 2020). Lisäksi hyödynnettiin DaVinci Resolve 18 -ohjelmaa (Blackmagicdesign 2024), joka tarjosi laajemmat mahdollisuudet videon muokkaukseen. Esimerkiksi kuvakaappauskuvien tiettyjen osien zoomaukseen käytettiin DaVinci Resolven ominaisuuksia.

Tekstitykset ja ääniraidat luotiin Clipchampin ”Teksti puheeksi” ja ”Tekstitykset” -ominaisuuksilla. Ääniraidalla käytettiin tekoälyääntä, naisahmo Selmaa, joka valittiin kolmesta eri vaihtoehdosta. Videoon lisättiin myös taustamusiikkia Clipchampin ilmaisesta tekijänoikeusvapaasta musiikkikirjastosta.

5.3.4 Videon testaus ja kyselylomakkeen keräys

Videot ladattiin OneDriveen, ja annettiin testattavaksi käynnissä olevan kliinisen kemian opintojakson opiskelijoille, joille samalla jaettiin kyselylomake (liite 2). Opiskelijoilta kerättiin palaute videoista kyselylomakkeen avulla. Lisäksi kyselylomakkeeseen jätettiin tyhjä kenttä, johon opiskelijoilta pyydettiin antamaan vapaamuotoisia parannusehdotuksia videoiden kehittämiseksi. Tämä antoi opiskelijoille mahdollisuuden esittää omia näkemyksiään ja ideoitaan videoiden sisällön ja toteutuksen parantamiseksi.

Taulukko 2. Palautteen yhteenveto

	Ei	Joksikin ei	Keskenvertainen	Joksikin kyllä	Kyllä
Miten arvioisit videon onnistumista?			3	7	3
Ovatko sisällöt selkeästi esitetty ja helposti ymmärrettävää?			2	5	6
Onko opetusvideosta apua?			1	5	7
Onko mielestäsi videon kuvan laatu terävä ja selkeä?				3	10
Häiritseekö taustamusiikki selostajan ääntä?	13				
Onko selostajan ääni tarpeeksi selkeä (tekoäly henkilö)?	2		5		6
pitäisikö se korvata oikean ihmisäänellä?	3		6		4
Näkyykö teksti selkeästi?					13
Kertooko video asioita liian nopeasti?	1	1	3	4	4
Onko video pitkä?	12	1			

Kyselylomakkeen vastannut yhteensä 13 opiskelijaa, yli puolet vastaajista (7/13) piti videota vähintään jossain määrin onnistuneena, mikä viittaa siihen, että video täytti suurimman osan sille asetetuista tavoitteista. Kuitenkin kolmannes (3/13) arvioi sen keskenkertaiseksi, mikä voi viitata joihinkin parannustarpeisiin. Valtaosa (11/13) koki sisällön ainakin jossain määrin selkeäksi, mikä osoittaa, että video onnistui hyvin opetusmateriaalin välittämisessä. Kuitenkin pieni osa (2/13) koki sisällön epäselväksi, joten joidain kohteita voisi tarkentaa sisällön selkeyden parantamiseksi. Suurin osa (11/13) koki videon hyödylliseksi, mikä viittaa siihen, että sen opetusarvo oli korkea. Kuitenkin pari opiskelijaa (2/13) piti sitä keskenkertaisena, mikä saattaa viitata siihen, että video ei ehkä täysin vastannut kaikkien oppimistarpeisiin. Mielipiteet esitystahdista jakautuivat melko tasaisesti. Noin puolet vastaajista (8/13) koki tahdin vähintään jossain määrin nopeaksi, kun taas osa piti sitä keskenkertaisena. Tämä viittaa siihen, että videon rytmiä voisi optimoida paremmin vastaamaan erilaisten oppijoiden tarpeita. Noin puolet vastaajista (6/13) piti tekoälyn selostusta selkeänä, mutta lähes toinen puoli (7/13) koki sen keskenkertaisena tai epäselvänä. Tämä osoittaa, että selostuksen laatuun kannattaa kiinnittää huomiota, ja selostajan ääntä voisi mahdollisesti parantaa esimerkiksi äänen nopeuden tai selkeyden osalta. Kaikki vastaajat ovat tyytyväinen kuvanlaatuun, taustamusiikkiin ja tekstin näkyvyyteen. Tämä osoittaa, että videon tekninen toteutus oli onnistunut. Kyselylomakkeen myös on palautettu vapamuotoisiatekstiä, kuten:

Selostajan ääni jokseenkin monotoninen ja välillä hieman liian nopea; Tekoälyn selostusta voisi parantaa, rauhallisempi puhe (aito ihmisääni?). Videolla näyttäisi olevan oleelliset asiat, mutta video etenee liian nopeasti; Tosi hyvä video, mutta liian nopea; Liian nopea tahti, tulee hätköity tunnelma.

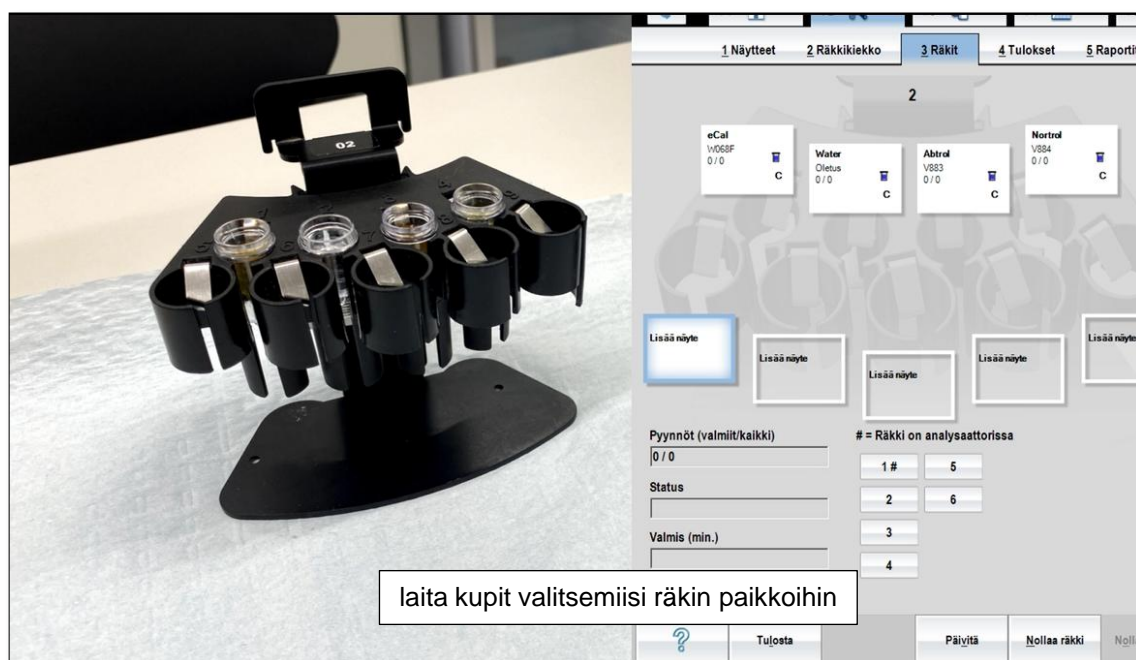
Suurin osa opiskelijoista piti videoita onnistuneina, selkeinä ja hyödyllisinä. Erityisesti kuvanlaatu ja tekstin näkyvyys saivat erittäin positiivista palautetta. Kehityskohteita ovat selostajan äänen selkeys ja mahdollisesti esitystahdin nopeus, jotta videot vastaisivat paremmin erilaisiin oppimistarpeisiin. Kysely osoitti, että videot täyttivät suurimaksi osaksi niille asetetut tavoitteet, mutta parannuksia harkittiin selostuksen ja esitystahdin suhteen.

Opetusvideoihin antoi palautetta myös kliinisen kemian lehtori. Lehtorin ja opiskelijoiden palautteiden perusteella videoihin tehtiin parannuksia. Merkittävin muutos oli puheen tahdin hidastaminen, mikä hidasti myös videoiden kokonaisnopeutta.

6 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi neljä alle kolmen minuutin pituista opetusvideota Indiko Plus -analysointin käytöstä. Videoissa tekoälyn hahmo Selma toimii kertojana, joka opastaa katsojaa vaihe vaiheelta analysointin käytössä, opiskelijat voivat katsoa videoita ja samalla jäljitellä työskentelyä laboratorion analysointirilla. Videoiden tavoitteena on tarjota selkeä ja havainnollinen opas analysointin käytöstä.

Video 1. Vakiointi: Videossa esitettiin, miten Indiko Plus -analysointirilla suoritetaan tutkimuskohtainen vakiointi. Video opastaa vaihe vaiheelta, miten testiin tarvittavat kemialliset aineet valitaan ja haetaan, sekä kuinka ne asetetaan analysointiriin (Kuva 3.). Sen jälkeen näytetään, miten vakiointi analysoidaan ja hyväksytään.



Kuva 3. Videossa yhdistettiin käyttöjärjestelmästä ja työpöydältä otettu kuva, tarkoituksena on havainnollistaa, miten näytteet asetetaan näytetelineeseen käyttäjärjestelmässä valittujen paikkojen mukaisesti.

Video 2. Standby toiminto ja analysaattorin sulkeminen: Videossa käsiteltiin, mitä toimenpiteitä tulee suorittaa päivän päätteeksi analysaattorin sulkemista varten. Ensinnä esitettiin, kuinka Standby-toiminto suoritetaan, jolloin analysaattorin annosteluneulat ja putkisto huuhdeltu. Tämän jälkeen näytettiin vaiheittain, miten analysaattorissa olevat kemialliset aineet ja näytetelineet poistetaan asianmukaisesti sekä analysaattorista että käyttöjärjestelmästä. Video ohjeistaa myös tietojen poistamisen, että päivällä tutkitut potilasnäytteiden tulokset poistuvat käyttöjärjestelmästä. Lopuksi esitetään, kuinka sekä analysaattori että käyttöjärjestelmä sammutetaan.

Video 3. Videossa käsitellään Indiko Plus -analysaattorin päivittäisiä huoltotoimenpiteitä. Ensimmäisenä esitetään vesijäteastian ja kyvettijäteastian tyhjentäminen ja niiden asianmukainen huolto, jotta laitteen toiminta pysyy häiriöttömänä ja turvallisena. Lisäksi videossa opastetaan analysaattorin pintojen pyyhkimisessä, mikä on tärkeää laitteen puhtauden ja hygieenisyyden ylläpitämiseksi päivittäisessä käytössä.

Video 4. Viikoittainen huolto: video syventyy perusteellisempiin huoltotoimenpiteisiin, jotka on suoritettava säännöllisesti laitteen toimivuuden ja pitkäikäisyyden varmistamiseksi. Videossa esitetään, kuinka analysaattorin annosteluneulat ja sekoittimen lavat pyyhitään huolellisesti, sekä miten pesukaivot puhdistetaan tehokkaasti. Lisäksi opastetaan reagenssikaukalon puhdistamiseen ja inkubaattorin kyvettipaikkojen pyyhkimiseen.



Kuva 4. Video editointiohjelmasta: Annosteluneulojen pyyhkiminen

Video etenee loogisessa järjestyksessä, seuraten tarkasti työkulun suuntaa, aluksi käydään läpi, mitä vaiheita suoritetaan ensin ja mitä viimeiseksi. Video havainnollistaa, mitkä toimenpiteet tehdään käyttöjärjestelmän kautta ja mitkä varsinaisessa analysaattorissa. Käyttöjärjestelmästä otettuja kuvakaappauksia käytettiin liikkuvassa videomuodossa, ja ne yhdistyvät saumattomasti kohtiin, joissa työntekijä käyttää analysaattoria. Tämä auttaa katsojaa ymmärtämään, kuinka järjestelmä ja analysaattori toimivat yhdessä analyysiprosessin aikana.

Valmiit videot toimitettiin kliinisen kemian tutkimukset -opintojakson lehtorille Mp4-tiedostoina USB-tikulla. Lehtori latasi videot Youtube-videopalveluun. Opetusvideoille luo-

tiin QR-koodi, jota voidaan hyödyntää klinisen kemian laboratoriossa esimerkiksi käytännön harjoitusten yhteydessä. Opiskelijat voivat skannata QR-koodin työskennellessään ja saada samalla videosta ohjausta. Videon linkki voidaan myös ladata Moodle-oppimisalustaan, jolloin opiskelijat voivat valmistautua laboratoriotunneille etukäteen. Toimeksiantajalla on täydet oikeudet opetusvideon käyttöön.

7 Pohdinta

7.1 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi opetusvideo Indiko Plus -analysointilaitteen käytöstä, jota voidaan hyödyntää laboratoriotunneilla ja itsenäisessä opiskelussa. Videon visuaalinen sisältö auttaa opiskelijoita hahmottamaan analysointilaitteen käyttöön liittyvät tärkeät vaiheet ja tukee heidän käytännön osaamistaan ja oppimiskokemustaan. Ljubojevicin ym. (2014) tutkimus osoittaa, että videoiden käyttö oppimateriaalin täydennyksenä parantaa oppimistuloksia. Lisäksi Bétrancourt ja Benetos (2018) sekä Hakkarainen ja Kumpulainen (2011) korostavat videoiden kykyä havainnollistaa prosesseja vaiheittain ja tukea käytännön taitojen oppimista, mikä on myös tämän opetusvideon keskeinen tavoite. (Ljubojevic & Vaskovic & Stankovic & Vaskovic 2014; Bétrancourt & Benetos 2018; Hakkarainen & Kumpulainen 2011.)

Video käsittelee analysointilaitteen kalibrointiin ja huoltoon liittyvät vaiheet selkeästi ja johdonmukaisesti. Keräsen (2005) hyvän opetusvideon peruselementit, kuten riittävä valaistus ja pääkohteeseen keskittyminen, otettiin huomioon videon tuotannossa. Videot kuvattiin laadukkaalla puhelimella, ja muutaman sekunnin pituiset pätkät varmistivat kameraliikkeiden hillittyden. Toimintoprosessi jaettiin pienempiin osiin, ja videon pituus pidettiin alle kolmeen minuuttiin.

Opetusvideon toteutuksessa pyrittiin ottamaan huomioon erityisesti saavutettavuuteen ja selkeyteen. Sen pituus ja rakenne tekevät siitä helposti ymmärrettävän ja mielekkään katsoa. Ääniselostus ja tekstitys palvelevat käyttäjien erilaisia tarpeita ja rajoitteita, tarjoten opiskelijoille vaihtoehtoisen tavan oppia Indiko Plus -analysointilaitteen käyttöä kirjallisen ohjeen rinnalla. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda selkeä ja informatiivinen opetusvideo, joka tukee opiskelijoiden käytännön taitojen kehittämistä, ja palautteen perusteella videota pidettiin hyödyllisenä ja opettavaisena.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Ohjeistusten, oppaiden, käsikirjojen ja tietopakettien laatimisessa on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota lähdekritiikkiin. Tämä tarkoittaa sitä, että on tarkkaan arvioitava, mistä tiedot on hankittu, ja on myös kuvattava, miten niiden oikeellisuus ja luotettavuus on varmistettu. (Vilkkä & Airaksinen 2003: 53.) Opinnäytetyön luotettavuutta pyrittiin varmistamaan keräämällä aineistoa käyttäen vertaisarvioituja lähteitä tieteellisistä tietokannoista ja julkaistuista kirjoista. Tiedonhakutyöpajaan osallistuminen tarjosi arvokasta tukea, kuten ohjeita tiedonhaun rajaukseen ja luotettavan tiedon löytämiseen. Tämä prosessi paransi työn luotettavuutta merkittävästi, sillä se auttoi löytämään laadukasta ja relevanttia tietoa, joka vahvistaa opinnäytetyön teoreettista pohjaa. Tiedonhakutyöpajassa opittujen käytäntöjen myötä varmistettiin, että käytetyt lähteet ovat tutkimukseen perustuvia, mikä lisää opinnäytetyön uskottavuutta.

Työssä pyrittiin välttämään vanhojen lähteiden käyttöä, mutta Keräsen (2005) teos *Digitaalinen media* katsottiin tähän työhön sopivaksi. Vaikka kirja on yli 10 vuotta vanha, sen esittämät ohjeet hyvän opetusvideon laadintaan ovat edelleen ajankohtaisia ja käytännöllisiä. Hyvässä opetusvideossa laadukas valaistus, hallitut kameraliikkeet, selkeä pääkohteen korostaminen yksinkertaisella taustakuvalla sekä alle kuuden minuutin kesto ovat keskeisiä elementtejä. Näin ollen Keräsen (2005) suositukset sopivat hyvin tämän työn opetusvideon laatukriteereiksi. Vilkkä & Airaksisen (2003) *Toiminnallinen opinnäytetyö* -kirjassa esittämät väitteet lähdekritiikistä oppaiden ja ohjeiden laadinnassa ovat ajankohtaisia ja yleispäteviä, sillä lähdekritiikin peruseräkkeet eivät ole muuttuneet. Tämä teos on myös ohjannut opinnäytetyön tekijää työn suunnittelussa ja raporttien kirjoittamisessa.

Opinnäytetyön aikana saatu palaute ohjaajalta on ollut arvokasta. Hänen näkemyksensä ja kommenttinsa ovat auttaneet hiomaan työtä ja varmistamaan, että se täyttää alan vaatimukset ja standardit. Opetusvideon kehittämisessä ja testaamisessa on kerätty palautetta kliinisen kemian opiskelijoilta sekä toimeksiantajalta, kliinisen kemian tutkimukset-opintojakson lehtorilta.

Opetusvideon luotettavuutta vahvistettiin keräämällä palautetta yhdeltä kliinisen kemian tutkimukset -opintojakson opiskelijaryhmältä, joka vastasi kolmasosaa opintojakson opiskelijoista. Yhteensä 13 opiskelijaa antoi palautetta, jonka perusteella videota korjat-

tiin useilla tavoilla: kertojan puhenopeutta hidastettiin, selkeyttä lisääviä lauseita lisättiin, ja toimeksiantajan lehtorin kanssa yhdessä sovittiin oikeista sanamuodoista. Lisäksi videoon lisättiin muutamia yksittäisiä kuvia parantamaan ymmärrettävyyttä. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että opetusvideo auttaisi heidän oppimistaan.

7.3 Opinnäytetyön eettisyys

Eettisyys on keskeinen osa tieteellistä toimintaa, ja sen noudattaminen varmistaa tutkimuksen luotettavuuden ja hyväksyttävyyden. Eettiseen toimintaan kuuluu tutkimuksen suunnitteluvaiheessa tarvittavien lupien ja suostumusten hankkiminen, sekä eettisen ennakoarvioinnin suorittaminen ennen aineiston keräämistä. Tutkimuksen on noudatettava oman tieteenalan sääntöjä ja ohjeistuksia, samalla kun se seuraa hyvän tieteellisen käytännön periaatteita. (Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2023: 12–14.) Metropolian ammattikorkeakoulun kanssa allekirjoitettiin opinnäytetyönsopimukseen. Koska opinnäytetyön kohteena ei ole ihminen, tutkimuslupia ei tarvittu. Työssä ei käsitelty henkilötietoja, palaute kerättiin anonyyminä. Video kuvattiin Metropolian ammattikorkeakoulun tiloissa, kuvaus toteutettiin opinnäytetyöntekijän puhelimella ja video editoitiin ilmaisilla ohjelmilla, joten kustannusta ei syntynyt. Videossa ei esiintynyt henkilönkasvoja, siksi erillistä kuvantamissopimusta ei tarvittu. Lisäksi varmistettiin, että kuvassa ei näy tunnistettavia merkkejä, mikä suojaa yksityisyyttä.

Opinnäytetyössä noudatettiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) laatimia hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Raportoinnissa huomioitiin muiden tutkijoiden työ asianmukaisin viittauksin ja tekijänoikeuksia kunnioittaen. Näiden suositusten ja toimintatapojen seuraaminen varmisti, että työ toteutettiin eettisesti. Toimeksiantajalle annettiin pysyvän käyttöoikeuden opinnäytetyön tuotoksiin, sisältäen oikeuden tehdä muutoksia ja jakaa niitä eteenpäin, ilman erillistä korvausta.

7.4 Kehittämisehdotukset ja johtopäätökset

Opetusvideota voisi kehittää lisäämällä vuorovaikutteisia elementtejä, kuten kysymyksiä ja tehtäviä, jotka opiskelijat voivat suorittaa laboratoriotyöskentelyn aikana. Tämä voisi lisätä opiskelijoiden sitoutumista ja aktiivista oppimista. Videoita voidaan päivittää ja kehittää, keräämällä säännöllisesti palautetta opiskelijoilta, jotta ne pysyvät ajankoh-

taisina ja hyödyllisinä. Video voisi myös laajentaa diagnostisten laboratorioiden perehdytys videoksi, esimerkiksi Metropolian Hymykylän laboratorion työntekijöille. Tämä laajentaisi videon hyötyjä.

Opinnäytetyö on onnistunut saavuttamaan tavoitteensa luoda opetusvideot Indiko Plus -analysointilaitteen käytöstä. Videot ovat osoittautuneet käyttökelpoisiksi oppimateriaaleiksi, jotka tukevat opiskelijoiden käytännön taitojen kehittymistä.

7.5 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyönä toteutettiin opetusvideot, jotka keskittyivät analysointilaitteen käyttöön. Videon suunnitteluvaiheessa keskityttiin tarkasti analysointilaitteen toimintojen ymmärtämiseen ja sen käytön eri vaiheiden merkitykseen. Tämä vaati syvällistä perehtymistä laitteiston teknisiin ominaisuuksiin sekä siihen, miten se toimii käytännön diagnostisessa laboratoriossa.

Opinnäytetyön aikana analysointilaitteeseen tutustuttiin huomattavasti syvällisemmin kuin tavallisessa opiskelutilanteessa. Tämä toi esiin eron koulun oppimisympäristön ja diagnostiikkalaboratorion käytännön työskentelyn välillä. Koulussa analysointilaitteita käytetään usein oppimisen välineenä, kun taas diagnostiikkalaboratoriossa sen käyttö on tarkasti säädeltyä ja keskittyy potilasturvallisuuden varmistamiseen ja tulosten luotettavuuteen.

Lisäksi opinnäytetyön kohderyhmän määrittely oli olennainen osa prosessia. Opetusvideon tekemisessä oli tärkeää miettiä, miten monimutkainen tieto välitetään selkeästi ja ymmärrettävästi katsojille, jotka eivät välttämättä ole syvällisesti perehtyneet analysointilaitteen toimintaan. Tämä vaati pedagogista ajattelua ja kykyä esittää tekniset tiedot yksinkertaisesti mutta informatiivisesti.

Opinnäytetyön tekeminen kehitti paitsi teknisiä taitoja, kuten videoeditointia ja kuvankaappausten hyödyntämistä, myös kriittistä ajattelua, projektinhallintaa ja yhteistyökykyä. Työskentely analysointilaitteen kanssa vahvisti käytännön laboratoriotaitoja, ja opetusvideon tekeminen paransi kykyä viestiä monimutkaisista prosesseista ymmärrettävällä tavalla. Näiden taitojen yhdistäminen kasvatti valmiuksia toimia ammattilaisena diagnostisessa ympäristössä, jossa tarkkuus ja selkeä viestintä ovat avainasemassa.

Lähteet

Alagrund, Katariina & Nivukoski, Ulla & Orpana, Arto & Savukoski, Tanja & Sirén, Saija & Åkerman, Kari 2023 a. Laboratorio lääketiede: Kliininen Kemia ja Hematologia. E-Kirja. Kandidaattikustannus. Luku 7.

Alagrund, Katariina & Hotakainen, Kristina & Lakkisto, Päivi & Lehtimäki, Sari & Koski, Tomi & Helin, Tuukka & Åkerman, Kari 2023 b. Laboratorio lääketiede: Kliininen Kemia ja Hematologia. E-Kirja. Kandidaattikustannus. Luku 9.

Aluehallintovirasto 2021 a. Yleistä saavutettavuudesta. <<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>>. Viitattu 26.5.2024

Aluehallintovirasto 2021 b. Videoiden ja äänilähetysten saavutettavuus. <<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/videoiden-ja-aanilahetyksen-saavutettavuus/#lain-saavutettavuusvaatimukset-videoille-ja-aanilahetyksille>>. Viitattu 26.5.2024

Bétrancourt, Mireille & Benetos, Kalliopi. 2018. Why and when does instructional video facilitate learning? A commentary to the special issue “developments and trends in learning with instructional video”. Computers in Human Behavior Volume 89, December 2018, Pages 471–475.

Blackmagicdesign 2024. DaVinci Resolve 19. < DaVinci Resolve 19 | Blackmagic Design> Viitattu 20.10.2024

Brame, Cynthia J. 2017. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE—Life Sciences Education, vol. 15, nro 4. < <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>> Viitattu 18.10.2024

Dilinaer, Tuerdi 2024. Kuva 1–2, Indiko Plus-analysaattori. Metropolia Kliinisen kemian laboratorio.

FINAS 2024. Akkreditointi-Kliiniset laboratoriot. Verkkodokumentti. <https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_a2_Periaatteet_laboratorioiden_laadunvarmistus.pdf> Viitattu 24.2.2024

Finlex. Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>>. Viitattu 26.5.2024.

Hakkarainen, Päivi & Kumpulainen, Kari. 2011. Liikkuva kuva - muuttuva opetus ja oppiminen. Media- pedagogiikan keskus ja Kokkolan yliopistokeskus. Kokkola: Jyväskylän ja Kokkolan yliopistot. <<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Viitattu 09.04.2023

Hiltunen, Erkki & Linko, Linnéa & Hemminki, Sari & Hägg, Margareta & Järvenpää, Eila & Saarinen, Pertti & Simonen, Seppo & Kärhä, Petri 2011. Laadukkaan mittaamisen perusteet, MIKES J4/2011 < https://kemianseurat.fi/finntesting/wp-content/uploads/2019/03/Laadukkaan-mittaamisen-opas_2011.pdf> Viitattu 28.3.2024

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2023: 12–14. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). <Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) Tutkimuseettinen neuvottelukunta>. Viitattu 13.10.2024

Keränen, Vesa & Lamberg, Niko & Penttinen, Jukka. 2005. Digitaalinen media. Do-cendo 2005 1.p

Krumm, Ilana Roberts & Miles, Matthew C & Clay, Alison & Carlos II, W. Graham & Adamson, Rosemary 2022. Making Effective Educational Videos for Clinical Teaching. CHEST Journal, 161(3): 764–772.

Ljubojevic, Milos & Vaskovic, Vojkan & Stankovic, Srecko & Vaskovic, Jelena. 2014. Using Supplementary Video in Multimedia Instruction as a Teaching Tool to Increase Efficiency of Learning and Quality of Experience. International Review of Research in Open and Distance Learning. 15 (3): 275–291.

Metropolia OPS 2024, Opinto-opas. Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Opetussuunnitelma 2024. Verkkodokumentti. <<https://opinto-opas.metropolia.fi/88094/fi/108/70303/3293/0/58068>>. Viitattu. 17.10.2024

Microsoft 2020. Windows 11, Support.microsoft.com. <<https://clipchamp.com/fi/>> Viitattu 20.10.2024

Saastamoinen, Mervi & Vähä, Tuomo & Ypyä, Johanna & Alahuhta, Maija & Päätaalo, Kati 2018. Toiminnallisen opinnäytetyön oppimiskokemukset. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 45. < <https://www.theseus.fi/handle/10024/152055>> Viitattu 10.11.2024

TENK 2021. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Verkkodokumentti. <<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>>. Viitattu 18.2.2024

Thermo Scientific. 2017. N12835-Indiko-Plus-TechSpecs-EN.pdf.

Thermo Scientific 2021. N13842 Indiko Plus Operation Manual 7.0B in Finnish.

Vilka, Hanna & Airaksinen Tiina 2003. Toiminnallinen Opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus

Liitteet

Opetusvideon käsikirjoitus

Video 1. Vakiointi

Teksti: Tässä videossa käydään läpi testinkohtaisen vakioinnin suoritus.

Kohtaus: tulee otsikko "Vakioinnin suoritus"

Kuvaus: teksti

Teksti: Valitse päävalikosta kohta **[F3]**, klikkaa kohtaa **Testien tila**, klikkaa tutkittava testi, näytön oikealla laidalla näkyy testiin käytettävät reagenssit, kontrollit ja kalibroinnit. Ota tutkimuskohtaiset reagenssit jääkaapista.

Kohtaus: Klikataan [F3], klikataan "testien tila", esitetään nuolilla testin tarvittavat reagenssit, kontrollit ja kalibroinnit.

Kuvaus: Tietojärjestelmä, näytön edestä

Teksti: Ava reagenssin korkki, tarkista ettei reagenssipullossa ole ilmakuplia

Kohtaus: Esitetään reagenssipullo, avataan korkki.

Kuvaus: Työpöytä

Teksti: Paina reagenssiluukun edessä olevaa painiketta ja avaa luukku, kun painikkeen sininen valo palaa. Lisää reagenssi pullon pitkä viivakoodi itseäsi päin ja sulje luukku.

Kohtaus: Painetaan reagenssiluukun edessä olevaa painiketta ja avataan luukku. Lisätään luukuun reagenssi pullon pitkä viivakoodi itseäsi päin ja suljetaan luukku.

Kuvaus: Analysaattorin oikealta puolelta, ylhäältä, alaviistoon kuvataan, joten luukun sisällä oleva vapaa paikka näkyy.

Teksti: Klikkaa päävalikosta **[F2]**, klikkaa **Räkit** ja Valitse räkin numero, valitse **Lisää näyte**, Valitse **Räkin täyttö**, klikkaa **Kalibraattorit**, valitse tarvittavat vakiot. Valitse **Kontrollit**, valitse analyysissa tarvittavat kontrollit, klikkaa **Päivitä**

Kohtaus: Ohjausjärjestelmällä suoritetaan askelaskelalta ohjeen mukaan

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Laittaa 0,5 ml kupillinen vakioliuos ja 0,5 ml kupilliset kontrolliliuokset valitun räkkiin oikeaan numerolliseen paikkaan.

Kohtaus: Asetetaan 0,5 ml kupilliset liuokset räkkiin.

Kuvaus: Työpöytä näkymä, jossa asetetaan kupillisen vakioliuos ja kupilliset kontrollit räkkiin.

Teksti: Paina luukun edessä olevaa painiketta ja avaa luukku sinisen valon palaessa ja aseta räkki luukkuun, sulje luukku.

Kohtaus: Painetaan rakkiluukun painiketta, avataan luukku ja asetetaan räkin luukkuun ja suljetaan luukku.

Kuvaus: Analysaattorin vasemmalta puolelta, ylhäältä, alaviistoon kuvataan, joten luukun sisältä näkyy.

Teksti: Valitse **[F4]**, klikkaa **Kal/QC:n** valinta ja Valitse **Kalibraattio** välilehti, paina ctrl-nappi pohjassa testit, joille haluat suorittaa kalibraattion

Kohtaus: Järjestelmässä tehdään kyseisen toimintaa

Kuvaus: Lähikuva näytöstä, oikealta avautuneesta valikosta

Teksti: Valitse **Kalibroi**, palaa päävalikkoon **[F1]** ja valitse **Käynnistä**

Kohtaus: Klikataan "Kalibroi", painetaan päävalikko [F1], ja klikataan "Käynnistä"

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan.

Teksti: Päävalikossa näkyvät hyväksyttävät kontrollit ja kalibraatiot keltaisella

Kohtaus: Päävalikosta esitetään hyväksyttävät kontrollit ja kalibraatiot

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Tuplaklikkaamalla pääset tarkastelemaan kalibroinnin ja kontrollien tuloksia, kun ne täyttävät hyväksyntäkriteerit voit paina "**Hyväksy**"

Kohtaus: Esitetään tuloksia ja hyväksytään

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Video 2. Stand By toiminto

Teksti: Standby-toiminto suoritetaan kerran päivässä, kun kaikki näytteet on analysoitu. Standby-toimenpiteen tarkoitus on pestä elektrodit, annosteluneulat ja sekoittimen laavat, siirtää käytetyt kyvetit kyvettijäteastiaan, sekä sammuttaa askelmoottorit.

Kohtaus: Pysyvä kuva, teksti ja lukija

Kuvaus: Tietojärjestelmästä tai käyttöohjeesta kuvakaappaus

Teksti: Valitse **[F2]**, valitse **Räkit**, klikkaa **räkki ja näytepaikka**, valitse **Kontrollit**, valitse **Washing solution**, paina **Päivitä**

Kohtaus: Tehdään ohjelman mukaan, käyttöliittymän näytössä liikkuu hiiren nuoli, esitä toiminnan kulku

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Aseta 2 ml näytekupissa Washing solution valitun räkkiin valitun paikkaan

Kohtaus: Esitetään työpöydällä washinf solution pullo ja 2 ml näytekuppi

Kuvaus: työpöydästä

Teksti: Laittaa räkki analysaattoriin

Kohtaus: Laitetaan räkki analysaattoriin

Kuvaus: Analysaattorin edestä

Teksti: Päävalikosta **[F1]** valitse **Standby**. Standby toiminto käynnistyy.

Kohtaus: Tehdään ohjeen mukaan

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Ohjelman loputtua: valitse **[F2]** valitse Rökkikiekko, valitse **Poista räkki**

Kohtaus: Työskennellään tietojärjestelmässä ohjeen mukaan

Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Avaa luukku ja poista räkki analysaattorista, sulje luukku

Kohtaus: Avataan luukku ja poistetaan räkki, suljetaan luukku

Kuvaus: Analysaattorin edestä

Teksti: Sulje käyttöliittymä: **[F5]** valitse Tehtävät, klikkaa **Poistu**, Sulje tietokone Käynnistä valikosta

Kohtaus: Tehdään ohjeen mukaan
Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Sulje analysaattori virtakytkimestä
Kohtaus: Analysaattori sammutaan
Kuvaus: Analysaattorin edestä

Teksti: Loppu teksti tekijä: Tuerdi Dilinaer pp.kk.vvvv
Kuvaus: taustaväri musta

Video 3. Päivittäinen huolto

Teksti: Pyyhi analysaattorin pinnat miedolla puhdistusaineella kostutetulla liina
Kohtaus: Pyyhitään analysaattorin
Kuvaus: Kuvataan käsi, pyyhe ja analysaattori

Teksti: Tyhjennä jätevesisäiliö ja pese vesijohtovedellä, lisää tyhjään jätevesisäiliöön desinfiointiainetta bakteerikasvuun estämiseksi.
Kohtaus: Opiskelija tyhjentää ja pesee vedellä jätevesisäiliö, tiputtaa vähän desinfiointiainetta säiliöön.
Kuvaus: Seurantavideo otetaan opiskelijan töitä, vältetään opiskelijan kasvon kuvaamista

Teksti: Loppu teksti tekijä: Tuerdi Dilinaer pp.kk.vvvv
Kuvaus: taustaväri musta

Video 4. Viikoittaisen huolto

Teksti: Viikoittaisen huollon tarvittavat tarvikkeet: nukkaamaton liina, deionisoitu vesi, 50–60-prosenttinen etanoli, pumpulipuikko
Kohtaus: Työpöydällä esitetään tarvikkeet
Kuvaus: Työpöytä näkymä

Teksti: Suorittaa **Stanby** toiminto ja päivittäiset huoltotoimet ennen viikkohuoltoa.
Kohtaus: Kertomus, ei toiminta
Kuvaus: Tietojärjestelmästä tai käyttöohjeesta kuvakaappaus

Teksti: Valitse **[F5]** valitse **Tehtävät**, klikkaa **Puhdista neulat**.
Kohtaus: Tietojärjestelmässä valitaan [F5], valitaan "Tehtävät", klikataan "Puhdista neulat".
Kuvaus: Tietojärjestelmän näytöstä kuvataan

Teksti: Kun laite antaa luvan, avaa kansi. Pyyhi annosteluneulat ja sekoittimen lapa nukkaamattomalla liinalla. Kostuta liina ensin deionisoidulla vedellä, sitten 50–60-prosenttisellä etanolilla ja lopuksi jälleen deionisoidulla vedellä. Tarkista, että neulat ovat suorat.
Kohtaus: Avataan kansi, pyyhitään liinalla annosteluneulat ja sekoittimen lapa
Kuvaus: Analysaattorin edestä kuvataan, vältetään opiskelijan kasvon kuvaamista

Teksti: Pyyhi pesukaivot alkoholisoidulla pumpulipuikolla
Kohtaus: Pyyhitään pesukaivot pumpulipuikolla
Kuvaus: Analysaattorin edestä kuvataan, vältetään opiskelijan kasvon kuvaamista

Teksti: Nosta reagenssikiekko ylös ja laittaa työpöytään.

Kohtaus: Otetaan reagenssikiekko jääkaappiin.

Kuvaus: Seurataan tekemistä (ei kasvoja)

Teksti: Pyyhi kuivalla liinoilla kondensoitunut vesi reagenssikaukalosta

Kohtaus: Pyyhitään kondensoitunut vesi reagenssikaukalosta

Kuvaus: Kuvataan töitä, ei kasvoja

Teksti: Nosta inkubaattorin styrox kansi ja pyyhi kyvettipaikat päältä kostealla nukkaamattomalla liinalla

Kohtaus: Nostetaan inkubaattorin styrox kansi ja pyyhitään kyvettipaikat nukkaamattomalla liinalla

Kuvaus: Analysaattorin edestä kuvataan, vältetään opiskelijan kasvon kuvaamista

Teksti: Pyyhi analysaattorin pinnat kostutetulla liinalla.

Kohtaus: Pyyhitään analysaattorin pinnat kostutetulla liinalla.

Kuvaus: Analysaattorin edestä kuvataan, ei kasvoja

Teksti: Sulje analysaattorin kansi. Sulje ohjelmisto ja tietokone. Kun tietokone sammuu, sulje analysaattori.

Kohtaus: Suljetaan analysaattorin kansi. Jälkeen kertomus, ja analysaattorin sammuttamalla samalla kuva pimenee

Kuvaus: Analysaattorin edestä kuvataan, vältetään opiskelijan kasvon kuvaamista

Teksti: Loppu teksti tekijä: Tuerdi Dilinaer pp.kk.vvvv

Kuvaus: taustaväri musta

Kyselylomake

Indiko plus analysaattorin käyttöohje

Laita rasti sopivaan kohtaan

	Ei	Joksikin ei	keskenvertainen	Joksikin kyllä	kyllä
Miten arvioisit videon onnistumista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ovatko sisällöt selkeästi esitetty ja helposti ymmärrettävissä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko opetusvideosta apua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko mielestäsi videon kuvan laatu terävä ja selkeä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Häiritseekö taustamusiikki selostajan ääntä?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Onko selostajan ääni tarpeeksi selkeä (tekoäly henkilö)?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
pitäisikö se korvata oikean ihmisäänellä?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Näkykö teksti selkeästi?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Kertooko video asioita liian nopeasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko video pitkä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kirjoita tähän vapaan muotoinen parannusehdotus ja palaute: