

Oppimisanalytiikka ubiikin oppimisen tukena

Mari Virtanen

TtM, digipäällikkö
Strategia- ja kehittämissyksikkö,
Metropolia ammattikorkeakoulu
mari.virtanen@metropolia.fi

Elina Haavisto

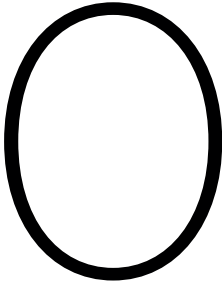
THT, dosentti, yliopettaja
Metropolia ammattikorkeakoulu
Professori
Hoitotieteen laitos,
Turun yliopisto
elina.haavisto2@metropolia.fi

Tiivistelmä

Joustavien opiskelumahdollisuuksien ja vaihtoehtoisten toteutusmallien kehittäminen on korkeakouluissa arkipäivää. Opetusta siirretään mobiileihin, ubiikkeihin ja virtuaalisiin oppimisympäristöihin, samaan aikaan kun perinteistä luento-opetusta pyritään vähentämään. Oppimista tukevat prosessit säilyvät samanlaisina, oppimisympäristöstä riippumatta. Tulevaisuuden oppimisympäristöissä oppimisprosessin tukena voidaan hyödyntää opiskelijan henkilökohtaista digitaalista jalanjälkeä, jonka avulla opettaja voi yhä paremmin olla tietoinen opintojen etenemisestä, opiskelijan mahdollisuuksien ollessa ajasta ja paikasta riippumattomia. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata oppimisanalytiikan käyttöä ja tutkia sen yhteyttä osaamiseen. Tavoitteena oli hyödyntää oppimisanalytiikkaa

oppimisprosessin tukena. Tutkimukseen osallistui 22 ammattikorkeakouluopiskelijaa. Aineiston keräämiseen käytettiin kaupallista oppimisalustaa, jonka avulla kerättiin kirjautumismäärät, opiskelu-aika, kommenttien ja viestien määrät, tehtävien suorittamismäärät ja saavutetut pistemäärät. Lisäksi kerättiin arviot sisällön vaatavuudesta ja kiinnostavuudesta. Osaamista mitattiin osaamismittarilla. Tilastollisesti merkittäviä eroja havaittiin tietotestin tulosten, opiskeluun hyödynnetyn ajan ja pistemäärien välillä. Lisäksi merkittävä ero muodostui aiheen koetun kiinnostavuuden ja tietotestin tuloksen välille. Opiskelijoiden osaaminen vahvistui merkittävästi ja sitä voitiin selittää analytiikan avulla. Pienen aineistokoon vuoksi tutkimuksen tulokset ovat suuntaa-antavia.

Johdanto



Opetuksen digitalisaatio, opiskelu ja oppiminen innovatiivisissa oppimisympäristöissä ovat aikamme megatrendejä. NykYTEknologian mahdollistamat ajasta ja paikasta riippumattomat ympäristöt muuttavat voimakkaasti koulutusta perusopetuksesta korkeakouluihin. Digitaalisissa oppimisympäristöissä nähdään suuri potentiaali yksilöllisten oppimispolkujen, joustavien ja monipuolisten mahdollisuuksien, personoidun opetuksen ja henkilökohtaisen ohjauksen osalta. Oppimateriaalien digitaalinen tuotanto, oppimisympäristöjen virtualisointi ja visualisointi ovat merkittävä osa kokonaisuutta, jossa oppimisympäristöissä kertyvä data, sen analysointi ja hyödyntäminen muodostavat oman kokonaisuutensa. (Long & Siemens 2011.)

Ubiikit oppimisympäristöt perustuvat ubiikkiin teknologiaan (Weiser 1991). Ubiikit ympäristöt mahdollistavat opiskelun ajasta ja paikasta riippumatta. Siinä yhdistyvät autenttiset oppimistilat ja digitaaliset oppimisympäristöt, funktionaalisten objektien, sensoriteknologioiden ja mobiililaitteiden avulla. Ubiikkeihin oppimisympäristöihin voidaan liittää monimediaista oppimateriaalia, joka mahdollistaa opiskelijan saumattoman sulautumisen oppimisprosessiin sekä fyysisessä että digitaalisessa ympäristössä. Korkeakouluopetuksessa ubiikkeja oppimisympäristöjä on kuvattu esimerkiksi hoitotyön, kemian, kielten ja ympäristötieteiden opetuksessa. (Virtanen, Haavisto, Liikanen & Kääriäinen 2016.)

Oppimisanalytiikan tarkoituksena on kerätä, mitata, analysoida ja raportoida opiskelusta kertyvää, yksilöllistä dataa ja hyödyntää sitä oppimisen edistämiseen. Analysoitava data kertyy opiskelijan toimista oppimisprosessin kaikissa vaiheissa. (Long & Siemens 2011; Hernandez-Garcia, Gonzalez, Jimenez-Zarco & Chaparro-Áalaez 2015). Oppimisanalytiikka luo mahdollisuuden seurata esimerkiksi oppimisprosessin etenemistä, opiskeluun hyödynnettyä aikaa, ajankohtaa ja sisältöjä.

Aiemmissa ubiikkeihin oppimisympäristöihin liittyvissä tutkimuksissa ei ole raportoitu oppimisanalytiikan hyödyntämistä (Fulantelli, Taibi & Arrigo 2013; Aljohani & Davis 2012), vaan ne ovat keskittyneet oppimisen ohjaamiseen digitaalisissa oppimisympäristöissä (Hung & Zhang 2008; Yang, Li, Guo & Li 2015) tai avoimilla verkkokursseilla (Gillani & Eynon 2014). Oppimisanalytiikan hyödyntäminen tarjoaa laajan potentiaalin organisaatiotason prosessien ja oppimisympäristöjen kehittämiseen.

Teoreettiset lähtökohdat

Ubiikeissa oppimisympäristöissä yhdistyvät autenttinen ympäristö ja digitaaliset sisällöt. Ubiikit ympäristöt perustuvat kaikkialla olevaan teknologiaan, joka mahdollistaa saumattoman sulautumisen oppimisprosessiin. (Weiser 1991; Hwang, Tsai & Yang 2008; Yaya, Jalil & Ahmad 2010.) Ympäristöt voidaan yhdistää mobiililaitteiden, funktionaalisten objektien (viivakoodit, tagit, tunnisteet) ja antureiden avulla (Ogata, Paredes, Saito, San Martin & Yano 2008; Huang, Chiu, Liu & Chen 2011). Ne tunnistavat oppijan henkilökohtaisia tarpeita oppimisprosessin eri vaiheissa opiskelijan omaan aktiivisuuteen, sijaintiin

tai aikaan perustuen tarjoamalla oppimisprosessia tukevaa sisältöä (Hwang, Tsai & Yang 2008).

Ubiikit ympäristöt mahdollistavat monenlaisten oppimiskäsitysten, pedagogisten mallien ja menetelmien hyödyntämisen. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen perustuu yksilön aktiiviseen toimintaan, sosiokonstruktivismiin mukaan sosiaaliset prosessit ovat merkityksellisiä, humanistinen korostaa kokemuksellisuutta, konnektivismi oppimisverkostojen merkitystä (Rauschte-von Wright & von Wright 1994; Palincsar 1998; Siemens 2006). Yleensä käytännössä yhdistyvät useat käsitykset ja näkemykset. Opetus on oppimisen auttamista ja sen tukena voidaan hyödyntää erilaisia pedagogisia malleja, menetelmiä ja välineitä. Digitaalisissa oppimisympäristöissä oppimista voidaan tukea erilaisilla teknologioilla ja sovelluksilla, jotka ovat suunniteltu edistämään oppimisprosessia ja tukemaan sekä yksilöllistä että yhteisöllistä työskentelyä. Oppimisen ohjaaminen voi olla reaaliaikaista ja interaktiivista, mahdollista yksilöllisen etenemisen osana yhteisöä.

Laadukasta oppimista voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Se voidaan nähdä oppimisen vaikuttavuutena, opiskelijoiden tyytyväisyytenä tai oppimistulosten paranemisena. (Rahman, Hussein & Aluwi 2015; Jung 2014.) Oppimisen vaikuttavuutta voidaan mitata tietojen ja taitojen muutoksena esimerkiksi tietotestien, tenttien tai kyselyiden avulla ja kuvata arvosanoilla tai pistemäärillä (Coldwell, Paterson & Mustard 2008; Oermann & Gaberson 2009).

Oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää vaikuttavuuden arviointiin, mutta

Opetus on oppimisen auttamista.

myös opintojen edistymiseen ja ohjaukseen. Sitä voidaan hyvin hyödyntää myös sisältöjen, oppimisympäristöjen ja toimintamallien kehittämisen työvälineenä. Oppimisanalytiikka kerää, mittaa, analysoi ja raportoi opiskelusta kertynyttä aineistoa (Long & Siemens 2011; Hernandez-Garcia, Gonzalez, Jimenez-Zarco & Chaparro-Áalaez 2015), tekniset toiminnallisuudet on sisäänrakennettu uusimpiin oppimisalustoihin. Oppimisanalytiikka perustuu opiskelijan digitaalisiin jälkiin, joita hän opiskelunsa aikana jättää käytettyihin järjestelmiin.

Opettajan näkökulmasta oppimisanalytiikalla tärkeä rooli nähdään opintojen edistymisen seuraamisessa ja ohjaamisessa. Sen avulla voidaan tarjota lisätukea opintojen suorittamiseen ja löytää keskeyttämisaikavälit. Lisäksi sitä voidaan käyttää yhteisen ymmärryksen ja päätöksenteon tukena. (Long & Siemens 2011.) Opiskelijalle oppimisanalytiikka tarjoaa mahdollisuuden itsearviointiin, osaamisen reflektointiin (Verbert ym. 2014), omien opintojen aktiiviseen suunnitteluun, suorittamiseen ja edistämiseen, tarjoamalla visuaalisen näkemyksen omista opinnoista. (Long & Siemens 2011.) Aikaisemmissa tutkimuksissa oppimisanalytiikka verkko-oppimisympäristöissä on keskitynyt esimerkiksi kirjautumis- ja latausmäärien visualisointiin (Ali, Hatala, Gasevic & Jovanovic 2012). Opintojen aikana rekisteröidyn aineiston avulla voidaan visuaalisesti kuvata perustatistiikkaa, kirjautumisten kokonaismääriä, opintoihin hyödynnettyä kokonaisaikaa, ajankohtia,

opiskeltuja sisältöjä, sisältöjen mielenkiintoisuutta tai oppimisalueelle kirjattujen viestien määriä.

Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on kuvata oppimisanalytiikan käyttöä bioanalytikko-opiskelijoiden kliinisen histologian tutkimusten opintojaksolla ja tutkia oppimisanalytiikan yhteyttä osaamiseen. Tavoitteena on hyödyntää oppimisanalytiikkaa oppimisprosessin tukena.

1. Minkälaista perustietoa oppimisanalytiikka antaa bioanalytikko-opiskelijoiden opiskelusta?
2. Onko opiskelijoiden osaamisen tasossa eroa ennen ja jälkeen opintojakson?
3. Onko oppimisanalytiikan ja oppimistulosten välillä yhteyksiä?

Menetelmät

Oppimisympäristö

Tutkimuksessa käytetty oppimisympäristö mahdollisti opiskelun ajasta ja paikasta riippumatta. Oppimisalusta mahdollistaa multimedialaisen oppimateriaalin, interaktiivisten vuorovaikutuselementtien (chat) ja yhteisöllisyyttä tukevien elementtien (pilvipalvelut, verkkokokousjärjestelmät) hyödyntämisen.

Oppimisympäristön sisällöt ja osaamisen tavoitteet keskittyivät kliinisen histologian tutkimuksiin sisältäen yleisen patologian ja elinpatologian ilmiöt, kudosisoluopin perusteet, kudoksenäytteen laboratorioprosessin, työturvallisuuden, lainsäädännön ja laadunhallinnan. Bioanalyy-

tikkojen opetussuunnitelmaan perustuvat opinnot jakautuivat teoreettiseen osaan (2.5 op) ja käytännön harjoitteisiin oppilaitoksen laboratorioissa (2.5 op). Opinnot toteutettiin kontaktiopetuksen sekä ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun yhdistelmänä. Opintojen laajuus oli 2.5 op, joka laskennallisesti on 67.5h yksittäisen opiskelijan työtä. Opintojakson kesto oli 6 viikkoa.

Oppimisalusta sisälsi videoituja luentoalustuksia, demonstraatioita ja tutoriaaleja noin 7 tuntia, joissa yksittäisen videon pituus vaihteli 2-8 minuutin välillä. Oppimisalustan kautta reaaliaikaisiin webinaareihin voi osallistua noin 20 tunnin ajan, tallenteet olivat katsottavissa oman aikataulun mukaan, koko opintojakson ajan. Videomateriaalia oli yhteensä noin 27 tuntia, aiheeseen liittyvää kirjallisuutta 112 sivua. Opiskelijoiden ja opettajan väliseen viestintään hyödynnettiin reaaliaikaista keskustelupalsta, jonka kautta oli mahdollisuus olla yhteydessä opettajaan tai opiskelutovereihin 24/7. Oppimistehävä työstettiin pienryhmissä, oppimisalustan ja pilvipalveluiden avulla, opiskelijoiden oman aikataulun mukaan, synkronisesti tai asynkronisesti. Lisäksi oppimisalustalla oli opintojen sisältöteemoihin liittyviä kyselyjä. Sisällöllinen kokonaisuus on kuvattu taulukossa 1.

Oppimisalustalle kirjautuminen vaati opiskelijakohtaisen lisenssin, jonka jälkeen se oli käytettävissä verkkoselaimella, millä tahansa päätelaiteella, jossa on verkkoyhteys. Ensimmäisen opintotapaamisen aikana opiskelijat kirjautuivat oppimisalustalle eikä sen käyttöön järjestetty erillistä perehdytystä.

Taulukko 1. Oppimisalustan sisällöt, toiminnot ja kesto

Sisältö	Toiminto	Kesto
Tapaamiset	Orientaatio ja yhteenveto	~8 tuntia
Videoluennot	Itsenäinen opiskelu (oppimisalusta)	~7 tuntia - rajoittamaton
Webinaarit	Kontaktiopetus (on-line tapaaminen verkossa)	~20 tuntia - rajoittamaton
Kirjallisuus	Itsenäinen opiskelu (oppimisalusta)	112 sivua - rajoittamaton
Keskustelu	Reaaliaikainen keskustelu (chat)	rajoittamaton
Kyselyt	Osaamisen edistymisen tehtävät (quiz)	60 kpl - rajoittamaton
Oppimistehtävä	Yhteisöllinen kirjoittaminen (pilvipalvelu)	~5-10 tuntia - rajoittamaton

Aineisto ja sen kerääminen

Kaikkiaan 22 ammattikorkeakoulun bioanalytikko-opiskelijaa osallistui kliinisen histologian tutkimusten opintojaksolle ja vapaaehtoisesti tutkimukseen kevään 2017 aikana. Osallistuneiden keskimääräinen ikä oli 30 vuotta ja kaikki olivat naisia. Aineisto kerättiin opintojakson alkaessa ja päättyessä, käyttäen sähköisiä lomakkeita. Taustatietoina kysyttiin ikä, sukupuoli ja aikaisempi koulutus.

Aineisto kerättiin käyttämällä kaupallista algoritmeihin ja tekoälyyn perustuvaa oppimisalustaa, joka kerää yksilöllisen aineiston opiskelijan toimista opintojen aikana. Alustan avulla kerättiin perusinformaatiota, kuten oppimisalustalle kirjautumisen kokonaismääriä, opiskeluun hyödynnettyä kokonaisaikaa, ajankohtaa ja tehtävien suoritustamääriä. Sisällölliseen arviointiin liittyen kerättiin oppimateriaaliin liittyvien kysymysten ja kommenttien määrät sekä opiskelijoiden arviot sisällön vaativuudesta, osaamisen tarvittavasta tasosta ja aiheen kiinnostavuudesta. Lisäksi tietoa kerättiin opiskelijan aktiivisuuteen liittyen ryhmäviestien (chat) ja henkilökohtaisten viestien määristä opiskelijan ja opettajan välillä.

Osaamisen tason arviointiin hyödynnettiin aikaisemmassa tutkimuksessa kehittämämme testiä, joka on kuvattu aikaisemmassa julkaisussamme (Virtanen, Kääriäinen, Liikanen & Haavisto 2017). Mittaaminen perustuu tietotestiin, joka sisältää 80 väittämää ja monivalintakysymystä. Mittaamisen perusteena ovat opetussuunnitelman sisällöt, histologisen kudoksen laboratoriotestin prosessi osana diagnostiikkaa ja potilaan kokonaishoitoa. Testin kokonaispistemäärä oli 80 pistettä ja sitä käytettiin mittaamaan osaamista ennen opintojakson alkua ja heti sen jälkeen.

Analysointi

Aineisto käsiteltiin ja analysoitiin käyttämällä SPSS21-tilasto-ohjelmaa. Aineistoa kuvailtiin keskiarvojen, mediaanien, keskihajontojen ja prosenttiosuuksien avulla. Muuttujien välisiä riippuvuuksia vertailtiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Oppimistulosten muutoksia arvioitiin käyttämällä ei-parametrinen Wilcoxonin testiä. P-arvoa käytettiin kuvaamaan tilastollisesti merkittävää riippuvuutta ja muuttujien välisiä eroja ($p < 0,05$).

Eettiset näkökohdat

Tutkimuksen kaikissa vaiheissa noudatettiin hyvää eettistä käytäntöä (TENK 2012). Tutkimuksen tekemiseen saatiin organisaation lupa. Yksittäisen opiskelijan osallistuminen tutkimukseen oli vapaaehtoista ja se vahvistettiin tietoisella suostumuksella. Tutkimustiedote toimitettiin opiskelijoille ennen tutkimuksen alkua ja sen sisältö käytiin läpi ensimmäisessä tapaamisessa. Kerätyt tiedot käsiteltiin luottamuksellisesti, niin ettei yksittäisten vastaajien tunnistaminen missään vaiheessa ollut mahdollista. Aineisto säilytettiin salasanoilla suojatuna tutkijan verkkolevyllä.

Tulokset

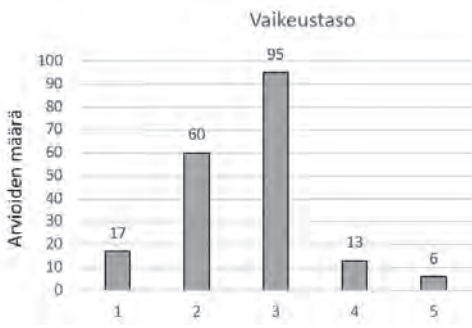
Aineiston perusteella opiskelijat kirjautuivat oppimisolueelle yhteensä 1425 kertaa, keskimäärin 65 kertaa opiskelijaa kohden. Opintojakson aikana (-6 viikkoa) oppimisolustalle kirjaututtiin yli 30 kertaa joka päivä. Opiskeluun oppimisolustalla käytettiin yhteensä 577 tuntia, keskimäärin 26 tuntia opiskelijaa kohden. Opintototeutuksen laskennallisen tuntimäärän ollessa 67.5 tuntia per opiskelija. Kontaktiopetusta pidettiin noin 20 tuntia, jolloin laskennallinen opiskelumäärä opiskelijaa kohden oli keskimäärin 46 tuntia. Yksittäisiä oppimateriaaleja ladattiin 4127 kertaa. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Oppimisolustan tuottama analytiikka toiminnoittain

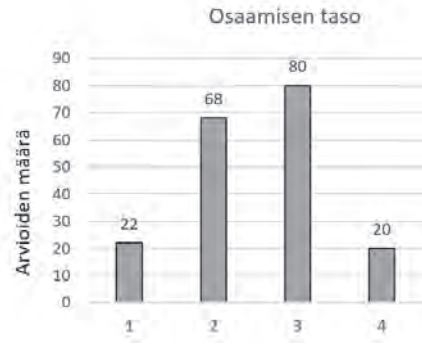
Informaatio	Toiminto	N yksikkö)
Perusinformaatio	Oppimisolustalle kirjautuminen	1425 krt
	Yksittäisten materiaalien latausmäärä	4127 krt
	Opiskeluun hyödynnetty kokonaisaika	577 h
Sisällöllinen interaktio	Kysymykset ja kommentit	24 kpl
	Arvio sisällön vaikeustasosta	191 kpl
	Arvio omasta osaamistasosta suhteessa vaikeustasoon	190 kpl
	Arvio aiheen kiinnostavuudesta	421 kpl
Opiskelijan aktiivisuus	Yleisen keskustelun viestit (chat)	82 kpl
	Henkilökohtaiset viestit	268 kpl
Oppimistehtävät	Kyselyt / Välitehtävät (quiz)	431 krt

Sisältöön liittyviä arvioita tehtiin 802 kpl, kysymyksiä ja kommentteja kirjattiin 24 kpl. Sisällön vaikeustasoa arvioitiin 191 kertaa ja omaa osaamistasoa suhteessa sisällön vaikeustasoon 190 kertaa (taulukko 2). Suurin osa opiskelijoista arvioi sisältöjen vaikeustasoksi 3 (kuvio 1), asteikon ollessa 1-5, ja osaamisen tasoksi 2 tai

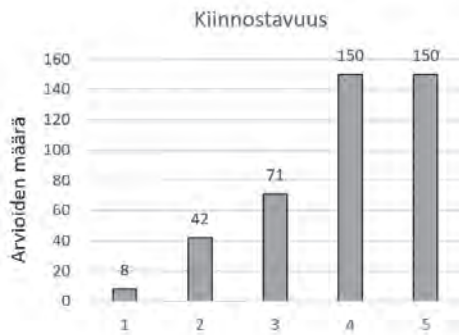
3 (kuvio 2). Yksittäisen sisällön kiinnostavuutta arvioitiin 421 kertaa (kuvio 3). Niiden mukaan yli 71 prosenttia materiaaleista oli koettu kiinnostavaksi tai erittäin kiinnostavaksi (arviot 4 ja 5, asteikon ollessa 1-5). Sisältöihin tehtiin yhteensä 24 merkintää, kommenttia, kysymystä tai henkilökohtaista muistiinpanoa.



Kuvio 1. Sisältöjen koettu vaikeustaso



Kuvio 2. Oman osaamisen koettu taso, suhteessa koettuun vaikeustasoon



Kuvio 3. Sisältöjen kiinnostavuus

Opiskelijat olivat jättäneet yhteisölliselle keskustelualueelle 82 kommenttia ja opiskelijan ja opettajan välisiä viestejä oli lähetetty 268 kpl, näistä opettajan lähettämiä oli 80 prosenttia. Opiskeluun liittyviä oppimistehtäviä (kyselyt, välitehtävät), $n=6$, suoritettiin yhteensä 431 kertaa, jolloin jokainen opiskelija teki tehtäväsarjoja keskimäärin 19.6 kertaa ja jokaista tehtäväsarjaa keskimäärin 3.3 kertaa. Keskimääräinen pistemäärä oli opintojakson päättyessä 166p maksimipistemäärän ollessa 204p.

Opiskelijoiden osaamista arvioitiin tietotestin avulla ennen opintoja ja heti niiden päätyttyä. Keskimääräinen pistemäärä alkaessa oli 24.8 pistettä ja niiden päättyessä 64.4, maksimipistemäärän ollessa 80. Tietotestin tulokset paranivat keski-

määrin 49.5 %, verrattaessa lähtö- ja lopputilannetta, ollen tilastollisesti merkitseviä ($p<0.001$).

Oppimisanalytiikan tuottamaa opiskelijakohtaista dataa verrattiin tietotestin tuloksiin. Tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio havaittiin tietotestin tulosten ja opiskeluun hyödynnetyn kokonaisajan välillä ($p=.017$) sekä tietotestin ja välitehtävien pistemäärien ($p<.001$) välillä (taulukko 3). Lisäksi tilastollisesti merkitsevä ero havaittiin opiskeluun hyödynnetyn kokonaisajan ja latausmäärien ($p=.003$) ja aiheen arvioidun kiinnostavuuden ja tietotestin lopputuloksen välillä ($p=.003$). Tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä muiden muuttujien välillä ei ollut.

Taulukko 3. Oppimisanalytiikan ja oppimistulosten välinen riippuvuus

Muuttuja	p
Opiskeluun hyödynnetty kokonaisaika	.017*
Yksittäisten materiaalien latausmäärät	.378
Arvio osaamistasosta	.277
Aiheen kiinnostavuus	.089
Kyselyt / Välitehtävät (quiz), toistomäärä	.402
Kyselyt / Välitehtävät, pistemäärä	<.001*

Tulosten tarkastelu

Opiskelijakohtaisen aineiston ja analyysin mukaan kliinisen historian sisältöjen osaaminen oli sitä parempaa, mitä enemmän opiskeluun oli käytetty aikaa, mitä paremmat pistemäärät opiskelija oli saanut välitehtävissä ja mitä positiivisemmaksi oppimateriaali oli arvioitu. Nämä tulokset tukevat hyvin opettamisen peruslainsäädäntöä. Oppiminen nähdään aktiivisena toimintana, joka vaatii tiedon käsittelyä ja jäsentämistä (von Wright & von Wright 1994) ja näin ollen myös aikaa. Opiskelijan oman aktiivisuuden merkitys näkyy selkeästi tutkimuksen tuloksissa, vaikka se onkin toteutettu pienessä ja aihepiiriltään suppeahkossa aineistossa.

Tulosten mukaan yleisen keskustelun, henkilökohtaisten viestimäärien ja oppimistulosten välillä ei ollut yhteyttä. Sosio-konstruktivistisen näkemyksen mukaan oppiminen on pitkälti yhteisöllistä ja tapahtuu sosiaalisten prosessien seurauksena. (Tynjälä 1999.) Suuri haaste nähdäänkin interaktiivisuuden tukemisessa siirrettäessä opiskelua digitaalisiin ympäristöihin. Myös tässä tutkimuksessa opiskelijoiden ja opettajan välisen interaktiivisuuden merkitys jäi vähäiseksi. Opiskelijoiden välistä interaktiota tämä tutkimusasetelma ei pysty määrittämään. Yhteisöllisen oppimisen toteuttaminen ajasta ja paikasta riippumatta vaatii erityistä

sitoutumista sekä opettajalta että osallistuvilta opiskelijoilta. Aikaisemmissa tutkimuksissa yhteisöllisyyttä on yritetty tukea monenlaisilla teknologisilla sovelluksilla ja välineillä, mutta se on kuitenkin koettu haastavaksi. Rovai (2003) esimerkiksi on suositellut verkossa tapahtuvan interaktion liittämistä osaksi opintojakson arviointia, sen vahvistamiseksi.

Oppimisalustan tuottaman analytiikan perusteella opiskelijan yksilöllistä edistymistä voitiin ohjata aiempaa paremmin. Analytiikan perusteella tarjottiin henkilökohtaista tukea opintojen edistymiseen ja opiskelua edistävää materiaalia. Analytiikka antoi mahdollisuuden ohjata erityisesti keskimääräistä hitaammin edistyviä opiskelijoita ja näin estää opintojakson keskeyttäminen. Oppimisanalytiikan käytöstä koettiin olevan merkittävää hyötyä juuri henkilökohtaisen, ohjaavan, palautteen antamisen osalta. Tulevaisuuden tutkimukset keskittyvät selittämään oppimisanalytiikan, oppimistulosten ja ohjaamisen välistä yhteyttä suuremmissa tutkimusaineistossa.

Johtopäätökset

Oppimisanalytiikka tukee oppimisen ohjaamista ubiikeissa oppimisympäristöissä. Opiskelijoiden osaaminen vahvistui merkittävästi ja sitä voidaan selittää analytiikan avulla. Opis-

keluun hyödynnetty kokonaisaika, välitehtävien saavutetut pistemäärät ja ope-
tussisältöjen koettu mielekkyys korreloi-
vat tilastollisesti merkittävästi oppimistu-
lostien kanssa.

Lähteet

- Ali, L., Hatala, M. Gasevic, D. & Jovanovic, J. 2012. A qualitative evaluation of evolution of a learning analytics tool. *Computers & Education* 58 (1), 470–489.
- Aljohani, N., Davis, H. & Loke, S. 2012. A comparison between mobile and ubiquitous learning from the perspective of human–computer interaction. *International Journal of Mobile Learning and Organisation* 6 (3/4), 218–231.
- Arrigo, M., Fulantelli, G. & Taibi, D. 2013. Challenges of using learning analytics techniques to support mobile learning. 11th International Conference Mobile Learning 2015. Palermo, Italy.
- Coldwell, J. Craig, A. Paterson, T. & Mustard, J. 2008. Online Students: Relationships between participation, demographics and academic performance. *The Electronic Journal of e-Learning* 6 (1), 19–30.
- Gillani, N. & Eynon, R. 2014. Communication patterns in massively open online courses. *The Internet and Higher Education* 23, 18–26.
- Hernández-García, Á., González-González, I., Jiménez-Zarco, A. I. & Chaparro-Peláez, J. 2015. Applying social learning analytics to message boards in online distance learning: A case study. *Computers in Human Behavior* 47, 68–80.
- Huang, Y. M., Chiu, P. S., Liu, T. C. & Chen, T. S. 2011. The design and implementation of a meaningful learning-based evaluation method for ubiquitous learning. *Computers & Education* 57 (4), 2291–2302.
- Hung, J. & Zhang, K. 2008. Revealing online learning behaviors and activity patterns and making predictions with data mining techniques in online teaching. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*.
- Hwang, G. J., Tsai, C. C. & Yang, S. J. H. 2008. Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Educational Technology & Society* 11 (2), 81–91.
- Jung, H. 2014. Ubiquitous learning: Determinants impacting learners' satisfaction and performance with smartphones. *Language Learning & Technology* 18 (3), 97–119.
- Long, P. & Siemens, G. 2011. Penetrating the fog. *Analytics in learning and education*. Educause Review. www.educause.edu/er
- Oermann, M. & Gaberson, K. 2009. *Evaluating and testing in nursing education*. Third Edition. New York: Springer Publishing Company.
- Ogata, H., Paredes J. R. G., Saito, N. A., San Martin, G. A. & Yano, Y. 2008. Supporting classroom activities with the BSUL system. *Educational Technology & Society* 11 (1), 1–16.
- Palincsar, S. 1998. Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review of Psychology* 49, 345–375.
- Rahman, N., Hussein, N. & Aluwi, A. 2015. Satisfaction on blended learning in a public higher education institution: What factors matter? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 211, 768–775.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. 1994. *Oppiminen ja koulutus*. Helsinki: WSOY.
- Rovai, A. 2003. Strategies for grading online discussion. Effects on discussion and classroom community in Internet-based university courses. *Journal of Computing in Higher Education* 15 (1), 89–107.
- Siemens, G. 2006. *Connectivism: Learning theory or pastime for self-Amused?* <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivismself-amused.htm>. (Luettu 12.5.2017).
- TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje.
- Tynjälä, P. 1999. *Oppiminen tiedon rakentamisena – Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E. ym. 2014. Learning dashboards: An overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing* 18 (6), 1499–1514.
- Virtanen, M., Kääriäinen, M., Liikane, E. & Haavisto, E. 2016. The comparison of students' satisfaction between ubiquitous and web-based learning environments in clinical histotechnology. *Education and Information Technologies* 22 (5), 2565–2581.
- Weiser, M. 1991. The computer of the 21st century. *Scientific American* 265 (3), 66–75.
- Yang, X., Li, J., Guo, X. & Li, X. 2015. Group interactive network and behavioral patterns in online English-to-Chinese co-operative translation activity. *The Internet and Higher Education* 25, 28–36.
- Yaya, S., Ahmad, E. & Jalil, A. 2010. The definition and characteristics of ubiquitous learning. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)* 6 (1), 117–127.