

Heli Manninen

**Analyysista adaptaatioihin
- Oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuudet
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa**

Tietotekniikan
pro gradu -tutkielma
22. toukokuuta 2019

Jyväskylän yliopisto
Informaatioteknologian tiedekunta
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius

Tekijä: Heli Manninen

Yhteystiedot: heli.h.manninen@student.jyu.fi

Puhelinnumero: +358 50 354 8228

Ohjaaja: Mikko Myllymäki

Työn nimi: Analyysistä adaptaatioihin - Oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuudet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa

Title in English: From analysis to adaptation - Possibilities of learning analytics at South-Eastern Finland University of Applied Sciences

Työ: Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

Sivumäärä: 64+1

Tiivistelmä: Tutkielman tavoitteena oli selvittää oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuuksia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa (Xamk). Tutkimuskohdeena olivat ammattikorkeakoulun keskeisimmät tietojärjestelmät: opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkokonaisuus Peppi, verkko-oppimisympäristö Moodle ja palvelukokoelma Microsoft Office 365 Education. Laadullisen tapaustudkimuksen tutkimusaineisto muodostui edellä mainittujen tietojärjestelmien järjestelmädokumentaatioista ja Xamkin tukipalveluyksiköiden asiantuntijoiden sisäpiirihaastatteluista. Aineisto analysoitiin sisällönanalyysin ja teemoittelun avulla. Tuloksissa otetaan kantaa myös oppimisanalytiikan eettisiin ja lainsäädännöllisiin näkökulmiin.

Tietojärjestelmistä Moodle ja Microsoft Office 365 Education tarjoavat analytiikkamahdollisuuksia osana järjestelmää tai sen liitännäisinä. Kaikki järjestelmät tarjoavat raportointimahdollisuuksia. Xamkin tuotantototeutuksissa ei tutkimushetkellä ole käytössä varsinaisia oppilaitostasoisia analytiikkavälineitä järjestelmien omia raportointeja lukuunottamatta. Erityisesti avoimeen toteutukseen perustuviin järjestelmiin olisi kuitenkin mahdollista tuottaa oppimisanalytiikkavälineitä omalla kehitysresurssilla tai hankittuina palveluina tai liitännäisinä esimerkiksi raportointien, oppimistoiminnan seuraamisen, profiloinnin, interventioiden ja predikttiivisen analytiikan tueksi. Myös tietojärjestelmien väliset integraatiot voivat olla mahdollisuus kokonaisvaltaisemman oppimisdatan tuottamiseen ja analysoimiseen. Oppimisanalytiikkaa tuottavien välineiden käyttöönotto on yksi Xamkin tukipalveluyksiköiden kehityskohteista.

Oppimisanalytiikan ja sen käyttöönoton kysymykset liittyvät erityisesti analytiikan tarkoituksenmukaisuuteen sekä arvokkaan tiedon ja oikeiden mittareiden tunnistamiseen eettiset ja lainsäädännölliset kysymykset huomioiden. Olisiko mahdoll-

lista toteuttaa analytiikkaa kansallisella tasolla, jolloin standardoitua oppimisdataa voitaisiin hyödyntää myös ristiinopiskelussa? Oppimisanalytiikka tarjoaa mahdollisuuksia, mutta herättää samalla monia kysymyksiä, joihin on vakuuttavia vastauksia vain vähän.

Avainsanat: analyysi, big data, korkea-asteen koulutus, tiedonlouhinta

Abstract: The objective of the thesis was to survey utilising possibilities for learning analytics at South-Eastern Finland University of Applied Sciences (Xamk). The research subjects were the central organisational data systems: student and learning management system Peppi, online learning environment Moodle and service collection Microsoft Office 365 Education. The research material of this qualitative case study consisted of the system documentations with inside interviews with system specialists of Xamk's support services. The material was analysed with content analysis and thematic analysis. Ethical and legislative viewpoint of learning analytics were also addressed in the results.

Based on the results Moodle and Microsoft Office 365 Education have some analytics as a part of the system or as plug-ins. All the systems offer reporting possibilities. The implementations at Xamk do not have actual analytics tools on the institutional level, except for the system reports. However, especially open source systems would enable producing learning analytics tools through application development or as purchased services or plug-ins for supporting reports, monitoring learning activities, student profiling, interventions and predictive analytics. Also integration between the data systems could provide more holistic student and learning data for analysis. The implementation of learning analytics tools is one target for development in Xamk's support services.

The questions of learning analytics and its deployment relate to the appropriate use of big data and to the identification of valuable data and proper indicators as well as to the ethical and legislative aspects of the process. Would it be possible to implement learning analytics on a national level where standardised data could be utilised also cross-institutionally? Learning analytics has great potential, but many questions with only a handful of convincing answers remain.

Keywords: analysis, big data, data mining, higher education

Copyright © 2019 Heli Manninen

All rights reserved.

Esipuhe

*"Not everything that can be counted counts,
and not everything that counts can be counted."*

- Albert Einstein

Kiitos Jari, olet elämäni tähti.

Sanasto

Apache Camel	Erilaisia protokollia tukeva, avoimen lähdekoodin EIP (<i>Enterprise Integration Patterns</i>) -integraatiokehys.
CAS	<i>Central Authentication Service</i> , kertakirjautumisprotokolla.
IdM	Identiteetin hallinta, käyttäjätietokannan ja todennuksen hallinta.
OID	Yksilöintitunnus, joka yksilöi kohteen ISO/IEC 8824-1:2002 -standardin mukaisessa yksilöintijärjestelmässä.
OILI	CSC:n toteuttama opiskelijaksi- ja lukukausi-ilmoittautumispalvelu.
OpenAM	Avoimen lähdekoodin identiteetin- ja pääsynhallinnan palvelunalusta.
REST	<i>Representational State Transfer</i> , HTTP-protokollaan perustuva arkkitehtuurimalli ohjelmointirajapintojen toteuttamiseen.
SAML	<i>Security Assertion Markup Language</i> , XML-standardi tietojärjestelmien käyttäjien tunnistamiseen ja valtuuttamiseen liittyvien tietojen jakamiseen tietoverkossa.
ServiceMix	Palvelukeskeiseen arkkitehtuurimalliin (SOA) perustuva avoimen lähdekoodin yrityspalveluväylä (<i>Enterprise Service Bus</i> , ESB).
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i> , palvelukeskeinen arkkitehtuuri.
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i> , proseduurien etäkutsun mahdollistava tietoliikenneprotokolla.
VIRTA	Opetus- ja kulttuuriministeriön opintotietopalvelu, jossa korkeakoulut säilyttävät kopiota opiskelijarekisteriensä osista sekä muiden henkilörekisterien tietosisällöstä.
xAPI	<i>Experience API</i> , <i>TinCan API</i> , sähköiseen oppimiseen liittyvä ohjelmointirajapinta.

Sisältö

Esipuhe	i
Sanasto	ii
1 Johdanto	1
2 Tutkimusasetelma	3
2.1 Tutkimusongelma ja -kysymys	3
2.2 Tutkimusote	3
2.3 Luotettavuusvarauma	6
3 Oppimisanalytiikka korkeakoulutuksessa	8
3.1 Käsitteet	8
3.2 Käytännön prosessit ja mahdollisuudet	11
3.3 Aiempi tutkimus ja trendit	15
4 Analytiikan haasteita	18
4.1 Mahdollisuuksien paradokseja	18
4.2 Eettiset kysymykset	21
4.3 Lainsäädännölliset kysymykset	23
5 Tutkimuksen toteutus	27
5.1 Tutkimuskohde	27
5.2 Tutkimusaineisto	30
6 Tutkimustulokset	33
6.1 Opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkoko- suus Peppi	33
6.2 Verkko-oppimisympäristö Moodle	39
6.3 Palvelukokeelma Microsoft Office 365 Education	48
7 Pohdinta	55

8 Yhteenveto	58
Lähteet	60
Liitteet	
A Sähköpostihaastattelujen avaus	

1 Johdanto

Digitalisaatio vyöryy ylitsemme kaikilla elämän osa-alueilla. Tiedon määrän räjähdysmäinen kasvu ja dynaaminen aikaperspektiivi haastaa ihmisiä ja organisaatioita monella tasolla. Puhutaan tiedon merkityksestä ja tiedolla johtamisesta. Kun ajatus liiketoiminnasta tutusta big data -analyysistä tuodaan koulutusympäristöön, puhutaan oppimisanalytiikasta.

Yhteiskunnan digitalisoitumisen erilaisiin tietojärjestelmiin kerääntyttämää dataa voidaan hyödyntää ilmiöiden ymmärtämisessä ja toiminnan kehittämisessä [7]. Korkeakoulut ovat aina keränneet monipuolista dataa opiskelijoista, mutta big data -analyysi, verkko-oppimisympäristöt ja näin syntynyt valtava saavutettavissa oleva datamäärä ovat johtaneet lisääntyneeseen kiinnostukseen kerätä ja analysoida opiskelijadataa opiskelutapojen tukemiseksi ja ymmärtämiseksi. Teknologian kehittymisen myötä oppimisympäristöt tarjoavat uusia mahdollisuuksia rekonstruoida ja analysoida opiskelijoiden toimintaa. Oppimisanalytiikassa määritetään, tuodaan esiin ja analysoidaan staattista ja dynaamista tietoa opiskelijoista oppimisprosessien, oppimisympäristöjen ja koulutuksellisen päätöksenteon mallintamiseksi, ennakoimiseksi ja optimoimiseksi. [36, s. 397 - 398]

Tämän koulutusteknologian opintosuunnan pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuuksia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa (Xamk). Tutkittavina kohteina olivat ammattikorkeakoulun keskeisimmät tietojärjestelmät: opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkokonaisuus Peppi, verkko-oppimisympäristö Moodle ja palvelukokoelma Microsoft Office 365 Education. Tutkimusaineistona käytettiin edellä mainittujen tietojärjestelmien yleisiä ja Xamkin tuotannossa olevien kokoonpanojen dokumentaatioita sekä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tukipalveluyksiköiden asiantuntijoiden haastatteluja.

Tutkimuskohteista Moodle ja Microsoft Office 365 Education tarjoavat analytiikkavälineitä osana järjestelmää tai liitännäisten avulla. Kaikki tietojärjestelmät sisältävät raportointimahdollisuuksia. Xamkin tuotantototeutuksissa ei tällä hetkellä juurikaan ole käytössä oppilaitostasoisia analytiikkavälineitä tai -ohjelmistoja, mutta niitä on mahdollista toteuttaa järjestelmien raportointiominaisuuksienkin hyö-

dyntämiseksi. Erityisesti avoimeen toteutukseen perustuviin järjestelmiin olisi mahdollista tuottaa oppimisanalytiikkavälineitä omalla kehitysresurssilla tai ulkopuolelta hankittuina palveluina tai liitännäisinä. Valmiit välineet mahdollistavat esimerkiksi opiskelijoille oman toiminnan seuraamisen oppimisympäristöissä ja opettajille opiskelijoiden toiminnan seuraamiseen perustuvan profiloinnin ja interventiot sekä oppilaitostasoisena prediktivisen analytiikan, jos eettiset ja lainsäädännölliset edellytykset toteutuvat ja käyttö on tarkoituksenmukaista. Myös tietojärjestelmien väliset integraatiot voivat olla mahdollisuus kokonaisvaltaisemman oppimisdatan keräämiseen ja analysoimiseen. Oppimisanalytiikkaa tuottavien välineiden käyttöönotto on yksi Xamkin tukipalveluyksiköiden kehityskohteista.

Tutkimuksen ja sen tulosten perusteella voidaan pohtia oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuuksien tarkoituksenmukaisuutta ja soveltuvaa käyttöönottoa korkeakoulusektorilla oppimisprosessien ymmärtämiseksi ja organisaation toiminnan tehostamiseksi digitaalisen oppimisen aikakaudella.

Johdannon jälkeen toisessa luvussa kuvataan tutkimusasetelma asetetun tutkimusongelman ja -kysymyksen, valitun tutkimusotteen ja siihen liittyvän luotettavuusvarauksen osalta. Luvussa kolme käsitellään oppimisanalytiikkaa korkeakoulusektorilla terminologisesti, käytännön prosesseja ja mahdollisuuksia sekä aiheesta aiemmin saatuja tutkimustuloksia. Luku neljä keskittyy oppimisanalytiikkaan liittyviin haasteisiin, mahdollisuuksien paradoksaalisuuteen sekä eettisiin ja lainsäädännöllisiin kysymyksiin. Luvussa viisi esitellään tutkimuksen toteutustapa eli tutkimuskohde ja aineistonkeruumenetelmät. Luvussa kuusi tutkimustulokset raportoidaan tietojärjestelmittäin. Seitsemännessä luvussa pohditaan tutkimuksen onnistumista, tarkastellaan sen luotettavuutta ja esitetään tutkimuksesta syntyneitä johtopäätöksiä. Viimeinen luku on yhteenveto työn tuloksista jatkotutkimusehdotuksineen.

2 Tutkimusasetelma

Tutkimus on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Tarkoituksena on kuvata ilmiö ymmärrettävästi, kokonaisvaltaisesti ja tarkasti. Laadulliselle tutkimukselle tyypillisesti tutkimus tapahtuu aidossa ympäristössä, tutkija on aineiston kerääjä, tutkimusaineisto on monilähteistä ja tavoitteena on kokonaisvaltainen ymmärrys tutkitavasta ilmiöstä. Tutkimusotteen valinnan perusteena on myös monimenetelmäinen tutkimusasetelma. [21, s. 33 - 34]

2.1 Tutkimusongelma ja -kysymys

Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena on oppimisanalytiikka korkeakoulutuksessa. Tutkimusongelmaksi on määritelty oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuudet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa. Ongelma on rajattu koskemaan oppilaitoksen merkittävimpiä tietojärjestelmiä, tutkimuksen kohteena ovat opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkokonaisuus Peppi, verkkooppimisympäristö Moodle ja palvelukokoelma Microsoft Office 365 Education.

Tutkielmassa pyritään vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

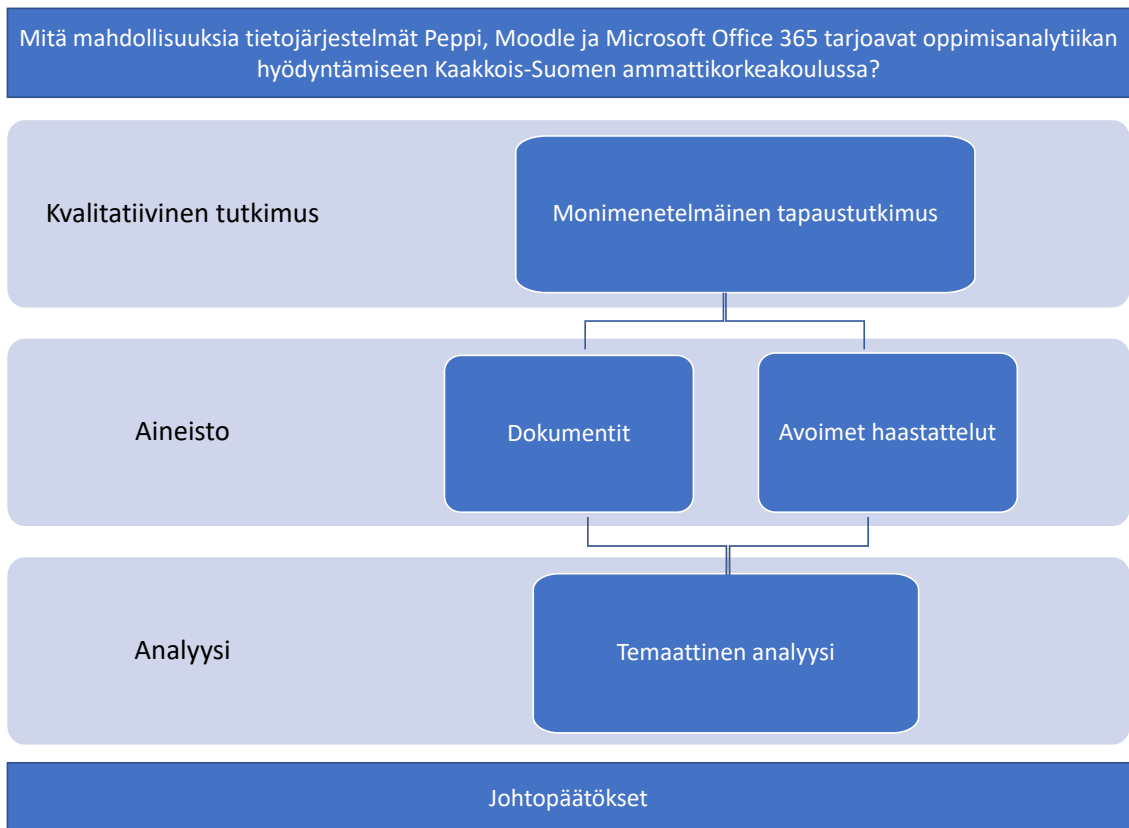
- Mitä mahdollisuuksia tietojärjestelmät Peppi, Moodle ja Microsoft Office 365 Education tarjoavat oppimisanalytiikan hyödyntämiseen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa?

Tutkimusongelmaa ratkaistaessa on huomioitu tietojärjestelmien tarjoamien mahdollisuuksien lisäksi myös oppimisanalytiikkaan liittyvät haasteet, kuten eettiset ja lainsäädännölliset kysymykset.

2.2 Tutkimusote

Tutkimus on toteutettu monimenetelmäisenä tapaustutkimuksena. Tutkimusaineiston muodostavat kirjalliset dokumentit ja avoimet haastattelut. Tutkimuksen tekijä on tutkimushetkellä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun työntekijä, joten kyseessä voidaan katsoa olevan sisäpiirihaastattelu. Aineiston analysoinnissa on hyödynnetty temaattista analyysia.

Tapaustutkimuksen tavoite on saada syvälinen ja monipuolinen kuva tutkittavasta ilmiöstä. Tapaustutkimukselle on tyypillistä monimenetelmäisyys, joten se on tutkimusasetelmana hyvin lähellä triangulaatiota. Triangulaatiolla tarkoitetaan monimenetelmäistä tutkimusasetelmaa, jossa ilmiön syvälliseen ymmärtämiseen käytetään erilaisia lähestymistapoja sekä tiedonkeruu- ja analyysimenetelmiä. [21, s. 34, 48] Monimenetelmäinen tapaustutkimus etenee syklisesti ja induktiivisesti koko prosessin ajan. Syklisessä työskentelyssä tutkija suhteuttaa koko ajan tapauksen yleistettävyytensä tutkimuskohteeseen, -aineistoon ja -ongelmaan. [43, s. 195]



Kuva 2.1: Tutkimusasetelma.

Kuvassa 2.1 esitetään tutkimuksen tutkimusasetelma. Tapaustutkimukselle on ominaista, että rajat tutkittavan ilmiön ja viitekehityksen välillä eivät ole selkeät [46, s. 15]. Tutkimuksen rajaavat argumentit ovat teoreettisia. Tutkittavana on luonnostaan todellisuudessa ilmenevä kohde toimintaympäristössään. Tapaus voi olla mikä tahansa konkreettinen tai teoreettinen rajattu kokonaisuus tai sen osa-alue. [43, s. 192 - 194] Ote soveltuu tutkimukseen, jossa tutkimuskohteen rajaus voidaan suorittaa

taa täsmällisesti [42, s. 155]. Keskeistä tapaustutkimuksessa on vastata kysymyksiin ”miten” ja ”miksi” liittyen ilmiöön, johon tutkija ei vaikuta tai vaikuttaa vain vähän [46, s. 13].

Dokumentit ovat visuaalisessa muodossa tuotettuja aineistoja, jotka kuvaavat menneisyydessä tapahtuneita asioita. Osa kirjallisista dokumenteista liittyy myös nykytilanteeseen ja tutkimushetkeen. Olemassa olevaa sekundääriaineistoa voidaan hyödyntää tutkimuksessa sellaisenaan. Jos dokumenttien määrä on pieni, niitä voidaan käsitellä manuaalisesti. [21, s. 82, 121, 123]

Avoin haastattelu (syvähaastattelu) on ilmiökeskeinen ja siinä käytetään avoimia kysymyksiä. Avoimessa haastattelussa haastattelijan tehtävä on syventää informanttien vastauksia rakentamalla haastattelun jatko saatujen vastausten varaan. Haastateltuja on monesti vain muutama ja samaa henkilöä voidaan haastatella useampaan kertaan. Tutkimuksen viitekehys helpottaa tutkijaa hahmottamaan tutkittavaa ilmiötä, mutta viitekehys ei määrää haastattelun suuntaa, vaan tutkijan intuitiiviset ja kokemusperäiset lähestymiset ja väliintulot sallitaan. Tutkija pitää haastattelun koossa, mutta haastateltava saa puhua vapaasti. [37, s. 88 - 89] Haastattelu on tutkimusongelmaa varten kerättyä primääriaineistoa. Haastattelut muutetaan dokumenteiksi litteroinnin avulla. Tavoitteena on saada tutkimusaineisto yhteismittaliseksi, jolloin sitä voidaan käsitellä valitun analysointimenetelmän avulla yhtenä kokonaisuutena. [21, s. 83, 123]

Haastattelujen verkkosovelluksia ovat esimerkiksi verkkohaastattelu ja sähköpostihaastattelu. Verkkohaastattelu toteutetaan verkkovälitteisenä erilaisia teknisiä ratkaisuja hyödyntäen ja sen etuja ovat esimerkiksi haastateltavien saavutettavuus ja kustannussäästöt. Sähköpostihaastattelussa tapahtuva eriaikainen toteutus on tutkijan kannalta nopea ja helppo, kun vastaaja vastaa omaan tahtiinsa kirjoittamalla tekstiä ja hänellä on aikaa miettiä ja harkita vastauksiaan. [21, s. 111 - 115] Sähköpostihaastattelussa dokumentoitu vuoropuhelu syntyy ilman henkilökohtaista kontaktia [37, s. 85].

Sisäpiiriläisellä voi olla ulkopuolista tutkijaa helpompaa löytää ja tavoittaa haastateltavia sekä saavuttaa heidän luottamuksensa. Sisäpiirihaastattelun etu on myös se, että yhteiset kokemukset ja asianosaisuus samoihin tilanteisiin johtavat jaettuun ymmärrykseen, jolloin haastattelija pääsee nopeasti kiinni itse asiaan ja vuorovaikutus on mutkatonta. Tavanomaisesti sisäpiirihaastattelu muistuttaa avointa haastattelua. [19, s. 399, 401]

Laadullisen tutkimuksen aineiston analysoinnin voidaan katsoa olevan luonteel-

taan sekä analyttistä että synteettistä. Aineisto luokitellaan ja jäsennetään teema-alueisiin, mutta keskeistä on löytää temaattinen kokonaisrakenne. Analysoinnin eräs tavoite onkin löytää keskeiset perusulottuvuudet ja käsitteet, jotka kuvaavat tutkittavaa kohdetta ja joiden varaan tulosten analysointi rakennetaan. [23, s. 83] Analyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikessa laadullisessa tutkimuksessa on sisällönanalyysi. Sisällönanalyysia voidaan pitää yksittäisenä metodina, mutta myös teoreettisena kehyksenä, joka voidaan liittää erilaisiin analyysikonaisuuksiin, jos sisällönanalyysilla tarkoitetaan kirjoitettujen, kuultujen tai nähtyjen sisältöjen analyysia. [37, s. 103]

Teemoittelussa laadullinen aineisto pilkotaan ja ryhmitellään erilaisten aihepiirien mukaan, jolloin voidaan vertailla tiettyjen teemojen esiintymistä aineistossa [37, s. 105, 107]. Teemoittain ryhmitelystä aineistosta pyritään nostamaan tutkimusongelmaa valaisevista teemoista esiin mielenkiintoisia lainauksia tulkittaviksi [12, s. 221]. Temaattisissa analyysissa on kyse tutkijan aktiivisesta toiminnasta aineiston tulkittamisessa, joten samasta aineistosta voidaan saada hyvinkin erilaisia tulkintoja tutkijasta riippuen [37, s. 142 - 143]. Teoriasidonnaisessa tutkimuksessa tehdään teoriasidonnaista analyysia, jolloin siinä on teoreettisia kytkentöjä, mutta se ei suoraan synny teoriasta tai pohjautu teoriaan. Laadullisesta aineistosta on harvoin nostettavissa esiin niin selkeitä tuloksia, että ne voitaisiin esittää ilman viittauksia teoriaan ja aiempiin tutkimuksiin. [12, s. 212 - 213] Tutkimuksen toteutusta käsitellään luvussa viisi.

2.3 Luotettavuusvarauma

Objektiivisen luotettavuuden saavuttaminen on Kanasen [21, s. 175] mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa lähes mahdotonta. Laadullisen tutkimuksen luotettavuustarkastelusta ei ole yksiselitteistä ohjetta, sillä se jää usein tutkijan arvion ja näytön varaan. Tieteellisen tutkimuksen yleiset luotettavuusmittarit ovat reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten pysyvyyttä (uusintamittaus vahvistaa tutkimustulokset) ja validiteetilla oikeiden asioiden mittaamista. [21, s. 175]

Vilkan [42, s. 197] mukaan laadullisen tutkimuksen voidaan sanoa olevan luotettava, kun tutkimuskohde ja tulkittu aineisto ovat yhteensopivia ja tutkijan käsitteellistäminen ja tulkinnat vastaavat tutkittavan käsityksiä. Tutkijan on pystyttävä perustelemaan mistä joukosta valinta on tehty, mitä ratkaisut ovat olleet ja miten

ratkaisuihin on päädytty suhteessa teoriaan ja analyysitapaan sekä arvioimaan ratkaisujen tarkoituksenmukaisuutta suhteessa tuloksiin ja johtopäätöksiin [42, s. 197]. Laadullisessa tutkimuksessa reliabiliteettikäsitteessä on kyse lähinnä aineistonkeruuseen liittyvän vaihtelun tiedostamisesta ja hallitsemisesta. Kun tutkimusprosessin joustava muuntuminen ja aineistonkeruuseen liittyvän vaihtelun kehitysprosessit esitetään raportoinnissa, voidaan tutkimusprosessin hallintaa arvioida. [23, s. 83 - 84] Luotettavuuteen vaikuttavia satunnaisvirheitä voi syntyä esimerkiksi silloin, jos haastateltava ymmärtää asian eri tavalla kuin tutkija, vastaus merkitään väärin tai tutkija tekee virheitä tallennuksessa [42, s. 194].

Aineistotriangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten aineistojen käyttöä tutkimusta tehdessä. Monimenetelmäinen strategia on käyttökelpoinen myös tulosten luotettavuuden varmistamisessa; kun eri lähteistä saadaan samanlaisia tuloksia, voidaan tulosta pitää luotettavana. [21, s. 154 - 155] Tapaustutkimuksessa käytetäänkin usein menetelmä- ja aineistotriangulaatiota, jonka avulla tarkennetaan kuvausta tapauksesta tai vahvistetaan tapauksen selitysvoimaa. Monimenetelmäisyydellä on tarkoitus vahvistaa myös tapauksen analyyttistä yleistettävyyttä ja tutkijan tietoisuutta yleistettävyyden rajoista. Tutkimuksen hyvä kuvaus, käsitteellistäminen ja monipuolinen erittely antaa aineksia yleistettävyyteen. Tutkimustulosten vertailun myötä voidaan puhua myös tulosten siirrettävyydestä. Reflektioprosessissa peilataan tutkimusprosessin teoretisoinnin ja käsitteellistämisen johdonmukaisuutta sekä saadun tiedon suhdetta sen ymmärrettävyyteen ja käsitteelliseen yleistettävyyteen. [43, s. 198 - 199, 201]

Tulosten yleistettävyyteen voidaan liittää saturaation käsite. Saturaatiolla eli kylläntymisellä tarkoitetaan tilannetta, jossa aineisto alkaa toistaa itseään eikä mitään uutta tietoa enää synny tutkimusongelman kannalta. Käsitteen taustana on ajatus, että tietty määrä aineistoa, joka tutkimukohteesta on mahdollista saada, riittää tuomaan esiin teoreettisen peruskuvion. [37, s. 99 - 100] Jos aineiston kylläntymistä ei ole pohdittu tutkimuksen, tutkimusongelman, teorian ja käsitteiden suunnitteluvaiheessa, sen arvioiminen on ongelmallista ja tutkijan tulee pystyä perustelemaan miltä osin ja miten aineisto kylläntyy [43, s. 195].

3 Oppimisanalytiikka korkeakoulutuksessa

Digitalisaation vastustamaton integroituminen myös korkeakouluopetukseen vaikuttaa opetus- ja oppimismenetelmiin sekä mahdollistaa pääsyn dataan, jonka avulla voidaan kehittää opiskelijoiden oppimista [41, s. 98]. Tänä päivänä oppiminen tapahtuu yhä enemmän digitaalisten sisältöjen ja verkkovälitteisen vuorovaikutuksen avulla [7]. Uudet ajattelutavat, vapaa tieto ja uudenlaiset toimintatavat synnyttävät tarpeen uudenlaisen, nykyteknologiaa hyödyntävän korkeakouluopetuskonseptin luomiselle. Nykyteknologia mahdollistaa reaaliaikaisen ja dynaamisen tiedon keräämisen oppimisympäristöistä synnyttäen ilmiön nimeltä oppimisanalytiikka. [47, s. 1142 - 1144]

3.1 Käsitteet

Digitaalisen ajan koulutuksellista tutkimusta muovaa big datan aikakausi ja ajatus datan arvosta ihmisen toiminnan ymmärtämisessä [35, s. 102]. Big data -käsitteelle ei ole yksiselitteistä määritelmää, mutta sillä kuvataan viime vuosikymmenten aikana yleistynyttä ilmiötä, jossa valtavia ja monimutkaisia aineistoja kerätään ja hyödynnetään eri tavoin. Ilmiöön on johtanut tallennuskapasiteetin räjähdysmäinen kasvu, mutta myös muutos ajattelutavassa tiedon arvokkuuden suhteen. [38, s. 275] Se, koetaanko datamäärä isoksi, riippuu kulloinkin käytettävissä olevista teknologian mahdollisuuksista ja rajoituksista käsitellä laajoja tietoaineistoja; toisin sanoen skaalautuvuudesta [16, s. 24].

Big Dataa kuvataan kirjallisuudessa muun muassa ulottuvuuksilla *Volume*, *Velocity*, *Variety*, *Veracity* ja *Value* [16, s. 24], [40, s. 26], [8, s. 21], [4, s. 1100]. Määrällä (*volume*) viitataan suuriin ja hankalasti tallennettaviin, siirrettäviin ja prosessoitaviin datajoukkoihin. Nopeudella (*velocity*) viitataan kiihtyvällä vauhdilla kasvavaan datamäärään. Monimuotoisuudella (*variety*) viitataan erilaisiin, strukturoituihin ja strukturoimattomiin, datamuotoihin. [40, s. 26], [8, s. 21] Totuudenmukaisuudella (*veracity*) viitataan datan ja sen käsittelyn luotettavuuteen. Data voi olla virheellistä, epätasällistä tai puutteellista. Arvolla (*value*) viitataan datan arvoon näkemysten tuottajana. [16, s. 24], [40, s. 26], [8, s. 21] Chaurasia [5, s. 321] ja Vatsala [40,

s. 25 - 26] tuovat myös esiin perinteisten tietokantamenetelmien riittämättömyyden big datan tallennukseen ja analysointiin. Ukkonen [38, s. 275 - 276] tiivistää big datan ominaisuuksiksi tietomassojen suuren koon ja sen vaatiman tallennuskapasiteetin, jatkuvan kasvun ja sen vaatimukset tallennukselle ja analysoinnille sekä heterogeenisuuden ja rakenteettomuuden tietomassojen sisältäessä sekavan kokoelman erilaista dataa.

Big data on siis määrältään valtavaa, useasta lähteestä reaaliaikaisesti saatavilla olevaa dataa, joka usein sisältää tietoa inhimillisestä käyttäytymisestä, jota on aiemmin ollut hankalaa havainnoida. Käsitteet big datasta sulautuvat usein suurien datamäärien keräämiseen ja hallintaprosesseihin sekä käyttötapojen, -oikeuksien ja -kohteiden tarkasteluun. Oppimisanalytiikka voidaan nähdä koulutukseen sovellettuna big datana. [35, s. 102, 103] Oppimisdata voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen dataan. Oppilaitoksen keräämät, tallentamat ja säilyttämät tiedot, kuten opiskelijarekisterit ovat staattista dataa, kun taas opiskelijan digitaalinen vuorovaikutus korkeakoulun palveluissa synnyttää dynaamista dataa, kuten kirjautumis- tai lokitietoja. [40, s. 26 - 27]

Tiedonlouhinta (*Data Mining*) on nimitys menetelmille, joilla big dataa analysoidaan. Louhinnan tavoitteena on tehdä uusia, mielenkiintoisia ja hyödyllisiä löydöksiä suurista määristä dataa, joka on heterogeenistä ja voi olla puutteellista tai virheellistä. Tiedonlouhinta-algoritmit ovat käyttökelpoisia tilanteissa, joissa dataa ei ole kerätty mitään erityistä tarkoitusta varten tai se on kerätty johonkin analyysistä riippumattomaan tarkoitukseen. Keskeistä louhinnassa onkin oikeiden tutkimuskysymysten määrittäminen. [38, s. 277 - 278] Yksi big datan, big data -analyysin, tekoälyn ja pilvipalveluiden aikakauden haasteista on käsitys siitä, miten uusia ja nousevia teknologioita voidaan käyttää tehokkaasti hyväksi koulutusympäristössä. Erilaisten datatyyppeiden yhdistäminen, työnkulku, annotaatio ja sosiaalisten verkostojen sisällönhallinta vaatii harkittuja strategioita ja menetelmiä. [27, s. 938] Oppimisdatan käsittelyyn voidaan soveltaa monia tiedonlouhintamenetelmiä, esimerkiksi tilastollisia menetelmiä, assosiaatioanalyysia, luokittelumenetelmiä, tekstianalyysia, ryhmittelymenetelmiä, prediktivistä analytiikkaa, kuvailevaa analytiikkaa ja poikkeamien tunnistamista [11, s. 27].

Oppimisanalytiikalla (*Learning Analytics*) tarkoitetaan oppimisprosessiin liittyvän datan keräämistä, käsittelyä ja hyödyntämistä. Oppimisanalytiikkaan liittyvät läheisesti myös käsitteet oppimistoiminnan analytiikka (*Educational Data Mining*) ja koulutustoiminnan analytiikka (*Academic Analytics*). Käsitteille ei ole vielä vakiintu-

neita suomalaisia termejä, mutta CSC:n Tietovirta- ja sanastotyön koordinaatioryhmän ehdotuksen mukaisesti tässä tutkielmassa käytetään edellä mainittuja suomenkielisiä käsitteitä. [7]

Oppimisanalytiikka on poikkitieteellinen tutkimusala, jolla on yhteyksiä opetuksen ja oppimisen tutkimukseen, tietotekniikkaan sekä tilastotieteisiin [25, s. 3]. Oppimistoiminnan analytiikassa hyödynnetään muun muassa tietojenkäsittelyoppia, koneoppimista ja tekoälyä [14, s. 32]. Analytiikassa käytetään näiden alojen tekniikoita ja käsitteitä tutkien, kehittämällä ja toteuttaen ohjelmistotyökaluja, joilla voidaan tunnistaa erilaisia malleja suuresta oppimiseen liittyvästä datamäärästä. Oppimisanalytiikan syntyperä on semanttisissa verkoissa, älykkäissä opetus suunnitelmissa ja systemaattisissa interventioissa, kun taas oppimistoiminnan analytiikan alkuperä on opetusohjelmistoissa, opiskelijoiden mallintamisessa ja opintojaksojen tulosten ennustamisessa. [33, s. 137] Perinteisissä tieteissä data-analytiikka on rekonstruoivaa ja teoriapohjaista pyrkien tunnistamaan harvinaiset tapahtumat yleisistä esiintymistä, kun ennustavan ja kuvailevan oppimisanalytiikan tavoite on informoida ja muuttaa mitattavaa järjestelmää [44, s. 995].

Oppimistoiminnan analytiikkakäytänteiden yleisiä tavoitteita ovat opiskelijoiden opintomenestyksen ennustaminen, oppimisympäristöissä tapahtuvan oppimisen ja opetuksen arvioiminen sekä adaptiivisen ja personoidun tuen tarpeen arvioiminen. Lisäksi oppimistoiminnan analytiikalla edistetään opiskelijamallintamisen sekä opetusalan ja -ohjelmistojen tutkimusta. [14, s. 32] Oppimisanalytiikan ja oppimistoiminnan analytiikan sovellukset ovat tämän vuosituhannen korkeakoulutusympäristön kasvava ilmiö. Aldowah ym. mainitsevat katsauksessaan [2, s. 29] korkeakoulutuksessa käytetyimmiksi analyysimenetelmiksi luokittelumenetelmät (*classification*), ryhmittelymenetelmät (*clustering*), kuvailevan analytiikan (*visual data mining*), tilastolliset menetelmät (*statistics*), assosiaatioanalyysit (*association rule mining*) sekä regressioanalyysit (*regression*) edellä mainitussa järjestyksessä.

Oppimistoiminnan analytiikassa pääpaino on käytettävissä tilastollisissa ja teknisissä instrumenteissa. Koulutustoiminnan analytiikassa analyysi tapahtuu koulutusorganisaation tasolla esimerkiksi opiskelijarekisteridatan perusteella ja myös koulutusjärjestelmien tasolla. [7] Koulutustoiminnan analytiikan tavoitteena on tukea institutionaalisia, operationaalisia ja taloudellisia päätöksentekoprosesseja, kun taas oppimisanalytiikan ja oppimistoiminnan analytiikan yleinen päämäärä on ymmärtää kuinka opiskelijat oppivat. Laajamittaisen koulutuksellisen datan analysointiin perustuen oppimisanalytiikalla ja koulutuksellisella tiedonlouhinnalla tähdä-

tään koulutuksellisen tutkimuksen ja käytänteiden tukemiseen. [41, s. 98] Oppimisanalytiikan ja oppimistoiminnan analytiikan käytön avulla voi olla mahdollista muotoilla olemassa olevia opetus- ja oppimismalleja tarjoamalla uusia ratkaisuja vuorovaikutuskysymyksiin [2, s. 13].

Oppimistoiminnan analytiikka keskittyy pääasiallisesti automatisoituun tutkimukseen, kun oppimisanalytiikassa pääpaino on inhimillisessä arvioinnissa. Oppimistoiminnan analytiikkamalleja käytetään usein tietokonepohjaisen automaattisen adaptaation perustana, kun taas oppimisanalytiikkamalleja kehitetään usein opettajien ja opiskelijoiden informoimiseen. Oppimistoiminnan analytiikassa käytetään pelkistettyjä ympäristöjä: ilmiö redusoidaan komponentteihin ja tutkimuksessa keskitytään yksittäisten komponenttien ja niiden välisten suhteiden analysoimiseen, kun oppimisanalytiikan tutkimuksessa keskitytään ymmärtämään monimutkaisia järjestelmiä kokonaisuuksina. [41, s. 98 - 99]

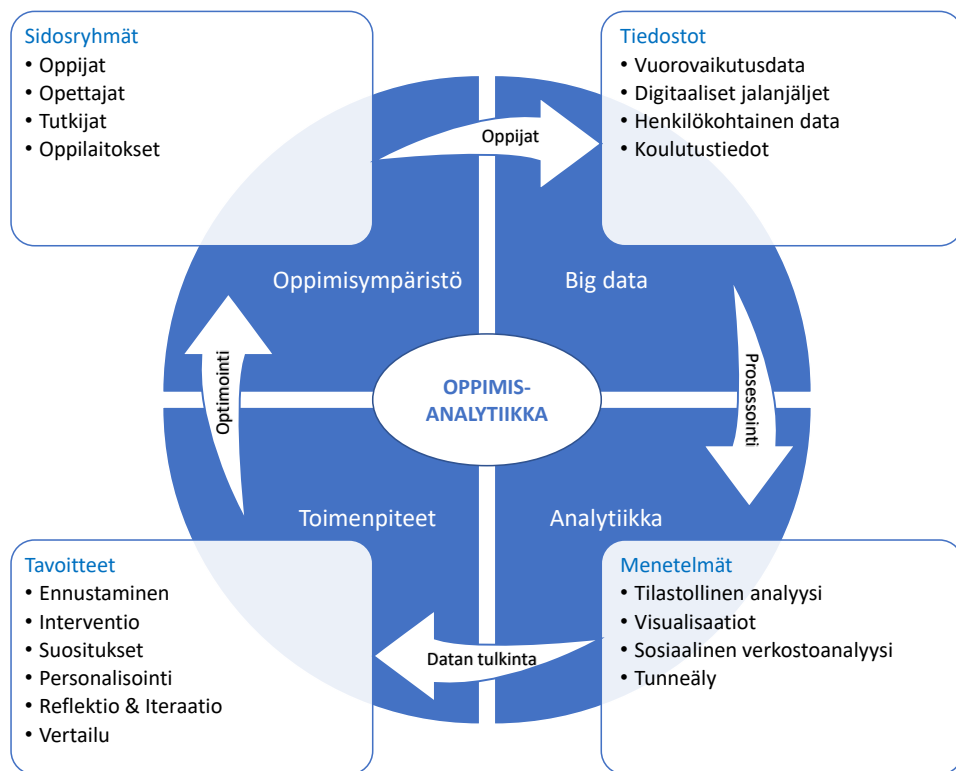
3.2 Käytännön prosessit ja mahdollisuudet

Perinteiseen luokkahuoneopetukseen verrattuna verkko-opetus on jopa haastavampaa opettajan ja opiskelijan välisen suhteen ja yhtäaikaisen vuorovaikutuksen supistuessa ja hajanaisuuden lisääntyessä. Yhteinen nimittäjä suunnittelijoiden, opettajien ja opiskelijoiden nykyaikaisessa vuorovaikutuksessa on data. [4, s. 1100] Viime vuosina opetustoiminnan näkökulma on muuttunut opettajakeskeisestä opiskelijakeskeiseksi. Opiskelijoiden odotetaan kehittyvän kriittisiksi ajattelijoina, jotka hyödyntävät teknologiaa, tekevät yhteistyötä ja omaavat oppimisen itsesäätelytaitoja. [11, s. 25] Tämän päivän opiskelijat haluavat kontrolloida miten, missä ja milloin opiskelevat [3, s. 194].

Yksi tämän vuosituhannen ensimmäisen vuosikymmenen laajimmalle levinneistä ICT-työkaluista korkeakoulutuksessa ovat olleet verkkopohjaiset oppimisympäristöt. Verkko-oppimisympäristöt kokoavat oppimissisällöt, resurssit ja hallinnolliset työkalut, kuten arvioinnin, samaan pakettiin. Oppimisympäristöillä on kuitenkin rajoitteita seurantamahdollisuuksissaan, minkä seurauksena tämän vuosikymmenen aikana on ilmaantunut erilaisia työkaluja, jotka soveltavat tiedonlouhintatekniikoita datan keräämiseen, analysoimiseen ja näihin pohjautuviin toimenpidesuosituksiin. [33, s. 141]

Oppimisanalytiikassa ja oppimistoiminnan analytiikassa opiskelijoiden taustatietoja täsmäytetään oppimisympäristöissä tapahtuvaan vuorovaikutukseen. Tavoit-

teenä on ymmärtää resurssien käyttötapoja, oppimistyyliä, opintomenestystä ja, ehkäpä olennaisimmin, valmistumisen todennäköisyyttä. Keskeyttämisvaarassa olevien opiskelijoiden tunnistamisen lisäksi analytiikkatekniikoita käytetään opiskelijoiden tyytyväisyyden, motivaation ja suorituskyvyn mittaamiseen. [33, s. 139 - 140] Käyttäytymistä kuvaavia muuttujia ovat esimerkiksi milloin ja miten usein opiskelijat kirjautuvat oppimisympäristöön (klikkaus- ja lokidata), mitä linkkejä ja resursseja katsotaan ja missä järjestyksessä, verkkokeskustelut sekä verkkomateriaalien käyttöaika ja -tapa [34, s. 265].



Kuva 3.1: Oppimisanalytiikkaprosessi vaiheittain [22].

Big data -analytiikka koostuu monista prosessointivaiheista, joiden avulla kerätty data jalostetaan hyödylliseksi informaatioksi. Jalostamiseen tarvitaan menetelmiä, jotka valitsevat datasta oleelliset muuttujat ja muodostavat niistä ennustamiseen kykeneviä malleja. [1, s. 124] Kuvassa 3.1 esitetään Khalilin ja Ebnerin kuvaus oppimisanalytiikan vaiheista. Prosessi alkaa oppimisympäristöistä, joihin syntyy oppimisdataa esimerkiksi digitaalisista jalanjäljistä. Oppijat eivät ole vain da-

tan käyttäjiä, vaan myös sen tuottajia. Syntyneistä datatiedostoista pyritään löytämään toistuvia malleja erilaisilla analyysimenetelmillä ja saatujen tulosten perusteella ryhdytään haluttuihin toimenpiteisiin. [25, s. 5 - 6]

Oppimisanalytiikka- ja oppimistoiminnan analytiikkaprosesseissa on yleensä neljä vaihetta: muuttujien mittaaminen, oppimisdatan kerääminen, kohdennettu analyysi sekä raportoiminen [47, s. 1143]. Toisin sanoen kohdemuuttujien valinta, datojen luku, datojen esikäsittely ja analysointi ja tulosten visualisointi [1, s. 129]. Käytännön prosessissa hankitaan ensin dataa opiskelijoista. Tavallisesti tämä data sisältää valtavat määrät tietoa eri lähteistä, jota täytyy yhdistellä jonkun oppimisteorian perusteella. Tämä data tuo tietyssä laajuudessa julki opiskelijoiden opiskelutietoja ja oppimistuloksia. Seuraavaksi näitä tietoja analysoidaan data-analytiikan avulla ja konvertoidaan datasisältö muotoon, jota voidaan käyttää opiskelijoiden toimintojen seuraamiseen halutulla tavalla. Seuraavassa vaiheessa saatujen tietojen perusteella opiskelijalle voidaan esittää teoriapohjaisesti sovellettuja suosituksia ja tarjota nopeaa reaaliaikaiseen dataan perustuvaa palautetta. Analyysin tulosten perusteella opintojaksosisältöjä voidaan sopeuttaa personoidusti ja tarvittaessa puuttua opiskelijan toimintaan. [47, s. 1143]

Opiskelijat toimivat verkko-oppimisympäristöissä itsenäisesti valitessaan tarvitsemaansa materiaalia ja edetessään omaan tahtiinsa. Toisaalta, verkko-oppimisympäristöjen monimutkaisuus, tietolähteiden monimuotoisuus ja ohjauksen puute vaativat opiskelijalta hyvää itsesäätelytaitoa, mitä pidetään yhtenä menestymisen avaintekijänä korkeakoulutuksessa. [36, s. 398] Oppimisanalytiikka perustuu useasta lähteestä saatavan datan erilaisiin analysointimenetelmiin [17, s. 367], [36, s. 399]. Oppimisanalytiikan soveltaminen voi olla keino tarjota informatiivista ja joustavaa palautetta opiskelijoille oppimisprosessin aikana, sillä oppimisanalytiikka huomioi monipuolisesti dataa opiskelijan toiminnasta, koulutushistoriasta, digitaalisista jäljistä sekä yksilöllisestä kehityksestä [36, s. 398]. Analytiikkaa voidaan hyödyntää myös opiskelijoiden henkilöllisyyden ja tuotosten alkuperän varmistamisessa [3, s. 206].

Teknologiapohjaiset oppimisympäristöt mahdollistavat opiskelijoiden toiminnan rekonstruoimisen ja analysoimisen uusin tavoin. Tämän seurauksena korkeakoulut kehittävät ja toteuttavat oppimisanalytiikkajärjestelmiä tukeakseen ja ymmärtääkseen opiskelijoiden oppimisprosessia. Järjestelmät voivat tuottaa ja esittää tietoja esimerkiksi visualisaatioiden, suositusten, kehoitteiden tai itsearviontimahdollisuuksien muodossa. [36, s. 397]

Opiskelijat voivat käyttää analytiikkajärjestelmien ominaisuuksia järjestelmän käyttöliittymän (*dashboard*) välityksellä [36, s. 397]. Käyttöliittymän avulla opiskelija voi analysoida suoriutumistaan yksittäisillä opintojaksoilla tai seurata edistymistään omiin tavoitteisiinsa nähden ja verrata oppimispolkujaan ja -tuloksiaan eri opintojaksoilla. Näin opiskelijat voivat tunnistaa oppimistapojaan ja sopeuttaa opiskelumenetelmiään parempien tulosten saavuttamiseksi. Automaattiset ja personoidut ilmoitukset voivat antaa vihjeitä sopivista oppimateriaaleista. Reaaliaikainen data mahdollistaa myös hyvin nopean palautteen. Ennustaviin malleihin perustuva oppimisanalytiikka voi auttaa opiskelijaa optimoimaan oppimispolkunsa esittämällä menestymisen todennäköisyyden, jos hän valitsee tietyn polun. [17, s. 367] Lytras ym. [27, s. 939] huomauttavat, että oppimisanalytiikkajärjestelmäkokonaisuuden onnistuminen perustuu juuri käyttöliittymän suorituskykyyn ja viimeistelyyn. Käyttöliittymän tulisi tarjota syväluotaavia ja aiheellisia raportteja sekä edistyneitä personointi- ja kustomointimahdollisuuksia [27, s. 939].

Opettajille suunnatut oppimisanalytiikkajärjestelmät analysoivat opiskelijadataa ja tukevat koko ryhmän tai yksittäisen opiskelijan oppimisprosessin seuraamista ja arviointia. Myös nämä käyttöliittymät sisältävät erilaisia analyysityökaluja sekä mahdollisuuden tarkastella yksittäisen opiskelijan suorituksia ja edistymistä yksityiskohtaisemmin. Työkalut voivat myös sisältää suosituksia siitä, mitkä opiskelijat tarvitsevat opettajan huomiota ja todennäköisesti hyötyisivät vuorovaikutuksesta ja mitä viestejä opettajan tulisi opiskelijoille lähettää. [34, s. 266] Opettajat voivat vertailla opiskelijoiden suorituksia ja suunnitella yksilöllisiä interventioita ja muita toimenpiteitä sekä tunnistaa keskeyttämisvaarassa olevat opiskelijat [17, s. 367].

Oppilaitostasolla oppimisanalytiikka voi tarjota näkemyksiä oppilaitoksen koulutustuloksiin, toimia tiedonlähteenä strategialle ja auttaa opettajien ja koulutusohjelmien arvioinnissa [34, s. 266]. Se voi myös auttaa kohdentamaan resursseja opiskelijoiden tarpeita vastaavasti sekä tunnistamaan puutteita suunnittelussa ja ennakkoimaan oppilaitoksen prosesseja ja kehitystä [17, s. 367]. Myös oppimisympäristöjen kehittäjät ja tuottajat käyttävät oppimisanalytiikkaa arvioidakseen opetusohjelmia ja -alustoja ja niiden vaikutuksia oppimistuloksiin sekä uusien ominaisuuksien ja työkalujen kehitykseen [34, s. 266].

Oppimisanalytiikkajärjestelmät pyrkivät lisäksi tarjoamaan muokkautuvia ja personoituja oppimisympäristöjä, jotka puolestaan voivat edistää opiskelijan oman oppimisen hallinta-, tarkkailu- ja reflektiotaitoja. Oppimisympäristöt ovat personoituja ja muokkautuvia, kun ne räätälöidään oppijan tilanteen, käyttäytymisen ja tar-

peiden mukaan parhaiden edistysaskelten ja oppimistulosten saavuttamiseksi. Tällaiset oppimisympäristöt mahdollistavat yksilölliset oppimispolut, personoidun arvioinnin ja palautteen sekä suositukset, jotka vastaavat opiskelijan yksilöllisiin tarpeisiin ja edistävät oppimisen itsesäätelytaitoja. [36, s. 397 - 399] Yksi oppimisanalytiikan käytön vakuuttavimmista perusteluista onkin käsitys personoidusta oppimisesta, jonka odotetaan lisäävän kustannustehokkuutta ja samalla luovan vaikuttavia oppimiskokemuksia sekä lisäävän kompetenssia ja opiskelijoiden välistä yhteistyötä [44, s. 993].

3.3 Aiempi tutkimus ja trendit

Korkeakoulutus on kokenut suuren murroksen viime vuosikymmenten aikana. Opetusmenetelmät ovat kehittyneet monimuotoisemmiksi muuttuneiden oppimistavoitteiden, resurssien uudelleenjaon ja trendien seurauksena. Verkkoa joko hyödynnetään osana opetusta tai opetus toteutetaan täysin verkkovälitteisesti, jolloin opiskelijoiden toimintaa on vaikeampi hahmottaa jatkuvassa toiminnan arvioinnissa ja oppimisen tutkimuksessa. [24, s. 25] Massakoulutusta tarjotaan ennen näkemättömillä tavoilla. Laajentumisen myötä korkeakoulutus on myös kaupallistunut. Opiskelijoiden mieltymyksiin sekä valtion hallinnon ja työnantajien odotuksiin kiinnitetään huomiota tarkemman opintojaksojen ja koulutusohjelmien akateemisen ja taloudellisen tarkastelun sekä palvelujen ja henkilöstön hallinnan avulla. [39, s. 193] Big data -menetelmät mahdollistavat tutkimuksen valtavilla datamäärillä myös korkeakoulusektorilla, jolloin otosten riittämättömyyteen, tulosten yleistettävyyteen ja validiteetin tarkkuuteen liittyvät perinteisen tutkimuksen ongelmat vähenevät [8, s. 23].

Korkeakoulutus elää epävarmassa ja jatkuvasti muuttuvassa ympäristössä. Kansallisten ja kansainvälisten muutosten lisäksi myös korkeakoulujen välinen kilpailu lisääntyy jatkuvasti. [25, s. 6] Korkeakoulusektorilla on maailmanlaajuisesti kasvava tarve muuttaa operationaalista ja hallinnollista rakennetta sekä mukauttaa taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia toimintasuunnitelmia alueellisten, kansallisten ja kansainvälisten vaatimusten mukaisiksi [8, s. 19]. Korkeakoulujen täytyy lisätä taloudellista ja operationaalista tehokkuuttaan, laajentaa paikallista ja kansainvälistä vaikuttavuuttaan ja muodostaa uusia rahoitusmalleja muuttuvassa taloudellisessa ympäristössä sekä reagoida kasvaviin vastuuvaatimuksiin varmistaakseen organisaation menestyksen. Voimakkaan kilpailutilanteen ohella korkeakoulutuksen täytyy sopeutua digitaalisen ajan nopeasti muuttuviin teknologioihin. Kansainvälisel-

lä tasolla opiskelijoiden hankinta, hallinta ja säilyttäminen ovat korkeakoulujen tärkeimpiä prioriteetteja. Erityisesti korkeakouluissa pyritään opiskelijoiden säilyttämiseen ja huomion keskipisteenä ovat keskeyttämisten ennakointi sekä syyt keskeyttämisten taustalla, ne kun voivat johtaa taloudellisiin menetyksiin, valmistuneiden pienempään lukumäärään sekä maineen huononemiseen. [25, s. 6 - 7] Datan kerääminen ja raportointi liittyy myös julkiseen rahoitukseen; laadukkaammat raportoinnit vaikuttavat osaltaan valtion hallinnon saamaan tietoon [39, s. 192].

Zhangin ym. [47, s. 1144, 1152] mukaan suurin osa oppimisanalytiikan nykytutkimuksesta korkeakoulutuksessa keskittyy pääosin yksilöllisen käyttäytymisen ja psykologian väliseen suhteeseen. Viime vuosina alan suosituksi tutkimuskohteeksi on noussut myös tapa käyttää oppimistoiminnan analytiikkaa ja oppimisanalytiikkaa koulutuksellisten käytänteiden kehittämisessä. Oppimistoiminnan analytiikan tutkimuksessa tämän hetkinen trendi on tutkia miten muodostetaan tietynlainen arviointistandardi analysoimalla dataa opiskelijoiden toiminnasta, ennustetaan opiskelijoiden opintosuoriutumisia ja mukautetaan opetus- tai oppimismenetelmiä opetustilanteiden kehittämiseksi. Data-analyysimenetelmien kehityksen johdosta koulutuksen personoimisesta ja ennusteiden seuraamisesta on tullut tärkeitä kehitystrendejä. Aldowah ym. [2, s. 29] toteavat, että oppimisanalytiikka ja oppimistoiminnan analytiikka voivat olla merkittävässä roolissa opiskelijoiden oppimiskokemusten ja -menestyksen kohentamisessa sekä toistuvien mallien havaitsemisessa ja opiskelijoiden käyttäytymisen ja saavutusten ennakoimisessa, tiedonhallinnassa, suorituskäytössä ja arvioinneissa. Opiskelijoiden odotuksia oppimisanalytiikan käyttöä kohtaan on käsitelty vain muutamissa empiirisissä tutkimuksissa, mutta Schumacherin ja Ifenthalerin [36, s. 397, 399] mukaan opiskelijat haluavat yksityiskohtaisia analyysija ja personoituja suosituksia sisältäviä oppimisanalytiikkajärjestelmiä.

Chaurasia ja Rosin [5, s. 322] toteavat vain harvojen tutkimusten käsittelevän big datan käyttöä korkeakoulutuksessa. Myös Wong ym. [45, s. 133] havainnoivat, että huolimatta oppimisanalytiikkatutkimuksen lisääntyvästä määrästä on olemassa vain muutamia tutkimuksia, joissa tarkastellaan oppimisanalytiikkatutkimuksen käytänteitä korkeakoulutuksessa. Wong ym. [45, s. 139] toteavat oppimisanalytiikkakäytänteitä raportoidun suuren määrän vuoden 2015 jälkeen. Tämä viittaa siihen, että oppimisanalytiikan tutkimus on sekä saanut uutta tietoa että johtanut uusiin käytänteisiin viime vuosina. Oppimistulosten kannalta vaara-alueella olevien opiskelijoiden interventioihin varautuminen voi olla kallista oppilaitoksille. Kun tuen tarpeessa ovat opiskelijat on mahdollista tunnistaa analysoimalla ja siten ymmär-

tämällä opiskelijan toimintaa, voidaan systemaattiset interventiot tarjota kustannustehokkaalla tavalla. On odotettavissa, että juuri tämänkaltaiset tulokset kannustavat oppilaitoksia oppimisanalytiikan käyttöön ja siihen investoimiseen. [45, s. 139 - 140]

Leitner ym. [25, s. 16] nostavat korkeakoulutuksen oppimisanalytiikan lähivuosien trendeiksi korkeakoulujen sopeutumisen opiskelijoiden valmiuksia muuttaviin sosiaalisiin ja taloudellisiin tekijöihin, analysoinnin, konsultoinnin ja henkilökohtaisten tulosten tutkimuksen sekä jatkuvasti saatavilla olevien henkilökohtaisten tietojen visualisaatioiden hienosäädön. Opiskelijat odottavat kriittisen reflektion ohella nopeaa palautetta oppimisen edistymisestä ja tavoitteista saadakseen vahvistusta oppimisen itsesäätelyn kehittymiselle. Jos opiskelijadataa on saatavilla tarpeeksi, sitä voidaan käyttää ennustavaan analyysiin. Pidemmällä aikavälillä oppimisanalytiikan merkityksen odotetaan lisääntyvän, sillä opiskelijat ovat kiinnostuneita henkilökohtaisesta arvioinnista ja huolenpidosta. Näihin tarpeisiin voidaan kehittää henkilökohtaisia tietoja kokoavia visualisointeja ja analyysisovelluksia. Kehittämällä ennustavia malleja voidaan varoittaa opiskelijoita, jotka ovat vaarassa jäädä jälkeen oppimistavoitteistaan. [25, s. 17]

4 Analytiikan haasteita

Big datan aikakaudella haasteita analytiikalle eivät aiheuta vain datan mittaluokkaan liittyvät asiat, mutta myös sen epäyhtenäisyys, puutteellisuus, rakenteettomuus, virheenkäsittely, ajantasaisuus, yksityisyys ja turvallisuus [40, s. 31]. Datan määrän suuruus ei välttämättä paranna datan laatua ja kerätyllä datalla voi olla monia merkityksiä [17, s. 371].

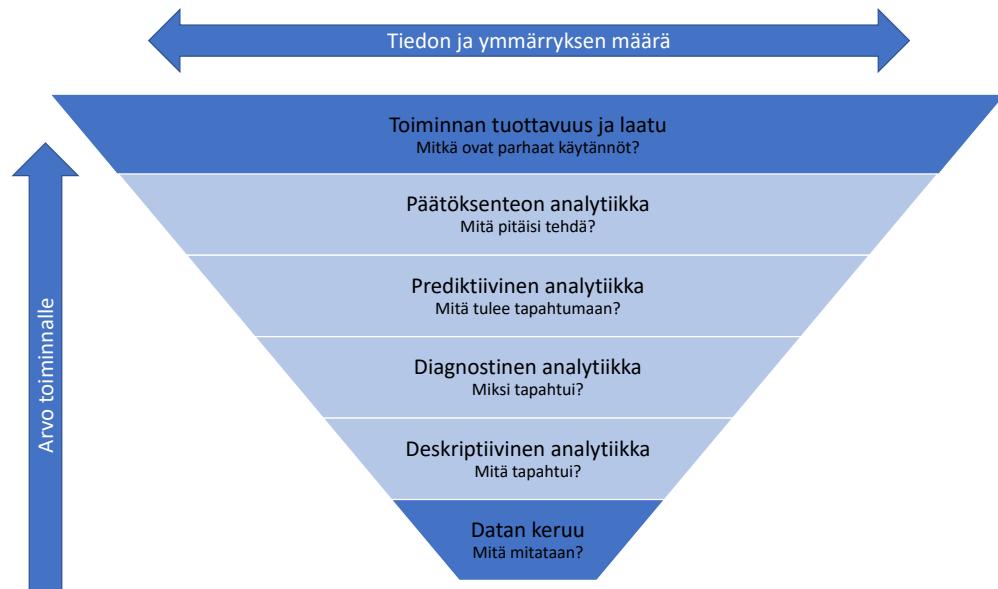
Oppimisanalytiikassa on kyse ihmisen toiminnan koneellisesta seurannasta, jolloin siihen liittyy eettisiäkin haasteita, kuten yksityisyyden suojaaminen. Verkko-ympäristöistä kerättyä käyttäytymistä kuvaavaa dataa on haastavaa anonymisoida ja keräämisen myötä saattaa tietoisuuteen tulla myös tarpeettomia asioita. [15, s. 5] Oppimisanalytiikalla on kysymyksensä myös henkilötietojen käsittelyä koskevan lainsäädännön osalta: mitä dataa saa kerätä, mihin tarkoitukseen sitä saa kerätä ja millä ehdoilla [7].

4.1 Mahdollisuuksien paradokseja

Data-analytiikan tarjoamat mahdollisuudet ja potentiaaliset edut eivät ole yleisesti sovellettavissa kaikkiin korkeakouluihin [11, s. 26]. Sekä Chaurasia ym. [4, s. 1102] että ElAlfy ym. [11, s. 26] toteavat analyysivälineiden olevan myös alikäytettyjä. On keskeistä ymmärtää, ettei big data -analytiikka ole itsetarkoitus, vaan väline. Olennaista on saada aikaan näkemys siitä, miten analytiikka voi auttaa sekä tiedon hyödyntämisen edellytysten muodostamisessa että päätöksenteon ja käytänteiden ohjauksessa. [28, s. 79] Uuden sukupolven tutkijoiden haasteena tieteenalasta riippumatta onkin tunnistaa arvokas tieto big datasta ja ymmärtää monisyisen ilmiön monikerroksiset vaikutukset [14, s. 30].

Kuvassa 4.1 esitetään analytiikan eri tasot pyramidin muodossa. Mitä korkeammalle pyramidissa edetään, sitä enemmän analytiikan merkitys korostuu. Samalla kasvaa saadun tiedon arvo toiminnalle sekä sitä hyödyntävien tahojen tiedon ja ymmärryksen määrä. Avainasemaan nouseekin ymmärrys siitä, mihin kysymykseen analytiikan avulla halutaan vastata. Vaikeimmassa analytiikan muodossa, päätöksenteon analytiikassa, tarvitaan paljon tietoa datasta itsestään, mutta myös sen kon-

tekstistä eli siitä, miten dataa pitäisi missäkin tilanteessa tulkita. [1, s. 124 - 125, 127] Big data -teknologioiden kokonaisvaltainen hyväksyminen edellyttää koko korkeakoulusektorilta datalähtöisen päätöksentekokulttuurin omaksumista [8, s. 24].



Kuva 4.1: Analytiikan pyramidi [1, s. 126].

Korkeakoulut ovat vastuussa opiskelijoidensa menestyksestä, mikä johtaa kiinnostukseen analysoida ja muodostaa uusia interventiotapoja ja -toimia oppimisanalytiikan avulla tehokkuuden lisäämiseksi. Jos analytiikkaa kehitetään oppilaitostasoisesti, big data -analyysi voi tarjota näkemyksiä oppimisympäristöjen ja koulutusresurssien suunnittelun tueksi. [17, s. 370], [14, s. 31] Palveluntarjoajat tarjoavat yhä enemmän jonkinlaisia oppimisanalytiikkatyökaluja oppimisympäristöratkaisuissaan. Tämä saattaa vakiinnuttaa ohjelmallisen ja oppilaitostasaisen menettelytavan, jossa käytetään opintojaksosta ja tieteenalasta riippumatta samaa dataa ja algoritmeja. On kuitenkin kyseenalaista, sopiiko tällainen yleinen menetelmä kaikkiin yhteyksiin eri alojen opetussuunnitelmien ja menettelytapojen vaihdellessa huomattavastikin. [44, s. 992]

Oppimisanalytiikan odotetaan tarjoavan sekä pedagogisen että teknologisen perusteen reaaliaikaisille interventioille oppimisprosessin aikana, mutta sillä on myös ilmeisiä rajoitteita [17, s. 366], [36, s. 404]. Schumacher ja Ifenthaler [36, s. 404] totea-

vat, ettei oppimisanalytiikka pohjautu vankasti oppimisteorioihin eikä sen tuesta, hyväksynnästä tai tehokkuudesta oppimisessa ja opetuksessa ole vahvoja empiirisiä todisteita. Myös Wilson ym. [44, s. 994] kyseenalaistavat oppimisanalytiikan tehokkuuden opiskelijamenestyksen mittaamisessa, ennustamisessa ja kohentamisessa. Oppimisanalytiikka kohentaa oppimistuloksia tehokkaasti ja luotettavasti todennäköisesti vain silloin, kun välineet ovat suunniteltu mittaamaan ja seuraamaan signaaleja, jotka ovat aitoja ja edustavia mittareita oppimiselle [44, s. 996]. Wilsonin ym. [44, s. 996] mukaan tämä edellyttäisi välineiden pohjautumista vankkoihin ja selkeisiin oppimisteorioihin. Ifenthaler [17, s. 370] toteaa oppimisanalytiikan toistaiseksi keskittyvän lähinnä yksittäisiin opintojaksoihin korkeakoulutasoisten käytänteiden sijaan, vaikka tutkimusala saakin paljon huomiota kyvystään ennakoida opiskelijoiden epäonnistumisia ja keskeyttämisää. Vaikka oppimisanalytiikka tarjoaa tietoa ja näkemyksiä yksilön oppimistaustasta, tietoa ei ole osoitettu oikeaksi ja saatu tieto on kaukana puolueettomuudesta, kokonaisvaltaisuudesta ja validiudesta [17, s. 371].

Big data -analytiikka on uusi tutkimusilmiö korkeakoulutuksessa eivätkä korkeakoulut ole vielä täysin tietoisia ehdoista, joilla teknologioita voidaan käyttää tehokkuuden lisäämiseksi. Analytiikkakokeilujen määrä korkeakouluissa kasvaa, mutta analytiikan käyttö on edelleen tutkimus- ja testausvaiheessa. Kun suurin osa oppilaitosten järjestelmistä ei ole yhteensopivia keskenään, erimuotoisen datan yhdisteleminen merkityksekkääksi tiedoksi voi olla hyvinkin haasteellista. [8, s. 24] Viberg ym. [41, s. 108] toteavat, että vaikka oppimisanalytiikan ala kehittyikin, sen kokonaispotentiaali on edelleen todisteita korkeampi. Tämä nostaa esiin kysymyksen siitä, miten tuo potentiaali saadaan siirrettyä oppimisen ja opetuksen käytänteisiin [41, s. 108].

Vatsala ym. [40, s. 25] toteavat, ettei big datalla ei ole toistaiseksi ollut suurta vaikutusta korkeakoulutukseen. Kenelläkään ei ole systemaattista ja laajamittaista menetelmää, jolla tarkkailla todellisia oppimistuloksia [4, s. 1102]. Chaurasia ym. [4, s. 1112] myös huomauttavat, että big dataan liittyvien uusien teknologioiden tutkimus on keskittynyt johtamis- ja strategiaymmäryksen sijaan lähinnä teknisiin puoliin, mikä on vaikeuttanut menetelmien tutkimuksen kehitystä.

4.2 Eettiset kysymykset

Tyypillisesti big data -aineistolla tehtävissä tutkimuksissa ei olla kiinnostuneita yksittäisistä henkilöistä, vaan pyrkimys on tarkastella haluttua ilmiötä joukkotasolla [38, s. 297]. Oppimisanalytiikan erityispiirre onkin se, että siinä missä perinteiset tilastolliset menetelmät muodostavat opiskelijoista keskiarvoja, oppimisanalytiikan perustana olevat menetelmät kykenevät käsittelemään jokaista tapausta yksittäin [18, s. 78]. Yksityisyyden kannalta kriittisten kenttien poistaminen tai korvaaminen satunnaisella merkkijonolla voisi olla hyvä tapa välttyä ikäviltä yllätyksiltä, mutta tällainenkin anonymisointi voi kuitenkin olla kierrettävissä esimerkiksi yhdistämällä kaksi aineistoa sopivalla tavalla [38, s. 297].

Kaikille oppimisanalytiikan käyttötavoille tarpeellinen laajamittainen opiskelijadatan kerääminen muodostaa huomattavia riskejä yksityisyydensuojalle [34, s. 267]. Vaikka oppimisanalytiikka tarjoaa mahdollisuuden uusiin näkemyksiin korkeakouluissa, rajat datan hyödyntämiselle ovat monesti huonosti määriteltäviä, mikä herättää kysymyksiä esimerkiksi turvallisuuden, vahinkojen, yksityisyysloukkauksien tai syrjivän päätöksenteon mahdollisuuksista; toisin sanoen datan eettisestä ja yksityisyydensuojan huomioivasta käytöstä. Vaikka eettisten kysymysten merkitys tiedostetaan, ne jäävät usein sovelluskehityksen jalkoihin. [26, s. 76 - 77]

Digitalisoituvassa ympäristössä on aivan erityisiä eettisiä ja yksityisyyteen liittyviä ongelmia [26, s. 79]. Oppimisdatan keräämisen suhteen ydinkysymyksiä ovat Danielin [8, s. 25] määrittämänä datan omistajuus, yksityisyys, turvallisuus ja eettinen käyttö ja Lesterin [26, s. 88] mukaan lisäksi puolueellisuus, läpinäkyvyys ja käyttöoikeudet. Ongelmat voidaan karkeasti jakaa tallennus-, hallinta- ja käsittelyongelmiin [40, s. 30]. Vaikka analyysimenetelmiä hyödynnettäisiin sinänsä oikein, virheelliseen dataan perustuvat analyysit ovat jo lähtökohtaisesti väärin, vaikka datan oikeellisuutta voidaankin jossain määrin parantaa analytiikan keinoin [28, s. 56].

Oppimisanalytiikka perustuu algoritmeihin. Puolueellisuutta voi ilmetä, kun ihmillisiä ja teknologisia virheitä sisältävät algoritmit tuottavat puolueellisia tuloksia ja vaikuttavat datan tulkintaan ja siten oppimisanalytiikan pätevyyteen ja luotettavuuteen. Oppimisanalytiikkadatan tulee olla edustavaa, asiaankuuluvaa, tarkkaa ja ajan tasalla olevaa käyttäjien aktiivisen päätöksenteon tukemiseksi. Läpinäkyvyyden käsitteeseen liittyvät yksityiskohtaiset tiedot datan kerääjästä, datan käytöstä, datan vastaanottajista, kerätyistä datatyypeistä, keräystavasta, kieltäytymisen seuraamuksista sekä toimenpiteistä korkealaatuisen datan ja turvallisuuden varmistamiseksi. Läpinäkyvyys liittyy myös datan tarkkuuteen ja luotettavuuteen, sillä da-

tan käyttötarkoitus saattaa muuttua alkuperäisestä ja johtaa siten väriin johtopäätöksiin. [26, s. 88 - 90] Datan laadun varmistamista edistää ymmärrys asian tärkeydestä ja siten esimerkiksi datan taltiointiin ja käsittelyyn tarvittavan osaamisen varmistaminen [28, s. 56].

Oppimisanalytiikan potentiaali oppimisprosessin tukemisessa sisältää riskejä yksityisyydensuojan vahingoille, erityisesti datan prosessoinnin oikeudenmukaisuuden ja opiskelijoiden profiloinnin haittavaikutusten suhteen [34, s. 275 - 276]. Oppimisanalytiikassa käytetään suuria datamääriä, joita usein hyödynnetään muuhun, kuin datan keräämisen alkuperäiseen käyttötarkoitukseen, jolloin datan eheyttä loukataan. Tämä on ongelmallista, sillä oppimisanalytiikka on riippuvainen datasta, joka ei ole sidottua aikaan tai asiayhteyteen. [26, s. 80] Samalla analytiikan tavoite, yksilöllisten opiskelijaprofiilien muodostaminen, aiheuttaa erityisiä vahinkoriskejä. Erityisesti epäasialliset käyttötavat, kuten toissijainen käyttö tai epäasialliset julkitulot voivat vaikuttaa epäsuotuisasti opiskelijoiden kehittymiseen. Jos oppimisanalytiikka perustuu epätarkkaan tai epäsojivaan dataan, se voi johtaa väriin päätelmiin opiskelijan suoriutumuksesta ja automatiikka voi luoda personoituja opiskelutapoja, jotka paremminkin ehkäisevät tietyt opiskelumahdollisuudet, kuin laajentavat niitä. [34, s. 268]

Oppimisanalytiikkavälineiden toteutukseen ja kehitykseen integroituvat yhtäältä oppilaitosten toimintatavat ja käytänteet jäsentensä ja datansa suojelemiseksi, toisaalta yksilön oikeus ja omistajuus dataan ja sen turvallisuuteen ja oikeellisuuteen. Oppimisanalytiikkavälineiden toimittajilla ja oppilaitoksilla on velvollisuus osoittaa mahdolliset vahingot, erityisesti työskenneltäessä dynaamisten ja tehokkaiden oppimisanalytiikkajärjestelmien kanssa, jotka mahdollistavat seurannan. Vahinkoja minimoidakseen oppilaitosten tulee varmistaa läpinäkyvyys, turvallisuus ja huolellisuus datan ja yksityisyydensuojan suhteen. [26, s. 83 - 84] Hyvät datanhallintajärjestelmät ja ohjaavat periaatteet auttavat eettisiin haasteisiin vastaamiseen [40, s. 25].

Keskeinen periaate oikeudenmukaisissa käytänteissä yksityisyyden suojelemiseksi on datan keräämisen ja käytön läpinäkyvyys. Läpinäkyvyys mahdollistaa tietoisesti hyväksytyt päätökset varmistuen samalla vastuukysymykset datan käsittelyssä. Henkilökohtaisten tietojen käytön kontrollointi on myös yksityisyyden avaintekijä. Toisaalta, jos opiskelijat jättäytyvät pois tai kieltävät datansa käytön, oppimisanalytiikkaan käytettävä data on epätäydellistä ja mahdollisesti vinoutunutta. Oikeudenmukaiset käytänteet rakentuvat ennakkomääritelmiin kerätyn datan käyttö-

tarkoituksista ja estävät toissijaisen käytön. [34, s. 268 - 269]

Datan turvallisuuden varmistaminen sekä käyttö- ja omistusoikeudet ovat eettisten ja yksityisyyteen liittyvien kysymysten tärkeä ja monimutkainen osa. Oppimisanalytiikkavälineillä kerätyn datan omistaa yleensä välineen omistaja. Kun opiskelijadatan omistajaksi voidaan tulkita käyttäjä, oppilaitos tai oppimisanalytiikkavälineiden toimittaja, nousee esiin kysymys omistajuudesta. [26, s. 90 - 91] Huolta aiheuttaa tiedon kulkeutuminen analyysia suorittaville palveluntarjoajille [18, s. 78]. Käytännössä monia opetusohjelmia ja -palveluita hoitaa ulkopuolinen palveluntarjoaja. Järjestelmästä riippuen nämä palveluntarjoajat voivat kerätä ja vastata datasta, joka sisältää hyvinkin yksityiskohtaista tietoa oppimistoiminnasta. Opiskelijadata voi olla sirpaloitunut usealle palveluntarjoajalle ja yksityisyydensuojaa ohjaavat lähinnä yksilölliset oppilaitoksen ja palveluntarjoajan väliset palvelusopimukset tai opiskelijan hyväksymät palvelun käyttöehdot ilman yhdenmukaista turvaa tai oikeussuojaa. [34, s. 266 - 267]

Oppilaitosten tehtävä on opiskelijoidensa kouluttaminen ja kehittäminen ja niillä on velvollisuus toimia opiskelijoiden hyvinvointiin vaikuttavan tietonsa mukaan. Oppimisanalytiikan kansainvälisiä eettisiä käsitteitä tarkastellaan ja määritellään tämän ainutlaatuisen ja uuden big dataan liittyvän näkökulman perusteella. [26, s. 82 - 83]

4.3 Lainsäädännölliset kysymykset

Henkilötietojen käsittelyyn sovellettava yleislaki, EU:n yleinen tietosuoja-asetus (General Data Protection Regulation, GDPR), tuli sovellettavaksi keväällä 2018 ja sitä sovelletaan kaikissa EU:n jäsenvaltioissa sellaisenaan [31]. Asetuksen rinnalle tuli tammikuussa 2019 sovellettavaksi kansallinen tietosuoja-laki, joka täsmentää ja täydentää tietosuoja-asetusta ja sen kansallista soveltamista [9].

Opetus- ja kulttuuriministeriö [31] tarjoaa oppilaitoksille tietosuojaoppaan, jonka tarkoituksena auttaa opetuksen tai koulutuksen järjestäjiä noudattamaan tietosuoja-asetusta ja kiinnittämään huomiota sen noudattamisen tärkeimpiin seikkoihin. Opas on tarkoitettu ensisijaisesti perusopetuksen, toisen asteen ja vapaan sivistystyön oppilaitoksille, mutta samat lähtökohdat soveltuvat pääsääntöisesti myös korkeakouluihin.

Yleistä tietosuoja-asetusta sovelletaan kaikenlaiseen automaattiseen henkilötietojen käsittelyyn. Lisäksi sitä sovelletaan muuhun kuin automaattiseen käsittelyyn

silloin, kun tarkoituksena on muodostaa rekisteri tai sen osa. [13] Oppilaitoksessa henkilötietojen käsittely liittyy opetuksen tai koulutuksen järjestämiseen ja sen on oltava asiallisesti perusteltua oppilaitoksen toiminnan kannalta. Käsiteltävien henkilötietojen tulee olla tarpeellisia käyttötarkoitukseensa nähden eikä niitä voida käsitellä oppilaitokselle kuulumattomia tehtäviä varten. Henkilötietojen käsittelyn lainmukaisuudesta vastaa rekisterinpitäjä, mikä oppilaitoksessa tarkoittaa opetuksen tai koulutuksen järjestäjää tai muuta oppilaitoksen ylläpitäjää. [31]

Tietosuoja-asetus määrittelee tunnistettavaksi henkilön, joka voidaan suoraan tai epäsuorasti tunnistaa tunnistetietojen perusteella [13]. Suuri osa oppilaitoksessa käsiteltävistä tiedoista on henkilötietoja, sillä ne liittyvät tiettyyn, tunnistettavissa olevaan opiskelijaan, kuten nimi, henkilötunnus, osoite, tiedot kurssien suorittamisesta, poissaoloista ja saadut arvosanat. Tiedot, joita kertyy henkilön toimiessa sähköisessä ympäristössä, voivat olla henkilötietoja. Tilastot ja yhteenvedot, joista tiedot eivät ole erotettavissa tai palautettavissa yksittäistä henkilöä koskeviksi, eivät ole henkilötietoja. Henkilötiedot voivat olla tallennettuna mihin tahansa muotoon. [31]

Henkilötietojen käsittely on tietosuoja-asetuksen mukaan toiminto tai toimintoja, joita kohdistetaan henkilötietoihin tai henkilötietoja sisältäviin tietojoukkoihin automaattisesti tai manuaalisesti. Näin ollen lailla säädeltäviä henkilötietojen käsittelytoimenpiteitä ovat esimerkiksi tietojen kerääminen, tallentaminen, järjestäminen, jäsentäminen, säilyttäminen, muokkaaminen tai muuttaminen, haku, kysely, käyttö, tietojen luovuttaminen siirtämällä, levittämällä tai asettamalla ne muutoin saataville, tietojen yhteensovittaminen tai yhdistäminen, rajoittaminen, poistaminen tai tuhoaminen. [13]

Pseudonymisoiduilla henkilötiedoilla tarkoitetaan henkilötietoja, jotka voidaan yhdistää luonnolliseen henkilöön lisätietoja hyödyntämällä, joten ne kuuluvat tietosuoja-asetuksen soveltamisalaan. Anonyymit tiedot ovat tietoja, jotka eivät liity tunnistettuun tai tunnistettavissa olevaan luonnolliseen henkilöön tai joiden tunnistettavuus on poistettu siten, ettei tunnistaminen ole enää mahdollista ja niitä tietosuoja-asetus ei koske. [13] Henkilötietojen suojaa koskevat säännökset tulevat kuitenkin sovellettaviksi, jos tiedot ovat palautettavissa tunnisteellisiksi tai ne ovat edelleen välillisesti liitettävissä tiettyyn henkilöön esimerkiksi tietoja yhdistelemällä. Anonymisoinnin purkamisen mahdollistava tekniikka voi kehittyä nopeasti, joten tietojen anonymisoinnin pysyvyyttä ja tehokkuutta syytä tarkastella uudelleen aika ajoin. [31]

Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus oppilaitoksessa on opetuksen tai koulutuk-

sen järjestäminen. Opetuksen tai koulutuksen järjestämistä koskevaa tarkoitusta tarkennetaan tietosuojailmoituksessa tai muussa informaatioissa, jotta opiskelija pystyy arvioimaan henkilötietojen käsittelyn vaikutuksia asemaansa. Avoimuuden ja läpinäkyvyyden näkökulmasta riittäväällä tarkkuudella määritelty henkilötietojen käyttötarkoitus voi olla esimerkiksi ”poissaolojen seuraaminen” tai ”opetussuunnitelman mukaisen itsearvioinnin toteuttaminen”. Oppilaitoksessa käsiteltävien henkilötietojen tarpeellisuutta arvioidaan opetuksen tai koulutuksen järjestämisen suhteen eikä henkilötietoja tulisi käsitellä enempää kuin on tarpeen. [31]

Säilytyksen rajoittamisen periaatteen mukaan henkilötietoja ei tule säilyttää pidempään kuin on tarpeen tietojenkäsittelyn tarkoitusten toteuttamista varten, jonka jälkeen ne on tuhottava, arkistoitava tai niiden tunnistettavuus on poistettava [31]. Eheyden ja luottamuksellisuuden periaatteen mukaan henkilötietoja on käsiteltävä niin, että ne suojataan asianmukaisten teknisten ja organisatoristen toimien avulla luvattomalta ja lainvastaiselta käsittelyltä sekä vahingossa tapahtuvalta häviämiseltä, tuhoutumiselta tai vahingoittumiselta [13]. Henkilötiedot on suojattava ulkopuolisilta esimerkiksi käyttöoikeushallinnan avulla. Oppilaitoksessa henkilöstö voi käsitellä henkilötietoja vain siinä määrin kuin heidän työtehtävänsä sitä edellyttävät. [31]

Oppilaitoksissa henkilötietojen käsittely perustuu lakisääteisen tehtävän noudattamiseen, yleistä etua koskevan tehtävän suorittamiseen tai julkisen vallan käyttämiseen [31]. Jos käsittely perustuu lakisääteisen tehtävän noudattamiseen, rekisteröidyllä on oikeus vaatia henkilötietojensa poistamista sen jälkeen, kun käsiteltävät henkilötiedot eivät ole tarpeen rekisterinpitäjän oikeudelliseen käsittelyedellytykseen [13]. Jos käsittely on tarpeen yleistä etua koskevan tehtävän tai rekisterinpitäjälle kuuluvan julkisen vallan käyttämiseen, rekisteröidyllä on oikeus vastustaa henkilötietojensa käsittelyä henkilökohtaiseen erityiseen tilanteeseensa liittyväällä perusteella [31]. Tällöin rekisterinpitäjä saa jatkaa rekisteröityä koskevien tietojen käsittelyä pystyessään osoittamaan käsittelylle olevan huomattavan tärkeän ja perustellun syyn, joka syrjäyttää rekisteröidyn edut, oikeudet ja vapaudet [13].

Tietosuojavaltuutetun ratkaisun mukaan tieto- ja viestintätekniikan sekä digitaalisten oppimisympäristöjen käyttö on perusteltua silloin, kun kyse on opetuksen järjestämisessä käytettävistä laitteista, työvälineistä ja oppimateriaaleista ja niiden käyttö on opetuksen järjestäjän kannalta asiallisesti perusteltua [10]. Sen sijaan pelkkä pyrkimys digitalisaatioon tai oppilaitoksen tehtävän suorittamisen helpottamiseen ei oikeuta henkilötietojen käsittelyyn. Sähköisten palvelujen käyttöönotos-

sa on arvioitava, toteuttaako palvelu jotakin oppilaitokselle laissa säädettyä tehtävää. Vaikka sähköisten palvelujen tuottamisessa käytettäisiin ulkopuolista palveluntarjoajaa, rekisterinpitäjä on edelleen vastuussa henkilötietojen käsittelystä eikä voi sopimusperustaisesti luoda laajempia oikeuksia käsittelijöille, kuin mitä on itse oikeutettu tekemään. [31] Henkilötietojen käsittelijä ei myöskään voi hyödyntää sopimusta omien ulkoisten intressiensä toteuttamiseen [13].

Digitaaliset palvelut mahdollistavat laajempia ja joustavampia resursseja opetuksen järjestämiseksi. Sähköisessä ympäristössä opiskelijoista ja heidän toiminnastaan kertyy kuitenkin helposti enemmän tietoa aiempaan verrattuna. Rekisterinpitäjän tuleekin varautua perustelemaan, miksi tavoiteltuun lopputulokseen ei olisi voitu päästä vähemmällä henkilötietojen käsittelyllä tai kokonaan ilman sitä, jos opetuksen järjestämistä koskevat tavoitteet on aiemmin saavutettu muilla tavoin. [31] Lainsäädännöllinen ympäristö muuttuu jatkuvasti ja vaatiikin digitaalisen ajan tutkimukselta jatkuvaa tietoisuutta käytävistä keskusteluista sekä datan hallinnan ja tutkimuksen suunnittelua sen mukaisesti [35, s. 139].

5 Tutkimuksen toteutus

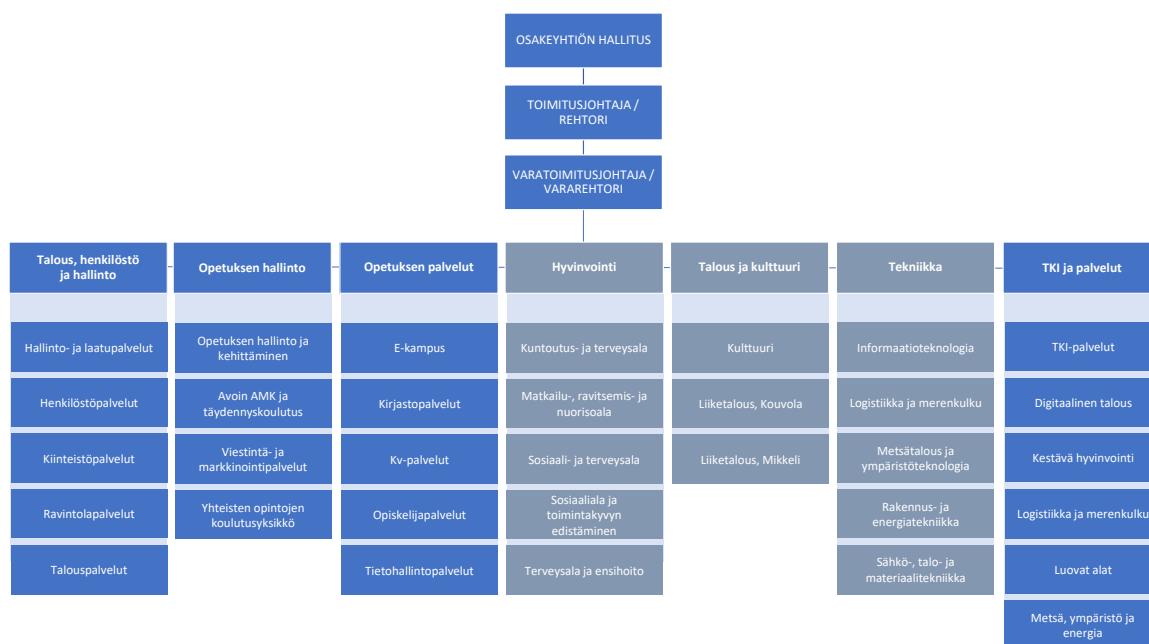
Tutkimus on toteutettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ja rajattu käsittelemään oppilaitoksen tietojärjestelmiä Peppi, Moodle ja Microsoft Office 365 Education. Tutkimusaineistona on käytetty dokumentteja ja sisäpiirihaastatteluja. Dokumentit koostuvat tutkimukseen rajattujen tietojärjestelmien järjestelmädokumentatioista. Haastateltavina ovat olleet tutkimuskohteiksi rajattujen järjestelmien ylläpito- ja hallintatehtävissä työskentelevät asiantuntijat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tukipalveluyksiköistä.

5.1 Tutkimuskohde

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk) aloitti toimintansa vuonna 2017 Kymenlaakson ja Mikkelin ammattikorkeakoulujen fuusioituttua. Xamkin toimipisteet sijaitsevat Kotkassa, Kouvossa, Mikkelissä ja Savonlinnassa. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu tarjoaa opetusta, tekee tutkimus- ja kehittämistyötä ja tuottaa palveluja yrityksille ja ihmisille profiloituen hyvinvoinnin, teknologian ja luovan talouden korkeakouluksi. Opiskelijamäärä korkeakoulussa on 9300 ja henkilökunnan määrä noin 750. [20]

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun, Xamkin, ylläpitäjä on Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy. Osakeyhtiön omistavat Kotkan, Kouvolan, Mikkelin ja Savonlinnan kaupungit ja sen ylintä päätösvaltaa käyttää osakeyhtiölain mukainen yhtiökokous, joka nimittää osakeyhtiön hallituksen. Sisäisiä toimielimiä ovat johtoryhmä, TKI-johtoryhmä sekä opetuksen johtoryhmä. Johtoryhmän puheenjohtajana toimii toimitusjohtaja ja sen tehtävä on toimintojen kehittäminen, suunnittelu ja yhteensovittaminen. TKI-johtoryhmän puheenjohtajana toimii kehitysjohtaja ja se vastaa kansainvälisten projektisuunnitelmien arvioinnista ja valmisteluvuodesta, rahoittajille lähetettävien hankkeiden hyväksymispäätöksistä sekä muista TKI-toiminnan linjaus-, kehittämis- ja seurantatehtävistä. Opetuksen johtoryhmän puheenjohtajana toimii vararehtori ja se vastaa opetustoiminnan yhteisten prosessien kehittämisestä, suunnittelusta ja ohjauksesta. [20]

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu organisoituu kolmeen koulutuksen ja



Kuva 5.1: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun organisaatio [20].

neljään hallinnon ja tukipalvelujen kokonaisuuteen. Organisaation rakenne esitetään kuvassa 5.1. Xamkin koulutusalat ovat tekniikka, hyvinvointi sekä talous ja kulttuuri, joita kutakin johtaa koulutusalojohtaja. Koulutusalat koostuvat koulutusjohtajien johtamista koulutusyksiköistä. Tukipalvelut, TKI- ja palvelut sekä hallinto muodostuvat yksiköistä, joita johtaa yksikön päällikkö. [20]

Xamk määrittelee tehtäväkseen toiminta-alueensa ja yhteiskunnan tarvitsemien osaajien kouluttamisen, jossa korostuu alueen elinkeinorakennetta ja työelämää uudistava koulutus, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta sekä elinikäisen oppimisen ja yrittäjyyden edistämisen. Korkeakoulun strategisia kärkiä ovat tulevaisuuslähtöinen oppiminen, kansainvälisyys ja TKI-toiminta. [20]

Peppi on toiminnanohjauksellinen järjestelmäkokonaisuus, joka tarjoaa palveluita ja työvälineitä koulutustoiminnan suunnitteluun, toteutukseen, seurantaan ja arviointiin. Pepin omistavat Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy ja Tampereen ammattikorkeakoulu Oy. [6] Peppi-järjestelmäkokonaisuutta kehittää Peppi-konsortio, joka on koulutusorganisaatioiden yhteenliittymä. Kaikille suomalaisille koulutusorganisaatioille avoimen konsortion jäsenet voivat tarjota toisilleen käyttötukea, ohjelmistokehitystä sekä muita tuki- ja ylläpitopalveluita omana toimintanaan. Tällä hetkellä Peppi on suunniteltu palvelemaan yliopistoja, ammattikorkeakouluja ja toisen

asteen oppilaitoksia. [32]

Avoin Peppi-järjestelmäkokonaisuus on rakennettu SOA-menetelmin ja sen kehittäminen on käyttäjälähtöistä. Palvelupohjaiseksi arkkitehtuuriksi suunniteltu järjestelmä on toteutettu kansallisen viitearkkitehtuurin mukaisesti. Järjestelmän toiminnallisuudet on jaoteltu roolikohtaisille työpöydille, joiden peruskäyttöoikeudet määrittyvät organisaation käyttäjäroolien mukaisesti. Tarvittaessa rooleja voi tarkentaa järjestelmän oikeushallinnan kautta. [32]

Moodle on Moodle-projektin luoma maailmanlaajuisesti käytössä oleva verkko-oppimisympäristö. Sosiaaliseen konstruktivismiin pohjautuva oppimisympäristö tarjoaa opiskelijakeskeisiä sekä yhteistyöhön perustuvia työvälineitä opetuksen ja opiskelun tueksi. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on erityisen tehokasta silloin, kun oppija rakentaa eli konstruoi tiedon itse uudelleen. Sosiaalinen konstruktivismi laajentaa konstruktivismin käsitteen sosiaalisiin puitteisiin, joissa tieto rakentuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja oppijoiden keskinäisen yhteistoiminnan avulla. [30]

Ilmainen avoimen lähdekoodin ohjelmisto on vapaasti saatavilla ja räätälöitävissä yksilöllisesti. Moodlen ytimen muodostavat opintojaksot, jotka sisältävät aktiviteetteja ja resursseja. Aktiviteetit ovat Moodlen ominaisuus, joiden avulla opiskelijat opiskelevat vuorovaikutuksessa toistensa tai opettajan kanssa, resurssit taas ovat oppimisen tueksi Moodleen lisättäviä yksittäisiä kohteita, kuten tiedostoja, videoita tai linkkejä. Käytettävissä olevia aktiviteetteja on noin 20 ja ne ovat kustomoitavissa. Aktiviteetteihin perustuvan mallin keskeisenä ajatuksena on ohjata osallistujia oppimispoluille aktiviteetteja yhdistelemällä ja järjestelemällä. [30]

Moodle on toteutettu Apachen, PostgreSQL:n/MySQL:n/MariaDB:n ja PHP:n avulla (LAMP-alusta) ja se on käytettävissä Linux-, Windows- ja Mac-käyttöjärjestelmissä. Moodlea voi käyttää, muokata ja jakaa vapaasti GNU General Public License -lisenssin mukaisesti. Oppimisympäristö on myös Learning Tool Interoperability (LTI) v2.0 -yhteensopiva. LTI-sertifikaatti on kansainvälinen tekninen standardi oppimissovellusten integroinnille, jonka puitteissa käyttäjät voivat integroida ja esittää ulkopuolisesti ylläpidettyjä sovelluksia ja sisältöjä Moodle-alustalla. Lisäksi Moodle on yhteensopiva SCORM-spesifikaation kanssa. SCORM (Sharable Content Object Reference Model) on joukko spesifikaatioita ja standardeja verkkopohjaiselle oppimiselle. [30]

Microsoft Office 365 Education on pilvipohjainen tilauspalvelu, joka mahdollistaa ajasta ja laitteesta riippumattoman tiedostojen luomisen, jakamisen ja reaa-

liikaisen yhteistyön. Oppilaitoksille palvelusta on tarjolla on Office 365 Education palvelukokoelma. Kokoelmasta on käytettävissä kolme vaihtoehtoa; opiskelijoille ja henkilökunnalle ilmainen A1-versio sekä opiskelijoille ja henkilökunnalle erikseen hinnoitellut A3- ja A5-versiot. Palveluun kuuluu Office Online (Word, PowerPoint, Excel ja OneNote), henkilökohtaista pilvitallennustilaa, Yammer sekä SharePoint-sivustot. [29]

Office 365 Educationin kelpoisuusvaatimusten mukaisesti käyttäjän on oltava kokoaikainen tai osa-aikainen oppilaitoksen henkilökunnan jäsen tai opiskelija. Lisäksi käyttäjällä täytyy olla oppilaitoksen sähköpostiosoite, johon voi lähettää sähköpostia myös oppilaitoksen ulkopuolelta, käyttäjän on täytettävä vähimmäisikäraja, jota itsenäinen rekisteröityminen verkkotuotteen käyttäjäksi edellyttää ja käyttäjällä on oltava käytössään internet-yhteys. Office 365 Education -palvelupaketti on saatavilla Windows- ja Mac-käyttöjärjestelmiin. Käyttäjätili on oppilaitoksen nimissä, jolloin oppilaitoksen IT-järjestelmänvalvoja hallinnoi lupia ja käyttöoikeuksia. Kun palvelupaketti vanhenee, sovellukset siirtyvät rajoitetun toiminnan tilaan, jolloin tiedostoja voi tarkastella, mutta niitä ei voi muokata tai luoda ja oppilaitoksen sähköpostiosoitteeseen liitetyt verkkopalvelut lakkaavat toimimasta. [29]

5.2 Tutkimusaineisto

Tämän tutkielman tutkimusaineisto on muodostunut kirjallisista dokumenteista ja avoimista haastatteluista eli tiedunkeruu on ollut monimenetelmäistä. Dokumentit ovat tutkimuskohteena olevien tietojärjestelmien sähköisessä muodossa olevia järjestelmäkuvauksia. Kaikki käytetyt dokumentit ovat sekundääriaineistoa eli ne ovat olleet olemassa ennen tutkimuksen tekemistä. Primääriaineiston muodostavat haastattelut on suoritettu kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa ennakoivilla kysymyksillä varustettu haastattelupyynnö ja haastattelun avaus lähetettiin sähköpostitse valikoiduille tukipalvelujen asiantuntijoille ja toisessa vaiheessa haastattelut suoritettiin kahdenkeskinä keskusteluina suullisesti ja kirjallisesti. Koska tutkija ja haastateltavat ovat saman organisaation työntekijöitä, haastattelutilanteet olivat luonteeltaan sisäpiirihaastatteluja. Sähköpostitse lähetetty haastattelupyynnö ja haastattelun avaus kysymyksineen esitetään liitteessä A.

Opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkokonaisuus Pepin osalta aineistona käytetyt kirjalliset dokumentit ovat avoimesti saatavilla Peppi-konsortion verkkosivuilla osoitteessa <http://www.peppi-konsortio.fi/> sekä korkea-

koulujen ja CSC:n yhteistyösivustolla <https://wiki.eduuni.fi/x/AM2DB>. Osa Pepin dokumentaatiota on Peppi-konsortion ylläpitämä wiki osoitteessa <https://wiki.metropolia.fi>, jossa on sekä avoimesti käytettävissä olevia että Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmän avulla käytettäviä materiaaleja. Verkko-oppimisympäristö Moodlen dokumentaatio on avoimesti saatavilla osoitteessa <https://docs.moodle.org>. Microsoft Office 365 Education palvelukokoelman dokumentit ovat avoimesti saatavilla osoitteessa <https://docs.microsoft.com/fi-fi/education> ja palvelukuvaus osoitteessa <https://docs.microsoft.com/en-us/office365/servicedescriptions>. Kaikkien tutkimuskohteena olevien tietojärjestelmien osalta aineistoon kuuluu myös Xamkin henkilökunnan käyttäjätunnuksilla käytettävä intranet-palvelu Staff ja opiskelijoiden Xamkin käyttäjätunnuksella käytettävä intranet-palvelu Student, rekisteriseloste, tietosuojailmoitukset sekä Xamkin omat toteutukset jokaisesta järjestelmästä. Peppi ja Office 365 ovat käytettävissä Xamkin käyttäjätunnuksilla, Moodle myös Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmän avulla.

Haastateltavat ovat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tukipalvelujen asiantuntijoita. Ensimmäisen vaiheen haastattelupyynnö lähetettiin kolmelle tietohallintopalvelujen ja E-kampuksen asiantuntijalle. Haastateltavat valittiin työntekijöiden tehtäväkuvien perusteella. Tietohallintopalvelut kehittää ja ylläpitää Xamkin tieto- ja viestintäteknisiä ratkaisuja opiskelua, opetusta, tutkimusta ja hallintoa varten. Tietohallintopalvelut vastaa kokonaisarkkitehtuurin kehittämisestä, tietoteknisistä hankinnoista ja sopimusten valmistelusta, käyttäjätuesta, ohjelmistojen ja laitteistojen asentamisesta sekä ylläpidosta, yhteisten tietojärjestelmien kehittämisestä ja ylläpidosta, tietoliikenneasioista (sisältäen puhelinpalvelut), palvelin-, tallennus- ja varmistusratkaisuista sekä tietoturvan varmistamisesta. E-kampus tarjoaa Xamkin henkilöstölle verkko-opetuksen ja opetusteknologian palveluja. Yksikön tavoitteena on edistää uusien laitteiden ja menetelmien käyttöönottoa opetuksessa ja kehittää opetusta lisäämällä tieto- ja viestintäteknistä osaamista ja verkkopedagogista tietämystä koulutuksen avulla. Xamkin organisaatorakenne on esitetty aiemmin kuvassa 5.1.

Haastatteluvaiheissa keskustelua käytiin sähköpostitse ja perinteisinä haastatteluina. Haastateltavina olivat tietohallintopalvelut-yksiköstä ICT-palveluvastaava Antero Istolainen, järjestelmävastaava Ville Liukkonen ja E-kampus-yksiköstä suunnittelija Matti Strengell. Istolaisen toimipiste on Mikkelin kampuksella ja vastuualueena ICT-tuen toiminnan koordinointi sekä ICT-tuen päivittäisen toiminnan tukena olevien järjestelmien ylläpito ja kehitys. Istolainen on yksi Office 365 -palvelukokoel-

man pääkäyttäjistä. Myös Liukkosen toimipiste on Mikkelin kampuksella ja hän vastaa järjestelmäpalveluiden toiminnasta koordinoiden järjestelmäpalvelutiimin toimintaa. Järjestelmäpalvelutiimi ylläpitää ja kehittää Xamkin infra-palveluita ja vastaa esimerkiksi Pepin integraatiosta omiin paikallisiin palveluihin. Liukkonen on myös Pepin hallinnon ja kehittämisen apuna toimivan projektiryhmän jäsen. Strengellin toimipiste on Kotkan kampuksella ja hän toimii E-kampus-yksikön palveluvastaavana sekä Moodle-työryhmän puheenjohtajana ja vastaa digitaalisten oppimisympäristöjen kehittämisestä. Myöhemmistä haastatteluista Istolaisen haastattelu suoritettiin kasvotusten, Liukkosen haastattelu sähköpostitse ja Strengellin haastattelu verkkovälitteisesti Skype for Business -sovelluksen avulla.

Tutkimusaineisto on analysoitu sisällönanalyysia ja teemoittelua hyödyntämällä. Aineistosta on ensin pyritty löytämään perusulottuvuudet ja käsitteet, jotka kuvaavat tutkimuksen kohdetta. Tässä yhteydessä se tarkoittaa kuvausta Xamkin toteutuksista tutkimuksen kohteena olevista tietojärjestelmistä. Tämän jälkeen aineistosta on pyritty löytämään aihepiireittäin teoreettisia kytkentöjä, toisin sanoen mahdollisuuksia ottaa käyttöön oppimisanalytiikkaa tuottavia työkaluja järjestelmäkohteisesti. Analyyseissa on käsitelty myös eettisiä ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä rekisteriselosteisiin ja tietosuojailmoituksiin perustuen.

6 Tutkimustulokset

Tutkimustulokset esitellään tietojärjestelmäkohtaisesti. Tietojärjestelmistä esitellään Xamkin käytössä oleva kokonaisuus sekä kokonaisuuteen kuuluvia tai siihen mahdollisesti saatavilla olevia menetelmiä tai välineitä oppimisanalytiikan hyödyntämistä varten. Tuloksissa esitetään myös haastatteluissa selville saatuja ajatuksia ja käsityksiä analytiikan hyödyntämismahdollisuuksista ja eettisestä käytöstä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa sekä tietojärjestelmiä koskevia tietosuojasetuksen myötä huomioitavia lainsäädännöllisiä kysymyksiä.

6.1 Opintoasiainhallinnon ja opetuksen suunnittelun järjestelmäkokonaisuus Peppi

Peppi-järjestelmäkokonaisuuteen kuuluvat Suunnittelu-Peppi-, Pakki-Peppi- sekä Perusrekisteri-Peppi-palvelukokonaisuuteen liittyvät käyttöpalvelut. Suunnittelu-Peppi on koulutustarjonnan suunnitteluun ja toteutukseen suunnattu palvelu. Pakki-Peppi on opiskelijan sähköinen työpöytä (eHOPS), joka mahdollistaa henkilökohtaisten sähköisten opintosuunnitelmien suunnittelun ja ohjauksen sekä reaaliaikaisen opintojen seurannan. Perusrekisteri-Peppi on opintohallinnon perusrekisteri, jonka kautta hallinnoidaan opiskelija-, suoritus- ja tutkintotietoja.

Pepin palveluvalikoimaa täydennetään Peppi-liitännäispalveluilla. Liitännäispalvelut ovat yksittäisten konsortion jäsenten omistamia ja omistajat voivat myydä oikeuksia liitännäispalveluiden käyttöön muille konsortion jäsenille. Esimerkkejä liitännäispalveluista ovat muun muassa Opinto-opas, Opintojaksopalautejärjestelmä, Lukkarikone ja Koulutushaku.

Xamkin Peppi-järjestelmäkokonaisuus (versio 2.2.) koostuu tällä hetkellä opiskelijan, opettajan, suunnittelijan sekä korkeakoulupalveluiden työpöydistä. Myös pääkäyttäjille on oma työpöytänsä. Liitännäispalveluista Xamkissa on käytössä Opinto-opas, Koulutushaku, Lukkarikone sekä E-lomake. Xamk kuuluu Peppiä ylläpitävään ja kehittävään konsortioon. Peppi otettiin Xamkissa käyttöön alkuvuodesta 2017 ja se korvasi aiemmin käytössä olleet opiskelija- ja opintotietojärjestelmät SoleOPS, Asio ja Winha. Tarkkaa kuvausta tuotannossa olevasta omasta toteutuksesta

ei Pepin osalta löydy. Näin ollen järjestelmäkokonaisuuden esittely perustuu Peppi-konsortion yleiseen järjestelmäkuvaukseen tarkennettuna Xamkin toteutuksen yksityiskohdilla.

Opiskelijan työpöydällä (Pakki) on käytettävissä seuraavat palvelut: omien henkilö- ja opiskeluoikeustietojen tarkastelu, HOPS-toiminnallisuudet, ilmoittautumistoiminnallisuudet, sopimuspankki, suoritusote AHOT (liitännäinen, tulossa osaksi ydin-Peppiä), lukkari (liitännäinen), opetussuunnitelmat ja opinnot, koulutus-haku (liitännäinen) ja opintojaksopalaute (liitännäinen). Opettajan työpöydällä on käytettävissä seuraavat palvelut: opiskelijatietojen haku/katselu, toteutukset (haku, mallipohja, suunnittelu, ilmoittautumiset), arvioinnit ja suoritusten kirjaaminen (toteutuksien arviointi ja suoritukset, opintojaksojen arviointi, hyväksiluvut, oppinnäytetyön arviointi, kielilausekkeiden arviointi), HOPSien muokkaus ja HOPS-ohjaus (viestintä ohjaajan/opiskelijan välillä, HOPS-ryhmän etenemisen seuranta, ryhmien hallinta), sopimuspankki, työaikas suunnitelma, työjärjestykset, opintojaksopalaute (liitännäinen) sekä työtilat ja oppimisympäristöt.

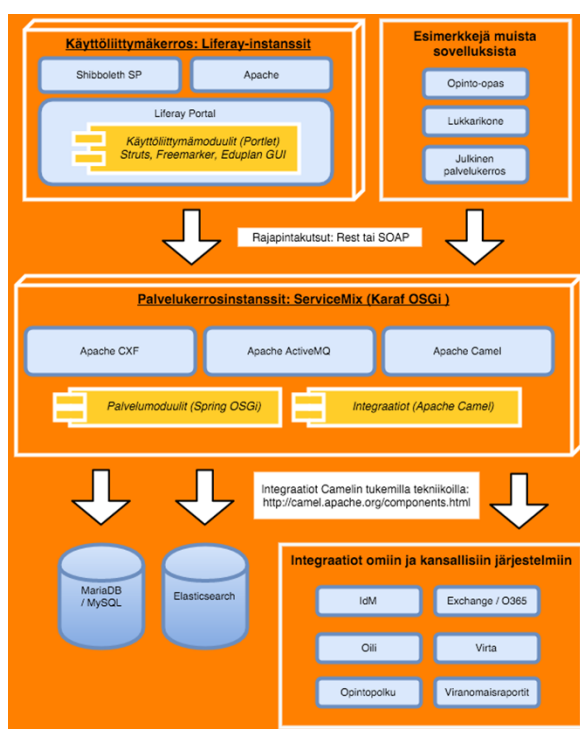
Suunnittelijan työpöydällä käytettävissä olevat palvelut ovat koulutusten suunnittelu, opiskelijavalinnan valmistelun suunnittelu, opetussuunnittelu, vuosisuunnittelu, resurssiensuunnittelu- ja varauspalvelu (lukujärjestykset ja tilavaraukset), yksiköt (organisaatiot, ryhmät), työaikas suunnitelmat ja henkilöt. Korkeakoulupalveluiden työpöydällä on käytettävissä opiskelijoiden tuominen järjestelmään (OILI, Excel-/CSV), opiskeluoikeuden mallipohjat, henkilö- ja opiskeluoikeustietojen hallinta, suoritusrekisteri, monipuoliset hakutoiminnallisuudet, raportit & tulosteet, todistusmerkinnät ja ryhmät. Pääkäyttäjien palveluita ovat raporttipalvelu, lokipalvelu, käyttöoikeusmatriisi (peruskäyttöoikeusroolit käyttäjähallintajärjestelmästä, järjestelmässä toimintokohtaiset täsmennysmahdollisuudet), kieleistys, koodistopalvelu, läsnäolokausien ilmoittautumisajankohdat, jäsentelyt, tulostuspohjat, liitännäispalveluiden kuvaukset sekä sääntömoottori/validointipalvelu.

Koulutushaku-liitännäisellä selataan koulutustarjontaa. Opinto-opas sisältää opetuksen järjestämisen tiedot. Lukkarikoneella voidaan muodostaa lukujärjestyksiä ryhmien perusteella tai vapaasti valiten. Lukkarikoneen perustoiminnallisuuksia ovat haku eri resurssijoukoista ja kalenterien näyttäminen sekä toiseen näkymään poimiminen. Opintojaksopalautteella kerätään ja analysoidaan opintojaksopalautteita. Sähköisen asioinnin alustana on Eduix E-lomake, jonka muokkauttavuutta ja mobiilikäytettävyyttä Pepin opintojaksopalaute hyödyntää.

Peppi-järjestelmäkokonaisuus on avoin, palvelupohjainen SOA-menetelmin ra-

kennettu järjestelmä, joka on toteutettu Peppi-projektissa määritetyn arkkitehtuurin mukaisesti. Peppi-arkkitehtuurin suunnittelussa on huomioitu valtiovarainministeriön vaatimukset järjestelmäarkkitehtuurille (PERA), Raketti-hankkeessa määritellyt opetuksen suunnitteluun liittyvät skeemat ja käsitteet sekä Kualiyhteisön toteuttamat opetussuunnitteluun liittyvät järjestelmämoduulit. Arkkitehtuuria on päivitetty myöhemmin muiden projektien yhteydessä.

Arkkitehtuurin palvelupohjaisuus toteutuu kolmen periaatteen mukaan. Periaatteet ovat SOA-metodologia, standardeihin pohjautuvat rajapintaratkaisut sekä palvelurajapintojen erottaminen käyttöliittymistä. SOA-metodologian mukaisesti tietoa käsitellään palveluiden tai palvelurajapintojen kautta, palvelut ovat autonomisia, ajettavissa hajautetusti eivätkä ole sidottuja toisen palvelun sisäiseen toimintaan. Palvelut ovat kuitenkin löyhästi sidottuja toisiinsa rajapintojen kautta ja palveluita voidaan uudelleenkäyttää. Rajapinnat julkaistaan SOAP-pohjaisina www-sovelluspalvelu- tai REST-rajapintoina eikä käyttöliittymiä sidota tiukasti palvelun sisäiseen toteutukseen.



Kuva 6.1: Peppi-arkkitehtuuri.

Arkkitehtuurin perusteknologia on Java, jonka päälle on toteutettu avoimen lähdekoodin palveluohjelmia ja sovelluskehysjä. Järjestelmäarkkitehtuurissa palvelut

ovat käyttöliittymistä erillisiä moduuleja. Järjestelmän palvelukerroksen muodostavat palvelumoduulit asennetaan ServiceMix-alustaan, jonka avulla toteutetaan integraatiot muihin järjestelmiin Apache Camel -teknologiaa hyödyntämällä. Palvelun käyttöliittymäkerros eli rooleihin perustuvat työpöydät koostetaan Liferay Portal -instanssien avulla. Pepin järjestelmäarkkitehtuurin kuvaus esitetään kuvassa 6.1.

Järjestelmän palvelukerros koostuu ServiceMix-instansseista sen mukaan, mitä palveluita ja integraatioita on käytössä. Instanssien avulla voidaan hallita palveluiden palvelinresurssitarpeita sekä eriyttää eri tietosuojatasojen palvelut toisistaan. Kaikki palvelut ovat tilattomia, joten järjestelmän suorituskyky skaalautuu instanssien avulla. Järjestelmän käyttöliittymäkerroksen portletit koostetaan Liferay-portaaliin roolipohjaisiksi sähköisiksi työpöydiksi. Kutsut palvelukerrokseen tehdään aina portlettien kautta. Näkymäkerros viestii palveluiden kanssa SOAP- tai REST-kutsuilla.

Pepin integraatiot muihin järjestelmiin toteutetaan Apache Camel -teknologialla. Teknologia tukee valtavaa määrää protokollia, joiden avulla voidaan toteuttaa integraatioita järjestelmiin, joihin ei ole tarjolla moderneja etärajapintoja. Teknologian avulla voidaan myös reitittää järjestelmän tapahtumia esimerkiksi organisaation palveluväyläratkaisulle ja muuntaa viestien sisältöjä eri muotoihin. Näin ollen Pepin tuki tapahtumiin perustuville integraatioille on hyvä. Yleisimmät käyttöönottoprojektissa toteutetut integraatiot ovat IdM-käyttäjähallinta, VIRTIA-integraatio, OILI-integraatio, oppimisympäristö-integraatio, OID-integraatio ja Exchange-integraatio. Yleisen käytännön mukaisesti myös Xamkin toteutuksessa on tuotannossa VIRTIA-integraatio, OILI-integraatio sekä Exchange-integraatio. Sen sijaan integrointia oppimisympäristö Moodleen ei ole, mutta sen oletetaan olevan tulossa tuotantoon jollakin aikavälillä. Pepin ja Moodleen integraatiolle on olemassa tahtotila, mutta toistaiseksi ei löytynyt tahoja, joka sen Xamkille toteuttaisi.

Käyttäjähallintaa varten Peppi-järjestelmän mukana toimitetaan IdM-integraatio, joka tarjoaa REST-rajapinnan käyttäjien järjestelmään provisioimiseksi. Käyttäjistä viedään järjestelmään ainoastaan tarvittavat tiedot joko reaaliaikaisina tai ajastettuina siirtoina. Järjestelmäkokonaisuus ei muodosta suoraa riippuvuutta organisaation master data -järjestelmään. Rajapintaa kutsuva komponentti toteutetaan organisaatiokohtaisesti riippuen käytettävästä käyttäjähallintajärjestelmästä ja organisaation haluamalla tavalla. Kertakirjautuminen toteutetaan Pepissä oletuksena Shibbolethin (SAML2, Haka-skeeman mukaisesti) avulla. Kertakirjautumisratkaisuuina Pepin tuotannossa ovat lisäksi CAS ja OpenAM. Xamkin toteutuksessa tiedot

haetaan käyttäjähallintajärjestelmästä (NetIQ iManager) ja käyttäjät viedään Peppiin reaaliaikaisina siirtoina REST-rajapinnan avulla. Kertakirjautuminen toteutetaan Shibbolethin ja Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmän avulla.

Tietokantatoteutuksessa jokaisella Pepin palvelulla on oma SQL-skeema. Tietokannat luodaan lähtökohtaisesti usealle MySQL/MariaDB -palvelininstanssille suorituskyvyn ja käyttöoikeuksien paremman hallinnan takia. Tiedon indeksoinnissa hyödynnetään Elasticsearch-hakupalvelinta.

Peppi-järjestelmäkokonaisuuden palvelin- ja virtualisointialustan käyttöpalveluita Peppi-konsortion jäsenille, kuten Xamkille, tuottaa CSC. Peppi-kokonaisuus on mahdollista toteuttaa myös organisaation omilla palvelin- ja yläpitoratkaisuilla. CSC:n palvelu sisältää Suunnittelu-Peppi-, Pakki-Peppi- ja Perusrekisteri-Peppi-kokonaisuuteen liittyvät käyttöpalvelut. Palvelu kattaa Pepin tietoturva- ja muut varusohjelmistopäivitykset, suunnitellut huoltoikkunat, varmuuskopioista huolehtimisen, monitoroinnin ja valvonnan, tikeöntijärjestelmän ylläpidon, dokumentoinnin, asiakashallinnan ja -kommunikoinnin sekä muut käyttöpalveluun liittyvät asiat. CSC:n palvelukuvauksen mukaan Xamk vastaa palvelun käyttäjien ohjeistuksesta ja kouluttamisesta, toiminnasta CSC:n palvelinympäristössä, palvelun käyttöön liittyvän yhteistyön organisoimisesta ja palvelimella olevan tiedon hallinnoinnista sekä tiedon lainmukaisuudesta.

Peppi-järjestelmäkokonaisuuden oikeudet ovat Metropolia Ammattikorkeakoululla ja Tampereen ammattikorkeakoululla, muut oikeudet Peppi-lähdekoodiin ja toimintoihin omistaa Eduix Oy. Valtaosa Peppi-järjestelmäkokonaisuuden ohjelmakoodista ja käyttöliittymistä on Eduix Oy:n toteuttamaa, kuten myös kaikkien korkeakoulujen ja yliopistojen Peppi-käyttöönnotot.

CSC tekee säännöllisiä tietoturvakannauksia Xamkin Peppi-käyttöympäristöön. CSC:n datakeskuksille on myönnetty tietoturvallisuuden hallintajärjestelmien ISO/IEC 27001 -sertifikaatti, joka varmistaa organisaation kyvyn hallita, johtaa ja parantaa palveluidensa ja toimintansa tietoturvallisuutta. ICT-alustojen ja tiettyjen palveluiden osalta CSC noudattaa myös korotetun tietoturvatason vaatimuksia sekä tiettyjen toimintojen osalta lisäksi Viestintäviraston määräyksiä ja Open Archival Information System -viitemallia. Havaitut aukot paikataan CSC:n tai Xamkin toimesta viipymättä.

Opiskelijatietojen tietosuojailmoituksessa otetaan kantaa opiskelija- ja opintotietojärjestelmän opiskelijan perustietoihin, opintotietoihin, opintosuoritustietoihin ja hakijatietoihin liittyvien henkilötietojen käsittelyyn. Ilmoituksen mukaan henkilö-

tietojen käsittelyn tarkoitus opiskelija- ja opintotietojärjestelmässä on opiskelijoiden ja heidän opinto- ja suoritustietojensa ylläpito sekä erilaisten opintoihin liittyvien todistusten ja raporttien tuottaminen omaa toimintaa ja tutkimustoimintaa varten sekä tiedonsiirtoihin viranomaisille. Korkeakoulujen opiskelijatietorekistereiden opiskeluoikeus-, ilmoittautumis-, tutkinto- ja opintosuoritustietoja kootaan keskitettyä säilytystä ja käyttöä varten valtakunnalliseen tietovarantoon, jonka kautta sisältö tarjotaan tietoturvallisesti teknisellä yhteydellä opiskelijavalintarekisterin ja korkeakoulujen yhteisten opiskelijavalintapalveluiden käyttöön. Tietosuojailmoituksessa todetaan opiskelija- ja opintotietojärjestelmän olevan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle välttämätön toiminnan suunnittelun, toteutuksen, arvioinnin ja seurannan väline. Tietojärjestelmissä käsitellään vain ammattikorkeakoulun opintohallinnon tehtävän hoitamisen, toiminnan suunnittelun, toteutuksen, seurannan ja arvioinnin kannalta tarpeellisia tietoja ja järjestelmään rekisteröidyt ovat asianosaisia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opintohallintoon liittyvissä asioissa.

Pepin henkilöstötietoihin otetaan kantaa henkilöstön tietosuojailmoituksessa. Ilmoituksessa tietojen käsittelyn tarkoituksiksi määritellään Xamkille työnantajana lakien ja työehtosopimusten perusteella kuuluvat tehtävät. Järjestelmään merkitään vain asioiden hoitamisen kannalta tarpeelliset tiedot.

Laissa määrättyjen tapausten lisäksi opiskelija- ja opintotietojärjestelmästä luovutetaan tietoja Xamkin käyttäjähallintajärjestelmään verkko- ja sähköpostitunnusten luontia varten ja omaa käyttöä varten, sähköpostilistojen muodostamista varten, Xamkin sisäiseen käyttöön raportointia ja toiminnanohjausta varten, Xamkin kirjaston kirjastojärjestelmään käyttäjätunnusten ja lainausoikeuden muodostamista varten, ammattikorkeakoulujen ura- ja rekrytointijärjestelmä Jobiiliin, kansainväliseen liikkuvuudenhallintajärjestelmään, maksullisten koulutusten hallintajärjestelmään sekä alumnijärjestelmään. Tietosuojailmoituksessa todetaan, ettei Xamk siirrä opiskelijoiden henkilötietoja EU:n tai ETA-alueen ulkopuolelle.

Perusrekisteriä käytetään internetin kautta ja käyttöoikeudet on rajattu käyttäjäryhmittäin henkilön työtehtävien tai opiskelustatuksen mukaan. Myös tiedon näkyvyys ja päivitysoikeus järjestelmään määräytyy käyttöoikeusroolien mukaisesti eri käyttäjäryhmille.

Xamkilla ei ole tutkimushetkellä käytössä varsinaisia Peppiin pohjautuvia analytiikkavälineitä tai -liitännäisiä, lukuunottamatta E-lomakkeen avulla kerättävää opintojaksopalautetta. Opiskelijoilta kerättävän opintojaksopalautteen avulla saadaan palautetta opintojakson toteutuksesta ja kehitetään opetusta, jolloin sen voi-

daan katsoa kuuluvan oppimisanalytiikan piiriin. Tiedonhaun perusteella myöskään konsortion nimissä ei tällä hetkellä ole tarjolla varsinaisesti oppimisanalytiikkaa tuottavia tai sitä hyödyntäviä liitännäispalveluita. Niitä voi kuitenkin olla käytössä organisaatiokohtaisesti, jos organisaatiossa on analytiikkaa varten itse kehitettyjä toiminnallisuuksia. Pepin henkilötietojen käsittelyssä noudatetaan tietosuojasetusta ja henkilötietojen käsittelystä tiedotetaan opiskelijoita ja henkilökuntaa järjestelmää koskevalla tietosuojailmoituksella.

Peppi-järjestelmäkokonaisuuden avoimuus mahdollistaa omien liitännäisten ja työvälineiden kehittämisen. Pepistä saatavat raportit tarjoavat dataa analysoitavaksi ja integraatio Moodle-oppimisympäristöön voi sisältää mahdollisuuden saada kokonaisvaltaisempaa tietoa opiskelijoista ja heidän toiminnastaan ja tukea esimerkiksi opiskelijoiden profilointia staattista opintorekisteridataa ja dynaamista oppimisympäristödataa hyödyntäen. Peppi tarjoaa tietoa myös opintojaksojen toteutuksista, jolloin raporttien avulla on mahdollista saada analysoitavaksi opintojaksokohtaista dataa esimerkiksi opetuksen tukipalvelujen käyttöön. Erityisesti omien välineiden kehityksessä on kuitenkin huomioitava Peppi-konsortion, CSC:n sekä tietosuojasetuksen vaatimukset sekä mahdolliset ulkopuoliseen ylläpitoon liittyvät kysymykset. Teoriassa omien oppimisanalytiikkaa tuottavien liitännäisten kehittäminen tai hankkiminen Peppi-järjestelmään on kuitenkin mahdollista erityisesti Pepin raportointimahdollisuuksien myötä.

6.2 Verkko-oppimisympäristö Moodle

Moodle on verkko-oppimisympäristö, joka tarjoaa työvälineitä tehtävien palauttamiseen, ryhmätöiden tekemiseen, keskusteluun ja yhteydenpitoon, materiaalin jakamiseen sekä sisällöntuottamiseen ja verkkotenttien tekemiseen. Nimi Moodle muodostuu sanoista Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.



Moodle on kehitetty pääosin Linux-pohjaisesti HTTP-palvelinohjelma Apachen, avoimen lähdekoodin tietokantojen PostgreSQL/MySQL/MariaDB sekä ohjelmointikieli PHP:n avulla. Tämä on myös tyypillinen Moodlen toteutustapa. Käyttötarkoituksesta riippuen Moodle-palvelin voi olla mittaluokaltaan mitä tahansa yksittäisestä tietokoneesta palvelinklusteriin. Suositeltavimmat tietokantaratkaisut Moodle-toteutukselle ovat PostgreSQL ja MariaDB, mutta myös MySQL ja MSSQL soveltuvat, Oraclea ei sen sijaan suositella. Xamkin Moodle-palvelinratkaisuna on Linux Ubuntu Server LTS yhdessä Apachen kanssa. Tietokantaratkaisuna käytössä

on MySQL. Tietokannat ovat Xamkin sisäisillä palvelimilla, jotka on suojattu palomuurilla.

Xamkilla on tutkimushetkellä tuotantokäytössä Moodle 3.4. Moodle-toteutus on täysin itse ylläpidetty suljettu ympäristö, johon kirjaututaan Xamkin käyttäjätunnuksella tai Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmän avulla. Moodle-oppimisympäristö on monimutkainen useasta osasta koostuva tietojärjestelmä, jonka koodi kehittyy koko ajan. Moduuleja voi ottaa käyttöön, poistaa käytöstä ja ulkoasua voi kustomoida teemoilla ja tuhansilla asetuksilla. Sisällöntuottajia voivat olla opettajat tai opiskelijat. Myös Xamkin Moodle-toteutus päivittyy ja kehittyy jatkuvasti. Tämän seurauksena oman Moodle-toteutuksen kokoonpanon tarkka dokumentointi katsotaan tarpeettomaksi; dokumentaatio tuskin vastaisi reaaliaikaista kokoonpanon todellisuutta syntyhetkelläänkään. Näin ollen järjestelmän tuotannossa olevasta toteutuksesta ei ole käytettävissä erityisen hyvää kuvausta. Järjestelmäkokonaisuuden esittely perustuu Moodlen yleiseen järjestelmäkuvaukseen tarkennettuna Xamkin toteutuksen yksityiskohdilla.

Moodle-sivusto rakentuu kurseista, jotka ovat periaatteessa oppimateriaaleja sisältäviä sivuja. Kurssin opettaja voi valita alustalle sisältökohteita kolmesta vaihtoehdosta: aktiviteeteista (Activities), resursseista (Resources) ja lohkoista (Blocks). Seuraavien sisältökohteiden suomennokset ovat Xamkin Moodle-toteutuksessa käytössä olevista kohteista poimittuja. Aktiviteetti on Moodlen ominaisuus, jossa oppiminen tapahtuu yhteistoiminnassa toisten opiskelijoiden tai opettajan kanssa. Moodlen ydinkokoonpanossa on tarjolla 14 aktiviteettia: Tehtävä (Assignments), Chat, Valinta (Choice), Tietokanta (Database), Palaute (Feedback), Keskustelualue (Forum), Sanasto (Glossary), Oppitunti (Lesson), Ulkoinen työkalu (LTI, External tool), Tenti (Quiz), SCORM-paketti (SCORM), Kysely (Survey), Wiki ja Työpaja (Workshop). Kaikissa aktiviteeteissa on mahdollisuus arviointiin. Moodlen resurssi on yksittäinen kohde, jonka opettaja voi lisätä kurssille. Resurssit ovat staattisia eikä niissä ole toiminnallisuuksia. Moodlen ydinkokoonpanon tarjoamat resurssit ovat Kirja (Book), Tiedosto (File), Kansio (Folder), IMS-sisältöpaketti (IMS content package), Ohjeteksti (Label), Sivu (Page) ja Verkko-osoite (URL).

Kuvassa 6.2 esitetään Xamkin tuotannossa tutkimushetkellä olevan Moodlen aktiviteettimoduulit. Aktiviteetit-sarakkeessa esitetään aktiviteettien määrä kullekin aktiviteettimoduulille. Moodle-asennus on pitkälti ydinkokoonpanoon perustuva, mutta tuotannossa on muutamia moduulien avulla toteutettuja kustomointeja. Tuorein aktiviteetti kokoonpanossa on vuorovaikutteisten aineistojen ja tehtävien luon-

Aktiveettimoduuli	Aktiveetit
 Tehtävä	63180
 Tehtävä (2.2) (ei käytössä)	0
 Kirja	3425
 Chat	366
 Valinta	595
 Tietokanta	49
 Palaute	1714
 Kansio	18161
 Keskustelualue	50738
 Sanasto	365
 Hot Potatoes -kysely	773
 H5P	1491
 IMS-sisältöpaketti	22
 Ohjeteksti	62628
 Oppitunti	674
 Ulkoinen työkalu	12
 Sivu	42669
 Tentti	13332
 Tiedosto	331892
 SCORM-paketti	0
 Kysely	73
 Verkko-osoite	191124
 Wiki	8168
 Työpaja	303

Kuva 6.2: Käytössä olevat Moodlen aktiviteetit.

nin mahdollistava H5P.

Lohko on Moodlen kohde, jonka opettaja voi lisätä kurssialustalle tarjoamaan lisätietoa tai linkkejä opiskelun tueksi. Lohkojen suomennokset ovat Xamkin toteutuksesta poimittuja. Luettelossa ilman suomennosta mainittuja kohteita ei löydy Xamkin Moodle-ympäristön lohkovalikosta. Ydinkokoonpanoon kuuluvat lohkot ovat Aktiviteetit (Activities), Aktiviteetin tulokset (Activity results), Admin bookmarks, Asetukset (Administration), Blog menu, Asiasanat (Blog tags), Kalenteri (Calendar), Kommentit (Comments), Yhteisöhaku (Community finder), Opintosuoritusten tila (Course completion status), Opintojaksokuvaus (Course overview), Opintojaksosten yhteenveto (Course/site summary), Opintojaksot (Courses), Feedback, Flickr, Sisältöhaku (Global search), HTML, Viimeisimmät uutiset (Latest announcements), Latest badges, Opintosuunnitelmat (Learning plans), Osallistujat (Logged in user), Login, Main menu, Ohjattavat (Mentees block), Navigointi (Navigation), Verkkopalvelimet (Network servers), Kirjautunut käyttäjä (Online users), People, Yksityiset tiedostot (Private files), Quiz results, Satunnainen hakusana sanastosta (Random glossary entry), Viimeisin toiminta (Recent activity), Viimeisimmät merkinnät (Recent blog entries), Recently accessed courses, Recently accessed items, RSS-syötteet (Remote RSS feeds), Hae keskusteluista (Search forums), Linkit opintojaksosten osioihin (Section links), Oma edistymiseni (Self completion), Social activities, Starred courses, Tunnisteet (Tags), Aikajana (Timeline), Tulevat tapahtumat (Upcoming events) ja Youtube.

Moodle tukee eri lähteistä tulevia tietosisältöjä ja integraatioita noudattaen tiedonvälityksessä avoimia standardeja. Autentikaatiovaihtoehtoina on käytettävissä LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), suora tietokantayhteys, Shibboleth-protokolla, IMAP, NNTP, CAS sekä FirstClass. Rekisteröitymistä tukevat vaihtoehdot ovat LDAP-palvelin (esimerkiksi Active Directory) sekä IMS Enterprise Standard ladattavan liitännäisen välityksellä. Sisällön suhteen voidaan käyttää Reusable Learning Object -tuontia, kun kohteet on pakattu SCORM/ AICC/IMS -standardien mukaisesti. Moodlen tukemia sisällön tuontiin ja vientiin liittyviä menetelmiä ovat SCORM, IMS Common Cartridge ja XML. Tuki on myös erilaisille tenteille ja RSS-syötteille. Saavutettavuuden näkökulmasta Moodle-toteutuksessa seurattavia suosituksia ovat WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) 2.0, ATAG (Authoring Tool Accessibility Guidelines) 2.0 ja ARIA (Accessible Rich Internet Applications) 1.0.

Moodle-ympäristö konfiguroidaan ottamalla käyttöön tai poistamalla käytöstä

ydinominaisuuksia. Moodlen ydinkokoonpanoa voidaan kustomoida liitännäisillä, jotka mahdollistavat täydentävien ominaisuuksien ja toiminnallisuuksien lisäämisen toteutukseen. Kaikkia liitännäisiä ei ole arvioitu eikä niiden laatua tai soveltuvuutta kuhunkin Moodle-toteutukseen ole tarkastettu. Liitännäiset voidaan ottaa käyttöön Moodlesta käsin, liitännäisten hakemistosta tai manuaalisesti palvelimelta.

Moodlen käyttäjätasoa on neljä. Administrator, ylläpitäjä, hallitsee ympäristön käyttöä. Opettajalla on oikeus muokata kurssin asetuksia. Opiskelijalla on oikeus osallistua kurssille kirjautuneena. Vierailija voi osallistua kurssille ilman kirjautumista. Xamkin Moodle-ympäristön käyttöoikeuksia ja käyttäjätunnuksia hallinnoi Moodlen pääkäyttäjä ja hänen varahenkilönsä. Pääkäyttäjällä ja varapääkäyttäjällä on oikeus muokata käyttäjätietoja.

Xamkin Moodle-toteutuksessa ei ole käytössä varsinaisia oppimisanalytiikkatyökaluja. Opintojaksokohtaisesti kertyvät lokitiedot ovat opettajien käytettävissä ja he voivat halutessaan analysoida omien opintojaksojensa Moodle-alustojen tietoja. Varsinaisia työkaluja analyysiin ei kuitenkaan ole tarjolla. Organisaatitasolla Moodlen analytiikka rajoittuu Xamkissa tutkimushetkellä lähinnä käytön tilastointiin. Analyysia suoritetaan puhtaasti web-analytiikkaa tarjoavan Matomo-järjestelmän sekä raporttitietokannasta käyttötilastoa keräävän itse kehitetyn käyttöliittymän avulla. Raporttitietokanta on analyysin kohteena oleva tietokanta, johon tietyt taulut siirretään Moodlen tietokannasta. Analytiikkaa tehdään siis vähän eikä sen toimintavarmuus ole vielä luotettavalla tasolla.

Moodle Analytics API mahdollistaa ennustavat mallit, jotka perustuvat kohteiden ja niihin liittyvien indikaattorien yhdistämiseen. Moodle 3.4+ tarjoaa kaksi sisäänrakennettua ennustavaa mallia, *Students at risk of dropping out* ja *No teaching*. Analytiikan osalta suurin puute on haastattelujen perusteella Moodlen raportointi, joka on rakennettu opintojaksokohtaiseksi eikä siitä nähdä kokonaiskuvaa suorituksista. Opiskelijan toiminnasta yhdellä Moodle-alustalla on saatavilla hyvinkin tarkkaa tietoa, mutta opiskelijan toiminnan seuraaminen järjestelmätasolla ei ole mahdollista Moodlen tarjoamana. Moodleen on kehitetty uusia analytiikkatyökaluja ja -malleja, mutta ne ovat vielä kehitysasteella.

Peppi tuottaa tietoa opintojen edistymisen seurantaan, mutta tieto näkyy järjestelmässä isolla viiveellä ongelmien havaitsemisen näkökulmasta. Moodlen kautta ongelmien havaitseminen voisi olla nopeampaa. E-kampus-yksikössä analytiikka-toiminnot ovat kehityskohteena, kunhan niiden tarkoituksenmukaisuus on perus-

teltua. Moodlen liitännäisissä on tarjolla myös erilaisia analytiikkatyökaluja. Esimerkki tällaisesta työkalusta on raportteja ja analytiikkaa tarjoava IntelliBoard. Muita oppimisanalytiikan mahdollistavia liitännäisiä ja integraatioita ovat esimerkiksi GISMO, Analytics Graphs ja Learning Locker.

IntelliBoard esittää sovelluksen käyttöliittymässä tilastotietoja tulostettavina kaavioina, graafeina ja erilaisin raportein. Työkalu tarjoaa monia raportteja, analyysseja ja huomautuksia sekä tietoa opiskelumenetelmien parantamiseksi. Esittämällä yhteenvetoja opiskelijan tilanteesta, sovelluksen avulla voidaan tunnistaa keskeyttämisvaarassa olevia opiskelijoita. Muiden oppilaitosten testikokemusten perusteella Xamkissa on kuitenkin todettu, ettei ohjelma tuota tarvittavaa tietoa, sillä se lähinnä vain kokoaa lokitietoja eikä tuota tarpeeksi pitkälle menevää analytiikkaa tai osaa tehdä esimerkiksi ennusteita.

GISMO (Graphical Interactive Student Monitoring) on graafinen, visualisaatioita tarjoava seurantatyökalu, joka tuottaa opettajille visualisaatioita opiskelijoiden toiminnasta verkkokurssilla. GISMON avulla opettajat voivat tutkia etäopiskelijoiden toimintoja eri näkökulmista, esimerkiksi kursseille osallistumista, materiaaleihin perehtymistä ja tehtäväpalautuksia. GISMO tuottaa visualisaatioina yleiskuvan kaikkien opintojaksoille osallistuvien opiskelijoiden toiminnasta, ei vain yksittäisestä opiskelijasta tai tietyistä resurssista.

Analytics Graphs tarjoaa kaavioita opiskelijaprofiileista seuraamalla opiskelijoiden aktiivisuutta Moodle-alustalla. Se kokoaa dataa opiskelijoiden toiminnasta Moodlessa ja esittää sen visuaalisessa muodossa tukien arvosanakaavioita, sisältöjenkäyttökaavioita, tehtäväpalautuskaavioita, tenttipalautuskaavioita ja osumajakaumakaavioita tueksi opettajille.

Learning Locker on avoimen lähdekoodin Learning Record Store eli tietovarasto, joka on suunniteltu säilyttämään standardin mukaisia tietolausekkeita oppimistoiminnasta. Learning Locker hyödyntää oppimistapahtumien tallentamisessa xAPI-ohjelmointirajapintaa, jossa tapahtumat esitetään JSON-tiedostomuodossa mikä mahdollistaa erilaisista järjestelmistä koostetun tiedon tallentamisen samaan tietovarastoon jatkokäsittelyä varten. Ohjelmisto tarjoaa myös visualisointityökaluja datan käsittelemiseksi.

Analytiikan käytölle nähdään paljon mahdollisuuksia, mutta työkalut eivät ole vielä visioiden tasolla ja kehitys on vuosien mittaista. Analytiikkatoimintojen käyttöönottoon liittyviä kysymyksiä sekä oikean datan ja sopivien mittareiden olemusta pohdittiin haastatteluaineistossa:

”Tietoa periaatteessa kerätään, jotta voimme parantaa omaa suoritusamme, sehän on se analytiikan koko pointti. Niin mikä esimerkiksi oppimisessa on sitä tietoa, millä minä parannan oppimissuoritustani?”

”Tietoa on paljon, mutta mikä on sitä hyödyllistä tietoa, niin siitä ei tunnu tällä hetkellä oikein olevan kellään selkeätä käsitystä. Mikä se tieto on, mikä aidosti ja oikeasti hyödyttää?”

Toiveita ja kiinnostusta oppimisanalytiikan hyödyntämiseen on lähinnä E-kampus-yksikön päälliköllä, joka on kiinnostunut myös Pepin analyttisestä hyödyntämisestä. Opettajat vaikuttavat olevan hyvin kärryillä siitä, miten opiskelijat opintojaksoilla etenevät ilman analytiikkavälineitäkin ja ne, jotka ovat asiasta kiinnostuneita, seuraavat opiskelijoiden etenemistä Moodle-alustojen tuottamien lokitietojen avulla. Opiskelijat näkevät Moodlen kautta toistaiseksi melko huonosti analyysseja itsestään, syyksi mainitaan tällaisia toimintoja tukevien välineiden puuttuminen. Eniten tarpeita analytiikalle olisi opiskelijoiden ohjauksen tukemisessa, toiveita opiskelijoiden opintojen etenemisen seuraamismahdollisuuksista esittävät erityisesti koulutusohjelmien opiskelijavastaavat. Xamkin johdolta toiveita oppimisanalytiikan hyödyntämiseen ei varsinaisesti ole esitetty, mutta johdolle on tuotettu raportteja Moodlen käytöstä (esimerkiksi kirjautumiskertojen määriä ja ajankohtia, alustojen luonti- ja liittymismääriä, tehtävien palautusmääriä) kokonaisuutena vuodesta 2018 alkaen.

Visiot oppimisanalytiikan käyttöönotosta yltyvät E-kampus-yksikössä pitkälle ja yli organisaatorajojen. Avautuvat mahdollisuudet, ”My Data” -ajattelutapa ja toisaalta myös eettisen pohdinnan tärkeys kiteytyvät hyvin seuraaviin haastattelulainauksiin:

”Itseäni kiinnostaa TinCan API tai Experience API (xAPI), Learning Record Store (Learning Locker) -tyyppinen ratkaisu, mikä tarkoittaa sitä, että erilaisista ympäristöistä kerätään yhdenmukaista dataa tietokantaan. Etu on siinä se, että kun meillä opiskelijat ei toimi pelkästään Moodlessa, vaan monessa eri palvelussa, niin jos ne palvelut tukevat tätä standardia, voisimme kerätä yhtenevän muotoista dataa opiskelijan tekemisestä yhteen tietokantaan ja nähdä aika hyvän kokonaisuuden tekemisestä. Toinen etu standardissa on se, että kun riittinopiskelu eri organisaatioissa on nousemassa, niin jos kaikki keräisivät tietoa standardimuotoisesti, se olisi yhdistettävissä.”

”Jos lähdetään siihen, että esimerkiksi opiskelijaa seurattaisiin alakoulusta lähtien ja kerättäisiin dataa, niin periaatteessa datan pohjalta voi tehdä sen, että siten kun lukio on valmis, annetaan lappu, että lähde tuonne opiskelemaan, sinut on nyt katsottu tähän sopivaksi. Siinä mennään jo liian pitkälle.”

Käytännössä ajatus yhdenmukaisen datan keräämisestä on tällä hetkellä idealistinen, sillä valtaosa opetuksen sovelluksista ei tue lainauksessa mainitussa ratkaisussa noudatettavaa standardia. Haastatteluissa tuli esiin myös oman kehittämisresurssin vähäinen määrä suhteessa organisaation kokoon. Taustalla voi olla Xamkin muodostuminen pienten organisaatioiden yhdistymänä, jolloin toiminta kehittämisen suhteen ei vielä ole ison organisaation tasolla. Kehittämiskulttuuri perustuu lähinnä valmiina ostettuihin ratkaisuihin.

Johtoryhmässä hyväksytyssä ja syksyllä 2019 toteutettavassa Moodle-uudistuksessa Xamk ottaa käyttöön yhden Moodle-ympäristön sijaan kaksi ympäristöä, joista toinen on suljettu (learn.xamk.fi) ja toinen avoin (openlearn.xamk.fi) ympäristö. Avoimessa ympäristössä tulevat olemaan kaikille avoimet toteutukset, esimerkiksi projektien tuottamat avoimet materiaalit ja ohjekokonaisuudet. Ympäristöön voi rekisteröityä kuka tahansa ilman Xamkin käyttäjätunnusta tai Haka-käyttäjätunnusta. Suljettuun ympäristöön kirjaututaan edelleen Xamkin käyttäjätunnuksella tai Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmän avulla. Muutoksen yhteydessä suoritetaan myös versiopäivitys, jonka jälkeen käytössä on Moodle 3.6.

Moodleen on kehitetty joukko ominaisuuksia, jotka ohjaavat Moodle-sivustoja tietosuoja-asetuksen mukaisiksi. Näitä ominaisuuksia ovat uusien käyttäjien kohdalla iän ja sijainnin tarkastus alaikäisten käyttäjien tunnistamiseksi, yksityisyyskäytänteiden päivitys ja käyttäjiltä pyydetyt suostumukset. Lisäksi tietosuoja-asetuksen mukanaan tuomia uusia ominaisuuksia ovat käyttöoikeuksien ja poistopyyntöjen käsittely sekä tietorekisterin ylläpito. Ominaisuudet ovat käytössä Moodlen ydinkokoonpanossa versiosta Moodle 3.5 eteenpäin ja versioissa 3.3 ja 3.4 liitännäisten avulla. Tietosuoja-asetukseen liittyvät lisäosat ovat käytössä Xamkin Moodle-ympäristössä.

Xamkin Moodle-toteutuksen rekisteriselosteen mukaan Moodle-oppimisympäristöä käytetään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa opetuksen toteuttamiseen joko itsenäisesti tai yhteistyössä muiden organisaatioiden kanssa sekä ryhmätyöalustana työryhmille ja kehittämisprojekteille, joita Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy -konsernin henkilökunta toteuttaa joko itsenäisesti tai yhteistyössä muiden organisaatioiden kanssa. Jokaiselle kurssialustalle kirjataan pakollisina tie-

toina osallistuvien henkilöiden henkilötietoja, järjestelmään määritellyt käyttöoikeudet sekä kurssialueen toiminnasta 12 kuukauden ajalta syntyvä loki.

Kirjaututtaessa oppimisympäristöön Xamkin verkkotunnuksilla käyttäjätunnus, nimitiedot ja sähköpostiosoite vahvistetaan erillisestä tietovarastosta, jonka tietojen vastaan kirjautuminen myös autentikoidaan. Haka-käyttäjätunnistusjärjestelmää käytettäessä kirjautujan perustiedot (käyttäjätunnus, etunimi, sukunimi, sähköposti) saadaan luottamusverkostoon kuuluvan organisaation IdP-palvelimelta. Muiden organisaatioiden kirjautujien tiedot kerätään rekisteröidyltä itseltään. Tietoja ei luovuteta eikä siirretä rekisteristä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ulkopuoliseen käyttöön eikä EU:n tai ETA-alueen ulkopuolelle. Uusien ympäristöjen tietosuojailmoitukseen tehdään tarkennuksia nykyiseen ilmoitukseen verrattuna esimerkiksi tiedon säilyttämisen suhteen.

Xamkin Moodle-ympäristössä ei siis ole tutkimushetkellä käytössä varsinaisia analytiikkavälineitä tai -liitännäisiä. Moodlen henkilötietojen käsittelyssä noudatetaan tietosuojasetusta ja henkilötietojen käsittelystä tiedotetaan opiskelijoita ja henkilökuntaa järjestelmää koskevalla tietosuojailmoituksella.

Moodle-ympäristön avoimuus mahdollistaa organisaatiokohtaisten liitännäisten ja työvälineiden kehittämisen ja tarjolla on myös paljon oppimisanalytiikkaa tuottavia valmiita liitännäisiä ja integraatiomahdollisuuksia. Riittävän kehitysresurssin ohella omaa kehitystyötä helpottaisi täysin omassa ylläpidossa ja omilla palvelimilla oleva Moodle-ympäristö, mikä takaisi myös riittävät kustomointi- ja konfiguraatiomahdollisuudet. Omien oppimisanalytiikkaa tuottavien liitännäisten kehittäminen ja Moodlen saatavilla olevien liitännäisten ja integraatioiden lisääminen Moodle-toteutukseen on siis täysin mahdollista.

Vaikka muiden oppilaitosten kokemusten mukaan IntelliBoard-työkalun tuottama analytiikka ei ole tarpeeksi kehittynyttä, voisi se olla yksi vaihtoehto esittää analyseja ja raportteja opiskelijoille itselleen omasta toiminnastaan henkilökohtaisen käyttöliittymän avulla. IntelliBoard tarjoaa analytiikkamahdollisuuksia kaikille Moodlen käyttäjille, joten se olisi yksi helposti asennettavissa ja testattavissa oleva väline opiskelijoille tarjottavan oppimisanalytiikan näkökulmasta. GISMO puolestaan voi tarjota opettajille analyysimahdollisuuksia ja yhteenvetoja kaikille opintojaksolle osallistuvien opiskelijoiden suhteen, ei vain lokitietoja yksittäisen opiskelijan kohdalta. Analytics Graph on esimerkki työkalusta, jota voidaan käyttää opiskelijoiden profilointiin ja interventioihin oppimisprosessin aikana.

Tutkimusaineistosta esimerkkeiksi nostetut Moodlen liitännäiset ja integraatiot

oppimisanalytiikan hyödyntämiseksi tarjoavat mahdollisuuksia opettajille opiskelijoiden toiminnan seuraamiseen ja opiskelijoille oman toimintansa seuraamiseen oppimisympäristössä. Opetuksen ja koulutuksen siirtyessä yhä enenevässä määrin verkkopainotteiseksi myös Xamkissa on tarpeen kehittää menetelmiä, joiden avulla opettajat voivat havainnoida opiskelijoiden toimintoja verkko-oppimisympäristössä. Myös opiskelijoiden mahdollisuus seurata omaa toimintaansa ja ottaa vastaan analyysija tai suosituksia opintojensa edistymiseksi on kokeilemisen arvoinen vaihtoehto oppimistulosten parantamiseksi ja toiminnan kehittämiseksi. Yksi ratkaisu opettajan ja opiskelijoiden vuorovaikutuksen synnyttämiseksi ja ylläpitämiseksi etäopiskelun aikakaudella voi olla syntyvä data ja sen tarjoamat mahdollisuudet. Merkittävimpiä huomioitavia näkökulmia välineiden käyttöön otossa ja kehitystyössä ovat toteutettavilla välineillä saavutettava lisäarvo opiskelijan oppimistoiminnan ymmärtämisessä, välineiden soveltuvuus omaan toteutukseen sekä niiden tarkoituksenmukainen, eettinen ja laillinen käyttö.

6.3 Palvelukokoelma Microsoft Office 365 Education

Microsoft Office 365 yhdistää perinteisen toimisto-ohjelmistokokonaisuus Microsoft Office -työpöytäsovelluskokoelman uuden sukupuolven verkkopohjaisiin kommunikointi- ja ryhmätyösovelluksiin. Office 365 integroi sovellusten ja palvelujen käyttökokemuksen.

Taulukossa 6.1 esitetään Microsoft Office 365 Education -palvelukokoelmavaihtoehtot ja kokoelmien sisältämät palvelut. Xamk käyttää Microsoftin palvelukokoelmavaihtoehtoa Office 365 A5. Office 365 A5 sisältää myös Phone System, Audio Conferencing ja Calling Plan -mahdollisuudet, joista Calling Plan toteutuessaan vaatii lisähankintoja (Domestic Calling Plan tai International Calling Plan). Project Online ei sisälly oletuspakettiin, mutta voidaan lisätä siihen ilmaiseksi. Paketin kuukausihinta on 5,90 euroa/opiskelija ja 7,85 euroa/henkilökunnan jäsen arvonlisäverottomana. Henkilökunnan ja opiskelijoiden käytössä olevat kokonaisuudet ovat pitkälti samanlaiset, vaikka opiskelijoiden kokonaisuus onkin halvempi.

Office 365 -ohjelmistopakettiin kuuluu premium-versiot Office-sovelluksista Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Skype for Business ja näiden verkkoversiot sekä Microsoft Publisher ja Microsoft Access (vain PC-tietokoneisiin). Officeen työpöytäsovellukset ovat asennettavissa enintään viiteen PC-/Mac-tietokoneeseen käyttäjää kohden. Käyttäjä voi

Taulukko 6.1: Microsoft Office 365 Education palvelukokoelmavaihtoehdot.

Palvelu	Office 365 A1	Office 365 A3	Office 365 A5
Office 365 Platform	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Exchange Online	Kyllä	Kyllä	Kyllä
SharePoint Online	Kyllä	Kyllä	Kyllä
OneDrive for Business	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Skype for Business Online	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Office Online	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Office applications	Ei	Kyllä	Kyllä
Project Online	Ei	Ei	Ei
Power BI	Ei	Ei	Kyllä
Yammer Academic	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Azure Information Protection	Kyllä	Kyllä	Kyllä

asentaa Office-mobiilisovellukset viiteen tablettiin ja viiteen puhelimeen. Käyttäjien määrää ei varsinaisesti ole rajoitettu, mutta oppilaitostilaukseen kuuluu tietty määrä käyttöoikeuksia, joita voi tarpeen vaatiessa anoa lisää.

Office-sovellusten ja taulukossa 6.1 esitettyjen palvelujen ohella Education-kokoelman Office 365 Suite -ominaisuuksia ovat Microsoft Bookings, Microsoft Flow, Microsoft Forms, Microsoft Graph API, Microsoft MyAnalytics, Microsoft Planner, Microsoft PowerApps, Microsoft StaffHub, Microsoft Stream, Microsoft Sway, Microsoft Teams, Office Delve, Office 365 Groups, Office 365 Video ja OneNote Class Notebook. Xamkin Office 365 -palvelukokoelman käyttöoikeuksia ja palveluiden käyttöä varten tarvitaan organisaatiotili eli Xamkin käyttäjätunnus. Haastatteluai-
neiston perusteella paketteihin kuuluvien lisenssien tiedot ovat epäselviä ja osittain ristiriitaisiakin eikä aina ole selvää, kuuluuko jonkin osan käyttöönotto hinnoitelluun vai hinnoitellaanko se erikseen.

Microsoft Office 365 Education -palvelukokoelmasta on olemassa dokumentaatiota paljon, mutta määrittely oman organisaation kannalta järkevästä osasta dokumentaatiota puuttuu. Erillistä tarkkaa dokumentaatiota Xamkin käytössä olevasta kokoelmasta ei ole. Järjestelmäkokonaisuuden esittely perustuukin Microsoftin yleisiin järjestelmäkuvauksiin tarkennettuna Xamkin toteutuksen yksityiskohdilla. Käyttötarve palvelukokoelman osille syntyy henkilöstössä, useimmiten opetushenkilöstössä. Tietohallinto tuottaa ja ottaa palveluja ja toimintoja käyttöön tarpeiden

ja mahdollisuuksien mukaan. Mahdollisuuksia, dokumentaation määrää ja palvelukokoelman massiivisuutta sekä siihen liittyviä resursointipohdintoja kuvastavat oivallisesti seuraavat haastattelulainaukset:

”Office 365 esimerkkinä on semmoinen, kuin tuohon tuotaisi pöytään kokonainen sika ja sitten siitä syötäisi pieni palanen ja sitten loppu jää...”

”Ei siitä tiedetä niin paljon, kuin haluttaisi tietää ja pallotellaan sitä, että kenen siitä nyt pitäisi oikeastaan tietää. Ja onko se resurssien väärinkäyttöä, jos tutkitaan asioita, jotka eivät ole omien työtehtävien kannalta oleellisia?”

Palvelukokoelman käyttäjäoikeudet ovat roolipohjaisia (Role-Based Access Control, RBAC). Käyttöoikeudet käyttäjätileille määrittää järjestelmänvalvoja. Käyttäjätilejä voidaan hallinnoida Microsoft 365 -hallintakeskuksen, Windows PowerShell:in, paikallisen käyttäjähallintahakemiston tai Azure Active Directory -hallintaportaalin kautta. Käyttäjäidentiteetit voivat olla työ- tai oppilaitosidentiteettejä (cloud identity), jolloin käyttäjät kirjautuvat Microsoftin palveluun organisaation käyttäjätunnuksista erillisillä pilvipohjaisilla Azure Active Directory -tunnuksilla tai federaatioidentiteettejä (federated identity), jolloin käyttäjät kirjautuvat palveluun paikallisilla kertakirjautuvilla (Single Sign-On, SSO) Active Directory -tunnuksillaan. Xamkin toteutus perustuu federaatioidentiteetteihin. Käyttäjät pääsevät käyttämään sekä paikallisia että pilvipohjaisia sovelluksia Microsoftin hybridi-identiteetillä, jossa paikallinen ympäristö federoidaan Azure AD -ympäristöön tunnistautumista ja valtuutusta varten. Käyttäjätunnukset synkronoidaan Azure Active Directory -hakemistoon Azure AD Connect -ohjelmiston avulla ja lisenssit aktivoidaan Windows PowerShell:in avulla.

Office 365 -palvelukokoelman käyttö vaatii käyttäjien tunnistautumista. Tunnistautuminen eli autentikointi voi tapahtua modernilla autentikoinnilla (modern authentication), pilvi-identiteettiautentikoinnilla (cloud identity authentication) tai federaatioidentiteettiautentikoinnilla (federated identity authentication). Moderni autentikaatio tuo Active Directory Authentication Library (ADAL) -pohjaisen kirjautumismahdollisuuden kaikille Office-ohjelmille ja sovellusalustoille. Pilvi-identiteetit autentikoidaan perinteisellä käyttäjänimi- ja salasana-kyselyllä. Xamkin käyttämät federaatioidentiteetit autentikoidaan ohjaamalla käyttäjät Office 365 -kirjautumispalvelusta organisaation Active Directory Federation Services -palveluun, joka tarkastaa käyttäjän kuulumisen organisaation toimialueeseen, jonka jälkeen käyttäjä ohjataan Office 365 -palveluun.

Microsoft Azure on pilvipalvelu (cloud computing), jota voidaan käyttää virtuaalipalvelinten alustana ja kehitysalustana. Microsoft Azure tarjoaa myös erilaisia pilvipalvelukomponentteja ja toimii monien Microsoftin omien sovellusten alustana. Azuren osalta Xamk tekee tällä hetkellä yhteistyötä it-infrastruktuuri-toimittaja Atean kanssa Azuren hallintomallin mukaisesti.

Microsoft Office 365 -järjestelmänvalvojat voivat tarkastella raportteja, joista voidaan seurata Office 365 -palveluiden käyttöä organisaatiotasolla. Raportteja voidaan käyttää ongelmien havaitsemiseen ja tietojen suodattamiseen sekä tietojen tarkasteluun taulukkolaskentaohjelmassa. Asiakas voi luoda myös omia raportteja Office 365 reporting web services -palvelun avulla.

Microsoft Office 365 Education -palvelukokoelma sisältää analytiikkatyökaluja, joita ovat Delve, Power BI Pro ja My Analytics. Delve on palvelu, jonka avulla käyttäjä voi hallita Office 365 -profiiliaan ja etsiä ja järjestää tietoja. Delve myös koostaa dataa organisaatiotasolla ja esittää käyttäjälle ehdotelmia mahdollisesti kiinnostavasta datasta. Power BI Pro on raportointi- ja analytiikkapalvelu datan visualisoimiseen ja tarjoaa kokoelman analytiikkavälineitä datan käsittelemiseksi, visualisoimiseksi ja analysoimiseksi sekä käyttäjille että järjestelmävalvojille. MyAnalytics on käyttäjän tuottavuuteen liittyvä henkilökohtainen käyttöliittymä, joka kokoaa tietoja yhteistyöstä kollegojen kanssa sekä käytetystä työajasta. MyAnalytics toimii henkilökohtaisen käyttöliittymän, sähköpostiliittämisen, sähköpostitse toimitettavien koosteiden ja sähköposti-ilmoitusten välityksellä. Analytiikkatyökaluista toiveita käyttöön otosta Xamkissa on esitetty Power BI Pron:n osalta henkilökunnan toimesta. Kiinnostus pilvipohjaisten palveluiden tarjoamista ja analytiikan hyödyntämistä kohtaan kävi ilmi myös haastatteluaineistossa:

"Kun puhutaan eKampuksesta käsitteenä, ei yksikkönä, niin tämä on nimenomaan yksi sellainen paikka, joka voidaan tulkita eKampukseksi. Mielellään nousee pilveen ja selkeästi kaikki on ihan absoluuttisen sähköistä."

"Esimerkiksi nuo analytiikkatyökalut, niin eiköhän se ole jo nykypäivää mieltä sitä, että miten olemassa olevaa dataa voidaan jotenkin järkevästi ja visuaalisesti analysoida."

Microsoftin mukaan Office 365 mahdollistaa tietojen säilytyksen halutulla maantieteellisellä alueella. Asiakkaan tiedot kopioidaan vähintään kahteen eri datakeskussijaintiin luotettavuuden ja saatavuuden varmistamiseksi. Asiakkaan tiedoilla

tarkoitetaan mitä tahansa tietoja (teksti-, ääni-, video- ja kuvatiedostot sekä ohjelmistot), jotka asiakas antaa tai jotka annetaan asiakkaan puolesta Microsoftille asiakkaan Online-palveluihin kohdistuvan käytön kautta. Keskeiset asiakastiedot, jotka Microsoft on sitoutunut säilyttämään asiakkaan omalla alueella verkkopalvelujen käyttöehtojen mukaisesti, kopioidaan ainoastaan datakeskuksiin, jotka sijaitsevat asiakkaan omalla alueella. Keskeisiä asiakastietoja voidaan tallentaa milloin tahansa ja mihin tahansa alueen datakeskussijaintiin. Microsoftin Online-palveluiden käyttöehdoissa mainitaan, että Office 365 -palveluista asiakkaan maantieteellisellä alueella säilytetään Exchange Online -postilaatikon sisältö (sähköpostiviestin leipäteksti, kalenterimerkinnät ja sähköpostiliitteiden sisältö), SharePoint Online -sivuston sisältö ja sivustoon tallennetut tiedostot, OneDrive for Businessiin ladatut tiedostot ja Project Onlineen ladattu projektisisältö.

Microsoftin Online-palveluiden käyttöehdoissa todetaan Microsoftin käyttävän ja ylläpitävän teknisiä ja rakenteellisia toimenpiteitä suojatakseen asiakas- ja henkilötietoja. Toimenpiteet noudattavat standardien ISO 27001, ISO 27002 ja ISO 27018 vaatimuksia. Online-palvelun teknisten ja rakenteellisten toimenpiteiden tarkastamisesta ja niille asetettujen vaatimusten täyttymisestä on vastuussa Xamk, kuten myös toimittamiensa tai hallitsemiensa osien yksityisyys- ja tietoturvatöiden toteuttamisesta ja ylläpitämisestä. Jos Microsoft saa tietoonsa tietomurron, joka johtaa tahattomaan tai laittomaan asiakas- tai henkilötietojen poistamiseen, menetykseen, luvattomaan paljastukseen tai niihin pääsyyn Microsoftin käsitellessä kyseisiä tietoja, Microsoft ilmoittaa Xamkille ongelmasta, tutkii ongelman ja antaa yksityiskohdaisia tietoja ongelmasta sekä ryhtyy kohtuullisiin toimiin lieventääkseen ongelman vaikutuksia ja minimoidakseen sen aiheuttamia vahinkoja heti ja ilman aiheetonta viivettä.

Opiskelijatietoja koskevassa tietosuojailmoituksessa mainitaan Xamkin tarjoavan opiskelijoiden käyttöön Microsoftin palveluita, jolloin Microsoft saattaa siirtää näihin palveluihin tallennettua tietoa tai niiden varmuuskopioita EU:n tai ETA-alueen ulkopuolelle. Tietohallintopalvelujen mukaan Microsoftilta on kuitenkin luvattu, että Xamkin Office 365 Education -palvelukokoelma sijaitsee EU:n alueella olevilla palvelimilla.

Xamkilla ei ole erillistä rekisteriselostetta tai tietosuojailmoitusta koskien Microsoftin palvelukokoelmaa. Tukitoimintojen tietosuojailmoituksessa kuitenkin otetaan kantaa IT:n käyttövaltuushallintaan, taloushallinnon järjestelmiin, ravintolapalveluiden järjestelmiin sekä tilapalveluihin liittyvien henkilötietojen käsittelyyn.

Tukitoiminnot sisältävät myös kirjaamon, arkiston, viestinnän ja turvallisuusjärjestelmät. Tukitoiminnoissa henkilötietoja käsitellään asiakassuhteiden sekä yksiköille määriteltyjen toimintojen ja tehtävien hoitamiseksi ja käsittely perustuu yleistä etua koskevien tehtävien suorittamiseen, sopimuksen täytäntöön panemiseen tai suostumukseen. Ilmoituksessa todetaan henkilötietojen toimittamisen IT:n käyttövaltuushallintaan olevan välttämätöntä ammattikorkeakoulun tietojärjestelmien käyttämiseksi. IT:n käyttövaltuushallinnasta ei suoriteta säännönmukaisia siirtoja tai luovutuksia muille osapuolille ylläpidon tai automatiikan toimesta, vaan kaikki henkilötietojen siirrot muihin järjestelmiin tapahtuvat henkilöiden itsensä toimesta ja hyväksynnällä.

Microsoftin Online-palveluiden käyttöehdoissa todetaan asiakastietoja käytettävän tai käsiteltävän muuten ainoastaan Online-palveluiden tarjoamiseen asiakkaalle. Microsoft ei käytä eikä käsittele muilla tavoin asiakastietoja tai niistä johdettuja muita tietoja mainostamiseen tai muihin vastaaviin kaupallisiin tarkoituksiin. Omistusoikeudet ja muut oikeudet kaikkiin asiakastietoihin säilyvät asiakkaalla ja Microsoft saa vain asiakkaan Microsoftille Online-palvelun tarjoamista varten myöntämät oikeudet. Microsoftilla on kuitenkin oikeudet ohjelmistoihin ja palveluihin, joihin Microsoft myöntää asiakkaalle käyttöoikeuden.

Microsoft Office 365 Education -palvelu tarjoaa kokoelman osana myös analytiikkavälineitä käyttäjärooleittain, mutta niiden hyödyntäminen on ainakin toistaiseksi käyttäjälähtöistä eikä dataa varsinaisesti hyödynnetä oppimisanalyttisesti. IT:n käyttövaltuushallinnan osalta henkilötietojen käsittelyssä noudatetaan tietosuojasetusta ja henkilötietojen käsittelystä tiedotetaan opiskelijoita ja henkilökuntaa järjestelmää koskevalla tietosuojailmoituksella. Microsoftin osalta tietosuojaan otetaan kantaa Online-palvelujen käyttöehdoissa.

Microsoftin Office 365 Education -kokoelmaan kuuluvat analytiikkavälineet lähinnä koostavat tietoja käyttäjien työajankäytöstä, käytetyistä materiaaleista ja yhteistyöstä. Ne toimivat henkilökohtaisten käyttöliittymien, ilmoitusten, raporttien ja visualisointien avulla ja koostavat ajankäytön jakautumista, yhteistyön määrää ja materiaalien käyttöä. Nämä koosteet ja ilmoitukset voivat toimia sekä opettajien että oppilaiden apuna ajankäytön havainnoimisessa ja hallinnassa. Organisaatiotasolla on mahdollista saada tietoa esimerkiksi palvelujen käyttöajoista ja -jakaumista. Microsoft tarjoaa mahdollisuuksia myös kustomoitujen raporttien rakentamiseen, jolloin datan pohjalta on mahdollista tuottaa kuvauksia järjestelmän käytöstä tarpeen mukaan.

Microsoft tarjoaa erilaisia analytiikkavälineitä myös Microsoft Azuren alustalla, esimerkiksi Azure Analysis Services ja Azure Machine Learning. Azure Analysis Services on ulkoinen palvelualusta (PaaS, Platform as a Service), joka mahdollistaa datamallinnuksen pilvimallin mukaisesti useaan eri datalähteeseen perustuen. Näin esimerkiksi Power BI -raporttien sisältöä on mahdollista laajentaa muilla tietolähteillä. Azure Machine Learning on prediktivistä analytiikkaa tuottava palvelu, jonka avulla voidaan ennustaa tulevia toimintamalleja, tuloksia ja trendejä. Tarjolla on useita välineitä sekä Microsoftin omien palveluiden tuottaman datan että muiden datalähteiden prosessoimiseen. Edellä mainitut välineet ovat esimerkkejä Microsoftin palvelukokoelman ohella käytettävissä olevista vaihtoehdoista oppimisanalytiikan hyödyntämiseksi Office 365 -palvelukokoelmadatan tai muun oppimisdatan avulla.

Pepin tavoin myös Microsoft Office 365 on integroitavissa Moodleen. Liitännäisten tukema integraatio mahdollistaa esimerkiksi käyttäjien tunnistamisen ja synkronoinnin, kalentereiden synkronoinnin, tietosäilöjen (OneDrive, SharePoint) ja ryhmien käytön sekä toimisto-ohjelmadokumenttien upotuksen. Integraatio Moodle-oppimisympäristöön voi tarjota mahdollisuuden saada monipuolisempaa dynaamista oppimisdataa opiskelijoista ja heidän toiminnastaan Xamkin keskeisissä oppimis- ja opiskeluympäristöissä.

Mahdollisuuksia oppimisanalytiikan tuottamiseen Microsoftin palvelujen tuottaman datan ja ylläpitämien välineiden myötä on sekä työntekijä- tai opiskelijakohtaisesti että organisaatiotasolla sekä pilvimallinnuksena että paikallisten tietolähteiden käsittelyn avulla. Käyttömahdollisuuksien tarkempi tutkiminen ja palveluiden soveltuva ja tarkoituksenmukainen käyttöönotto vaatii riittävää suunnitteluosaamista ja -resursointia. Analytiikkavälineiden käyttöönoton ja hyödyntämisen suunnittelussa on huomioitava erityisesti Microsoft-sidonnaisuus, palvelujen käyttöehdot sekä eettiset ja lainsäädännölliset periaatteet.

7 Pohdinta

Monimenetelmäisen ja teoriasidonnaisen tapaustutkimuksen ote soveltui tutkimukseen hyvin. Aineistonkeruun suhteen monimenetelmäisyys toi tutkimukselle luotettavuutta; sisäpiirihaastatteluilla saatu aineisto tuki ja tarkensi dokumentaatioista saatuja tuloksia. Kun haastattelut suoritettiin sisäpiiristä, olivat haastattelutilanteet vapautuneita ja kynnykset yhteydenotoille matalia. Sisäpiiriläisyys mahdollisti keskustelun termeillä, jotka olivat molemmille osapuolille tuttuja ja pienensi virheellisten tulkintojen määrää.

Aineiston käsitteellistäminen, erittely ja teemoittelu johti yhdenmukaiseen tulosten esitystapaan. Samalla aineiston tulkinta muistutti tutkimuksen yleistettävyyden ja siirrettävyyden rajoista. Tutkimuksen tulokset ovat yleistettävissä ja siirrettävissä muihinkin korkeakouluihin, jos käytettävät tietojärjestelmät, tekninen arkkitehtuuri ja tietojärjestelmien toteustavat ovat yhteneviä. Tuloksia voidaan yleistää myös tapauksissa, joissa paikallinen tuotannon toteutustapa ei sinänsä vaikuta oppimisanalytiikkavälineiden käyttöönottoon. EU:n yleinen tietosuojasetus koskee kaikkia oppilaitoksia yhdenvertaisesti.

Tutkimuksen toteutusta hankaloitti jokaisen tietojärjestelmän osalta Xamkin tuotannossa olevan toteutuksen dokumentaation vähäinen määrä. Järjestelmädokumentaatioiden osalta suuri osa tutkimusaineistosta muodostui järjestelmien yleisistä ja avoimesti saatavilla olevista dokumentaatioista, joita täsmensivät haastattelujen avulla selville saadut tiedot. Tietojärjestelmien kokoonpanojen esittelyt ja ennen kaikkea oppimisanalytiikan käytön mahdollisuuksia käsittelevät johtopäätökset ovat ennakoitua yleisemmällä tasolla ja myös ennakoitua suppeampia. Tutkimusta suunniteltaessa oli oletettavaa, että organisaatiossa ja tukipalveluyksiköillä on olemassa tarkasti dokumentoitu kuvaus käytössä olevista järjestelmistä.

Tarkasteltaessa tutkimuksen luotettavuutta laadullisen tutkimuksen reliabiliteetikäsitteen näkökulmasta voidaan nostaa esiin kysymykset aineistonkeruun vaihtelun tiedostamisesta. Tässä tutkimuksessa aineisto muodostui dokumenteista ja haastatteluista. Organisaatiokohtaisten dokumenttien määrä jäi oletettua pienemmäksi ja haastateltavat valikoituivat tutkijan oman sisäpiiriaseman ja arvioinnin perusteella. Jos reliabiliteetikäsitettä tarkastellaan yleisellä tasolla näkökulmasta, jos-

sa uusintamittaus vahvistaa tutkimustulokset, vaade toistettavuudesta ei todennäköisesti toteudu tutkijan vaihtuessa. Ulkopuolinen tutkija ei ole sisäpiiriasemassa ja tekisi jopa todennäköisesti toisenlaisia valintoja aineistonkeruun suhteen. Tutkimusasetelma ja aineistoon liittyvä tulkinnallisuus on kuitenkin tiedostettu ja raportoitu perustellusti.

Kun tutkimustuloksissa käsiteltiin myös haastatteluissa ilmenneitä asiantuntijoiden käsityksiä ja ajatuksia oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuuksista, aiheutuu siitä suora vaikutus yleistettävyyteen myös saturaation käsitteen näkökulmasta. Toisenlaiset informanttivalinnat olisivat todennäköisesti tuottaneet edelleen uutta aineistoa ja uutta tietoa. Tutkimuksen painopiste ei kuitenkaan ollut haastattavien henkilökohtaisissa mielipiteissä, vaan järjestelmien tarjoamissa mahdollisuuksissa. Tietojärjestelmienkin osalta laajempi aineisto olisi voinut vielä tuoda uutta tietoa yksityiskohtiin, mutta käytetty aineisto vastaa saturaation haasteeseen yleisellä tasolla.

Oppimisanalytiikan tarkoituksenmukaisuuden kannalta oleellista on arvokkaan tiedon ja oikeiden mittareiden tunnistaminen. Koulutus on siirtynyt verkkoon ja digitalisaatio muuttaa myös oppimisen ja opetuksen aikakäsitettä. Opiskelumahdollisuudet ovat ajasta ja paikasta riippumattomia ja saatavilla jatkuvasti. Opiskelijat kontrolloivat yhä enemmän omia opiskelutapojaan, -paikkojaan ja -aikojaan ja opetus on opiskelijakeskeistä. Opettajan ja opiskelijan välinen suhde muuttuu verkkovälitteiseksi ja samalla etäisemmäksi. Eräs merkittävä näkökulma oppimisanalytiikan hyödyntämiselle verkko-opetuksen aikakaudella voisikin olla mahdollisuus opiskelijoiden identifiointiin. Menetelmä, jolla voidaan varmistaa opintosuoritusten ja tehtäväpalautusten todellinen suorittaja, ehkäisisi tehokkaasti vilppiä.

Kun oppimista analysoidaan datalähtöisesti, nousee esiin monia kysymyksiä. Onko oppiminen yksilölle standardinmukainen prosessi kaikissa asiayhteyksissä? Voidaanko eri korkeakouluille, koulutusohjelmille tai opintojaksoille muodostaa yhteeneviä mittareita oppimisanalytiikan käyttöön? Ja jos mittareita kustomoidaan jokaista asiayhteyttä varten erikseen, onko se taloudellisesti kannattavaa? Miten voidaan varmistaa kerätyn datan virheettömyys ja siten dataan pohjautuvien tulkintojen oikeellisuus?

Big data -analytiikalle poikkeuksellisesti oppimisanalytiikassa voidaan keskittyä ryhmien sijasta yksilöihin. Erityisesti tämä analytiikan ominaisuus nostaa esiin kysymykset eettisestä ja lainsäädännöllisestä käytöstä. Ensiarvoisen tärkeää molempien näkökulmien suhteen on tiedotus datan käytöstä ja käyttötarkoituksista.

Mielenkiintoinen on myös kysymys datan omistajuudesta. Onko koulutusorganisaatiossa muodostuvan datan omistaja henkilö, organisaatio vai palveluntarjoaja?

Korkeakoulujen lakisääteinen perustehtävä on korkeakouluopetuksen antaminen. Opetusvastuun toteuttaminen ja opetuksen järjestäminen tarjoavat yleisen tason perusteen koulutuksellisen big datan käytölle ja oppimisanalytiikan hyödyntämiselle. Mutta onko se riittävä eettinen ja lainsäädännöllinen peruste kaikelle koulutuksellisen datan käytölle?

Selkeä kannustin oppimisanalytiikan käyttöön ja koulutuksellisella tiedolla johtamiseen organisaatiotasolla on mahdollisuus kustannustehokkuuden lisäämiseen. Aikakaudelle tyypillisellä korkeakoulusektorin kilpailutilanteella keinot valmistuneiden opiskelijoiden määrän lisäämiseksi, keskeyttämisvaarassa olevien opiskelijoiden tunnistamiseksi ja opetus- sekä oppimisprosessien optimoimiseksi kustannustehokkaalla tavalla kiinnostavat korkeakouluja varmasti. Oletettavaa on, että oppimisanalytiikka tulee olemaan osa datalähtöistä päätöksentekokulttuuria korkeakouluopetuksessa.

Oppimisanalytiikka on monisyinen ja paljon keskustelua herättävä tieteenala mahdollisuuksineen ja mahdollisuuksien paradokseineen. Ilmaan jää paljon kysymyksiä ja vain vähän vakuuttavia vastauksia.

8 Yhteenveto

Tutkimuksessa oppimisanalytiikan hyödyntämismahdollisuuksista Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa (Xamk) pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymykseen ”Mitä mahdollisuuksia tietojärjestelmät Peppi, Moodle ja Microsoft Office 365 Education tarjoavat oppimisanalytiikan hyödyntämiseen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa?”

Tutkimuksen kohteena olleista tietojärjestelmistä Peppi sisältää pääasiallisesti staattista oppimisdataa ja Moodle sekä Office 365 dynaamista oppimisdataa. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kokoisessa organisaatiossa dataa syntyy big dataksi kutsuttavia määriä. Tällä hetkellä oppimisanalytiikkaa tuottavia välineitä on oppilaitoksessa käytössä vain vähän. Tuotettava analytiikka perustuu tutkimushetkellä yksittäisten työntekijöiden tai tukipalveluyksiköiden omiin ratkaisuihin, jotka hyödyntävät pääasiallisesti järjestelmien raportointiominaisuuksia tai järjestelmiin kuuluvia analytiikkavälineitä.

Oppimisanalytiikkavälineiden hyödyntäminen avoimesti toteutetuissa ympäristöissä on mahdollista raportointien, oman kehitystyön tai saatavilla olevien valmiiden ratkaisujen hankinnan myötä. Omien välineiden tai organisaatiokohtaisten analytiikkaominaisuuksien käyttöönotto lienee yksinkertaisinta silloin, kun järjestelmän ylläpito ja alusta on omassa hallinnassa, kuten Moodlen kohdalla on. Moodlen valmiiden liitännäisten ja integraatioiden avulla voidaan esimerkiksi tuottaa opiskelijoille henkilökohtaisia käyttöliittymiä omien opiskelumenetelmiensä seuraamiseksi sekä opettajille yhteenvetoja kaikkien opintojaksolle osallistuvien opiskelijoiden toiminnasta ja välineitä opiskelijoiden profilointiin ja interventioihin.

Myös Peppi mahdollistaa kustomoidut ratkaisut, mutta vaatii huomioita konsortion ja palvelinalustojen suhteen. Toisaalta, Peppiin kehitettävät liitännäiset mahdollistaisivat konsortion tuella myös kehitettyjen analytiikkavälineiden liiketoiminnan, jos kehitysresurssia niin ohjattaisiin. Microsoft on sisällyttänyt raportointimahdollisuuksien lisäksi välineisiinsä myös analytiikkavälineitä sekä käyttäjän henkilökohtaisella tasolla että organisaatiotasolla. Monipuolisempia valmiita analytiikkavälineitä, mukaan lukien prediktiivinen analytiikka, on tarjolla Microsoft Azuren alustalla. Suuren kaupallisen toimijan suhteen kysymyksiä analytiikkavälinei-

den käyttöönotossa syntyy kustannusten, datan hallittavuuden ja käsiteltävyyden sekä palvelujen käyttöehtojen suhteen.

Peppi ja Microsoft Office 365 ovat integroitavissa Moodlen kanssa. Tämä järjestelmien välinen integraatio voi tarjota mahdollisuuksia kerätä analysoitavaksi monipuolisempaa ja sisältörikkaampaa, staattista ja dynaamista oppimisdataa opiskelijoiden ja opettajien tiedoista ja toiminnoista Xamkin keskeisissä tietojärjestelmissä. Varteenotettava kehityssuunta oppimisanalytiikan hyödyntämiseksi voisi olla Learning Locker -tyyppinen järjestelmä, joka mahdollistaisi datan tallentamisen monista tai kaikista käytössä olevista tietojärjestelmistä tarjoten kokonaisvaltaista tietoa opiskelijoiden toiminnasta korkeakoulun järjestelmissä ja toimien päätöksenteon tukena kaikilla organisaatiotasolla. Tällaisessa oppimisanalytiikkakehityksessä on kuitenkin syytä perehtyä huolellisesti eettisiin ja lainsäädännöllisiin näkökulmiin ja huolehtia riittävästä analytiikkaosaamisesta sekä tiedottamisesta.

Oppimisanalytiikan käyttömahdollisuuksien kartoituksen jälkeen voidaan siirtyä tutkimaan analytiikkaratkaisujen käyttöönoton tarkoituksenmukaisuutta, realistisuutta ja kannattavuutta oppilaitostasolla. Mielenkiintoinen tutkimuskohde korkeakoulusektorilla olisi myös selvittää kansallisesti yhtenevän oppimisdatan muodostamis-, tallennus- ja analysointimahdollisuudet, jolloin opiskelijoille ja muille sidosryhmille voitaisiin tarjota analytiikkaratkaisuja, jotka tuottaisivat opiskelijakohtaista tietoa esimerkiksi ristiinopiskelun tueksi.

Lähteet

- [1] ACKERMAN, E., JA RUUSUVUORI, P. Älykäs data-analytiikka teollisen internetin mahdollistajana. Kirjassa *Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa*, M. Martinsuo ja T. Kärri, Eds. Kunnossapitoyhdistys Promaint ry, Helsinki, 2017, ss. 124 – 133.
- [2] ALDOWAH, H., AL-SAMARRAIE, H., JA FAUZY, W. M. Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics* 37 (2019), 13 – 49.
- [3] AMIGUD, A., ARNEDO-MORENO, J., DARADOUMIS, T., JA GUERRERO-ROLDAN, A. Using learning analytics for preserving academic integrity. *International Review of Research in Open and Distance Learning* 18, 5 (08 2017).
- [4] CHAURASIA, S. S., KODWANI, D., LACHHWANI, H., JA KETKAR, M. A. Big data academic and learning analytics: Connecting the dots for academic excellence in higher education. *International Journal of Educational Management* 32, 6 (2018), 1099 – 1117.
- [5] CHAURASIA, S. S., JA ROSIN, A. F. From big data to big impact: analytics for teaching and learning in higher education. *Industrial and Commercial Training* 49, 7/8 (2017), 321 – 328.
- [6] CSC. Mikä on Peppi? URL <https://wiki.eduuni.fi/x/gNSDB>, viitattu 22.4.2019.
- [7] CSC, TIETOVIRTA- JA SANASTOTYÖN KOORDINAATIORYHMÄ. Analytiikkajaosto. URL <https://wiki.eduuni.fi/display/CSCTIES/Analytiikkajaosto>, viitattu 15.3.2019.
- [8] DANIEL, B. Big data in higher education: The big picture. Kirjassa *Big Data and Learning Analytics in Higher Education : Current Theory and Practice*, B. K. Daniel, Ed. Springer International Publishing, Cham, 2017, ss. 19 – 28.
- [9] EDITA PUBLISHING OY. Tietosuojalaki. URL <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181050>, viitattu 16.4.2019.

- [10] EDITA PUBLISHING OY. Tietosuojavaltuutettu. URL <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/tsv/>, viitattu 16.4.2019.
- [11] EL ALFY, S., GÓMEZ, J. M., JA DANI, A. Exploring the benefits and challenges of learning analytics in higher education institutions: a systematic literature review. *Information Discovery and Delivery* 47, 1 (2019), 25 – 34.
- [12] ESKOLA, J. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat : laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Kirjassa *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2*, R. Valli, Ed. PS-Kustannus, Jyväskylä, 2018, ss. 209 – 231.
- [13] EUROOPAN KOMISSION VIESTINTÄPÄÄOSASTO. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2016/679. URL <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>, viitattu 16.4.2019.
- [14] GIBSON, D., JA IFENTHALER, D. Preparing the next generation of education researchers for big data in higher education. Kirjassa *Big Data and Learning Analytics in Higher Education : Current Theory and Practice*, B. K. Daniel, Ed. Springer International Publishing, Cham, 01 2017, ss. 29 – 42.
- [15] HUHTALA, S., JA IHANTOLA, P. Oppimisanalytiikka digitaalisessa ympäristössä. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja* 19, 3 (2017), 4 – 6.
- [16] HYVÖNEN, E. *Semanttinen web : linkitetyn avoimen datan käsikirja*. Gaudeamus, Helsinki, 2018.
- [17] IFENTHALER, D. Are higher education institutions prepared for learning analytics? *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning* 61, 4 (2017), 366 – 371.
- [18] JOHNSON, J. A. Ethics and justice in learning analytics. *New Directions for Higher Education* 2017, 179 (2017), 77 – 87.
- [19] JUVONEN, T. Sisäpiirihaastattelu. Kirjassa *Tutkimushaastattelun käsikirja*, M. Hyvärinen, P. Nikander, ja J. Ruusuvuori, Eds. Vastapaino, Tampere, 2017, ss. 398 – 410.
- [20] KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU OY. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy. URL <https://www.xamk.fi/>, viitattu 12.4.2019.

- [21] KANANEN, J. *Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Jyväskylä, 2017.
- [22] KHALIL, M., JA EBNER, M. Learning analytics: Principles and constraints. Julkaisusarjassa *In Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (Chesapeake, VA, Kesäkuu 2015), AACE, 1326 – 1336.
- [23] KIVINIEMI, K. Laadullinen tutkimus prosessina. Kirjassa *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2*, R. Valli, Ed. PS-Kustannus, Jyväskylä, 2018, ss. 73 – 87.
- [24] KNUTAS, A., JA PORRAS, J. Sosiaalinen verkostoanalyysi opetuksessa - verkko-ympäristöstä luokkahuoneeseen. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja* 19, 3 (2017), 24 – 38.
- [25] LEITNER, P., KHALIL, M., JA EBNER, M. Learning analytics in higher education—a literature review. Kirjassa *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends: A View of the Current State of the Art to Enhance e-Learning*, A. Peña-Ayala, Ed. Springer International Publishing, Cham, 2017, ss. 1 – 23.
- [26] LESTER, J., KLEIN, C., RANGWALA, H., JA JOHRI, A. Learning analytics in higher education. *ASHE Higher Education Report* 43, 5 (2017), 9 – 135.
- [27] LYTRAS, M. D., ALJOHANI, N. R., VISVIZI, A., PABLOS, P. O. D., JA GASEVIC, D. Advanced decision-making in higher education: learning analytics research and key performance indicators. *Behaviour & Information Technology* 37, 10-11 (2018), 937 – 940.
- [28] MARKKULA, T., JA SYVÄNIEMI, A. *Analytiikkamatka : Datasta tietoon ja tiedolla johtamiseen*. Suomen Liikekirjat, Saarijärvi, 2015.
- [29] MICROSOFT CORPORATION. Office 365 Education. URL <https://products.office.com/fi-fi/student/office-in-education>, viitattu 19.4.2019.
- [30] MOODLE COMMUNITY. Moodle. URL <https://moodle.org>, viitattu 16.4.2019.
- [31] OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ. Tietosuojaopas oppilaitoksille. URL <https://minedu.fi/tietosuojaopas>, viitattu 5.4.2019.

- [32] PEPPI-KONSORTIO. Peppi : Voimaa ja vääntöä. URL <http://www.peppi-konsortio.fi/>, viitattu 12.4.2019.
- [33] RAY, S., JA SAEED, M. Applications of educational data mining and learning analytics tools in handling big data in higher education. Kirjassa *Applications of Big Data Analytics: Trends, Issues, and Challenges*, M. M. Alani, H. Tawfik, M. Saeed, ja O. Anya, Eds. Springer International Publishing, Cham, 2018, ss. 135 – 160.
- [34] REIDENBERG, J. R., JA SCHAUB, F. Achieving big data privacy in education. *Theory and Research in Education* 16, 3 (2018), 263 – 279.
- [35] SAVIN-BADEN, M., JA TOMBS, G. *Research methods for education in the digital age*. Bloomsbury Academic, London; New York, 2017.
- [36] SCHUMACHER, C., JA IFENTHALER, D. Features students really expect from learning analytics. *Computers in Human Behavior* 78 (2018), 397 – 407.
- [37] TUOMI, J., JA SARAJÄRVI, A. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki, 2018.
- [38] UKKONEN, A. Big data ja laskennalliset menetelmät. Kirjassa *Otteita verkosta : verkon ja sosiaalisen median tutkimusmenetelmät*, S.-M. Laaksonen, J. Matikainen, ja M. Tikka, Eds. Vastapaino, Tampere, 2013, ss. 274 – 304.
- [39] UNCLES, M. D. Directions in higher education: A marketing perspective. *Australasian Marketing Journal (AMJ)* 26, 2 (2018), 187 – 193.
- [40] VATSALA, RUTJA JADHAV, JA SATHYARAJ R. A review of big data analytics in sector of higher education. *International Journal of Engineering Research and Applications* 7, 6 (2017), 25 – 32.
- [41] VIBERG, O., HATAKKA, M., BÄLTER, O., JA MAVROUDI, A. The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior* 89 (2018), 98 – 110.
- [42] VILKKA, H. *Tutki ja kehitä*. PS-kustannus, Jyväskylä, 2015.
- [43] VILKKA, H., SAARELA, M., JA ESKOLA, J. Riittääkö yksi? Tapaustutkimus kuvaajana ja selittäjänä. Kirjassa *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1*, R. Valli, Ed. PS-Kustannus, Jyväskylä, 2018, ss. 190 – 201.

- [44] WILSON, A., WATSON, C., THOMPSON, T. L., DREW, V., JA DOYLE, S. Learning analytics: challenges and limitations. *Teaching in Higher Education* 22, 8 (2017), 991 – 1007.
- [45] WONG, B. T.-M., LI, K. C., JA CHOI, S. P.-M. Trends in learning analytics practices: a review of higher education institutions. *Interactive Technology and Smart Education* 15, 2 (2018), 132 – 154.
- [46] YIN, R. K. *Case study research and applications : design and methods*. SAGE, Los Angeles, 2018.
- [47] ZHANG, J., ZHANG, X., JIANG, S., DE PABLOS, P. O., JA SUN, Y. Mapping the study of learning analytics in higher education. *Behaviour & Information Technology* 37, 10-11 (2018), 1142 – 1155.

A Sähköpostihaastattelujen avaus

Hei!

Teen kirjastotätiyteni ohella tietotekniikan maisterikoulutuksen pro gradu –tutkielmaa Jyväskylän yliopistoon. Opintosuuntani on koulutusteknologia ja tutkimukseni aiheena oppimisanalytiikka korkeakoulutuksessa. Tutkimukseni tavoitteena on selvittää millaisia mahdollisuuksia meillä on oppimisanalytiikan hyödyntämiseen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa. Tutkimuksessa ovat mukana tietojärjestelmät Peppi, Moodle ja Microsoft Office 365. Arvelin, että olisit oivallinen haastattelun kohde xxx järjestelmän osalta, jos suostut haastateltavaksi.

Tutkimusaineistoni muodostuu järjestelmien dokumentaatioista ja haastatteluista, näihin aineistonkeruumenetelmiin on myönnetty myös tutkimuslupa. Toivoisin voivani keskustella vielä tarkemmin siitä, mitä kokoonpanoja ja oppimisanalytiikkavälineitä em. järjestelmissä Xamkissa on käytössä, mutta tässä olisi muutama tiedustelu näin alkuun, lähinnä helpottamaan dokumenttien hankkimista.

- Miten saan käyttööni dokumentaation, jossa kuvataan Xamkin käytössä oleva kokoonpano järjestelmästä (henkilökuntatunnukset käytössä)?
- Jos dokumentaatiota ei ole, osaatko kertoa käytössä olevasta kokoonpanosta ja toiminnoista?
- Onko Xamkilla käytössä analyysivälineitä (tiedonlouhinta, seuranta, tilastointi jne.) kyseisessä järjestelmässä?
- Käytetäänkö järjestelmässä / Xamkissa oppimisanalytiikkavälineitä? Jos käytetään, miten ja mihin tarkoitukseen?
- Kuka muu voisi osata vastata tällaisiin kysymyksiin?

Terveisin,
Heli