



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Personoinnin toteuttaminen verkko- oppimisjärjestelmissä

Oulun yliopisto
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-
ohjelma
Kandidaatintyö
Erkki Tervo
27.5.2019

Tiivistelmä

Personointi on monitieteellinen konsepti, mikä ymmärretään eri aloilla eri tavoin. Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia, kuinka personointia voidaan toteuttaa verkko-oppimisjärjestelmissä. Verkko-oppimisjärjestelmät ovat internetin kautta käytettäviä järjestelmiä, joita opiskelijat voivat käyttää ajasta tai paikasta riippumatta opiskelutarkoituksessa ja ne ovat nykyään käytössä monissa kouluissa. Useat näistä käytössä olevista järjestelmistä tarjoavat kaikille oppilaille samat työkalut ja materiaalit huolimatta oppilaan tietotaitotasosta. Personoinnin avulla on mahdollista huomioida oppilaan henkilökohtaiset piirteet ja oppimiseen liittyvät tarpeet. Tässä kirjallisuuskatsauksessa käyn läpi erilaisia tapoja toteuttaa personointia ja tuon esille tapoja, miten personointi näkyy verkko-oppimisjärjestelmissä. Tietojärjestelmien toteuttamaan personointiin liittyy keskeisesti datan kerääminen käyttäjästä ja sen hyödyntäminen personoinnin toteuttamisessa. Keskustelen kirjallisuuskatsauksessa myös mahdollisista ongelmista ja huomioitavista asioista mitä liittyy oppimisjärjestelmien personointiin sekä personoinnin vaikutuksesta oppilaiden oppimisprosessiin.

Avainsanat

Personointi, verkko-oppimisjärjestelmä, käyttäjämalli

Ohjaaja

Olli Korhonen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	2
1. Johdanto.....	4
2. Personointi tietojärjestelmissä.....	6
2.1 Mitä personointi on tietojärjestelmissä?.....	6
2.2 Personoinnin toteuttaminen tietojärjestelmissä.....	7
3. Verkko-oppimisjärjestelmät.....	9
4. Personointi verkko-oppimisjärjestelmissä.....	11
4.1 Personoinnin kohdentaminen verkko-oppimisjärjestelmissä.....	11
4.2 Personoinnin toteuttaminen verkko-oppimisjärjestelmissä.....	13
4.3 Verkko-oppimisjärjestelmien personoinnissa huomioitavia tekijöitä.....	15
5. Pohdinta.....	17
6. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	19
Lähdeluettelo.....	20

1. Johdanto

Personointi on monitieteellinen konsepti ja monin eri tavoin sovellettavissa erilaisiin käyttökonteksteihin. Tyypillisimmin personointi näkyy esimerkiksi verkkokaupoissa jonkin tuotteen suosittelemisen muodossa. Suosituksia tarjoavaa järjestelmää kutsutaan suosittelujärjestelmäksi ja järjestelmän tarkoituksena on suositella käyttäjille häntä mahdollisesti kiinnostavia tuotteita. Suosittelemisella voi tapahtua esimerkiksi siten, että järjestelmä suosittelee lisävarusteita jollekin tuotteelle, jota käyttäjä on aiemmin katsonut. Tällainen personointi on luonteeltaan implisiittistä ja se voi tapahtua tietojärjestelmän toimesta automaattisesti. (Fan & Poole, 2006).

Olennaista personoinnista puhuttaessa on se, että sen pitäisi tuottaa käyttäjälle jotakin lisäarvoa, esimerkiksi parantuneen käyttökokemuksen myötä. Sen vuoksi koinikin mielenkiintoiseksi tutkimuskohteeksi sen, kuinka personointia voidaan toteuttaa verkko-oppimisjärjestelmissä sekä millä tavoin personointi voi parantaa oppilaan oppimisprosessia. Nykyään useat käytössä olevat verkko-oppimisjärjestelmät tarjoavat kaikille oppilaille saman materiaalin sekä työkalut oppimiseen riippumatta oppilaan henkilökohtaisista piirteistä ja oppimistarpeista, kuten oppimistyylistä sekä sen hetkisestä tietämyksestä aiheeseen. (Tsolis ym., 2010). Yksilöllisen oppilaan tarpeita huomioon ottavia personoituja verkko-oppimisjärjestelmiä on kuitenkin olemassa ja eräs esimerkki on ELM-ART, jota voidaan kuvailla älykkääksi interaktiiviseksi tekstikirjaksi (Weber & Brusilovsky, 2016).

Tämän tutkielman tarkoituksena on analysoida, että miten personointia voidaan toteuttaa verkko-oppimisjärjestelmissä. Aiheen tutkiminen on tärkeää, sillä personoinnin avulla on mahdollista helpottaa oppimisen kannalta hyödyllisen ja luotettavan informaation löytämistä (Ashman ym., 2014). Tämän lisäksi personointi mahdollistaa reaaliaikaisen palautteen antamisen esimerkiksi harjoitustehtäviä tehdessä (Weber & Brusilovsky, 2016) sekä tukee oppilaan henkilökohtaista oppimisprosessia esimerkiksi muokkaamalla järjestelmän toimintaa vastaamaan oppilaan oppimistyyliä (Tsolis ym., 2010). Personoinnin toteuttamisessa on myös oleellista huomioida käytettävä strategia. Fanin ja Poolen (2006) mukaan personoinnin toteuttaminen voidaan jakaa kolmeen pääkohtaan, eli kenelle personoidaan, mitä personoidaan ja kuka personoinnin suorittaa (Fan & Poole, 2006). Tämä kirjallisuuskatsaus tarkastelee personoinnin toteuttamista verkko-oppimisjärjestelmissä ja hyödyntää tarkastelussa näitä kolmea pääkohtaa.

Tämä kirjallisuuskatsaus koostuu aiemmasta tutkimuksesta, pohdinnasta sekä yhteenvedosta. Aiemmassa tutkimuksessa pureudun personointiin ilmiönä, verkko-oppimisjärjestelmiin yleisesti sekä miten personointia on toteutettu verkko-oppimisjärjestelmissä. Pohdinnassa nostan esille tärkeimmät kohdat aiemmasta tutkimuksesta ja pohdin personoinnin tuottamia mahdollisia hyötyjä sekä siihen liittyviä ongelmakohtia. Näiden lisäksi pohdin syitä personoinnin toteuttamiseen verkko-oppimisjärjestelmissä. Tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus, jota varten hankin tietoa käyttämällä pääosin Scopus -tietokantaa materiaalin hakemiseen. Valitsin tämän tietokannan sillä perusteella, että siten varmistun tiedon olevan vertaisarvioitua.

Tutkielman tarkoituksena ei ole pureutua yhteen osa-alueeseen syvästi, vaan enemmänkin nostaa esille muutamia oleellisia tapoja oppimisjärjestelmien personoinnin toteuttamiseksi. Tutkielmassa ei myöskään keskustella lakien vaikutuksesta datan käsittelyyn ja säilömiseen. Tutkielmaa varten ei myöskään suoriteta empiirisiä havaintoja, vaan tutkielma perustuu aiempaan kirjallisuuteen sekä kirjallisuudessa esille nousseiden järjestelmien tarkasteluun.

2. Personointi tietojärjestelmissä

Personointi on monitieteellinen konsepti ja joka määritellään eri tieteenaloilla hieman eri tavoin. Tässä luvussa tutustutaan personoinnin määritelmään tietojärjestelmissä sekä asioihin, mitä tulisi huomioida personointia toteutettaessa. Personoinnin ymmärtäminen ilmiönä on tärkeää, jotta voidaan valita kontekstiin sopivat tekniikat maksimaalisen hyödyn saavuttamiseksi ja palvelun käytettävyyden sekä sen käyttäjien tyytyväisyyden kannalta. Eli sen sijaan että kysyttäisiin "miten tehdään personointia" kysyttäisiinkin, että "miten personointi tehdään oikealla tavalla" (Fan & Poole, 2006).

2.1 Mitä personointi on tietojärjestelmissä?

Personointi voi tarkoittaa eri alan ihmisille eri asioita vaikka ydinajatus olisikin yhteneväinen. Arkkitehdeille personointi voi tarkoittaa esimerkiksi persoonallisen tilan luomista tilan omistajan henkilökohtaisten mieltymysten mukaisella tavalla, kun taas tietotekniikan alan ihmiselle personointi voi tarkoittaa internetkokemuksen parantamista graafisen ulkoasun avulla luomalla esimerkiksi eri käyttäjäryhmille heidän mieltymyksiään vastaavat ulkoasut. Personointi voidaankin mieltää prosessina, jonka lopputuloksena voi olla käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle henkilökohtaisempi tuote tai käyttökokemus. (Fan & Poole, 2006). Verkko-oppimisjärjestelmien kontekstissa personointi voisi olla esimerkiksi oppilaalle hyödyllisen informaation suosittelamista hänen henkilökohtaisten piirteiden perusteella (Klašnja-Milićević, Vesin, Ivanović & Budimac, 2011).

Fanin ja Poolen (2006) mukaan personoinnin toteuttamisessa pitäisi huomioida kolme tärkeää pääkohtaa, jotka on kuvattu kuvassa 1. Ensimmäinen pääkohta koskee personoinnin kohdetta eli mitä personoidaan. Tietojärjestelmissä voidaan erottaa neljä selkeää eri personoinnin kohdetta: informaatioisisältö, käyttöliittymä, sisällön toimitustapa sekä järjestelmän toiminnallisuus. Toinen pääkohta liittyy siihen, kenelle personointi kohdistetaan. Fanin ja Poolen (2006) mukaan personointi voidaan kohdistaa joko yksittäiselle käyttäjälle tai kategoriselle käyttäjäryhmälle. Kolmas pääkohta tarkastelee, että kuka personoinnin toteuttaa. Fan ja Poole (2006) jakavat toteuttamisen kahteen erilliseen kategoriaan: eksplisiittiseen ja implisiittiseen personointiin. Eksplisiittinen personointi on käyttäjän toteuttamaa personointia. Implisiittinen personointi on taas tietojärjestelmän automaattisesti toteuttamaa personointia. (Fan & Poole, 2006).

Kuka personoinnin suorittaa?	Kenelle personointi kohdennetaan?	Mitä personoidaan?			
		Sisältö	Toiminnallisuus	Käyttöliittymä	Sisällön toimitustapa
<i>Implisiittinen</i>	Yksilöihin				
	Käyttäjärühmiin				
<i>Eksplisiittinen</i>	Yksilöihin				
	Käyttäjärühmiin				

Kuva 1. Personoinnin toteuttamismahdollisuudet tietojärjestelmissä (Fan & Poole, 2006, viitattu Sunikka & Bragge, 2008).

Tutkimusprosessin aikana personoinnin lisäksi termi adaptiivisuus nousi useasti esille. Adaptiivisuus on personointiin läheisesti liittyvä termi ja sitä voi olla kolmessa eri muodossa, joista kukin vastaa omalla tavallaan yllä mainittuja personoinnin toteutustapoja. Ensimmäinen adaptiivisuuden muoto on adaptoitu järjestelmä, jossa adaptiivisuus on toteutettu etukäteen järjestelmän suunnitteluvaiheessa. Tällöin järjestelmä on luotu ja personoitu tietyille ennalta määritetyille käyttäjille tai käyttäjärühmille. Adaptoituvaa järjestelmää puolestaan vastaa eksplisiittistä personointia eli tällöin käyttäjä toteuttaa personoinnin. (Aammou, Khaldi, Ibrahim & El Kadiri, 2010; Fan & Poole, 2006).

2.2 Personoinnin toteuttaminen tietojärjestelmissä

Tämä tutkielma keskittyy personoinnin toteuttamiseen verkko-oppimisjärjestelmissä. Personoinnin toteuttaminen tietojärjestelmissä voidaan jakaa sekä tilastoihin perustuvaan personointiin sekä algoritmiseen käyttäjätietojen perusteella toteutettuun personointiin (Ashman ym., 2014; Sunikka & Bragge, 2008). Puhtaasti tilastoihin perustuva personointi hyödyntää personoinnissa tilastoja, joiden perusteella järjestelmä toteuttaa personoinnin ennalta määritettyjen sääntöjen mukaisesti. Nämä säännöt ovat järjestelmän käsittelemien asioiden välisiä suhteita eli sääntöjen avulla voidaan esimerkiksi määrittää, mitä sisältöä suositellaan luonnosta kiinnostuneelle oppilaalle sen perusteella, mitä muut samasta aiheesta kiinnostuneet ovat lukeneet. (Ashman ym., 2014). Hu ja kollegat (2013) esittivät yhden mahdollisen tavan toteuttaa tämäntyyppistä personointia hankkimalla oppijoihin liittyvät sosiaaliset merkit, tagit, ulkoisista sosiaalisen median palveluista ja suositella näiden perusteella materiaalia opiskeltavaksi oppilaille. (Hu, Du, Tong & Liu, 2013).

Algoritmisessa käyttäjätietojen perustuvassa personoinnissa taas hyödynnetään laajemmin käyttäjistä kerättyä dataa ja pyritään tekemään havaintoja sen pohjalta. Tällöin tarkkailemalla käyttäjän toimintaa ja hyödyntämällä käyttäjistä kerättyä dataa, järjestelmä kykenee paremmin ja monipuolisemmin ennakoimaan ja tunnistamaan oppilaan tarpeita. Tämä voisi tapahtua esimerkiksi Samarakoun ja kollegoiden (2016)

esittämän personoidun StuDiAsE -nimisen verkko-oppimisjärjestelmän tapaan monitoroimalla ja kirjaamalla oppilaan toimintaa oppilaan käyttäessä verkko-oppimisjärjestelmää. Oppilaasta saatua dataa hyödynnetään tekoälyn avulla luomalla yksittäisestä oppilaasta käyttäjämalli sekä mallintamalla hänen oppimisprosessinsa. Itse personointi syntyy järjestelmän antamasta palautteesta, joka vastaa järjestelmän oppilaasta luotua mallia. (Samarakou ym., 2016).

Toisena käytännön esimerkkinä voidaan mainita verkkokauppojen hyödyntämät suosittelujärjestelmät. Verkkokauppojen suosittelujärjestelmissä personointi on ideaalittyyppiltään kaupallista personointia, jonka motiivina on täyttää yksilöiden materialistiset tarpeet sekä lisätä yrityksen tuottoja ja lisätä asiakkaiden lojaaliutta yritystä kohtaan (Fan & Poole, 2006). Suosittelujärjestelmän toimintaidea on siinä, että se pyrkii esivalitsemaan käyttäjälle informaatiota, josta tämä voisi olla mahdollisesti kiinnostunut. Motivaatiot ovat usein kaupalliset. Verkkokauppojen kohdalla tämä näkyy yksittäisten tuotteiden suositteluksi asiakkaalle esimerkiksi usein käytetyn sloganin muodossa: ”voisit olla kiinnostunut seuraavista tuotteista”. Tällainen suosittelu tapahtuu käyttäjistä kerätyn datan perusteella eli esimerkiksi aiemmin katsotut tai ostetut tuotteet voivat vaikuttaa esitettyihin suosituksiin. (Klašnja-Milićević ym., 2011).

Personoinnin toteuttamiseen liittyy kuitenkin myös haasteita ja mahdollisia ongelmakohtia. Yksi viime aikoina usein esille noussut ilmiö on filter bubble eli suodatinkupla, mikä tarkoittaa sitä, että tietojärjestelmä suosittelee käyttäjälle suppean suodatinkuplan perusteella sisältöä. Tällöin on mahdollista, että käyttäjä jää tähän suodatinkuplaan eikä välttämättä ikinä törmää kuplan ulkopuolella olevaan informaatioon, sillä hän ei joko ole tietoinen siitä tai hänen käytössä olevat hakusuodattimet estävät kuplan ulkopuolella olevan informaation välittymisen käyttäjälle. Tämä ilmiö voi esiintyä sekä eksplisiittisessä että implisiittisessä personoinnissa. Erona vain on se, että luoko järjestelmä automaattisesti suodatinkuplan vai käyttäjä itse. (Ashman ym., 2014). Etenkin implisiittisen personoinnin kohdalla on tärkeää varmistaa, että käyttäjät eivät joudu suodatinkuplaan sillä käyttäjällä ei ole välttämättä mahdollista vaikuttaa suodatinkuplan syntymiseen tai siitä irtautumiseen itsenäisesti. Itse asiassa suodatinkupla voi olla käyttäjälle jopa näkymätöntä eli käyttäjä ei välttämättä edes itse huomaa sitä tai ole tietoinen sen olemassaolosta.

3. Verkko-oppimisjärjestelmät

Verkko-oppimisjärjestelmät ovat internetin kautta käytettäviä järjestelmiä, joita opiskelijat voivat käyttää ajasta tai paikasta riippumatta opiskelutarkoituksessa. Tällaisia järjestelmiä hyödynnetään tänä päivänä yhä laajemmin kouluissa. Verkko-oppimisjärjestelmän määrittely ei ole yksiselitteistä, mutta siihen liittyy läheisesti ajatus verkko-oppimisesta (e-learning), mikä on interaktiivista oppimista, joka tapahtuu sähköisesti verkossa (Al-Ajlan & Zedan, 2008). Verkko-oppimisen toteuttamiseen vaaditaan järjestelmä, jonka kautta kurssin hallinta ja suorittamista on mahdollista tehdä. Tällaisen järjestelmän avulla oppilaan on mahdollista suorittaa opintoja ajasta ja paikasta riippumatta itsenäisesti käyttäen saatavilla olevaa materiaalia (Zhang, Zhao, Zhou & Nunamaker Jr, 2004). Näiden hyötyjen lisäksi verkko-oppiminen on kustannustehokasta edellä mainituista syistä vaikkakin järjestelmän kehitys- ja käyttöönottokustannukset voivatkin toisinaan olla suuret (Klašnja-Milićević, Vesin, Ivanović, Budimac & Jain, 2017).

Verkko-oppimisjärjestelmissä käyttäjät toimivat kahdessa eri roolissa. Oppilaat käyttävät järjestelmää oppimiseen ja opettajat taas opettamiseen tai ohjaamiseen. Molemmilla käyttäjätyypeillä on omat tapansa käyttää järjestelmää. Oppilas voi esimerkiksi määrittää ajan ja läpikäymänsä materiaalin itsenäisesti, kun taas opettajilla voi olla oma henkilökohtainen tyylinsä opettaa, esimerkiksi toteuttamalla enemmän pieniä tenttejä järjestelmän avulla. (Klašnja-Milićević ym., 2017).

Oppilaiden ja opettajien lisäksi järjestelmän oleellisiin peruskomponentteihin kuuluvat myös oppimisresurssit. Oppimisresurssit koostuvat yksittäisistä pienemmistä objekteista, jotka täyttävät yksittäisen opittavan asian oppimistavoitteen kurssin muodossa (Wei & Yan, 2009). Tarkalleen ottaen oppimisresurssit ovat mitä tahansa asioita tai objekteja, joita voidaan käyttää osana oppimista. Luentokalvot ovat esimerkiksi yksi objekti, jota voidaan käyttää oppimisessa mukana. Jotta nämä objektit olisivat uudelleenkäytettäviä, niin niiden pitäisi olla modulaarisia itsenäisiä objekteja, jotka eivät ole sidottuja yhteen tiettyyn järjestelmään tai oppimiskokonaisuuteen. Niiden pitäisi olla myös laajalti saatavilla sekä olla helposti muokattavissa. Lisäksi objektien pitäisi olla kohtuullisen yksinkertaisia ja olla kuvattavissa muutamalla kuvaavalla merkillä, tagilla, sillä monimutkaisemmat objektit eivät enää täytä edellisiä vaatimuksia esimerkiksi sen vuoksi, että monimutkaisemman ja isomman objektin kohdalla sen sisältö voi olla tiukasti sidottuna yhden tietyn kurssin kontekstiin. Jotta tällaisten resurssien ja objektien luominen olisi järjestelmien kehittäjille mahdollisimman yksinkertaista, niin sitä on pyritty standardoimaan. Esimerkiksi IMS Learning Resource Metadatan avulla pyritään helpottamaan objektien uudelleenkäytettävyyttä eri järjestelmien välillä sekä miten näitä objekteja on kuvattu. (Klašnja-Milićević ym., 2017).

Verkko-oppimisjärjestelmiin liittyy monia termejä ja tutkimuksessa ilmiötä on kuvattu eri tavoin. Tutkimuksessa nousi usein esille termi ”virtuaalinen oppimisympäristö” (englanniksi ”virtual learning environment” tai lyhennettynä VLE), joka kattaa joukon metodeja ja teknologioita verkko-oppimisympäristöjen luomiseksi (Al-Ajlan & Zedan, 2008). Oppimissisällön hallintajärjestelmä (englanniksi ”learning content management system” tai lyhennettynä LCMS) taas kuvaa enemmän sitä, kuinka verkko-

oppimisjärjestelmän avulla voidaan hallita itse sisältöä (Al-Ajlan & Zedan, 2008). Oppimisen hallintajärjestelmä (englanniksi “learning management system” tai lyhennettynä LMS) puolestaan kuvataan, kuinka järjestelmän avulla hallitaan koko oppimisprosessia (Tsolis ym., 2010). Näiden lisäksi myös kurssinhallintajärjestelmä (englanniksi “course management system” tai lyhennettynä CMS) on eräs käytetty termi, joka kuvaa taas kuinka järjestelmän avulla hallitaan yksittäisiä kursseja (Al-Ajlan & Zedan, 2008). Kuten yllä voidaan todeta, niin verkko-oppimisjärjestelmät eivät välttämättä toteuta kaikkia näitä ominaisuuksia vaan ainoastaan osan niistä.

Al-Ajlanin ja Zedanin (2008) mukaan vuonna 2008 erilaisia verkko-oppimisjärjestelmiä oli olemassa yli 250. Tästä voidaan päätellä, että useassa tilanteessa on luotu kokonaan uusi oppimisjärjestelmä täyttämään tiettyjä vaatimuksia ja että yhtä yleispätevää järjestelmää ei ole vielä kehitetty. Yksi tunnetuimmista kehitetyistä verkko-oppimisjärjestelmistä on avoimen lähdekoodin Moodle. Moodle on järjestelmä, jonka avulla opettaja voi muun muassa jakaa dokumentteja sekä arvioida suorituksia. Oppilaat puolestaan voivat käyttää järjestelmää muun muassa oppimismateriaalin käyttämiseen sekä tehtävien palauttamiseen. Itse asiassa Moodle on yleispätevä järjestelmä, jota voidaan kuvata jokaisella aiemmin mainitsemani termillä. Koska Moodle on avoimen lähdekoodin järjestelmä, on sen muokkaaminen ja käyttöönotto mahdollista kaikille halukkaille kunhan se tapahtuu Moodlen käyttämän avoimen lähdekoodin lisenssiehtojen mukaisesti. (Al-Ajlan & Zedan, 2008; Tsolis ym., 2010).

Moodle ja monet muut vastaavat verkko-oppimisjärjestelmät eivät ole kuitenkaan täysin ongelmattomia. Yksi keskeinen ongelma liittyy siihen, että järjestelmät eivät ota huomioon oppilaiden tietotaitotasojen eroja vaan järjestelmä tarjoaa kaikille oppilaille saman oppimismateriaalin ja tuen opiskeluun (Tsolis ym., 2010). Kaiken lisäksi järjestelmän kautta tarjottu oppimismateriaali on jäsenitelemätöntä eli materiaali voi olla jaettavissa useissa eri paikoissa, minkä lisäksi oppimismateriaali ei ole sidottu itse oppimisprosessiin (Xu & Wang, 2006). Tämän lisäksi informaation määrän kasvu ja sen saatavuus hankaloittaa oleellisen sekä luotettavan informaation löytämisen oppimistarkoituksessa (Ashman ym., 2014).

4. Personointi verkko-oppimisjärjestelmissä

Tässä luvussa tarkastelen personoinnin toteuttamista verkko-oppimisjärjestelmien kontekstissa. Fanin ja Poolen (2006) mukaan personoinnin toteutuksessa on huomioitava kolme pääkohtaa: mitä personoidaan (personoinnin kohde), kenelle personoidaan (yksittäinen käyttäjä vai käyttäjäryhmä) ja kuka toteuttaa personoinnin (Fan & Poole, 2006). Tämän tutkielman tarkoituksena on keskittyä personoinnin toteuttamisen mahdollisuuksiin verkko-oppimisjärjestelmissä ja luvussa esitellään erilaisia tapoja toteuttaa personointia verkko-oppimisjärjestelmissä.

Kuten edellisessä luvussa mainitsin, niin personointia tukemattomissa verkko-oppimisjärjestelmissä on omat haasteensa ja ongelmansa. Jotkin tällaisista ongelmista on mahdollista ratkaista hyödyntämällä personointia. Olemassa olevassa kirjallisuudessa on havaittu, että etenkin massiivisten avoimien verkkokurssien (englanniksi “massive open online course” tai lyhennettynä MOOC) kontekstissa ongelmana on suuri määrä kurssin kesken jättäneitä suhteessa kurssin osallistujamääriin. Yksi mahdollinen syy nähdään olevan siinä, että tällaiset verkkokurssit ovat “massatuotettuja” eivätkä ne ota ollenkaan huomioon oppilaiden henkilökohtaisia piirteitä tai oppimistarpeita. (Ashman ym., 2014). Käytännössä järjestelmä siis esittää saman sisällön ja palvelun kaikille oppilaille huolimatta heidän yksilöllisistä eroavaisuuksistaan (Aammou ym., 2010).

Personointia käsittelevässä luvussa mainitsin, että oleellista personoinnin toteuttamisen yhteydessä on suunnitelmallisuus. Eli on mietittävä etukäteen, että mitä asiaa kohtaan personointi halutaan toteuttaa, sekä mitä osaa järjestelmästä personoinnilla pyritään mukauttamaan vastaamaan käyttäjän henkilökohtaisia tarpeita. Jos järjestelmä ei kykene ottamaan oppilaiden yksilöllisiä tarpeita huomioon, niin personointi ei välttämättä tuo lisäarvoa oppimisprosessiin (Samarakou ym., 2016). Oppimisjärjestelmien kohdalla motivaatio toteuttaa personointia voi olla parantaa oppilaan oppimiskokemusta kokonaisuutena. Oppimisjärjestelmien personoinnin avulla on mahdollista parantaa oppilaan sitoutumista oppimiseen, oppimisen kustannustehokkuutta sekä oppimisen lopputulosta. (Ashman ym., 2014).

4.1 Personoinnin kohdentaminen verkko-oppimisjärjestelmissä

Personointi on mahdollista kohdistaa joko yksittäisille käyttäjille tai suuremmalle kategoriselle joukolle käyttäjiä (Fan & Poole, 2006). Varsinkin yksittäisten käyttäjien kohdalla yksilölliset käyttäjämallit ovat oleellisia personoinnin toteutuksen kannalta. Yksittäisestä käyttäjästä kerätty data voi olla joko staattista tai dynaamista. Staattista dataa on esimerkiksi oppilaan nimi, kun taas dynaamista dataa on esimerkiksi oppilaan käyttämä aika yksittäiseen tehtävään. (Samarakou ym., 2016). Itse käyttäjämallin sisältö riippuu järjestelmän tavoitteista eli esimerkiksi arkkitehtuurillisen personoinnin kohdalla käyttäjämallissa keskitytään mallintamaan käyttäjän kognitiivisia, tunnepitoisia ja sosiaalikultuurillisia näkökohtia, jotta palvelun ulkoasu saadaan vastaamaan paremmin käyttäjän mieltymyksiä. Tämä voi tapahtua esimerkiksi muuttamalla verkkosivun ulkoasua maakohtaisesti, jolloin personointi olisi maakohtaista, eli suunnattu kategoriselle joukolle käyttäjiä (Fan & Poole, 2006). Verkko-oppimisjärjestelmien kohdalla käyttäjästä kerättävän datan tulisi siis olla

hyödynnettävissä oppimisprosessin parantamisen näkökulmasta. Tällaista dataa voi olla esimerkiksi aiempi tietämys, tietämyksen puutteet, oppilaan oppimistyyli sekä asenne oppimista kohtaan (Samarakou ym., 2016).

IEEE PAPI (public and private information) spesifikaatio on IEEE:n ehdottama tapa mallintaa oppimisjärjestelmän käyttäjä. Kyseinen spesifikaatio koostuu kuudesta pääkategoriasta. Ensimmäinen kategoria on käyttäjän henkilökohtaiset tiedot, kuten sähköpostiosoite, mitä voidaan käyttää käyttäjän identifiointia varten. Toisen kategorian muodostavat järjestelmän käyttäjien statukset suhteessa toisiinsa eli tällöin voidaan määritellä, että onko kyseinen käyttäjä oppilas vai opettaja. Kolmas kategoria on käyttäjän kirjautumistiedot. Neljäs kategoria on järjestelmään asetetut henkilökohtaiset asetukset ja mieltymykset, kuten käytettävä kieli. Viides kategoria on oppilaan järjestelmän käyttötiedot eli mitä oppilas on tehnyt järjestelmässä ja milloin sekä miten tämä onnistui siinä. Kuudes kategoria on portfolio eli mitä oppilas on suoriutunut aiemmin sekä muut oleelliset taustatiedot oppilaasta, esimerkiksi aiemmin hankitut sertifikaatit. (Wei & Yan, 2009).

Wei ja Yan (2009) esittävät myös laajennoksia samaiseen IEEE PAPI -spesifikaatioon. Heidän mukaansa oppilaalla pitäisi olla mahdollista mukauttaa järjestelmää niin, että oppilaalla olisi mahdollista asettaa asetukset hänelle sopivimmalle opiskeluajankohdalle, jotta oppilas voisi valita itse hänelle sopivan opiskeluajan ja -ajankohdan oman biologisen kellonsa perusteella. Tämän lisäksi järjestelmän pitäisi tukea suorituksien merkintää lisäkentillä koskien suoritusprosenttia. Wei ja Yan (2009) myös esittävät kokonaan uuden kategorian, mikä koskee oppilaan omien oppimistavoitteiden ja niiden saavuttamisten kirjaamista. Näin oppilas voi itse muokata omaa oppimisprosessiaan valitsemalla itseään eniten kiinnostavia oppimistavoitteita ja järjestelmä voi pyrkiä auttamaan oppilasta saavuttamaan nämä oppimistavoitteet. Toinen uusi esitetty kategoria on istuntotiedot, eli millaisessa tilanteessa oppilas käyttää järjestelmää. Tätä dataa on mahdollista hyödyntää esimerkiksi siten, että jos istunnon kesto olisi 10 minuuttia, niin järjestelmä osaisi huomioida tämän oppimisprosessia personoitaessa antamalla sopivan kokoisia oppimisobjekteja oppilaalle käsiteltäväksi. Kolmas uusi esitetty kategoria koskee oppimisobjektien kirjaamista. Kyseinen kategoria kehitettiin, jotta järjestelmällä olisi tietoa oppilaan jo käsittelemistä oppimisobjekteista. (Wei & Yan, 2009).

Personoinnin mahdollistava käyttäjämalli voidaan luoda joko monitoroimalla käyttäjän tekemistä järjestelmän sisällä (Samarakou ym., 2016) tai keräämällä dataa järjestelmän ulkopuolelta, esimerkiksi hyödyntämällä toisista palveluista saatavaa dataa (Hu ym., 2013). Näiden implisiittisten tapojen lisäksi käyttäjämallin pohjana voidaan hyödyntää myös eksplisiittisiä menetelmiä, käyttäjän antamien vastausten muodossa. Esimerkiksi oppilaan lähtötaso voidaan selvittää käyttäjille suunnatun, opittavaan aiheeseen liittyvän kyselyn avulla (Samarakou ym., 2016). Dataa mallin luomista varten voidaan saada erilaisten kysymyssarjojen avulla, jonka kysymykset määritellään haluttujen tavoitteiden mukaisesti. Eli esimerkiksi jos tavoitteena on kerätä tietoa käyttäjien oppimistyyleistä, niin luodaan sitä varten oma kysymyssarja järjestelmän käyttökurssin aikana. Sen lisäksi niitä voidaan verrata erilaisten tehtävien ratkaisuihin ja lopulta näiden pohjalta voidaan luokitella oppilaat eri oppimistyyliin. Kuitenkaan optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi nämä tiedot eivät yksistään riitä, vaan mahdollisten esitettyjen saaminen käyttäjistä sekä mallin päivittäminen jatkuvasti opintojen edetessä parantaisi mallin tarkkuutta huomattavasti. (Radenković, Despotović, Bogdanović & Barać, 2009). Tätä varten voidaan hyödyntää myös tiedonlouhinnan menetelmiä, joiden avulla käyttäjien toimesta kerätystä datasta voidaan pyrkiä

löytämään uusia ja mallin kannalta keskeisiä asioita käyttäjästä (Klasnja-Milicevic ym., 2011).

Personoinnissa hyödynnettävän käyttäjämallin hyödyntämiseen liittyy myös eettisiä kysymyksiä. Ashman ja kollegat (2014) tuovat esille, että personoinnissa ja käyttäjämallin luomisessa olisi syytä ottaa huomioon myös eettiset ja sosiaaliset vaikutukset. Tällaisia ovat esimerkiksi käyttäjän yksilöllisten piirteiden automaattinen päättely. Personoinnin kannalta haastavaksi tämän tekee se, että mikäli käyttäjä esimerkiksi ostaa lelun, niin järjestelmä voi ostoksen pohjalta olettaa käyttäjän olevan lapsi vaikei näin välttämättä olisikaan. Tällöin personointi on epätarkkaa, mutta on myös mahdollista, että datasta ja toiminnasta riippuen järjestelmä voi paljastaa tai merkitä malliin jotain käyttäjän kannalta arkaluontoista tietoa. (Ashman ym., 2014).

Käyttäjämallin hyödyntäminen on myös keskeinen kysymys järjestelmiä suunnitellessa. Eli miten käyttäjämallia hyödynnetään osana järjestelmän toimintaa ja miten personointi toteutetaan käyttäjämallia hyödyntäen. Yksi usein mainittu personoinnin kohde on oppimistyyli. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen oppilas voi erota toisistaan siltä osin, että millainen ohjaaminen tai opiskelutyyli tuo oppimisen kannalta parhaat tulokset. Oppimistyylin lisäksi oppimiseen liittyy oppimisjärjestys eli missä järjestyksessä kukin oppilas käy oppimisobjektit läpi. Oppimistyylin perusteella tehty personointi voi mahdollistaa oppilaan näkökulmasta laadukkaamman oppimisen. (Klasnja-Milicevic ym., 2011). Käyttäjämallin lisäksi on mahdollista mallintaa käyttäjään liittyvä oppimisprosessi eli miten oppilas on omaksunut aihealueen ja onnistunut opittavan aiheen tehtävien suhteen (Samarakou ym., 2016). Oppimistyyleistäkin on mahdollista koostaa malli, jonka perusteella järjestelmä osaa toteuttaa personointia (Klasnja-Milicevic ym., 2011).

4.2 Personoinnin toteuttaminen verkko-oppimisjärjestelmissä

Useat käytössä olevat verkko-oppimisjärjestelmät tarjoavat kaikille oppilaille saman materiaalin sekä työkalut oppimiseen riippumatta oppilaan henkilökohtaisista piirteistä ja oppimistarpeista (Tsolis ym., 2010). Näiden lisäksi on myös olemassa personointia hyödyntäviä verkko-oppimisjärjestelmiä. Näistä järjestelmistä nostan esille järjestelmän nimeltään ELM-ART. Sen nimi koostuu kahdesta konseptista, joista ensimmäinen osa eli ELM on "the episodic learner model" ja jälkimmäinen osa eli ART tulee sanoista "the adaptive remote tutor". Kuten järjestelmän nimikin kertoo, niin järjestelmä perustaa personoinnin oppilaasta muodostettuun käyttäjämalliin ja toimii ikään kuin opettajan roolissa oppilaan ongelmanratkaisun tukena. Kyseistä järjestelmää voidaan kuvata myös interaktiiviseksi älykkääksi oppikirjaksi, joka sisältää tavalliseen tekstisisältöön verrattuna enemmän kyselyitä opittavasta asiasta jokaista tekstikappaletta kohden. Järjestelmä sisältää keskeisten opittavien asioiden lisäksi mahdollisuuden testata esimerkkikoodia eri parametreilla, minkä lisäksi järjestelmä antaa mahdollisuuden oppilaille syöttää omaa koodia järjestelmään ja saada siitä reaaliaikaista palautetta. Käyttäjämallia päivitetään ja tarkennetaan oppilaan toiminnan perusteella, jota hyödynnetään järjestelmän antamassa palautteessa, tuessa ja järjestelmän suosittelemassa materiaalissa eli personoinnissa. (Weber & Brusilovsky, 2016). Itse järjestelmä ei ole monikäyttöinen, vaan se keskittyy ainoastaan tarjoamaan opetusta LISP -ohjelmointikielen perusteille. Järjestelmä ei myöskään tarjoa opettajalle mahdollisuutta lisätä materiaalia kurssille, vaan tämä tapahtuu järjestelmästä käsin (Tsolis ym., 2010).

Laajemmassa kuvassa personoinnin toteuttamiseen liittyvät vahvasti suosittelujärjestelmät. Verkko-oppimisjärjestelmien kohdalla suosittelujärjestelmien hyödyntämistä on tutkittu. Verkko-oppimisjärjestelmissä suosittelujärjestelmän motiivit sekä tavoitteet voivat erota huomattavasti verkkokauppojen vastaavista. Siinä missä verkkokauppojen tavoite on usein kaupallinen ja missä ne pyrkivät myymään enemmän tuotteita ja palveluita asiakkaille, täytyy verkko-oppimisjärjestelmien kohdalla pyrkiä tuotesuosituksen sijaan suositteluun oppilaille tälle relevantteja oppimisobjekteja. (Klašnja-Milićević ym., 2011).

Personoinnissa voidaan hyödyntää myös adaptiivisen hypermediajärjestelmien keinoja. Hypermediajärjestelmän kohdalla personoinnilla pyritään keskittymään informaatioisällön sekä navigoinnin personointiin. Verkko-oppimisjärjestelmien kohdalla tällainen järjestelmä on nimeltään adaptiivinen opetuksen hypermediajärjestelmä (englanniksi "adaptive educational hypermedia system" tai lyhennettynä AEHS). Adaptiivisen hypermediajärjestelmän toteuttama personointi keskittyy enemmän sisältöön ja käyttöliittymään kohdistuvaan personointiin. Käytännössä tämä tarkoittaa informaation esitysmuodon, sisällön sekä linkkien personointia käyttäjämallin perusteella. (Aammou ym., 2010).

Informaation esitysmuodon personointi tapahtuu adaptiivisen hypermedian tapauksessa siten, että järjestelmä mukauttaa käyttöliittymää tai sen sisältöä käyttäjämallin datan perusteella. Esimerkiksi edistyneemmille oppilaille on mahdollista esittää paljon yksityiskohtaisempia selityksiä opittavaan asiaan liittyen verrattuna aiheesta vähemmän tietävälle, jolle voidaan esittää enemmän perustason selityksiä. (Ishak, Arshad, & Sumari, 2003).

Adaptiivisen navigoinnin eli linkkitason personoinnin menetelmät taas vaikuttavat navigointiin. Ishak, Arshad ja Sumari (2003) esittävät viisi eri tapaa adaptiiviseen navigointiin. Ensimmäinen tällainen tapa on suora ohjaaminen eli järjestelmä määrittää oppilaan kannalta oleellisen linkin esimerkiksi "seuraava" painikkeen taakse ja näin oppilas pääsee automaattisesti seuraavan relevantin materiaalin pariin. Toinen tapa on linkkien järjestäminen eli järjestelmä järjestää linkit esimerkiksi sen perusteella, että oppilaille relevantein linkki on ylimpänä. Linkkien järjestäminen tapahtuu käyttäjämallin perusteella. Kolmas tapa on linkkien piilottaminen. Tämä voi tapahtua esimerkiksi sen perusteella, että onko linkin takana oleva materiaali oppilaan oppimistavoitteen mukaista, jolloin oppilas ei pääse käsiksi materiaaliin joka voi potentiaalisesti heikentää hänen oppimisprosessiaan. Neljäs tapa on linkkien yhteyteen laitettava selitys tai huomautus eli järjestelmä laittaa näytettävän linkin yhteyteen esimerkiksi ohjeen oppilaille mihin asiaan kannattaa keskittyä enemmän. Viides tapa on käytännössä yhdistelmä aiemmin luetelluista tekniikoista. (Ishak ym., 2003).

Personoinnin toteuttamisessa voidaan myös hyödyntää älykkäitä opetusjärjestelmiä. Älykäs opetusjärjestelmä (englanniksi "Intelligent Tutoring System", lyhennettynä ITS) on agenttityyppinen järjestelmä, jonka tarkoituksena on tukea oppilasta oppimisprosessin aikana ja erityisesti tämän ongelmanratkaisuprosessia toimimalla opettajan roolissa (Aammou ym., 2010). Tällaisen järjestelmän alla ovat sekä opetussuunnitelman järjestäminen sekä ongelmanratkaisun tukiteknologiat (Ishak ym., 2003).

Opetussuunnitelman järjestämisellä tarkoitetaan tekniikkaa, jonka tarkoituksena on järjestää oppimispolku oppilaan oppimistavoitteen mukaiseksi. Järjestäminen voi olla joko aktiivista, jolloin järjestelmä automaattisesti pitää huolen oppilaan mahdollisimman optimaalista oppimispolusta tai passiivista, jolloin järjestelmä tarjoaa

oppilaalle materiaalia vain täyttämään aukot tämän tiedoissa olevaa aihetta kohtaan. Järjestämistä voi tapahtua sekä matalalla tasolla, missä järjestelmä määrittää opiskeluun liittyvän seuraavan asian oppimisobjekti kerrallaan tai korkealla tasolla, missä opittava kokonaisuus käsitellään pienempi välitavoite kerrallaan. Oppimistavoite itsessään voi olla joko dynaamisesti oppimisprosessin aikana muuttuva tai ennalta määrätty. (Ishak ym., 2003).

Ongelmanratkaisun työkalut ovat toinen älykkään opetusjärjestelmän teknologia, joka tarjoaa apuvälineitä oppilaalle tämän tehdessä tehtäviä. Ensimmäinen ongelmanratkaisun teknologia on oppilaan ratkaisun älykäs analysointi eli järjestelmä kykenee selvittämään ratkaisun oikeellisuuden, mahdolliset ongelmakohdat sekä tunnistaa opiskelijan tiedoissa olevat mahdolliset puutteet ja tarjoaa palautetta sen pohjalta. Samalla järjestelmä päivittää käyttäjämallia dynaamisesti tästä kerätyn datan perusteella. Toinen on interaktiivinen ongelmanratkaisun tuki eli tämän teknologian avulla järjestelmä kykenee analysoimaan oppilaan ratkaisua tämän tehdessä suoritusta ja tarjoamaan tukea oppilaan tehtävänratkaisuun. Kolmas ongelmanratkaisun teknologia on aiemmin mainitsemani ELM-ART järjestelmän toteuttama tapa eli esimerkkipohjainen ongelmanratkaisu. Tämän teknologian avulla järjestelmä ei anna suorita vastauksia vaan pyrkii näyttämään vastaavanlaisia aiemmin ratkaistuja esimerkkejä vihjeenä oppilaalle. (Ishak ym., 2003).

Yhtenä personoinnin tapana älykkäisiin opetusjärjestelmiin liittyy myös älykäs agentti, jonka tarkoituksena on toimia virtuaalisena opettajana oppilaalle. Tällöin yllä luetellut teknologiat ovat käytössä, mutta oppilas voi keskustella aiheesta hänelle luonnollisella kielellä ja virtuaalinen opettaja vastaa oppilaalle takaisin tälle luonnollisella kielellä. Tällainen järjestelmä ikään kuin pyrkii mallintamaan oikeaa ihmistä opettajan roolissa. (Xu & Wang, 2006). Joissain järjestelmissä järjestelmä voi myös näyttää virtuaalisen avatarin, kuvatus hahmon, jonka kanssa oppilas voi olla vuorovaikutuksessa. Esimerkkinä AUTOTUTOR -järjestelmässä avatar kuvataan kolmiulotteisen puhuvan pään muodossa (Graesser, Chipman, Haynes, & Olney, 2005).

Järjestelmän teknisen toteutuksen arkkitehtuurin voi myös suunnitella hyödyntäen agentti-ideologiaa. Jing ja Quan (2008) esittivät grid agent -arkkitehtuurin personoidun oppimisjärjestelmän toteuttamiseksi. Agenttipohjaisen arkkitehtuurin tarkoituksena on imitoida oikeita opetuksessa mukana olevia henkilötyyppejä. Käytännössä tässä arkkitehtuurissa on olemassa oma agentti opettajaa varten, jonka tehtävänä on imitoida opettajaa ja opettajan toimintaa. Sen lisäksi oppilaalla on oma agentti, jonka kautta oppilas on vuorovaikutuksessa järjestelmän kanssa. Kommunikointi agenttien välillä tapahtuu välittäjä-agentin välityksellä. Kyseistä ratkaisua voidaan verrata luokkatilaan, johon oppilaat liittyvät ja opettajien agentit opettavat kyseisen luokan oppimistavoitteiden mukaisesti. (Jing & Quan, 2008).

4.3 Verkko-oppimisjärjestelmien personoinnissa huomioitavia tekijöitä

Kuten tutkielmassa on esitetty, personointiin liittyy myös haasteita ja ongelmakohtia. Yksi keskeinen haaste personoinnissa liittyy tietoturvaan. Käyttäjän mallintamiseen tarvitaan dataa, mutta tietoturva tuo oleellisen kysymyksen siitä, että miten data on säilötty ja millaisia oikeuksia sen säilöjällä tai kerääjällä on. Kysymys on haasteellinen varsinkin, jos analytiikan tai järjestelmän toimittaa ja ylläpitää oppimispalveluita tarjoavan organisaation ulkopuolinen yksityinen kaupallinen toimija. Tätä ongelmaa

voidaan pyrkiä minimoimaan hallinnoimalla eli pitämällä kerätty data sekä analysoiminen tilaajaorganisaation hallinnassa. (Ashman ym., 2014).

Datan säilytyksen lisäksi täytyy myös personoinnissa käytettävän datan hyödyntäminen. Huolimattomasti tai epätarkasti kerätty data ja sen pohjalta toteutettu personointi voi aiheuttaa esimerkiksi vääränlaisia suosituksia oppijoille. On myös mahdollista, että oikein tehdyt päätelmät voivat paljastaa oppilaasta jotain sellaista tietoa, mitä voidaan pitää oppilaan kannalta kiusallisena. Sen lisäksi on mahdollista, että päätelmien perusteella ilmenee jotain sellaista, mitä oppilas ei haluaisi edes antaa järjestelmälle. (Ashman ym., 2014).

5. Pohdinta

Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää eri tapoja personoinnin toteuttamiseksi verkko-oppimisjärjestelmissä. Käytetty tutkimusmenetelmä oli kirjallisuuskatsaus, joten tutkielman tulokset perustuvat aiempaan kirjallisuuteen. Aiemmassa kirjallisuudessa oli tutkittu personointia ilmiönä, erilaisia personoinnin toteutustapoja sekä muita personoinnissa huomioitavia asioita ja ongelmakohtia. Useassa tutkimuksessa tutkimus ja havainnot tulivat tutkijoiden kehittämistä verkko-oppimisjärjestelmien prototyypeistä, mitkä tukivat personointia. Personoinnin tutkiminen verkko-oppimisjärjestelmien kontekstissa on tärkeää ensinnäkin sen vuoksi, että sen avulla on mahdollista parantaa oppilaiden sitoutumista oppimiseen, oppimisen kustannustehokkuutta sekä oppimisen lopputulosta. Nykyään useassa koulussa käytössä olevat järjestelmät ovat massatuotettuja, joten ne eivät ota huomioon oppilaiden yksilöllisiä piirteitä ja ominaisuuksia oppimisprosessin suhteen. (Ashman ym., 2014). Tiedossa on, että personointia tukemattomien verkko-oppimisjärjestelmien avulla voidaan saada hyviäkin oppimistuloksia, mutta edelleen kontaktiopetukselle olisi tarvetta sillä kaikki oppilaat eivät ole kokeneet verkko-oppimisjärjestelmän käyttöä luontevaksi tavaksi opiskella (Zhang ym., 2004). Personoinnin avulla voidaan mahdollisesti korvata esimerkiksi kontaktiopetusta hyödyntämällä älykkään opetusjärjestelmän teknologioita.

Tutkielmassa käytetyn kirjallisuuden perusteella on lähes mahdotonta määrittää yhtä ja parasta tapaa toteuttaa personointia verkko-oppimisjärjestelmissä, mutta tutkielmassa nousi esiin useita vaihtoehtoja personoinnin toteuttamiseen. Adaptiivisen hypermedian menetelmillä personoinnilla voidaan vaikuttaa sisällön esitysmuotoon ja navigointiin (Aammou ym., 2010). Suosittelevien järjestelmien avulla voidaan auttaa oppilasta informaation hakemiseen sekä oppimisobjektien valitsemiseen (Klašnja-Milićević ym., 2011). Älykkään opetusjärjestelmän avulla taas voidaan personoida oppimisprosessia oppimispolun sekä ongelmanratkaisun kautta (Ishak ym., 2003). Agenttipohjaiset tavat toteuttaa personointia taas pyrkivät imitoimaan opettajaa ja ne pyrkivät tarjoamaan oppilaille tukea opetuksessa luonnollisen kielen avulla (Xu & Wang, 2006). Kuten voidaan todeta, niin jokainen edellä mainituista tavoista toteuttaa personointia keskittyen tiettyyn teknologiseen osa-alueeseen sekä pyrkii tukemaan oppilaan oppimisprosessia tietyn menetelmän avulla.

Personoinnin kohdentamisessa tutkimukset keskittyivät lähinnä yksilöihin. Eli tällöin personointi kohdennetaan yksittäisten oppilaiden yksilöllisiin piirteisiin ja ominaisuuksiin, kuten esimerkiksi oppimistyyliin. Käyttäjämallin koostamisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi IEEE PAPI -spesifikaatiota, joka määrittää kerättävän datan tyypit. Tämän spesifikaation riittävyys personoinnin toteuttamiseen verkko-oppimisjärjestelmissä on kuitenkin kyseenalaistettu ja laajennoksia on esitetty. (Wei & Yan, 2009). Käyttäjämallin datan keräämiseen on olemassa useita erilaisia keinoja. Oppimisprosessin ymmärtämiseen vaaditaan oppilaan aktiivista monitorointia ja datan keräämistä oppilaan tavasta käyttää verkko-oppimisjärjestelmää (Samarakou ym., 2016). Oppilaan todellisen tietotaitotason selvittämiseksi voidaan hyödyntää esitietolomakkeita ja erilaisia aiheeseen liittyviä kyselyitä (Samarakou ym., 2016; Radenković ym., 2009). Dataa voidaan kerätä myös ulkoisista lähteistä, kuten esimerkiksi sosiaalisesta mediasta, tai päätelemällä tiedonlouhintamenetelmiä käyttäen olemassa olevasta datasta (Hu ym., 2013; Klašnja-Milićević ym., 2011). Näiden lisäksi

täytyy huomioida tietoturva, sillä vääriin käsiin joutuessaan datasta voi paljastua oppilaasta henkilökohtaisia asioita (Ashman ym., 2014). Helpoin ja järkevin tapa minimoida tietoturvaan liittyviä riskejä on minimoida kerättävän ja tallennettavan datan määrä. Eli verkko-oppimisjärjestelmän personointia suunniteltaessa on määritettävä personoinnin kannalta ainoastaan relevantti data ja kerätä sekä tallentaa ainoastaan personoinnin kannalta relevanttia dataa.

Personoinnin toteuttamisen yhteydessä on myös syytä huomioida mahdollisia ongelmakohtia. Eräs personoinnille keskeinen ongelma on suodatinkupla, jolloin järjestelmän käyttäjä jää käytettyjen hakusuodattimien aiheuttaman informaatiokuplan sisälle. Verkko-oppimisjärjestelmien kontekstissa tällainen tilanne voi aiheuttaa sen, että oppilas ei välttämättä opi arvioimaan lähteen kelvollisuutta tai pääse kosketuksiin uuden materiaalin kanssa. Suodatinkuplan lisäksi liian hyvin toimiva järjestelmä voi myös vaikuttaa alentavasti oppilaan kykyyn etsiä informaatiota itsenäisesti, kun oppilas kokee voivansa luottaa järjestelmän tarjoamaan informaatioon. (Ashman ym., 2014). Vastaavasti huonosti toteutetun personoinnin on todettu alentavan käyttäjän luottamusta ja hyödyllisyyden tunnetta tietojärjestelmää kohtaan (Shen & Ball, 2009). Tämän lisäksi huonosti toteutettu dynaamisesti muuttuva käyttäjämalli sekä personointi voi aiheuttaa vääränlaisten johtopäätösten tekemistä oppilaasta ja etenkin tämän todellisesta tietotaitotasosta opittavaa asiaa kohtaan (Ashman ym., 2014).

Personoinnin hyödyistä oppimiseen on jonkin verran näyttöä. Esimerkiksi ELM-ART järjestelmää käyttävät oppilaat käyttävät enemmän aikaa järjestelmässä verrattuna tavalliseen verkko-oppimisjärjestelmään (Ashman ym., 2014). StuDiAsE -järjestelmää käyttäneet opiskelijat taas suoriutuivat kurssista paremmin, kuin ne, jotka eivät käyttäneet kyseistä järjestelmää (Samarakou ym., 2016). Toisaalta on myös näyttöä, että 8-10 -vuotiaat lapset eivät hyötyisi ainakaan oppimistyyliin kohdennetusta personoinnista merkittävästi. Näiden lisäksi on myös syytä selvittää, että onko opiskeltava aihe sellainen, jossa personointia voitaisiin hyödyntää verkko-oppimisjärjestelmissä. Esimerkiksi käytännönläheisen aiheen opiskelussa jatkuvan palautteen antaminen ratkaisun suorittamisesta tai oppilaan toiminnan monitorointi voi olla haasteellista nykyteknologialla, vaikkakaan se ei ole poissuljettua tulevaisuudessa. (Ashman ym., 2014).

Kuten alussa mainitsin, niin useat tutkimuksissa mukana olleet järjestelmät olivat vielä prototyyppeasteella. Tällaisten verkko-oppimisjärjestelmien suunnitteleminen ja toteuttaminen on oma haasteensa. Kehitetyn järjestelmän pitäisi olla yleisellä tasolla hyödyllinen, kuten tavallinen verkko-oppimisjärjestelmä eli sen kautta opettajalla pitäisi olla mahdollisuus käsitellä oppimisobjekteja ja oppilaalla käyttää niitä. Esimerkiksi pitkään käytössä ollut ELM-ART -järjestelmän ongelmana on oppimisobjektien vähyys sekä uusien oppimisobjektien lisäämisen vaikeus ja monimutkaisuus (Weber & Brusilovsky, 2016). Tavallisissa oppimisjärjestelmissä nämä asiat on tehty helpoiksi opettajalle sekä oppilaalle ja esimerkiksi Moodle tarjoaa todella laajan kattauksen ominaisuuksia yhdessä järjestelmässä (Al-Ajlan & Zedan, 2008).

6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän tutkielman tarkoituksena on analysoida, että miten personointia voidaan toteuttaa verkko-oppimisjärjestelmissä. Fanin ja Poolen (2006) mukaan personoinnin toteuttaminen voidaan jakaa kolmeen pääkohtaan, eli kenelle personoidaan, mitä personoidaan ja kuka personoinnin suorittaa (Fan & Poole, 2006). Tämä kirjallisuuskatsaus tarkastelee personoinnin toteuttamista verkko-oppimisjärjestelmissä ja hyödyntää tarkastelussa näitä kolmea pääkohtaa.

Tämä tutkielma osoitti, että personoinnin toteuttamiseen verkko-oppimisjärjestelmissä ei ole yhtä selkeää tapaa. Aiemmassa kirjallisuudessa esitettiin useita erilaisia tapoja toteuttaa personointia ja jokainen niistä keskittyi tiettytyyppisen personoinnin toteuttamiseen. Yhteistä näille kaikille tavoille oli käyttäjän, eli tässä tapauksessa oppilaan, mallintaminen. Kukin tapa toteuttaa personointia vaati kattavan määrän dataa. Menetelmät käyttäjätiedon keräämiseen olivat yhteneväisiä, mutta personoinnin kannalta relevantin datan määrittelyt eivät ole. Tutkielmaa tehdessä kävikin selväksi, että personointia toteutettaessa oleellista olisi ymmärtää personoinnin motivaatio ja määrittää käytettävä strategia kokonaisuudessaan sen perusteella.

Personoinnin tutkiminen on edelleen nuori tutkimusala ja sen tarjoamia mahdollisuuksia ollaan vasta löytämässä. Tällä hetkellä tutkimuskenttä vaikuttaa aiemman kirjallisuuden perusteella enemmän tai vähemmän pirstaleiselta. Tämän lisäksi personoinnin vaikutuksista etenkin oppimiseen ei ole paljoa pitkäaikaista tutkimusta ja näyttöä, joten oikeiden personoinnin toteutusmenetelmien valitseminen on tällä hetkellä enemmän tai vähemmän arvailua. Kuitenkin tutkimusten perusteella voidaan todeta olevan viitteitä siitä, että personoinnista olisi oppimisen kannalta hyötyä, joten aiheen tutkiminen ei kuitenkaan ole turhaa.

Lähdeluettelo

- Aammou, S., Khaldi, M., Ibrahimi, A., & El Kadiri, K. E. (2010). Adaptive hypermedia systems for e-learning. Paper presented at the 2010 IEEE Education Engineering Conference, EDUCON 2010, 1799–1804. doi:10.1109/EDUCON.2010.5492421
- Al-Ajlan, A., & Zedan, H. (2008). Why moodle. Paper presented at the Proceedings of the IEEE Computer Society Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, 58–64. doi:10.1109/FTDCS.2008.22
- Ashman, H., Brailsford, T., Cristea, A. I., Sheng, Q. Z., Stewart, C., Toms, E. G., & Wade, V. (2014). The ethical and social implications of personalization technologies for e-learning. *Information and Management*, 51(6), 819–832. doi:10.1016/j.im.2014.04.003
- Fan, H., & Poole, M. S. (2006). What is personalization? perspectives on the design and implementation of personalization in information systems. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 16(3-4), 179–202.
- Graesser, A. C., Chipman, P., Haynes, B. C., & Olney, A. (2005). Auto tutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. *IEEE Transactions on Education*, 48(4), 612–618. doi:10.1109/TE.2005.856149
- Hu, L., Du, Z., Tong, Q., & Liu, Y. (2013). Context-aware recommendation of learning resources using rules engine. Paper presented at the Proceedings - 2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2013, 181–183. doi:10.1109/ICALT.2013.56
- Ishak, Z., Arshad, M. R. M., & Sumari, P. (2003). Adaptive hypermedia system in education : Review of available technologies. Paper presented at the ICICS-PCM 2003 - Proceedings of the 2003 Joint Conference of the 4th International Conference on Information, Communications and Signal Processing and 4th Pacific-Rim Conference on Multimedia, 3, 1767–1771. doi:10.1109/ICICS.2003.1292770
- Jing, C., & Quan, L. (2008). An adaptive personalized e-learning model. Paper presented at the Proceedings of 2008 IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, ITME 2008, 806–810. doi:10.1109/ITME.2008.4743979
- Klašnja-Milićević, A., Vesin, B., Ivanović, M., & Budimac, Z. (2011). E-learning personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style identification. *Computers and Education*, 56(3), 885–899. doi:10.1016/j.compedu.2010.11.001
- Klašnja-Milićević, A., Vesin, B., Ivanović, M., Budimac, Z., & Jain, L. C. (2017). Introduction to e-learning systems. In: *E-Learning Systems. Intelligent Systems Reference Library*, vol 112. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-41163-7_1

- Radenković, B., Despotović, M., Bogdanović, Z., & Barać, D. (2009). Creating adaptive environment for e-learning courses. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 33(1), 179–189.
- Samarakou, M., Fylladitakis, E. D., Karolidis, D., Früh, W. -G., Hatzia Apostolou, A., Athinaios, S. S., & Grigoriadou, M. (2016). Evaluation of an intelligent open learning system for engineering education. *Knowledge Management and E-Learning*, 8(3), 496–513.
- Shen, A., & Ball, A. D. (2009). Is personalization of services always a good thing? exploring the role of technology-mediated personalization (TMP) in service relationships. *Journal of Services Marketing*, 23(2), 80–92.
doi:10.1108/08876040910946341
- Sunikka, A., & Bragge, J. (2008). What, who and where: Insights into personalization. Paper presented at the Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, doi:10.1109/HICSS.2008.500
- Tsolis, D., Stamou, S., Christia, P., Kampana, S., Rapakoulia, T., Skouta, M., & Tsakalidis, A. (2010). An adaptive and personalized open source e-learning platform. Paper presented at the Procedia - Social and Behavioral Sciences, 9, 38–43. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.112
- Weber, G., & Brusilovsky, P. (2016). ELM-ART - an interactive and intelligent web-based electronic textbook. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 72–81. doi:10.1007/s40593-015-0066-8
- Wei, X., & Yan, J. (2009). Learner profile design for personalized E-learning systems. Paper presented at the Proceedings - 2009 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering, CiSE 2009, doi:10.1109/CISE.2009.5363560
- Xu, D., & Wang, H. (2006). Intelligent agent supported personalization for virtual learning environments. *Decision Support Systems*, 42(2), 825–843.
doi:10.1016/j.dss.2005.05.033
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker Jr., J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning? *Communications of the ACM*, 47(5), 75–79.
doi:10.1145/986213.986216