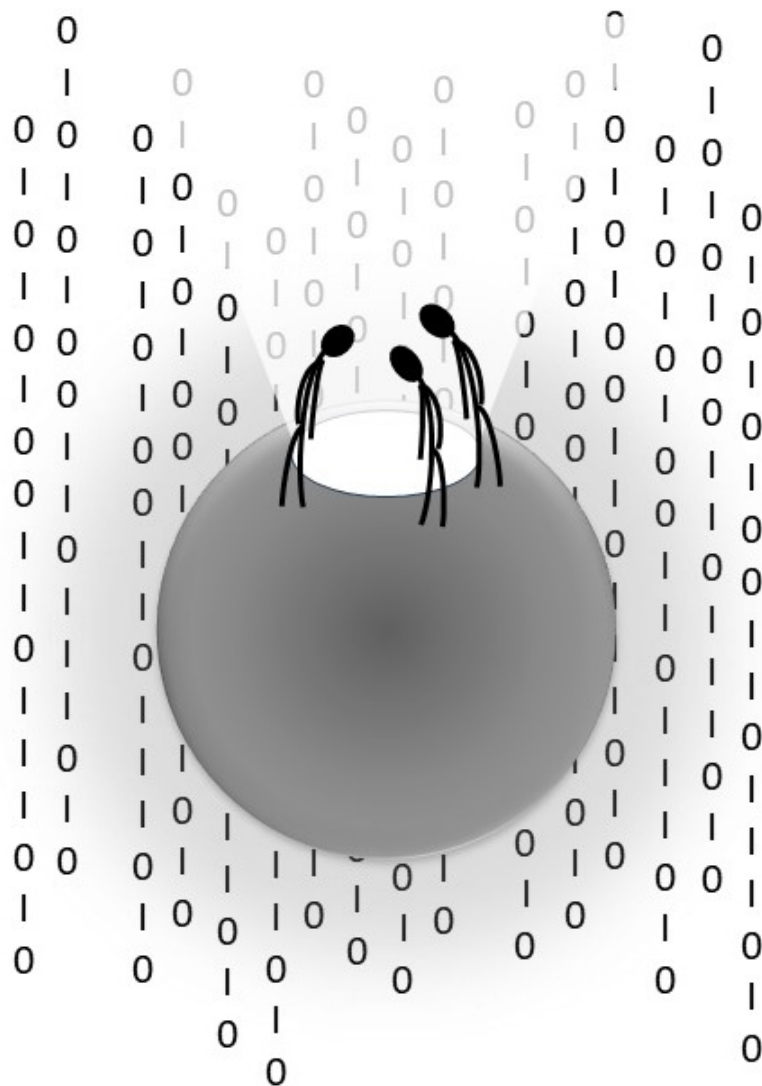


JYU DISSERTATIONS 862

Satu Aksovaara

Kohti opiskelijakeskeistä analytiikkaa ammattikorkeakoulussa



UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ
FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

JYU DISSERTATIONS 862

Satu Aksovaara

Kohti opiskelijakeskeistä analytiikkaa ammattikorkeakoulussa

Esitetään Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi Agoran auditoriossa 2
joulukuun 10. päivänä 2024 kello 12.

Academic dissertation to be publicly discussed, by permission of
the Faculty of Information Technology of the University of Jyväskylä,
in building Agora, auditorium 2, on December 10, 2024, at 12 o'clock.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

JYVÄSKYLÄ 2024

Editors

Marja-Leena Rantalainen

Faculty of Information Technology, University of Jyväskylä

Päivi Vuorio

Open Science Centre, University of Jyväskylä

Copyright © 2024, by the author and University of Jyväskylä

ISBN 978-952-86-0447-1 (PDF)

URN:ISBN:978-952-86-0447-1

ISSN 2489-9003

Permanent link to this publication: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-86-0447-1>

ABSTRACT

Aksovaara, Satu

Towards student-centered analytics in universities of applied sciences

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2024, 92 p. + original articles

(JYU Dissertations

ISSN 2489-9003; 862)

ISBN 978-952-86-0447-1 (PDF)

Learning analytics can be used to develop, evaluate, and improve pedagogical innovations by providing data to support decision-making and instructional practices. Learning analytics is often associated with digital platforms and online learning environments. With the digitalization of higher education, the pedagogy of universities of applied sciences is implemented in diverse learning environments and social contexts, such as small groups or teams. Research is needed to explore how learning analytics can be sustainably integrated into these varied environments to advance student-centered pedagogy.

This study examines the use of learning analytics at the course level within the digitally enriched learning ecosystem of a university of applied sciences, where learning is supported by a process designed on a digital learning platform. The learning process combines self-directed online learning with teacher-facilitated teamwork. The approach to utilizing learning analytics is strongly pedagogical, emphasizing student-centeredness and an understanding of students' experiences. Learning analytics in this study is used to examine psychological factors – such as self-efficacy, study ability, motivation, and study well-being – as well as students' emotional experiences during their studies.

The study aims to identify what types of analytics data can be used to recognize students' individual needs and how this data should be collected and applied. The study incorporates principles of sustainable and ethical use of learning analytics. It comprises five sub-studies that use both qualitative and quantitative data, including focus group interviews, surveys, and data from learning platforms. Qualitative data is analyzed using thematic content analysis, while quantitative data is examined with statistical methods. The analyses provide diverse insights into awareness of students' needs, characteristics, and experiences, supporting the development of pedagogical practices.

The findings indicate that learning analytics can be used to gather and analyze students' experiences across different learning contexts. Integrating learning analytics into the learning process enables data-informed decision-making and responsiveness, enhancing students' ownership of their learning process. The findings offer recommendations and practical models for the sustainable integration of learning analytics into higher education pedagogy.

Keywords: learning analytics, data, student experience, psychological factors, university of applied sciences pedagogy

TIIVISTELMÄ

Aksovaara, Satu

Kohti opiskelijakeskeistä analytiikkaa ammattikorkeakoulussa

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2024, 92 s. + alkuperäiset julkaisut

(JYU Dissertations

ISSN 2489-9003; 862)

ISBN 978-952-86-0447-1 (PDF)

Oppimisanalytiikkaa voidaan käyttää pedagogisten innovaatioiden kehittämiseen, arviointiin ja parantamiseen, sillä se tarjoaa tietoa toiminnan ja päätöksenteon tueksi. Oppimisanalytiikka liitetään usein digitaalisilla alustoilla tapahtuvaan oppimiseen. Korkeakoulutuksen digitalisaation myötä työelämälähtöinen ammattikorkeakoulupedagogiikka toteutuu yhä monimuotoisemmissa ympäristöissä sekä vaihtelevissa sosiaalisissa konteksteissa. Tarvitaan tutkimusta siitä, miten oppimisanalytiikka voidaan kestävällä ja joustavalla tavalla integroida näihin tilanteisiin opiskelijälähtöisen pedagogiikan tukemiseksi.

Tutkimus tarkastelee oppimisanalytiikan hyödyntämistä opintojaksotalla ammattikorkeakoulun digitaalisesti rikkaassa oppimisen ekosysteemissä. Oppimista tukee oppimisalustalle rakennettu prosessi, johon liitetään opiskelukokemusta tunnistava analytiikka. Lähestymistapa oppimisanalytiikan hyödyntämiseen on vahvasti pedagoginen. Keskiössä ovat opiskelijälähtöisyys ja opiskelijoiden kokemusten ymmärtäminen. Tutkimuksessa analytiikkaa hyödynnetään muun muassa psykologisten tekijöiden – kuten minäpystyvyyden, opiskelukyvyn, opiskelumotivaation ja hyvinvoinnin – sekä opiskeluaikaisten tunnekokemusten tarkasteluun.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaista dataa voidaan hyödyntää opiskelijoiden yksilöllisten tarpeiden tunnistamisessa sekä miten tämä data tulisi kerätä ja hyödyntää oppimisprosessissa. Tutkimuksessa otetaan huomioon oppimisanalytiikan kestävään ja eettiseen käyttöön liittyvät periaatteet. Tutkimus koostuu viidestä osatutkimuksesta, joissa kerätään laadullisia ja määrällisiä aineistoja, kuten fokusryhmähaastatteluja, kyselyjä ja oppimisalustojen dataa. Laadullinen aineisto analysoidaan temaattisella sisällönanalyysillä ja määrällinen aineisto tilastollisin menetelmin. Analyysit tarjoavat monipuolista tietoa opiskelijoiden tarpeista ja kokemuksista.

Tulokset osoittavat, että oppimisanalytiikan avulla voidaan kerätä ja analysoida opiskelijoiden kokemuksia erilaisissa oppimisen konteksteissa. Oppimisprosessiin integroitu oppimisanalytiikan hyödyntämismenetelmä mahdollistaa tietoon perustuvan päätöksenteon ja reagoinnin, tukien opiskelijan oppimisprosessin omistajuutta. Tulokset tarjoavat suosituksia ja toimintamalleja oppimisanalytiikan kestävästä integroinnista korkeakoulupedagogiikkaan.

Avainsanat: oppimisanalytiikka, data, opiskelijakokemus, psykologiset tekijät ammattikorkeakoulupedagogiikka

Author

Satu Aksovaara
Faculty of Information Technology
University of Jyväskylä
Finland
satu.aksovaara@jamk.fi
ORCID: 0000-0001-5686-7242

Supervisors

Professor Tommi Kärkkäinen
Faculty of Information Technology
University of Jyväskylä
Finland

Senior Researcher Minna Silvennoinen
School of Professional Teacher Education
JAMK University of Applied Sciences
Finland

University Teacher Leena Hiltunen
Faculty of Information Technology
University of Jyväskylä
Finland

Reviewers

Senior University Lecturer Ari Korhonen
Department of Computer Science
Aalto University
Finland

Rector, D.Sc. (Tech.) Jari Multisilta
Satakunta University of Applied Sciences
Finland

Opponent

Professor Mikko-Jussi Laakso
Turku Research Institute for Learning Analytics
University of Turku
Finland

ESIPUHE

Pedagogisten toimintatapojen kehittäminen herätti tarpeen ymmärtää oppijaa ja hänen kokemuksiaan digitalisoituvassa oppimisympäristössä. Samalla kilpaurheilijan rinnalla eläminen vaikutti pohdintojeni suuntaan. Seurasin, kuinka digitalisaatiota hyödynnetään urheilijan kehityksen tukemisessa. Hänen toiminnastaan kerätään jatkuvasti dataa, kuten unesta, palautumisesta, sykkeestä ja suorituksista – tietoa, jota ei vain tilastoida, vaan käytetään aidosti toiminnan tukena. Dataa tarkastellaan ja tulkitaan sekä itsenäisesti, urheilijan ohjatussa omaa toimintaansa, että valmentajan hyödyntäessä sitä ohjauksessaan ja suunnittelussaan. He tulkitsevat dataa yhdessä ja suunnittelevat tulevaa.

Inspiroiduin ajatuksesta, voisiko samaa lähestymistapaa soveltaa oppimiseen ja opetukseen. Voisivatko data ja sen tulkinta tukea opiskelijan ja opettajan toimintaa samalla tavalla? Tämä herätti kiinnostukseni oppimisanalytiikkaan ja sen hyödyntämiseen opiskelijan oppimisprosessin omistajuuden, oppijalähtöisen opetuksen ja pedagogisen kehittämisen tukena. Oivallus sai minut astumaan soveltavan tutkimuksen polulle.

Tutkimusprosessini alkuvaiheessa keskityin kartoittamaan, miten oppimisanalytiikkaa hyödynnetään eri konteksteissa ja millaista potentiaalia sillä voisi olla erityisesti ammattikorkeakoulutuksen kehittämisessä. Matka on ollut monivaiheinen, ja siihen on vaikuttanut tutkimus- ja kehittämistyön aikapaineet sekä julkaisemisen reunaehdot. COVID-19 vaikutukset ovat osaltaan ohjanneet tutkimukseni suuntaa, kiihdyttäen korkeakoulupedagogiikan kehittymistä. Tämä yhteisöllinen ja moniammatillinen tutkimus on edellyttänyt tiivistä yhteistyötä lukuisien asiantuntijoiden, kehittämisryhmien ja tukijoiden kanssa, ja yhteisen matkan aikana olemme rakentaneet soveltavan tutkimuksen käytäntöjä työyhteisöömme.

Tutkimukseni keskiössä on ollut oppimisanalytiikan hyödyntäminen pedagogisessa kehittämisessä. Tavoitteeni oli tutkia, kuinka dataa voidaan käyttää opiskelijan oppimisprosessin tukena ja oppijalähtöisen korkeakoulupedagogiikan kehittämisessä. Keskeistä oli ymmärtää, miten opiskelijan kokemuksia ja oppimisprosessia voidaan opintojakson aikana tukea oppimisanalytiikan avulla. Erityisesti tarkastelin, mitä dataa voidaan kerätä opiskelijan oppimiskokemuksista, miten tämä data tulisi kerätä ja kuinka sitä voidaan hyödyntää eettisesti ja kestävästi opintojakson aikana opiskelijan oppimisprosessin tukemiseksi. On ollut ilahduttavaa huomata, että oppimisanalytiikka ei ainoastaan tue opettajien päätöksentekoa, vaan se myös mahdollistaa opiskelijoiden aktiivisen roolin omassa oppimisprosessissaan, vahvistaen heidän oppimiskokemustaan.

Tämän tutkimusmatkan aikana olen saanut arvokasta tukea monilta eri tahoilta: ohjaajiltani, tutkijayhteisöltä, kollegoiltani, ystäviltäni ja perheeltäni. Teidän panoksenne on ollut korvaamattoman arvokas, ja olen siitä syvästi kiitollinen. Lämpimät kiitokseni kuuluvat ohjaajilleni, professori Tommi Kärkkäiselle ja yliopistonopettaja Leena Hiltuselle. Tommi, kiitän sinua joustavasta tavastasi kohdata minut aikuisena oppijana sekä siitä, että osaamisperustainen lähestymistapa toteutui aidosti tutkijakoulutuksessani. Leena, arvostan suuresti

opastustasi, kollegiaalista tukeasi sekä sisällöllisesti antoisia keskusteluitamme. Erityiskiitokset kuuluvat Minna Silvennoiselle. Innostit minut soveltavan tutkimuksen maailmaan ja tarjosit järkähtämätöntä tukea, ymmärrystä ja kannustusta sekä kumppanuutta koko prosessin ajan.

Esitarkastajilleni, vanhempi yliopistonlehtori Ari Korhoselle ja dosentti Jari Multisillalle, esitän lämpimät kiitokseni. Teidän asiantuntevat huomionne syvensivät ymmärrystäni ja ohjasivat työni laadukkaampaan suuntaan. Sydämelliset kiitokset professori Mikko-Jussi Laaksolle lupautumisesta vastaväittäjäkseni.

Väitöstutkimustani ei olisi syntynyt ilman APAO-hankkeen kehittäjäyhteisöä. Olimme yhdessä uuden äärellä luomassa oppimisanalytiikan käytäntöjä ammattikorkeakoulutukseen, ja tutkimukseni lähtökohdat toteutettiin tiiviissä yhteistyössä tämän yhteisön kanssa. Erityisesti kiitän kehittäjäyhteisöä panoksesta oppijalähtöisen analytiikan kehittämisessä, mikä vahvisti omaa kiinnostustani tutkia analytiikan mahdollisuuksia opiskelijaymmärryksen lisäämisessä ja opiskelijoiden kokemusten tukemisessa. Erityiskiitos myös kollegoilleni Santtu Hartikaiselle ja Minna Koskiselle saumattomasta yhteistyöstä sekä intohimosta oppimista ja oppijalähtöistä analytiikkaa kohtaan. Yhdessä rakentamamme pilotit loivat väitöstutkimukselleni arvokkaita suuntaviivoja. Haluan kiittää APOA- ja Analytiikka Äly -hankkeen tukijoita, Marko ja Hanna Terästä sekä Hanni Muukosta, Anni Silvolaa ja Riku Hietaniemeä yhteisartikkelistamme. Artikkelin myötä esiin nousi arvokkaita näkökulmia siihen, millaisia odotuksia ja tarpeita koko korkeakoulusektorin opiskelijoilla on oppimisanalytiikkaa kohtaan.

Tutkimukseni sijoittuu Future Factory -oppimisen ekosysteemiin ja sen tutkimusperustaiseen kehittämiseen. Kiitän lämpimästi koko Future Factory -kehittäjätiimiä ja erityisesti Mari Hakkarasta resilienssistä tutkimuksen ja kehittämisen yhdistämisessä sekä silloista kehitysjohtajaamme Leena Liimataista. Erityisesti haluan kiittää Leenaa visionäärisyydestä ja väitöstyöni suuntaamisesta. Kaukonäköisyytesi on ollut ratkaisevan tärkeä korkeakoulupedagogiikan suuntaviivojen luomisessa ja tutkimukseen perustuvan kehittämisen käytäntöjen edistämässä. Kiitän myös Juha Hautasta, jonka ennakoiva ote on mahdollistanut tutkimuksen toteuttamisen ja tutkimuskumppanuuksien kehittymisen. Haluan kiittää myös Elina Vaaraa ja Sami Määttä määrällisten tutkimusten analyysiosaamisen jakamisesta ja oivaltavista kommentteista sekä Susanna Kannista yhteistyöstä määrällisten aineistojen yhdistämisessä.

Olen erityisen kiitollinen yliopistonlehtori Sami Määtälle ja professori Stan van Ginkelille heidän asiantuntemuksestaan ja tuestaan, jotka ovat laajentaneet ymmärrystäni oppijalähtöisyydestä, oppimisen omistajuudesta sekä oikea-aikaisen palautteen ja digitalisaation mahdollisuuksista. Keskustelumme ja tutkimukseenne ovat avanneet uusia näkökulmia ja oivalluksia oppimisanalytiikan roolista opiskelijan tukena ja opintojakson aikaisen tiedon tuottamisessa. Lämmin kiitos myös Hanna Savanderille väitöskirjani kielenhuollosta sekä ammattikorkeakoulun opiskelijoille ja opettajille, jotka osallistumalla tutkimukseeni tarjosivat arvokkaita näkemyksiä analytiikan hyödyntämisestä oppimisen arjessa.

Haluan vilpittömästi kiittää Eelis Aksovaaraa, joka kilpaurheilijana ja lu-kiolaisena tarjosi mahdollisuuden seurata ja tarkastella sekä urheilu- että opiske-ludataansa. Ansiostasi ymmärsin, että data ei ole pelkästään kontrolliväline, vaan havainnoinnin ja oivalluksen työkalu urheilijalle ja opiskelijalle itselleen. Johdatit minut näkemään, että reflektiivinen data, joka koskee sekä osaamista että tunnekokemuksia, kertoo opiskelijasta ja oppimisesta enemmän kuin olemme ehkä aiemmin ymmärtäneet.

Syvimmät ja sydämellisimmät kiitokseni kuuluvat perheelleni. Te ette vain vetäneet minua pois tutkimuskuplasta takaisin arkeen, vaan kannattelitte minua ja piditte huolta, kun tutkimus vei minut mukanaan. Ilman teidän tukeanne tämä matka olisi ollut mahdoton. Tutkimuksen intohimo palaa edelleen kirkkaana, ja matkani oppimisanalytiikan ja tekoälyn parissa jatkuu – mutta lupaan löytää ta-sapainon tutkimuksen ja yhteisen vapaa-ajan välillä.

Tämä väitöskirja on omistettu kaikille niille, jotka uskovat tiedon ja datan voimaan, kun sitä käytetään viisaasti – ei itsetarkoituksena, vaan aina ihmisen ehdoilla.

Jyväskylässä 16.11.2024
Satu Aksovaara

KUVIOT

KUVIO 1	Oppimisprosessien vaihtuvat ympäristöt ja kontekstit.....	26
KUVIO 2	Yhteiskunnalliset ilmiö ja pedagogiset kehittämistarpeet.....	31
KUVIO 3	Osatutkimukset aikajanalla.....	35
KUVIO 4	Opintojakson vaiheistus	37
KUVIO 5	Analytiikkadatan käsittely tutkimusaineistoksi	38
KUVIO 6	Artikkelikokonaisuus ja analytiikkadata	41
KUVIO 7	Analytiikan hyödyntämismallin alkuvaihe.....	47
KUVIO 8	Analytiikan hyödyntämismallin kehitysvaihe 1.....	50
KUVIO 9	Analytiikan hyödyntämismallin kehitysvaihe 2.....	53
KUVIO 10	Oppimisanalytiikan hyödyntämismalli	56
KUVIO 11	Dataa hyödyntävät ja ohjausta toteuttavat tahot.....	62
KUVIO 12	Opettaja- ja opiskelijälähtöinen analytiikka	65
KUVIO 13	Opiskelijälähtöinen analytiikka opintojaksolla.....	66
KUVIO 14	Opettajan ja opiskelijan oppimisanalytiikka	68
KUVIO 15	Tutkijan rooli tutkimuksen kontekstissa.....	71

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Tutkimuskysymykset ja osatutkimukset	33
TAULUKKO 2	Aineiston keruu oppimisanalytiikan viitekehyksessä	38
TAULUKKO 3	Mittarit ja osatutkimukset	39
TAULUKKO 4	Datankeruu, analyysit ja otoskoot	40
TAULUKKO 5	Osatutkimus 2 oppimisanalytiikan viitekehyksessä	46
TAULUKKO 6	Osatutkimus 3 oppimisanalytiikan viitekehyksessä	49
TAULUKKO 7	Osatutkimus 4 oppimisanalytiikan viitekehyksessä.....	52
TAULUKKO 8	Osatutkimus 5 oppimisanalytiikan viitekehyksessä	56

SISÄLLYS

ABSTRACT
TIIVISTELMÄ
ESIPUHE
KUVIOT JA TAULUKOT
SISÄLLYS
LUETTELO ARTIKKELEISTA

1	JOHDANTO.....	15
2	TAUSTA JA LÄHTÖKOHTIA	20
2.1	Oppimisanalytiikka	20
2.1.1	Johdatus oppimisanalytiikkaan	20
2.1.2	Opintojaksotason oppimisanalytiikka	22
2.1.3	Järkevä datan kerääminen ja käyttö	23
2.2	Monimuotoiset opintojaksot ja monenlaiset opiskelijat.....	25
2.2.1	Monimuotoisuus haastaa ohjausta	25
2.2.2	Itseohjautuvan oppimisen merkitys korkeakoulutuksessa	27
2.2.3	Monenlaiset opiskelijat ja opiskelukokemus	29
2.3	Yhteenveto oppimisanalytiikasta korkeakoulutuksen kontekstissa.....	30
3	TUTKIMUS JA SEN MENETELMÄT	32
3.1	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	32
3.2	Tutkimuksen lähestymistapa	34
3.3	Tutkimuskonteksti, tutkimusluvut ja tutkittaville tiedottaminen	35
3.4	Aineiston keruun ja käsittelyn menetelmät	37
3.5	Aineiston analyysin menetelmät	39
4	OSATUTKIMUKSET JA NIIDEN TULOKSET	41
4.1	Artikkeli I: Learning analytics for students: synthesis of two user needs studies in Finnish higher education.....	42
4.2	Artikkeli II: Applying learning analytics and learning design to support study progress in online course – a case study	44
4.3	Artikkeli III: Understanding learners’ needs: Exploratively utilized learning analytics on students' experiences during blended teamwork process	47
4.4	Artikkeli IV: Higher education student's self-efficacy beliefs during and post pandemic: An explorative learning analytics study	50
4.5	Artikkeli V: Enhancing study experience through teacher response: A learning analytics study of two course implementations.....	53
4.6	Tutkijan rooli yhteisartikkeleissa.....	57

5	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	59
5.1	Merkityksellisen analytiikkadatan kerääminen.....	59
5.2	Analytiikkadatan rooli opiskelukokemuksen tunnistamisessa	63
5.3	Oppimisanalytiikan hyödyntämismalli	65
5.4	Käytännön johtopäätökset ja sovellettavuus	67
5.5	Tutkimuksen arviointi	68
5.6	Johtopäätökset ja loppupäätelmät.....	71
	SUMMARY.....	73
	LÄHTEET	76
	LIITTEET.....	89
	Liite 1: Reflektiohetken esimerkki	89
	Liite 2: Oppimisanalytiikkavalinta	91
	Liite 3: Tutkimuksesta tiedottaminen ja suostumus tutkimukseen.....	92
	ALKUPERÄISET JULKAISUT	

LUETTELO ARTIKKELEISTA

- I Teräs, M., Silvola, A., Teräs, H., Hartikainen, S., Aksovaara, S., Hietaniemi, R., & Muukkonen, H. (2020). Learning analytics for students: Synthesis of two user needs studies in Finnish higher education. In Proceedings of EdMedia + Innovate Learning (pp. 455-463). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022021519072>
- II Aksovaara, S., & Silvennoinen, M. (2022). Applying learning analytics and learning design to support study progress in online course—a case study. In EAPRIL 2021 Conference Proceedings, 7 (pp. 1-15). European Association for Practitioner Research on Improving Learning. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2023022728732>
- III Aksovaara, S., & Silvennoinen, M. (2022). Understanding learners' needs: Exploratively utilized learning analytics on students' experiences during blended teamwork process - Abstract. In Proceedings of the 1st Finnish Learning Analytics and Artificial Intelligence in Education Conference (FLAIEC 2022) (pp. 112-115). https://ceur-ws.org/Vol-3383/FLAIEC22_paper_5347.pdf
- IV Aksovaara, S., Kärkkäinen, T., & Silvennoinen, M. (2024). Higher education student's self-efficacy beliefs during and post pandemic: An explorative learning analytics study. In Proceedings of the 37th Bled eConference. University of Maribor Press. <https://doi.org/10.18690/um.fov.4.2024.5>
- V Aksovaara, S., Määttä, S., Kärkkäinen, T. & Silvennoinen, M. (2024). Enhancing study experience through teacher response: A learning analytics case study of two course implementations. Seminar.net. (under review).

1 JOHDANTO

Maailman digitalisoituminen mullistaa työelämää, yritystoimintaa ja julkisen sektorin palveluja. Teknologian kehitys on käynnistänyt transformaation, joka ei ainoastaan tarkoita uusien teknologioiden käyttöönottoa, vaan myös syvällistä muutosta organisaatioiden toimintamalleissa, työtavoissa ja palveluissa. Tätä jatkuvaa muutosta kutsutaan digitaaliseksi transformaatioksi (Palomäki, 2020). Tapahtuva laaja muutos vaikuttaa sekä yksityiseen että julkiseen sektoriin ja pakottaa myös koulutuksen sopeutumaan uusiin vaatimuksiin ja toimintatapoihin (Vantila, 2024). COVID-19-pandemia nopeutti korkeakoulutuksen digitalisaatiota (esim. Zancajo ym., 2022), ja digitalisaation merkityksen ennustetaan edelleen kasvavan (Gaebel ym., 2021).

Korkeakoulujen jatkuvan oppimisen strategia painottaa korkeakoulujen roolia oppimisen mahdollistajana. Korkeakoulut vastaavat tähän haasteeseen laajentamalla koulutustarjontaa osaamispääoman kasvattamiseksi (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2020a). Kansalliset hankkeet, kuten Suomen korkeakoulujen Digivisio 2030, tähtäävät joustavan koulutustarjonnan laajentamiseen, mikä näkyy erityisesti digitaalisten ratkaisujen ja verkko-opetuksen kehittämisessä (esim. Scheinin ym., 2018). Digivisio 2030 -hankkeen tavoitteet kuvastavat tulevaisuuden korkeakoulupedagogiikkaa, jossa teknologioiden hyödyntäminen on oppijälähtöistä ja tehokasta (Digivisio 2030, n.d.-a). Oppijälähtöisyys edellyttää opiskelijan toimijuuden ja oppimiskokemuksen asettamista pedagogisen kehittämisen ytimeen (Vanhanen-Nuutinen ym., 2012; Hartikainen ym., 2021).

Korkeakoulujen on uudistuttava ja mukautettava toimintaansa tarjotakseen opiskelijoille heidän taustoihinsa ja elämäntilanteisiinsa soveltuvia, joustavia ja yksilöllisiä oppimismahdollisuuksia (Töytäri, 2019). Opiskelijoiden taustat ja valmiudet, kuten opiskelukyky, motivaatio ja elämäntilanne, vaihtelevat yhä enemmän (Laamanen ym., 2023). Kansallisena tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä 50 % nuorista suorittaa korkeakoulututkinnon. Tämä edellyttää korkeakouluilta mukautumista kasvavan ja monimuotoistuvan opiskelijajoukon tarpeisiin (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2020a). Korkeakoulutuksen digitalisaatio nähdään ratkaisuna sekä mahdollisuutena yksilöllisemmän koulutuksen toteuttamiseen. Tämä kuitenkin edellyttää pedagogista uudistumista, jotta

teknologioita, kuten oppimisanalytiikkaa, voidaan hyödyntää tehokkaasti sekä yksilöllisen oppimisen tukena että tuottamaan tietoa opiskelijasta opiskelijälähtöisen opetuksen toteuttamiseksi.

Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on tarjota työelämän ja sen kehittämisen vaatimuksiin perustuvaa korkeakouluopetusta, tukea yksilön ammatillista kasvua ja harjoittaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä (Ammattikorkeakoululaki 932/2014). Ammattikorkeakoulupedagogiikka pohjautuu vahvasti työelämälähtöisyyteen, osaamisperusteisuuteen ja itseohjautuvuuteen (Raudaskoski, 2000; Nurmi & Mahlamäki-Kultanen, 2015). Yliopistopedagogiikka vastaavasti keskittyy teoreettiseen tietoon ja tutkimusperustaiseen oppimiseen, jossa opiskelijat ohjataan oman tieteenalansa asiantuntijoiksi ja tutkijoiksi (Nevgi & Lindblom-Ylänne, 2003). Viime aikoina ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen pedagogiikan raja on kuitenkin hälventynyt, sillä molemmat korkeakoulut hyödyntävät sekä työelämälähtöisiä että tutkimusperustaisia oppimismenetelmiä (Heikkinen & Kukkonen, 2019).

Pedagogiikan monimuotoistuminen heijastuu myös digipedagogiikan kehittyvässä kentässä, jossa korostuvat sekä teknologian hyödyntäminen että opettajan pedagogiset valinnat. Digipedagogiikkaa ei kuitenkaan ole vielä määritelty kattavasti tai vakiintuneesti. Väättäjä ja Ruokamo (2021) määrittelevät sen laajasti korostaen sen monimuotoisuutta sekä pedagogisen orientaation – eli opettajan käsitysten oppimisesta, opetuksesta ja niiden tavoitteista – merkitystä. Digipedagogiikka nähdään taitona, joka yhdistää teknologian opetukseen tukemaan oppimista, opettamista, arviointia ja opetussuunnitelman kehittämistä (Kivunja, 2013). Digipedagogiikassa yhdistyy teknologinen, pedagoginen ja sisällöllinen osaaminen. Digivisio 2030 -hankkeen esiselvityksissä todetaan, että nykytilanteessa on vaikea erottaa pedagogiikkaa ja digipedagogiikkaa toisistaan (Digivisio 2030, n.d.-a). Digipedagogiikka on sulautumassa osaksi korkeakoulupedagogiikkaa, jossa oppimisanalytiikalla on keskeinen rooli sekä opetuksen kehittämisessä että oppijoiden yksilöllisten oppimispolkujen tukemisessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2020b).

Oppimisanalytiikka on prosessi, jossa mitataan, kerätään, analysoidaan ja raportoidaan tietoa opiskelijoista ja heidän oppimisympäristöistään tavoitteena ymmärtää ja optimoida oppimista sekä oppimisympäristöjä (Siemens, 2013). Oppimisanalytiikka on tärkeä työkalu koulutuksen digitaalisen transformaation aikana ja sen avulla voidaan kehittää opiskelijälähtöisiä pedagogisia käytäntöjä sekä optimoida oppimista vastaamaan yksilöllisiä tarpeita. Se tarjoaa mahdollisuuden tarkastella ja ymmärtää entistä monimutkaisempia ja moniulotteisempia oppimisprosesseja (Chatti ym., 2012).

Korkeakouluilta odotetaan pedagogisia innovaatioita, jotka vastaavat opiskelijoiden tarpeisiin joustavalla ja kestäväällä tavalla. Tämä tarkoittaa lähestymistapaa, jossa oppiminen ja koulutus mukautetaan muuttuvan maailman tarpeisiin, korostaen ekologisten, taloudellisten, sosiaalisten ja kulttuuristen tekijöiden merkitystä ihmisen hyvinvoinnille (Konst & Friman, 2021). Oppimisanalytiikka tukee tätä kehitystä tuottamalla arvokasta tietoa eri toimijoille opiskelijoiden toiminnasta (Ifenthaler ym., 2018; Ifenthaler ym., 2021; Tsai ym., 2018).

Oppimisanalytiikan hyödyntäminen on kuitenkin haasteellisempaa monimuotoisissa oppimisympäristöissä, joissa dataa ei synny järjestelmiin automaattisesti. Erityisesti ammattikorkeakoulujen työelämäläheiset toteutustavat, kuten projektit ja harjoittelut, kaipaavat uusia lähestymistapoja, jotka mahdollistavat analytiikan tehokkaan hyödyntämisen opiskelijoiden ja opettajien tukena (Hartikainen ym., 2020).

Ammattikorkeakoulupedagogiikan erityinen haaste on huomioida moninaistuvien opiskelijoiden moninaiset tarpeet ja soveltaa oppimisanalytiikkaa siten, että se palvelee sekä opiskelijoita että opettajia. Tutkimuksessa tarkastellaan opintojaksotason oppimisanalytiikan hyödyntämistä, jossa opiskelijat ja opettajat ovat analytiikkadatan keskeisiä käyttäjiä. Perinteisesti oppimisanalytiikan kehitys on keskittynyt tarjoamaan tietoa opettajille ja organisaatiolle (Cavalcanti ym., 2021; Durall & Gros, 2014) ja opiskelijoiden tunnistaminen analytiikan aktiivisina käyttäjinä on jäänyt hallinnollisten näkökulmien varjoon (Leitner ym., 2017). Opiskelijan toiminnasta syntyvä analytiikkadata tulisi kuitenkin muuntaa hyödylliseksi tiedoksi opiskelijoille (Wong ym., 2019). Tällöin se voisi paremmin palvella opiskelijälähtöisyyden toteutumista. Ammattikorkeakoulujen APOA-hanke: Oppimisanalytiikka – avain parempaan oppimiseen AMKeissa ja yliopistojen AnalytiikkaÄly-hanke 2018–2021 keskittyivät kehittämään oppijälähtöistä oppimisanalytiikkaa (Hartikainen ym., 2020; AnalytiikkaÄly, n.d.). Hankkeissa havaittiin, että sekä opettajien että opiskelijoiden tarpeet, kuten opiskeluprosessin seuranta, automatisoitu palaute ja itsearviointin tukeminen, ovat yhteneväiset. Lisäksi havaittiin, että näiden tarpeiden täyttäminen edellyttää opiskelusta syntyvien merkityksellisten digitaalisten jälkien tunnistamista ja oppimisen kannalta tärkeän datan keräämistä (Hartikainen ym., 2020).

Oppimisanalytiikan tavoitteena on määritelmän mukaisesti ymmärtää ja optimoida opiskelijoiden oppimista keskittyen oppijoiden ja oppimisympäristöjen dataan. Nykyiset tutkimukset painottuvat oppimisanalytiikan hyödyntämiseen erityisesti verkko-opiskelussa (Axelsen ym., 2020; Nunn ym., 2016), kun taas oppimisanalytiikan soveltamista fyysisissä ja hybridioppimisympäristöissä on tutkittu vähemmän. Huomionarvoista on, että esimerkiksi Learning Analytics and Knowledge -konferenssien ja Journal of Learning Analytics -julkaisujen analyysit vuosilta 2020–2022 osoittavat, että suuri osa tutkimuksista ei analysoi oppijoiden dataa (37 %), ei mittaa oppimista (71 %), eikä pyri parantamaan oppimisympäristöjä (89 %) (Motz ym., 2023). Haasteena tutkimukselle ja analytiikan kehittämiselle on se, että sekä ammatillisessa koulutuksessa että ammattikorkeakouluissa opiskellaan monenlaisissa fyysisissä ympäristöissä, ja oppimisen tukena käytetään lukuisia digitaalisia alustoja ja sovelluksia. Data hajautuu useisiin järjestelmiin, mikä tekee sen yhdistämisestä ja oppimisanalytiikan soveltamisesta haastavaa ja resurssi-intensiivistä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024).

Ifenthalerin ja Yaun (2020) sekä Larrabee Sønderlundin ym. (2019) kirjallisuuskatsauksissa korostetaan, että tarvitaan lisää empiiristä tutkimusta oppimisanalytiikan hyödyntämisestä monimuoto-opetuksessa ja erilaisissa pedagogisissa ympäristöissä. Silvennoisen ym. (2024) kartoittavassa kirjallisuuskatsauksessa ei tullut esiin vuosien 2020–2022 aikana Suomessa toteutettua

oppimisanalytiikkaan liittyvää tutkimusta, joka keskittyisi erityisesti ammattikoulujen tai ammattikorkeakoulujen kontekstiin. Jotta opintojaksotason oppimisanalytiikka voisi kehittyä, tarvitaan menetelmien ja visualisointien sekä reaaliaikaisten analytiikkatyökalujen kehittämistä (Ifenthaler, 2017). Kirjallisuuskatsaukset viittaavat siihen, että tarvitaan lisää tutkimustietoa oppimisprosessin aikaisen analytiikan kehittämiseksi sekä tiimityöskentelyn, ryhmäprosessien ja reflektion tukemiseksi. On ensisijaisen tärkeää tarkastella, miten opettajat saavat palautetta ja tietoa opiskelijoista ja heidän oppimiskokemuksistaan opintojakson aikana (Banihashem ym., 2022). Motz ym. (2023) havaitsivat, että merkittävä osa oppimisanalytiikan tutkimuksesta ei täytä sen alkuperäisiä tavoitteita ja he osoittavat selkeän tarpeen tutkimukselle, joka kytkee oppimisanalytiikan tiiviimmin oppimisprosessin tukemiseen ja kehittämiseen. Lisäksi oppimisanalytiikan hyödyntämisen tulee toteutua kestävästi, taloudellisesti ja suunnitellusti siten, että se parantaa opiskelukokemusta ja tukee oppimistulosten saavuttamista (ks. Larrabee Sønderlund ym., 2019; Viberg ym., 2018; Banihashem ym., 2022; Ifenthaler ym., 2021).

Tämän tutkimuksen tehtävänä on tarkastella opintojakson aikaisen oppimisanalytiikan roolia ja sen potentiaalia tuottaa syvällistä tietoa opiskelijoiden yksilöllisistä opiskelukokemuksista ammattikorkeakoulussa. Jokainen viidestä osatutkimuksesta edistää tutkimustehtävää, jonka tavoitteena on saada kokonaisvaltainen ymmärrys opiskelijakeskeisen oppimisanalytiikan käytöstä ammattikorkeakouluissa. Tutkimus pyrkii täyttämään tutkimusaukkoa opintojakson aikaisen oppimisanalytiikan käytössä, jossa analytiikka tuottaa palautetta opiskelusta ja opiskelijan kokemuksista opiskelijalle ja opettajalle, opiskelun ja opiskelijaymmärryksen syventämiseksi ja opetuksen kehittämiseksi.

Tämä tutkimus keskittyy siihen, miten analytiikkadataa kannattaa kerätä ja miten se auttaa tunnistamaan opiskelijoiden yksilöllisiä tarpeita ammattikorkeakoulutuksen moninaisissa oppimisympäristöissä ja sosiaalisissa konteksteissa. Lisäksi tutkimuksessa kehitetään malli, joka mahdollistaa oppimisanalytiikan kestävä ja eettisen hyödyntämisen ja opiskelijälähtöisen soveltamisen opintojaksotasolla. Tämän mallin tarkoituksena on vastata sekä opiskelijoiden että opettajien tarpeisiin ja skaalautua eri ammattialojen oppimisprosesseihin sekä opintojaksojen aikaisiin tiedontarpeisiin. Se soveltuu erityisesti oppimisympäristöihin, joissa yhdistyvät verkko-opiskelu, kasvokkainen tiimityöskentely ja digitaalinen oppimisalusta tiedon välittäjänä.

Tutkimus sijoittuu Jyväskylän ammattikorkeakoulun digitaalisesti rikkaaseen oppimisen ekosysteemiin, joka toimii korkeakoulupedagogiikan kehittämisalustana. Tässä Future Factory -moduulissa (JAMK, n.d.; Knuutila & Hakkarainen, 2023) opiskelijat ratkovat työelämän toimeksiantoja tiimeissä ja opettajat tukevat työskentelyä valmentavalla otteella. Moduulin nykyiset käytännöt eivät tarjoa riittävästi tukea opiskelijoille ja tiimeille oppimisprosessin aikana. Tämä korostaa tarvetta kehittää oppimisanalytiikkaratkaisuja, joilla voidaan seurata opiskelijoiden kokemuksia ja tarjota ajantasaista tukea sekä yksilöille että tiimeille.

Tutkimuksen aineistoa tarkastellaan eksploratiivisella lähestymistavalla, joka keskittyy oppimisanalytiikan hyödyntämiseen ja pyrkii syvällisempään ymmärrykseen opiskelijoiden kokemuksista ilman ennalta asetettuja hypoteeseja (Saarela, 2017). Avoin lähestymistapa mahdollistaa uusien havaintojen ja ilmiöiden tunnistamisen opiskelijoiden opiskelukokemuksissa. Tutkimuksessa käytetään mixed methods -lähestymistapaa ja erityisesti explanatory sequential design -menetelmää, jossa laadullinen aineisto kerätään ensin, ja sitä seuraa määrällinen aineistonkeruu ja analyysi. Laadullinen osuus koostuu fokusryhmähaastattelusta ja kyselyistä, jotka tuovat esiin opiskelijoiden käyttäjätarpeita ja odotuksia oppimisanalytiikan käytössä. Määrällinen tutkimus mahdollistaa puolestaan suurten tietomäärien keräämisen ja analysoinnin, mikä auttaa tunnistamaan yhteyksiä opiskelijoiden ja kokemusten välillä. Määrällinen tutkimus mahdollistaa oppimiseen liittyvien trendien havaitsemisen ja tukee tietoon perustuvaa pedagogisten ratkaisujen kehittämistä. Lisäksi määrällinen aineisto mahdollistaa oppimisanalytiikan hyödyntämisen jo opintojakson aikana, mikä palvelee sekä opiskelijoiden että opettajien tarpeita tarjoamalla tietoa oman toiminnan tueksi sekä oikea-aikaisen ohjauksen toteutumiseksi. Tutkimusmenetelmien peräkkäinen käyttö varmisti, että toinen menetelmä syvensi ja täydensi toista.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan, mitä opintojakson aikainen oppimisanalytiikka on ja miten se tuottaa syvällistä tietoa opiskelijoiden yksilöllisistä oppimiskokemuksista ja tarpeista. Tutkimus keskittyy erityisesti siihen, millaista analytiikkadataa voidaan hyödyntää monenlaisten opiskelijoiden opiskelukokemuksien ja tarpeiden tukemiseen sekä miten tämä data tulisi kerätä ja hyödyntää kestävästi osana oppimisprosessia. Tutkimuksessa tarkastellaan esimerkinomaisesti, millaisia datalähteitä ja analytiikkatyökaluja kannattaa hyödyntää sekä miten kerättyä dataa voidaan analysoida ja soveltaa käytännössä.

Väitöskirjan yhteenveto kokoaa yhteen ammattikorkeakoulun opintojaksotason oppimisanalytiikan käytön kehittämistä tukeneet osatutkimukset. Aluksi esitellään tutkimuksen tausta ja lähtökohdat. Luvussa 2 taustoitetaan oppimisanalytiikkaa, keskittyen erityisesti opintojaksotason analytiikkaan sekä datan keräämiseen ja käyttöön. Lisäksi tarkastellaan ammattikorkeakoulun opintojaksojen ja opiskelijoiden monimuotoisuutta sekä opiskelun edellytyksiä. Luvussa 3 esitellään tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset sekä tutkimuksen lähestymistapa, konteksti, tutkimusmenetelmät ja aineiston analyysimenetelmät. Luvussa 4 tiivistetään väitöskirjan alkuperäiset artikkelit ja arvioidaan kunkin artikkelin merkitys väitöskirjan päätutkimuskysymysten kannalta. Viimeisessä luvussa 5 pohditaan oppimisanalytiikan merkitystä korkeakoulupedagogiikassa. Lopuksi arvioidaan tutkimuksen käytännön hyötyjä, sovellettaavuutta erilaisiin oppimisen konteksteihin, tutkimuksen laajempaa merkitystä korkeakoulutuksessa ja esitetään jatkotutkimusaiheita, jotka voivat ohjata oppimisanalytiikan kehitystä tulevaisuudessa.

2 TAUSTA JA LÄHTÖKOHTIA

Korkeakoulutuksen digitaalinen transformaatio ja teknologian kehittyminen ovat laajentaneet mahdollisuuksia ja oppimisympäristöjä työelämäläheisen ammattikorkeakoulutuksen toteuttamisessa. Oppimisanalytiikan odotetaan tuottavan arvokasta tietoa opetuksen kehittämiseksi ja laadukkaan, joustavan sekä opiskelijalähtöisen opetuksen toteuttamiseksi. Lisäksi analytiikan odotetaan tukevan itseohjautuvaa oppijaa ja oppimisen omistajuutta.

Tässä luvussa taustoitetaan oppimisanalytiikkaa keskittyen erityisesti opintojaksotason analytiikkaan ja datan keräämiseen ja käyttöön. Lisäksi tarkastellaan ammattikorkeakoulun opintojaksojen ja opiskelijoiden monimuotoisuutta sekä opiskelun edellytyksiä. Tavoitteena on tarjota kokonaiskuva oppimisanalytiikan roolista yhä monimuotoistuvassa korkeakoulutuksessa.

2.1 Oppimisanalytiikka

Tässä osiossa taustoitetaan oppimisanalytiikkaa keskittyen erityisesti opintojaksotason analytiikkaan sekä datan keräämisen ja käytön periaatteisiin korkeakoulutuksessa. Aluksi esitellään oppimisanalytiikan taustaa ja keskeiset käsitteet. Lisäksi tarkastellaan, miten analytiikka voi edistää opetuksen laatua sekä tukea opiskelijalähtöistä oppimista ja opetusta monimuotoisissa oppimisympäristöissä. Lopuksi käsitellään datan hallintaa ja vastuullista käyttöä oppimisen tueksi.

2.1.1 Johdatus oppimisanalytiikkaan

The Society for Learning Analytics Research (SoLAR) painottaa määrittelemässään, että oppimisanalytiikka on prosessi, jossa analysoidaan opiskelijoihin ja heidän konteksteihinsa liittyvää tietoa oppimisen ja oppimisympäristöjen optimoimiseksi (SoLAR, 2023). Tämä määritelmä korostaa, että oppimisanalytiikan tavoitteena ei ole vain datan kerääminen ja analysointi, vaan myös sen hyödyntäminen pedagogisen toiminnan ja oppimisprosessien kehittämisessä.

Käytännössä oppimisanalytiikka tarkoittaa sitä, että oppijoista ja oppimisympäristöistä kerätään dataa, joka analysoidaan luotettavilla ja skaalautuvilla menetelmillä. Tämän analyysin pohjalta tuotetaan esityksiä, raportteja tai visualisointeja, jotka auttavat ymmärtämään oppimisen prosesseja ja tukemaan yksilöllisiä oppimistarpeita (Kärkkäinen, 2022). Oppimisanalytiikka toimii näin tiedon tuottamisen ja tiedolla johtamisen työkaluna tarjoten konkreettisia välineitä oppimisen (Wise ym., 2014; Wong ym., 2019). Tepgec ja Ifenthaler (2024) sekä Banihashem ym. (2022) korostavat oppimisanalytiikan potentiaalia yksilöllisen palautteen tuottamisessa opiskelijoille.

Oppimisanalytiikan tuottama analytiikkadata voi tukea monia pedagogisia tavoitteita, kuten tehtävien suorittamista, opiskelutyytyväisyyttä ja minäpystyvyyttä (Banihashem ym., 2022). Useita tiedonkeruumenetelmiä hyödyntävä oppimisanalytiikka mahdollistaa entistä laajemman tuen opiskelijoiden yksilöllisille tarpeille (Qushem ym., 2022a). Oppimisanalytiikka on suhteellisen nuori ja monitieteinen tutkimusalue, joka on saanut alkunsa 2000-luvun alussa (Chatti ym., 2012; Conole & Fill, 2005). Tutkimusalanana oppimisanalytiikka yhdistää muun muassa tietojenkäsittelytieteen, kasvatustieteen, tilastotieteen, tiedonlouhinnan sekä pedagogiikan ja psykologian osa-alueita (Chatti ym., 2012; Gašević ym., 2015). Oppimisanalytiikan alkuvaiheessa Long ja Siemens (2011) ennustivat sen nousevan korkeakoulutuksen kehittämisessä merkitykselliseksi tekijäksi. Lockyer ym. (2013) puolestaan esittävät, että oppimisanalytiikka voi tarjota dataa, joka tukee opintojaksojen pedagogisen laadun kehittämistä. Tutkimukset ovat korostaneet, että oppimisanalytiikkaa tulisi kehittää vahvemmin pedagogisista lähtökohdista (Gašević ym., 2015; Tsai ym., 2018). Edelleen korkeakoulut keskittyvät usein enemmän oppimisanalytiikan teknisiin haasteisiin kuin pedagogisiin tarpeisiin (Tsai ym., 2018).

Monet tutkimukset (esim. Durall & Gros, 2014; Siemens, 2013) ovat osoittaneet, että oppimisanalytiikkaratkaisut on usein suunniteltu organisaatioiden ja opettajien tarpeisiin. Oppimisanalytiikkaa on hyödynnetty esimerkiksi korkeakoulujen resurssien ja kurssitarjonnan suunnittelussa, ennakoinnissa sekä opiskelijoiden tukitarpeiden tunnistamisessa. Oppimisanalytiikka kehittämisessä näkökulma opiskelijasta oppimisanalytiikan hyödyn saajana jää helposti organisaation ja opettajien tarpeiden varjoon (Axelsen ym., 2020; Leitner ym., 2017). Tsain ym. (2018) kirjallisuuskatsauksen mukaan opettajat ovat oppimisanalytiikan keskeisiä käyttäjiä, mikä voi johtua heidän tehtävästään ja roolistaan oppimisprosessin suunnittelijoina, ohjaajina ja tukijoina. Opettajat vastaavat usein myös analytiikkatyökalujen valinnasta ja käytöstä.

Viime vuosikymmeninä tutkimuksessa on yhä vahvemmin korostunut käyttäjälähtöinen lähestymistapa, jossa oppimisanalytiikan kehittämisessä huomioidaan opiskelijoiden näkökulma ja aktiivinen osallistuminen (Ahn ym., 2019; Ifenthaler ym., 2021; Buckingham Shum ym., 2019). Käyttäjälähtöinen analytiikan kehittäminen voisi lisätä työkalujen käyttöönoton todennäköisyyttä ja edistää niiden vaikuttavuutta (Ahn ym., 2019). Useat tutkimukset korostavat opiskelijoiden vahvempaa osallistamista oppimisanalytiikan kehittämisen ja käytön

prosesseihin, sillä he ovat yhtä aikaa sekä jatkuvan tiedon keräämisen kohteita että tiedon käyttäjiä (Slade & Prinsloo, 2013; West ym., 2016).

Oppimisanalytiikka on muodostumassa yhä tärkeämmäksi työkaluksi opetuksen kehittämässä, sillä se tarjoaa tietoa ja mahdollisuuden perustaa päätökset dataan ja tutkimustuloksiin (Wise ym., 2014). Kuten Blumenstein (2020), Kew ja Tasir (2022) sekä Ifenthaler ym. (2018) ovat osoittaneet, sen avulla voidaan kerätä kattavaa tietoa opiskelijoiden toiminnasta, ominaisuuksista ja oppimistarpeista. Tämä data tukee opettajia tekemään tietoon perustuvia päätöksiä opetuksen ja opettamisen suhteen sekä kehittämään oppimisympäristöjä, jotka vastaavat paremmin opiskelijoiden yksilöllisiä tarpeita (Mangaroska & Giannakos, 2019). Hrastinski (2021) huomauttaa, että opetuksen ja oppimisen suunnittelun tulisi siirtyä perinteisestä opettajien kokemuspohjaisesta lähestymistavasta kohti tutkimusnäyttöön perustuvaa opetuksen suunnittelua. Ifenthaler (2017) taas korostaa reaaliaikaisen oppimisanalytiikan mahdollisuuksia tukea oppimisympäristöjen suunnittelua ja kehittämistä.

2.1.2 Opintojaksotason oppimisanalytiikka

Oppimisanalytiikka tarjoaa mahdollisuuksia parantaa opetusta ja oppimista tuottamalla reaaliaikaista tietoa opiskelijoiden suoriutumisesta (Gašević ym., 2015; Mangaroska & Giannakos, 2019; Laakso ym., 2018). Sen avulla opettaja voi toteuttaa analytiikkapohjaista ohjausta, tarjota välitöntä palautetta ja mukautettuja tehtäviä sekä tuottaa tietoa opiskelijoiden haasteista ja visualisoida oppimisprosesseja (Banhashem, 2022; Ifenthaler ym., 2018; Hartikainen ym., 2020; Laakso ym., 2018; Baker & Siemens, 2014). Oppimisanalytiikka voi tuottaa tietoa suoraan opiskelijalle ja tukea häntä oman toimintansa mukauttamisessa (Roll & Winne, 2015). Opiskelija voi saada automaattista oppimisanalytiikkaan perustuvaa palautetta tai suosituksia tarpeisiinsa sopivasta materiaalista (Lim ym., 2021b; Long & Siemens, 2011; Banhashem ym., 2020). Esimerkiksi oppimisanalytiikka voi tarjota opiskelijalle automatisoitua ohjausta ja palautetta tai taitotasoon sovitettuja tehtäviä (Laakso ym., 2018). Oppimisanalytiikkaa hyödyntävät järjestelmät voivat myös tuottaa opiskelijalle tietoa opiskelusta, kuten ajankäytöstä, ja antaa suosituksia oppimisprosessin tehostamiseksi (Pardo ym., 2017, Pardo ym., 2019, Laakso ym., 2018, Lim ym., 2021a). Opettajalle oppimisanalytiikka tuottaa usein raportteja opiskelijoiden haasteista (Baker & Siemens, 2014; Banhashem ym., 2022). Oppimisanalytiikan avulla voidaan esimerkiksi tunnistaa opiskelijoita, jotka ovat vaarassa jäädä jälkeen, jolloin opettajat voivat kohdentaa heille oikea-aikaisia ohjauksellisia interventioita (ks. Hartikainen ym., 2020; Tepgec & Ifenthaler, 2024).

Reaaliaikainen opintojaksotason oppimisanalytiikka tukee opettajaa opiskelijoiden edistymisen seuraamisessa ja opiskelijoita esimerkiksi oman oppimisen reflektoinnissa (Azcona ym., 2019; Hartikainen ym., 2020; Laakso ym., 2018). Tämä oppijan aktiivista roolia tukeva oppimisanalytiikan hyödyntämistapa voi auttaa opiskelijoita ymmärtämään paremmin omia vahvuuksiaan ja kehityskohteitaan. Esimerkiksi oppimisanalytiikka perustuva yksiköllinen palaute, jota opettajan ohjaus täydentää, auttaa opiskelijoita asettamaan selkeitä

tavoitteita ja vähentämään opiskelun lykkäämistä. Oppimisanalytiikka voi näin tukea opiskelijoita kehittymään itseohjautuviksi oppijoiksi (Viberg ym., 2018), kun he saavat jatkuvaa palautetta, joka auttaa heitä arvioimaan ja muokkaamaan oppimisstrategioitaan opintojakson tavoitteiden mukaisesti.

Oppimisanalytiikka ei ole erillinen osa oppimisprosessia, vaan sen tulisi olla saumattomasti kytköksissä opetukseen, arviointiin, ohjaukseen ja palautteeseen. Banihashem ym. (2022) korostavat systemaattisessa katsauksessaan oppimisanalytiikan merkittävää potentiaalia tuottaa opettajille ja opiskelijoille arvokasta tietoa, joka mahdollistaa oikea-aikaisen ja kohdennetun ohjauksen toteuttamisen. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun oppimisanalytiikkaa hyödynnetään reaaliaikaisesti oppimisen tukena (for learning) pelkän arvioinnin (of learning) sijaan.

Banihashemin ym. (2022) esittelemä viitekehys opintojaksotason oppimisanalytiikan käytölle tarjoaa selkeän rakenteen, jonka avulla oppimisanalytiikka voidaan kehittää ja soveltaa pedagogisesti mielekkäällä tavalla korkeakoulutuksessa. Viitekehys jäsentää oppimisanalytiikan mahdollisuuksia erityisesti opettajan ja opiskelijan tiedon tarpeiden näkökulmasta. Tämä tarkoittaa, että oppimisanalytiikka ei pelkästään kerää ja analysoi dataa oppimisprosessista, vaan sitä hyödynnetään tuottamaan kohdennettua ja hyödyllistä tietoa, joka vastaa molempien käyttäjäryhmien erityistarpeisiin. Banihashemin ym. (2022) viitekehys pohjautuu Chattin ym. (2012) määrittelemään oppimisanalytiikan malliin, joka korostaa analytiikan hyödyntämistä pedagogisessa kontekstissa ja painottaa, että oppimisanalytiikan tulisi olla kiinteä osa oppimisprosessia. Chattin ym. (2012) viitekehysten mukaan oppimisanalytiikka on jaoteltavissa neljään keskeiseen osa-alueeseen – käyttäjät (Kenelle?), tietotarpeet (Miksi?), tiedonlähteet (Mitä?) ja analyysitavat (Miten?). Nämä auttavat järjestämään analytiikkadatan siten, että siitä tulee relevanttia ja vaikuttavaa sekä opettajien että opiskelijoiden oppimisprosessin tueksi (ks. kuvio 14, luku 5.4). Banihashemin ym. (2022) kehys integroi Chattin ym. (2012) mallin pedagogiset periaatteet opintojaksotason oppimisanalytiikan tarpeisiin, tarjoten siten perustan kohdennetulle ja osallistavalle analytiikan hyödyntämiselle korkeakoulutuksessa.

2.1.3 Järkevä datan kerääminen ja käyttö

Oppimisanalytiikka pohjautuu suurelta osin digitaalisten oppimisympäristöjen keräämään dataan, joka muodostaa perustan sen hyödyntämiselle. Oppimisanalytiikan tehtävä on muuntaa data tiedoksi, jota käytetään päätöksenteon ja pedagogisen toiminnan, kuten opettajan oikea-aikaisen ohjauksen ja opiskelijan itseohjautuvan oppimisen tukena. Oppimisanalytiikan prosessi sisältää keskeiset vaiheet, kuten datan keräämisen, analysoinnin, raportoinnin ja reagoinnin (Pardo, 2014), joista reagointi viittaa päätöksentekoon ja sen pohjalta toteutettaviin pedagogisiin toimiin.

Oppimisanalytiikassa käytetty data voidaan jaotella useisiin eri tyyppeihin, joista tärkeimpiä ovat jäljitettävä data (passiivisesti kertyvä data), arviointidata, koulutushistoria, demografinen data, kyselydata ja haastatteludata. Erityisesti jäljitettävä data, kuten kirjautumisajat ja aktiviteettien suorittaminen, sekä

kysely- ja haastatteludata luovat yhdessä monipuolisemman ja syvällisemmän käsityksen opiskelijan oppimisprosessista ja tarpeista (ks. Banishem ym., 2022). Digitaaliset järjestelmät tallentavat tietoa eri muodoissa ja tarkkuustasoilla, eikä dataa ole välttämättä suunniteltu analytiikan tarpeita ajatellen (Qushem ym., 2022b; Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024).

Perinteisesti oppimisanalytiikka on keskittynyt passiivisen datan hyödyntämiseen, kuten kirjautumisaikojen ja tehtävien palautusten, keräämiseen. Tämä passiivinen data tarjoaa kuitenkin vain osittaisen kuvan oppimisprosessista (Aldowah ym., 2020; Lim ym., 2021a), eikä se aina korreloi oppimistulosten kanssa. Tämä onkin johtanut ristiriitaisiin tutkimustuloksiin oppimisanalytiikan vaikutuksista (Bodily & Verbert, 2017; Ferguson & Clow, 2017). Aktiivinen data, kuten opiskelijoiden itsearvioinnit, kyselyt ja palautteet, täydentää passiivista dataa ja tarjoaa monipuolisemman kokonaiskuvan oppimisprosessista (Pardo ym., 2019; Tsai ym., 2020). Molempien datatyyppeiden yhdistäminen on ratkaisevan tärkeää, jotta oppimisanalytiikka voi aidosti tukea oppimisen ymmärtämistä ja kehittämistä. Datan hyöty realisoituu vasta, kun se muutetaan käytännön tiedoksi, joka tukee oppimisprosessia (Drachler & Greller, 2016; Banishem ym., 2022; Slater, 2016). Toisin sanoen oppimisanalytiikan soveltamisen tulee olla integroitu osa oppimisprosessia ja tukea oppimistavoitteiden saavuttamista. Tämä tarkoittaa, että analytiikkaa tulee suunnitella huomioiden oppimisprosessin eri vaiheet ja että se tuottaa tietoa opiskelijoiden ja opettajien tarpeisiin.

Aiemmassa työssäni tietohallinnon ohjausryhmissä havaitsin, että yhdellä oppilaitosorganisaatiolla voi olla yli 100 opetuksen ja oppimisen sovellusta eri ammattialojen erityistarpeiden vuoksi. Näissä digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä analytiikkadata jakautuu useille alustoille, kuten ajosimulaattoreihin, kirjanpitosovelluksiin ja sähköisiin oppikirjoihin. Datan hajautuminen vaikeuttaa kokonaiskuvan muodostamista ja oppimisanalytiikan soveltamista, mikä tekee siitä haastavaa ja resurssi-intensiivistä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024). Toisaalta fyysisissä vuorovaikutustilanteissa tai tiimityöskentelyssä digitaalista dataa ei välttämättä synny lainkaan.

Datan hallinta edellyttää tarkkaa suunnittelua, jotta sen käyttö on sekä lainmukaista että eettisesti kestävä. Tämä tarkoittaa, että tietojen keräämiseen on oltava selkeä peruste, ja opiskelijoille on tiedotettava avoimesti siitä, mitä tietoja heistä kerätään, mihin tarkoitukseen, kuinka kauan niitä säilytetään ja kuka tietoja käsittelee (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024). Tietosuoja ja yksityisyyden suoja ovatkin keskeisiä periaatteita, jotka ohjaavat analytiikan käyttöä, erityisesti silloin, kun dataa yhdistetään useista eri lähteistä.

Delicate-viitekehys (Drachler & Greller, 2016) tarjoaa periaatteet oppimisanalytiikan käytön eettiseen suunnitteluun, varmistaen eettisyyden toteutumisen ja edistäen sen vastuullista käyttöä. Keskeisiä elementtejä ovat avoimuus datan käsittelyssä ja analyysiprosessissa, jotta oppijat ymmärtävät, miten heidän tietojensa käytetään. Datan keräämisen ja käytön on perustuttava lainsäädäntöön ja oppijoiden suostumukseen, mikä takaa toiminnan lainmukaisuuden ja oikeutuksen. Luottamusta voidaan vahvistaa erityisesti oppimisanalytiikan käytön läpinäkyvyydellä. Lisäksi datan hallintaa ja tietoturva on valvottava ja seurattava.

Jos oppimisanalytiikkadataa käytetään tutkimustarkoituksiin, sen käyttöä ohjaavat erityiset eettiset ja lainsäädännölliset vaatimukset (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024). Tämä tarkoittaa, että tutkimuksessa tulee varmistaa oppijoiden yksityisyydensuoja, ja tietojen käyttöön on saatava selkeä suostumus. Lisäksi on varmistettava, että data anonymisoidaan aina kun se on mahdollista, jotta yksittäiset henkilöt eivät ole tunnistettavissa.

Oppilaitosten oppimisanalytiikkaratkaisujen kehittämistä ja datan käyttöä ohjaavat myös kestävä kehityksen periaatteet (ks. Kestävä kehitys, 2024). Oppimisanalytiikan kestävä käyttö liittyy läheisesti kestävä kehityksen teemoihin. Kun oppimisanalytiikkaa tarkastellaan kestävä kehityksen näkökulmasta, sen hyödyntämistä ohjaaviksi periaatteiksi nousevat vain relevantin datan kerääminen, datan eettinen käyttö ja hallinta sekä oppijoiden yksityisyyden ja tietoturvan suojaaminen. Oppimisanalytiikan käytön tulee olla tarkoituksenmukaista, tarjota välitöntä hyötyä sekä olla luotettavaa ja tehokasta ilman, että se kuormittaa opiskelijoita tai opettajia.

Tässä tutkimuksessa kestävä oppimisanalytiikka tarkoittaa joustavia, skaalautuvia ja taloudellisesti järkeviä ratkaisuja, jotka tukevat monenlaisissa oppimisympäristöissä toteutuvaa pedagogiikkaa. Näiden ratkaisujen ei tule vaatia jatkuvaa rajapintojen ylläpitoa tai rakentamista eri oppimisalustojen tai järjestelmien, kuten oppimisalustan ja oppilashallintojärjestelmän, välille. Kestävä oppimisanalytiikka tarkoittaa myös ratkaisuja, joiden käyttö ei edellytä opettajilta jatkuvaa osaamisen kehittämistä tai datan hallinnan erityisosaamista. Analytiikan peilaaminen kestävä kehityksen teemoihin tukee pitkän aikavälin pedagogisia ja yhteiskunnallisia tavoitteita tukien jatkuvan ja yksilöllisemmän oppimisen mahdollisuuksien toteutumista.

2.2 Monimuotoiset opintojaksot ja monenlaiset opiskelijat

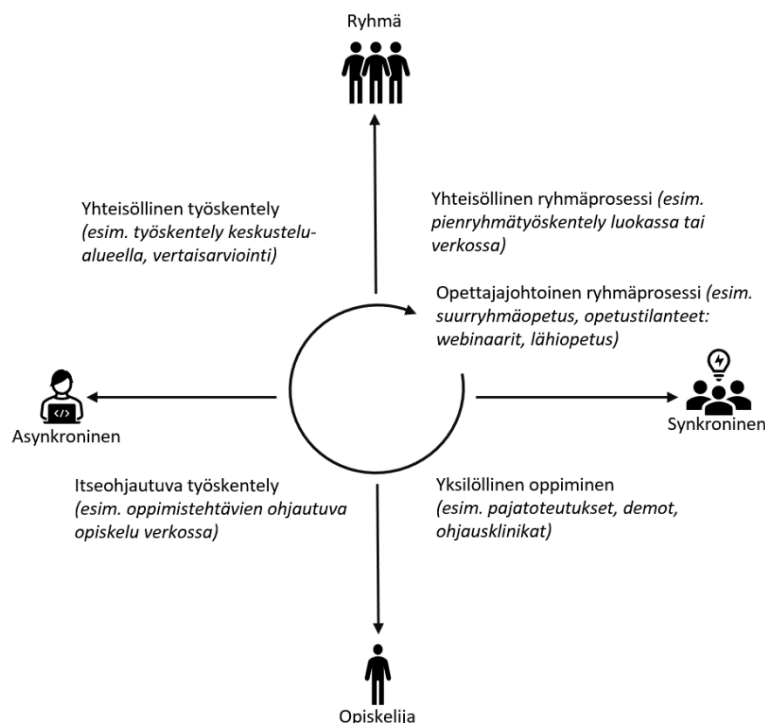
Tämä osio tarkastelee ammattikorkeakoulutuksen opintojaksojen monimuotoisuutta sekä opiskelijoiden moninaisuutta. Aluksi käsitellään monimuotoisuuden vaikutuksia ohjaukseen ja siihen liittyviä haasteita. Erityistä huomiota kiinnitetään itseohjautuvan oppimisen merkitykseen ja sen keskeiseen rooliin korkeakoulupedagogiikassa. Lisäksi osiossa perehdytään opiskelijoiden opiskelukokemuksiin ja niihin vaikuttaviin tekijöihin. Lopuksi tuodaan esille tutkimuksen kannalta keskeiset taustatekijät ja niiden rooli tutkimuksen kontekstissa.

2.2.1 Monimuotoisuus haastaa ohjausta

Suomen ammattikorkeakoulujen opintojaksojen suunnittelu perustuu vahvasti osaamisperusteisen koulutuksen periaatteisiin, joissa ammattialla vaadittava osaaminen muodostavat opetuksen perustan. Osaamisperustaisessa koulutuksessa osaamisen kehittymistä arvioidaan tyypillisesti prosessin eri vaiheissa – oppimisen alussa, sen aikana ja lopussa (Wesselink ym., 2007). Tämä jatkuva arviointi korostaa oikea-aikaisen palautteen merkitystä, joka tukee opiskelijan

oppimista ja osaamisen kehittymistä. Palaute on yksi oppimisen voimakkaimista tekijöistä, sillä laadukas ja oikea-aikainen palaute edistää oppimista ja parantaa suoriutumista (Hattie & Timperley, 2007).

Ammattikorkeakoulutuksessa opintojaksot ovat käytännönläheisiä ja monimuotoisia, ja oppimistehtävissä yhdistyvät teoreettinen ja käytännön osaaminen. Opintojaksoilla opiskelijat työskentelevät erilaisissa sosiaalisissa konteksteissa – itsenäisesti, yhdessä vertaistensa kanssa sekä opettajan ohjauksessa. Tämä monimuotoisuus antaa opiskelijalle mahdollisuuden soveltaa oppimaansa konkreettisissa työelämän tilanteissa. Kuvio 1 havainnollistaa, kuinka oppimisprosessit jakautuvat eri oppimisympäristöihin ja sosiaalisiin konteksteihin sekä kuinka opiskelu voi olla ajallisesti vaihtelevaa (synkronista ja asynkronista toimintaa).



KUVIO 1 Oppimisprosessien vaihtuvat ympäristöt ja kontekstit

Kuviossa 1 oppimistilanteet jaetaan vuorovaikutuksen luonteen mukaan asynkroniseen ja synkroniseen sekä yksilölliseen ja yhteisölliseen oppimiseen. Opintojaksoilla opiskelijat työskentelevät vuoroin itsenäisesti, ryhmässä tai opettajan ohjaamana, ja vuorovaikutuksen luonne vaihtelee reaaliaikaisen (synkronisen) ja omaan tahtiin tapahtuvan (asynkronisen) oppimisen välillä. Erilaisia digitaalisia sovelluksia ja alustoja käytetään tilannekohtaisen työskentelyn tukena.

Opettajan mahdollisuudet havaita opiskelijan edistymistä ja antaa oikea-aikaista palautetta vaihtelevat eri oppimistilanteissa ja oppimisympäristöissä. Mitä enemmän opiskelija työskentelee itsenäisesti ja asynkronisesti, sitä haastavampaa on oikea-aikaisen ja yksilöllisen palautteen antaminen. Palautteen antaminen edellyttää havaintoa opiskelijan toiminnasta, tapahtuipa oppimistilanne

synkronisesti tai asynkronisesti. Asynkronisessa oppimisessa havaintojen tekeminen on kuitenkin vaikeampaa, koska opiskelijan työskentelyä ei voida tarkkailla reaaliajassa, ja palaute annetaan usein tuotoksiin, kuten tehtäviin ja oppimispäiväkirjoihin, perustuen (Carless & Boud, 2018; Noroozi ym., 2022). Jotta jatkuva palaute ja arviointi olisivat mahdollisia, opettajan on voitava seurata opiskelijan toimintaa joko reaaliaikaisesti tai digitaalisten järjestelmien avulla.

APOA-hankkeen opettajille suunnatun oppimisanalytiikan käyttäjätarvekartoituksen tulokset korostavat opettajien tarpeita jatkuvan ja oikea-aikaisen palautteen antamisessa (Hartikainen ym., 2020). Kartoituksessa ilmeni, että opettajat tarvitsevat systemaattisia työkaluja opiskelijan toiminnan seuraamiseen sekä synkronisissa että asynkronisissa oppimistilanteissa. Lisäksi opettajat kaipasivat mittareita ja arviointimenetelmiä, joiden avulla palautetta voidaan kohdentaa opiskelijoiden yksilöllisiin tarpeisiin ja oppimistavoitteisiin (Hartikainen ym., 2020). Kasvavat opiskelijaryhmät ja vähentyneet vuorovaikutustilanteet vaikeuttavat palautteen oikea-aikaista antamista erityisesti suurissa ryhmissä, joissa henkilökohtaisen palautteen antaminen jokaiselle opiskelijalle on haastavaa (Er ym., 2020). Näin ollen digitaalisiin alustoihin kertyvä tai kerätty tieto on keskeinen osa oikea-aikaisen ja yksilöllisen palautteen sekä oppimisen seurannan mahdollistamista tilanteissa, joissa reaaliaikainen havainnointi ei ole mahdollista.

2.2.2 Itseohjautuvan oppimisen merkitys korkeakoulutuksessa

Tässä tutkimuksessa käytetään yleisesti itseohjautuvaa opiskelua kuvaamaan opiskelijan aktiivista roolia ja vastuunkantoa omasta opiskelusta. Opiskelijakeskeisessä lähestymistavassa opiskelija nähdään aktiivisena toimijana, joka ottaa omistajuuden omasta oppimisprosessistaan ja kantaa vastuuta omasta oppimisestaan (Garrison, 1997; Knowles, 1975). Korkeakoulutus on perinteisesti edellyttänyt opiskelijoilta kykyä ohjata omaa oppimistaan, ja oppimisprosessien digitalisoituminen on edelleen vahvistanut itseohjautuvuuden merkitystä (Song & Hill, 2007). Useat tutkimukset korostavat itseohjautuvuuden merkitystä erityisesti verkko-opiskelun yhteydessä (ks. Botha, 2021; Lim ym., 2021a; Song & Hill, 2007).

Oppimisen yhteydessä opiskelijan oman oppimisprosessin hallintaa voidaan tarkastella monien käsitteiden kautta. Itseohjautuva oppiminen (self-directed learning) tarkoittaa oppijan kykyä ottaa aktiivinen rooli ja vastuu omasta oppimisprosessistaan. Itseohjautuva oppija tunnistaa oppimistarpeitaan, määrittelee ja asettaa oppimistavoitteita, valitsee oppimisresursseja ja oppimisstrategioita sekä arvioi edistymistään ja osaamisen kehittymistä (Loeng, 2020; Norrena 2019). Tämä vaiheittainen prosessi löytyy monesta oppimisen itsesäätelyn teoriasta (esim. Pintrich, 2003; Norrena 2019; Panadero, 2017). Itsesäädely oppiminen (self-regulated learning) puolestaan viittaa oppijan kykyyn suunnitella, seurata ja arvioida omaa oppimistaan. Esimerkiksi itsesäädellyssä oppimisessä opiskelija ohjaa oppimistaan oppimisympäristössä, kuten opintojaksolla, hyödyntäen oppimisalustan rakennetta sekä ympäristön tarjoamaa palautetta ja tukea. Loeng (2020) korostaa tutkimuksessaan, että itseohjautuvan ja itsesäädellyn oppimisen käsitteet ovat osittain päällekkäisiä ja niiden merkitykset voivat vaihdella eri yhteyksissä.

Itseohjautuvan oppimisen painoarvo vaihtelee opintojaksoittain ja jopa saman opintojakson aikana. Ammattikorkeakoulujen opintojaksot voivat toteutukseltaan vaihdella merkittävästi, kuten myös tämän tutkimuksen kontekstina olevalla opintojaksolla. Joissakin opintojaksoissa painotetaan vahvemmin opettajan ohjeiden ja aikataulujen seuraamista, kun taas toisissa opiskelijat saavat enemmän vapautta ja vastuuta omasta oppimisestaan. Yhteistä kuitenkin on, että opiskelijat työskentelevät itsenäisesti ja ohjaavat omaa oppimisprosessiaan merkittävässä määrin.

Itseohjautuva oppiminen perustuu vahvasti metakognitiivisiin taitoihin, jotka auttavat opiskelijaa refleктоimaan omaa ajatteluaan ja säätämään oppimisstrategioitaan (Flavell, 1979; Pintrich, 2003). Jatkuva reflektointi ja arviointi ovat olennaisia itseohjautuvan oppimisen onnistumisessa, sillä ne auttavat opiskelijaa mukauttamaan oppimistapojaan ja seuraamaan omaa edistymistään (Flavell, 1979; Botha, 2021). Itseohjautuvuudeltaan taitamattomimmat opiskelijat tarvitsevat vahvempaa ohjausta (Nussbaumer ym., 2015). Esimerkiksi opiskelija, jolla on heikommat taidot suunnitella omaa opiskeluaan, voi hyötyä tiiviistä aikataulusta ja selkeistä tehtävänannoista. Loeng (2020) korostaa, että kyvykkyys itseohjautuvuuteen ei ole vakio, vaan se vaihtelee tilanteesta ja tehtävästä toiseen. Toisaalta ilman riittävää tukea opiskelija saattaa kokea vaikeuksia omaksua uusia sisältöjä ja menettää otteen oppimisprosessista.

Viime vuosikymmenen aikana on painotettu teknologian käyttöä ja digitaalisten oppimisympäristöjen suunnittelua niin, että ne tukisivat itseohjautuvan ja itsesäädellyn oppimisen prosesseja (Durall & Gros, 2014; Kanth ym., 2018; Song & Hill, 2007) sekä palautteen saamista (Banhashem ym., 2022). Etenkin korkeakouluissa ja verkko-opiskelun yhteydessä korostuu tarve ymmärtää ja tukea itseohjautuvaa opiskelijaa (Song & Hill, 2007). Verkko-oppimisen ja digitaalisten alustojen käytön myötä on kasvanut kiinnostus oppimisanalytiikkaa kohtaan, koska sen avulla voitaisiin tukea opiskelijoiden sitoutumista ja oppimista (Silvola ym., 2021). Useat tutkimustulokset antavat viitteitä oppimisanalytiikan mahdollisuuksista tukea itsesäädelyä sekä itseohjautuvaa oppimista (Laakso ym., 2018; Lim ym., 2021b; Hirsto, 2023).

Itseohjautuva opiskelija tarvitsee oikea-aikaista palautetta ja ohjausta, mikä korostaa oppimisanalytiikan roolia tulevaisuuden korkeakoulupedagogiikassa (Durall & Gros, 2014). Oikea-aikaisen palautteen toteutuminen on haastavaa, kun kohtaamiset vähenevät ja ryhmäkoot kasvavat (Banhashem ym., 2022). Oppimisanalytiikan hyödyntäminen itseohjautuvan oppimisen tukemiseksi edellyttää, että data esitetään helposti omaksuttavassa ja sen on opiskelun aikaista. Tämän tueksi tarvitaan raportteja, kojelautoja, jotka visualisoivat opiskelutoimintaa ja auttavat opiskelijoita seuraamaan edistymistään sekä toimintaansa. Vaikka oppimisprosessin visualisointi on tunnustettu tärkeäksi, tutkimustulokset oppimisanalytiikan kojelautojen vaikutuksista opiskelijoiden toimintaan ja oppimistuloksiin ovat olleet ristiriitaisia. Bodilyn ja Verbartin (2017) mukaan monet kojelautaratkaisut perustuvat ohuelti pedagogisiin lähtökohtiin tai teoreettisiin malleihin, mikä voi tehdä kertyneestä tiedosta opiskelijoille merkityksetöntä. Tutkimukset ovat myös osoittaneet, että oppimisanalytiikan kojelautojen visuaalinen

ilme ja käytettävyys ovat edelleen kehitysvaiheessa, eivätkä kaikki opiskelijat koe niitä hyödyllisiksi oppimisensa tukemisessa (Jivet ym., 2017; Ochoa & Wise, 2021). Toisaalta Wang ja Han (2021) osoittavat, että prosessilähtöinen palaute ja pedagogisesti perustellut kojelautaratkaisut voivat tehokkaasti tukea oppimista, erityisesti matalamman lähtötason opiskelijoilla, edellyttäen, että niiden suunnittelussa huomioidaan oppijoiden tarpeet ja konteksti.

2.2.3 Monenlaiset opiskelijat ja opiskelukokemus

Korkeakoulujen tulee mukauttaa toimintaansa ja tarjota joustavia sekä yksilöllisiä opiskelumahdollisuuksia. Opintojaksoilla opiskelijaryhmät ovat yhä monimuotoisempia: opiskelijat ovat eri-ikäisiä, tulevat eri kulttuuritaustoista, ja heidän arvonsa, äidinkiellensä, tapansa, tavoitteensa, aikataulunsa sekä opiskelu- ja työkokemuksensa vaihtelevat. Heillä on myös erilaisia odotuksia, vaihteleva opiskelukyky ja motivaatio, monenlaista osaamista ja oppimisvalmiuksia sekä vaihtelevia tuen tarpeita. Opiskelijoiden heterogeenisuus, toteutusten monimuotoisuus ja kasvavat opiskelijamäärät asettavat haasteita koulutusten suunnittelulle ja toteutukselle (Castro, 2019; Poon, 2012). Asynkronisella opintojaksolla, jossa opiskelijat työskentelevät omaan tahtiin ilman reaaliaikaista vuorovaikutusta, opettaja suunnittelee ja rakentaa opintojakson etukäteen oppimisalustalle. Tällöin opettaja laatii oppimistehtävät, materiaalit ja ohjeistukset etukäteen niin, että ne tukisivat monenlaisten opiskelijoiden itseohjautuvaa oppimista ilman opettajan jatkuvaa ohjausta. Suunnitteluvaiheessa opiskelijatuntemus on usein vajavaista, mikä lisää haasteita opintojakson opiskelijalähtöiseen toteutumiseen. Tämä korostaa oppimisanalytiikan hyödyntämisen tarvetta opiskelijaymmärryksen parantamiseksi.

Positiivinen opiskelukokemus viestii laadukkaasta oppimisesta ja opintomenestyksestä (Aguilar & Gutiérrez Aguilar, 2020; Heilala ym., 2020). Opiskelun imu rakentuu monista eri tekijöistä, kuten opiskelutaidoista, oppimisen motivaatiosta, oppimisen tuesta ja palautteesta sekä toimivista oppimisympäristöistä (Digivisio 2030, n.d.-a). Opiskelijan minäpystyvyyden, itsesääätelyn ja psykologisten tekijöiden väliset yhteydet ovat merkittäviä ja niiden rooli on keskeinen opiskelijoiden opinnoissa suoriutumiselle ja hyvinvoinnille (Goh ym., 2017; Jääskelä ym., 2021). Pystyvyyssuskomusten tiedetään vaikuttavan keskeisesti opiskelukokemukseen (Bandura, 1993; Gunawardena ym., 2010). Minäpystyvyys pohjautuu Banduran (1997) minäpystyvyyden käsitteeseen ja viittaa yksilön käsitykseen omasta kyvystään suoriutua tietyistä tehtävistä ja saavuttaa haluttuja tavoitteita. Banduran (1997) mukaan minäpystyvyyttä voi vahvistaa positiivisella palautteella ja onnistumisen kokemuksilla, ja arviot omasta selviytymisestä voivat muuttua esimerkiksi myönteisten kokemusten ja taitojen kehittymisen tuloksena. On tärkeää tunnistaa, että oppimisanalytiikka voidaan valjastaa reaaliaikaisen, kannustavan palautteen antamiseen, mikä vahvistaa opiskelijan pystyvyyssuskomuksia ja tukee hänen opintomenestystään.

Opiskelijan kokemusten ymmärtäminen on ratkaisevan tärkeää merkityksellisen ja opiskelijalähtöisen opetuksen toteuttamiseksi, jotta opiskelijan oppimistarpeet ja -prosessit voidaan aidosti asettaa etusijalle (Laurillard, 2013;

Weimer, 2013). Erilaiset tekijät, kuten psykologiset ominaisuudet (esim. minäpystyvyys, käsitys omasta osaamisesta ja motivaatio), sosiaaliset suhteet (esim. vuorovaikutus muiden opiskelijoiden ja opettajien kanssa) sekä osallistumisen mahdollisuudet (esim. mahdollisuus vaikuttaa ja yksilöllistää oppimisprosesseja), vaikuttavat opiskelijan kokemuksiin korkeakoulutuksessa (Goh ym., 2017; Jääskelä ym., 2021). Tunne-elämä näyttelee myös tärkeää roolia opiskelukokemusten ja akateemisten saavutusten välisessä vuorovaikutuksessa (Camacho-Morles ym., 2021; Moore, 2019; Trigwell ym., 2012). Opiskelukokemusten ja niiden muutosten arvioimiseksi korkeakoulutuksen kontekstissa on tärkeää kerätä ja analysoida relevanttia tietoa. Axelsen ym. (2020) huomauttavat, että on syytä tarkastella oppimisanalytiikan roolia ja sen vaikutusta oppimisprosesseihin sen sijaan, että keskityttäisiin vain oppimistuloksiin.

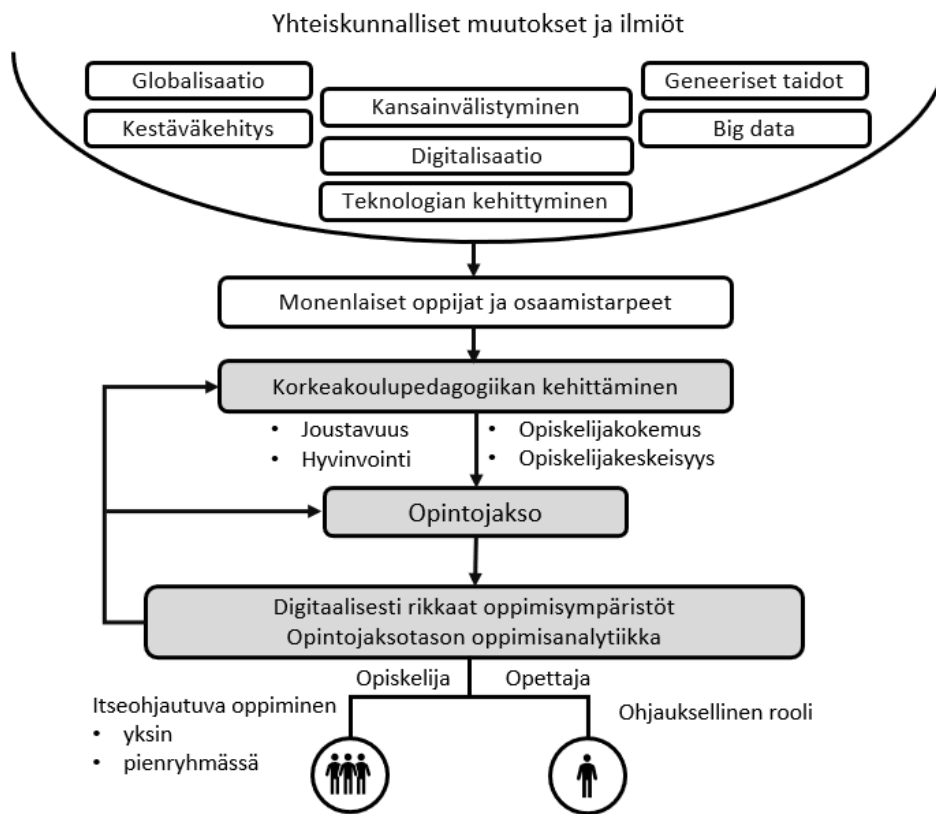
Oppimisanalytiikan hyödyntäminen edellyttää huolellisesti suunniteltua datan keruuta, joka tulee integroida osaksi oppimisprosessia (Ifenthaler ym., 2018; Rienties ym., 2017). Opiskelijälähtöisten oppimisympäristöjen kehittämiseksi tarvitaan lisää tietoa monenlaisten opiskelijoiden kokemuksista (mm. Lockyer ym., 2013; Mangaroska & Giannakos, 2019). Oppimisprosessiin integroitu analytiikka voi tarjota tietoa opiskelijoiden kokemuksista koko opintojakson ajalta. Oppimisen muotoilu on pedagoginen lähestymistapa, jossa suunnittelun keskiössä ovat opiskelija ja hänen oppimiskokemuksensa (mm. Hartikainen ym., 2020; Digivisio 2030, n.d.-b). Muotoilu sisältää oppimisen tavoitteisiin tähtäävien oppijoiden oppimistekojen sekä opettajien opetus- ja ohjaustekojen suunnittelun (Conole & Fill, 2005). Viime vuosina oppimisen muotoilun ja oppimisanalytiikan käytön suunnittelun integroinnin tarve on korostunut.

2.3 Yhteenveto oppimisanalytiikasta korkeakoulutuksen kontekstissa

Oppimisanalytiikan hyödyntäminen opintojaksotasolla vaatii tarkkaa kontekstuaalista tulkintaa, jossa huomioidaan kunkin opintojakson erityispiirteet, opettavat sisällöt ja oppimisympäristöt. Esimerkiksi matematiikan tai ohjelmoinnin opetuksessa painottuu erilainen oppimisanalytiikka kuin oppimisprosesseissa, joissa opiskelijat ratkaisevat toimeksiantoja tiimeissä tai kehittävät asiakaspalvelu- ja ohjaustaitoja. Mangaroska ja Giannakos (2019) painottavat, että korkeakoulutuksessa analytiikka on tehokkainta, kun se mukautetaan opintojakson pedagogisiin vaatimuksiin. Jokainen opintojakso voi vaatia erilaisia pedagogisia lähestymistapoja, ja oppimisanalytiikka voi olla merkittävä apu opettajille opiskelijoiden tarpeiden tunnistamisessa ja opetuksen mukauttamisessa. Oppimisanalytiikkaa ei tulisi tarkastella erillisenä teknisenä välineenä vaan oppimisprosessin ja opetuksen tavoitteiden tukijana. Kun oppimisanalytiikka kytketään tiiviisti opetukseen ja sen sisältöihin, se voi tarjota arvokasta tietoa oppimisen etenemisestä, opiskelijoiden haasteista ja siitä, miten opetusta voidaan jatkuvasti kehittää entistä opiskelijälähtöisemmäksi (Mangaroska & Giannakos, 2019).

Oppimisanalytiikan avulla opetus ja oppiminen voivat perustua tietoon, joka mukautuu dynaamisesti opiskelijoiden tarpeisiin ja tukee heidän osaamisensa kehittymistä.

Kuvio 2 kokoaa yhteen ammattikorkeakoulutusta haastavat yhteiskunnalliset muutokset ja ilmiöt sekä niiden vaikutuksen korkeakoulupedagogiikan kehittämistarpeisiin. Kuvion yläosassa esitetään laajat yhteiskunnalliset muutokset ja ilmiöt, jotka luovat uusia ja muuttuvia osaamistarpeita. Nämä muutokset vaikuttavat korkeakoulutuksen sisältöihin ja toteutustapoihin, mikä puolestaan korostaa tarvetta kehittää korkeakoulupedagogiikkaa. Tässä muutoksessa keskeisiä korkeakoulupedagogiikkaa ohjaavia periaatteita ovat opiskelijälähtöisyys, joustavuus ja hyvinvointi. Pedagogiikka toteutuu opiskelijälähtöisesti digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä, joissa korostuvat opiskelijan itseohjautuva oppiminen ja opettajan ohjaava rooli.



KUVIO 2 Yhteiskunnalliset ilmiö ja pedagogiset kehittämistarpeet

3 TUTKIMUS JA SEN MENETELMÄT

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan opintojakson aikaisen oppimisanalytiikan roolia ja sen potentiaalia tarjota syvällistä tietoa ammattikorkeakouluopiskelijoiden yksilöllisistä opiskelukokemuksista. Tutkimus koostuu viidestä osatutkimuksesta, joissa hyödynnetään sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä, tuottaen monipuolista tietoa oppimisprosessin kehittämiseksi. Tämä tukee opiskelijakeskeisen pedagogiikan toteuttamista digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä ja eri oppimiskonteksteissa. Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset, lähestymistapa, konteksti, tutkimusmenetelmät sekä aineiston analyysimenetelmät.

3.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan, mitä opintojakson aikainen oppimisanalytiikka on ja miten se voi tuottaa syvällistä tietoa opiskelijoiden yksilöllisistä oppimiskokemuksista ja tarpeista. Tutkimus keskittyy erityisesti siihen, millaista analytiikkadataa voidaan hyödyntää monenlaisten opiskelijoiden kokemusten ja tarpeiden tukemiseksi sekä miten tämä data tulisi kerätä ja hyödyntää kestävästi osana oppimisprosessia. Tutkimuksessa tarkastellaan muun muassa, millaisia datalähteitä ja analytiikkaratkaisuja kannattaa käyttää ja miten kerättyä dataa voidaan analysoida ja soveltaa. Tämän tutkimuksen pääkysymys on:

TK Miten opintojaksotason oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää ammattikorkeakoulun digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä siten, että se edistää opiskelijakeskeistä korkeakoulupedagogiikka?

Pääkysymys tarkentuu alakysymyksiksi seuraavasti:

TK1 Miten analytiikkadataa kannattaa kerätä ammattikorkeakoulun erilaisissa digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä?

TK2 Millainen analytiikkadata auttaa tunnistamaan monenlaisten opiskelijoiden erilaisia opiskelukokemuksia digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä?

TK3 Miten oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää tuottamaan tietoa opiskelijoiden opintojakson aikaisista kokemuksista, jotta se tukee opiskelijakeskeistä korkeakoulupedagogiikkaa?

Tutkimuskysymykset kattavat oppimisanalytiikan keskeiset vaiheet – mitä tietoa kerätään, miten sitä kerätään, miksi sitä kerätään ja kuka tietoa hyödyntää. (Chatti ym., 2012). Ensimmäinen tutkimuskysymys selvittää resurssiviisaat menetelmät ja käytännöt datan keräämiseksi, jotta analytiikan käyttö vastaa käyttäjien tarpeisiin ja tukee opiskelijakeskeistä korkeakoulupedagogiikkaa. Tämä kysymys liittyy erityisesti Chatin ym. (2012) ”Mitä” -ulottuvuuteen: millaista dataa kerätään ja analysoidaan.

Toinen tutkimuskysymys tarkastelee, millainen analytiikkadata auttaa tunnistamaan opiskelijoiden erilaisia opiskelukokemuksia digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä. Tarkoituksena on tunnistaa opiskelijakeskeisen opettamisen ja itseohjautuvan oppimisen kannalta merkityksellinen data ja analyysimenetelmät, jotka parhaiten kuvaavat moninaisia opiskelijoita ja heidän kokemukseen erilaisissa oppimisen konteksteissa. Tämä kysymys liittyy Chatin ym. (2012) osalta sekä ”Mitä” - että ”Miten” -ulottuvuuksiin, koska se käsittelee sekä datan keräämistä että analyysimenetelmiä.

Kolmas tutkimuskysymys keskittyy siihen, miten oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää opettajan ja opiskelijan tukena siten, että se tuottaa tietoa opiskelijoista ja heidän kokemuksistaan. Tavoitteena on kehittää reaaliaikaisia analytiikkaratkaisuja, jotka tuovat esiin monenlaisten opiskelijoiden kokemukset, tukevat itseohjautuvaa oppimista ja mahdollistavat opettajalle oikea-aikaisen ohjauksen. Lisäksi analytiikan tuottamaa tietoa pyritään hyödyntämään opetuksen laadun ja opiskelukokemuksen parantamiseksi. Tämä kysymys liittyy erityisesti Chatin ym. (2012) ”Kuka” - ja ”Miksi” -ulottuvuuksiin.

Näihin kysymyksiin vastataan viiden osatutkimuksen avulla, joista jokainen osatutkimus edistää tutkimustehtävää. Taulukossa 1 esitellään tutkimuskysymykset sekä kunkin osatutkimuksen vastaukset niihin.

TAULUKKO 1 Tutkimuskysymykset ja osatutkimukset

Tutkimuskysymys	1	2	3	4	5
TK1: Miten analytiikkadataa kannattaa kerätä ammattikorkeakoulun erilaisissa digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä?	X	X	X	X	X
TK2: Millainen analytiikkadata auttaa tunnistamaan monenlaisten opiskelijoiden erilaisia opiskelukokemuksia digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä?		X	X	X	X
TK3: Miten oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää tuottamaan tietoa opiskelijoiden opintojakson aikaisista kokemuksista, jotta se tukee opiskelijakeskeistä korkeakoulupedagogiikkaa?	X	X			X

Osatutkimuksessa 1 kartoitettiin opiskelijoiden oppimis- ja opiskelukokemuksia korkeakouluissa, erityisesti keskittyen heidän tarpeisiinsa ja huolenaiheisiinsa oppimisanalytiikan ja tietosuojaan suhteen. Osatutkimuksessa 2 analysoitiin, miten oppimisanalytiikka voi tukea opiskelijoiden itseohjautuvaa oppimista verkko-opiskelun aikana. Tavoitteena oli selvittää, miten oppimisanalytiikka voi vaikuttaa opiskelijoiden aktiivisuuteen ja opiskelukokemukseen, erityisesti itsenäisen työskentelyn aikana.

Osatutkimuksessa 3 tarkasteltiin oppimisanalytiikan hyödyntämistä monimuoto-opetuksen tiimityöskentelyvaiheessa. Tavoitteena oli selvittää, miten opiskelijoiden minäpystyvyys ja heidän tiimityöskentelykokemuksensa liittyvät toisiinsa. Tutkimuksessa tarkasteltiin näkemyksiä siitä, miten oppimisanalytiikka voidaan käyttää tukemaan opiskelijoiden yhteisöllistä oppimista ja tiimityöskentelyn onnistumista.

Osatutkimus 4 laajensi tarkastelua opettajien näkökulmaan, tutkien, miten oppimisanalytiikka voi auttaa ymmärtämään erilaisten opiskelijoiden tiimityöskentelyn aikaisia kokemuksia. Erityisesti tutkimus pyrki löytämään yhteyksiä opiskelijoiden minäpystyvyyden ja tiimityöskentelyn aikaisten kokemusten välillä sekä hyödyntämään analytiikkadataa COVID-19-pandemian vaikutusten tarkastelussa.

Osatutkimus 5 tarkasteli, miten tutkijoiden ja opettajien oppimisanalytiikan tulosten yhteisöllinen tarkastelu voi parantaa opiskelijoiden opiskelukokemuksia. Tavoitteena oli ymmärtää, kuinka analytiikkadatan tarjoama tieto opiskelijoiden psykologisista ominaisuuksista, kuten minäpystyvyydestä, oppimismotivaatiosta ja tunnekokemuksista sekä niiden välisistä yhteyksistä, voi tukea opetuksen kehittämistä ja parantaa opiskelukokemusta.

Kuvio 3 esittää osatutkimusten muodostaman prosessin, joka vastaa tutkimuksen päätutkimuskysymykseen. Osatutkimukset 1–5 etenevät loogisena jatkumona, jossa kerätään tietoa eri oppimisympäristöistä ja oppimisprosessin vaiheista tutkimuskysymysten ratkaisemiseksi. Jokainen osatutkimus keskittyy erityyppisiin tiedon tarpeisiin, alkaen opiskelijoiden käyttäjätarpeista ja itseohjautuvasta verkko-opiskelusta, edeten aktiiviseen tiimityöskentelyyn ja monimuotototeutukseen. Näin kukin osatutkimus tuottaa arvokasta tietoa päätutkimuskysymykseen vastaamiseksi.

3.2 Tutkimuksen lähestymistapa

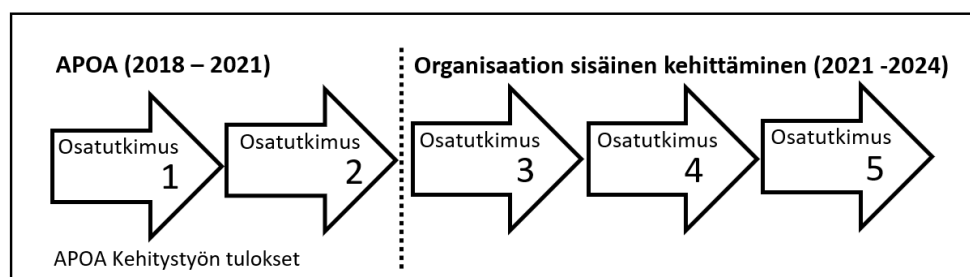
Tutkimuksen tarkoituksena on vastata sekä opiskelijoiden että opettajien tiedon tarpeisiin ja skaalautua eri ammattialojen oppimisprosesseihin sekä opintojakson aikaisiin tiedon tarpeisiin, erityisesti oppimisympäristöissä, joissa yhdistyvät verkko-opiskelu, kasvokkainen tiimityöskentely ja digitaalinen oppimisalusta. Tutkimus on luonteeltaan eksploratiivinen, eli sen tavoitteena on oppimisanalytiikan hyödyntämisen kautta syventää ymmärrystä opiskelijoiden kokemuksista ilman ennalta asetettuja hypoteeseja (Saarela, 2017). Tutkimuksessa käytetään mixed methods -lähestymistapaa (Creswell & Plano Clark, 2017; Johnson &

Onwuegbuzie, 2004; Johnson ym., 2007), joka yhdistää laadullisia ja määrällisiä menetelmiä. Mixed methods -lähestymistapa mahdollistaa monipuolisen analyysin, joka auttaa ymmärtämään opiskelijoiden ja heidän kokemustensa välisiä yhteyksiä (Creswell & Plano Clark, 2017; Johnson ym., 2007). Laadullisia menetelmiä, kuten fokusryhmähaastatteluja, käytettiin kartoittamaan opiskelijoiden tarpeita, sillä menetelmä mahdollistaa heidän yksityiskohtaisten kokemustensa ja näkemystensä syvällisen tarkastelun (Buckingham Shum ym., 2019; Martinez-Maldonado, 2023). Määrällisiä menetelmiä käytettiin analysoimaan oppimisolus-
tojen numeerista dataa, kuten suoritustietoja, palautuspäivämääriä, tunnekokemuksia ja palautetta. Määrällinen aineisto mahdollisti tilastollisen tarkastelun ja yhteyksien hahmottamisen (Dingyloudi & Strijbos, 2018). Mixed methods -lähestymistavalla pystyttiin tuottamaan kattava kuva oppijalähtöisen analytiikkadatan keruusta, tarvittavasta datasta ja sen hyödyntämisestä eri oppimisen konteksteissa.

3.3 Tutkimuskonteksti, tutkimusluvut ja tutkittaville tiedottaminen

Tutkimus sijoittuu Suomen ammattikorkeakoulujen oppimisanalytiikan kehittämiskontekstiin ja on vahvasti kytköksissä kansallisiin strategisiin linjauksiin, kuten Digivisio 2030 -ohjelmaan ja Oppimisanalytiikan viitekehukseen: Hyvät käytännöt oppimisanalytiikan käyttöön otossa ja hyödyntämisessä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024). Osatutkimukset 1 ja 2 toteutuivat opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamassa APOA-hankkeessa vuosina 2018–2021, johon osallistui 11 ammattikorkeakoulua (Hartikainen ym., 2020).

APOA-hankkeen puitteissa kartoitettiin oppimisanalytiikan nykytila ja käyttäjätarpeet, pilotoitiin sen käyttöä eri koulutusaloilla ja laadittiin kansalliset suositukset oppimisanalytiikan hyödyntämiseksi (TAMK, n.d.). Kehitystyön tulokset (Hartikainen ym., 2020) ohjasivat osatutkimusten käyttäjätarvelähtöistä tutkimuksen suunnittelua ja toteutusta. APOA-hankkeen organisaatiokohtaisen pilotoinnin (osatutkimus 2) jälkeen tutkimus jatkui organisaation sisäisenä kehittämishankkeena (osatutkimukset 3–5). Osatutkimusten toteutuminen on kuvattu aikajanalla kuviossa 3.



KUVIO 3 Osatutkimukset aikajanalla

Tutkimuslupa haettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettiseltä toimikunnalta. Lupa haettiin osatutkimuksille 1 ja 2 osana APOA-hanketta ja osatutkimuksille 3–5 osana korkeakoulun strategista kehittämistä (JAMK/4009/13.06/2022). Hakemuksessa kuvailtiin yksityiskohtaisesti tutkimuksen tavoitteet, menetelmät, aineistonkeruu, käsittely ja säilytys sekä osallistujien oikeudet. Hakemuksen liitteinä toimitettiin tutkimussuunnitelma, tietosuojailmoitus, tietosuojaseloste ja aineistohallintasuunnitelma. Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettinen toimikunta katsoi, että vaikutusten ennakoarviointi ei ollut tarpeen. Tutkimuksen aikana noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä ja yleisiä tutkimusta ohjaavia eettisiä periaatteita. Tutkittavien tietosuoja ja aineiston käsittely toteutettiin aineistohallintasuunnitelman mukaisesti. Henkilötietojen käsittelyssä noudatettiin voimassa olevia tietosuojakäytäntöjä.

Tutkimusluvun myöntämisessä noudatettiin EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (2016/679), viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) ja yksityisyyden suojasta työelämässä annetun lain (739/2004) vaatimuksia. Tutkimuksen aikana kiinnitettiin erityistä huomiota osallistujien nimitystein säilyttämiseen ja tietojen luottamukselliseen käsittelyyn.

Laadullisen aineiston käsittely toteutettiin tarkasti tutkimussuunnitelman ja tietosuojavaatimusten mukaisesti. Tutkimuksen yhteydessä kerätyt digitaaliset aineistot, kuten työpajojen nauhoitukset, tallennettiin turvallisesti jatkokäsittelyä varten. Opiskelijoiden tuottamat materiaalit skannattiin digitaalseksi ja liitettiin osaksi kokonaisaineistoa ja arkistoitiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun suojatuille palvelimille. Paperimuodossa olevat opiskelijoiden tuotokset säilytettiin lukitussa kaapissa lukitussa huoneessa, mikä varmisti aineiston luottamuksellisuuden ja turvallisen käsittelyn.

Määrällinen analytiikkadata pseudonymisoitiin keruun jälkeen tutkijan toimesta, ja koodiavaimet säilytettiin erillään aineistosta Jyväskylän ammattikorkeakoulun suojatuilla palvelimilla. Tutkija anonymisoi aineiston ja aineiston käsittelyssä noudatettiin alan eettisiä ohjeistuksia, kuten Suomen Akatemian ja Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK, 2023) ohjeita. Tutkimusaineistot arkistoitiin anonymisoituna.

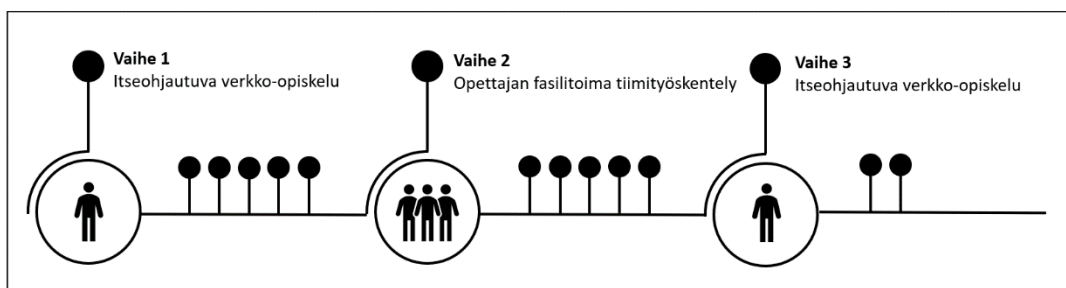
Tutkimuksesta tiedottaminen suoritettiin osatutkimuksessa 1 sähköpostitse. Työpajan alussa esiteltiin tutkimuksen tavoitteet ja osallistujien oikeudet. Osallistujien suostumus tutkimukseen osallistumisesta kerättiin lomakkeella. Osatutkimuksessa 2 tiedotus tapahtui sähköpostitse ja videoviestillä oppimisalustalla. Opiskelijoiden suostumus tutkimukseen osallistumisesta pyydettiin osana opintojakson viimeistä oppimistehtävää. Tämä menettelytapa valittiin varmistamaan, että opiskelijat ymmärtäisivät tarkemmin, mitä aineistoa lupa koskee. Osatutkimuksissa 3–5 opiskelijoille annettiin tietoa oppimisanalytiikasta ja sen hyödyntämisestä oppimisen tukena orientoivien oppimistehtävien avulla (Liite 2). Opiskelijat suorittivat Moodle-alustalla oppimistehtävän, jossa tiedotettiin tutkimuksesta, kerrottiin tutkimuksen tavoitteista, heidän oikeuksistaan sekä mahdollisuudesta antaa suostumus tutkimukseen osallistumisesta (tietosuojaseloste, tiedote tutkimuksesta ja tietosuojailmoitus osallistuville).

Osallistujilla oli oikeus keskeyttää osallistumisensa missä tahansa tutkimuksen vaiheessa ilman seuraamuksia. Tutkimuksesta vetäytyminen ei vaikuttanut opiskelijoiden mahdollisuuteen hyödyntää opintojaksolle integroituja oppimisanalytiikkatyökaluja oman opiskelunsa tukena.

3.4 Aineiston keruun ja käsittelyn menetelmät

Osatutkimuksen 1 laadullinen tutkimusaineisto kerättiin osana APOA-hankkeen oppimisanalytiikan opiskelijoille suunnattua käyttäjätarvekartoitusta seitsemästä ammattikorkeakoulusta. Opiskelijat osallistuivat oman ammattikorkeakoulunsa järjestämiin fokusryhmätyöpajoihin, joissa heitä pyydettiin kuvailemaan oppimiskokemuksiaan. He vastasivat kysymyksiin oppimista edistävästä ja estävästä tekijöistä, opiskelukokemuksistaan opintojen aikana sekä digitaalisten työkalujen käytöstä. Työpajojen keskustelut nauhoitettiin, litteroitiin ja ideointivaiheen tuotokset skannattiin analyysia varten. Opiskelijoiden tuotokset liitettiin osaksi kokonaisaineistoa ja arkistoitettiin tutkimusluvan mukaisesti. Jokainen partneri keräsi osallistujien taustatiedot ja täydensi aineistokoosteen heille jaetulla sähköisellä lomakkeella. Menetelmä on kuvattu tarkemmin julkaisussa Hartikainen ym. (2020).

Osatutkimukset 2–5 sijoittuvat Future Factory -moduulin opintojaksolle. Tutkimuksen kohteena olevalle opintojaksolle (2 op) osallistui tutkimuksen ajanjaksolla vuosittain n. 1500 opiskelijaa ja n. 30 opettajaa. Opintojaksolla opiskelijat ratkovat työelämän toimeksiantoja monialaisissa, viiden opiskelijan tiimeissä. Opintojakso on jaettu kolmeen vaiheeseen ja toteutuu seuraavasti: teoriaperustan itseohjautuva verkko-opiskelu (vaihe 1), opettajan fasilitoima tiimityöskentely (vaihe 2) sekä kokoava itseohjautuva verkko-opiskelu (vaihe 3). Kuvio 4 esittelee opintojakson vaiheittaisen toteutuksen.

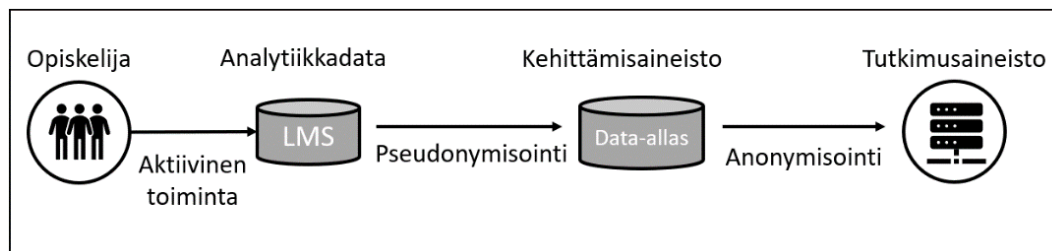


KUVIO 4 Opintojakson vaiheistus

Vuosien 2018–2023 aikana opintojaksoa on kehitetty iteratiivisesti, ja osatutkimukset 2–5 ovat tukeneet tätä kehitysprosessia. Osatutkimusten 2–5 määrällinen aineisto kerättiin osana opintojaksoja. Analytiikkadata koostui opiskelijoiden oppimistehtävistä, kyselyjen vastauksista ja toiminnasta oppimisalustalla. Opintojakson keskeyttäneet opiskelijat rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Noin kaksi

kolmasosaa antoi suostumuksensa tutkimukseen. Opintojaksolle osallistuneet opiskelijat edustivat kattavasti ammattikorkeakoulun moninaista opiskelijajoukkoa.

Opintojakson päätyttyä analytiikkadata esikäsiteltiin ja pseudonymisoitu aineisto tallennettiin data-altaaseen. Data-altaasta irrotettiin kunkin osatutkimuksen (2–5) tutkimusaineisto (kuvio 5). Irrotettu aineisto anonymisoitiin ja tallennettiin suojatulle verkkolevyasemalle. Tämä toimintatapa varmisti EU:n tietosuoja-asetuksen (2016/679) mukaisen tietosuoja- ja tietoturva vaatimusten noudattamisen. Tutkijat käsitelivät anonymisoitua aineistoa.



KUVIO 5 Analytiikkadatan käsittely tutkimusaineistoksi

Osatutkimusten 2–5 tutkimusaineisto koostui kahden tyyppisestä datasta: passiivisesta ja aktiivisesta. *Passiivinen data* kertyi opiskelijoiden toiminnasta oppimisolustalla, kuten tehtävien palautusajankohdista.

Aktiivinen data kerättiin kyselyiden kautta opiskelijoiden vastauksista. Kyselyihin sisällytettiin osatutkimusten 3–5 tutkimuskysymysten mukaisia mittareita, kuten minäpystyvyys ja opiskelumotivaatio, sekä kerättiin taustatietoja, kuten opiskelijan ikä, tutkinto-ohjelma ja työkokemus. Aineistonkeruun suunnittelua samoin kuin tutkimuskysymysten asettelua tuki Chattin ym. (2012) oppimisanalytiikan viitekehys (taulukko 2). Tutkimuksessa pyrittiin lisäksi varmistamaan, että kaikki analytiikan keruun ja hyödyntämisen vaiheet palvelivat opintojakson pedagogisia tarpeita ja olivat eettisesti kestäväällä pohjalla.

TAULUKKO 2 Aineiston keruu oppimisanalytiikan viitekehyksessä

Ulottuvuus	Kuvaus	Tutkimus
Kenelle?	Kenelle analytiikka on suunnattu?	Opettajille, opiskelijoille, kehittäjille, tutkijoille
Miksi?	Mistä syistä järjestelmä kerää ja analysoi tietoja?	Monenlaisten oppijoiden ymmärtäminen, opintojakson aikaisen opiskelukokemuksen parantaminen, oppijakeskeisen opetuksen toteuttaminen, oppijälähtöisen pedagogiikan kehittäminen, oppijan reflektiotuen lisääminen
Mitä?	Millaisia tietoja järjestelmä kerää ja analysoi?	Oppimisolustalle passiivisesti kertyvä data (esim. palautuspäivämäärät), mittarit (esim. NPS-mittari, minäpystyvyys), taustatiedot
Miten?	Miten järjestelmä suorittaa analytiikkaa?	Visualisointi (esim. palauteaktiiviteetti, Moodle), tilastollinen analyysi (esim. korrelaatio- ja regressioanalyysit, SPSS)

Aktiivisen datan kerääminen integroitiin oppimisprosessiin. Itsearvioitukyselyt laadittiin ohjaamaan ja tukemaan opiskelijan reflektioprosessia (Liite 1). Kyselyt sisälsivät validoituja mittareita sekä väittämiä, jotka koskivat opiskelukokemukseen vaikuttavia tekijöitä, kuten tiimityöskentelyä, opettajan ohjausta, tehtäviä, oppimateriaaleja sekä opiskelijan omaa toimintaa ja kokemusta osaamisen kehittymisestä. Lisäksi kyselyissä kartoitettiin opiskelijoiden tunteita ja aktiivisuutta.

Kyselyihin sisällytettiin mittareita, joiden avulla pyrittiin keräämään tietoa sekä opiskelijoiden yksilöllisistä ominaisuuksista (psykologisista tekijöistä), kuten minäpystyvyydestä, opiskelumotivaatiosta, että heidän tunteistaan ja kokemuksistaan oppimisympäristöstä. Kokonaiskuva mittareista ja kussakin osatutkimuksessa käytetystä aineistosta on koottu taulukkoon 3.

TAULUKKO 3 Mittarit ja osatutkimukset

Mittari	Perusta ja esimerkkejä väittämistä	Tutkimus
Minäpystyvyyys	Perustuu HowULearn-mittariin (Parpala & Lindblom-Ylänne, 2012): "Olen varma, että ymmärrän jopa vaikeimmatkin opintoihini liittyvät asiat."	3, 4, 5
Opiskelukyky	Perustuu HowULearn-mittariin (Parpala & Lindblom-Ylänne, 2012), joka pohjautuu Metakognitiivisen tietoisuuden inventaarioon (MAI) (Schraw & Dennison, 1994): "Olen hyvä arvioimaan, kuinka hyvin ymmärrän jonkin asian" ja "Teen yhteenvedon oppimastani tehtävän suorittamisen jälkeen."	5
Oppimismotivaatio	Perustuu Cartoon Attribution Strategy Testiin (CAST) (Nurmi ym., 1997; Salmi ym., 2020). Mittari sisältää 10 kohtaa, joista neljä on positiivisia (esim. "Mietti, mitä tehdä ensin, mitä seuraavaksi, ja niin edelleen") ja kuusi negatiivisia (esim. "Tämä ei tule onnistumaan").	5
Opiskeluhyvinvointi	Perustuu School Burnout Inventoryyn (Salmela-Aro ym., 2009): "Tunnen itseni ylikuormittuneeksi opiskelustani" (uupumus), "Tunnen, että menetän kiinnostukseni opiskeluun" (kynisyys) ja "Tunnen usein riittämättömyyttä koulutyössäni" (riittämättömyys).	5
Väittäjä	Esimerkkejä väittämistä	Tutkimus
Opiskelukokemus (NPS)	"Kuinka todennäköisesti suosittelet tätä kurssia muille asteikolla 0 (ei lainkaan todennäköistä) - 10 (erittäin todennäköistä)?"	2, 3
Tunnekokemukset	"Fiilikseni tiimini työskentelystä", "Montako tähteä antaisit itsellesi tämän päivän työskentelystä?"	4, 5
Oma toiminta tiimissä	"Olin aktiivinen tiimin jäsen.", "Toimintani edisti tiimin työskentelyä."	4

3.5 Aineiston analyysin menetelmät

Osatutkimuksen 1 aineisto analysoitiin temaattisen analyysin menetelmällä, johon osallistui eri alojen asiantuntijoita useista ammattikorkeakouluista. Tämä

lähestymistapa mahdollisti aineiston monipuolisen tarkastelun ja rikasti analyysin lopputulosta eri toimijoiden näkökulmilla. Jokainen osallistuva ammattikorkeakoulu suoritti itsenäisesti temaattisen analyysin ja lähetti analyysin tulokset päätutkimusryhmälle. Analyysi on kuvattu yksityiskohtaisemmin APOA-julkaisussa (Hartikainen ym., 2020). Yhteenveto muodostui keskeisten teemojen tunnistamisesta, analysoimisesta ja yhdistämisestä kokonaisuudeksi.

Osatutkimusten 2–5 analysoinnissa käytettiin tilastollisia menetelmiä. Analyysimenetelmät valittiin tutkimuskysymysten ja aineiston perusteella ja menetelmät vaihtelivat artikkelien välillä. Määrällinen aineisto analysoitiin SPSS-ohjelmistolla (IBM SPSS 28.0). Aineiston tarkastelussa hyödynnettiin kuvailevia tilastoja ja visuaalisia esityksiä, kuten laatikko- ja pylväsdiagrammeja. Analyysimenetelmän valinnan yhteydessä tarkistettiin analyysin oletukset, kuten muuttujien normaalijakauman täytyminen (esim. Shapiro-Wilk-testi) sekä poikkeavien havaintojen tunnistaminen.

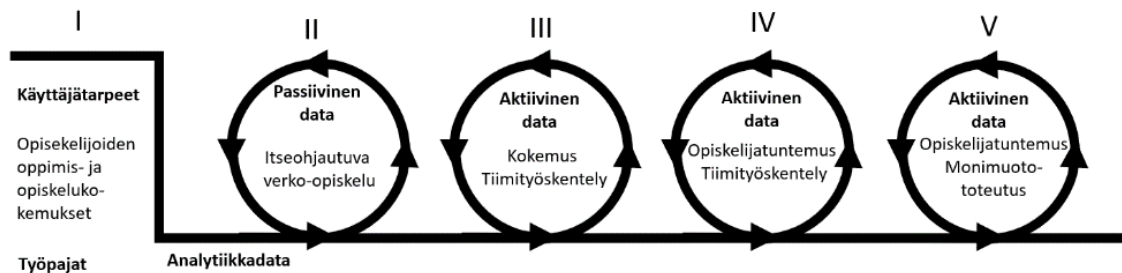
Taulukko 4 kokoaa yhteen osatutkimusten 2–5 datankeruumenetelmät, analyysimenetelmät, mittarit sekä osatutkimusten otoskoot. Luvussa 5 esitellään jokaisen artikkelin yhteydessä kyseisen tutkimuksen aineiston keruu.

TAULUKKO 4 Datankeruu, analyysit ja otoskoot

Tutkimus	Datankeruun menetelmät	Analyysit	N
1	Fokusryhmätyöpaja	Temaattinen analyysi	124
2	Passiivinen data: Oppimistehtävien palautuspäivä NPS-mittari	Pearsonin Chi-Square, Mann-Whitney -testit (SPSS)	473
3	Reflektioprosessi: Itsearviointikyselyt (sis. kokemus monimuotoisuuden eri elementeistä) Minäpystyvyys, NPS-mittari	Deskriptiivinen tilastoanalyysi, Pearsonin korrelaatiotesti	473
4	Reflektioprosessi: Itsearviointikyselyt (sis. oma toiminta kuten aktiivisuus tiimissä) tiimityöskentelyn vaiheessa, Minäpystyvyys	Mann-Whitney U -testi, Spearmanin korrelaatiokerroin	654
5	Reflektioprosessi: Itsearviointikyselyt (sis. tunnekokemukset, taustatiedot), Minäpystyvyys, Opiskelukyky, Oppimismotivaatio, Hyvinvointi	Kuvaileva tilastoanalyysi, RMANOVA, Pearsonin korrelaatiotesti	459

4 OSATUTKIMUKSET JA NIIDEN TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tämän väitöstutkimuksen pohjalta julkaistut artikkelit. Artikkelien numerointi vastaa osatutkimusten numerointia. Kunkin artikkelin kohdalla tuodaan esiin sen merkitys suhteessa päätutkimuskysymyksiin. Artikkelit syventävät ymmärrystä opiskelijoista eri oppimisympäristöissä ja sosiaalisissa konteksteissa. Artikkelikokonaisuus on esitetty kuviossa 6.



KUVIO 6 Artikkelikokonaisuus ja analytiikkadata

Artikkeli I keskittyy opiskelijoiden käyttäjätarpeisiin oppimis- ja opiskelukokemusten näkökulmasta. Artikkelissa II tarkastellaan passiivisen datan keräämistä itseohjautuvasta verkko-opiskelusta, kun taas artikkeleissa III–V painopiste on aktiivisen datan keräämisessä ja hyödyntämisessä eri oppimiskonteksteissa. Näissä tarkastellaan tiimityöskentelyn aikaisia kokemuksia (artikkeli III), opiskelijatuntemusta ja kokemuksia tiimityöskentelystä (artikkeli IV) sekä opiskelijatuntemuksen tunnistamista monimuotoisessa toteutuksessa (artikkeli V).

4.1 Artikkelin I: Learning analytics for students: synthesis of two user needs studies in Finnish higher education

Tausta

Tämä artikkeli esittelee tuloksia kahdesta Suomen korkeakoulutuksen hankkeesta, APOA:sta ja AnalytiikkaÄlystä, joissa opiskelijat ja heidän tarpeensa ovat oppimisanalytiikan kehittämisen keskiössä. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että opiskelijat on usein nähty vain passiivisina tietolähteinä eikä aktiivisina osapuolina ja hyödynsaajina. Heitä ja heidän tarpeitaan ei ole riittävästi huomioitu oppimisanalytiikan kehittämisessä ja käytössä.

Molemmissa hankkeissa on toteutettu opiskelijalähtöinen käyttäjätarveanalyysi, jonka avulla on pyritty ymmärtämään opiskelijoiden oppimiskokemuksia, asenteita, odotuksia sekä huolenaiheita liittyen oppimisanalytiikkaan, tietosuojaan ja heidän tietojensa käyttöön. Tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää, miten oppimisanalytiikkaa voitaisiin kehittää niin, että se tukisi opiskelijoiden oppimista ja opiskelua parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä artikkeli kokoaa yhteen näiden kahden suomalaisen korkeakouluhankkeen yhteisiä löydöksiä.

Tutkimuskysymykset

1. Miten opiskelijat kuvaavat oppimis- ja opiskelukokemuksiaan korkeakoulussa?
2. Millaisia asenteita, odotuksia ja huolenaiheita opiskelijoilla on liittyen oppimisanalytiikkaan, tietosuojakysymyksiin ja heidän tietojensa käyttöön?
3. Miten oppimisanalytiikkaa voidaan kehittää tukemaan opiskelijoiden itseohjautuvuutta ja opiskelupolkujen sujuvuutta korkeakoulutuksessa?

Menetelmät

Tutkimuksessa toteutettiin käyttäjätarvekartoitukset, jotka sisältyivät ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen oppimisanalytiikkahankkeisiin. Ammattikorkeakoulujen kartoitukseen osallistui 124 opiskelijaa seitsemästä eri ammattikorkeakoulusta ja yliopistojen kartoitukseen osallistui 134 yliopisto-opiskelijaa yhdestä yliopistosta. Ammattikorkeakoulujen opiskelijat osallistuivat fokusryhmätyöpajoihin, joissa heitä pyydettiin kuvailemaan oppimiskokemuksiaan. Työpajojen keskustelut nauhoitettiin, litteroitiin ja ideointivaiheen tuotokset skannattiin jatkoanalyysiä varten. Yliopisto-opiskelijoiden tarpeiden kartoittamiseksi opiskelijat osallistuivat työpajoihin, joissa pienryhmät työskentelivät tehtävien ohjaimana. Työpajatyöskentely tallennettiin. Aineiston analysoinnissa käytettiin teemaattista analyysiä.

Ammattikorkeakoulujen hankkeessa tunnistettiin keskeisiä oppimista ja opettamista tukevia tekijöitä, kun taas yliopistojen hankkeessa keskityttiin opiskelijoiden tarpeisiin ja kehitysideoihin erityisesti yliopiston nykyisten käytäntöjen ja palveluiden osalta. Lisäksi analysoitiin opiskelijoiden odotuksia ja huolia liittyen oppimisanalytiikan käyttöön ja yksityisyyteen.

Tulokset

Keskeiset tulokset osoittavat, että opiskelijoiden tarpeet ja odotukset liittyvät sekä pedagogiseen suunnitteluun että oppimisanalytiikan käyttöön opiskelijoiden oppimisen ja hyvinvoinnin tukemisessa. Molempien tutkimusten yhteiset havainnot voidaan jakaa useisiin keskeisiin teemoihin. Opiskelijoiden raportoidut tarpeet liittyivät opintojen suunnitteluun ja seurantaan, palautteeseen ja henkilökohtaisen osaamisen arviointiin sekä ohjaukseen, ajanhallintaan ja opiskelutaitoihin. Heidän odotuksensa ja mielipiteensä tietosuojasta ja oppimisanalytiikasta korostivat läpinäkyvyyden, tietojen keräämisen ja omistajuuden merkitystä sekä tietojen käytön tarkoituksenmukaisuutta ja yksityisyyden suojaamista.

Oppimisanalytiikan kehittämisessä tulisi tutkimustulosten mukaan huomioida käyttäjien tarpeet ja kytkeä tiedonkeruu osaksi pedagogista suunnittelua. Oppimisanalytiikan hyödyntämisen kannalta on olennaista, että tunnistetaan olennaiset oppimisprosessinvaiheet ja tiedonkeruu kytketään näihin vaiheisiin. Opiskelijat tulisi nähdä aktiivisina toimijoina ja oppimisanalytiikan käyttäjinä, eikä pelkästään tiedonlähteinä. Heidän osallistumisensa oppimisanalytiikan kehitykseen on tärkeää, jotta ratkaisut vastaisivat paremmin heidän tarpeitaan.

Oppimisanalytiikan tutkimus ja kehittäminen voisivat hyötyä tutkimusperustaisesta kehittämisestä ja laajemmasta sidosryhmien osallistamisesta aidoissa oppimisen konteksteissa, jolloin monenlaisten opiskelijoiden tarpeet ja oppimiskontekstien moninaisuus tulisivat huomioituiksi. Oppimisanalytiikka tulisi nähdä osana laajempaa oppijalähtöistä pedagogista kehittämistä teknologisen ratkaisun sijasta, sillä sen tulisi tukea opiskelijoiden yksilöllisempää oppimista ja osaamisen kehittymistä.

Tämän tutkimuksen tuloksia hyödynnetään kyseisten oppimisanalytiikka-hankkeiden seuraavissa vaiheissa, joissa ammattikorkeakoulut keskittyvät opintojaksotason oppimisanalytiikan kehittämiseen ja yliopistot kehittävät oppimisanalytiikan käytäntöjä omassa kontekstissaan.

Merkitys

Tutkimuksen tuloksena rakentuu kuva opiskelijoiden tarpeista ja odotuksista sekä siitä, miten oppimisanalytiikka voi tukea heidän opiskeluaan ja itseohjautuvuuttaan. Tutkimuksen tulokset yhdessä APOA-hankkeen opettajille toteutetun käyttäjätarvekartoituksen (Hartikainen ym., 2020) tulosten kanssa luovat perustan opiskelijalähtöisen oppimisanalytiikan kehittämiselle.

Käyttäjätarpeet luovat perustan oppimisanalytiikan kehittämiselle opiskelijakeskeisessä kontekstissa. Tutkimuksen painopiste on erityisesti Chattin ym. (2012) viitekehyksen ”Mitä”-ulottuvuudessa, koska se keskittyy siihen, millaista dataa kerätään ja analysoidaan, sekä ”Kuka”-ulottuvuudessa, joka tarkastelee, sitä kenelle analytiikka on suunnattu.

4.2 Artikkelii II: Applying learning analytics and learning design to support study progress in online course – a case study

Tausta

Suomen ammattikorkeakoulut ovat panostaneet merkittävästi verkkotarjonnan laajentamiseen ja monimuoto-opetuksen kehittämiseen (esim. Scheinin ym., 2018; Viberg ym., 2018; Digivisio 2030, n.d.-a) Tämä on lisännyt opiskelun joustavuutta ja samalla tehnyt opiskelijan itseohjautuvuudesta yhä tärkeämmän osan oppimista. Itseohjautuvassa opiskelussa korostuu opiskelijan oppimisprosessin omistajuus ja oman toiminnan johtaminen. Oppimisanalytiikan odotetaan tukevan opiskelijoiden itseohjautuvaa opiskelua sekä opettajia oppijalähtöisen ohjauksen toteuttamisessa.

Tutkimuksessa selvitettiin, miten oppimisanalytiikka voi tukea opiskelijoiden oppimisprosessia ja parantaa heidän opiskelukokemustaan itseohjautuvan verkko-opiskelun aikana. Päättävöitteena oli tutkia, miten oppimisanalytiikka vaikuttaa opiskelijoiden aktiivisuuteen ja millä tavoin analytiikan käyttöönnotto vaikuttaa opiskelukokemukseen.

Tutkimuskysymykset

1. Onko määrääjassa palautettujen oppimistehtävien osuuksissa eroja kontrolli- ja testiryhmien välillä?
2. Onko kokonaisaktiivisuudessa eroja kontrolli- ja testiryhmien välillä?
3. Onko opiskelijoiden halukkuudessa suositella opintojaksoa eroa ennen oppimisanalytiikan yhdistämistä oppimisprosessiin ja yhdistämisen jälkeen?

Menetelmä

Tutkimus toteutettiin syyslukukaudella 2020 suomalaisessa ammattikorkeakoulussa. Opintojakson pedagogista käsikirjoitusta muokattiin niin, että opiskelijoiden toiminnasta kertyvä data voisi tukea edistymisen visualisointia ja oikea-aikaista ohjausta. Oppimistehtävät jaettiin pienempiin, osaamistavoitteiltaan selkeämpiin kokonaisuuksiin. Automatisoidun palautteen tarjoamiseksi opintojaksolle laadittiin etukäteen strukturoitu ohjaussuunnitelma ja muotoiltiin eriytetyt ohjausviestit. Opintojaksolle osallistui 473 opiskelijaa eri tutkinto-ohjelmista. Opintojakson kokonaisrakenne, sisältö, pedagoginen lähestymistapa ja työmäärä säilyivät muotoiluprosessissa ennallaan.

Verkko-opiskelun aikana opiskelijat työskentelivät itseohjautuvasti oppimisalustan (Moodle) ohjeiden mukaisesti ja opintojaksolla hyödynnettiin Moodlen oppimisanalytiikkatyökaluja, kuten Edistymisen seuranta -lohkoa (Completion Progress block), joka tarjosi opiskelijoille visuaalisen näkymän opintojakson etenemiseen. Lisäksi hyödynnettiin Muistutustoimintoa (Reengagement activity) oppimisanalytiikkaan perustuvien automatisoitujen ohjausviestien lähettämiseksi. Oppimisanalytiikan käyttö tutkimuksessa oli läpinäkyvä sekä opiskelijoille että opettajille, ja se tuotti molemmille visuaalisia näkymiä opiskelun edistymisestä. Opiskelijoiden edistymiseen liittyvä data, kuten

tehtävien palautuspäivät, kertyivät oppimisalustalle opiskelijoiden palauttaessa tehtäviään.

Vertailuasetelman muodostamiseksi opiskelijat jaettiin kolmeen ryhmään: kontrolliryhmään ja kahteen testiryhmään. Testiryhmät hyödynsivät Moodlen oppimisanalytiikkaliitännäisiä. Testiryhmät altistuivat edistymisen visualisoinnille ja toinen testiryhmistä sai lisäksi oppimisanalytiikkaan perustuvaa automatisoitua palautetta. Opiskelijoiden edistymistä analysoitiin oppimisalustalle kertyvän datan avulla. Tilastollinen analyysi suoritettiin SPSS-ohjelmistolla, ja eroja ryhmien välillä vertailtiin Pearsonin Chi-Square- ja Mann-Whitney-testeillä. Opiskelukokemuksen tarkastelussa hyödynnettiin NPS-mittaria, joka mittaa opiskelijoiden halukkuutta suositella kurssia.

Tulokset

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että Moodlen oppimisanalytiikkatyökalut voivat auttaa opiskelijoita palauttamaan oppimistehtävät ajoissa. Tehtävien palautusaktiivisuus oli alhaisin kontrolliryhmässä, jossa oppimisanalytiikkaa ei käytetty, ja korkein testiryhmässä, jossa hyödynnettiin sekä edistymisen visualisointia että automatisoitua palautetta. Tämä viittaa siihen, että oppimisanalytiikka voi edistää opiskelijoiden opintojen etenemistä, erityisesti silloin, kun he opiskelevat itsenäisesti. Tulokset osoittavat myös, että oppimisanalytiikka voi tukea niitä opiskelijoita, joilla on vaikeuksia palauttaa tehtäviä ajoissa. Kun analyysistä poistettiin opiskelijat, jotka palauttivat kaikki tehtävänsä ajoissa, ero kontrolli- ja testiryhmien välillä kasvoi entisestään. Oppimisanalytiikan avulla havaittiin myös tehtäväkohtaisia eroja palautusasteissa, mikä viittaa siihen, että oppimisanalytiikka voi auttaa seuraamaan opiskelijoiden oppimisprosessia ja tunnistamaan pullonkauloja.

Lisäksi NPS-mittarin tulokset vuosien 2018 ja 2020 toteutusten välillä viittaavat siihen, että oppimisanalytiikan käyttö ja opintojakson käsikirjoituksen muotoilu oppimisanalytiikan integroimiseksi voivat parantaa opiskelijoiden tyytyväisyyttä. Vaikka tutkimusasetelma ei mahdollista suoraa kausaalista johtopäätöksiä, tulokset viittaavat siihen, että oppimisanalytiikan ja oppimisen muotoilun integraatio voi edistää opiskelijan tyytyväisyyttä ja edelleen verkko-opetuksen laatua.

Oppimisalustaan liitetyt oppimisanalytiikkatyökalut näyttävät tukevan opiskelijoiden työskentelyä ja oppimistehtävien palauttamista määräaikaan mennessä. Näiden alustavien tulosten perusteella Moodlen liitännäisten käyttöä voidaan suositella erityisesti itseohjautuvan verkko-opiskelun tueksi. On kuitenkin tärkeää huomioida, että oppimisanalytiikan hyödyntäminen vaatii oppimisprosessin tarkastelua merkityksellisen datan näkökulmasta.

Korkeakoulujen verkko-opintotarjonnan laajentuessa, olisi merkittävää, jos osa opiskelijoiden ohjaustarpeista voitaisiin kattaa tarjoamalla oppimisanalytiikkaan perustuvia visualisointeja ja ohjausviestejä. Oppimisanalytiikka voisi tukea opiskelijoita itseohjautuvassa oppimisessa tuottamalla tietoa ja palautetta heidän toiminnastaan.

Opiskelijälähtöisen korkeakoulupedagogiikan kehittämisessä opiskelijoiden tulisi olla aktiivisesti mukana opintojaksojen kehittämisessä. NPS-mittari on helppo työkalu opintojaksopalautteen rinnalla, mutta sitä on syytä käyttää harkiten, sillä se ei ole tarkka laadun mittari. NPS-mittari toimii enemmänkin suuntaa antavana indikaattorina ja sen avulla voidaan havaita pedagogisen kehittämisen suunta opiskelijoiden kokemana.

Merkitys

Tutkimuksen löydökset vahvistavat oppimisanalytiikan merkitystä itseohjautuvan oppimisen tukemisessa. Minäpystyvyyssmittarin avulla syvennettiin ymmärrystä erilaisten opiskelijoiden opiskelukokemuksesta ja minäpystyvyyden vaikutuksesta kokemukseen. Tutkimus tarjoaa esimerkin siitä, miten opiskelijan toiminnasta passiivisesti kertyvää dataa voidaan hyödyntää opiskelun tukena tarjoamalla analytiikkaan perustuvaa palautetta, kuten edistymisen visualisointeja ja automaattista palautetta. Empiirisen osan toteutuksen myötä korostui oppimisprosessin ja oppimisanalytiikan rinnakkaisen suunnittelun tärkeys. Samalla vahvistui käsitys NPS-mittarin merkityksestä kehittämistyössä – erityisesti sen kyvystä ohjata tarvittavia toimenpiteitä. Taulukko 5 kokoaa osatutkimuksen merkityksen oppimisanalytiikan viitekehykseen, joka tarkastelee analytiikkaa neljän keskeisen ulottuvuuden kautta: kenelle analytiikka on suunnattu, miksi tietoja kerätään ja analysoidaan, millaisia tietoja kerätään ja analysoidaan sekä miten analytiikka suoritetaan (Chatti ym., 2012).

TAULUKKO 5 Osatutkimus 2 oppimisanalytiikan viitekehyyksessä

Ulottuvuus	Kuvaus
Kenelle?	Opiskelijalle (tutkijalle)
Miksi?	Edistymisen seuranta (ajanhallinta). Tietoa minäpystyvyyden ja seurannan sekä opiskelukokemuksen yhteydestä opintojakson opiskelijälähtöiseen kehittämiseen, tuottamaan tietoa monenlaisista opiskelijoista (minäpystyvyys) ja heidän kokemuksestaan.
Mitä?	Passiivinen data opiskelijoiden oppimistehtävien palautuksista (palautuspäivämäärät). Mittarit: NPS-mittari, minäpystyvyys
Miten?	Edistymisen seurannan visualisointi. Oppimisanalytiikkaan perustuva henkilökohtainen palaute (ohjausviesti).

Tutkimuksen empiirisen osan toteutuksessa luotiin perusta opiskelijakeskeisen oppimisanalytiikan hyödyntämismallille. Mallin avulla pyritään tukemaan opettajan ja opiskelijan opintojakson aikaisia tiedon tarpeita. Malli tukee oppimisanalytiikka kytkemistä opintojaksolle, jolloin analytiikan suunnittelu etenee pedagogista lähtökohdista osaksi oppimisprosessia. Opintojaksolle kytketty analytiikka tuottaa tietoa opiskelijan opintojakson aikaisesta toiminnasta ja kokemuksista. Mallissa oppimisanalytiikan hyödyntämisprosessi jaetaan kuuteen vaiheeseen: 1) oppimisen muotoilu, 2) analytiikkaratkaisujen rakentaminen, 3) opetus ja opiskelu, 4) datan käsittely, 5) oppimisanalytiikan hyödyntäminen kehittämisen tukena ja 6) oppimisanalytiikan tutkimus.

Nämä vaiheet muodostavat kokonaisuuden, joka ohjaa oppimisanalytiikan suunnittelua, toteutusta ja kehittämistä opiskelijakeskeisesti. Kuvio 7 esittelee mallin vaiheet ja niiden keskeisen sisällön, jotka ovat olennaisia opiskelijakeskeisen oppimisanalytiikan rakentamisessa ja ylläpidossa. Malli täydentyy seuraavan artikkelin yhteydessä.



KUVIO 7 Analytiikan hyödyntämismallin alkuvaihe

4.3 Artikkelii III: Understanding learners' needs: Exploratively utilized learning analytics on students' experiences during blended teamwork process

Tausta

Merkityksellisen oppimisen toteuttaminen edellyttää syvällistä ymmärrystä opiskelijoiden kokemuksista ja tarpeista. Opintojaksojen monimuotoistuminen ja opiskelijoiden moninaisuus asettavat uusia vaatimuksia niiden suunnittelulle ja toteutukselle. Oppimisanalytiikka tarjoaa tietoa, joka tukee opiskelijalähtöistä oppimisprosessia ja edistää oppimisen ja opetuksen laatua tarjoamalla empiirisiä todisteita pedagogisten innovaatioiden toimivuudesta. Opiskelijakokemusten syvällisen ymmärryksen saavuttaminen vaatii datan keruuta ja analysointia erityisesti oppimisprosessin aikana.

Eksploratiivinen oppimisanalytiikkatutkimus keskittyi erityisesti siihen, miten opiskelijoiden minäpystyvyyssuskomukset ja opiskelukokemukset liittyvät monimuoto-opetuksen eri elementteihin.

Tutkimuskysymykset

1. Miten opiskelun aikaista tietoa oppimisprosessin elementeistä voidaan kerätä ja hyödyntää opiskelukokemuksen ymmärtämiseksi ja tukemiseksi?
2. Miten tietoa opiskelijoiden minäpystyvyyssuskomuksista suhteessa opiskelukokemukseen ja monimuotototeutuksen elementteihin voidaan hyödyntää opetusprosessien kehittämisessä?

Menetelmät

Tutkimus kohdistui suomalaisen ammattikorkeakoulun monimuotototeutuksen tiimityöskentelyvaiheeseen. Opintojaksolle osallistui 473 opiskelijaa eri koulutusohjelmista. Analytiikkadata kerättiin osana opiskelijoiden reflektioprosessia, jossa he arvioivat itsearviointikyselyjen avulla omaa toimintaansa ja kokemuksiaan eri elementeistä, kuten opetuksesta, materiaaleista, tiimityöskentelystä ja omasta osaamisestaan. Tulokset visualisoitiin, ja koontinäkyvät olivat opettajien ja opiskelijoiden hyödynnettävissä oppimisalustalla. Minäpystyvyyden tarkasteluun käytettiin minäpystyvyyssuskomuksia (HowULearn) ja opiskelukokemuksen arviointiin NPS-mittaria.

Opiskelijat ryhmiteltiin minäpystyvyyden perusteella kolmeen ryhmään. Deskriptiivistä tilastoanalyysiä käytettiin analysoimaan opiskelijoiden kokemuksia ja monimuotototeutuksen eri elementtejä. Lisäksi Pearsonin korrelaatiotestiä käytettiin arvioimaan minäpystyvyyden ja opiskelukokemusten välistä yhteyttä.

Tulokset

Tutkimuksessa havaittiin, että minäpystyvyydellä oli positiivinen yhteys opiskelukokemukseen: opiskelijat, joilla oli korkeampi minäpystyvyys, olivat tyytyväisempiä opiskelukokemuksiensa. Sen sijaan opetuksen osalta ei löytynyt merkittävää korrelaatiota minäpystyvyyden kanssa.

Oppimisanalytiikkaa käytettiin tutkimuksessa eksploratiivisesti opiskelijoiden oppimisprosessin aikaisten kokemusten havaitsemiseen. Analytiikkadatan kerääminen itsearviointikyselyjen kautta reflektioprosessissa osoittautui kestäväksi tavaksi kerätä tietoa korkeakouluopiskelijoiden kokemuksista opintojakson aikana. Malli tuki opiskelijoiden päivittäisten kokemusten tunnistamista ja oppimisprosessin kehittämisen kannalta merkittävien kohtien havaitsemista. Oppimisalustan tuottamat visualisoinnit olivat sekä opiskelijoiden että opettajien tarkasteltavissa, mikä teki oppimisanalytiikan käytöstä läpinäkyvää.

Opettajien tulisi olla tietoisia siitä, miten monimuoto-opetuksen eri elementit, opiskelijakokemukset ja minäpystyvyyssuskomukset liittyvät toisiinsa. On tärkeää, että opettajat tiedostavat monimuoto-opetuksen eri elementtien, opiskelijatyytyväisyyden ja minäpystyvyyden väliset yhteydet. Löydetyt korrelaatiot minäpystyvyyden, monimuotototeutuksen eri elementtien ja tyytyväisyyden

välillä korostavat tarvetta tukea opiskelijoiden minäpystyvyyttä. Syvemmän ymmärryksen saavuttamiseksi itsearviointikyselyihin tulisi sisällyttää myös avoimia kysymyksiä, joilla saadaan tarkempaa tietoa oppijoiden tarpeista ja autetaan opettajia kehittämään oppimisprosesseja edelleen. Lisätutkimusta tarvitaan kuitenkin oppimisanalytiikan työkaluista, jotka voisivat tukea oppijälähtöistä monimuoto-opetuksen suunnittelua.

Merkitys

Tämän osatutkimuksen merkitys väitöskirjan kokonaisuuden ja tutkimuskysymysten kannalta on merkittävä. Artikkelin keskeiset löydökset perustuvat analytiikkadatan keräämiseen osana opiskelijoiden reflektiivisiä oppimistehtäviä, erityisesti reflektiota tukevien itsearviointikyselyjen kautta (kuvio 8). Sisällöllisesti itsearviointikyselyt on suunniteltu vastaamaan sekä opiskelijoiden että opettajien käyttäjätarvekartoituksessa nousseisiin tarpeisiin.

Tutkimuksessa luotiin datanhallintamalli sekä toimintatapa, joka mahdollistaa oppimisen ekosysteemin soveltavan tutkimuksen integroitumisen tiiviimmin opintojakson kehittämiseen. Tutkimus tarjoaa konkreettisen esimerkin siitä, miten opintojaksotason oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää opiskelijoiden kokemusten havainnoimiseksi monimuotototeutuksen aikana ja miten se voi tuottaa tietoa oppimisprosessin eri elementeistä. Taulukko 6 kokoo osatutkimuksen merkityksen oppimisanalytiikan viitekehukseen.

TAULUKKO 6 Osatutkimus 3 oppimisanalytiikan viitekehysessä

Ulottuvuus	Kuvaus
Kenelle?	Opettajalle (opiskelijalle, tutkijalle)
Miksi?	Opiskelijoiden käyttäjätarvekartoituksesta nousseet tarpeet ja odotukset. Opettajien tiedontarve opiskelijakeskeiseen kehittämiseen: tietoa monenlaisista opiskelijoista (minäpystyvyys) ja heidän kokemuksistaan (monimuotototeutuksen eri elementit).
Mitä?	Aktiivinen data opiskelijoiden itsearviointien osana (vastaukset) Mittarit: minäpystyvyys
Miten?	Alustavat tutkimustulokset (tutkijat tuottavat kehittämisryhmälle)

Tutkimuksen empiirisen osan toteutuksen aikana täydentyi toimintamalli opiskelijakeskeiselle oppimisanalytiikan hyödyntämiselle (kuvio 8), jossa itsearviointikyselyt tukevat opiskelijoiden reflektiota. Kyselyihin pohjautuva oppimisanalytiikka tuottaa opintojakson aikaista tietoa opettajalle opiskelijoiden kokemuksista. Lisäksi kehittämis- ja tutkimusaineistojen keruu integroituu reflektioprosessiin. Tästä tutkimuksesta nousevat mallin täydennykset on esitetty lihavoituna kuviossa 8.



KUVIO 8 Analytiikan hyödyntämismallin kehitysvaihe 1

4.4 Artikkelin IV: Higher education student's self-efficacy beliefs during and post pandemic: An explorative learning analytics study

Tausta

COVID-19-pandemian myötä tapahtunut siirtyminen etä- ja verkko-opetukseen kavensi vuorovaikutusta opettajien ja vertaisopiskelijoiden kanssa, mikä entisestään korosti itseohjautuvan oppimisen merkitystä korkeakouluopiskelussa (Gaelbel ym., 2021; Song & Hill, 2007; Holzer ym., 2021; Koh & Daniel, 2022). Opiskelijat joutuivat kehittämään uusia oppimisstrategioita, ja heidän oppimiskäytäntönsä ja odotuksensa ovat saattaneet muuttua pysyvästi (Gonzalez ym., 2020; Martin ym., 2023; Zancajo ym., 2022).

Tutkimuksen tavoitteena oli hyödyntää eksploratiivista oppimisanalytiikkaa korkeakouluopiskelijoiden kokemusten ymmärtämiseksi ja oppijalähtöisen pedagogiikan kehittämiseksi. Erityisesti tutkimus keskittyi opiskelijoiden minäpystyvyysuskomuksiin ja heidän arvioihinsa omasta panoksestaan ja aktiivisuudesta tiimityöskentelyssä. Tutkimus tarkasteli ensimmäisen ja toisen vuoden ammattikorkeakouluopiskelijoiden kokemuksia kahdella ajallisesti erillisellä mutta rakenteeltaan identtisellä kurssitoteutuksella: ensimmäinen toteutettiin pandemian alussa syyslukukaudella 2020 ja toinen pandemian jälkeisenä aikana

vuonna 2023. Tavoitteena oli selvittää, miten opiskelijoiden minäpystyvyys ja tiimityöskentelykokemukset ovat muuttuneet COVID-19-pandemian aikana ja sen jälkeen.

Tutkimuskysymykset

1. Miten COVID-19-pandemia on vaikuttanut korkeakouluopiskelijoiden minäpystyvyyteen?
2. Miten minäpystyvyys liittyy korkeakouluopiskelijoiden itsearvioimiin tiimityöskentelypanoksiin?

Menetelmät

Tutkimus kohdistui suomalaisen ammattikorkeakoulun monimuotototeutuksen tiimityöskentelyvaiheeseen. Aineisto kerättiin osana opiskelijoiden reflektioprosessia, jossa he vastasivat päivittäisiin itsearviointikyselyihin tiimityöskentelyn aikana. Aineisto kerättiin opintojakson toteutuksesta pandemian alussa syyslukukaudella 2020 ja toinen pandemian jälkeisenä aikana syyslukukaudella 2023. Tutkimukseen osallistui yhteensä 654 opiskelijaa eri tutkinto-ohjelmista.

Opintojakson toteutukset perustuivat Moodle-alustalle rakennettuun oppimisprosessiin, joka ohjasi opiskelijoiden tiimityöskentelyä ohjeistusten, oppimistehtävien, materiaalien ja reflektioprosessin avulla. Tiimityöskentelypäivän päätteeksi opiskelijat refleктоivat omaa toimintaansa vastaamalla itsearviointikyselyihin. Päivittäisissä itsearviointikyselyissä opiskelijat refleктоivat omaa toimintaansa tiimissä kahden valitun väittämän avulla, kuten "Olin aktiivinen tiimin jäsen" ja "Toimintani hyödytti tiimin työtä," sekä vastasivat Parpalan ja Lindblom-Ylänteen (2012) kehittämiin minäpystyvyysuskomuksia mittaaviin kysymyksiin tiimityöskentelyviikon jälkeen osana kokoavaa itsearviointia. Itsearviointikyselyjen vastauksista muodostettiin tutkimusaineisto. Aineiston analysoinnissa käytettiin muun muassa Mann-Whitney U -testiä ryhmien välisiin vertailuihin sekä Spearmanin korrelaatiokertoimen laskemiseen.

Tulokset

Tutkimustulokset osoittivat kohtalaisen positiivisen yhteyden opiskelijoiden minäpystyvyyden ja heidän arvioidensa välillä omasta tiimityöskentelypanoksestaan. Opiskelijat, joilla oli korkeampi minäpystyvyys, arvioivat oman panoksensa merkittävämmäksi. Tämä tulos viittaa siihen, että opiskelijoiden minäpystyvyyden vahvistaminen voisi parantaa heidän kokemuksiaan tiimityöskentelystä ja lisätä heidän aktiivista osallistumistaan tiimityöskentelyyn. On kuitenkin huomattava, että yhteys ei ollut niin vahva, että toisen muuttujan arvo voitaisiin ennustaa toisen perusteella. Lisäksi havaittiin, että opiskelijat, joilla on korkeampi minäpystyvyys, kokivat toimivansa johdonmukaisemmin tiimissä. Tämä liittyi siihen, että tasaisempi tiimityöpanos sai opiskelijat arvioimaan oman panoksensa merkittävämmäksi.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että COVID-19-pandemia vaikutti merkittävästi korkeakouluopiskelijoiden minäpystyvyyteen. Pandemian aikana etäopetukseen ja itseohjautuvuutta korostavaan verkko-oppimiseen siirtyminen

saattoi vahvistaa opiskelijoiden uskoa omiin kykyihinsä, mikä näkyi minäpystyvyyden kasvuna pandemian jälkeen. Minäpystyvyyttä voidaan vahvistaa positiivisen palautteen ja onnistumisen kokemusten kautta (Bandura, 1997). Korkeakoulujen tulisikin kiinnittää erityistä huomiota minäpystyvyyden tukemiseen, sillä se toimii ennustavana tekijänä opiskelijoiden motivaation ja oppimisen suhteen (van Dinther ym., 2011). Minäpystyvyyden tukeminen voi myös parantaa tiimityöskentelyn laatua ja oppimistuloksia.

Yhteistoiminnallinen oppiminen on monimutkainen ilmiö, johon vaikuttavat monet tekijät. Koska opiskelijoiden kokemukset voivat vaikuttaa merkittävästi heidän oppimistuloksiinsa, on tärkeää ymmärtää paremmin, miten tiimikokemukset ja oppimisen eri elementtien vuorovaikutus muovaavat tiimidynamiikkaa ja yksilön panosta tiimityössä. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyödyllistä tutkia laajempien aineistojen avulla myös muita psykologisia tekijöitä, kuten motivaation vaikutusta yhteistoiminnallisen oppimisen dynamiikkaan (ks. Charalambous ym., 2021; Ifenthaler & Yau, 2020).

Merkitys

Tutkimus laajentaa ymmärrystä siitä, miten oppimisanalytiikka voi palvella yksilöllisten kokemusten tunnistamista ja tukemista, erityisesti tiimityöskentelyn konteksteissa, joissa passiivisesti kertyvä data ei riitä antamaan kokonaiskuvaa. Tutkimus tarjoaa esimerkin siitä, miten opiskelijoita voidaan ohjata reflektiolanteissa analytiikan äärelle ja miten analytiikan hyödyntäminen voidaan integroida osaksi opetusta ja oppimisprosessia.

Tutkimuksen aikana havaittiin, että oppimisanalytiikan tutkimukseen perustuva kehittäminen vaatii tutkijoiden ja kehittäjien välistä keskustelua sekä opettajien ja opiskelijoiden ohjausta analytiikan hyödyntämisessä. Tulosten yhteinen tarkastelu syvensi käytännön tarpeiden ymmärrystä ja vahvisti tutkijoiden ja kehittäjien jatkuvan keskustelun tarpeellisuutta. Taulukko 7 täydentää tutkimuksen merkityksen oppimisanalytiikan viitekehykseen (Chatti ym., 2012).

TAULUKKO 7 Osatutkimus 4 oppimisanalytiikan viitekehysessä

Ulottuvuus	Kuvaus
Kenelle?	Opettajille, opiskelijoille, tutkijoille
Miksi?	Opiskelijoiden ryhmäreflektion tukeminen, tiimityöskentelyn aikaisten yksilö ja ryhmätason kokemusten havainnointi, tiedon tuottaminen opiskelijoiden kokemuksista tiimityöskentelyn aikana
Mitä?	Tunnekokemukset: "Fiilikseni tiimini työskentelystä", "Montako tähteä antaisit itsellesi tämän päivän työskentelystä?" Oma toiminta tiimissä: "Olin aktiivinen tiimin jäsen.", " Toimintani edisti tiimin työskentelyä." Mittarit: minäpystvyys
Miten?	Aktiivisesti tuotettu data (itsearviointi) Ryhmäreflektioitehtävä: ohjaaminen oppimisanalytiikan hyödyntämiseen

Tutkimuksen empiirisen osan toteutuksen aikana kehitettiin edelleen oppimisanalytiikan hyödyntämismallia. Malliin lisättiin täydennyksenä opiskelijoiden ohjaaminen tiedon äärelle ja sen hyödyntäminen osana reflektiohetkeä (kuvio 9). Itsearviointikyselyjen vastaukset tuottivat arvokasta tietoa tiimityöskentelystä ja työskentelyn aikana syntyneistä kokemuksista. Tulosten yhteisöllinen tarkastelu vahvisti tutkijoiden ja kehittäjien välistä vuoropuhelua ja korosti keskustelun merkitystä käytännön tutkivassa kehittämisessä.



KUVIO 9 Analytiikan hyödyntämismallin kehitysvaihe 2

4.5 Artikkel V: Enhancing study experience through teacher response: A learning analytics study of two course implementations

Tausta

Opiskelijalähtöisen opetuksen toteuttaminen korkeakouluissa on tullut yhä haastavammaksi, kun ryhmäkoot kasvavat, opiskelijoiden taustat monipuolistuvat ja opintojaksojen toteutustavat moninaistuvat (Gaebel ym., 2021; Axelsen ym., 2020). Oppimisanalytiikan avulla voidaan vahvistaa opiskelijoiden positiivisia kokemuksia, jotka usein liittyvät hyviin oppimistuloksiin (Elliott & Shin, 2002; Goh ym., 2017). Oppimisolustat, kuten Moodle, sekä niiden tarjoamat valmiit

analytiikkatyökalut eivät kattavasti tuota tietoa opiskelijoiden psykologisista tekijöistä tai niiden vaikutuksesta oppimiskokemukseen. Lisäksi on epäselvää, parantaako opettajille tarjottu oppimisanalytiikka opiskelijoiden oppimiskokemuksia.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää korkeakouluopiskelijoiden oppimiskokemusten parantamiseksi. Tässä oppimisanalytiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa opettajille tarjottiin tietoa opiskelijoiden psykologisista ominaisuuksista, kuten minäpystyvyydestä, opiskelukyvyistä, oppimismotivaatiosta, hyvinvoinnista sekä päivittäisistä tunne- ja opiskelukokemuksista. Tutkimuksessa tarkastellaan, onko tällä tiedolla ja sen yhteisöllisellä tulkinnalla potentiaalia parantaa opiskelijoiden oppimiskokemuksia. Lisäksi pohditaan, miten erilaiset yksilölliset piirteet vaikuttavat oppimiskokemuksiin.

Tutkimuskysymykset

1. Millaisia ovat monenlaisten opiskelijoiden kokemukset opintojaksosta, ja riippuvatko ne opiskelijoiden henkilökohtaisista ominaisuuksista?
2. Millaisia vaihteluita opiskelijoiden kokemuksissa havaittiin opintojakson kahden peräkkäisen toteutuksen välillä?

Menetelmät

Tutkimuksessa kerättiin dataa ammattikorkeakoulun opiskelijoiden kokemuksista saman opintojakson kahdelta peräkkäiseltä toteutukselta. Tutkimusaineisto koostui reflektioprosessin aikana kerätystä analytiikkadatasta, joka pohjautui opiskelijoiden itsearviointikyselyiden vastauksiin. Kyselyihin sisällytettiin mittareita opiskelijoiden opintojakson aikaisten kokemusten, tunteiden ja psykologisten ominaisuuksien kartoittamiseksi. Tutkimuksessa tarkasteltiin psykologisia ominaisuuksia, kuten minäpystyvyyttä, opiskelukykyä, oppimismotivaatiota ja opiskeluhyvinvointia.

Tutkimuksessa analysoitiin opiskelijoiden päivittäisiä tunnekokemuksia ja niiden muutoksia tiimityöskentelyn aikana. Pearsonin korrelaatiotestin avulla arvioitiin eri mittareiden välisiä riippuvuuksia, ja tunnekokemusten vaihtelua tarkasteltiin kuvailevan tilastoanalyysin keinoin. Opintojakson aikaisten tunnekokemusten muutoksia analysoitiin RMANOVA-testillä. Ennen toista toteutusta tutkijat ja opettajat tarkastelivat ensimmäisen toteutuksen tuloksia ja pyrkivät syventämään opettajien ymmärrystä opiskelijoiden kokemuksista käyttämällä 'pehmeää interventiota', eli yhteisöllistä tulosten tulkintaa.

Tulokset

Tutkimustulosten mukaan opiskelijoiden tuntemukset ja kokemukset tiimityöskentelyviikosta vaihtelivat. Kokemus viikosta oli kuitenkin pääosin positiivinen, ja tuntemukset kehittyivät myönteisesti viikon edetessä. Tiimityöskentelyn aikana opiskelijoiden tunnekokemus opintojaksosta muuttui entistä positiivisemmäksi. Opiskelijoiden demografisilla taustatiedoilla, kuten sukupuolella, iällä, työkokemuksella ja koulutustaustalla, ei havaittu merkitsevää yhteyttä

opiskelukykyyn, oppimismotivaatioon, hyvinvointiin tai tunnekokemuksiin. Sukupuolten välillä havaittiin pieniä eroja hyvinvoinnin ja päivittäisten tunnekokemusten osalta, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Opettajille kohdennettu pehmeä interventio, yhteisöllinen oppimisanalytiikan tarkastelu ja lisääntynyt tietoisuus erilaisten opiskelijoiden kokemuksista näyttivät vaikuttavan positiivisesti opiskelijoiden oppimiskokemuksiin. Syyslukukauden 2023 kurssitoteutuksessa opiskelijoiden tuntemukset olivat positiivisempia kuin kevätlukukauden 2023 toteutuksessa, mikä viittaa siihen, että opettajien saama analytiikkapalaute voi parantaa opiskelijoiden kokemuksia ilman, että opintojaksoon tehdään tietoisia muutoksia.

Tutkimus osoittaa, että oppimisanalytiikka voi tarjota opettajille merkityksellistä tietoa opiskelijoista ja heidän kokemuksistaan. Tutkimus korostaa oppimisanalytiikan merkitystä opiskelijoiden oppimiskokemusten ymmärtämisessä ja tukemisessa. Reaaliaikainen tieto analytiikasta auttaa opettajia havainnoimaan opiskelijoiden kokemuksia, mikä on erityisen tärkeää tiimityöskentelyssä, jossa tunnekokemukset voivat vaihdella merkittävästi ja yksittäisen opiskelijan kokemusten tunnistaminen saattaa olla haastavaa suurten ryhmäkokojen ja vuorovaihtuksen asynkronisuuden vuoksi.

Keskeinen havainto tutkimuksessa oli, että opettajille suunnatun "pehmeän intervention" myötä opiskelijoiden tunnekokemukset paranivat ja opettajien toiminta perustui vahvemmin oppimisanalytiikan tuottamaan tietoon. Tämä osoittaa, että oppimisanalytiikan avulla voidaan parantaa opiskelijoiden oppimiskokemuksia ilman, että kurssin rakenteellisia elementtejä tarvitsee muuttaa.

Merkitys

Tutkimus vastaa väitöstutkimuksen tutkimuskysymyksiin korostamalla oppimisanalytiikan potentiaalia yksilöllisten oppimiskokemusten ymmärtämisessä ja kehittämisessä. Osatutkimus tarjoaa konkreettisen esimerkin siitä, miten oppimisanalytiikan avulla voidaan kerätä reaaliaikaista tietoa opiskelijoiden psykologisista ominaisuuksista ja tunnekokemuksista tiimityöskentelyn aikana.

Tutkimus havainnollistaa, kuinka mittareita, kuten minäpystyvyys, opiskelukyky, opiskelumotivaatio ja hyvinvointi, voidaan hyödyntää opiskelijoiden kokemusten ja niiden välisten yhteyksien tarkastelussa. Keskeinen löydös on oppimisanalytiikan kyky tehdä näkyväksi oppimisprosessin aikana tapahtuvia muutoksia opiskelijoiden tunnekokemuksissa, tarjoten tietoa opiskelijoiden oikea-aikaiseen ohjaamiseen ja opetuksen kehittämiseen. Tutkimus antaa myös viitteitä siitä, kuinka opettajan syventynyt ymmärrys opiskelijoista voi olla yhteydessä opiskelijoiden myönteisempiin kokemuksiin. Taulukko 8 täydentää tutkimuksen merkityksen oppimisanalytiikan viitekehukseen.

TAULUKKO 8 Osatutkimus 5 oppimisanalytiikan viitekehyksessä

Ulottuvuus	Kuvaus
Kenelle?	Opettajille, opiskelijoille, tutkijoille
Miksi?	Opiskelijoiden ryhmäreflektion tukeminen, tiimityöskentelyn aikaisten yksilö- ja ryhmätason kokemusten havainnointi, tiedon tuottaminen opiskelijoiden kokemuksista tiimityöskentelyn aikana
Mitä?	Tunnekokemukset: "Fiilikseni tiimini työskentelystä", "Montako tähteä antaisit itsellesi tämän päivän työskentelystä?" Oma toiminta tiimissä: "Olin aktiivinen tiimin jäsen.", " Toimintani edisti tiimin työskentelyä." Mittarit: minäpystyvyys, opiskelukyky, oppimismotivaatio, opiskeluhyvinvointi, tunnekokemukset
Miten?	Aktiivisesti tuotettu data (itsearviointi) Ryhmäreflektiotehtävä: ohjaaminen oppimisanalytiikan hyödyntämiseen

Tutkimuksen empiirisen osan toteutuksen aikana kehitettiin edelleen oppimisanalytiikan hyödyntämismallia. Kuvio 10 kokoaa osatutkimusten aikana rakennetun oppimisanalytiikan hyödyntämismallin.



KUVIO 10 Oppimisanalytiikan hyödyntämismalli

Lopullinen oppimisanalytiikan hyödyntämismalli koostuu kuudesta vaiheesta. Mallissa oppimisanalytiikan hyödyntämisprosessi jakautuu kuuteen vaiheeseen: 1) oppimisen muotoilu, 2) analytiikkaratkaisujen rakentaminen, 3) opetus ja opiskelu, 4) datan käsittely, 5) oppimisanalytiikan hyödyntäminen kehittämisen tukena ja 6) oppimisanalytiikan tutkimus. Tämä malli kattaa koko analytiikkaprosessin oppimisen muotoilusta aina oppimisanalytiikan tutkimukseen.

Tässä tutkimuksessa kehitetty oppimisanalytiikan hyödyntämismalli rakentuu Banihashemin ym. (2020) viitekehyksen periaatteille, erityisesti korostaen analytiikan pedagogista integrointia ja käyttäjälähtöisyyttä. Hyödyntämismalli linkittyy tähän viitekehykseen seuraavilla tavoilla:

Käyttäjälähtöisyys: Viitekehyksessä opintojaksotason oppimisanalytiikan käyttäjät ovat opettajat ja opiskelijat, ja heidän tietotarpeensa ovat analytiikan käytön keskiössä. Hyödyntämismalli korostaa samaa periaatetta – pedagogista suunnittelua ja analytiikan tarkoituksenmukaista soveltamista opettajien ja opiskelijoiden tiedontarpeiden mukaisesti.

Pedagogiset hyödyt: Viitekehyksen esittämät pedagogiset hyödyt, kuten ajan hallinta, sitoutuminen ja reflektio, ovat linjassa hyödyntämismallin tavoitteiden kanssa. Malli tukee analytiikan kiinnittämistä oppimisprosessiin, mikä parantaa oppimisen ja opettamisen laatua.

Oikea-aikainen palaute: Viitekehyksessä korostetaan analytiikan roolia ennakoin ja personoidun palautteen tarjoamisessa. Tämä on myös hyödyntämismallin keskeinen idea, sillä malli painottaa analytiikan käyttöä reaaliaikaisen ja tarkoituksenmukaisen ohjauksen tukena.

Näin ollen viitekehys jäsentää oppimisanalytiikan hyödyntämismallin pedagogiseen viitekehykseen ja tarjoaa visuaalisen selityksen siitä, miten oppimisanalytiikka voi käytännössä tukea opiskelijoiden ja opettajien tarpeita eri tasoilla pedagogisesti mielekkäällä tavalla (ks. kuvio 14, luku 5.4).

4.6 Tutkijan rooli yhteisartikkeleissa

Artikkelissa I tutkija toimi APOA-hankkeen tutkimusryhmässä. Hän osallistui ammattikorkeakoulusektorin empiirisen tutkimuksen suunnitteluun, keskusteluihin ja raportointiin.

Artikkeleissa II-V tutkija oli päävastuussa tutkimuksista. Hän koordinoi moniammatillisia kehittäjä- ja tutkijaryhmiä, toteutti datanlouhintaa ja toi kehittämistiimin esiin nostamia tutkimustehtäviä tutkimusryhmään. Tutkija suunnitelti tutkimuksen empiirisen osan, mukaan lukien aineistonkeruumenetelmät, kohderyhmän valinnan, kerättävän aineiston ja analyysimenetelmät. Hän huolehti datan esikäsittelystä, data-altaan hallinnasta sekä pseudo- ja anonymisoinnista (kuvio 5). Hän koordinoi tutkimusryhmää ja oli päävastuussa raportoinnista.

Tutkija toimi moniammatillisessa tutkijaryhmässä ja osallistui tasavertaisesti kirjoitustyöhön muiden tutkijoiden kanssa. Hän oli vastuussa tilastollisten menetelmien valinnasta ja analyysien suorittamisesta. Artikkelissa II tutkimusassistentti avusti analyysien toteutuksessa, kun taas artikkelissa V toinen tutkija osallistui tilastolliseen analyysiin, mutta pääosin tutkija suoritti tilastolliset analyysit itse.

5 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Korkeakouluilta odotetaan pedagogisia innovaatioita, jotka joustavat opiskelijoiden moninaisiin oppimisympäristöihin ja yksilöllisiin tarpeisiin. Oppimisanalytiikan merkitys korostuu erityisesti korkeakoulutuksen jatkuvien muutosten, kuten opiskelijamäärien ja monimuotoisuuden kasvun sekä laajenevien oppimisympäristöjen myötä.

Tässä tutkimuksessa keskitytään opintojaksotason oppimisanalytiikan käyttäjälähtöiseen kehittämiseen, jossa painotetaan erityisesti pedagogisia tarpeita. Tutkimuksen painopiste on opiskelijan kokonaisvaltaisemmassa ymmärtämisessä keskittyen hänen kokemuksiinsa ja tunteisiinsa. Tulokset osoittavat, että oppimisanalytiikan avulla voidaan kerätä ja analysoida monenlaisten opiskelijoiden kokemuksia erilaisissa oppimiskonteksteissa. Tutkimuksen aikana rakentui oppimisanalytiikan hyödyntämismalli, joka joustaa erilaisiin ja eri alojen oppimisprosesseihin ja tukee tietoon perustuvaa päätöksentekoa säilyttäen samalla oppimisprosessin omistajuuden opiskelijalla.

Tässä luvussa tarkastellaan oppimisanalytiikan käytön kehittämistä korkeakoulupedagogiikassa, ensin analytiikkadatan keräämisen näkökulmasta (TK1) ja sen jälkeen opiskelukokemusten tunnistamisen näkökulmasta (TK2). Tämän jälkeen esitellään tutkimuksen aikana rakentunut oppimisanalytiikan hyödyntämismalli jäsennettynä pedagogiseen viitekehykseen (Banihashem ym., 2022), joka vastaa kolmanteen tutkimuskysymykseen (TK3). Lopuksi tarkastellaan tutkimuksen käytännön hyötyjä ja sovellettavuutta erilaisiin oppimiskonteksteihin sekä pohditaan tutkimuksen laajempaa merkitystä ja esitellään mahdollisia jatkotutkimusaiheita ohjaamaan oppimisanalytiikan kehitystä korkeakoulutuksessa.

5.1 Merkityksellisen analytiikkadatan kerääminen

Vain se data, joka on kerätty, voidaan analysoida. Oppimisanalytiikan ytimessä on data ja sen keruu, mutta esimerkiksi Euroopan korkeakouluissa

oppimisanalytiikan käyttöönotto on vasta alkuvaiheessa (Ifenthaler ym., 2021; Motz ym., 2023; Tsai ym., 2018). Seuraavaksi tarkastellaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen (TK1) liittyen, miten analytiikkadataa tulisi kerätä ammattikorkeakoulujen digitaalisesti rikkaissa oppimisympäristöissä.

Empiiriset tutkimukset harvoin tarkastelevat datan keruun kriittisiä ja yleistettäviä käytäntöjä, kuten eettisiä kysymyksiä ja yksityisyydensuojaa (Ifenthaler & Yau, 2020). SHEILA-hankkeen (Tsai ym., 2018) mukaan on tärkeää kehittää käytäntöjä, jotka huomioivat nämä näkökulmat ja tukevat korkeakoulujen valmiutta omaksua oppimisanalytiikka vastuullisesti. Tämä edellyttää kestävien ja tehokkaiden datankeruumenetelmien suunnittelua ja käyttöönottoa, jotta oppimisanalytiikan hyödyntäminen olisi pitkäjänteistä ja resurssitehokasta.

Tsai ym. (2020) korostavat, että oppimisanalytiikkaa pidetään pääasiassa opettajien ja henkilöstön työkaluna, kun taas opiskelijoiden itseohjautuvan oppimisen ja opiskelutaitojen tukeminen jää usein vähäiselle huomiolle. Motz ym. (2023) tukevat tätä näkökulmaa osoittaen, että suurin osa oppimisanalytiikkatutkimuksesta ei hyödynnä opiskelijoilta kerättyä dataa tai mittaa oppimista tehokkaasti. Tämä luo kuilun tutkimuksen ja oppimisanalytiikan tavoitteiden, kuten opiskelijälähtöisen oppimisen tukemisen, välille. Tutkimukseni esittää ideoita siitä, miten analytiikkadataa voidaan kerätä entistä tehokkaammin ja monipuolisemmin erilaisissa pedagogisissa yhteyksissä, painottaen opiskelijoiden kokemusten ja tunteiden huomioimista. Tämä lähestymistapa rikastuttaa ymmärrystä siitä, millainen datan keruu parhaiten tukee opiskelijälähtöisiä oppimisprosesseja ja tietoon perustuvaa kehittämistä.

Ensimmäisessä osatutkimuksessa tunnistettiin opiskelijoiden tarve seurata oppimisanalytiikan avulla opiskelunsa edistymistä. Osatutkimuksessa 2 etsittiin vastauksia tähän tarpeeseen tarkastelemalla oppimisalustalla edistymisen seuranta ja ohjausta tarjoavaa oppimisanalytiikkaa ja sen hyötyjä. Tutkimuksessa analytiikkadata kertyi automaattisesti opiskelijan toiminnasta hänen palauttaessa oppimistehtäviä. Passiivisesti kertynyt data visualisoitiin opiskelijalle (vrt. mm. Pozdeeva ym., 2021; Wang ym., 2013), mikä teki edistymisen seurannasta konkreettisempää. Tämän tyyppinen, oppimistehtävistä kertyvään passiiviseen dataan perustuva oppimisanalytiikka on osoittautunut merkitykselliseksi korkeakoulutuksessa. Tutkimuksen aikana julkaistut kansalliset Digivisio 2030 -hankkeen laatukriteerit (Digivisio 2030, n.d.-b) painottavat edistymisen seurannan integroimista opintojaksoille, erityisesti itseohjautuvan verkko-opiskelun tukemiseksi.

Analytiikan tulee tarjota opiskelijalle luotettavaa ja tarkoituksenmukaista tietoa hänen oppimisestaan ja edistymisestään. Esimerkiksi tilanteissa, joissa opiskelija valitsee tehtäväkokonaisuuksista vain omaan oppimistarpeeseensa sopivia tehtäviä, analytiikka saattaa antaa vääristyneen kuvan edistymisestä. Tämän vuoksi analytiikkaratkaisujen tulisi pystyä paremmin mukautumaan yksilöllisiin oppimistilanteisiin ja -polkuihin. Pozdeeva ym. (2021) korostavat myös, että passiivinen data, kuten tehtävien palautukset, on vasta alkuvaihe oppimisanalytiikan täysimääräisessä hyödyntämisessä, ja sen täydentäminen muilla tiedonkeruumenetelmillä on suotavaa.

Seuraavissa osatutkimuksissa (osatutkimukset 3–5) opiskelijoilta kerättiin dataa itsearviointikyselyjen avulla osana heidän reflektioprosessiaan. Itsearviointikyselyt osoittautuivat joustavaksi ja tehokkaaksi tavaksi kerätä tietoa opiskelijoiden subjektiivisista kokemuksista opintojaksojen aikana. Kyselyt tarjoavat mahdollisuuden kerätä tai täydentää oppimisanalytiikan hyödyntämiseen tarvittavaa tietoa, jota ei muutoin olisi saatavilla oppimisalustoilta tai oppilashallintojärjestelmistä (mm. Banihashem ym., 2022; Samuelson ym., 2019). Tässä tutkimuksessa kyselyt osoittautuivat tehokkaaksi ratkaisuksi erityisesti silloin, kun haluttiin kerätä tietoa opiskelijoiden kokemuksista, tunnetiloista tai tiimityöskentelyn sujumisesta.

Slade ja Prinsloo (2013) korostivat opiskelijoiden roolia oppimisanalytiikassa, ja heidän mukaansa opiskelijat tulisi nähdä sekä oppimisanalytiikan kohteina että sen aktiivisina hyödyntäjinä. Tämä näkökulma ohjasi osatutkimuksissa 3–5 käytettyjen itsearviointikyselyjen suunnittelua ja integrointia osaksi oppimisprosessia. Kyselyt tarjosivat perustan analytiikkadatan keräämiselle ja sen välittömälle hyödyntämiselle. Tämä tuki sekä opiskelijoiden että opettajien oman toiminnan ohjausta ja päätöksentekoa, mikä teki kyselyiden käytöstä pedagogisesti merkityksellistä. Kyselyjen sisältö ohjasi opiskelijoita tarkastelemaan omia kokemuksiaan, oppimistavoitteitaan, osaamisensa kehittymistä ja ryhmätyöskentelyä. Lisäksi kyselyt osallistivat opiskelijoita antamaan palautetta opetuksesta ja sen järjestämisestä (ks. Hartikainen ym., 2020, 56–62).

Tässä tutkimuksessa havaittiin, että kyselyiden suunnittelussa ja sijoittamisessa oppimisprosessiin on tärkeää tiedostaa oppimisanalytiikan käyttötarkoitus. Analytiikan ei tulisi olla pelkästään tiedon keräämistä, vaan sen tulee tuottaa välitöntä hyötyä sekä opiskelijoille että opettajille. Välitön hyöty tarkoittaa esimerkiksi sitä, että analytiikan tarjoamaa tietoa tarkastellaan aktiivisesti opintojaksoilla ja opiskelijat hyödyntävät sitä oman toiminnan ohjaamisessa.

Datan keruun suunnittelussa on keskeistä tunnistaa eri osapuolten tietotarpeet (Chatti ym., 2012). Esimerkiksi Drachler (2023), Gašević ym. (2015) ja Viberg ym. (2018) korostavat, että oppimisanalytiikka on tehokkainta, kun siitä hyötyvät molemmat osapuolet. Tässä tutkimuksessa painotettiin erityisesti datan keruun ja raportoinnin välittömyyttä. Analytiikkaa hyödynnettiin ensisijaisesti opintojakson aikana reaaliaikaisesti oppimisen tukemiseksi, eikä pelkästään jälkikäteen tapahtuvaan arviointiin tai tilastolliseen tarkasteluun (ks. Banihashem, 2020).

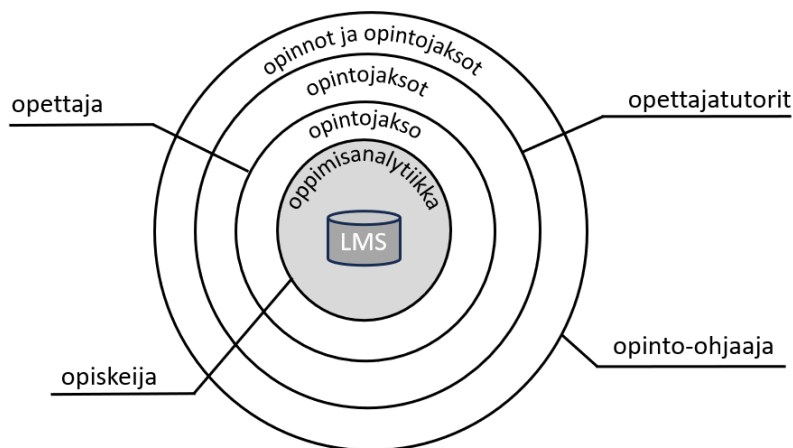
Tämän lähestymistavan toteuttamiseksi tarvitaan yksinkertaisia ja käytännöllisiä toimintamalleja, jotka vastaavat sekä opiskelijoiden että opettajien tiedontarpeisiin. Oppimisalustat toimivat usein datan keruun pääasiallisena välineenä (Samuelson ym., 2019). Tässä tutkimuksessa käytettiin valikoiden oppimisalustojen työkaluja, jotka mahdollistivat kertyvän datan reaaliaikaisen visualisoinnin sekä opiskelijalle että opettajalle oppimisprosessin eri vaiheissa.

Tässä tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota erityisesti analytiikkadatan keruun huolelliseen suunnitteluun ja monipuolisuuteen. Tulosten perusteella analytiikkadataa kannattaa kerätä useista eri lähteistä (Ifenthaler, 2017; Qushem ym., 2022b). Tämä sisältää sekä passiivisesti oppimisalustoille kertyvän datan (esim.

opiskelijoiden tehtävien palautukset ja materiaalien käyttö) että aktiivisesti tuotetun datan, kuten kyselyvastaukset (vrt. Kannan & Zapata-Rivera, 2022; Samuelsen ym., 2019). Tutkimuksessa passiivinen data tarjosi objektiivista tietoa opiskelijoiden aktiivisuudesta ja ajankäytöstä, kun taas aktiivinen data, kuten itsearviointikyselyt, tuottivat tietoa opiskelijoiden subjektiivisista kokemuksista, kuten tunnetiloista, osallisuuden tunteesta, minäpystyvyydestä ja motivaatiosta.

Tutkimuksessa havaittiin, että ammattikorkeakoulujen eri ohjaustahojen, kuten opettajien, tutoreiden ja opinto-ohjaajien, datatarpeet ovat usein samankaltaisia. Toisaalta opiskelijan oppimisen omistajuuden ja opiskelijälähtöisyyden tukemiseksi dataa, sen keruuta ja hyödyntämistä tulisi tarkastella samanaikaisesti ohjaustahojen ja opiskelijan tarpeista käsin. On tärkeää pohtia, ketkä kaikki tarvitsevat samaa tietoa opetuksen, ohjauksen ja oppimisen tueksi (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024) ja miten tämä tieto voidaan tarjota oikea-aikaisesti kestäväällä tavalla eri osapuolille.

Kuvio 11 esittelee optimaalisen tilanteen, jossa merkityksellinen data kerätään opintojaksoilta, ja oppimisalustan reaaliaikainen näkymä yhdistää datan opiskelun etenemisestä, osaamisen kehittymisestä ja opiskelijan kokemuksista. Tämä näkymä tukee eri ohjaustahojen mahdollisuuksia havainnoida ajantasaisemmin opiskelijan osaamisen kehittymistä, tunnistaa ohjauksen tarpeita ja syventää opiskelijaymmärrystä, edistäen tietoon perustuvan ja kokonaisvaltaisemman ohjauksen toteutumista.



KUVIO 11 Dataa hyödyntävät ja ohjausta toteuttavat tahot

Esitetty ratkaisu tarjoaa näkökulman siihen, miten opiskelijan dataa hyödyntäen voidaan vastata eri ohjaustahojen tietotarpeisiin kuormittamatta opiskelijaa. Jos jokainen ohjaustaho pyrkii täyttämään tietotarpeensa erillisillä kyselyillä, jatkuva tiedon kerääminen jokaisella opintojaksolla voi kuormittaa opiskelijaa ja olla ristiriidassa opiskelijälähtöisyyden periaatteiden kanssa. On tärkeää tunnistaa, mikä tieto on aidosti tarpeellista ja kenelle, jotta vältetään opiskelijoiden liiallinen kuormitus ja niin sanottu ”reflektioähky”.

Samalla on tärkeää huomioida, että dataa voidaan kerätä vain siinä määrin kuin se on välttämätöntä opetuksen ja opiskelijoiden tukemisen kannalta

(Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024). Tämä rajoittaa kerättävän datan laajuutta ja käyttöä oppimisprosessin tukemisessa Euroopan parlamentin ja neuvoston tietosuoja-asetuksen (GDPR, 2016/679) mukaisesti. Oppimisanalytiikan käyttö nostaa myös esiin monia eettisiä kysymyksiä (Silvola ym., 2021). Esimerkiksi opiskelijan taustatiedot ja opiskeluhistoria voisivat olla hyödyllistä tietoa opettajille, mutta niitä ei välttämättä tarvita opettajan päivittäisessä työssä. Voisiko opiskelija päättää, mitä dataa hän haluaa jakaa eri ohjaustahoille?

Tutkimuksen perusteella suosittelen, että korkeakoulun arjessa analytiikkadatan keruu keskitettäisiin keskeiselle oppimisalustalle. Tämä yksinkertaistaisi datan hallintaa, parantaisi tietoturvaa ja yksityisyyden suojaa sekä lisäisi oppimisanalytiikan käytön läpinäkyvyyttä. Chattin ym. (2012) viitekehystä mukailleen tässä tutkimuksessa on pyritty tunnistamaan, kenelle ja mitä dataa tarvitaan oppimisanalytiikan laajamittaisen hyödyntämisen edistämiseksi. Datatarpeet vaihtelevat eri opintojaksojen välillä oppimisympäristöjen, oppimisen kohteena olevien ilmiöiden ja pedagogisten ratkaisujen mukaan. Ensisijaisesti olisi määriteltävä, mitä tietoja tarvitaan opiskelijoiden tukemiseksi ja oppimisprosessin parantamiseksi. Tämän jälkeen on tärkeää kehittää järjestelmiä, jotka mahdollistavat datan tehokkaan hallinnan ja jakamisen eri tahojen kesken kestäväällä tavalla.

5.2 Analytiikkadatan rooli opiskelukokemuksen tunnistamisessa

Seuraavaksi tarkastellaan toiseen tutkimuskysymykseen (TK2) liittyen, millaista analytiikkadataa tulisi kerätä monenlaisten opiskelijoiden oppimiskokemusten tunnistamiseksi erityisesti digitaalisesti rikkaissa ympäristöissä, kuten Moodlea hyödyntävissä tiimityöskentelytilanteissa.

Motz ym. (2023) korostavat, että nykyiset tutkimukset eivät riittävästi huomioi opiskelijoiden yksilöllisiä tarpeita tai oppimisympäristöjen monimuotoisuutta, mikä luo tarpeen opiskelukokemuksia tunnistavalle oppimisanalytiikalle. Chatti ym. (2012) ovat painottaneet, että oppimisanalytiikan tulisi olla käyttäjäkeskeistä ja mukautua eri sidosryhmien moninaisiin tarpeisiin ja analytiikalle asetettuihin tavoitteisiin. Erityisesti opiskelijoiden tarpeet on yllättävän harvoin nostettu oppimisanalytiikan kehitystyön tai tutkimuksen lähtökohdaksi (Bodily & Verbert, 2017).

Banhashem ym. (2022) huomauttavat lisäksi, että opettajien tietotarpeita ei ole riittävästi tunnistettu: opettajat tarvitsevat opiskelijoiden kokemuksiin perustuvaa opintojakson aikaista palautetta opetuksestaan. Oppimisalustojen, kuten Moodlen, passiiviseen dataan perustuvat analytiikkaratkaisut eivät kuitenkaan merkittävästi syvennä opettajien ymmärrystä siitä, miten erilaiset opiskelijat oppivat. Opiskelijan ja heidän oppimisensa ymmärtäminen on kuitenkin keskeistä opiskelijalähtöisten oppimisprosessien kehittämisessä (Koenka & Anderman, 2019; Meng ym., 2024).

Opiskelukokemus on subjektiivinen, yksilöllisesti vaihteleva ja se rakentuu monien tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Se muodostuu opiskelijan yksilöllisten piirteiden, oppimisympäristön ja opetusmenetelmien vuorovaikutuksesta

(Elliott & Shin, 2002; Goh ym., 2017; Jääskelä ym., 2021). Tästä syystä opiskelija-lähtöisten pedagogisten ratkaisujen kehittäminen edellyttää erilaisten opiskelijoiden ja heidän opiskelukokemustensa ymmärtämistä.

Monenlaisten opiskelijoiden ymmärtämiseksi tässä tutkimuksessa kerättiin dataa opiskelijoista ja heidän persoonallisista ominaisuuksistaan (esim. minäpystyvyys ja opiskelumotivaatio) sekä sosiaalisista tilanteista (esim. tiimityöskentely). Lisäksi opiskelijoilta kerättiin palautetta opetuksesta opintojakson eri vaiheissa. Näillä tekijöillä tiedetään olevan vaikutusta opiskelukokemukseen korkeakoulutuksessa (Goh ym., 2017; Jääskelä ym., 2021).

Tunteilla on keskeinen rooli oppimiskokemusten ja akateemisten saavutusten yhdistävänä tekijänä (Camacho-Morles ym., 2021; Moore, 2019; Trigwell ym., 2012). Esimerkiksi Eteläpelto ym. (2018) painottavat, että tunteet ovat keskeisiä oppimisprosessin ymmärtämisessä ja että niitä on mitattava monipuolisesti eri menetelmin. Tässäkin tutkimuksessa havaittiin, että tunteet, persoonalliset tekijät ja kokemukset olivat yhteydessä toisiinsa. Kuten Blumenstein (2020) kirjallisuuskatsauksessaan korostaa, on oppimisanalytiikalla merkitystä tunnepohjaisten kokemusten, kuten turhautumisen ja innostuksen, tunnistamisessa. Tämän tyyppinen analytiikka tarjoaa arvokasta tietoa opiskelijoiden tunnereaktioista eri oppimistilanteissa ja auttaa opettajia tunnistamaan oppimisprosessin kriittisiä vaiheita sekä tukemaan opiskelijaa oikea-aikaisesti.

Eteläpelto ym. (2018) kritisoivat aiempia tutkimuksia, jotka perustuvat haastatteluihin opintojakson jälkeen, koska ne eivät kykene täysin vangitsemaan tunteiden moniulotteista ja monikomponenttista luonnetta eivätkä niiden yhteyttä oppimisprosesseihin. Tämä tutkimus huomioi tunnekokemusten vaihtelut oppimisprosessin aikana päiväkohtaisesti. Suuresta opiskelijamäärästä huolimatta analytiikan avulla pystyttiin tunnistamaan, mitä erilaiset opiskelijat kokevat opiskelun aikana. Vielä syvällisemmän kuvan opiskelukokemuksista voisi kuitenkin tarjota laadullinen aineisto, kuten oppimispäiväkirjat tai avoimet vastaukset. Tulevaisuudessa laadullinen oppimisanalytiikka saattaa nousta määrällisen rinnalle tekoälyn kehityksen myötä. Tämä mahdollistaisi nopeamman ja syvällisemmän opiskelukokemusten käsittelyn suurista opiskelijamäärästä huolimatta, yhdistäen laadullisen ja määrällisen analyysin vahvuudet.

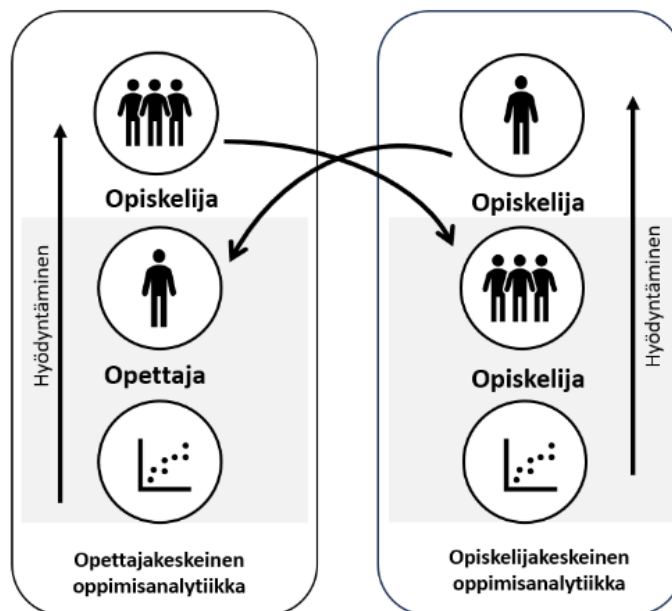
Tässä tutkimuksessa havaittiin, että oppimisanalytiikan hyödyntämisessä on tärkeää tunnistaa yksinkertaiset ja keskeiset indikaattorit, jotka auttavat tuottamaan riittäviä havaintoja ilman, että hukutaan datan runsauteen (ks. Ifenthaler & Yau, 2020). On suositeltavaa, että oppimisanalytiikan tutkimus tuottaa tällaisia indikaattoreita ja tietoa niiden käytöstä, mikä auttaa ymmärtämään opiskelijoiden tunnepohjaisia kokemuksia paremmin ja tukemaan heidän oppimistaan tehokkaammin. Tutkimuksessa havaittiin, että opiskelukokemuksen ymmärtämiseksi tarvitaan erityisesti aktiivista dataa, mikä syventää ymmärrystä opiskelijoiden subjektiivisista kokemuksista, kuten tunnetilasta ja motivaatiosta (Cohen, 2018; Neelen & Kirschner, 2020).

5.3 Oppimisanalytiikan hyödyntämismalli

Seuraavaksi tarkastellaan kolmanteen tutkimuskysymykseen (TK3) liittyen, miten analytiikkadataa voidaan hyödyntää opiskelijoiden opintojakson aikaisten kokemusten kartoittamiseen, jotta se tukee opiskelijakeskeistä korkeakoulupedagogiikkaa.

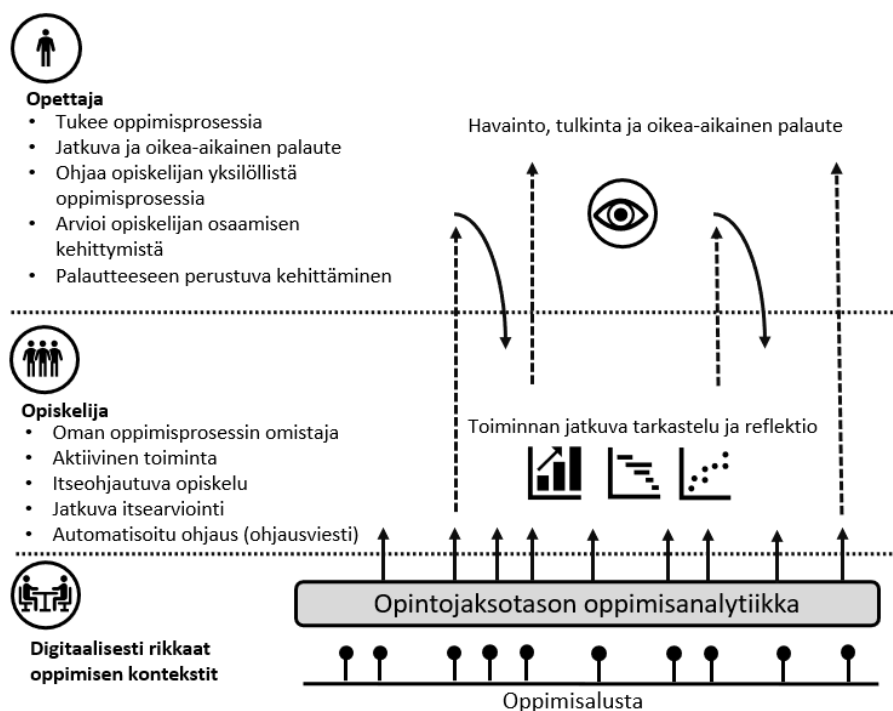
Tässä tutkimuksessa kehitetty oppimisanalytiikan hyödyntämismalli perustuu opiskelijälähtöisyyteen sekä opiskelijoiden että opettajien tiedontarpeisiin. Malli mukautuu joustavasti erilaisiin oppimisympäristöihin – fyysisiin ja digitaalisesti rikastettuihin – sekä monimuotoisiin pedagogisiin toteutuksiin, kuten tiimityöskentelyyn ja itseohjautuvaan verkko-opiskeluun. Se on erityisen merkityksellinen ammattikorkeakouluympäristöissä, joissa opetustavat ja oppimisympäristöt vaihtelevat suuresti, ja joissa suurten ryhmien hallinta sekä opiskelijoiden yksilöllinen kohtaaminen on haasteellista.

Tällä hetkellä oppimisanalytiikka näyttäytyy korkeakouluissa suurelta osin opettajan työkaluna. Opiskelijälähtöisen korkeakoulupedagogiikan toteutuminen edellyttää muutosta, jossa analytiikka rakennetaan ensisijaisesti opiskelijan työkaluksi. Kuvio 12 havainnollistaa opintojaksotason oppimisanalytiikan hyödyntäjiä. Opettajälähtöisessä pedagogiikassa opettaja on ensisijainen hyödynsaaja, kun taas opiskelijälähtöisessä oppimisessa opiskelijan tulee ensisijaisesti hyödyntää oppimisanalytiikkaa oman oppimisensa tukena.



KUVIO 12 Opettaja- ja opiskelijälähtöinen analytiikka

Tässä tutkimuksessa opiskelija nähdään oppimisanalytiikan ensisijaisena hyödyntäjänä. Kuviossa 13 havainnollistetaan, miten oppimisanalytiikka toimii opiskelijan oppimisen tukena edistämällä oppimisen omistajuutta. Opiskelija seuraa edistymistään ja arvioi omaa toimintaansa analytiikan avulla, kun taas opettaja tukee tätä prosessia antamalla jatkuvaa ja oikea-aikaista palautetta. Oppimisanalytiikka auttaa opettajaa tunnistamaan sekä yksittäisten opiskelijoiden että ryhmien tilanteista. Opettaja saa reaaliaikaista tietoa opiskelijoiden opiskelukokemuksista ja niiden vaihtelusta, mikä mahdollistaa tarkemman ja kohdennetun ohjauksen. Lisäksi analytiikan keskittäminen oppimisalustalle lisää oppimisanalytiikan käytön läpinäkyvyyttä. Opiskelijat voivat hahmottaa selkeämmin, mitä tietoja heistä kerätään ja miten niitä käytetään, mikä oli heidän keskeinen toiveensa.



KUVIO 13 Opiskelijälähtöinen analytiikka opintojaksolla

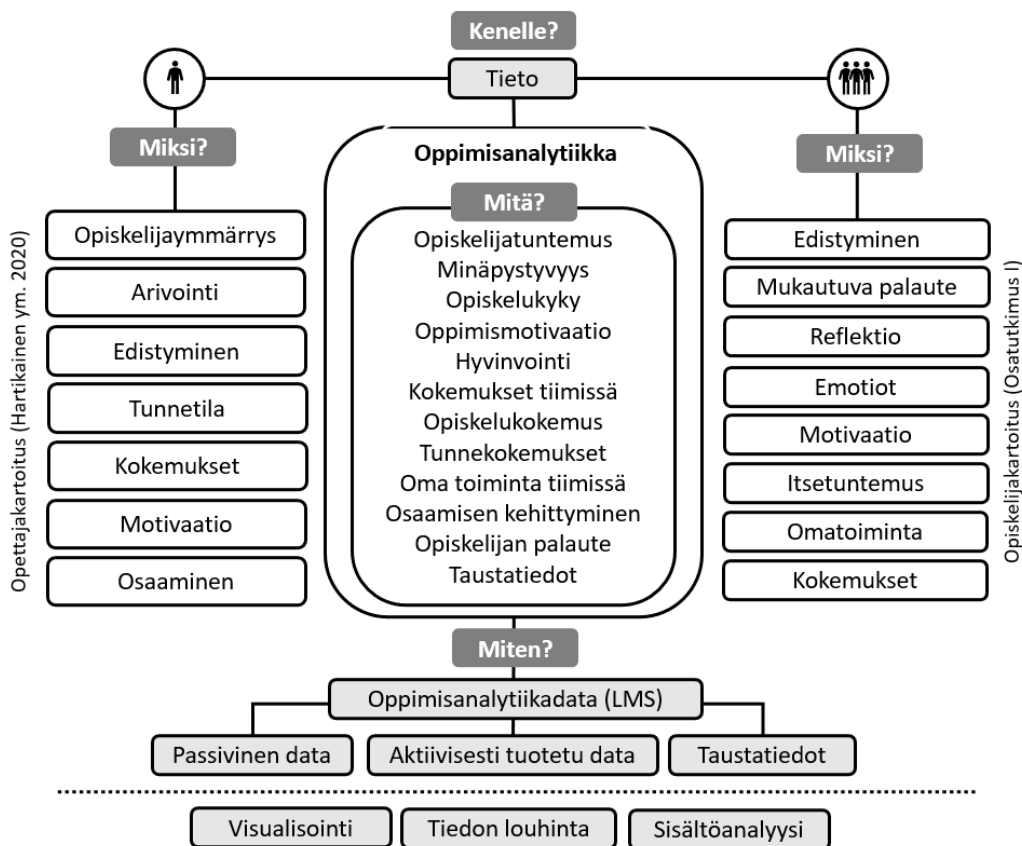
Tämä oppimisanalytiikan hyödyntämismalli tarjoaa kokonaisvaltaisen ja systemaattisen tavan kytkeä oppimisanalytiikka osaksi opintojaksoa. Se korostaa analytiikan hyötyjä oppimisen, opetuksen ja ohjauksen prosessien parantamisessa, jossa opiskelija on analytiikan ensisijainen hyödynsaaja. Väitöskirjan liitteissä esitellään tämän tutkimuksen analytiikan hyödyntämisen käytänteitä esimerkeinä siitä, miten analytiikan integroiminen opintojaksoille toteutettiin siten, että se on läpinäkyvää ja vahvistaa opiskelijan omistajuutta oppimisprosessissa. Liitteissä 1–3 esitellään esimerkinomaisesti seuraavat käytänteet: reflektiohetken esimerkki, oppimisanalytiikan valinta sekä tutkimuksesta tiedottaminen ja suostumus tutkimukseen.

5.4 Käytännön johtopäätökset ja sovellettavuus

Tämän väitöstutkimuksen aikaiset havainnot, tutkimustulokset sekä toimintamallin rakentumisen aikainen käytäntöjen kehittyminen ovat hälventäneet oppimisanalytiikan hyödyntämisen kompleksisuutta tarkastelun kohteena olevassa oppimisen ekosysteemissä. Tutkimuksen ydin kiteytyy yksinkertaiseen ratkaisuun: oppimisanalytiikan avulla voidaan välittää tietoa opiskelijalle ja opettajalle oman toiminnan ohjaamiseksi. Analytiikan yhdistäminen reflektioon (itsearviointiin) laajentaa sen soveltamismahdollisuuksia oppimisen eri konteksteihin ja tilanteisiin korkeakouluopetuksessa sekä sen ulkopuolella. Vastaavaa mallia voidaan soveltaa myös työssä oppimiseen, perusopetukseen tai esimerkiksi urheiluvallmennukseen.

Oppimisanalytiikka voi toimia oppijalle eräänlaisena peilinä erilaisissa konteksteissa, joissa itsearviointi on keskeinen osa prosessia. Tämä analytiikkapeili tukee oppijaa oman toimintansa ohjaamisessa ja syventää ymmärrystä omasta kehittymisestään, kokemuksistaan ja oppimisestaan. Analytiikkapeilin tulisi heijastaa oppijalle dataan perustuvia vastauksia kysymyksiin, kuten: "Miten menee?", "Miten oppimisesi etenee?", "Tarvitsetko apua?", "Mikä haastaa?" ja "Olenko onnistunut?". Peiliin voivat katsoa sekä oppija itse että opettaja tai valmentaja yksin tai yhdessä oppijan tai urheilijan kanssa. Analytiikkapohjainen tuki voi toteutua opettajan tai valmentajan kautta, automaattisen ohjauksen avulla tai tulevaisuudessa tekoälyn tukemana.

Kuvio 14 sijoittaa tämän tutkimuksen itsearviointikyselyjen eri elementit (Mitä) Banihashemin ym. (2022) oppimisanalytiikan pedagogiseen viitekehykseen. Kuvio 14 havainnollistaa analytiikan roolia opintojaksolla ja se kokoaa opiskelijoiden (osatutkimus 1) ja opettajien (Hartikainen ym., 2020) tarvekartoituksesta nousevat keskeiset toiveet ja tarpeet yhteen (Kenelle, Mitä). Kuvio konkretisoi viitekehyksen kautta käyttäjälähtöisen oppimisanalytiikan tavoitteet opintojaksotasolla. Kuvion alaosassa harmaalla havainnollistetaan, kuinka oppimisanalytiikka hyödyntää eri tietolähteitä (Miten), kuten passiivista dataa, aktiivisesti tuotettua dataa sekä taustatietoja, tuottaen visualisointeja, tiedonlouhintaa ja analytiikkaa oppimisprosessin tueksi.



KUVIO 14 Opettajan ja opiskelijan oppimisanalytiikka

5.5 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksessa käytettiin mixed methods -lähestymistapaa (Creswell & Plano Clark, 2017; Johnson ym., 2007) ja erityisesti explanatory sequential design -menetelmää (Tashakkori & Teddlie, 2010), jossa laadullinen aineisto kerättiin ensin, ja sitä seurasi määrällinen aineistonkeruu ja analyysi. Tämä menetelmä oli perusteltu valinta, koska tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa opiskelijoiden tarpeita ja kokemuksia oppimisanalytiikasta sekä kehittää ymmärrystä siitä, miten oppimisen tukeminen voidaan toteuttaa paremmin analytiikan avulla.

Osatutkimuksessa 1 aineisto analysoitiin laadullisin menetelmin, sillä työpajoihin perustuva monipuolinen aineistonkeruu mahdollisti monipuolisen ja syvällisen tarkastelun opiskelijoiden oppimisprosessia edistävästä ja estävästä tekijöistä. Laadullinen aineisto kerättiin fokusryhmätyöpajoissa, joissa opiskelijoiden toiminta oli monipuolista ja tarkoin ohjeistettua ryhmätyöskentelyä. Osallistajat (n. 120) edustivat kattavasti eri ammattikorkeakoulujen ja eri alojen opiskelijoita. Tämä tarjosi arvokasta pohjatietoa opiskelijalähtöiseen oppimisanalytiikan kehittämiseen ja täydensi aiempien tutkimusten tuloksia (esim. Schumacher & Ifenthaler, 2018), joissa painottuu datalähtöinen näkökulma. Aineiston

analyysiin osallistui eri alojen asiantuntijoita ammattikorkeakoulusta, mikä toi analyysivaiheeseen monipuolisesti eri toimijoiden näkemyksiä.

Osatutkimuksissa 2–5 määrällinen aineisto kerättiin suoraan oppimisalustalle ilman erillistä tietojen syöttämistä, mikä vähensi inhimillisten virheiden mahdollisuutta ja lisäsi aineiston luotettavuutta. Tutkimuksessa käytettiin validoituja ja luotettavia mittareita, kuten HowULearn-kyselyä, joka mittasi opiskelijoiden minäpystyvyyttä ja opiskelukykyä. Näiden mittareiden valinta perustui aiempaan tutkimukseen, mikä takasi, että ne ovat relevantteja ja luotettavia tämän tutkimuksen kontekstissa. Validoitujen mittarien hyödyntäminen lisää tulosten uskottavuutta ja mahdollistaa vertailukelpoisuuden aiempiin tutkimuksiin.

Aineiston keruussa tunnistettiin riski, että opiskelijat saattaisivat vastata kyselyihin ilman riittävää keskittymistä. Tämä riski minimoitiin integroimalla kyselyt osaksi oppimisprosessia, jolloin opiskelijat hyödynsivät niitä ja vastauksiaan välittömästi oppimisen tukena. Määrällisen aineiston avulla voitiin analysoida oppimiskäyttäytymisen trendejä ja yhteyksiä. Tutkimuksen suuri otoskoko (n. 450–700) mahdollisti monipuoliset tilastolliset analyysit, mikä puolestaan vahvisti tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä.

Osatutkimusten 2–5 kehittämisaineisto kattaa oppimisprosessin aikana kerättyä analytiikkadatan kokonaisuudessaan, kun taas tutkimusaineisto on rajattu sisältämään vain niiden opiskelijoiden tiedot, jotka ovat antaneet suostumuksensa tutkimukseen osallistumiseen (ks. kuvio 5: Analytiikkadatan käsittely tutkimusaineistoksi). Sisäisen validiteetin varmistamiseksi tutkimuksessa tehtiin ristiintarkastelua kehittämis- ja tutkimusaineiston välillä. Tutkija suoritti datanlouhintaa kehittämisaineistosta ja sovelsi tilastollisia testejä, kuten Pearsonin Chi-Square- ja Mann-Whitney-testejä, molempiin aineistoihin. Analyysivaiheessa suoritettiin pisteittäisiä tarkastuksia, jotka varmistettiin toisen tutkijan toimesta, jotta aineiston tulosten johdonmukaisuus ja objektiivisuus säilyisivät. Tämä moniammatillinen yhteistyö, jossa mukana oli asiantuntijoita sekä oppimisanalytiikan että tilastollisen analyysin alueilta, vähensi virheiden riskiä ja lisäsi analyysien objektiivisuutta. Tulosten ristiinarviointi mahdollisti virheiden tai vääristymien havaitsemisen ja korjaamisen ennen lopullisten johtopäätösten tekemistä.

Tutkimuskohde oli opintojakso, joka muodolta ja olemukseltaan toisti moduulin pedagogisia periaatteita ja rakennetta (ks. luku 3). Tätä kautta tutkimuskohteena ollutta opintojaksoa koskevat tulokset ovat yleistettävissä koko moduuliin. Pedagogiikaltaan tämä moduuli edustaa uuden sukupolven opiskelijälähtöistä korkeakoulua, joten voidaan ajatella, että tulokset ovat sovellettavissa laajemminkin korkeakoulutason opetuksen ja oppimisen kehittämiseen. Lisäksi opiskelijat edustivat kattavasti ammattikorkeakoulun eri koulutusaloja ja tutkinto-ohjelmia, mikä parantaa tulosten sovellettavuutta koko oppilaitoksen tasolle ja vahvistaa yleistettävyyttä eri alojen opiskelijoiden tarpeisiin.

Konstruktiivinen validiteetti varmistettiin valitsemalla mittarit (oppimisalustan analytiikkadata ja opiskelijatyöpajoissa kerätty laadullinen aineisto) siten, että ne mittasivat tarkasti niitä oppimiskokemuksen ja

oppimiskäyttäytymisen osa-alueita, joita tutkimuksessa käsiteltiin. Moniammatillinen tutkijaryhmä oli mukana koko tutkimusprosessin ajan ja osallistui niinmittareiden valintaan kuin aineiston analyysiin. Tämä takasi, että tutkimus hyötyi eri alojen asiantuntijoiden näkemyksistä, mikä vahvisti mittareiden ja menetelmien soveltuvuutta sekä teoreettiseen viitekehykseen että käytännön kontekstiin. Tutkijaryhmän jatkuva läsnäolo vähensi yksipuolisen tulkinnan riskiä ja lisäsi tutkimuksen objektiivisuutta.

Vaikka tutkimuksen otoskoko oli laaja ja kattoi useita koulutusaloja, jäi klusteroinnin käyttö pois analyysimenetelmistä otoskoon rajoitusten vuoksi. Klusterointi olisi voinut tarjota syvällisempää tietoa erilaisten opiskelijaryhmien kokemuksista (Saarela & Kärkkäinen, 2017), ja tämä on huomioitava tutkimuksen metodologisena rajoituksena. Lisäksi tutkimus kohdistui yhden oppilaitoksen opintojaksoihin, mikä voi rajoittaa tulosten yleistettävyyttä muihin korkeakouluihin tai erilaisiin oppimisympäristöihin.

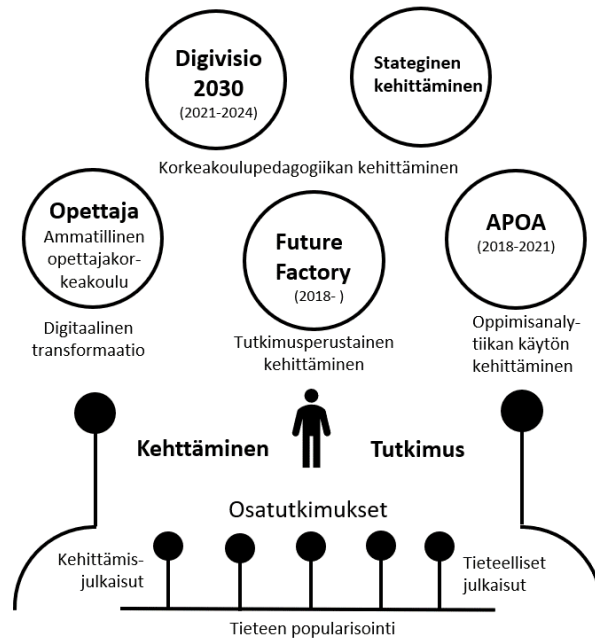
Tutkijan **kaksoisrooli** kehittämistyössä ja tutkimuksessa on tuonut merkittäviä mahdollisuuksia, mutta myös luonut haasteita. Oppimisanalytiikan suunnittelijan, datan käsittelijän ja analysoijan roolit ovat kietoutuneet yhteen pedagogisten kehittämiskäytäntöjen suunnittelijan roolin kanssa. Tämä moninainen rooli on rikastuttanut tutkimusprosessia tarjoamalla syvällisen ymmärryksen käytännön toiminnasta, mutta samalla tehnyt tutkimus- ja kehittämiskäytäntöjen erottamisen ajoittain haastavaksi, erityisesti silloin, kun nämä tehtävät ovat limityneet toisiinsa. Väitöskirjassa keskitytään raportoinnin osalta vain tiettyihin osiin kehittämiskokonaisuudesta, joka näyttää hyvin laajana ja moniulotteisena ilmiönä. Kehittämistyö on edennyt dynaamisesti käytännön tarpeiden ohjaamana, kun taas tutkimusprosessit ovat olleet hitaampia julkaisuaikataulujen viiveiden vuoksi. Tämä aikataulujen epäsynkronia on tehnyt tulosten raportoinnin ja kehittämistyön yhdistämisestä erityisen haastavaa, korostaen tutkijan moniroolisuuden kompleksisuutta.

Tutkijan aktiivinen rooli käytännön kehittämistyössä on tuonut esiin uusia näkökulmia ja mahdollisuuksia tarkastella kehittämisen ja tutkimuksen vuorovaikutusta. Samalla tutkijan ja kehittäjän roolien yhdistäminen on tehnyt tutkimuksen rajaamisesta ja fokuoimisesta vaikeampaa. Tämän vuoksi on ollut erityisen tärkeää pitää tutkimuskysymykset selkeinä ja huolellisesti rajattuina, jotta kehittämistoiminnan laajuus ei hämärtäisi tutkimuksen ydintavoitteita.

Kehittämis- ja tutkimustyön yhdistäminen on rikastuttanut tutkimusta, mutta se on myös vaatinut jatkuvaa keskittymistä alkuperäisiin tutkimustavoitteisiin. Vaikka kehittämistoiminta on tehnyt prosessista dynaamisemman ja vuorovaikutteisemman, on ollut välttämätöntä säilyttää selkeä tutkimusfokus ja varmistaa tieteellinen johdonmukaisuus ja objektiivisuus, erityisesti raportoinnissa ja analyysissä.

Tutkijana henkilökohtainen kiinnostukseni kohdentuu teoreettiseen tietoon oppimisesta ja koulutusteknologiasta, erityisesti oppijalähtöisen korkeakoulupedagogiikan kehittämiseen. Tämä tutkimus keskittyy näihin teemoihin, ja kuvio 15 havainnollistaa, miten tutkijan, kehittäjän ja opettajakouluttajan roolit

ilmenevät tutkimuksen kontekstissa ja liittyvät laajempiin kehittämis- ja tutkimusprojekteihin, kuten oppimisanalytiikan ja digitaalisen pedagogiikan kehittämiseen.



KUVIO 15 Tutkijan rooli tutkimuksen kontekstissa

5.6 Johtopäätökset ja loppupäätelmät

Tämä väitöstutkimus luo vahvan perustan soveltavan tutkimuksen ja kehittämisen integraatiolle oppimisen ekosysteemeissä. Future Factory -moduuli on tutkimuksen aikana vakiintunut ketteräksi tutkimus- ja kehitysalustaksi, johon tutkimus- ja kehittämistoimet kohdentuvat. Tutkimuksen tuloksena on kehitetty toimintatapoja, jotka korostavat moniammatillisen yhteistyön merkitystä ja mahdollistavat tutkimuksen ja kehittämisen yhdistämisen. Tämä ketteryys on erityisen tärkeää ammattikorkeakouluissa, joissa kehitysprojektit ja tutkimus etenevät usein eri tahdissa – erityisesti raportoinnin ja julkaisemisen hitauden aiheuttamien haasteiden vuoksi.

Tutkimuksen aikana myös opiskelijoiden osallisuus oppimisen ekosysteemin tutkimus- ja kehittämistyöhön vahvistui. Opiskelijoiden aktiivinen osallistuminen datan tuottajina ja hyödyntäjinä rikastuttaa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa sekä pedagogista tutkimukseen perustuvaa kehittämistä. Tämä tutkimus luo pohjan opiskelijoiden laajemmalle osallistumiselle tulevaisuuden tutkimus- ja kehityshankkeissa.

Lisäksi tutkimus on tuottanut oppimisanalytiikan hyödyntämismallin, jossa analytiikkadatan keruu palvelee samanaikaisesti sekä tutkimusta että kehittämistä. Tämä toimintatapa tarjoaa ketterän alustan uusille tutkimustehtäville

sekä runsaasti aineistoa jatkotutkimuksille. Opiskelijoiden toiminnasta kertyvä analytiikkadata ja sen analysointi avaavat uusia näkökulmia opiskelijoiden kokemusten ymmärtämiseen.

Keskeisiä jatkotutkimusaiheita voisivat olla seuraavat:

Koontinäytöt ja visualisoinnit: Tulevaisuudessa tarvitaan tutkimusta käyttäjien tarpeisiin perustuvien opiskelijalähtöisten koontinäyttöjen ja visuaalisten työkalujen kehittämiseksi. Tutkimuksellisessa kehittämisessä tulisi keskittyä siihen, miten itsearviointitieto tulisi esittää, jotta se tukisi oppimisprosessia mahdollisimman tehokkaasti. Mukautuvien koontinäyttöjen avulla voitaisiin parantaa raportointia ja tarjota käyttäjille selkeämpää ja kohdennetumpaa tietoa oppimisen edistymisestä.

Tietoon perustuva toiminnan ohjaus: Tarvitaan tietoa siitä, millaista osaamista vaaditaan datan lukutaidossa ja oppimiseen liittyvän datan tulkinnassa, jotta analytiikkadatan avulla voidaan tehokkaasti ohjata omaa toimintaa. Erityisesti olisi hyödyllistä selvittää, kuinka analytiikkatietoa tulisi tulkita oppimisprosessin aikana, jotta se tukisi oppimista, osaamisen kehittymistä ja oikea-aikaisten sekä tarkoituksenmukaisten päätösten tekemistä oppimisen edistämiseksi.

Geneeristen taitojen kehittymisen itsearviointi: Tarvitaan tietoa analytiikan hyödyntämisestä geneeristen taitojen, kuten kriittisen ajattelun, tiimityöskentelyn ja ongelmanratkaisukyvyyn kehittymisessä opintojaksojen aikana. Opintojaksot ylittävän analytiikan avulla voitaisiin luoda pitkäjänteisiä malleja, jotka tukevat tutkintoa läpileikkaavien oppimistavoitteiden saavuttamista ja ammatillista kasvua.

Näiden tutkimusaiheiden avulla voitaisiin edelleen luoda entistä joustavampia ja oppijalähtöisempiä oppimisympäristöjä, joissa sekä opiskelijat että opettajat osaisivat hyödyntää analytiikkaa oman toiminnan peilinä ja viestinvälittäjänä.

Tämä väitöstutkimus on vasta alkusoitto ammattikorkeakoulutuksen opiskelijakeskeisen oppimisanalytiikan hyödyntämiselle. Se toimii edelläkävijänä pedagogisten innovaatioiden tutkimusperustaisessa kehittämisessä, jossa moniammatillinen yhteistyö ja opiskelijoiden rooli ovat keskeisiä arjen tietoon perustuvien ratkaisujen luomisessa. Tutkimus tarjoaa arvokkaan perustan oppimisanalytiikkaan pohjautuvan kehittämisen jatkamiselle. Uusi tutkimusmatka on jo hyvässä vauhdissa!

SUMMARY

Digitalization is profoundly transforming work, business, and public services, driving changes that extend beyond the adoption of new technologies. It is reshaping operational models, work practices, and organizational frameworks. In higher education, digital transformation presents both challenges and opportunities, particularly for universities of applied sciences. These institutions must address the growing demand for flexible, individualized, and sustainable pedagogical solutions that align with their students' increasingly diverse and dynamic needs.

Learning analytics has emerged as a critical tool in higher education pedagogy, offering in-depth insights into students' learning processes and environments. By collecting, measuring, and analyzing data, learning analytics generates actionable information about learners and their unique educational requirements. It provides institutions and educators with the means to address the complexities of modern, diverse student populations. Through data-driven approaches, learning analytics supports evidence-based decision-making, enhances adaptability in teaching practices, and fosters self-directed learning. Consequently, it has become an essential component of contemporary educational strategies, particularly in promoting student-centered pedagogy.

This dissertation focuses on course-level learning analytics, investigating its potential to deliver meaningful insights into students' learning experiences and to support pedagogical practices that place students at the center of the learning process. The study seeks to determine how learning analytics data can be sustainably integrated into digitally enriched learning environments to address the varied needs of students while advancing pedagogical innovation. The main research question guiding the study is. The main research question guiding the study is:

RQ How can learning analytics be utilized at the course level to promote student-centered pedagogy in universities of applied sciences?

This overarching question is further refined into the following sub-questions:

RQ1 How should analytics data be collected in digitally enriched learning environments?

RQ2 What kind of analytics data helps to identify students' learning experiences?

RQ3 How can learning analytics be utilized to recognize students' experiences and support student-centered pedagogy?

The dissertation adopts a theoretical framework grounded in student-centered higher education pedagogy. This framework emphasizes sustainable and ethical learning analytics practices, prioritizing students' needs, experiences, and agency in the design and application of analytics tools. The research employs an explanatory sequential mixed-methods approach, beginning with qualitative data collection through focus group interviews and surveys to understand

students' needs and expectations. This is followed by quantitative data collection and analysis to uncover trends and relationships among students' experiences and behaviours. By utilizing quantitative data, learning analytics can be employed in real time during courses, enabling students and teachers to make informed decisions and implement timely interventions.

The study demonstrates that integrating learning analytics into the course level requires a holistic approach that connects data collection with learning design. Teachers play a dual role: they are not only users of learning analytics but also key designers of how it is implemented and interpreted. The findings emphasize that students' needs and expectations are closely tied to the pedagogical strategies surrounding learning analytics. Reported student needs included tools for planning and monitoring studies, receiving regular feedback, assessing personal competencies, and managing time and study skills. Furthermore, students expressed expectations regarding the transparency of data collection, ownership of personal data, and the ethical use of analytics. These factors underline the importance of trust and clarity in implementing analytics tools in educational contexts.

The study also highlights the complementary value of different types of data. Passively collected data, such as logs from learning platforms that track task submissions or time spent on activities, provides objective metrics of students' engagement and performance. Conversely, actively collected data, such as self-assessment surveys, enriches the analysis with subjective insights into students' emotions, motivation, self-efficacy, and overall well-being. Together, these data types offer a more comprehensive understanding of students' learning processes.

A key outcome of the research is the development of a student-centered learning analytics model. This model is designed to flexibly adapt to diverse learning environments and pedagogical practices. Central to the model is a reflective process, where students periodically evaluate their own work through guided self-assessments. This approach not only helps students gain deeper insights into their own learning but also generates valuable data to inform the design of student-centered teaching. Furthermore, the model integrates real-time data visualization, empowering both students and teachers to make data-driven decisions that enhance the overall learning experience.

The findings indicate that learning analytics should primarily be used as a proactive tool to support the learning process rather than being limited to retrospective evaluation. For instance, reflective surveys and the visualization of analytics data were found to improve the transparency of the learning process and support decision-making by both students and teachers. By actively engaging students in the use of analytics, the study highlights the potential to strengthen student agency and involvement in educational decision-making.

This study's developed model also serves as an example of how learning analytics can bridge the gap between applied research and pedagogical development in higher education. It provides practical solutions for integrating learning analytics into course-level pedagogy while also laying a foundation for broader research and development initiatives. By fostering continuous dialogue

between learning, teaching, and development, the model promotes flexibility, individuality, and effectiveness in learning environments. This approach directly addresses the challenges posed by the digitalization of higher education.

The research underscores the importance of sustainable and ethical practices in the design and application of learning analytics. It advocates for innovations that link analytics to pedagogical development, ensuring that both students' and teachers' needs are met. Ultimately, this dissertation contributes to advancing student-centered pedagogy in higher education by integrating learning analytics into educational practices in a way that is both sustainable and impactful. Future research could explore the application of learning analytics in supporting generic skills development and the design of user-centered analytics tools.

LÄHTEET

- Aguilar, O. G., & Gutiérrez Aguilar, A. (2020). A model validation to establish the relationship between teacher performance and student satisfaction. In 2020 3rd International Conference of Inclusive Technology and Education (pp. 202–207). <https://doi.org/10.1109/CONTIE51334.2020.00044>
- Ahn, J., Campos, F., Hays, M., & Digiacomio, D. (2019). Designing in context: Reaching beyond usability in learning analytics dashboard design. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 70–85. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.5>
- Aldowah, H., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I. & Alalwan, N. (2020). Factors affecting student dropout in MOOCs: A cause and effect decision - making model. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(2), 429-454. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09241-y>
- Ammattikorkeakoululaki 932/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932>
- AnalytiikkaÄly. (n.d.). AnalytiikkaÄly -hanke. Itä-Suomen yliopisto. <https://blogs.uef.fi/oppimisanalytiikanriskiarvio/analytiikkaaly-hanke/>
- Axelsen, M., Redmond, P., Heinrich, E., & Henderson, M. (2020). The evolving field of learning analytics research in higher education: From data analysis to theory generation, an agenda for future research. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1–7. <https://doi.org/10.14742/ajet.6266>
- Azcona, D., Hsiao, I.-H., & Smeaton, A. (2019). Detecting students-at-risk in computer programming classes with learning analytics from students' digital footprints. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29(4), 759–788. <https://doi.org/10.1007/s11257-019-09234-7>
- Baker, R., & Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. In R. K. Sawyer (ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2. ed., pp. 253–271). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.016>
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.
- Banihashem, S. (2020). Identifying components of learning analytics in education and providing a conceptual framework for optimizing learning. *Journal of Technology Education*, 14(4), 937-948. <https://doi.org/10.22061/tej.2020.6365.2387>
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>
- Blumenstein, M. (2020). Synergies of learning analytics and learning design: A systematic review of student outcomes. *Journal of Learning Analytics*, 7(3), 13–32. <https://doi.org/10.18608/jla.2020.73.3>

- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Trends and issues in student-facing learning analytics reporting systems research. In Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference (pp. 309–318). <https://doi.org/10.1145/3027385.3027403>
- Botha, J. (2021). I think I can, I know I can? Success orientation in adult learner academic self-directedness. *South African Journal of Higher Education*, 35(2), 42–55. <https://doi.org/10.20853/35-2-3996>
- Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-centred learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 1–9.
- Camacho-Morles, J., Slemp, G. R., Pekrun, R., Loderer, K., Hou, H., & Oades, L. G. (2021). Activity achievement emotions and academic performance: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33(3), 1051–1095. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09585-3>
- Carless, D., & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315–1325. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>
- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education: Trends and capabilities. *Education and Information Technologies*, 24(4), 2523–2546. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09886-3>
- Cavalcanti, A. P., Barbosa, A., Carvalho, R., Freitas, F., Tsai, Y. S., Gašević, D., & Mello, R. F. (2021). Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100027.
- Charalambous, M., Hodge, J. A., & Ippolito, K. (2021). Statistically significant learning experiences: Towards building self-efficacy of undergraduate statistics learners through team-based learning. *Educational Action Research*, 29(2), 226–244.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5–6), 318–331. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>
- Cohen, J. A. (2018). Evidence based learning design – the opportunities afforded by learning analytics. *Development and Learning in Organizations*, 32(4), 10. <https://doi.org/10.1108/dlo-10-2017-0084>
- Conole, G., & Fill, K. (2005). A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities. *Journal of Interactive Media in Education*, 2005(1), Art. 1. <https://doi.org/10.5334/2005-8>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (third edition). SAGE.
- Digivisio 2030. (n.d.-a). Suomi elää monipuolisesta osaamisesta. <https://digivisio2030.fi/>
- Digivisio 2030. (n.d.-b). Digipedagogiikan laatukriteerit opintotarjonnan kehittämisen tueksi. <https://digivisio2030.fi/digipedagogiikan-laatukriteerit/>

- Dingyloudi, F., & Strijbos, J.-W. (2018). Mixed methods research as a pragmatic toolkit: Understanding versus fixing complexity in the learning sciences. In Fischer, F., Hmelo-Silver, C.E., Goldman, S.R., & Reimann, P. *International Handbook of the Learning Sciences* (1st ed, pp. 444–454). Routledge <https://doi.org/10.4324/9781315617572-43>
- Drachslar, H. (2023). Towards highly informative learning analytics. Open Universiteit, Heerlen. <https://doi.org/10.25656/01:26787>
- Drachslar, H., & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: It's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. In LAK '16: Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge (pp. 89-98). <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>
- Durall, E., & Gros, B. (2014). Learning analytics as a metacognitive tool. In *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education - Volume 2: CSEDU* (pp. 380-384). <https://doi.org/10.5220/0004933203800384>
- Elliott, K. M., & Shin, D. (2002). Student satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 24(2), 197–209. <https://doi.org/10.1080/1360080022000013518>
- Er, E., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2020). Collaborative peer feedback and learning analytics: Theory-oriented design for supporting class-wide interventions. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(2), 169–190. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1764490>
- Eteläpelto, A., Kykyri, V.-L., Penttonen, M., Hökkä, P., Paloniemi, S., Vähäsantanen, K., & Eteläpelto, T & Lappalainen, V. (2018). A multi-componential methodology for exploring emotions in learning: Using self-reports, behaviour registration, and physiological indicators as complementary data. *Frontline Learning Research*, 6, 6–36. <https://doi.org/10.14786/flr.v6i3.379>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2016/679. (2016). Tietosuoja-asetus. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>
- Ferguson, R., & Clow, D. (2017). Where is the evidence? A call to action for learning analytics. In LAK '17: Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference (pp. 56–65). <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=3027396>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gaebel, M., Zhang, T., Stoeber, H., & Morrisroe, A. (2021). Digitally enhanced learning and teaching in European higher education institutions. Survey Report. European University Association.
- Garrison, D. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48, 18–33. <https://doi.org/10.1177/074171369704800103>

- Gašević, D., Dawson, S. & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71.
<https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
- Goh, C., Leong, C., Kasmin, K., Hii, P., & Tan, O. (2017). Students' experiences, learning outcomes and satisfaction in e-learning. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 13(2). <https://www.learntechlib.org/p/188116/>
- Gonzalez, T., de la Rubia, M. A., Hincz, K. P., Comas-Lopez, M., Subirats, L., Fort, S., & Sacha, G. M. (2020). Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *PLOS ONE*, 15(10), e0239490.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>
- Gunawardena, C. N., Linder-VanBerschoot, J. A., LaPointe, D. K., & Rao, L. (2010). Predictors of learner satisfaction and transfer of learning in a corporate online education program. *American Journal of Distance Education*, 24(4), 207-226. <https://doi.org/10.1080/08923647.2010.522919>
- Hakala, A., Liimatainen, L., & Tuomi, S. (toim.). (2022). Koulutuksen kehittämisen katsaus 2021: LuoVuutta epäjatkuvuuksien äärellä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-830-657-6>
- Hartikainen, S., Aksovaara, S., & Koskinen, M. (2021). Oppimisanalytiikka opettajan ohjaustyön tukena. Teoksessa A. Hakala, H. Ikonen, & T. Pintilä (toim.), *Koulutuksen kehittämisen katsaus 2020: Uudistuva korkeakoulutus ja digitaalinen palveluympäristö* (s. 31-40). Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <http://www.theseus.fi/handle/10024/493926>
- Hartikainen, S., Koskinen, M., & Aksovaara, S. (toim.). (2020). Kohti oppimista tukevaa oppimisanalytiikkaa ammattikorkeakouluissa. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-830-547-0>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
<https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Heikkinen, H. L. T., & Kukkonen, H. (2019). Ammattikorkeakoulu toisin ajateltuna - Osaaminen, sivistys ja tiedon intressit. *Aikuiskasvatus*, 39(4), 262-275.
- Heilala, V., Jääskelä, P., Kärkkäinen, T., & Saarela, M. (2020). Understanding the study experiences of students in low agency profile: Towards a smart education approach. In *Advances in Smart Technologies Applications and Case Studies. SmartICT 2019* (pp. 498-508). Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-53187-4_54
- Hirsto, L., Väisänen, S., Valtonen, T., & Sointu, E. (2023). Oppimisanalytiikan hyödyntäminen itseohjatun oppimisen tukemisessa: - OAHOT-hankkeen loppuraportti 2020-2022. 1/2023. Joensuu: University of Eastern Finland.
- Holzer, J., Lüftenegger, M., Korlat, S., Pelikan, E., Salmela-Aro, K., Spiel, C., & Schober, B. (2021). Higher education in times of COVID-19: University students' basic need satisfaction, self-regulated learning, and well-being. *AERA Open*, 7. <https://doi.org/10.1177/23328584211003164>

- Hrastinski, S. (2021). Informing designs for learning when shifting to digital. *Educational Technology Research and Development*, 69, 285–288. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09894-y>
- Ifenthaler, D. (2017). Designing effective digital learning environments: Toward learning analytics design. *Technology, Knowledge and Learning*, 22, 401–404.
- Ifenthaler, D, Gibson, D, & Dobozy, E. (2017). The synergistic and dynamic relationship between learning design and learning analytics. In Me, Us, IT! Proceedings ASCILITE2017: 34th International Conference on Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education (pp. 112-116). <https://doi.org/10.14742/apubs.2017.752>
- Ifenthaler, D., Gibson, D., & Dobozy, E. (2018). Informing learning design through analytics: Applying network graph analysis. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(2). <https://doi.org/10.14742/ajet.3767>
- Ifenthaler, D., Gibson, D., Prasse, D., Shimada, A., & Yamada, M. (2021). Putting learning back into learning analytics: Actions for policy makers, researchers, and practitioners. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 2131-2150. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09909-8>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- JAMK. (n.d.). Jamk Future Factory® – Fuel for creativity. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <https://www.jamk.fi/fi/palvelut/opiskelijaprojektit-ja-tyovoima/jamk-future-factoryr-fuel-for-creativity>
- Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., & Specht, M. (2017). Awareness is not enough: Pitfalls of learning analytics dashboards in the educational practice. In *Data Driven Approaches in Digital Education*. EC-TEL 2017 (pp. 82-96). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_7
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Johnson, R., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112–133. <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>
- Jääskelä, P., Heilala, V., Kärkkäinen, T., & Häkkinen, P. (2021). Student agency analytics: Learning analytics as a tool for analysing student agency in higher education. *Behaviour & Information Technology*, 40(8), 790–808. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1725130>
- Kannan, P., & Zapata-Rivera, D. (2022). Facilitating the use of data from multiple sources for formative learning in the context of digital assessments: Informing the design and development of learning analytic

- dashboards. *Frontiers in Education*, 7.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.913594>
- Kanth, R., Laakso, M.-J., Nevalainen, P., & Heikkonen, J. (2018). Future educational technology with big data and learning analytics. In 2018 IEEE 27th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), pp. 906-910
<https://doi.org/10.1109/ISIE.2018.8433753>
- Kestävä kehitys. (2024). Agenda2030 -materiaalit. Suomen kestävän kehityksen toimikunta. <https://kestavakehitys.fi/agenda20302>
- Kew, S. N., & Tasir, Z. (2022). Learning analytics in online learning environment: A systematic review on the focuses and the types of student-related analytics data. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 405-427. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09541-2>
- Kivunja, C. (2013). Embedding digital pedagogy in pre-service higher education to better prepare teachers for the digital generation. *International Journal of Higher Education*, 2(4), 131-142.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: a guide for learners and teachers*. Association Press.
- Knuuttila, K., & Hakkarainen, M. (2023). Kestävä kehitys JAMK Future Factory® -opinnoissa. Teoksessa A. Hakala, L. Liimatainen, T. Pintilä, & S. Tuomi (toim.), *Koulutuksen kehittämisen katsaus 2022: Kestävää ja vastuullista osaamista työelämään (12-18)*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-830-683-5>
- Koenka, A. C., & Anderman, E. M. (2019). Personalized feedback as a strategy for improving motivation and performance among middle school students. *Middle School Journal*, 50(5), 15-22.
<https://doi.org/10.1080/00940771.2019.1674768>
- Koh, J. H. L., & Daniel, B. K. (2022). Shifting online during COVID-19: A systematic review of teaching and learning strategies and their outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00361-7>
- Konst, T., & Friman, M. (2021). Kohti parempaa työelämää ilmastonmuutoksen aikana. *Työelämän tutkimus - Arbetslivsforskning*, 19(1), 55-69.
- Kärkkäinen, T. (2022). *Oppimisanalytiikka*. Luentomateriaali. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta.
- Laakso, M.-J., Kaila, E., & Rajala, T. (2018). ViLLE – collaborative education tool: Designing and utilizing an exercise-based learning environment. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1655–1676.
<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9659-1>
- Laamanen, M., Ladonlahti, T., Häkkinen, P., & Kärkkäinen, T. (2023). Opiskelijan hyvinvointi koetuksella? : korkeakouluopiskelijoiden kokemat terveys- ja toimintarajoitteet, digitaalinen osaaminen ja opiskelu pandemian aikana. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja, 2023:41. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-750-5>

- Lang, C., Siemens, G., Wise, A. F., Gašević, D., & Mercer, A. (Eds.). (2022). *The handbook of learning analytics* (2nd ed.). Society for Learning Analytics Research (SoLAR). <https://doi.org/10.18608/hla22>
- Larrabee Sønderlund, A., Hughes, E., & Smith, J. (2019). The efficacy of learning analytics interventions in higher education: A systematic review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2594–2618. <https://doi.org/10.1111/bjet.12720>
- Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125083>
- Leitner, P., Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Learning analytics in higher education – A literature review. In *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends* (pp. 1-23). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6_1
- Lim, L. A., Gasevic, D., Matcha, W., Ahmad Uzir, N. A., & Dawson, S. (2021a). Impact of learning analytics feedback on self-regulated learning: Triangulating behavioural logs with students' recall. In *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (364-374). <https://doi.org/10.1145/3448139.3448174>
- Lim, L.-A., Gentili, S., Pardo, A., Kovanović, V., Whitelock-Wainwright, A., Gašević, D., & Dawson, S. (2021b). What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course. *Learning and Instruction*, 72, 101202. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.04.003>
- Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing Pedagogical Action: Aligning Learning Analytics With Learning Design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), Art. 10. <https://doi.org/10.1177/0002764213479367>
- Loeng, S. (2020). Self-directed learning: A core concept in adult education. *Education Research International*, 2020, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2020/3816132>
- Long, P., & Siemens, G. (2011). What is learning analytics. *Proceedings of the 1st International Conference Learning Analytics and Knowledge, LAK*, 11.
- Mangaroska, K., & Giannakos, M. (2019). Learning analytics for learning design: A systematic literature review of analytics-driven design to enhance learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 516-534. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2868673>
- Martin, A. J., Ginns, P., & Collie, R. J. (2023). University students in COVID-19 lockdown: The role of adaptability and fluid reasoning in supporting their academic motivation and engagement. *Learning and Instruction*, 83, 101712. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101712>
- Martinez-Maldonado, R. (2023). Human-centred learning analytics: Four challenges in realising the potential. *Learning Letters*, 1, 6. <https://doi.org/10.59453/FIZJ7007>

- Meng, C., Zhao, M., Pan, Z., Pan, O & Bonk, C. (2024). Investigating the impact of gamification components on online learners' engagement. *Smart Learn. Environ.* 11, 47. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00336-3>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moore, P. J. (2019). Academic achievement. *Educational Psychology*, 39(8), 981-983. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1643971>
- Motz, B. A., Bergner, Y., Brooks, C. A., Gladden, A., Gray, G., Lang, C., Li, W., Marmolejo-Ramos, F., & Quick, J. D. (2023). A LAK of direction: Misalignment between the goals of learning analytics and its research scholarship. *Journal of Learning Analytics*, 10(2), 1-13. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.7913>
- Neelen, M., & Kirschner, P. A. (2020). Evidence-informed Learning Design: Creating Training to Improve Performance. KoganPage. <https://books.google.fi/books?id=fyutxAEACAAJ>
- Nevgi, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2003). Johdanto yliopistopedagogiikkaan. Teoksessa S. Lindblom-Ylänne, & A. Nevgi (toim.), *Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja* (2. painos, pp. 14-28). WSOYpro.
- Noroozi, O., Banihashem, S. K., Taghizadeh Kerman, N., Parvaneh Akhteh Khaneh, M., Babaee, M., Ashrafi, H., & Biemans, H. J. A. (2022). Gender differences in students' argumentative essay writing, peer review performance and uptake in online learning environments. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6302-6316. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2034887>
- Norrena, J. (2019). Oman oppimisen kapteeni. Santalahti.
- Nunn, S., Avella, J. T., Kanai, T., & Kebritchi, M. (2016). Learning analytics methods, benefits, and challenges in higher education: A systematic literature review. *Online Learning*, 20(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v20i2.790>
- Nurmi, J.-E., Haavisto, T., & Salmela-Aro, K. (1997). CAST-käsikirja. Psykologien kustannus.
- Nurmi, R., & Mahlamäki-Kultanen, S. (2015). Ammattikorkeakoulujen pedagogiset strategiat. *Ammattikasvatuksen Aikakauskirja*, 17(3), 101-133. <https://journal.fi/akakk/article/view/90080>
- Nussbaumer, A., Hillemann, E.-C., Gütl, C., & Albert, D. (2015). A competence-based service for supporting self-regulated learning in virtual environments. *Journal of Learning Analytics*, 2(1), 101. <https://doi.org/10.18608/jla.2015.21.6>
- Ochoa, X., & Wise, A. F. (2021). Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 357-361. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09882-2>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2020a). Kansallinen korkeakoulujen jatkuvan oppimisen strategia 1.0. Saatavilla osoitteessa

- https://okm.fi/documents/1410845/4392480/Kansallinen+korkeakoulujen+jatkuvan+oppimisen+strategia_1.0.pdf
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2020b). Korkeakoulutus ja tutkimus 2030-luvulle: Vision tiekartta V2. Saatavilla osoitteessa https://okm.fi/documents/1410845/12021888/Korkeakoulutus+ja+tutkimus+2030-luvulle+VISION+TIEKARTTA_V2.pdf
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2024). Oppimisanalytiikan viitekehys: Hyvät käytännöt oppimisanalytiikan käyttöönotossa ja hyödyntämisessä (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2024:8). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-731-4>
- Palomäki, R. (2020). Julkisen hallinnon haasteita ja mahdollisuuksia digitaalisessa transformaatiossa. *Hallinnon Tutkimus*, 39(3), Art. 3. <https://doi.org/10.37450/ht.100036>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422.
- Pardo, A. (2014). Designing learning analytics experiences. In *Learning Analytics* (pp. 15-38). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_2
- Pardo, A., Han, F., & Ellis, R. A. (2017). Combining university student self-regulated learning indicators and engagement with online learning events to predict academic performance. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 82-92. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2639508>
- Pardo, A., Jovanovic, J., Dawson, S., Gašević, D., & Mirriahi, N. (2019). Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 128-138. <https://doi.org/10.1111/bjet.12592>
- Parpala, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2012). Using a research instrument for developing quality at the university. *Quality in Higher Education*, 18(3), 313-328. <https://doi.org/10.1080/13538322.2012.733493>
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Poon, J. (2012). Use of blended learning to enhance the student learning experience and engagement in property education. *Property Management*, 30(2), 129-156. <https://doi.org/10.1108/02637471211213398>
- Pozdeeva, E., Shipunova, O., Popova, N., Evseev, V., Evseeva, L., Romanenko, I., & Mureyko, L. (2021). Assessment of online environment and digital footprint functions in higher education analytics. *Education Sciences*, 11(6), 256. <https://doi.org/10.3390/educsci11060256>
- Qushem, U. B., Christopoulos, A., & Laakso, M.-J. (2022a). Learning management system analytics on arithmetic fluency performance: A skill development case in K6 education. *Multimodal Technologies and Interaction*, 6(8), Art. 61. <https://doi.org/10.3390/mti6080061>
- Qushem, U. B., Christopoulos, A., & Laakso, M.-J. (2022b). The value proposition of an integrated multimodal learning analytics framework. In

- 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO), pp. 666–671. IEEE. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803728>
- Raudaskoski, L. (2000). Ammattikorkeakoulun toimintaperustaa etsimässä: Toimilupahakemusten sisällönanalyttinen tarkastelu [Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto]. Jyväskylä studies in education, psychology and social research. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5370-6>
- Rienties, B., Nguyen, Q., Holmes, W., & Reedy, K. (2017). A review of ten years of implementation and research in aligning learning design with learning analytics at the Open University UK. *Interaction Design and Architecture(s)*, 33, 134–154.
- Roll, I., & Winne, P. H. (2015). Understanding, evaluating, and supporting selfregulated learning using learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 2(1), 7-12. <https://doi.org/10.18608/jla.2015.21.2>
- Saarela, M. (2017). Automatic knowledge discovery from sparse and large-scale educational data: Case Finland. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7084-0>
- Saarela, M., & Kärkkäinen, T. (2017). Knowledge discovery from the programme for international student assessment. In *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends. A View of the Current State of the Art to Enhance e-Learning* (229–267). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6_8
- Salmela-Aro, K., Kiuru, N., Leskinen, E., & Nurmi, J.-E. (2009). School Burnout Inventory (SBI): Reliability and validity. *European Journal of Psychological Assessment*, 25(1), 48–57. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.25.1.48>
- Salmi, E., Määttä, S., Vehkakoski, T., Aunola, K., Kairaluoma, L., & Pirttimaa, R. (2020). Oppimisvaikeuksien, motivaation ja oppijaminäkäsityksen merkitys ammatillisista opinnoista valmistumisessa. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti – NMI bulletin*, 30(3), 50–66.
- Samuelsen, J., Chen, W., & Wasson, B. (2019). Integrating multiple data sources for learning analytics – Review of literature. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0105-4>
- Scheinin, M., Ikonen, H., Tyrväinen, P., Nakamura, R., Laitinen-Väänänen, S., Kullaslahti, J., Halttunen, J., & Viitasaari, J. (2018). Building a strategic network of Finnish universities of applied sciences – How the eAMK project was established. *EAPRIL 2017 Proceedings*, 134–148.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schumacher, C. & Ifenthaler, D. (2018). Features students really expect from learning analytics. *Computers in Human Behavior*, 78, 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030>

- Slater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). Learning analytics in higher education. *Jisc, Bristol*, 8(2017), 176.
- Siemens, G. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
<https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Silvennoinen, M., Alanko-Turunen, M., Vilppola, J. & Ruhalahti, S. (2024). Ammatillisen koulutuksen ja ammattikorkeakoulutuksen tutkimus Suomessa vuosina 2020–2022 – kartoittava kirjallisuuskatsaus (in review).
- Silvola, A., Näykki, P., Kaveri, A., & Muukkonen, H. (2021). Expectations for supporting student engagement with learning analytics: An academic path perspective. *Computers & Education*, 168, 104192.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104192>
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510–1529.
<https://doi.org/10.1177/0002764213479366>
- SoLAR. (2023). What is Learning Analytics? Society for Learning Analytics Research (SoLAR). <https://www.solaresearch.org/about/what-is-learning-analytics/>
- Song, L., & Hill, J. R. (2007). A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1), 27–42.
- TAMK. (n.d.). Oppimisanalytiikka: APOA-hankkeessa rakennetut suositukset. Tampereen ammattikorkeakoulu. <https://projects.tuni.fi/apoa/>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research*. SAGE Publications, Inc.,
<https://doi.org/10.4135/9781506335193>
- TENK. (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf
- Tepgec, M., & Ifenthaler, D. (2024). From data to outcomes: Experimental learning analytics insights. In *Smart Learning Environments in the Post Pandemic Era: Selected Papers from the CELDA 2022 Conference* (pp. 19–37). Springer, Cham.
- Trigwell, K., Ellis, R. A., & Han, F. (2012). Relations between students' approaches to learning, experienced emotions and outcomes of learning. *Studies in Higher Education*, 37(7), 811–824.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2010.549220>
- Tsai, Y. S., Moreno-Marcos, P. M., Tammets, K., Kollom, K., & Gašević, D. (2018). SHEILA policy framework: informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. In *LAK '18: Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 320–329). <https://doi.org/10.1145/3170358.3170367>
- Tsai, Y.-S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., Drachler, H., Delgado Kloos, C., & Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education – Trends and barriers.

- Computers & Education, 155, 103933.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>
- Töytäri, A. (2019). Näkökulmia ammattikorkeakoulun opettajan oppimisen ja osaamishaasteisiin. Väitöskirja. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7811-2>
- van Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Review*, 6(2), 95–108.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.10.003>
- Vanhanen-Nuutinen, L., Laitinen-Väänänen, S., & Väänänen, I. (2012). Työelämä haastaa ammattikorkeakoulupedagogiikan. Teoksessa H. Kotila & K. Mäki (toim.). *Ammattikorkeakoulupedagogiikka*, 2, 259–275.
- Vantila, V. (2024). Digitaalinen transformaatio suomalaisissa korkeakouluissa [Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto]. JYX.
<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/95523>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Väätäjä, J. O., & Ruokamo, H. (2021). Conceptualizing dimensions and a model for digital pedagogy. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15.
<https://doi.org/10.1177/1834490921995395>
- Wang, B., Rau, P.-L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324–1337.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Wang, C.-H., Shannon, D. M., & Ross, M. E. (2013). Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning. *Distance Education*, 34(3), 302–323.
<https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835779>
- Wang, D., & Han, H. (2021). Applying learning analytics dashboards based on process-oriented feedback to improve students' learning effectiveness. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), 487–499.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12502>
- Weimer, M. (2013). *Learner-centered teaching: Five key changes to practice*. John Wiley & Sons.
- Wesselink, R., Biemans, H. J. A., Mulder, M., & van den Elsen, E. R. (2007). Competence-based VET as seen by Dutch researchers. *European Journal of Vocational Training*, 40 (1), 38-51.
- West, D., Heath, D., & Huijser, H. (2016). Let's talk learning analytics: A framework for implementation in relation to student retention. *Online Learning*, 20(2), 30.
- Wise, A., Zhao, Y., & Hausknecht, S. (2014). Learning analytics for online discussions: Embedded and extracted approaches. *Journal of Learning Analytics*, 1(2), 48–71. <https://doi.org/10.18608/jla.2014.12.4>
- Wong, J., Baars, M., de Koning, B. B., van der Zee, T., Davis, D., Khalil, M., Houben, G.-J., & Paas, F. (2019). Educational theories and learning

analytics: From data to knowledge. In *Utilizing Learning Analytics to Support Study Success* (pp. 3–25). Springer, Cham.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_1

Zancajo, A., Verger, A., & Bolea, P. (2022). Digitalization and beyond: The effects of Covid-19 on post-pandemic educational policy and delivery in Europe. *Policy and Society*, 41(1), 111–128.

<https://doi.org/10.1093/polsoc/puab016>

LIITTEET

Liite 1: Reflektiohetken esimerkki

Esimerkin reflektiohetkestä, joka on osa tutkimuksessani käyttämää reflektioprosessia. Reflektiohetkessä osallistujat arvioivat omaa ja ryhmän toimintaa, oppimistaan sekä vuorovaikutustaitojaan. Tämän esimerkin tarkoituksena on antaa lukijalle konkreettinen käsitys siitä, miten reflektiohetki toteutetaan käytännössä sekä millaisia kysymyksiä ja teemoja osallistujat arvioivat.

Reflektiohetki

Päivän työskentely päättyy reflektiohetkeen. Tämä on oppimisesi kannalta erittäin tärkeä osa päivän toimintaa. Reflektiohetki sisältää oman toiminnan itsearviointia ja ryhmäreflektiota.

1. **Itsearviointi.** Vastaa itsearviointikyselyyn (5 min). Kysymykset ohjaavat pohtimaan omaa ja ryhmän toimintaa sekä osaamistasi.
2. **Ryhmäreflektio.** Valitkaa ryhmästä keskustelun vetäjä. Tarkastelkaa Itsearvioinnin yhteenvetoa (avaa itsearvioinnin yhteenvetonäkymä, edellinen aktiviteetti) kysymyksittäin vetäjän johdolla ja keskustelkaa kokemuksistanne etenkin tiimitoiminnan osalta: miten voisitte tehostaa/parantaa tiiminne toimintaa? Antakaa palautetta toisillenne. Muistakaa kertoa myös onnistumisista ja tiimitoimintaan liittyvistä toiveista. (20 min)
3. **Muistiinpanot.** Kirjaa huomiosi muistiinpanoihisi. Opitko jotain itsestäsi? Mikä oli päivän tärkein oppi tai oivallus? Mitä työkaluja käytit? (5 min)

Itsearviointikysely

Tunne ja toiminta Valitse tunnettasi parhaiten kuvaava hymiö. Hymiöön liittyvät sanat ovat esimerkkejä. Fiilikseni tiimini työskentelystä:

😞 Ahdistunut 😞 Hämmäntynyt 😐 Neutraali 😊 Tyytyväinen 😄 Iloinen

Montako tähteä antaisit itsellesi tämän päivän työskentelystä?

Työskentelyn tähdet:

★ ★★ ★★★★★ ★★★★★★ ★★★★★★★

Toiminta tiimissä Arvioi omaa toimintaasi tiimissä sekä tiimin toimintaa.

1 = Täysin eri mieltä 2 = Jokseenkin eri mieltä 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
4 = Jokseenkin samaa mieltä 5 = Täysin samaa mieltä

- Tiimini toimi tavoitteellisesti ja tuloksellisesti. (1-5)
- Tiimin työmäärä jakautui tasaisesti. (1-5)
- Tiimiläisten vahvuudet huomioitiin työskentelyssä. (1-5)
- Tiimissä kaikki saivat puheenvuoron. (1-5)
- Toimintani edisti tiimin työskentelyä. (1-5)
- Tiimiltäni saama palaute tuki oppimistani. (1-5)
- Koin, että antamani vertaispalaute tuki tiimiläisiäni kehittymään. (1-5)

Osaamisen kehittymisen arviointi Arvioi omaa osaamistasi.

1 = En osaa 2 = Tiedän jotakin 3 = Luulen osaavani
4 = Osaan tämän 5 = Osaan neuvoa muita

- Osaan rajata toimeksiannon. (1-5)
- Osaan kiteyttää toimeksiannon. (1-5)

Opetus ja ohjaus Arvioi valmentajasi toimintaa.

1 = Täysin eri mieltä 2 = Jokseenkin eri mieltä 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
4 = Jokseenkin samaa mieltä 5 = Täysin samaa mieltä

- Minulle oli selvää, mitä tässä vaiheessa tuli oppia. (1-5)
- Valmentaja selvensi, mitä minulta opintojaksolla odotetaan. (1-5)
- Valmentaja varmistui, että ymmärsin/ymmärsimme tehtävän. (1-5)
- Valmentaja ohjasi reflektiota. (1-5)
- Koin, että valmentaja auttoi meitä toimimaan tiiminä. (1-5)
- Valmentaja kuunteli mielipiteitäni ja ideoitani. (1-5)
- Valmentajan käytös minua kohtaan oli ennustamatonta. (1-5)

Opetus ja ohjaus Tehtävät ja materiaalit

1 = Täysin eri mieltä 2 = Jokseenkin eri mieltä 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
4 = Jokseenkin samaa mieltä 5 = Täysin samaa mieltä

- Päivän tehtävät ja materiaalit tukivat oppimistani. (1-5)

Liite 2: Oppimisanalytiikkavalinta

Opintojaksolla opiskelijoille annetaan mahdollisuus itse päättää, haluavatko he hyödyntää oppimisanalytiikkaa oppimisensa tukena ja missä määrin. Käyttö on täysin vapaaehtoista ja mukautuu kunkin opiskelijan tarpeisiin. Opiskelijat voivat milloin tahansa palata valintojensa äärelle ja muokata niitä opintojakson edessä. Tämä valintamahdollisuus lisää opiskelijoiden tietoisuutta oppimisanalytiikan käytöstä ja parantaa sen läpinäkyvyyttä. Vapaus päättää omista asetuksista vahvistaa opiskelijan omistajuutta oppimisprosessissaan ja varmistaa, että analytiikka tukee hänen henkilökohtaisia tarpeitaan.

Oppimistehtävä: Oppimisanalytiikkavalinnat ja automatisoitu ohjaus

Jamkissa opettajat hyödyntävät oppimisanalytiikkaa (Moodleen opiskelusta kerääntyvää dataa) ohjauksen tukena. Tällä opintojaksolla voit hyödyntää oppimisanalytiikkaa myös itse, opiskelusi ja reflektion tukena. Olet ehkä jo törmännyt oppimisanalytiikkaan Moodlessa, esimerkiksi Edistymisen seuranta -palkin muodossa. Nyt sinulla on mahdollisuus valita, mitä oppimisanalytiikkaa haluat hyödyntää. Huomaa, että voit muuttaa valintojasi opintojen edetessä palaamalla tämän tehtävän äärelle.

Mikä sopii sinulle? Valitse oppimistasi tukeva automatisoitu (oppimisanalytiikkaan perustuva) ohjaus. Voit muuttaa mieltäsi opintojen edistyessä palaamalla tämän tehtävän äärelle. Voit lukea tarkemmin vaihtoehtoista aktivoimalla "Näytä kuvaukset". Mikäli, et usko tarvitsevasi oppimisanalytiikkaa, automatisoitua ohjausta tai edistymistäsi kokoavia seurantapalkkeja, valitse Ei analytiikkaa.

Vaihtoehdot:

- Automatisoitu ohjaus:* Haluan hyödyntää automatisoitua ohjausta opintojaksolla. Automatisoitu ohjaus tarkoittaa sähköpostisi tulevia viestejä, jotka pohjautuvat omaan toimintaasi opintojaksolla (esim. suoritukseesi liittyvä huomio/palaute).
- Keskeinen sisältö - edistymisen seuranta:* Haluan aktivoida näkyviin opintojakson keskeiseen sisältöön liittyvän seurantapalkin. Näin voin havaita, että olen löytänyt ja tutustunut keskeiseen aineistoon.
- Muistutukset:* Haluan saada muistutusviestejä ennen tehtävien umpeutumista/muistutuksen palautuspäivämäärän umpeutumisesta.
- Tehtävät - edistymisen seuranta:* Haluan seurata tehtävien suorittamista Edistymisen seurantapalkin avulla.
- Ei analytiikkaa:* Analytiikka pois käytöstä. En halua automatisoitua ohjausta. Tiedän että voin palata tehtävän äärelle opintojakson aikana ja muuttaa valintaani.

Liite 3: Tutkimuksesta tiedottaminen ja suostumus tutkimukseen

Opintojakson aikana opiskelijoille tarjotaan mahdollisuus osallistua tutkimukseen, jonka tavoitteena on kehittää opetusta ja oppimisympäristöjä. Osallistuminen on täysin vapaaehtoista, ja opiskelijat voivat milloin tahansa palata oppimistehtävän pariin muuttaakseen suostumustaan. Annetut suostumustiedot tallennetaan oppimisalustalle, ja opintojakson päätyttyä ne siirretään data-altaaseen noudattaen Jamkin tietosuojakäytäntöjä. Tämä menettely varmistaa tietosuojan toteutumisen. Lisäksi lupahallintaprosessi on suunniteltu siten, ettei se kuormita opettajia tai tutkijoita opintojakson toteuttamisen aikana.

Oppimistehtävä: Tiedote tutkimuksesta ja suostumus

Tässä tutkimuksessa tutkimusaineisto keräytyy luontevana osana opintojaksoa. Kun suoritat oppimistehtäviä Moodlessa, tietoa tallentuu Moodleen (mm. loki-tiedot, oppimistiedot ja opintojaksopalaute). Aineisto tallennetaan ilman henkilö-tietoja.

Tutkimuksen tuloksia käytetään opetuksen ja opintojakson kehittämiseen sekä uusien koulutusmateriaalien luomiseen. Tutkimuksen pohjalta tehdään tieteellisiä julkaisuja, esityksiä ja esitelmiä erilaisissa tilaisuuksissa. Tulokset analysoidaan ja raportoidaan ryhmätasolla, eikä yksittäisiä tutkittavia voida tunnistaa tuloksista tai julkaisuista.

Tutkimukseen liittyvässä tiedotteessa ja tietosuojadokumenteissa (2 kpl) avataan tarkemmin, kuinka sinun tietosuojastasi huolehditaan. Tutkimuksessa kerättyä tietoa ja tutkimusaineistoa käsitellään luottamuksellisesti henkilötietolain edellyttämällä tavalla. Tutkimukselle on saatu tutkimuslupa Jamkilta ja tutkimuksessa noudatetaan Jamkin ohjeistuksia ja hyvää tieteellistä käytäntöä.

Lisätietoja tutkimuksesta:

Tieteellisen tutkimuksen tietosuojaseloste

Tietosuojaseloste

Tietosuojailmoitus suostumuksen osallistuvalla

Suostumus osallistua tieteelliseen tutkimukseen

Olen tutustunut tutkimuksen tavoitteisiin ja saanut tiedot tutkimuksesta ja henkilötietojen käsittelystä. Ymmärrän, että voin keskeyttää osallistumiseni ja voin minä tahansa keskeyttää tutkimukseen osallistumiseni.

Voit muuttaa mieltäsi tai keskeyttää osallistumisen tutkimukseen palaamalla tämän tehtävään äärelle ja muuttamalla valintasi.

Suostun siihen, että vastauksiani voidaan käyttää tutkimusta varten.

- Ei*
- Kyllä*
- En osaa sanoa*



ALKUPERÄISET JULKAISUT

I

LEARNING ANALYTICS FOR STUDENTS: SYNTHESIS OF TWO USER NEEDS STUDIES IN FINNISH HIGHER EDUCATION

by

Marko Teräs, Anni Silvola, Hanna Teräs, Santtu Hartikainen, Satu
Aksovaara, Riku Hietaniemi & Hanni Muukkonen, 2020

Proceedings of EdMedia + Innovate Learning, pp. 455-463

<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022021519072>

Reproduced with kind permission by Association for the Advancement of
Computing in Education (AACE).

Learning analytics for students: synthesis of two user needs studies in Finnish higher education

Marko Teräs, Tampere University of Applied Sciences

Anni Silvola, University of Oulu

Hanna Teräs, Tampere University of Applied Sciences

Santtu Hartikainen, JAMK University of Applied Sciences

Satu Aksovaara, JAMK University of Applied Sciences

Riku Hietaniemi, University of Oulu

Hanni Muukkonen, University of Oulu

Abstract

Recent research has suggested that in learning analytics research and development, students as the users of learning analytics have been left in the periphery. There is a need to engage students as the users of learning analytics. This paper presents common findings from two national level projects in higher education in Finland that focus on developing learning analytics especially for the students. Both have conducted a student-centered needs analysis in order to understand the students' learning and study experience, and their attitudes, expectations, and concerns of learning analytics, privacy and the use of their data. Data was collected with focus group workshops which combined interviews and co-creation methods. In both of the projects, data from these workshops were analyzed using thematic analysis. The results show that learning analytics development and high-quality pedagogical design should proceed in parallel. Results from these studies will be used to design pedagogically meaningful learning analytics pilots, and recommendations for the use of learning analytics in higher education.

1. Introduction

The field of learning analytics has a strong background in computer sciences. Previous research has identified a need for stronger connections with learning sciences research (Gašević, Dawson, & Siemens, 2015). According to the review of Tsai and Gašević (2017), higher education institutions are prone to identify technical challenges, but pedagogical approaches are not always considered part of the learning analytics development. Currently, research on learning analytics suggests human-centered approaches for designing learning analytics in context (Ahn et al., 2019; Buckingham Shum, Ferguson, & Martinez-Maldonado, 2019; Jivet et al., 2018). Involving the intended user groups in the design and development of learning analytics tools promotes the adoption of the tools and is more likely to result in expected changes in the behavior and practices of the stakeholders (Ahn et al., 2019). Student perspectives for learning analytics development have received limited attention in the previous literature on learning analytics (Leitner, Khallil, & Ebner, 2017). Students have often been seen merely as passive sources of data, rather than active stakeholders in LA development and use (Leitner et al., 2017; Ellis, 2013). Student benefit has often been targeted indirectly, without involving the students in the process. For instance, it has been suggested that LA could help teachers improve the pedagogical design of their courses, thus ultimately benefiting students (Lockyer, Heathcote, & Dawson, 2013). Previous research has pointed out student perspectives for student data use (Slade & Prinsloo, 2013; Pardo & Siemens, 2014), and student privacy perceptions (Schumacher & Ifenthaler, 2018). However, more attention is needed to understand the study experiences of higher education students, the contexts of studies, and the needs for digital support provided with learning analytics tools in order to design tools that support student agency as coordinators their own study paths and learning processes.

These concerns in mind, two wide-scale research projects were initiated in 2018 by the Ministry of Education and Culture in Finland. The aims of the projects involve contextual, strategic development of LA tools, policies and practices for higher education institutions. In both projects, students have been actively involved in the process of identifying the user needs and describing the context of learning and studying in higher education institutions. Students have participated in focus group interviews, the aim of which has been to understand student needs and perspectives regarding LA tools, considering the current contexts and study experiences in which students are conducting their studies. This paper describes the methodology and findings of the student workshops and discusses the impact of the results on future LA development, focusing especially on active involvement of students in the process of designing learning analytics tools for the contexts in which they will be used.

2. The context of the study: two research projects

Project 1 and Project 2 are Finnish national-level projects that develop learning analytics for higher education. The aims and scope of the projects are complementary and the projects work in close collaboration. Both projects aim to develop learning analytics tools with existing and available institutional services, new innovation of using LA to support learning and study processes, educational practices where LA tools are used, and LA policy suggestions for Finnish higher education institutions.

Project 1 has eleven partner universities of applied sciences (UAS) from Finland. The aim of Project 1 is to develop LA together with students and teaching staff, especially to support learning and teaching. The focus of the project is pedagogical and concentrates on the course level. Project 1 has its focus on universities of applied sciences, taking into account the diverse learning environments and pedagogical practices that characterize learning and teaching in the UAS sector. Project 2 has seven partner universities in Finland. The aim of the project is to support students' fluent study paths, teaching and leadership by charting current use and availability of student register data for LA use, and to develop new learning analytics tools.

Multidisciplinary approaches to develop learning analytics are applied in the projects (Martinez-Maldonado et al., 2015). Both projects were started by mapping existing readiness and use of LA and by conducting a user needs analysis focusing on the specific targets of each projects (course level and study path level). Further on, the results of the user needs analysis will be used to identify the core processes and indicators that will be supported with LA. The results of the projects will include both new LA tools to support student engagement in high-level learning processes (course level) and tools to support students to fluently progress in their studies (study path level), recommendations of educational practices for the use of LA tools, as well as LA policy suggestions for Finnish higher education institutions.

3. Research task and methodology

The studies presented here aim to reply for the call to make LA development more human-centered (Buckingham Shum et al., 2018). The complementary studies presented in this paper aim to bridge the gap between student needs and LA development and implementation in higher education. The goal was to find out how students currently describe their learning and studying experience, in order to identify measures that would support learning and studying and brainstorm how LA could be used to facilitate them. The main research questions that guided these studies were:

- 1) How did students describe their learning and study experiences?
- 2) How did students describe their attitudes, expectations, and concerns related to learning analytics, privacy and the use of their data?

3.1 Data collection

In Project 1, user needs research focused on understanding students’ learning processes and how learning analytics could potentially support them. In Project 2, user needs research focused on understanding students’ current contexts and study experiences, and identifying the student needs for learning analytics development to support fluent study paths in the university. Both projects were also interested in the students’ attitudes and expectations related to the collection and use of learning data, and privacy.

3.1.1 Project 1 data collection. The project objective was to get a wide picture of LA needs through various degree programs. The sample of participants was 124 students from 7 Universities of Applied Sciences from different parts of Finland (Table 1).

Degree programs	n	Approach	n	Year of study	n
Computer science and information systems	50	On campus	115	1st year students	52
Business	17	Blended	5	2nd year students	43
Engineering	16	Online	3	3rd year students	18
Social sciences	11	MOOC	1	4th year students	6
Healthcare	11			5th year students	5
Arts and Media	7				
Humanities	6				
Forestry	5				
Customer service	1				

Table 1: Project 1 sample details

The focus group workshops took place in small groups, generally with 3-7 students from the same degree program. A few partners organized workshops with up to 20 students from various degree programs in the same session. These lasted about two hours. The sessions started with a short project introduction, but no general learning analytics presentation was given: this was deliberate so to allow the students to discuss their learning experiences freely without directing or restricting their ideas with existing learning analytics solutions.

The focus group workshop had four phases:

- Describing events that supported or inhibited learning during a learning unit they remembered well on a learning curve template
- Discussing individual findings in small groups, supported with reflective questions
- Brainstorming solutions for identified challenges in learning or study processes
- Discussing opinions and expectations related to privacy, data collection and LA

The workshops were audio recorded and transcribed, and the products of the brainstorming phase were scanned.

3.1.2 Project 2 data collection. Data collection in the Project 2 project was performed at the University of Oulu with 134 students. Participating students were 3rd and 4th year pre-service teachers and 1st year electrical engineering students. Students participated in the workshops that consisted of small-group tasks (groups of 3-5 students) during which students were asked to discuss the given topics together and to write their answers on a drawn study path, mind maps and answer sheets (1 for each group). Reflective tasks were given to structure student group conversation.

Student workshops focused on students describing their current study experiences and generating new ideas to support their university studies. Student perceptions of privacy and ethical issues regarding learning analytics were also discussed. The group work of 9 small-groups were recorded for further analysis of student needs, expectations and concerns. Each workshop lasted for 2 hours. Before participation in the workshops, pre-service teachers took part in an introductory lecture about learning analytics. Short introduction to LA was presented for electrical engineering students at the beginning of the workshop. The structure of the workshops was as follows:

- a. Study path task.** To map the current context of university studies, students were asked to draw a study path of the group. With reflective questions, students were instructed to discuss the support measures and main events and challenges during the study paths, as well as describe their expectations regarding the upcoming study path.
- b. Idea generation.** Students were first asked to generate new ideas of how to enhance their study experience and how to solve the challenges that they had faced so far. After that, student groups drew a mind map to illustrate their vision of the campus in ten years.
- c. Development of ideas.** After drawing a mind map, students were requested to discuss the open-ended questions and connect them to their ideas of developing campus and digital services. Students were asked to think about the possibilities of learning analytics in their idea generation, but also other solutions were included to better understand students' learning needs.
- d. Ethical questions and privacy perceptions.** Students were asked to first read the guidelines for ethical use of learning analytics (Sclater & Bailey, 2015), and after that, to discuss their expectations and concerns related to learning analytics with the help of reflective questions. Students recorded their group answers in answer sheets.

3.2 Analysis

In Project 1, each participant UAS performed a thematic analysis and sent their findings to the main research team who then combined the findings and compiled a synthesis of the common themes. In Project 2, thematic analysis (Braun & Clarke, 2006) was conducted with Nvivo 12 -program. Students' development ideas for current university practices and services, in addition to expectations and concerns regarding LA use and privacy were analyzed (Author ref). Task products, open-ended questions about university study experiences, development ideas and learning analytics expectations and concerns were collected and documented from each working group (Author ref).

4. Findings and discussion

This paper summarizes and discusses the shared common findings from the two studies. Full results from the individual studies will be discussed separately elsewhere (see Author ref.). This section presents shared themes related to students' needs, and shared themes related to students' expectations and concerns of learning analytics, privacy and the use of their data. In the comparison of the findings of the two studies, four main themes were identified that summarize the common needs expressed by students.

4.1 Theme 1: Study planning and progress monitoring

In Project 2, students expressed the need for better availability of information that helps them to plan their studies themselves and to monitor their progress related to the individual goals and institutional goals. These needs were expressed as suggestions about the tools that visualize their previous study paths and competences, as well as suggestions about the tools that also enable teacher tutors to monitor students' study progress in real-time. Students also expected that digital tools would better

enable flexibility in studies in a way that they could study without being at a given place at a given time, and that digital tools would enable better anticipation and planning of studies.

Studying in higher education requires various aspects of self-regulated learning skills (Hadwin, Järvelä, & Miller, 2018). However, these skills are not developed overnight, but require scaffolding and guidance. Staying on top of one's study schedule, assignments, work placements, and other, often coinciding responsibilities was highlighted by the students as a major challenge. This applies both in the course level and curriculum level. In the Project 1 workshops, students brainstormed several different solutions for these needs. Students hoped they could better understand their studies as a whole, better plan ahead and to see what courses they could take. Although Project 1 aim is to study students' needs on course level, there is a clear need to develop study systems as well. This could mean visualizing the learning process. On course level, students mentioned scheduling of tasks and assessments, as well as clearly articulated course requirements. Different progress monitoring tools may be helpful in this respect. However, such tools are usually connected to a learning management system, and thus remain of little use on courses that utilize such systems to a lesser degree.

4.2 Theme 2: Feedback and evaluation of personal competence

Receiving sufficient and timely feedback emerged as one of the most important themes in the needs analysis. All too often it seems that summative assessment is over-emphasized at the cost of formative feedback. In Project 1, this was especially highlighted as the focus was on course level: students expressed an acute need for feedback to guide their studies at different stages of the course and help them to stay on track on the development of one's professional competence and skills.

In Project 2, students were asked what kind of feedback they currently receive, and what kind of feedback they would need. In their answers, students described the need for more feedback that is specific, connected to their individual learning processes and study progress, and that they would get feedback that pushes them forward to improve their skills. Additionally, students suggested that feedback should be more timely and multi-channeled. Many student suggestions included ideas of digital guidance and support. At the same time, students expected that digital tools would improve the quality of face-to-face interaction between faculty staff (e.g. teachers and academic advisors) and students.

The importance of feedback is well known and documented (Boud & Molloy, 2013). Unfortunately, it is also very work-intensive, and teachers' workload seldom allows them to provide as much personalized feedback as students would hope to receive. Harnessing digital tools and LA may be of potential in bridging the gap. However, careful pedagogical planning and learning design are required to make the most of these tools in supporting learning, not just the process of studying.

4.3 Theme 3: Scaffolding and guidance

In Project 2, students brought out the need for better support of learning and studying in several categories of the conducted data analysis. Availability of guidance services, increasing resources of teaching and student services, opportunities to have guidance in different phases of university studies and possibilities to have guidance for different purposes (e.g. study skills and planning, career choices, student well-being) from different sources were mentioned as important development goals in student data.

In Project 1, the role of learning design was highlighted. Most of the needs expressed by students were connected quite simply to a well-structured course plan, including relevant study materials as well as versatile and meaningful learning tasks, and acts of learning that scaffold the learning process and connect theoretical knowledge into practice. Personalization is of utmost importance, as student cohorts become increasingly heterogeneous. LA solutions are potentially helpful in these endeavors, however, it should again be noted that their usefulness in scaffolding learning is directly connected to

learning design. From the perspective of LA, student activity that leaves a digital mark is the key. Without digital traces of student activity, there will be no data to be used in LA solutions for scaffolding and guidance.

4.4 Theme 4: Time management and study skills

In Project 2, students brought up the need for tools that support them to manage their time, coordinate studies and support student well-being. Students wished for more tools that help them to develop their skills as learners, to monitor their own study progress, to receive feedback that helps them to develop themselves and gives them new insights on how they are doing in their studies.

In Project 1, time management was highlighted in the course-level discussion. Students attend several courses at the same time, and often struggle as the assessments and course requirements coincide. As student cohorts become increasingly diverse, students increasingly often juggle between studies, work, and family commitments. In the future, LA solutions could take into account a wider variety of factors that have an impact on students' time management abilities. Visualizations that provide an overview of both course and curriculum level progress could help identify overly busy time periods and help students to plan their work in advance. This would also be helpful for educational designers and curriculum developers.

4.5 Student attitudes, expectations, and concerns related to learning analytics, privacy and the use of their data

The area of student attitudes, expectations, and concerns related to privacy and the use of their data yielded three interrelated themes: transparency of data collection and ownership, the purpose of use, and protecting student privacy.

In general, students had a positive outlook for LA, provided that the collection and use of their data was pedagogically justified and was done to support their learning and studies. At present, most students did not know what data was collected from them and what purposes it was used for. Transparency of data collection and usage should thus be improved. Students should be seen as subjects and active stakeholders in LA, not simply objects and sources of data (Author ref.)

Concerns were raised about combining and using data from multiple sources, for example health records, activity and learning platforms. Students also pondered if such tools could distort students' progress and find false causalities, in addition to causing underachievement. Students were generally concerned how their data was stored, collected and used, but also what happened if their data was accidentally or on purpose leaked to third parties (for example companies). Some feared companies could use their data for profit, for example by selling it to potential employers, and if it could somehow then affect the students' future employment opportunities.

Research has recently highlighted the importance of ethics in developing LA and for example machine learning algorithms (Buckingham Shum et al., 2019; Corrin et al., 2019). Ethics in this context is a multifaceted concept, including aspects such as involving stakeholders, being transparent and developing principles and guidelines for using data (Corrin et al., 2019). Developing machine learning algorithms that predict students' learning progress is a new area in education. Both presented research projects have aimed for transparency with students on how their data is used and might be used in the future, in addition to communicating how important their input is for development. The message has been that these projects aim to develop student learning and study processes for them. Many times, this approach yielded a positive response from the students, and most likely it will be important in the pilot phase in order to engage the students as the stakeholders and users of LA.

4.6 Pedagogical design

Perhaps one of the clearest findings was that the needs and hopes of students are all related to aspects of pedagogical design. Instead of sophisticated measuring tools or AI solutions, students call after very foundational elements of teaching and learning. This is a sobering finding - instead of futuristic, state-of-the-art technologies, the focus is (re)directed to pedagogical design. Interestingly, the needs of teaching staff were found in another related study to mirror the student needs very closely (Author ref.).

The themes that promote or inhibit learning were often different sides (positive or negative) of the same phenomenon. For example, learning was promoted by clear goals and inhibited by unclear goals. It is also important to note that the student needs were often related to issues of pedagogical quality. Thus, it could be claimed that learning analytics solutions will not be very beneficial in supporting learning until elements of pedagogical quality and learning design are in place. When implementing learning analytics, teachers' pedagogical competences and support for pedagogical development should be equally invested in. Also, digital solutions, including the clarity and usability of educational technologies, should be seen as a part of pedagogical quality.

It must also be noted that pedagogical approaches and learning environments vary considerably between courses and disciplines. Especially in universities of applied sciences, a significant part of studies takes place in authentic work environments, rather than in classroom or institutional learning management systems. The choice and development of appropriate learning analytics solutions requires careful planning and should be done in conjunction with pedagogical design. Relying merely on the data that automatically accumulates in the LMS might be unhelpful for student needs, or, worse still, lead to misguided conclusions and undesired pedagogical changes. Understanding the complexity of learning and its contexts is key to successful and helpful LA solutions.

5. Conclusion

Students as the users of LA have received limited attention in LA research and development. Recent LA research has reported the need to engage students with user-centered research and development. This paper has presented two Finnish national level projects in student-centered LA development in higher education. The projects, one from the university of applied sciences (Project 1) and the other from the university context (Project 2), have employed focus group interviews and workshops to perform a student needs analysis. The aim has been to 1) understand what are the most important needs in students' learning and studies, and how learning analytics could support them, and 2) understand students' attitudes, expectations, and concerns related to learning analytics, privacy and the use of their data. The collected data were evaluated with thematic analysis.

Needs that students reported were related to planning and monitoring their studies, feedback and evaluation of personal competence, guidance and learning design, time management and study skills. Students' expectations and opinions on privacy and learning analytics were related to transparency, data collection and ownership, the purpose of use, and protecting student privacy. Many dimensions of the findings could be returned to better pedagogical and learning design quality.

The results of the needs analysis studies presented in this paper will be used to advise LA developments in the following phases of the projects. Project 1 will develop, implement and evaluate course level LA pilots. The needs analysis and pilot phases will inform the development of LA policy recommendations for the universities of applied sciences. Project 2 will develop LA policies for the university context, based on the findings of the student focus group study and other sub-studies conducted in the project.

It can be concluded that LA alone is not a "silver bullet" that will automatically solve problems in higher education. On the contrary, adding a layer of learning analytics on top of dated pedagogical practice may reinforce undesired practices. LA and pedagogical design must proceed in parallel with

each other. Data collection points should be connected to pedagogically meaningful steps and learning actions, which puts emphasis on upfront, high-quality pedagogical design.

In the future, LA research and development would benefit from adopting more diverse research and development methods. Approaches such as design based research and a higher degree stakeholder involvement in authentic contexts are recommended.

References

- Ahn, J., Campos, F., Hays, M., & Digiacomio, D. (2019). Designing in Context: Reaching Beyond Usability in Learning Analytics Dashboard Design. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 70–85. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.5>
- Boud, D., & Molloy, E. (2013). Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698–712.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-Centred Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 1–9.
- Corrin, L., Kennedy, G., French, S., Buckingham Shum, S., Kitto, K., Pardo, A., West, D., Mirriahi, N., & Colvin, C. (2019). The Ethics of Learning Analytics in Australian Higher Education. A Discussion Paper.
- Ellis, C. (2013). Broadening the scope and increasing the usefulness of learning analytics: The case for assessment analytics. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 662–664.
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
- Hadwin, A., Järvelä, S., & Miller, M. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Educational psychology handbook series. Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 83-106). New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., & Drachsler, H. (2018). License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. *Proceedings of the 8th international conference on learning analytics & knowledge* (pp. 31–40). ACM.
- Leitner, P., Khallil, M., & Ebner, M. (2017). Learning analytics in higher education – a literature review. In A. Peña-Ayala (Ed.), *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends: A View of the Current Stat of the Art to Enhance e-Learning* (pp. 1–23). Chum: Springer.
- Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing Pedagogical Action. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1439–1459. <https://doi.org/10.1177/0002764213479367>
- Martinez-Maldonado, R., Pardo, A., Mirriahi, N., Yacef, K., Kay, J., & Clayphan, A. (2015). LATUX: An iterative workflow for designing, validating, and deploying learning analytics visualizations. *Journal of Learning Analytics*, 2(3), 9–39. <https://doi.org/10.18608/jla.2015.23.3>
- Pardo, A., & Siemens, G. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 438–450. <https://doi.org/10.1111/bjet.12152>

Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2018). Features students really expect from learning analytics. *Computers and Human Behavior*, 78, 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030>

Sclater, N. & Bailey, P. (2015). Code of practice for learning analytics. Jisc.

Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning Analytics: Ethical Issues and Dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510–1529.

Tsai, Y. S., & Gasevic, D. (2017). Learning analytics in higher education - Challenges and policies: A review of eight learning analytics policies. In *ACM International Conference Proceeding Series* (pp. 233–242). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3027385.3027400>



II

APPLYING LEARNING ANALYTICS AND LEARNING DESIGN TO SUPPORT STUDY PROGRESS IN ONLINE COURSE – A CASE STUDY

by

Satu Aksovaara & Minna Silvennoinen, 2022

EAPRIL 2021 Conference Proceedings, 7, pp. 1–15

<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2023022728732>

Reproduced with kind permission by European Association for Practitioner
Research on Improving Learning.

APPLYING LEARNING ANALYTICS AND LEARNING DESIGN TO SUPPORT STUDY PROGRESS IN ONLINE COURSE – A CASE STUDY

Satu Aksovaara *, Minna Silvennoinen**

*M.Sc., Senior Lecturer, JAMK University of Applied Sciences, Professional Teacher Education, PO Box 207, FI-40101 Jyväskylä, satu.aksovaara@jamk.fi, ** Dr (cognitive science), Senior Researcher, JAMK University of Applied Sciences, Professional Teacher Education, PO Box 207, FI-40101 Jyväskylä, minna.silvennoinen@jamk.fi

ABSTRACT

Universities of Applied Sciences (UAS) in Finland have invested extensively on providing online courses and digitalisation will continue to expand. Students are required to be increasingly self-directed. Development of learning analytics (LA) provides opportunities to support students study progress, however the starting point of implementing learning analytics (LA) has not traditionally originated from learning but from organisational or teacher perspectives. This case study applies LA in an online course aiming to boost students' self-directed learning (SDL) while completing learning tasks, within the Moodle environment. The effect of student progress visualisation and automated process-oriented feedback was explored. In addition, the changes in students' satisfaction towards the course (NPS) was explored. The preliminary results suggest that LA significantly enhances timely returns of learning tasks and might even increase course satisfaction. The results were emphasized among those students who had problems in timely returns of the tasks. The present results indicate that even easily applied LA can have a positive effect on task returns and possibly even on increased self-direction.

THEORETICAL BACKGROUND

In the last five years, universities of applied sciences (UAS) in Finland have invested extensively in providing online courses (e.g. Scheinin et al., 2018). According to the European University Association digitalisation in learning will continue to expand (Gaebel, 2021), which has partially increased the need for students' self-directedness (Song & Hill, 2007). Self-directed learners take more responsibility for their own learning, are proven to be and feel more confident and successful as learners compared to teacher-directed learners (Garrison, 1975; Knowles, 1975). In recent years, particular attention has been paid to the use of technology and on design of digital environments to support processes of self-regulated learning (SRL) and self-



directed learning (SDL) (Durall & Gros, 2014; Song & Hill, 2007). These concepts are often considered synonymous and overlapping (Loeng, 2020). In this study the concept of SDL is used, since its origin the concept has been often used in the context of higher education and adult learning in non-formal learning environments, such as online learning (Durall & Gros, 2014).

Research highlights the significance of adult learner academic SDL in open-distance and e-learning contexts (Botha 2021, Zhao & Chen, 2016,1). Need for understanding and fostering SDL exists particularly in higher education online learning contexts which typically allow high levels of autonomy (Song & Hill, 2007). There has been growing interest in higher education in exploring how learning analytics (LA) could be used to support student engagement and to provide actionable feedback with LA for students (Silvola et al., 2021). However, comprehensive understanding is lacking in these learning processes and their support in online-environments with LA (Ifenthaler & Yau, 2020), even though case studies and empirical evidence exist in varying contexts and applications (Matcha et al, 2020).

LA has been defined as measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs (Siemens, 2013). Previously, the development of LA has focused on providing information for teachers rarely have students been considered as main receivers of LA (Dural & Gros, 2014), also implementation is often approached in a data-driven way and from the perspectives of organisations, not learners. Therefore, we lack knowledge on the effects of LA on student activities and learning. In UAS, LA is expected to support students' SDL as well as teachers' pedagogical practices (e.g. Viberg et al., 2018; Sclater et al., 2016). Analysing and supporting SDL with LA offers exciting opportunities, such as time management, self-monitoring or self-reflection for competence building (Roll & Winne, 2015) e.g. raising students awareness of their own learning process. One of the main values of LA for higher education students is that it can provide insights into their learning habits and offer recommendations (Siemens & Long, 2011).

According to Pardo (2014) designing the utilisation of LA can be divided into five chronological stages: collect, analyse, predict, act, and refine. The successful use of LA is based on careful consideration, e.g., designing the first 'collect stage' in a way that digital traces (footprints) of student activity enable supporting SDL. A digital footprint is data that users have left behind, e.g., traces of a student's activity in digital environment (e.g. Pozdeeva et al., 2021; Wang & Han, 2021). Virtual learning systems are diverse information technology-based environments, in which the learner interacts, e.g., with materials, teachers or peer students through technology. Typically, virtual learning systems conduct real-time LA exploring and processing learner behaviour and performance data and display the feedback as visualizations in dashboards (Wan & Han, 2021). For example, a student learning process, such as assignment completion progress can be visualised in a dashboard. Dashboards can



be tailored, e.g., to promote awareness, self-reflection and sense-making (Verbert et al., 2013). Although visualizing the learning process has been recognized as an important issue (Deric et al., 2013), the content and visualized appearance of LA dashboards has not yet reached a consensus (Wan & Han, 2021) and research on the effects of various dashboard on students' behaviour, skills development and performance are contradictory (Bodily & Verbert, 2017). Often dashboards information has not originated from the pedagogical considerations or theory basis (Jivet et al., 2017) and therefore accumulated data can be completely insignificant to the student. In addition, it is also argued by Park & Jo (2015) that students are not used to interpret visualized data as part of their learning process. It would be assumed that students also need support in using LA to empower students' agency in using analytic tools as part of their learning (Ochoa & Wise, 2021).

Learning Management systems (LMS) such as Moodle, Blackboard etc. are platforms designed to manage online learning, typically including features such as individualized dashboards or tailored messaging systems applied as assisting tools for students' metacognitive process (e.g. Durall & Gros 2014; Verbert et al., 2013). Generally, LMSs offer the possibility of automated, process-oriented feedback. Furthermore, Moodle offers functionality (Completion Progress Block) for teachers and students to overview activities to be completed and the reengagement plugin (Reengagement activity) for teachers to use automatization to remind students or offer personalised up to date feedback (Moodle, 2022).

Satisfaction experienced in learning is beneficial for the students and furthers their self-directedness, thus it would be beneficial if students were actively involved in improving their online learning experiences. In order to utilize student-centred LA, it is important to involve them as feedback providers (Ochoa & Wise, 2021). Net Promoter Score (NPS) (see Grisaffe, 2007), a metric used in customer experience programmes, can be applied in business to measure customers' willingness to recommend a product or a service. NPS has also been applied in education, e.g., as a willingness to promote a course (e.g. Heilala et al., 2020; Aguilar et al., 2020). Since NPS is strongly influenced by scale structure, it is suggested to be used, interpreted, and compared with caution, something more like an indicator (Grisaffe 2007, p.50).

Our case study context is a blended course implementation in UAS, which had earlier received critical feedback from the students. The challenges emerged in both study progress within online phases of the course as well as in student satisfaction (low NPS score, see also Heilala et al., 2020). First, students were not progressing through the course in the expected manner and time, and second, the feedback received from the students remained poor, despite teachers' earlier attempts to improve the course content and structure. Intervention applying LA (approach by Lockyer et al., 2013) was launched 2020, aiming to boost students' SDL, help them to complete the course on schedule. Self-directedness appears as studies progress through completion of



learning tasks. We applied LA plugins to Moodle to collect data on the effect of the improvements of the re-formulated course, the students' satisfaction was explored by using NPS.

RESEARCH QUESTIONS

The study was targeted at visualization (Completion Progress block) and automated guidance messages (Reengagement activity) applied by the online platform (Moodle), to study their effects on the study progress, specifically their learning task return activity. In addition, the student satisfaction for the course was gathered and compared to previously implemented course without LA. The main research questions were i) whether applying learning analytics (LA) has an effect in supporting students' study progress, and ii) whether it has an effect of the student satisfaction. Thus, more specific research questions were set: 1) Are there differences in the shares of timely returns of the learning tasks between control group and test groups? 2) Are there differences in overall return activity between control group and test groups? And 3) Are the distributions of the willingness to promote a course similar before and after re-formulation of the course?

RESEARCH DESIGN, INSTRUMENTS AND METHODS

This case study initiates practice-based research on the use of Learning Analytics (LA) to develop data-driven learning design, to support teaching and learning in higher education. The institutional context is a UAS in which an increasing number of courses are delivered in a blended or online mode. Our case study is situated in the context of a blended learning process in autumn 2020. The i) data of the study progress was automatically traced in Moodle while student return learning (RQ 1-2) tasks and ii) student feedback data on course satisfaction was collected (RQ3).

Research design

The course is a mandatory part of the degree programs for first- and second-year students. The participating students, total of 473 undergraduate bachelor- UAS students represent multiple study programs A research permit was applied from the UAS. Students were provided information on the research at the beginning of the course both through video and written material.

To enable supporting students SDL through LA, the course needed to be re-designed. The overall structure of the course and the pedagogical approach and total workload (ECTS) remained the same. The number of learning tasks increased from 5 to 14.



The course structure consisted of 3-phases (see Fig. 1). Independent online Phases 1 and 3 of the blended learning course were selected for the study.

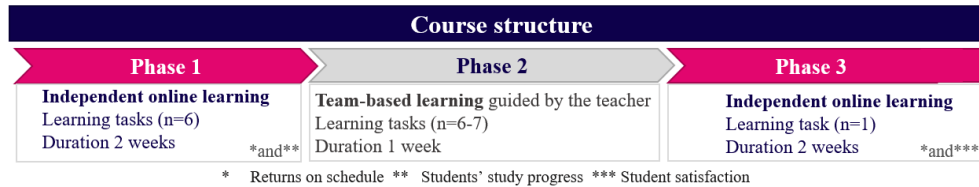


Figure 1: Re-designed course structure

The master Moodle course was created in which the learning process was visible to students through learning activities. Thereafter the course was copied to create 3 identical implementations, control course (Course 1) and test courses (Course 2-3). Varying types of LA, Moodle plugins, visualization of progress (Completion Progress block) and automated to process-oriented feedback (Reengagement activity) was added to the control courses according to learning design. Students were randomly divided into three courses (Fig. 2).

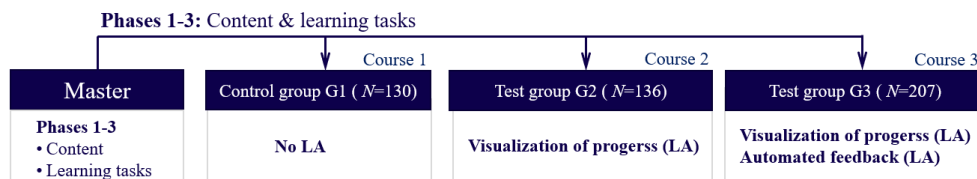


Figure 2: Experimental setup, courses and LA plugins.

NPS -score (Grisaffe, 2007) was utilised as an indicator of students' satisfaction with the changes made in the course and it was a question of willingness to promote a course on 0 (not at all likely) to 10 (extremely likely). To generate an NPS score, responses were sorted into one of 3 categories: Promoters (a score of 9 or 10), passives respond (a score of 7 or 8) and detractors (a score of 0 to 6). The NPS score is the difference between the percentages of promoters and detractors.

Research instruments and methods

The study focuses on the first and third, independent online phases of the course (see Fig. 1). The students' study progress was measured by data generated automatically by Moodle while completing a total of 7 learning tasks. Each learning tasks had predetermined return dates. The students' returns were classified: returned on schedule (2), returned late (1) and not returned (0). Additionally for each student and task, a new variable was created as an indicator of timely return (returned on schedule (1), returned late and not returned (0)).



First examination targeted the **return activity** of learning tasks, i.e., whether each had been returned on schedule. This preliminary review focused on comparing indicator, timely returns. For the analyses, each learning task was examined separately and the differences between the shares of timely returns in control and test groups were analyzed by using Pearson Chi-Square -test. Data analysis was performed with IBM SPSS (28.0).

Second, to examine students' **study progress** the return activity variable (RAV) was generated by calculating a sum variable from classified students returns [0,2]. This statistical examination was targeted at the first independent phase (Phase 1), as Phase 2, team-based learning that was guided by a teacher was expected to affect student study progress during Phase 3 also. All students who dropped out during Phase 1 ($N=3$) were excluded from the review.

RAV1 was employed to examine students' return activity response to varying LA. The RAV1 range was [0,12] for the six learning tasks in Phase 1. Thereafter, the students who had returned all their learning tasks on schedule were excluded. RAV2 indicates students' return activity, where RAV2 was [0,11]. As expected, RAVs were not normally distributed but of similar shape and range. The differences between the three groups were analysed with two-by-two comparisons by using the non-parametric Mann-Whitney U test (see Fig. 3).

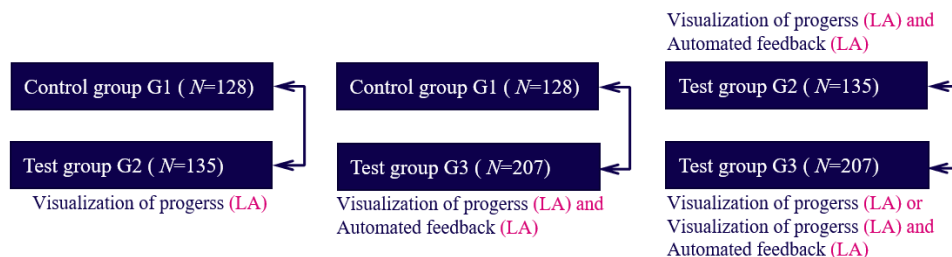


Figure 3: Comparison groups for Mann-Whitney U -test

Thirdly the student study satisfaction and willingness to promote the course was explored according NPS. The NPS score was compared respectively for both 2018 and 2020, and within 2020 groups. The scale used for 2020 was [1,11] and for 2018 [0,11]. The 2018 scale was modified [1,10] combining results for categories 0 and 1 to be able to compare NPSs before 2018 and after the learning design process autumn 2020. This combination weakens the comparison. Since the data was collected as part of the final learning task in the end of Phase 3 (see Fig. 1), the NPS score describes student study satisfaction of the entire course, not just the SDL Phases (Phases 1 & 3).



Results

The statistical examination of **returning each learning task on schedule** was examined. The results calculated with percentages indicate that learning task return activity was lowest in the group without learning analytics G1 and highest in the group with both visualization and automatic feedback G3 (see Table 1).

Table 1: Descriptive statistics (frequencies and percentages)

Learning task	G1 (N=130)		G2 (N=136)		G3 (N=207)	
	N	%	N	%	N	%
Returned on schedule						
Phase 1 -Task 1	121	93 %	131	96 %	202	98 %
Task 2	122	94 %	131	96 %	203	98 %
Task 3	115	89 %	127	93 %	198	96 %
Task 4	103	79 %	121	89 %	184	89 %
Task 5	99	76 %	108	79 %	175	85 %
Task 6	81	62 %	97	71 %	148	72 %
Phase 2 -Task 7	111	85 %	124	91 %	185	89 %
Returned late						
Phase 1 -Task 1	6	5 %	5	4 %	4	2 %
Task 2	6	5 %	5	4 %	4	2 %
Task 3	9	7 %	4	3 %	4	2 %
Task 4	4	3 %	3	2 %	5	2 %
Task 5	11	9 %	13	10 %	12	6 %
Task 6	21	16 %	30	22 %	51	25 %
Phase 2 -Task 7	2	2 %	1	1 %	1	1 %
Not returned						
Phase 1 -Task 1	3	2 %	0	0 %	1	1 %
Task 2	2	2 %	0	0 %	0	0 %
Task 3	6	5 %	5	4 %	5	2 %
Task 4	23	18 %	12	9 %	18	9 %
Task 5	20	15 %	15	11 %	20	10 %
Task 6	28	22 %	9	7 %	8	4 %
Phase 2 -Task 7	17	13 %	11	8 %	21	10 %

Figure 4 presents each learning task which were returned on schedule (left side) and which were not returned at all (right side) from all three groups (G1-3). In fact, the return rates trend was somewhat decreasing, but most in the control group excluding task 7, where no trend can be determined. The results are uniform in all first 6 learning tasks during Phase 1, however task 7 which students returned in Phase 3 gives a different result.



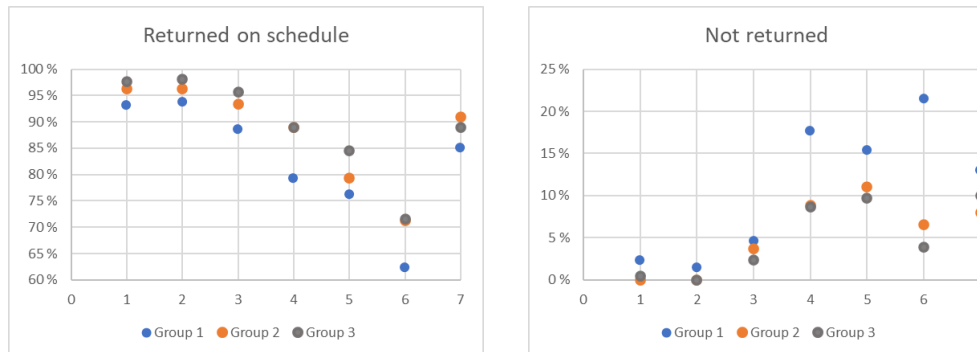


Figure 4: Learning tasks returned on schedule (left side) and not returned at all (right side) from all three groups (G1-3)

Pearson Chi-Square -test of independence was performed to examine the relation between groups and the timely returns of learning tasks. Statistically significant differences were found between the groups in returning learning tasks on schedule. Significant differences ($p < .05$) relating first four tasks were found when comparing control group G1 with test group G3 (see Table 2). However, the statistical differences were not found systematic relating all learning tasks between test group G1 and the control groups (G2, G3, G2&G3). Significant differences relating first four tasks were found when comparing control group G1 with test group G3.

Statistical differences between groups were not found in any later tasks during the course (tasks 5 and 6), but significant differences were found between control groups and test group G3 in the first 4 tasks. Differences in the first 4 tasks were largest and most systematic between G1 and G3.

Table 2 Groups comparisons of timely returns (Pearson Chi-Square –test)

Learning Task	G1 (N=130) and G2&3 (N=343)			G1 (N=130) and G2 (N=207)			G1 (N=130)and G3 (N=207)		
	Pearson Chi-Square	df	p	Pearson Chi-Square	df	p	Pearson Chi-Square	df	p
Task 1	3.927	1	.048	1.405	1	.236	4.075	1	.044
Task 2	3.390	1	.066	0.878	1	.349	4.144	1	.042
Task 3	5.748	1	.017	1.961	1	.161	6.242	1	.012
Task 4	7.468	1	.006	4.742	1	.029	5.895	1	.015
Task 5	2.449	1	.118	0.409	1	.523	3.696	1	.055
Task 6	3.661	1	.056	2.440	1	.118	3.097	1	.078

Examining students' **study progress according to overall return activity (RAV)** showed statistically significant difference between the groups. Differences between groups were analysed by using Mann-Whitney and the test was used to assess whether the distribution of mean ranks is statistically significant.



A Mann-Whitney test indicated that the RAV1 was greater for test group G2 than for control group G1 ($U=7475.5$, $p = .034$). Statistically even more significant difference was found between test group G1 and control group G3 ($U=11355.0$, $p = .013$). However, the statistically significant difference was not found between test groups G2 and G3 ($U=13871.0$, $p = .895$). In examining RAV2, results showed a further increase in significances of statistical differences (see Table 3).

Table 1 Group differences in study progress (RAV) by Mann-Whitney –test

Students' study progress	RAV1							RAV 2 (variable less 12)					
	G	N	Mean	Mdn	U	Z	p	N	Mean	Mdn	U	Z	p
			Rank	(iqr)					Rank	(iqr)			
(G1) Control group compared to (G2) Visualization of progress (LA)	G1	128	122.90	12.0 (2)	7475.5	-2.119	.034	59	48.53	10.2 (2)	1093.0	-2.406	.016
	G2	135	140.63	12.0 (1)				50	62.64	10.2 (2)			
(G1) Control group compared to (G3) Visualization of progress (LA) and automated feedback (LA)	G1	128	153.21	12.0 (2)	11355.0	-2.484	.013	59	56.97	10.2 (2)	1591.5	-2.984	.003
	G3	207	177.14	12.0 (1)				76	76.56	10.2 (2)			
(G2) Visualization of progress (LA) compared to (G3) Visualization of progress and automated feedback (LA)	G2	135	170.75	12.0 (1)	13871.0	-.132	.895	50	62.37	10.2 (2)	1843.5	-.294	.769
	G3	207	171.99	12.0 (1)				76	64.24	10.2 (2)			

Thirdly the **student satisfaction**, i.e., willingness to promote the course was explored according to NPS. Implementation 2018 included no LA. The NPS value was significantly increased compared with the scores from the earlier 2018 course implementation (See Fig. 5). However, when the 2018 group and control groups Autumn 2020 G1-3 were examined according to the NPS categorization (Detractors, Passives and Promoter), 77% of students were in the category of 6 or lower, in 2020, 55% students scored the course 6 or less.

Comparing the distributions in 2018 to Autumn 2020, there were almost twice as many students classified as passives (scored 7-8) in Autumn 2020, and more than 2 times classified as promoters (scored 9-10). It was also detected that the share of passive students in Autumn 2020-G1 had almost doubled but the share of Promoters had remained the same in relation to Spring 2018. It was also observed that the students' satisfaction in the control group by NPS is lower than in the test groups. It is also noted that the NPS is at its highest in Autumn 2020-G2 (see Fig. 5).



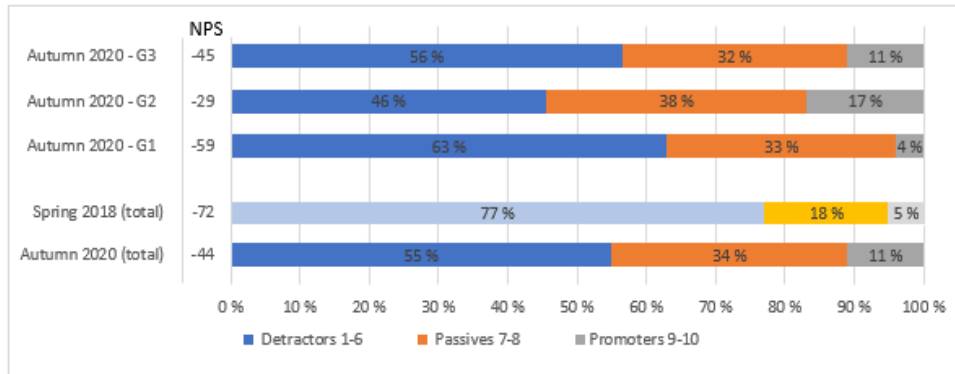


Figure 5: Satisfaction by after the learning design process (Autumn 2020) and before (Spring 2018)

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study focused on UAS students' study progress in a Moodle environment. Varying LA-based support was applied for enhancing self-directed learning, i.e., returning their learning tasks. Student satisfaction, willingness to promote the course was explored using NPS. The main research questions focused on i) whether applying learning analytics (LA) has an effect on supporting students' study progress, and ii) whether it has an effect of student satisfaction.

First the statistical examination of timely returns of the learning tasks was explored. Task return would appear to vary rather expectedly depending on whether students had access to LA or not. Return activity was lowest in the control group G1 (without LA) and highest in the test group G3 (with visualization of progress and automated feedback). The percentages for each task timely returns were higher in both test groups G3 and G2 compared to control group G1. Statistical comparison showed some differences between the groups and tasks (see Table 1), but the differences were not systematic (see course structure Fig. 1).

When observing the study progress within test group G1 ask 6, more than 20% of the students had missed the return (see Fig 4). The task was a part of a summary, and might easily be overlooked. The students in both control groups G2 and G3 (with LA) had significantly higher rates of return in task 6, thus in this case LA could have had a guiding effect on students' study progress, meaning that non-completed task would be easier to notice. In higher education, there has recently been growing interest to explore how LA could be used to support student engagement and providing actionable feedback for students, which is also an emerging focus in research (Silvola et al., 2021, Lim et al., 2021), and the present results indicate that even simple/easily applied LA can have a positive effect on task returns and possibly



even on increased self-direction. This type of student-centred utilization of LA is a step towards MyData, data available and usable for students, e.g., for self-direction and competence development and reflection.

There was also a somewhat decreasing trend seen in the return rates of first six tasks, within study Phase 1, and the most declining trend was observed in the control group G1. A noticeable change in this trend was discovered in task 7 which was in study Phase 3. This might originate from the structure of the course. Between independent learning Phases (1 & 3) Phase 2 exposes students to teacher-guided and peer interventions. One might also speculate on the influence of the teacher and peers on students SDL, thus reducing the impact of LA. Therefore, the need for LA-based learning support in online environments could be even more important when students study independently. Aldowah et. al. (2019) point out that the lack of interaction among students, and between students and teacher has been associated with MOOC learners' dropout behavior, indicating that social interaction is one of the elements influencing student dropout rates, in addition to other factors such as course design and feedback.

Examining students' study progress according to RAV showed statistically significant difference between control group G1 and both test groups G2 and G3 (Table 3). When excluding students who had returned all their learning tasks on schedule, the significance between both test groups and control group even increased. This could indicate that those students experiencing difficulties with returning their learning tasks on schedule might benefit from LA-support.

These results are very preliminary but give positive indications of the effect LA has on those students experiencing problems returning tasks on time, and that should be further explored. (see also Durall & Gros, 2014). In future, a validated SDL meter could be used to observe in more detail differences between the students of different return behaviours. Recent studies also indicate improved learning effectiveness experienced by the students while using LA dashboards (see e.g. Wang & Han, 2021) as well as recommendations for systematic research on implementation (Valle et al., 2021). However, to explore students' learning, various complementary methods would be needed, such as qualitative analyses of student reflections, since study process observed through return rates of learning tasks is not an indication of the quality of learning itself.

Furthermore, **NPS score changes** between the 2018 implementations compared to 2020 might indicate that applying LA and re-designing the course accordingly could have a positive effect on students' satisfaction. Our research design does not support direct causal conclusions due to several influencing factors, but it would be beneficial in future research to consider the effects of both course re-design and LA as elements for improving student satisfaction and quality of online courses (see also Heilala et al., 2020). A broader feedback survey for the students could be used as



complementing element. In addition, the role of teacher effect on study satisfaction should be examined in more detail.

Practice Based Conclusions

The applied elements of LA seem to support students returning their learning tasks. Suitable plugin elements which are part of the Moodle should be easily deployed in UAS courses. These preliminary study results indicate that they might have positive effects on supporting self-directed learning by having a guiding effect especially when studying takes place independently.

It should be noted that the use of LA in online courses requires pedagogical course re-design in order for LA support to be enabled accordingly. It would be a great success for UAS if part of online students' needs for guidance were handled by LA-based support enabling students self-directed learning with the knowledge they gained from their own data (MyData).

Students should also participate actively in the process of designing online learning, by providing feedback from the courses. NPS is an easily implemented tool for teachers to collect course feedback, but it should be used with caution, since it is not suitable for measuring quality. It is however a valid indicator for pedagogical development on whether it is progressing in the right direction.

Acknowledgements

This work was supported by the Ministry of Education and Culture, Finland [APOA project number: 701017]. Special thanks for Santtu Hartikainen and Minna Koskinen for collaboration and to Elina Vaara and Susanna Kanninen for providing statistical expertise.

REFERENCES

Aldowah, H., Al-Samarrāie, H., Alzahrani, A. I. & Alalwan, N. (2019). Factors affecting student dropout in MOOCs: A cause and effect decision-making model. *Journal of computing in higher education*, 32(2), 429-454.
<https://doi.org/10.1007/s12528-019-09241-y>

Aguilar, O., & Ananí Gutiérrez A., A model validation to establish the relationship between teacher performance and student satisfaction. *2020 3rd International Conference of Inclusive Technology and Education (CONTIE)*. IEEE, 2020.
<https://doi.org/10.1109/contie51334.2020.00044>



- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4), 405-418. <https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2740172>
- Botha, J. (2021). I think I can, I know I can? Success orientation in adult learner academic self-directedness. *South African journal of higher education*, 35(2), 42-55. <https://doi.org/10.20853/35-2-3996>
- Chen, I., Teng, G., Chen, C., Lan, T. & Liu, H. (2019). The Autonomic Progress Bar Motivates Treatment Completion for Patients of Stimulant Use Disorder and Cannabis Use Disorder. *Frontiers in psychiatry*, 10, 944. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00944>
- Durall, E., & Gros, B. (April 2014). Learning Analytics as a Metacognitive Tool. In *CSEdu (1)* (pp. 380-384). <https://doi.org/10.5220/0004933203800384>
- Gaebel, M., Zhang, T., Stoeber, H. & Morrisroe, A. (2021). *Digitally enhanced learning and teaching in European higher education institutions*. European University Association.
- Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult education quarterly*, 48(1), 18-33.
- Gašević, D., Dawson, S. & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
- Grisaffe, D. B. (2007). Questions about the ultimate question: conceptual considerations in evaluating Reichheld's net promoter score (NPS). *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 20, 36.
- Heilala V., Saarela, M., Jääskelä, P., Kärkkäinen, M. (2020). Course Satisfaction in Engineering Education Through the Lens of Student Agency Analytics. *Full paper of 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) 21th-24th Oct. 2020, Uppsala, Sweden*. <http://10.1109/FIE44824.2020.9274141>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., & Specht, M. (September 2017). Awareness is not enough: Pitfalls of learning analytics dashboards in the educational practice. In *European conference on technology enhanced learning* (pp. 82-96). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_7
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: a guide for learners and teachers*.
- Lim, L. A., Gasevic, D., Matcha, W., Ahmad Uzir, N. A., & Dawson, S. (2021, April). Impact of learning analytics feedback on self-regulated learning: Triangulating behavioural logs with students' recall. In *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (pp. 364-374). <https://doi.org/10.1145/3448139.3448174>



- Loeng, S. (2020). Self-Directed Learning: A Core Concept in Adult Education. *Education research international*, 2020, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2020/3816132>
- Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1439-1459. <https://doi.org/10.1177/0002764213479367>
- Matcha, W., Uzir, N. A., Gasevic, D. & Pardo, A. (2020). A Systematic Review of Empirical Studies on Learning Analytics Dashboards: A Self-Regulated Learning Perspective. *IEEE transactions on learning technologies*, 13(2), 226-245. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802>
- Moodle. (30.1.2022) Moodle documentation. <https://docs.moodle.org/>
- Ochoa, X., & Wise, A. F. (2021). Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 357-361. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09882-2>
- Pardo, A. (2014). Designing learning analytics experiences. In *Learning analytics* (pp. 15-38). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_2
- Park, Y., & Jo, I. H. (2015). Development of the learning analytics dashboard to support students' learning performance. *Journal of Universal Computer Science*, 21(1), 110.
- Pozdeeva, E., Shipunova, O., Popova, N., Evseev, V., Evseeva, L., Romanenko, I. & Mureyko, L. (2021). Assessment of Online Environment and Digital Footprint Functions in Higher Education Analytics. *Education sciences*, 11(6), 256. <https://doi.org/10.3390/educsci11060256>
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30.
- Scheinin, M., Ikonen, H., Tyrväinen, P., Nakamura, R., Laitinen-Väänänen, S., Kullaslahti, J., Halttunen, J. Viitasaari, J. 2018. Building a strategic network of Finnish Universities of Applied Sciences: how the eAMK-project was established. *Full paper in Proceedings of European Association for Practitioner Research conference 28th Nov – 1st Dec 2018, Hämeenlinna, Finland*, 134-139
- Silvola, A., Näykki, P., Kaveri, A. & Muukkonen, H. (2021). Expectations for supporting student engagement with learning analytics: An academic path perspective. *Computers and education*, 168, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104192>
- Song, L., & Hill, J. R. (2007). A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1), 27-42.
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). Learning analytics in higher education. *London: Jisc. Accessed February*, 8(2017), 176.



Roll, I., & Winne, P. H. (2015). Understanding, evaluating, and supporting self-regulated learning using learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 2(1), 7-12. <https://doi.org/10.18608/jla.2015.21.2>

Valle, N., Antonenko, P., Dawson, K., & Huggins-Manley, A. C. (2021). Staying on target: A systematic literature review on learner-facing learning analytics dashboards. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13089>

Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>

Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S. & Santos, J. (2013). Learning analytics dashboard applications. *The American behavioral scientist (Beverly Hills)*, 57(10),





III

UNDERSTANDING LEARNERS' NEEDS: EXPLORATIVELY UTILIZED LEARNING ANALYTICS ON STUDENTS' EXPERIENCES DURING BLENDED TEAMWORK PROCESS

by

Satu Aksovaara & Minna Silvennoinen, 2022

Proceedings of the 1st Finnish Learning Analytics and Artificial Intelligence
in Education Conference (FLAIEC 2022), pp. 112-115

https://ceur-ws.org/Vol-3383/FLAIEC22_paper_5347.pdf

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0
International (CC BY 4.0).

Understanding learners' needs. Exploratively utilized learning analytics on students' experiences during blended teamwork process - Abstract

Satu Aksovaara ¹ and Minna Silvennoinen ¹

¹ *Jamk University of Applied Sciences, Professional Teacher Education, PO Box 207, FI-40101 Jyväskylä, Finland*

Abstract

We combined learning design and data collection to utilised Learning Analytics through reflective learning tasks during the blended learning process. Self-efficacy beliefs in relation to course satisfaction and blended learning elements we explored. Exploratively utilized Learning Analytics deeper understanding of learners' needs and offers tools for developing learner-centred blended learning courses.

Keywords

Explorative Learning analytics, Student experiences, Blended teamwork, UAS students, Self-efficacy

1. Background

Implementing meaningful learning necessitates a deeper understanding of learner experiences and learning needs. Study modules becoming even more diverse and blended, with pedagogical and technological variations [1,2] as well as increased heterogeneity of the student population poses challenges to course design. Learning Analytics (LA) offer tools for teachers and pedagogical designers for approaching student experiences [3,4], which are affected by several factors, such as teaching methods, interaction with peers and teachers, technology, coordination, assessment as well as student-related characteristics.

The Society for Learning Analytics Research defines learning analytics as the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts. The utilisation of LA is seen as understanding and optimising learning and the environments in which it occurs. One of the most popular goals of LA include supporting quality of learning and teaching by providing empirical evidence on the success of pedagogical innovations. To increase awareness of student's experiences during the learning process, we see data collection as an important and integral part of learning design so to analyse and report learner's experiences during the course, for example.

Increased attention should be paid to students' satisfaction which is known to relate to successful learning [5,6]. One indicator for satisfaction is Net Promoter Score (NPS) [7], which is used to indicate willingness to recommend a course to fellow students [6]. Also, self-efficacy beliefs are identified as core factors affecting learner experiences, as well as one's ability to overcome challenges [8,9]. Strong self-efficacy beliefs and positive learner experiences have been acknowledged to predict future learning success [10]. LA can be utilized as LMS data on tracking and monitoring student activity and learning process [5].

In this study we used LA exploratively to extract knowledge from a blended learning course. The course is a mandatory part of the degree programs for first- and second-year undergraduate bachelor UAS students (2020 total N of students 473) representing multiple study programs. The study focused on the teamwork phase of students working in teams coached by teachers. Data was generated as a

Proceedings of the Finnish Learning Analytics and Artificial Intelligence in Education Conference (FLAIEC22), Sep 29-30, 2022, Joensuu, Finland

EMAIL: satu.aksovaara@jamk.fi (A.1); minna.silvennoinen@jamk.fi (A.2)

ORCID: 0000-0001-5686-7242 (A.1); 0000-0002-8388-3405 (A.2)



© 2022 Copyright for this paper by its authors.
Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).
CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)

part of university students' reflective learning tasks within a Moodle environment and concerned the blended learning elements applied during an intensive study week. The data generated from learning tasks was visualized in Moodle and available during the studies for both teachers and students. Students ($n=353$) were selected for the study in which data from their reflective learning tasks during the week as well as their self-efficacy beliefs [11] and course satisfaction [6] the end of the week were explored.

2. Research questions

1. How can information from blended learning processes (elements) be collected and utilized to **understand learner experiences** and **satisfaction**?
2. How can knowledge on students' **self-efficacy beliefs** in relation to **course satisfaction** and **blended learning elements** be applied in the development of blended learning processes?

3. Methods and analysis

Within learning tasks, the students assessed various blended learning elements such as teaching, materials, teamwork as well as their feelings towards teamwork and their own competence and actions. All personal information was removed prior to the analysis phase. Self-efficacy beliefs (HowULearn [11]) and NPS-metrics were included in the final learning task. Likert-scales ranging from 1 to 5 was used for rating items, except the daily feelings which was rated on scale 1 to 3.

In analysing students' self-efficacy beliefs, the statements of self-efficacy beliefs of the HowULearn questionnaire [11] were used. Based on students answers to these five statements the average sum variable of self-efficacy beliefs (SES) was formed, with the higher SES corresponding to higher self-efficacy beliefs. The students were divided into three groups based on their SES [12].

NPS –method (Grisaffe, 2007) was utilised as an indicator of students' course satisfaction with a question of willingness to promote a course. Adapting the NPS-method [6] to explore course satisfaction, responses were sorted into 3 NPS-categories. Classified NPS-categories and continuous NPS-responses were used in the statistical review depending on the method.

Descriptive statistics were used to analyse students' experiences and satisfaction of teamwork and blended learning elements in SES groups collected daily. Exploratory graphs, such as boxplots and bar charts were used to develop a deeper understanding of the data. The supposed dependence between SES and NPS-responses were examined using Pearson's correlation test. In addition, the supposed dependence between SES and blended learning elements was also reviewed with Pearson's correlation test.

4. Results

Based on information extracted from students' learning tasks, it was acknowledged that student experiences of blended learning elements varied during the teamwork phase with different SES. A growing trend in positive experiences of blended learning elements in different SES can be identified. The daily satisfaction about team's work were experienced emotionally differently and daily satisfaction varied, however the trend remained similar between different SES.

Relations between blended learning elements and SES were found ($.171 < r < .464$, $p < .001$), except in the teaching element in which correlation was not found. In addition, positive correlation between SES and course satisfaction was found in SES groups, students with lower self-efficacy beliefs were more dissatisfied with the course ($r < .185$, $p = 0.42$). Positive correlation between SES and course satisfaction was found ($n = 312$, $r = .159$, $p = .005$), while students with maximum SES of 5 were excluded.

5. Conclusions

Exploratively utilised LA was successful in gathering information on university students' experiences through reflective learning tasks during the blended learning process. Students' daily experience variations could be utilised as indicators for teachers to target their attention to and find key elements to develop blended learning processes. It is important for teachers to become aware of blended learning elements relating to course satisfaction and self-efficacy beliefs as well as their connections. The findings on correlations between self-efficacy beliefs and blended learning elements and satisfaction requires teachers to rethink ways for learner empowerment. The questionnaire also included a few open-ended questions which have not been analysed at this stage. However, it is to be presumed that an examination of these questions will deeper understanding of learners even further.

Using learning tasks as a data source of visualizations for teacher and the students made the use on LA transparent. This would enable teachers to use LA for formative purposes to aid teachers e.g., identifying a team's need for support. Learner generated data as LMS dashboards during the course may offer teachers (and students) excellent opportunities to acquire in-depth understanding of student experiences [13]. A deeper understanding of students' needs through LA offers tools for developing learner-centred blended learning courses, thus contributing to success in learning.

References

- [1] J. Poon. "Use of Blended Learning to Enhance the Student Learning Experience and Engagement in Property Education." Volume 30 of Property Management, 2012, pp. 129-156. <https://doi.org/10.1108/02637471211213398>.
- [2] R. Castro. "Blended Learning in Higher Education: Trends and Capabilities." Volume 24 of Education and Information Technologies, 2019, pp. 2523-2546. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09886-3>.
- [3] K. Mangaroska and M. Giannakos. "Learning Analytics for Learning Design: A Systematic Literature Review of Analytics-Driven Design to Enhance Learning." Volume 12 of IEEE Transactions on Learning Technologies, 2019, pp. 516-534. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2868673>.
- [4] O. Viberg, M. Hatakka, O. Bälter and A. Mavroudi. "The Current Landscape of Learning Analytics in Higher Education." Volume of Computers in Human Behavior, 2018, pp. 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>.
- [5] O. G. Aguilar and A. Gutiérrez Aguilar, "A model validation to establish the relationship between teacher performance and student satisfaction", 2020 3rd International Conference of Inclusive Technology and Education (CONTIE), 2020, pp. 202-207, doi: 10.1109/CONTIE51334.2020.00044.
- [6] V. Heilala, M. Saarela, P. Jääskelä, and T. Kärkkäinen. "Course Satisfaction in Engineering Education Through the Lens of Student Agency Analytics" in: 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Presented at the 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274141>.
- [7] D. B. Grisaffe. "Questions about the Ultimate Question: Conceptual Considerations in Evaluating Reichheld's Net Promoter Score (NPS)." Volume 20 of Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction, and Complaining Behavior, pp. 36-53.
- [8] A. Bandura. "Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning." Volume 28 of Educational Psychologist, 1993, pp. 117-148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3.
- [9] C. N. Gunawardena, J. A. Linder-VanBerschot, D. K. LaPointe and L. Rao. "Predictors of Learner Satisfaction and Transfer of Learning in a Corporate Online Education Program". Volume 24 of American Journal of Distance Education, 2010, pp. 207-226. <https://doi.org/10.1080/08923647.2010.522919>.
- [10] H. Hyytinen, A. Toom, and L. Postareff. "Unraveling the complex relationship in critical thinking, approaches to learning and self-efficacy beliefs among first-year educational science students." Volume 67 of Learning and Individual Difference, 2018, pp. 132-142. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.08.004>.

- [11]A. Parpala, and S. Lindblom-Ylänne. "Using a research instrument for developing quality at the university." Volume 18 of *Quality in Higher Education*, 2012, pp. 313–32.
- [12]H. Hyytinen, A. Haarala-Muhonen and M. Räisänen. "How Do Self-regulation and Self-efficacy Beliefs Associate with Law Students' Experiences of Teaching and Learning?" Volume 42 of *Uniped*, Lillehammer, 2019, pp 74-90. <https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2019-01-06>.
- [13]S. Hobert and F. Berens. Learning Analytics for Students. In: Sahin, M., Ifenthaler, D. (eds) *Visualizations and Dashboards for Learning Analytics. Advances in Analytics for Learning and Teaching*. Springer, Cham, 2021, pp. 213-231. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81222-5_10.



IV

HIGHER EDUCATION STUDENT'S SELF-EFFICACY BELIEFS DURING AND POST PANDEMIC: AN EXPLORATIVE LEARNING ANALYTICS STUDY

by

Satu Aksovaara, Tommi Kärkkäinen & Minna Silvennoinen, 2024

Proceedings of the 37th Bled eConference, University of Maribor Press

<https://doi.org/10.18690/um.fov.4.2024.5>

Reproduced with kind permission by University of Maribor Press.

HIGHER EDUCATION STUDENT'S SELF-EFFICACY BELIEFS DURING AND POST PANDEMIC: AN EXPLORATIVE LEARNING ANALYTICS STUDY

SATU AKSOVAARA,¹ TOMMI KÄRKKÄINEN,²

MINNA SILVENNOINEN¹

¹ Jamk University of Applied Sciences, Professional Teacher Education, Jyväskylä, Finland

satu.aksovaara@jamk.fi, minna.silvennoinen@jamk.fi

² Tommi Kärkkäinen, University of Jyväskylä, Faculty of Information Technology, Educational Technology and Cognitive Science, Jyväskylä, Finland
tommi.karkkainen@jyu.fi

The COVID-19 era massively accelerated digitalization of higher education and afterwards higher education institutions have partially reverted to their pre-pandemic modes of operation. In this study, we applied learning analytics to gain understanding of higher education students' experiences. We analyzed data on their self-efficacy beliefs and teamwork experiences. Data from 654 students were collected from two temporally distinct, identical courses, first at the beginning of the COVID-19 pandemic in fall 2020 and then after lockdowns ended in 2023. Our findings reveal a significant increase in self-efficacy post-pandemic, indicating that pandemic period may have influenced higher education students' self-efficacy beliefs. A moderately positive relationship between the students' self-efficacy and their self-assessed team contributions was found. These insights deepen understanding of higher education students' study experiences and support the development of evidence-based educational practices applying learning analytics. The results highlight the need for higher education institutions to consider the development of students' self-efficacy when designing collaborative learning processes, as supporting self-efficacy improves the study experience and presumably has an impact on teamwork.

Keywords:
COVID-19,
higher
education,
self-efficacy,
self-assessment,
learning
analytics



DOI <https://doi.org/10.18690/um.fov.4.2024.5>
ISBN 978-961-286-871-0

1 Introduction

Higher education is undergoing digital transformation, while responding to both future workforce and technological demands (Gaebel et al., 2021). Digitalized education has increasingly required students to be self-directed (Song & Hill, 2007). In 2020 the COVID-19 pandemic catalyzed a massive shift towards online learning, leaving students to navigate their educational paths in isolation. Students were forced to develop new learning strategies to succeed as their contact with teachers and peers diminished, and opportunities for interaction and feedback became less frequent (Holzer et al., 2021; Koh & Daniel, 2022). There is a paradoxical dual impact enhanced by the pandemic on the student's lives.

As the world entered the post-COVID era, educational institutions began gradually reverting to their pre-pandemic modes of operation without, however, completely returning to the old way (e.g. Zancajo et al., 2022). Indeed, studies have shown that COVID-19 changed higher education students' learning strategies to a more continuous habit, improving their efficiency (Gonzalez et al., 2020; Martin et al., 2023). The pandemic accelerated the digitalization of education significantly, which led to a decline in student well-being (Holzer et al., 2021; Schmits et al., 2021). This decrease led higher education institutions to invest into student well-being more heavily than before (Sarasjärvi et al., 2022; Van de Velde et al., 2021). Within an era of transformation, this shift in the learning paradigm necessitates research-based knowledge to understand students' experiences thoroughly, which is essential to implement meaningful, learner-centered education. There is a need for studies investigating students' resilience, changes in learning requirements, and abilities and regulation during COVID-19 and in post-pandemic era (Holzer et al., 2021; Müller et al., 2021).

The digital transformation has opened new avenues to examine learning processes and student's experiences through learning analytics, which refers to the collection, analysis, and reporting of educational data on learners and their environments to better understand and optimize learning (Long & Siemens, 2011). For example, data from student's learning paths can be used to explore study experiences during learning processes (Ifenthaler et al., 2017; Heilala et al., 2020). In recent years, learning analytics has attracted significant interest in the field of higher education, as it is expected to contribute to the development of high-quality, learner-centered

education (Axelsen et al., 2020; Nunn et al., 2016; Oliva-Cordova, 2021) by informing decisions related to learning processes through insights into learners' behaviors and preferences (Jayashanka et al., 2019). However, to assess study experiences and their changes in higher education, relevant data must be collected and analyzed, for example, by gathering information on students' experiences through self-assessments (Aksovaara et al., 2024).

Study experience is an important indicator of a successful learning process, with a positive correlation with both academic achievement and learning outcomes (Elliott & Shin, 2002; Goh et al., 2017; Heilala et al., 2020). Study experience in higher education results from many factors, including individual traits (e.g., self-efficacy, competence beliefs, and motivation), relational aspects (e.g., interactions with peers and instructors), and participatory perspectives (e.g., opportunities to influence and personalize learning processes) (Goh et al., 2017; Jääskelä et al., 2021). Self-efficacy refers to individuals' beliefs in their own abilities to succeed in specific tasks or activities (Bandura, 1993) and has emerged as an important construct in research over the last 30 years. Self-efficacy is known to play a predictive and mediating role in relation to students' achievements, motivation, and learning (Parpala & Lindblom-Ylänne, 2012). Self-efficacy significantly impacts on students learning outcomes by increasing the ambitions in goal setting and positively affecting self-regulation of learning and study performance (e.g., Coutinho & Neuman, 2008; Kryshko et al., 202; Papinczak et al., 2008; Pintrich, 2003; Prat-Sala & Redford, 2010, 2).

In this study, we applied explorative learning analytics to gain understanding of higher education students' experiences. We analyzed data on students' self-efficacy beliefs and teamwork experiences. Data was collected from two identical implementations at the very beginning of the COVID-19 pandemic in fall 2020 and after educational practices had stabilized to their post-pandemic form in 2023. We consider the following research questions:

- RQ1 How has the COVID-19 era affected higher education students' self-efficacy?
- RQ2 How does self-efficacy relate to higher education students' self-assessed contributions on teamwork?

2 Methods and analysis

The research context was a two ECTS blended learning course, which is a mandatory course for first- and second-year undergraduates studying at a university of applied sciences (UAS). Our focus is on the collaborative phase (Phase 2; see Figure 1). This phase occurs between two asynchronous, online learning phases (Phases 1 and 3) of the course. The study was approved by the research review board of the UAS institution under study.

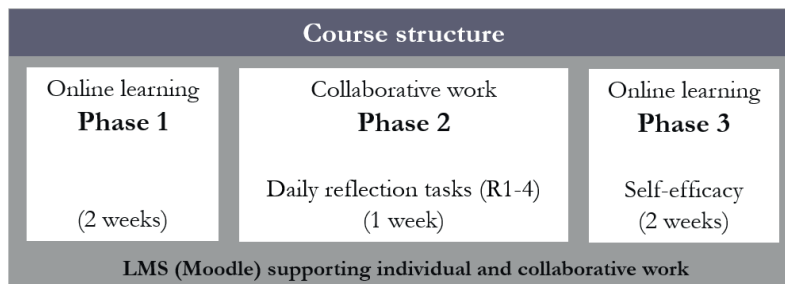


Figure 1: Course structure

Source: Own

2.1 Data collection and participants

Data collection was carried out across two identical implementations of the course. The structurally identical collaborative processes guiding self-directed teamwork and studying were built on the Moodle platform in both implementations and they included identical learning tasks and reflections. The first course implementation (A) took place in fall 2020 at the beginning of the COVID-19 pandemic, and the second (B) in 2023 after the pandemic had subsided. Participants (N = 654) represented a diverse range of educational fields, and the gender distribution among the 654 participants was nearly even, with males constituting 55% (194) and females 45% (159) implementation A. Implementation B maintained a similar balance, with males at 54% (162) and females at 46% (137). The collection of research data was seamlessly integrated into the course workflow in Moodle. During the learning tasks, the students reflected on their own actions within a team, four times during the collaborative working week, at the end of each day (see Figure 1). This enabled understanding of the daily variations of students' experiences. In addition, the

students' evaluated their self-efficacy beliefs as part of the learning task within Phase 3 (see Figure 1).

2.2 Measures

The self-efficacy scale by Parpala & Lindblom-Ylänne (2012) is an effective instrument for measuring self-efficacy in higher education, whose reliability and validity have been tested. The scale consists of five statements (see Table 1), where the agreement level is measured using a five-point Likert scale (1=Fully disagree, 2=Somewhat disagree, 3=Neutral, 4=Somewhat agree and 5=Fully agree). Based on students' responses to these five statements, the mean variable for self-efficacy beliefs (SES) was calculated (Cronbach's alpha .893). The SES scores derived from this calculation represent the students' overall self-efficacy beliefs, with higher scores denoting stronger convictions in their academic abilities.

Table 1: The statements of self-efficacy beliefs and Cronbach's alpha values

Statements of self-efficacy beliefs	Cronbach's Alpha
I expect to be successful in my studies.	.863
I am confident that I can understand even the most difficult things related to my studies.	.875
I am sure that I can understand the basic concepts in my field.	.880
I believe I will succeed in my studies.	.864
I am sure I can learn the skills required for my field well.	.863

During daily learning tasks (R1-R4, see Figure 1), students reflected on their own activity and contributions within a team using two selected statements. An overall self-assessed mean variable (SAA) was calculated by combining the responses of the individual statements (SAA1 & SAA2) (see Table 2).

Table 2: Mean variables for self-assessed own activity

Variable	Statements reflecting activity and contributions	Items	Mean	Std. Dev.
SAA1	“I was an active team member.”	4	4.01	0.585
SAA2	“My actions benefitted the team's work.”	4	4.30	0.544
reSAA	Overall self-assessed contribution to teamwork from SAA1 & SAA2	8	4.13	0.510

3 Results

As defined by Chatti et al. (2012), data mining, social network analysis, information visualization, and statistical techniques belong to the methodological landscape of learning analytics. Here, we confine ourselves to statistical methods, more precisely to comparisons and correlation analysis, where the tests were conducted using the IBM SPSS v. 28.0 in a pseudonymized form.

Concerning RQ1, we start our investigation of the impact of the COVID-19 pandemic on students' self-efficacy beliefs by comparing the SES profiles between implementations A and B (see Table 3). The starting point is that in both instances, SES was always rated high, above four on a one-to-five scale.

Table 3: SES at the beginning of (A) and after (B) COVID-19

SES	N	Mean	Std. Dev.	Mean Rank	Sum of Ranks
A	353	4.11	.618	278.84	98,432.00
B	301	4.43	.562	384.56	115,753.00

Initial analyses confirmed the non-normal distribution of SES data, as evidenced by the Shapiro-Wilk tests (statistic = .914, df = 654, $p < .001$). Consequently, Mann-Whitney U test was used to assess the differences between the SES datasets in A and B. The results of this test were profound, showing a significant disparity in SES between A and B ($U = 35951.000$, $Z = -7.187$, $p < .001$), with the mean ranks indicating a higher SES in implementation B, as detailed in Table 5. This difference is not only statistically significant but also of medium to large practical importance (Cohen's $d = .593$), as depicted in Figure 2.

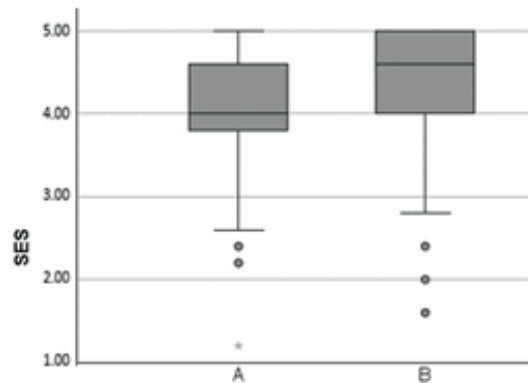


Figure 2: Boxplots of SES for instances A and B

Source: Own

In addressing RQ2, a correlation analysis was conducted. Self-efficacy SES and self-assessed own contribution SAA both demonstrate relatively even distributions around their means of 4.2560 (SD = 0.61277) and 4.1270 (SD = 0.50993). Initial analyses confirmed the non-normal distribution of both SES and SAA. Consequently, the nonparametric Spearman's rho was used in the correlation analysis, revealing a moderate positive relationship between SES and SAA ($\rho = .444$, $p < .001$, two-tailed). It can be concluded that there is an association between SES and SAA, such that higher self-efficacy indicates higher self-assessed contribution. Nonetheless, the correlation is not so significant that the value of one variable could be predicted by the other.

When comparing early and post-pandemic measures separately, the correlation between SES and SAA was consistently positive (A: $\rho = .465$, $p < .001$; B: $\rho = .337$, $p < .001$), though it decreased slightly post-pandemic. The same holds true for the individual aspects of the self-assessed contribution; namely, for the Spearman's rhos between SES and SAA1/SAA2 (SAA1 in A: $\rho = .392$, $p < .001$ and in B: $\rho = .252$, $p < .001$; SAA2 in A: $\rho = .451$, $p < .001$ and in B: $\rho = .336$, $p < .001$). Again, in both cases, the moderate correlation decreases slightly in the post-pandemic case. This means that factors other than self-efficacy, whose level was found to be very high in case B, explain more of the variability of the self-assessed contribution. To this end, interesting negative correlations between the second statement (SAA2 “My actions benefitted the team's work.”) and its standard deviation (SAA2_SD) were found: in A: $\rho = -.398$, $p < .001$ and in B: $\rho = -.384$, $p < .001$. This means that lower variability

of the self-assessed benefit was associated with the higher overall level. Again, this association was slightly stronger at the beginning of the COVID-19 period than in 2023.

4 Discussion and conclusions

In this study, learning analytics provided a data-driven exploration to understand the study experiences (see e.g. Heilala et al., 2020; Jääskelä et al., 2021; Silvola et al., 2021). The data collection was integrated into students' daily reflections of their own activity and contributions within a team enabling daily based tracking of their experiences. This data-driven approach provides opportunities for more learner-centered teaching and learning design (Cohen, 2018; Neelen & Kirschner, 2020), by enriching our understanding of students' varying experiences during collaborative, blended learning processes. Increasingly, learning analytics are being utilized to enable personalized learning and improve learning experiences with cost effective manners (Wong et al., 2023). Integrating data collection into the reflection process additionally supports the student's workflow and it has been shown how continuous reflection enables maintaining the student's activity, which is on the other hand known to improve the learning curve (Millar et al., 2021). Enabling the seamless integration and tailoring of analytics to students' varying learning processes can be identified as an area for further development.

The role of digitalization increased during COVID-19 and was a significant catalyst for changes that have profoundly impacted educational environments, even triggering a paradigm shift in how teaching and learning are organized (Gaebel et al., 2021; Holzer et al., 2021). The results of the present study offer insights into higher education students' self-efficacy at the beginning of and after the COVID-19 pandemic and the relationship between self-efficacy beliefs and student's reflections of their own activity and contributions within a team.

Even if the level of self-efficacy was high in general, it was found that the post-pandemic self-efficacy was significantly higher than it was at the beginning of the pandemic era. The results indicate that the COVID-19 era might have impacted on students' self-efficacy beliefs. Theories supporting this view may relate to the understanding that self-efficacy positively influences metacognitive learning strategies and academic performance (Hayat et al., 2020). It is known that the

pandemic brought significant changes to study routines, including remote learning which necessitated more independent studying. Our results may indicate that the increased role and amount of online learning during the COVID-19 period in general has built up their confidence in relation to self-regulated learning and engagement (Gonzalez et al., 2020; Martin et al., 2023; Mou, 2023). Students might have also developed new learning strategies to succeed (Holzer et al., 2021; Koh & Daniel, 2022).

Our results also showed a moderate positive relationship between the students' self-efficacy and their self-assessed own activity and contributions in teamwork, suggesting that student's self-efficacy beliefs might offer an indicator of their abilities to contribute to team outcomes. This finding is in line with the results from studies on professional skills development through collaborative learning (including teamwork), where self-efficacy was the only significant predictor of the learning results (Yadav et al., 2021). Self-efficacy is strengthened through positive feedback and experiences of success (see Bandura 1997), which improves study experiences and the development of skills. The results are related to the students' self-efficacy having a predictive and mediating role in relation to their achievements, motivation, and learning (see, e.g., Dinther et al., 2011). Therefore, it is necessary for higher education institutions to pay more attention to the development of students' self-efficacy when designing collaborative learning processes and offer support strategies for building student's self-confidence. Supporting self-efficacy could improve the quality of teamwork and vice versa.

The COVID-19 pandemic and the era of digital transformation have prompted higher education institutions to develop peer learning solutions as student well-being has declined. Collaborative learning and studying in small groups are increasingly emphasized in both higher education and in workplace learning (Guo et al., 2020). However, collaborative learning is a complex, multidimensional phenomenon influenced by several factors. Therefore, it is beneficial to gain a deeper understanding of the interplay between the various student related elements affecting team dynamics and contributions. Future research should also continue to explore the effects of other psychological factors, e.g., motivation, on collaborative learning dynamics using larger datasets (see also Charalambous et al., 2021; Hannam University & Shin, 2018). Higher education institutions should pay more attention to creating curriculums that bolster students' well-being and academic success (van

Dinther et al., 2011). In this, the information produced by analytics about the student experience is a key constituent.

It is crucial to connect learning analytics to the reflection process so that understanding the student experience is possible dynamically and during learning processes within its varying phases. Knowledge of this up-to-date experience would also enable the provision of up-to-date guidance and targeted support to the student. A more diverse and in-depth examination of the learning experience would benefit from large datasets, from which integrated learning analytics could be used to identify factors influencing students' experiences.

References

- Aksovaara, S., Määttä, S., Kärkkäinen, T., & Silvennoinen, M. (2024). Improving Learning Design Using Learning Analytics in Relation to Study Experience. Submitted for publication, Seminar.net, Special Issue for MEC 2023, In review.
- Axelsen, M., Redmond, P., Heinrich, E., & Henderson, M. (2020). The evolving field of learning analytics research in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1–7. <https://doi.org/10.14742/ajet.6266>
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148.
- Charalambous, M., Hodge, J. A., & Ippolito, K. (2021). Statistically significant learning experiences: Towards building self-efficacy of undergraduate statistics learners through team-based learning. *Educational Action Research*, 29(2), 226–244. <https://doi.org/10.1080/09650792.2020.1782240>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5–6), 318–331. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>
- Cohen, J. A. (2018). Evidence based learning design – the opportunities afforded by learning analytics. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, 32(4), 10. <https://doi.org/10.1108/dlo-10-2017-0084>
- Coutinho, S. A., & Neuman, G. (2008). A model of metacognition, achievement goal orientation, learning style and self-efficacy. *Learning Environments Research*, 11(2), 131–151. <https://doi.org/10.1007/s10984-008-9042-7>
- Elliott, K. M., & Shin, D. (2002). Student Satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 24(2), 197–209. <https://doi.org/10.1080/1360080022000013518>
- Gaebel, M., Zhang, T., Stoeber, H., & Morrisroe, A. (2021). Digitally Enhanced Learning and Teaching in European Higher Education Institutions. Survey Report. European University Association.
- Goh, C., Leong, C., Kasmin, K., Hii, P., & Tan, O. (2017). Students' Experiences, Learning Outcomes and Satisfaction in e-Learning. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 13(2). <https://www.learntechlib.org/p/188116/>
- Gonzalez, T., de la Rubia, M. A., Hincz, K. P., Comas-Lopez, M., Subirats, L., Fort, S., & Sacha, G. M. (2020). Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *PLOS ONE*, 15(10), e0239490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>

- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hannam University, & Shin, M.-H. (2018). Effects of Project-based Learning on Students' Motivation and Self-efficacy. *English Teaching*, 73(1), 95–114. <https://doi.org/10.15858/engtea.73.1.201803.95>
- Heilala, V., Jääskelä, P., Kärkkäinen, T., & Saarela, M. (2020). Understanding the Study Experiences of Students in Low Agency Profile: Towards a Smart Education Approach. In A. El Moussati, K. Kpalma, M. Ghaouth Belkasm, M. Saber, & S. Guégan (Eds.), *Advances in Smart Technologies Applications and Case Studies* (Vol. 684, pp. 498–508). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53187-4_54
- Holzer, J., Lüftenegger, M., Korlat, S., Pelikan, E., Salmela-Aro, K., Spiel, C., & Schober, B. (2021). Higher Education in Times of COVID-19: University Students' Basic Need Satisfaction, Self-Regulated Learning, and Well-Being. *AERA Open*, 7, 233285842110031. <https://doi.org/10.1177/23328584211003164>
- Ifenthaler, Dirk, Gibson, David, & Dobozy, Eva. (2017). The synergistic and dynamic relationship between learning design and learning analytics. *ASCILITE 2017*, 1:5, 112–116.
- Jääskelä, P., Heilala, V., Kärkkäinen, T., & Häkkinen, P. (2021). Student agency analytics: Learning analytics as a tool for analysing student agency in higher education. *Behaviour & Information Technology*, 40(8), 790–808. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1725130>
- Jayashanka, R., Hewagamage, K. P., & Hettiarachchi, E. (2019). An Intelligent Interactive Visualizer to Improve Blended Learning in Higher Education. 2019 Twelfth International Conference on Ubi-Media Computing (Ubi-Media), 69–73. <https://doi.org/10.1109/Ubi-Media.2019.00022>
- Koh, J. H. L., & Daniel, B. K. (2022). Shifting online during COVID-19: A systematic review of teaching and learning strategies and their outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00361-7>
- Kryshko, O., Fleischer, J., Grunschel, C., & Leutner, D. (2022). Self-efficacy for motivational regulation and satisfaction with academic studies in STEM undergraduates: The mediating role of study motivation. *Learning and Individual Differences*, 93, 102096. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102096>
- Long, P., & Siemens, G. (2011). What is learning analytics. *Proceedings of the 1st International Conference Learning Analytics and Knowledge, LAK*, 11.
- Martin, A. J., Ginns, P., & Collie, R. J. (2023). University students in COVID-19 lockdown: The role of adaptability and fluid reasoning in supporting their academic motivation and engagement. *Learning and Instruction*, 83, 101712. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101712>
- Millar, S.-K., Spencer, K., Stewart, T., & Dong, M. (2021). Learning Curves in COVID-19: Student Strategies in the 'new normal'? *Frontiers in Education*, 6, 641262. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.641262>
- Mou, T.-Y. (2023). Online learning in the time of the COVID-19 crisis: Implications for the self-regulated learning of university design students. *Active Learning in Higher Education*, 24(2), 185–205. <https://doi.org/10.1177/14697874211051226>
- Müller, F. H., Thomas, A. E., Carmignola, M., Dittrich, A.-K., Eckes, A., Großmann, N., Martinek, D., Wilde, M., & Bieg, S. (2021). University Students' Basic Psychological Needs, Motivation, and Vitality Before and During COVID-19: A Self-Determination Theory Approach. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.775804>
- Neelen, M., & Kirschner, P. A. (2020). Evidence-informed Learning Design: Creating Training to Improve Performance. KoganPage. <https://books.google.fi/books?id=fyutxAEACAAJ>
- Nunn, S., Avella, J. T., Kanai, T., & Kebritchi, M. (2016). Learning Analytics Methods, Benefits, and Challenges in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Online Learning*, 20(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v20i2.790>

- Oliva-Cordova, L. M. (2021). Learning Analytics to Support Teaching Skills: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 9, 58351–58363. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3070294>
- Papinczak, T., Young, L., Groves, M., & Haynes, M. (2008). Effects of a Metacognitive Intervention on Students' Approaches to Learning and Self-Efficacy in a First Year Medical Course. *Advances in Health Sciences Education*, 13(2), 213–232. <https://doi.org/10.1007/s10459-006-9036-0>
- Parpala, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2012). Using a research instrument for developing quality at the university. *Quality in Higher Education*, 18(3), 313–328. <https://doi.org/10.1080/13538322.2012.733493>
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Prat-Sala, M., & Redford, Paul. (2010). The interplay between motivation, self-efficacy, and approaches to studying. *British Journal of Educational Psychology*, 80(2), 283–305. <https://doi.org/10.1348/000709909X480563>
- Sarasjärvi, K. K., Vuolanto, P. H., Solin, P. C. M., Appelqvist-Schmidlechner, K. L., Tamminen, N. M., Elovainio, M., & Therman, S. (2022). Subjective mental well-being among higher education students in Finland during the first wave of COVID-19. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(6), 765–771. <https://doi.org/10.1177/14034948221075433>
- Schmits, E., Dekeyser, S., Klein, O., Luminet, O., Yzerbyt, V., & Glowacz, F. (2021). Psychological Distress among Students in Higher Education: One Year after the Beginning of the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7445. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147445>
- Silvola, A., Näykki, P., Kaveri, A., & Muukkonen, H. (2021). Expectations for Supporting Student Engagement with Learning Analytics: An Academic Path Perspective. *Computers & Education*, 168, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104192>
- Song, L., & Hill, J. R. (2007). A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1), 27–42.
- Van de Velde, S., Buffel, V., Bracke, P., Van Hal, G., Somogyi, N. M., Willems, B., Wouters, E., & for the C19 ISWS consortium#. (2021). The COVID-19 International Student Well-being Study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 49(1), 114–122. <https://doi.org/10.1177/1403494820981186>
- van Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Review*, 6(2), 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.10.003>
- Wong, B. T., Li, K. C., & Cheung, S. K. S. (2023). An analysis of learning analytics in personalised learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(3), 371–390. <https://doi.org/10.1007/s12528-022-09324-3>
- Yadav, A., Mayfield, C., Moudgalya, S. K., Kussmaul, C., & Hu, H. H. (2021). Collaborative learning, self-efficacy, and student performance in cs1 pogil. 775–781.
- Zancajo, A., Verger, A., & Bolea, P. (2022). Digitalization and beyond: The effects of Covid-19 on post-pandemic educational policy and delivery in Europe. *Policy and Society*, 41(1), 111–128. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puab016>



V

**ENHANCING STUDY EXPERIENCE THROUGH TEACHER
RESPONSE: A LEARNING ANALYTICS CASE STUDY OF
TWO COURSE IMPLEMENTATIONS**

by

Satu Aksovaara, Sami Määttä, Tommi Kärkkäinen
& Minna Silvennoinen, 2024

Submitted to Seminar.net (under review)

Request a copy from the author.