

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Mertala, Pekka

Title: Koulutuksen digitaalinen datafik(s)aatio

Year: 2021

Version: Published version

Copyright: © 2021 Kasvatus & Aika

Rights: CC BY-NC-ND 4.0

Rights url: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Please cite the original version:

Mertala, P. (2021). Koulutuksen digitaalinen datafik(s)aatio. *Kasvatus ja Aika*, 15(1), 43-61.
<https://doi.org/10.33350/ka.100161>

Koulutuksen digitaalinen datafik(s)aatio

Pekka Mertala

Tekoälyn avulla verkko-oppimisympäristöistä voidaan tehdä adaptiivisia ja oppijaa henkilökohtaisesti ohjaavia. Koneen täytyy kuitenkin tietää oppijasta ja hänen opiskelustaan riittävästi. Opiskelijan historia oppijana voi kertoa koneelle, millainen oppija on kyseessä. Millaisia taipumuksia hänellä on opimistehtävien suorittamisessa? Millaisia ovat hänen vahvuutensa ja heikkoutensa opiskelussa? Oppijan toiminnasta kerättyjen tietojen avulla analytiikka voi antaa sellaisia signaaleja, joiden avulla opettaja voi proaktiivisesti ohjata oppijaa ja oppija voi itse tehdä korjaavia toimenpiteitä. (Kaski & Silpiö 2019.)

Tässä kriittisessä esseessä¹ luon yleiskatsauksen koulutuksen digitaalisen datafikaation erilaisiin muotoihin ja merkityksiin erityisesti kotimaisessa kontekstissa. Datafikaatio tarkoittaa prosessia, jossa ihmisten toiminnasta sekä ympäristön ilmiöistä ja tapahtumista tuotetaan jatkuvasti ja reaaliaikaisesti massiivinen määrä digitaalista dataa (Southerton 2020; Van Dijck 2014). Digitaaliset valokuvat sisältävät metadataa, joka kertoo esimerkiksi kuvanottohetken sijainnin ja ajankohdan. Verkkosivujen evästeet puolestaan mahdollistavat käyttämämme verkkopalvelujen yksityiskohtaisen seuraamisen. Kertyvän datan perusteella ihmisiä voidaan profiloida esimerkiksi kaupallisten (kohdennettu mainonta) tai poliittisten (esim. äänestyskäyttäytymiseen vaikuttaminen) tavoitteiden saavuttamiseksi (O’Neil 2016).

Koulutuksen datafikaatiolla viitataan vallitsevaan tilanteeseen, jossa edellä kuvatun, niin sanotun yleisen datafikaation toimintalogiikka on otettu osaksi koulun ja koulutuksen käytänteitä (ks. myös Jarke & Breiter 2019). Esseen otsikon datafik(s)aatio-sanaleikillä korostan sitä, että tämä prosessi on ollut turhan kritiikitön. Fiksaation sanakirjamääritelmäksi tarjotaan pakkomielleistä tai epäterveellistä huolenaihetta tai kiintymystä.² Tässä kirjoituksessa painopiste on fiksaation hahmottamisessa epäterveellisenä kiintymyksenä. Datafikaation ja koulutuksen kontekstiin tarkennettuna tarkoitan fiksaatiolla erityisesti kritiikitöntä uskoa datan tarkkuuteen ja hyödyllisyyteen (ks. myös Selwyn 2019a). Tätä ajatusmallia kuvastaa

1 Kirjoitukseni paikantuu englanninkielisessä kirjallisuudessa ”academic position paper”-nimellä tunnettuun artikkelityyppiin, jossa kirjoittaja ottaa kantaa alansa ajankohtaiseen ilmiöön tarjoten uusia ja vaihtoehtoisia näkökulmia sen tarkasteluun (ks. Lillis & Scott 2007).

2 <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fixation> (Luettu 2.12.2020).

myös esseen aloittanut Timo Kaskelta ja Kari Silpiöltä (2019) lainaamani ote, jossa data rinnastetaan suoraviivaisesti – ja erheellisesti – tietoon. Toinen tyypillinen piirre on lainauksessa esitetty visio retrospektiivisen oppimisdatan mahdollisuuksista adaptiivisten ja henkilökohtaisten oppimisympäristöjen räätälöinnissä osana elinikäistä oppimista (ks. myös Knox ym. 2020; Selwyn 2019b). Epäterveellisyydellä viitataan tässä yhteydessä erityisesti siihen, että kritiikittömällä datafikaatiolla on ei-toivottuja seuraamuksia koululle ja koulutukselle – ja sitä myöten oppilaille ja opiskelijoille.

Koulutuksen digitaalisesta datafikaatiosta ei ole toistaiseksi käyty akateemista keskustelua suomeksi, vaan aihetta käsitelleet kotimaiset tukijat ovat julkaisseet työnsä pääosin kansainvälisillä foorumeilla (esim. Mertala 2020; Paakkari 2020; Williamson & Piattoeva 2019). Suomeksi käytävälle akateemiselle keskustelulle on kuitenkin tarvetta, sillä kyseessä on kansallisesti merkityksellinen, monissa muodoissa ja monilla eri sektoreilla tapahtuva ilmiö. Tarkastellaan esimerkkinä vaikka oppimisanalytiikkaa. Turun yliopiston kehittämää ja ylläpitämää ViLLE-oppimisanalytiikkajärjestelmää käytetään noin 45 prosentissa suomalaiskouluista³ ja Opetushallituksen syksyn 2020 perusopetuksen valtionavustusjaon kärkinä olivat nimenomaisesti oppimisanalytiikan sekä oppimiseen liittyvän datan hyödyntäminen.⁴ Oppimisanalytiikka ja data ovat ajankohtaisia aiheita myös korkeakoulusektorilla, sillä Opetus- ja kulttuuriministeriö on rahoittanut useita oppimisanalytiikan käyttöä edistäviä hankkeita yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018). Esimerkkejä näistä hankkeista ovat *AnalytiikkaÄly* sekä *Oppimisanalytiikka - Avain parempaan oppimiseen AMKeissa*, joiden molempien nimissä kaikuu usko datateknologioiden käytön lähtökohtaiseen hyödyllisyyteen. Datafikaation muodot eivät kuitenkaan rajoitu vain oppimisanalytiikkaan. Muita esimerkkejä ovat liikunta- ja hyvinvointiteknologioiden käyttö osana liikuntakasvatusta (Koivisto ym. 2020) sekä modernien koulutilojen talotointojen automaattinen tarkkailu ja optimointi (Pocero ym. 2017).

Aloitan esseen käymällä läpi datafikaation suhdetta muihin koulutusta ohjaaviin trendeihin, erityisesti digitalisaatioon, oppimiskeskeisyyteen ja tulosvastuullisuuteen. Tämän jälkeen tarkastelen datan ja sen diskursiivisen tuottamisen välistä epäsuhtaa. Kolmannessa osiossa käsittelen dataintensiivisten käytäntöjen kautta tapahtuvaa jatkuvan datankeruun luonnollistumista, josta jatkan datafikaation ja elinikäisen oppimisen suhteen tarkasteluun. Esseen lopuksi esitän monilukutaidon pedagogiikkaan tukeutuen näkemykseni siitä, millä tavoin digitaalisen datafikaation ei-toivottuja lieveilmiöitä voidaan purkaa ja miten arkiset datakäytänteet voidaan uudelleenkehystää kriittisen datalukutaidon harjoitteluun.

Koulutuksen datafikaation taustoista

Koulutuksen datafikaatio ei ole juureton ilmiö, sillä oppilaiden läsnäoloa ja suoriutumista on seurattu ja tilastoitu kautta institutionaalisen kasvatuksen historian (Selwyn 2018). Lisäksi jo vuosikymmenten ajan⁵ oppilaiden suoriutumisesta on kerätty TIMSSin, PISAn ja

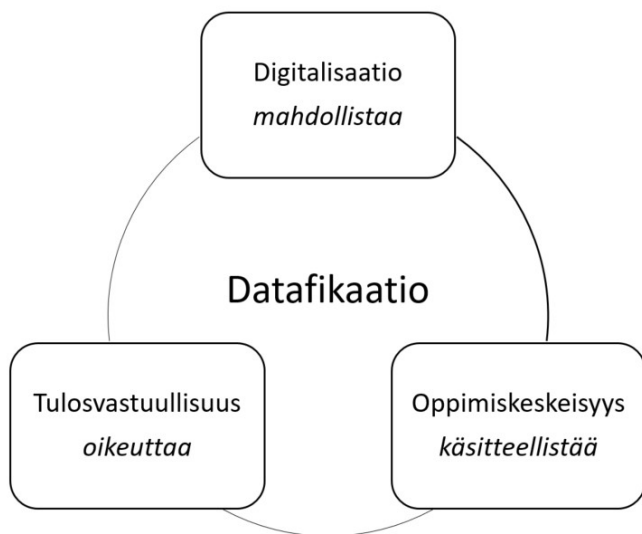
3 <https://www.utu.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/turun-yliopistossa-kehitetyn-ville-oppimisjarjestelman-kaytto-moninkertaistui> (Luettu 2.12.2020).

4 <https://www.oph.fi/fi/avustukset/innovatiivisten-oppimisymparistojen-edistaminen-esi-ja-perusopetuksessa-2020> (Luettu 2.12.2020).

5 First International Mathematics Study (FIMS), joka edelsi TIMSSiä, toteutettiin ensimmäisen kerran vuonna 1966. Suomi on ollut mukana kansainvälisissä arviointitutkimuksissa vuodesta 1995 alkaen (TIMSS)

PIRLSn⁶ kaltaisten monikansallisten arviointitutkimusten varjolla poikkileikkausdataa, jota käytetään myös historiallisten trendien tarkasteluun (esim. Liu & Wilson 2009; Rowley ym. 2019; Zhang & Liu 2016).⁷ Datankeruun kaikkiallisuus, huomaamattomuus sekä datapisteiden määrän räjähdysmäinen kasvu tekevät nykyhetkestä poikkeuksellisen. Kansainvälisessä kehyksessä syyt datafikaation eksponentiaaliselle kasvulle koulutuksen kontekstissa paikantuvat kolmeen yhteenkietoutuneeseen ilmiöön: digitalisaatioon (digitalization) oppimiskeskeisyyteen (learnification), sekä tulosvastuullisuuteen (accountability) (ks. myös Knox ym. 2020; Mertala 2020).

Digitalisaatiolla tarkoitan sekä teknologista kehitystä että perinteisten opetusvälineiden ja -menetelmien korvaamista digitaalisilla (Selwyn 2019b). Oppimiskeskeisyydellä viitataan koulun, kasvatuksen ja kasvatustieteiden sanastoa uudistavaan kielelliseen käännteeseen, jossa opettamisen sijaan puhutaan oppimisesta ja oppilaiden sijaan oppijoista (Biesta 2005). Tulosvastuullisuus puolestaan viittaa ylikansalliseen koulutuspoliittiseen trendiin, jossa kokeiden ja testien avulla arvioidaan ja vertaillaan oppilaiden, opettajien ja oppilaitosten suoriutumista (Lingard ym, 2013). Näiden kolmen tekijän rooli opetuksen digitaalisessa datafikaatiossa voidaan hahmottaa kehämäisenä suhteena (ks. kuvio 1⁸), jossa digitalisaatio *mahdollistaa* laajan datankeruun, tulosvastuullisuus *oikeuttaa* datankeruun ja oppimiskeskeisyys *käsitteellistää* opetuksen ja kasvatuksen ilmiöt mitattavaan muotoon.



Kuvio 1. Koulutuksen datafikaation suhde digitalisaatioon, oppimiskeskeisyyteen ja tulosvastuullisuuteen.

6 Lyhenteet on johdettu seuraavista sanoista Programme for International Students Assessment (PISA), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ja Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS).

7 Kansallisen ja kansainvälisen tason vertailututkimusten erilaisista muodoista ja merkityksistä on olemassa runsaasti datafikaation viitekehyksestä käytävää akateemista keskustelua (ks. esim. Bradbury & Roberts-Holmes 2017; Mausethagen ym. 2020; Piattoeva, 2015). Niin ikään määrällisiin indikaattoreihin perustuvan tulosoikeuden ongelmista kasvatusinstituutioiden kontekstissa on tehty ansiokas-

Toisaalta on olennaista ymmärtää, etteivät yllä käsitellyt kehityslinjat ole muusta yhteiskunnasta erillisiä. Koulutuksen digitalisaatio on osa laajempaa yhteiskuntaa ja kulttuuria lävistävää ja muokkaavaa digitalisaatioprosessia, jossa merkittävä osa toiminnastamme – sosiaalinen vuorovaikutus, palvelujen käyttäminen, ostosten tekeminen ja niin edelleen – tapahtuu yhä useammin teknologiavälitteisesti. Koulutuksen tulosvastuullisuuden voidaan puolestaan tunnistaa heijastavan kapitalistista talousajattelua. Kuten Bob Lingard ym. (2013, 541) huomauttavat, talouden globalisaation myötä inhimillisen pääoman muodostamisesta on tullut kansallisen talouspolitiikan keskeinen painopiste. Tämä heijastuu monin tavoin myös koulutuspoliittisiin ratkaisuihin, josta yksi esimerkki on suoriutumisen mittaaminen ja arviointi.⁹ Inhimilliseen pääomaan keskittyminen kääntää tarkkaimen kohti yksilöitä ja tarjoaa kuvainnollisesti hyvän kasvualustan individualismia ja yksilöllisyyttä painottavalle oppimiskeskeisyydelle (Biesta 2005).

Toisaalta data on jo itsessään puhutteleva ja evokatiivinen käsite ja ilmiö. Esimerkiksi julkisessa keskustelussa datasta puhutaan terveydenhuollon vallankumouksena (Stevens ym. 2018; vrt. Apotti-järjestelmä). Talouskeskustelussa puolestaan dataa kuvataan usein metaforisesti uutena öljynä tai kultana, jolla viitataan datan arvoon modernissa yritystoiminnassa. Samankaltaiset diskurssit toistuvat myös koulutuksen datafikaation kontekstissa. (Yu & Couldry 2020.) Diskurssien datakuvausten ja datateknologioiden keräämän datan välillä ei kuitenkaan aina ole täydellistä vastaavuussuhdetta. Tämä on ongelmallista, sillä ajatus oppimisanalytiikan ynnä muiden datateknologioiden hyödyllisyydestä perustuu siihen, että kerätty data on tarkkaa sekä todistusvoimaista ja kertoo juuri siitä ilmiöstä ja/tai prosessista, jota sovelluksen tai laitteen väitetään taltioivan. Jos tämä periaate ei toteudu, on hienoinakin sovellus savijaloilla seisova jättiläinen.

”Data” ja datafikaation savijalat

Evgeni Morozovin (2013, 14) mukaan internetillä teknisenä järjestelmänä ei ole juurikaan tekemistä sen myyttisen ja kaikkivoivan internetin kanssa, josta julkisessa keskustelussa puhutaan. Jälkimmäistä Morozov kutsuu ”internetiksi” vain lainausmerkkien sisällä. Saman logiikan mukaisesti on olemassa myös dataa ja ”dataa”. Data ilman lainausmerkkejä viittaa datan realistisiin ominaisuuksiin; siihen, että data on parhaimmillaankin vain vihjeitä ja indikaattoreita ilmiöstä, joka sen avulla yritetään tavoittaa (Selwyn 2019a). ”Data” puolestaan viittaa datan tuottamiseen diskursiivisesti tarkkana, erehtymättömänä ja todistusvoimaisena (ks. Špiranec ym. 2019).

Datan ja ”datan” suhdetta ja eroja voidaan havainnollistaa Russell Ackoffin (1989) klassisen käsittehierarkian avulla. Hierarkiassa erotetaan toisistaan data, informaatio, tieto ja viisaus. Datalla tarkoitetaan numeerisesti ilmaistavia raakahavaintoja, joita laskentasaäntöperusteisesti prosessoimalla tuotetaan informaatiota. Tieto puolestaan on informaation pohjalta johdettuja toimintasääntöjä. Viisaus taas voidaan määritellä strategiseksi, kriittiseksi ja itsekorjaavaksi prosessiksi, jossa tietoa uudelleenarvioidaan ja korjataan uuden datan ja

ta tutkimusta (Paananen 2017). Tämä essee kuitenkin keskittyy nimenomaisesti jokapäiväisen digitaalisen datafikaation eri muotoihin ja niiden merkityksiin ja tarkastelee tältä osin datafikaatiota eri näkökulmasta kuin edellä mainitut tutkimukset.

8 Vaikka esimerkissäni aloitan kehän läpikäynnin digitalisaatiosta, on sen suhde oppimiskeskeisyyteen ja tulosvastuullisuuteen vastavuoroinen, ei hierarkkinen. Toisin sanoen kehän purkaminen voidaan aloittaa mistä osasta tahansa.

informaation pohjalta. (Ackoff 1989; Nylander ym. 2003.) Esseen aloittaneessa lainauksessa puhutaan kuitenkin datan sijaan tiedosta, jota kone kerää. Ackoffin (1989) käsittehierarkiaan nähden kyseessä on kategoriavirhe: sovellus ei kerää tietoa vaan dataa, numeerisia raakahavaintoja, joista sen analyysiominaisuudet tuottavat informaatiota eli ”signaaleja, joiden avulla opettaja voi proaktiivisesti ohjata oppijaa”, katkelmassa käytettyjä sanamuotoja lainatakseni. Toinen edustava esimerkki ”data”-diskurssista on yksityisen päiväkotikettu Touhulan esittämät perustelut aktiivisuusmittareiden käytölle. Yhtiön tiedotteen mukaan ”aktiivisuusmittari kertoo helposti ja selkeästi kuinka paljon päivän aikana on istuttu, seisokeltu tai liikuttu. Mitatun tiedon avulla toiminnan laatua on helppo seurata”.¹⁰ Tiedotteessa ei puhuta datasta tai edes informaatiosta, vaan mitatusta tiedosta, jonka sovellus vieläpä visualisoi käyttäjälleen helposti omaksuttavassa muodossa.

On aiheellista kysyä, ovatko ne asiat, joita datateknologioiden esitetään mittavaan, ylipäättään mitattavissa sinänsä ja onko datasta prosessoitu informaatio koko totuus ilmiöstä. Esimerkiksi fyysinen aktiivisuus on monimuotoinen ilmiö, jonka kompleksisuudesta karkea mittaaminen ja tyyliteltyt visualisoinnit häivyttävät merkittävän osan. Mittareihin perustuva arviointikuluttuuri myös alkaa helposti ohjaamaan opetuksen suunnittelua ja tuotamaan kasvatuksen käytäntöjä (Paananen 2017; Selwyn 2015). Tämä on ongelmallista, koska numeerinen data ei ole aina paras mahdollinen toiminnan laadusta kertova indikaattori. Esimerkiksi kiihtyvyyssanturiteknologiaa hyödyntävät aktiivisuusrannekkeet ovat epätarkkoja ja valikoivia. Ne eivät huomioi liikkumismuotoja, joissa kädet ovat staattisia, mutta toisaalta laskevat askeleiksi toimet, joissa käyttäjän kädet heiluvat vaikka jalat eivät (Chen ym. 2016). Liikkeen määrän mittaaminen ei myöskään riitä kertomaan liikuntakasvatuksesta laadusta. Merkittävä osa varhaiskasvatuksen ja esi- ja alkuopetuksen liikuntakasvatuksesta on staattisten tasapainotaitojen harjoittelua, jossa kehon painopiste mukautetaan paikallaan olevaan tukeen (esimerkkinä yhdellä jalalla seisominen).¹¹ Näiden tavoitteiden saavuttamista ei aktiivisuusmittarilla voi seurata.

Summittaisuus on läsnä myös oppimisanalytiikassa. Edellisessä osiossa esitin, että oppimiskeskeisyys on käsitteellistänyt kasvatuksellisia tapahtumia ja prosesseja mitattavaksi taipuvaan muotoon. Käsitteellistäminen ei kuitenkaan tarkoita sitä, että oppiminen itsessään olisi helposti taltioitava ja mitattava prosessi tai ilmiö. Oppimisen itsensä sijaan oppimisanalytiikaksi nimetty sovellusjoukko kerääkin lähinnä dataa käyttäjien suoriutumisenopeudesta ja -tarkkuudesta. Esimerkiksi ViLLE-järjestelmä taltioi oppilaan saavuttaman pistemäärän, syöttämät vastaukset, käyttämän ajan sekä tehtävänpalautuksen ajankohdan.¹² Olennainen kysymys on, voidaanko oppiminen palauttaa neljään karkeaan muuttujaan? Väitän, että ei.

Tätä kirjoittaessa esikoiseni on peruskoulun toisella luokalla. Hänen koulussaan käytetään ViLLEä, josta oppilaille tulee viikoittaisia tehtäviä. Yksi perustehtävätyyppi on aikarajoitteiset laskutehtävät, joissa oppilaan tulee ratkaista mahdollisimman monta tehtävää annetun ajan puitteissa. Näistä tehtävistä esikoiseni suoriutuu yleensä todellista osaamis-

9 Historiallisesti tarkasteltuna tulosvastuullisuusajattelu ei ole ollut suomalaista kasvatus- ja koulutuskenttää määrittävä piirre (ks. esim. Kyllönen 2011). Kuitenkin 2000-luvun aikana esimerkkejä tulosvastuullisuusajattelun vahvistumisesta on tunnistettavissa aina varhaiskasvatuksesta (Paananen 2017) perusopetukseen (Ahonen 2003) sekä korkeakoulutukseen (Välimaa 2018).

10 <https://touhula.fi/en/partner/polar-electro/> (Luettu 2.12.2020).

11 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/liikunnan-tavoitteisiin-liittyvat-keskeiset-sisaltoalueet-vuosiluokilla-1-2-3> (Luettu 2.12.2020).

taan heikommin, koska aikaraja saa hänet jännittyneeksi ja hermostuneeksi. Tämä näkyy esimerkiksi virheiden lisääntymisenä sekä kognitiivisesta ja emotionaalisesta kuormituksesta johtuvana laskunopeuden hidastumisena. Edellä mainittuja tekijöitä sovellus ei kuitenkaan kykene tavoittamaan eikä analyysissään huomioimaan. Näiden tehtävien osalta hän datansa perusteella todennäköisesti sijoittuisi ”paljon harkintaa, mutta vähän vastauksia” -klusteriin (Kärkkäinen, Juutinen & Saarela 2018), vaikka syy suoritteiden vähäiseen määrään on aivan toinen. Näin ollen esseen aloittaneen lainauksen väite, että oppimisanalytiikka kykenee tunnistamaan oppijan taipumukset, vahvuudet ja heikkoudet, on varsin kyseenalainen.

Edellinen esimerkki alleviivaa myös sitä, että mitattavien ilmiöiden ”tuottaja”, eli lapsi ja nuori, on kompleksinen olento, jonka maailmaa on mahdotonta mallintaa koneen sisään. Oppimisanalytiikan perusominaisuuksiin kuuluvan oppilasmallinnuksen – kuten edellä viitatus klusteroinnin – perustavanlaatuinen ongelma on, että ne hahmottavat oppilaat institutionaalisina olentoina. Ne eivät ota huomioon oppilaiden muuta elämää, esimerkiksi harrastusten aiheuttamaa väsymystä tai teinirakkauden tunnekuohuja (ks. Selwyn 2019b). Kuten Tommi Hoikkala ja Petri Paju (2013) osuvasti toteavat, koulu ja oppilaat kulkevat omia ja vain harvoin kohtaavia kehiiän. Vain koulun virallisen kehän huomioivat oppilasmallinnukset jäävät varjoksi kohteensa kompleksisuudesta.

Koulu datatehtaana ja jatkuvan datankeruun luonnollistuminen

Edellisissä osioissa käsitellyt oppimisanalytiikka ja liikuntateknologiat eivät ole ainoita kouluissa käytettäviä datateknologioita. Esimerkiksi automaattista kasvojentunnistusta hyödyntävä tekoälypohjainen kameravalvonta on yleistynyt viime vuosina etenkin Australiasa, Kiinassa ja Yhdysvalloissa. Kameroita käytetään turvallisuuteen liittyvään valvontaan, automaattiseen läsnäoloseurantaan sekä oppilaiden tehtäväsuuntautuneisuuden, tarkkaavuuden ja vireystilan seurantaan ja arviointiin. (Andrejevic & Selwyn 2019.) Tallentavan ja tekoälypohjaisen kameravalvonnan hyödyntäminen ei ole toistaiseksi arkipäivää suomalaisessa koulutuskontekstissa. Kamerate eivät kuitenkaan ole ainoa vireystilaa monitoroiva teknologia. Yksi oppimistutkimuksen ajankohtainen metodinen suuntaus on oppilaiden ja opiskelijoiden vireystilan selvittäminen ihon sähkönjohtavuutta mittaamalla (esim. Pijera-Diaz ym. 2019). Mittauksen mahdollistavien älysormusten käyttöä on jo pilotoitu lukioissa (Venho 2018) ja ammattikorkeakouluissa (Salonius 2020; Siljamäki 2020).

Toinen esimerkki datankeruun kaikkiallisuudesta on älyrakentaminen. Älyrakentamisella tarkoitetaan modernia rakennustapaa, jossa asuin- ja/tai toimitilat varustetaan erilaisin sensorein, jotka keräävät dataa muun muassa hiilidioksidin määrästä, desibelitasosta, valoaaltojen väristä sekä huoneen lämpötilasta. Datan perusteella automatisoitu talotekniikka voi tehdä reaaliaikaisia ja ennakoivia ratkaisuja, joiden tavoitteena on esimerkiksi energiankulutuksen minimointi. (Pocero ym. 2017.) Edellä listatut ominaisuudet ovat käytössä myös nykyaikaisten koulurakennusten suunnittelussa. Esimerkiksi IT-palvelutalo Atea markkinoi kunnille Smart School-konseptia, jossa:

12 <https://oppimisanalytiikka.fi/oppimisanalytiikka> (Luettu 2.12.2020).

Koulun tiloihin asennetaan erilaisia sensoreita, joilla pystytään tarkkailemaan koulun tilojen ilmanlaatua ja melutasoa. Eikä siinä vielä kaikki. Dataa pukkaakaan myös tilojen käytettävyydestä ja sitä, milloin ne ovat vapaana. Joskus oppituntien aikana hiilidioksiditasot kasvavat luokassa liian suuriksi. Se aiheuttaa tietenkin väsymystä ja näkyy suoraan koulumenestyksessä. Data antaa mutua paremmat keinot arvioida esimerkiksi sitä, onko luokassa liikaa oppilaita tai voidaanko talotekniikan avulla kiihdyttää ilmastointia. Näin voimme kehittää työskentely- ja oppimisympäristöä. (Konttinen 2019.)

Edellä läpikäytyt datafikaation erilaiset muodot summaamalla voidaan 2020-luvun koulua luonnehtia datatehtaaksi, joka kerää ja prosessoi päivittäin valtavan määrän datapisteitä sekä käyttäjistään että omista toiminnoistaan. Tähän kehityskulkuun liittyy omat lieveilmiönsä. Rutiininomainen datafikaatio tekee jatkuvasta datankeruusta ja valvonnasta luonnollisen osan jokapäiväistä elämäämme (Couldry & You 2018). Mitä dataintensiivisempiä koulun käytänteet ovat, sitä luonnollisempina ja hyväksyttävämpänä jatkuva datankeruu näyttäytyy lapsille ja nuorille myös muissa konteksteissa. Vesa Heikkistä (2020) mukaillen luonnolliseksi tulemisen prosessi voi tapahtua luonnollistumisen tai luonnollistamisen kautta. Luonnollistuminen viittaa tiedostamattomiin ja tavoitteettomiin prosesseihin ja luonnollistaminen taas tietoisiin ja tavoitteellisiin prosesseihin (Heikkinen 2020, 49–50). Koulussa toteutuvissa dataan liittyvissä luonnolliseksi tulemisen prosesseissa on kyse luonnollistumisesta, sillä ne eivät varsinaisesti sisällä dataan liittyviä kasvatuksellisia tavoitteita. Talosensoriteknikan tarkoitus on analysoida ja optimoida tilojen käyttöä ja oppimisanalytiikan hyödyntämisen motiivina on puolestaan oppimisen tukeminen.

Luonnollistumisesta kertoo myös, että datateknologioiden käyttöön otosta harvemmin informoidaan oppilaiden huoltajia, ja mahdollinen informaatio on lähinnä ilmoitusluontoista, ei lupaa tiedustelevaa tai lisätietoja tarjoavaa (Mertala 2020). Konkreettinen esimerkki löytyy marraskuulta 2019. Tällöin Yleisradion verkkosivuilla julkaistiin artikkeli, jossa kuopiolaisen kolmasluokkalaisen oppilaan huoltaja kertoi lapsensa luokassa otetun käytön erilaisia sovelluksia kysymättä lupaa huoltajilta. Sovelluksia oli tarkoitus käyttää oppilaiden omilla puhelimilla. Haastattelun huoltajan mukaan:

Sovellusten ja niiden taustalla olleiden pelimoottoreiden tietosuojalausekkeista kävi ilmi, että ainakin yksi koulun käyttäjäsovelluksista käytti puhelimen mikrofonia, äänitti lapsen puhetta ja kodin ääniä. Lisäksi sovellus varasi oikeuden käyttää keräämiään tietoja kaupallisiin tarkoituksiin ja luovuttaa niitä eteenpäin. (Rytkönen 2019.)

Tulkitsen koulussa tapahtuvan luonnollistumisen seuraukseksi datankeruun tarkoituksellisesta luonnollistamisesta, joka tapahtuu sekä muilla elämänalueilla että datateknologioita kouluihin valmistavien yhtiöiden markkinointidiskursseissa. Kuten esseessä alussa esitin, meistä jokaisesta kerätään ja analysoidaan päivittäin huomattava määrä digitaalisia datapisteitä. Kyseessä ei ole sattumanvarainen tapahtumasarja, vaan datasta on tullut teknologia-yrityksille kallisarvoista pääomaa sekä uusien asiakkaiden hankkimiseen että olemassa olevien sitouttamiseen. Jotta palvelut olisivat mahdollisimman houkuttelevia ja pysyisivät sellaisina mahdollisimman pitkään, täytyy niiden sisältöä yksilöidä vastaamaan käyttäjän mielihaluja. Tämän niin kutsutun personoinnin edellytys on, että palvelu saa kerätä käyttäjiltä mahdollisimman paljon ja mahdollisimman monenlaista dataa. Tätä markkinoidaan käyttäjälle esimerkiksi käyttäjäkokemuksen optimointina. Toisin sanoen, näiden käytänteiden

kautta ”kyllä”-vaihtoehdon klikkaaminen kysymykseen ”saako sovellus käyttää puhelimen kameraa ja mikrofonia” on luonnollistettu oletusarvoiseksi valinnaksi, jonka merkityksiä ei pysähdytä pohtimaan (ks. myös Barassi 2020). Jun Yun ja Nick Couldryn (2020) markkinointimateriaalianalyysin perusteella koulutuksen datafikaatio esitetään muun datafikaation luonnollisena jatkumona: muu elämismailma on digitalisoitunut ja datafikoitunut, joten oppilaiden esitetään odottavan datateknologioiden koulukäyttöä.

Luonnollisuuden asteen ja käytettävän teknologian välillä voidaan myös nähdä yhteys. Siinä missä kameroiden käyttöön kytketty ajatus tarkkailusta ja valvovan silmän alla olemisesta, sormusten ja rannekeiden kautta tapahtuvaan biometriseen mittaamiseen ei samanlaista konnotaatiota liity. Aktiivisuusrannekeista, urheilukelloista ja älysormuksista on tullut suosittuja itse seurannan (self-surveillance) välineitä esimerkiksi urheilusuoritusten ja hyvinvoinnin monitorointiin (Statista 2020). Domestikaatioteorian kautta tulkittuna ne ovat ”kotoistuneet” osaksi jokapäiväistä teknologista maisemaamme (Thrift & French 2002) ja niihin suhtaudutaan usein lähtökohtaisesti myönteisesti (esim. Goodyear ym. 2019). Tämä pätee myös oppilaan omaan puhelimeen, joka niin ikään on tuttu ja myönteisillä konnotaatioilla kyllästetty laite. Tiivistäen voidaan todeta, että omien puhelimien sekä erilaisten rannekeiden ja sormusten käyttäminen datankeruuseen koulussa on jo lähtökohtaisesti hyväksytyt teknologian käyttämistä uudessa kontekstissa. Ylen uutisoiman tapauksen kaltaisten tilanteiden kohdalla huoltajan – ja sitä myöten lapsen – on vielä suhteellisen helppo kieltäytyä käyttämästä sovellusta. Tilanne on kuitenkin toinen, mikäli palveluntarjoaja on lähtökohtaisesti luotettava ja datankeruu kytketään elimelliseksi osaksi kansallista koulutuspolitiikkaa. Tätä teemaa käsitellen tarkemmin seuraavassa osiossa.

Elinikäinen oppiminen ja datakaksosen digitaalinen jalanjälki

Elinikäinen oppiminen on muodostunut keskeiseksi koulutuspoliittiseksi käsitteeksi sekä globaalisti että kansallisesti (Saari 2016). Kuvaava esimerkki elinikäisen oppimisen legitimaatiosta on, että käsite on sisällytetty sekä varhaiskasvatukseen että perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin. Varhaiskasvatuksen yhdeksi tehtäväksi määritellään ”edistää elinikäistä oppimista ja koulutuksellisen tasa-arvon toteuttamista” (Varhaiskasvatustalaki 540/2018). Perusopetuksen puolestaan kuvataan luovan ”edellytyksiä elinikäiselle oppimiselle, joka on erottamaton osa hyvän elämän rakentamista” (Opetushallitus 2014, 14).

Elinikäisen oppimisen ja datafikaation ympärillä käytävät keskustelut ovat yhä enenevässä määrin yhteenkietoutuneita. Kuten esseiden aloittaneessa lainauksessa todettiin ”opiskelijan historia oppijana voi kertoa koneelle, millainen oppija on kyseessä”. Kyseessä ei ole retrospektiivisen oppimisdatan merkitystä korostava irrallinen anekdootti. Ajatukset ihmisten ja datateknologioiden pitkäkestoista tai jopa elinikäisistä ”kumppanuuksista” ovat yleistyneet koulutusteknologiavisioiden (ks. Selwyn 2019b). Yu ja Couldry (2020) siteeraavat koulutusteknologiayritys Knewtonin¹³ markkinointimateriaalia, jonka mukaan perinte-

13 Knewton on nimenä oppikirjaesimerkki ”data”-diskursseista sekä koulutusteknologiapuheesta laajemmin. Nimi sisältää viittauksen tietoon (”knew”) sekä luonnontieteiden pioneeriin Isaac Newtoniin, eli sanavalinnat viittaavat teknologian tarkkuuteen ja ajatukseen, että teknologian avulla jokaisen oppilas saavuttaa maksimaalisen potentiaalinsa (ks. Selwyn 2003 ja IBM:n ”All kids are inventors”-mainos). Lisäksi nimen sanaleikki on edustava esimerkki koulutusteknologiapuheelle ominaisesta kepeydestä, jonka kautta perinteinen koulupuhe voidaan esittää korostuneen byrokraattisena ja jähmeänä (Selwyn 2016).

sessä koulujärjestelmässä oppilaat ja opiskelijat astuvat lukuvuoden alussa luokkaan kuin ”vastasyntyneinä vailla historiaa” ja uudet opettajat joutuvat opettelemaan tuntemaan heidät aina uudestaan ja uudestaan. Knewtonin luvataan korjaavan tämä epäkohta, sillä sen avulla oppilaat voivat synkronoida oppimishistoriansa koulun eri sovelluksiin. (2020, 9.)

Knewtonin perusajatus siis on, että kehollisen oppilassubjektin mukana luokka-asteelta toiselle siirtyy myös tämän datakaksonen (data double; Haggerty & Ericson 2000) eli data-pisteistä koottu ”toisinto” oppilaasta. Datakaksonen ei kuitenkaan ole tarkka ja todenmukainen kopio ihmislähteestään. Tämä ero tulee näkyväksi esimerkiksi palauteteknologioita kuten ClassDojoa ja Wilmaa tarkastelemalla. Palauteteknologioiden perusajatus on, että opettaja voi niiden avulla antaa nopeaa – jopa reaaliaikaista – palautetta oppilaan käytöksestä ja suoriutumisesta. ClassDojossa opettaja antaa ja poistaa oppilailta pisteitä sen perusteella, miten heidän käyttöksensä suhteutuu opettajan määrittelemiін tavoitteisiin ja reaaliaikaisesti päivittyvä ”tulostaulu” on koko luokan nähtävillä (Manolev ym. 2019). Wilmaan ei tulostauluominaisuutta kuulu, mutta monet oppilaat jakavat toisilleen avoimesti tietoa saamistaan ja saamatta jääneistä merkinnöistä (Oinas 2020).

Palauteteknologioita on kritisoitu siitä, että niiden toimintalogiikka tekee käyttäytymisestä puhtaan yksilöpsykologisen ilmiön. Käytös ja siinä tapahtuvat mahdolliset muutokset ovat kiinni yksilön omasta toiminnasta, eikä sovellus huomioi, että käytös (ja muu toiminta) sekä sen arviointi ovat aina tietyssä kontekstissa tuotettuja ilmiöitä. (Manolev ym. 2019.) Muutokset oppilaan ClassDojo-pisteissä tai Wilma-palautteessa siirryttäessä luokka-asteelta toiselle tai koulusta toiseen eivät välttämättä kerro niinkään hänen käyttöksestään vaan muutoksesta kontekstissa. Uudella opettajalla saattaakin olla erilainen arviointiasteikko, jolloin samanlainen käytös tuottaa erilaista arviointidataa. Oppilaan retrospektiivisessä datavirrassa tämä näyttäytyy silti muutoksena käytöksessä.

Oppimisen ja osaamisen kehittymisen tarkastelua ei tule rajata vain formaalin koulutuksen piiriin. Vallitsevaan oppimiskäsitykseen sisältyy vahva näkemys siitä, että merkittävä osa oppimisesta tapahtuu muualla kuin formaalin opetuksen puitteissa (esim. Dabbagh & Kitsantas 2012; Saari 2016). Tämä näkemys on läsnä myös koulutuspoliittisissa asiakirjoissa. Opetus- ja kulttuuriministeriön *Työn murros ja elinikäinen oppiminen* -raportissa (2018, 11) elinikäisen oppimisen määritellään kattavan sekä ”formaalin, muodollisen koulutusjärjestelmän mukaisen oppimisen että koulutusjärjestelmän ulkopuolella ja siitä täysin riippumatta tapahtuvan oppimisen”. Oppimisen kaikkiallisuutta ajatellen onkin esitetty, että oppimisanalytiikkasovellusten olisi hyvä saada kerätä myös henkilökohtaisia tietoja, mukaan lukien verkkokäyttäytyminen oppimisalustojen ulkopuolella, koska ”tällaisiin tietoihin sisältyy paljon mahdollisuuksia oppimisprosessien ymmärtämiseen ja optimointiin” (Ifenthaler & Schumacher 2016, 933; ks. myös Lindh & Nolin 2016).

Yksilön verkkokäyttäytymistä ja -toimintaa kuvataan usein digitaalisen jalanjäljen (digital footprint) käsitteen kautta. Digitaalisesta jalanjäljestä voidaan erottaa passiivinen ja aktiivinen muoto. Passiivinen jalanjälki koostuu huomaamattomista datapisteistä, joita verkkotoiminnastamme kerätään esimerkiksi evästeiden avulla. Aktiivista jalanjälkeä puolestaan tuotamme tietoisilla valinnoilla palveluista sekä siitä, mitä niissä itsestämme kerromme. (Madden ym. 2007.) Digitaalisen jalanjäljen on esitetty sisältävän hyödyllistä informaatiota ihmisten osaamisesta sekä soveltuvuudesta erilaisille aloille. Esimerkiksi Euroopan sosiaalirahaston rahoittama Poluttamo-hanke ”hyödyntää digitaalisten jalanjälkien sekä oppimisanalytiikan tarjoamia mahdollisuuksia” toisen asteen opiskelijoiden ”opintopolun selkiyttämiseen, opinnoissa etenemiseen sekä ammatilliseen kasvuun ja

kehittämiseen”, sillä ”digitaalisten jalanjälkien, koulutuksen ja tekoölyn yhdistelmällä saat-
taa uusi ura aueta jollain sellaisella alalla, jota et ehkä ole ikinä itse ajatellut”.¹⁴

Edellä esitetty väite perustuu oletukselle, että digitaalinen jalanjälki on tarkka toisinto
jättäjänsä mieltymyksistä ja kompetensseista. Tämä päättelyketju on kuitenkin datakaksos-
ten tapaan turhan suoraviivainen. Datan rajoituksia ja sokeita pisteitä olen käsitellyt esse-
en aiemmissa osissa. Niiden rinnalle on aiheellista nostaa se, että aktiivinen digitaalinen jalan-
jälki on mahdollista tuottaa ja muokata halutunlaiseksi – ainakin jossain määrin. Digitaali-
sen jalanjäljen muovaamista itse asiassa valtaosa aikuisista (sekä nuorista) tekee päivittäin.
Se, millaisena itsemme sosiaalisessa mediassa esitämme, on valintojen tulosta: Nostamme
esiin tiettyjä puolia ja vaikenemme toisista, ja esitämme roolia, jollaisena haluamme toisten
meidät näkevän ja meihin suhtautuvan (ks. Barassi 2020; Hilsen & Helvik 2014).

Digitaalisen jalanjäljen tietoinen ja tarkoitushakuinen tuottaminen tarjoaakin vaihtoeht-
oisen tulkintahorisontin elinikäisen oppimisen ja hyvän elämän rakentamisen (Opetushalli-
tus 2014, 14) yhteyden tarkasteluun. Elinikäinen oppijuus on hyvän elämän olemusta mää-
rittävä tekijä, jolloin yksilön tulee rakentaa ympärilleen elinikäisen oppijan ennakoiva, itse-
näinen ja uudistumiskykyinen (Biesta 2005) ”aura” pärjätäkseen työmarkkinoilla. ”Hyvä
työntekijä on ketterä oppija”, kuten Leenamajja Ojala (2018, 22) asian ilmaisee. Olli-Jukka
Jokisaari (2004) kuvaa ilmiön olemusta elinikäisen oppimisen kritiikissään dehumanisaa-
tion käsitteen kautta. Dehumanisaatioissa ”ihminen ei enää pyri erottautumaan itsenäiseksi,
autonomiseksi olennoksi, vaan hän pyrkii samaistumaan tuotemaailman osaksi” (Jokisaari
2004, 12) kysyen jatkuvasti, ”mitä minulta halutaan” (Saari 2016, 8). Digitaalinen jalanjäl-
ki onkin kestoaihe mainetalouskirjallisuudessa, jossa työnhakijaa ohjeistetaan, miten digi-
taalisesta jalanjälkeä voidaan muovata antamaan potentiaaliselle työnantajalle mahdolli-
simman edullinen kuva (esim. Fertik & Thompson 2015; Paliszkievicz & Mardra-Sawica
2016).

Otetaan esimerkiksi verkkoyhteisöpalvelu LinkedIn, joka on profiloitunut ammatillisen
verkostoitumisen ja osaaminen esittelyn tilaksi. Tutkimuksen perusteella työnantajaosapuo-
let pitävät laajaa kontaktiverkkoa myönteisenä ja toivottavana ilmiönä (Zide, Elman & Sha-
hani-Denning 2014) ja mainetalouskirjallisuudessa myös suositellaan liittymistä erilaisiin
ryhmiin (Paliszkievicz & Mardra-Sawica 2016). Tuhat kontaktia LinkedInissä ei kuiten-
kaan kerro varsinaisesti mitään verkoston tiheydestä tai vuorovaikutteisuudesta. Se kertoo,
että 1000 ihmistä on vastannut myöntävästi henkilön kutsuun verkostoitua. Ja miksipä ei
olisi, sillä myöntävä vastaus kasvattaa myös heidän omaa verkostoaan. Digitaalisen jalan-
jäljen optimoinnin merkitys kasvaa rekrytointiprosessien eri vaiheiden automatisoituessa.
Useat yritykset tarjoavat palveluita, jossa tekoöly louhii paitsi LinkedInin myös Faceboo-
kin, Instagramin, Twitterin ja monien muiden alustojen datasta potentiaalia aktiivisia ja
passiivisia työntekijäkandidaatteja suhteessa palvelun ostaneen yrityksen määrittelemiin
tarpeisiin (Black & van Esch 2020). Avoimna oleva työtilaisuus tulee vain louhinnan kautta
tunnistettujen kandidaattien tietoon. Tällöin potentiaalinen työntekijä ylipäättään päätyy yri-
tyksen tutkan alle vain, jos hänen digitaalisen jalanjälkensä resonoi riittävästi hakuparamet-
rien kanssa.

14 <https://poluttamo.fi/jepen-elama/digitaaliset-jalanjaljet/> (Luettu 2.12.2020).

Lopuksi: Kriittinen kehystäminen ja datalukutaito

Tässä esseessä olen tarkastellut kriittisesti 2000-luvun koululle ja koulutukselle ominaista digitaalista datafikaatiokehitystä. Olen avannut digitaalisen datafikaation yhteyttä kolmeen muuhun ajallemme ominaiseen koulutusta ohjaavaan trendiin: digitalisaatioon, oppimiskeisyyteen ja tulosvastuullisuuteen. Sen lisäksi olen läpikäynyt esimerkkejä datan tarkkuutta ja todistusvoimaa yliarvioivista diskursseista, jatkuvan datankeruun luonnollistumisesta sekä datafikaation ja elinikäisen oppimisen välisestä suhteesta.

Otsikossa kuvasin datafikaation luonnetta datafik(s)aationa – pakkomielteenomaisena uskona datan tarkkuuteen ja hyödyllisyyteen, jolla on pahimmillaan epäterveellisiä seurauksia koululle ja koulutukselle. Olen tietoinen, että argumenttini kanssa eri mieltä oleva lukija saattaa tulkita tämän esseen osoituksena pakkomielteenomaisesta huolestumisesta, joka on fiksaation sanakirjamääritelmän toinen muoto. Tarpeettoman vastakkainasettelun välttämiseksi korostan, ettei kriittinen ote tarkoita, ettenkö näkisi datateknologioilla olevan myös annettavaa koululle ja koulutukselle. Esimerkiksi paikannusdataa hyödyntävien sovellusten on havaittu lisäävän koulupäivän aikaista liikkumista (Koivisto ym. 2020) – ainakin tutkimusjakson ajan. Väitän kuitenkin, että todellinen ja kestävä hyöty on mahdollista saavuttaa vain tunnistamalla ja huomioimalla datateknologioiden rajoitukset ja sokeat pisteet.

Yhtä tärkeää on tehdä rajoitukset ja sokeat pisteet näkyväksi myös oppilaille. Jatkuvan datankeruun luonnollistuminen sekä datan tarkkuutta ja todistusvoimaa yliarvioivat diskurssit voidaan ymmärtää piilo-opetussuunnitelmana: niiden taustalla ei ole kasvatuksellisia intentioita, mutta niillä on silti kasvatuksellisia seurauksia (Kentli 2009). Opettaja on etenkin nuorimmille oppilaille tiedollinen auktoriteetti, jonka sanomisia pidetään totena (Esmaeli ym. 2018; Wang ym. 2019). Täten kielellistäessään datan tietona ja tarkkana toisintona oppimisesta tai muusta mitattavasta ilmiöstä, tulee opettaja samalla tiedostamattaan opettaneeksi tätä (erheellistä) ajattelumallia myös oppilailleen. Dataintensiivinen koulu puolestaan luonnollistaa ja osittain oikeuttaa myös muilla elämänalueilla tapahtuvan datafikaation etenkin, jos ja kun datankeruu yhdistetään elinikäisen oppimisen ideologiaan.

Esittämäni näkemykset ovat hypoteettisia ja osin spekulatiivisia, mutta niitä ei ole syytä ohittaa olankohautuksella. Empiiristen tutkimusten mukaan lapsilla ja nuorilla ei ole jäsenytynyttä tai kriittistä käsitystä datafikaation laajuudesta ja monimuotoisuudesta (esim. Bowler ym. 2017; Gebre 2018; Pangrazio & Selwyn 2018). Koska datankeruu ja profilointi tapahtuvat piilossa, eivät dataintensiiviset vapaa-ajankäytänteet itsessään lisää lasten ja nuoren ymmärrystä datasta ja datafikaatiosta. Tässä esseessä kuvatut koulutuksen datafikaation muodot ja niiden piilo-opetussuunnitelmalliset sisällöt niin ikään pikemmin vahvistavat ja luonnollistavat yleisen datafikaation markkinatalousperusteista logiikkaa kuin tarjoavat oppilaille mahdollisuuksia harjoitella kriittiseen toimijuuteen dataistuneessa yhteiskunnassa ja kulttuurissa tarvittavia taitoja. Tutkimuskeskustelussa näistä taidoista puhutaan usein datalukutaitona (Pangrazio & Sefton-Green 2019), jolle on tieteenalasta ja näkökulmasta riippuen tarjottu monenlaisia määritelmiä (ks. Koltay 2015; Van Audenhove, Van den Broeck & Marien 2020). Yhteenvetona: datalukutaidon voidaan ymmärtää koostuvan teknisestä ymmärryksestä datateknologioiden toimintaperiaatteista, datafikaation sosiaalisten ja yhteiskunnallisten merkitysten ja vaikutusten hahmottamisesta sekä kyvystä tiedostaa ja tarvittaessa vastustaa dataperustaisia vaikuttamisyrittäjiä.

Viime vuosina on kehitetty pedagogisia menetelmiä ja materiaaleja kriittisen datanlukutaidon opetuksen tueksi (ks. esim. Brand & Sander 2020; Pangrazio & Selwyn 2018; Werning 2020). Jessica Brand ja Ira Sander (2020) ovat koonneet 14 erilaisesta tehtävästä koos-

tuvan oppaan, jonka avulla oppilaiden kanssa voidaan käsitellä muun muassa algoritmien toimintaperiaatteita ja dataperustaista profilointia. Luci Pangrazio ja Neil Selwyn (2018) puolestaan kehittivät osana tutkimushankettaan mobiiliapplikaation, jonka avulla oppilaille on kyetty demonstroimaan miten paljon erilaista dataa heidän puhelimensa kerää. Tulosten perusteella applikaation käyttäminen lisäsi ja syvensi oppilaiden ymmärrystä digitaalisesta datafikaatiosta. Nämä menetelmät ovat tervetullut lisä datanlukutaidon opetuksen menetelmäliseen varantoon. Ilman koulun omien datakäytänteiden kriittistä tarkastelua datalukutaidon opetus jää kuitenkin pinnalliseksi, sillä datakäytänteiden oppilaat altistetaan samoille mekanismeille, joista heille ulkoisten esimerkkien avulla pyritään opettamaan.

Mitä asialle sitten voidaan tehdä? Varhaiskasvatukseen (ml. esiopetus) ja perusopetuksen osalta yksi ratkaisu löytyy voimassa olevista opetussuunnitelmateksteistä. Datalukutaito ei käsitteenä sisälly suomalaisiin opetussuunnitelmiin¹⁵, mutta sillä on yhtäläisyyksiä monilukutaitoon – laaja-alaisen osaamisen alueeseen, jolla tarkoitetaan:

erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään. Monilukutaito perustuu laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Teksteillä tarkoitetaan tässä sanallisten, kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kinesteettisten symbolijärjestelmien sekä näiden yhdistelmien avulla ilmaistua tietoa. Tekstejä voidaan tulkita ja tuottaa esimerkiksi kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa. (Opetushallitus 2014, 22.)

Lainauksessa mainitut digitaalisessa muodossa olevat numeeriset tekstit kuvaavat hyvin oppimisanalytiikan ja liikuntateknologioiden kautta tuotettavaa tekstityyppiä, kuten tehtävien tekoon käytettyä aikaa tai optisesti mitattua sykevälivaihtelua jotka tallentuvat laitteiden muistiin. Monilukutaidon yhteydessä todetaan myös, että ”oppimistilanteissa oppilaat käyttävät, tulkitsevat ja tuottavat erilaisia tekstejä” (Opetushallitus 2014, 23). Datafikaation näkökulmasta oppilaiden rooli rajoittuu kuitenkin pääsääntöisesti tekstien tuottamiseen, eivätkä oppilaat ole edes aina tietoisia, että heidän teknologiavälitteinen toimintansa tuottaa (digitaalisessa muodossa olevaa ja numeerista) tekstiä, josta sovellus ja opettaja tekevät tulintoja. Tarkoitan tällä sitä, että esimerkiksi oppimisanalytiikan kautta tehtävät profiloinnit ja ennusteet eivät ole aina oppilaan tiedossa.

Monilukutaidon tutkimustraditio tarjoaa datafikaation piilo-opetussuunnitelman purkamiseen työkaluksi erityisesti kriittistä kehystämistä (critical framing). Sen kautta tekstejä tulkitaan kokonaisvaltaisesti sekä funktionaalisesta että kriittisestä näkökulmasta. (Cope & Kalantzis 2015).¹⁶ Käytännössä kriittinen kehystäminen tarkoittaa sitä, että oppimisanalytiikan ja liikuntateknologioiden kaltaiset datateknologiat otetaan oppimisen välineiden lisäksi myös oppimisen kohteiksi. Funktionaalisen tulokulman kautta tarkastellaan datateknolo-

15 Datalukutaito kuitenkin mainitaan Kansallisissa Mediakasvatuslinjauksissa (Salomaa & Palsa 2019) yhtenä emergenttinä ja 2020-luvun medialukutaitoon olennaisesti liittyvänä lukutaidon osa-alueena.

16 Tämän esseen puitteissa ei ole valitettavasti mahdollista käsitellä syvällisesti digitaalisen datan kaltaisen ei-perinteisen tekstin ja monilukutaidon välistä yhteyttä. Tältä osin suosittelen lukijoille tutustumista Luci Pangrazion ja Julian Sefton-Greenin (2020) artikkeliin ”The social utility of data literacy”, jossa he käyvät läpi kriittistä toimijuutta painottavien lukutaitomäärittelmien (ml. multiliteracies) hyödyllisyyttä datafikaatioon liittyvien kompetenssien käsitteellistämässä. Toinen aiheita valaiseva jul-

gioiden toimintaperiaatteita, esimerkiksi sitä, mitä datateknologiat mittaavat ja millä tavoin ne mittaamisen suorittavat. Kriittisen näkökulman kautta taas voidaan pohtia, onko kertyvä data suoraviivaisen todenmukaista todistusaineistoa ja sitä, millä tavoin datateknologioilla pyritään vaikuttamaan valintoihimme. Yhtäältä olennaista on tehdä näkyväksi koulun ja sen ulkopuolisten datakäytänteiden välisiä yhtymäkohtia (Cope & Kalantzis 2015). Monissa oppimisanalytiikan sovelluksissa järjestelmä antaa oppilaalle palautetta, jolla tämän toiminta pyritään yhdenmukaistamaan sovellukseen ohjelmoidun ideaalimallin kanssa (Selwyn 2019b). Tämä ei eroa perustavanlaatuisesti koulun ulkopuoleisten datateknologioiden kautta tapahtuvasta piilotetusta ohjailusta.

Monilukutaidosta ammentavan datalukutaito-opetuksen toteutuminen ei ole itsestään selvyyttä. Yksi ongelma on, että monilukutaito on jo itsessään haastava käsite. Se esimerkiksi määritellään eri tavoin eri opetussuunnitelmissa niin kansallisella (Mertala 2018) kuin paikallisella (Palsa & Mertala 2019, 2020) tasolla. Opettajat myös ymmärtävät monilukutaidon eri tavoin ja he toteuttavat siihen liittyvää opetusta erilaisella intensiteetillä (Kulju ym. 2020). On myös oleellista kysyä, sosiaalistaako korkea-asteen opetuksen kiihtyvä ja (itse)kriittiköön datafikaatio tulevat opettajat samanlaisen tradition jatkajiksi. Toinen keskeinen edellytys datalukutaidon opetukselle on, että se koetaan ylipäättään mielekkääksi ja tärkeäksi tavoitteeksi. Opetussuunnitelma on dynaaminen kenttä, jossa traditiot ja uudet sisällöt käyvät jatkuvaa kilpailua (Luoto & Lappalainen 2006). Opettajien on havaittu viroksuvan uusia sisältöjä, joita he pitävät subjektiivisessa tärkeysjärjestyksessään pohjimmalsin riippumatta niiden asemasta opetussuunnitelmassa. Tämä korostuu erityisesti tilanteissa, jossa opettaja ei koe omaavansa riittävää kompetenssia. Englantilaisissa kouluissa ohjelmoinnin opetusta on jätetty tietoisesti toteuttamatta juuri edellä mainituin perustein. (Larke 2019.)

Datafikaatiota purkava ja kyseenalaistava datalukutaidon opetus ei löydä tietään luokkahuoneisiin pelkillä ylhäältä alaspäin suuntautuvilla reformeilla ja vaatimuksilla. Vähintään yhtä olennaista on tehdä datafikaatio ja siihen liittyvät kasvatukselliset tarpeet ja mahdollisuudet näkyviksi käsittelemällä aihetta tieteellisestä ja kasvatuskäytännöllisestä viitekehyksestä erilaisilla foorumeilla. Toivottavasti tämä kirjoitus toimii avauksena runsaalle ja moninäkökulmaiselle keskustelulle sekä konkreettisille toimille niin opettajankoulutuksessa, opetussuunnitelmatyössä kuin jokapäiväisessä kouluarjessa.

Lähteet

- Brand, Jess & Sander, Ira 2020. *Critical data literacy tools for advancing data justice: A guidebook* [www-lähde]. < <https://datajustice.files.wordpress.com/2020/06/djl-data-literacy-guidebook.pdf> > (Luettu 2.12.2020).
- Kaski, Timo & Silpiö, Kari 2019. *Education AI auttaa onnistumaan jatkuvassa oppimisessä* [www-lähde]. < <https://esignals.fi/teemat/trendit/education-ai-auttaa-onnistumaan-jatkuvassa-oppimisessa/#f43cf108> > (Luettu 11.11.2020).
- Konttinen, Janne 2019. *Data ei ole mutua – koulussakaan* [www-lähde]. <https://www.atea.fi/blogi/koulut-ja-oppiminen/alykkaassa-koulussa-data-korvaa-mutun/> > (Luettu 2.12.2020).

kaisu on ”Monilukutaito koodin purkajana” (Mertala, Palsa & Slotte Dufva 2020), jossa tarkastellaan monilukutaidon pedagogiikan ja nimenomaisesti kriittisen kehystämisen mahdollisuuksia algoritmien kriittisessä analysoinnissa.

- Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018a. *Erityisavustus korkeakouluille korkeakoulutuksen kehittämiseen 2018-2020* [www-lähde]. < <https://bit.ly/2HP3jtN> > (Luettu 30.11.2020).
- Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018b. *Työn murros ja elinikäinen oppiminen: Elinikäisen oppimisen kehittämistarpeita selvittävän työryhmän raportti*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 8 [www-lähde]. < <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160556/okm08.pdf> > (Luettu 2.12.2020).
- Opetushallitus 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Määräykset ja ohjeet 96 [www-lähde]. < https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf > (Luettu 2.12.2020).
- Oppimisanalytiikka.fi 2019. *Esimerkkejä oppimisanalytiikassa käytetyistä tietomassoista* [www-lähde]. < <https://oppimisanalytiikka.fi/oppimisanalytiikka> > (Luettu 1.12.2020).
- Rytkönen, Anne-Pauliina. 2019. Kännyköihin ladataan kouluissa sovelluksia, jotka äänittävät lasten puhetta – Isä vaatii: ”Tällaisia tietoja ei saa luovuttaa ulkopuolisille”. *YLE Uutiset* [www-lähde]. < <https://yle.fi/uutiset/3-11046004> > (Luettu 2.12.2020).
- Salonius, Henna 2020. *HAMK Edu – Opettajien ja oppilaiden optimaalista vireystasoa tutkimassa* [www-lähde]. < <https://moodmetric.com/fi/hamk-edu-vireystason-tutkimus-opetustilanteissa/> > (Luettu 2.12.2020).
- Siljamäki, Jaana 2020. *Älysovellus ja muu data oppimisen tueksi* [www-lähde]. < <https://www.hamk.fi/2020/alysovellus-ja-muu-data-oppimisen-tueksi> > (Luettu 2.12.2020).
- Statista 2020. *Global unit shipments of sports watches 2017–2019, 2022* [www-lähde]. < <https://www.statista.com/statistics/385753/sports-watches-worldwide-shipments/> > (Luettu 12.3.2020).
- Varhaiskasvatuslaki 540/2018. [www-lähde]. < <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180540> > (Luettu 2.12.2020).
- Venho, Niina 2018. *Lukiolaisten hyvinvointiprojektissa lisättiin itsetuntemusta fysiologisella stressinmittauksella* [www-lähde]. < <https://moodmetric.com/fi/lukio-hyvinvointiprojekti/> > (Luettu 2.12.2020).

Kirjallisuus

- Ackoff, Russell 1989. From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis* 16 (1), 3–9.
- Ahonen, Sirkka 2003. *Yhteinen koulu – tasa-arvoa vai tasapäisyyttä? Koulutuksellinen tasa-arvo Suomessa Snellmanista tähän päivään*. Tampere: Vastapaino.
- Andrejevic, Mark & Selwyn, Neil 2020. Facial recognition technology in schools: critical questions and concerns. *Learning, Media and Technology* 45(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686014>
- Barassi, Veronica 2020. *Child Data Citizen*. Cambridge, MA: MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12415.001.0001>
- Biesta, Gert 2005. Against learning. *Nordisk Pedagogik* 25 (1), 54–66.
- Black, J. Stewart & van Esch, Patrick 2020. AI-enabled recruiting: What is it and how should a manager use it? *Business Horizons* 63 (2), 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.12.001>
- Bowler, Leanne, Acker, Amelia; Jeng, Wei & Chi, Yu 2017. “It lives all around us”: Aspects of data literacy in teen’s lives. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology* 54 (1), 27–35. <https://doi.org/10.1002/pr2.2017.14505401004>

- Bradbury, Alice & Roberts-Holmes, Guy 2017. *The datafication of primary and early years education: Playing with numbers*. Lontoo: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315279053>
- Chen, Ming-De; Kuo, Chan-Chih; Pellegrini, Christine & Hsu, Miao-Ju 2016. Accuracy of wristband activity monitors during ambulation and activities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48 (10), 1942–1949. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000984>
- Cope, Bill & Kalantzis, Mary 2015. The things you do to know: An introduction to the pedagogy of multiliteracies. Teoksessa Cope, Bill & Kalantzis, Mary (toim.), *A pedagogy of Multiliteracies*. Lontoo: Palgrave Macmillan, 1–36. https://doi.org/10.1057/9781137539724_1
- Couldry, Nick & Yu, Jun 2018. Deconstructing datafication’s brave new world. *New Media & Society* 20 (12) 4473–4491. <https://doi.org/10.1177/1461444818775968>
- Dabbagh, Nada & Kitsantas, Anastasia 2012. Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and higher education* 15 (1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Esmäeili, Zohreh, Mohamadrezai, Hosein & Mohamadrezai, Abdollah 2015. The role of teacher’s authority in students’ learning. *Journal of Education and Practice* 19 (6), 1–15 [www-lähde]. < <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079519.pdf> > (Luettu 2.12.2020).
- Fertik, Michael & Thompson, David 2015. *The reputation economy: How to optimise your digital footprint in a world where your reputation is your most valuable asset*. London: Hachette.
- Goodyear, Victoria, Kerner, Charlotte & Quennerstedt, Mikael 2019. Young people’s uses of wearable healthy lifestyle technologies; surveillance, self-surveillance and resistance. *Sport, Education and Society* 24 (3), 212–225. <https://doi.org/10.1080/13573322.2017.1375907>
- Haggerty, Kevin & Ericson, Richard 2000. The surveillant assemblage. *The British Journal of Sociology* 51 (4), 605–622. <https://doi.org/10.1080/00071310020015280>
- Heikkinen, Vesa 2020. Tekstianalyysi: Miksi kielellisillä valinnoilla on merkitystä. Helsinki: Gaudeamus.
- Hilsen, Anne & Helvik, Tove 2014. The construction of self in social medias, such as Facebook. *AI & Society* 29 (1), 3–10. <https://doi.org/10.1007/s00146-012-0426-y>
- Hoikkala, Tommi & Paju, Petri 2013. *Apina pulpetissa: Ysiluokan yhteisöllisyys*. Helsinki: Gaudeamus.
- Ifenthaler, Dirk & Schumacher, Clara 2016. Student perceptions of privacy principles for learning analytics. *Educational Technology Research and Development* 64 (5), 923–938. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9477-y>
- Jarke, Juliane & Breiter, Andreas 2019. The datafication of education. *Learning, Media and Technology* 44 (1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1573833>
- Jokisaari, Olli-Jukka 2004. Elinikäinen oppiminen–häpeä ja menetetty vapaus. *Aikuiskasvatus* 24 (1), 4–16. <https://doi.org/10.33336/aik.93528>
- Kentli, Fulya 2009. Comparison of hidden curriculum theories. *European Journal of Educational Studies* 1 (2), 83–88.
- Knox, Jeremy, Williamson, Ben & Bayne, Sian 2020. Machine behaviourism: future visions of ‘learnification’ and ‘datafication’ across humans and digital technologies. *Learning, Media and Technology* 45 (1), 31–45. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1623251>

- Koivisto, Kimmo, Kallio, Jouni, Kulmala, Janne, Hakonen, Harto, Tammelin, Tuija & Koski, Pasi 2020. Mobiilisovelluksen opetuskäytön yhteys kahdeksaluokkalaisten fyysiseen aktiivisuuteen koulupäivän aikana. *Liikunta & Tiede* 57 (5), 115–122.
- Koltay, Tabor 2015. Data literacy: In search of a name and identity. *Journal of Documentation* 71(2), 401–415. <https://doi.org/10.1108/JD-02-2014-0026>
- Kulju, Pirjo, Kupiainen, Reijo & Pienimäki, Mari 2020. *Raportti luokanopettajien käsityksistä monilukutaidosta 2019*. Kansallisen audiovisuaalisen instituutin julkaisuja 2 [www-lähde]. < <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/123472/978-952-03-1762-1.pdf> > (Luettu 2.12.2020).
- Kyllönen, Marjo 2011. *Tulevaisuuden koulu ja johtaminen. Skenaariot 2020-luvulla*. Acta Universitatis Tamperensis 1678. Tampere University Press.
- Kärkkäinen, Tommi, Juutinen, Sanna, Saarela, Mirka & Nissinen, Kari 2018. Lokidatan käyttö oppilaiden profiloimisessa-sovellus matematiikan PISA-aineistoon. Teoksessa Rautopuro, Juhani & Juuti, Kalle (toim.), *PISA pintaa syvemmältä: PISA 2015 Suomen pääraportti*. Kasvatusalan tutkimuksia, 77. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 259–289 [www-lähde]. < <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5401-82-0> > (Luettu 2.12.2020).
- Larke, Laura 2019. Agentic neglect: Teachers as gatekeepers of England’s national computing curriculum. *British Journal of Educational Technology* 50 (3), 1137–1150. <https://doi.org/10.1111/bjet.12744>
- Lillis, Theresa & Scott, Mary 2007. Defining academic literacies research: Issues of epistemology, ideology and strategy. *Journal of Applied Linguistics* 4 (1), 5–32. <https://doi.org/10.1558/japl.v4i1.5>
- Lindh, Maria & Nolin, Jan 2016. Information we collect: Surveillance and privacy in the implementation of Google Apps for Education. *European Educational Research Journal* 15 (6), 644–663. <https://doi.org/10.1177/1474904116654917>
- Lingard, Bob, Martino, Wayne & Rezai-Rashti, Goli 2013. Testing regimes, accountabilitys and education policy: Commensurate global and national developments. *Journal of Education Policy* 28(5), 539–556. <https://doi.org/10.1080/02680939.2013.820042>
- Liu, Ou & Wilson, Mark 2009. Gender differences in large-scale math assessments: PISA trend 2000 and 2003. *Applied Measurement in Education* 22 (2), 164–184. <https://doi.org/10.1080/08957340902754635>
- Luoto, Lauri & Lappalainen, Matti 2006. *Opetussuunnitelmaprosessit yliopistoissa*. Korkeakoulujen arviointineuvoston julkaisuja: 10 [www-lähde]. < https://karvi.fi/app/uploads/2015/01/KKA_1006.pdf > (Luettu 2.12.2020).
- Madden, Mary; Fox, Susannah; Smith, Aaron & Vitak, Jessica 2007. *Digital footprints*. Pew Research Center's Internet & American Life Project.
- Manolev, Jamie, Sullivan, Anna & Slee, Roger 2019. The datafication of discipline: Class-Dojo, surveillance and a performative classroom culture. *Learning, Media and Technology* 44 (1), 36–51. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1558237>
- Mausethagen, Sølvi, Prøitz, Tine & Skedsmo, Guri 2020. Redefining public values: data use and value dilemmas in education. *Education Inquiry*. <https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1733744>
- Mertala, Pekka 2018. Lost in translation? – Huomioita suomalaisten opetussuunnitelmien monilukutaito-käsitteen tutkimuksellisista ja pedagogisista haasteista. *Media & viestintä* 41 (1), 107–116. [www-lähde]. < <https://journal.fi/mediaviestinta/article/view/69921> > (Luettu 28.1.2021).

- Mertala, Pekka 2020. Data (il)literacy education as a hidden curriculum of the datafication of education. *Journal of Media Literacy Education* 12 (3), 30–42. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-4>
- Mertala, Pekka, Palsa, Lauri & Slotte Dufva, Tomi 2020. Monilukutaito koodin purkajana: Ehdotus laaja-alaiseksi ohjelmoinnin pedagogiikaksi. *Media & viestintä* 43 (1), 21–46. <https://doi.org/10.23983/mv.91079>
- Morozov, Evgeny 2013. *To save everything, click here: The folly of technological solutionism*. New York: Public Affairs.
- Nylander, Olli, Stähle, Pirjo & Nenonen, Mikko 2003. Informaatio-ohjauksesta tietointensiiviseen vuorovaikutukseen terveydenhuollon kehittämisessä. *Yhteiskuntapolitiikka* 68 (1), 3–18.
- Oinas, Sanna 2020. *Technology-enhanced feedback: Teachers' practices, pupils' perceptions and their relations to learning and academic well-being*. Helsinki Studies in Education, number 99. Helsingin yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta [www-lähde]. < https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/321373/oinas_sanna_dissertation_2020.pdf > (Luettu 2.12.2020).
- O'Neil, Cathy 2016. *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Lontoo: Penguin.
- Otala, Leenamajja 2028. *Ketterä oppiminen. Keino menestyä jatkuvassa muutoksessa*. Helsinki: Kauppakamari.
- Paakkari, Antti 2020. *Entangled devices: An ethnographic study of students, mobile phones and capitalism*. Helsinki Studies in Education 70. Helsingin yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta [www-lähde]. < <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/310928> > (Luettu 1.12.2020).
- Paananen, Maiju 2017. *Imagineries of Early Childhood Education: Societal roles of early childhood education in an era of accountability*. Helsinki Studies in Education 3. Helsingin yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta [www-lähde]. < <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/173807/Imaginarie.pdf> > (Luettu 18.2.2021).
- Paliszkievicz, Joanna & Mardra-Sawica, Magdalena 2016. Impression management in social Media: The example of LinkedIn. *Management* 11 (3), 203–212.
- Palsa, Lauri & Mertala, Pekka 2019. Multiliteracies in local curricula: Conceptual contextualizations of transversal competence in the Finnish curricular framework. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy* 5 (2), 114–126. <https://doi.org/10.1080/20020317.2019.1635845>
- Palsa, Lauri & Mertala, Pekka 2020. Disciplinary contextualisation of transversal competence in Finnish local curricula: the case of multiliteracy, mathematics, and social studies. *Education Inquiry*. <https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1855827>
- Pangrazio, Luci & Sefton-Green, Julian 2020. The social utility of “data literacy”. *Learning, Media and Technology* 45 (2), 208–220. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1707223>
- Pangrazio, Luci & Selwyn, Neil 2018. “It’s not like it’s life or death or whatever”: Young people’s understandings of social media data. *Social Media + Society* 4 (3), 1–9. <https://doi.org/10.1177/2056305118787808>
- Pijeira-Diaz, Hector; Drachsler, Henrik; Järvelä, Sanna & Kirschner, Paul 2019. Sympathetic arousal commonalities and arousal contagion during collaborative learning: How attuned are triad members? *Computers in Human Behavior* 92, 188–197. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.008>

- Piattoeva, Nelli 2015. Elastic numbers: National examinations data as a technology of government. *Journal of Education Policy* 30 (3), 316–334. <https://doi.org/10.1080/02680939.2014.937830>
- Pocero, Lidia, Amaxilatis, Dimitros, Mylonas, Georgios, & Chatzigiannakis, Ioannis 2017. Open source IoT meter devices for smart and energy-efficient school buildings. *HardwareX* 1, 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2017.02.002>
- Rowley, Kristie, McNeill, Sheby; Dufur, Mikaela, Edmunds, Chrisse & Jarvis, Jonathan 2019. Trends in International PISA scores over time: which countries are actually improving? *Social Sciences* 8 (8), 231. <https://doi.org/10.3390/socsci8080231>
- Saari, Antti 2016. Elinikäinen oppiminen ja yksilöivä valta. *Aikuiskasvatus* 36 (1), 4–13. <https://doi.org/10.33336/aik.88470>
- Salomaa, Saara & Palsa, Lauri 2019. Medialukutaito Suomessa. Kansalliset mediakasvatustilinjaukset. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 37 [www-lähde]. < https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161951/OKM_2019_37.pdf > (Luettu 18.2.2021).
- Selwyn, Neil 2003. Doing IT for the kids': re-examining children, computers and the information society'. *Media, Culture & Society* 25 (3), 351–378. <https://doi.org/10.1177/0163443703025003004>
- Selwyn, Neil 2015. Data entry: Towards the critical study of digital data and education. *Learning, Media & Technology* 40 (1), 64–82. <https://doi.org/10.1080/17439884.2014.921628>
- Selwyn, Neil 2016. Minding our language: why education and technology is full of bullsh*t... and what might be done about it. *Learning, Media & Technology* 41 (3), 437–443. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1012523>
- Selwyn, Neil 2018. Data points: Exploring data-driven reforms of education. *British Journal of Sociology of Education* 39 (5), 733–741. <https://doi.org/10.1080/01425692.2018.1469255>
- Selwyn, Neil 2019a. What's the problem with learning analytics? *Journal of Learning Analytics* 6 (3), 11–19. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.3>
- Selwyn, Neil. 2019b. *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Cambridge: Polity.
- Southerton Clare 2020. Datafication. Teoksessa Laurie Schintler ja Connie McNeely C. (toim.), *Encyclopedia of Big Data*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32001-4_332-1
- Špiranec, Sonja, Kos, Denis, & George, Michael 2019. Searching for critical dimensions in data literacy. *Information Research* 24 (4) [www-lähde]. < <http://informationr.net/ir/24-4/colis/colis1922.html> > (Luettu 2.12.2020).
- Stevens, Marthe; Wehrens, Rik & de Bont, Anoinette 2018. Conceptualizations of Big Data and their epistemological claims in healthcare: A discourse analysis. *Big Data & Society* 5 (2), 1–21. <https://doi.org/10.1177/2053951718816727>
- Thrift, Nigel & French, Shaun 2002. The automatic production of space. *Transactions of the institute of British geographers* 27 (3), 309–335.
- Van Dijck, Jose 2014. Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology. *Surveillance & Society* 12 (2), 197–208. <https://doi.org/10.24908/ss.v12i2.4776>
- Välimaa, Jussi. 2018. *Opinteillä oppineita. Suomalainen korkeakoulutus keskiajalta 2000 luvulle*. Kuopio: University Press of Eastern Finland.

- Wang, Fuxing; Tong, Yu & Danovitch, Judith 2019. Who do I believe? Children's epistemic trust in Internet, teacher, and peer informants. *Cognitive Development* 50, 248–260. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2019.05.006>
- Werning, S. (2020). Making data playable: A game co-creation method to promote creative data literacy. *Journal of Media Literacy Education* 12 (3), 88–101. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-8>
- Williamson, Ben & Piattoeva, Nelli 2019. Objectivity as standardization in data-scientific education policy, technology and governance. *Learning, Media and Technology* 44 (1), 64–76. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1556215>
- Yu, Jun & Couldry, Nick 2020. Education as a domain of natural data extraction: analysing corporate discourse about educational tracking. *Information, Communication & Society*. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1764604>
- Zhang, Danhui & Liu, Luman 2016. How does ICT use influence students' achievements in math and science over time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 12 (9), 2431–2449. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1297a>
- Zide, Julie, Elman, Ben & Shahani-Denning, Comila 2014. LinkedIn and recruitment: How profiles differ across occupations. *Employee Relations* 36 (5), 583–604. <https://10.1108/ER-07-2013-0086>

KT Pekka Mertala työskentelee Jyväskylän yliopiston Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunnassa monilukutaidon ja digitaalisten tekstitaitojen apulaisprofessorina.