



7.6

Tekoäly: häviävätkö työpaikat?

Peter Larsson

Koneoppimisen tutkijoiden Freyn ja Osbornen vuonna 2013 julkaisema raportti aloitti keskustelun tekoälyn aiheuttamasta työpaikkojen häviämisestä. Raportissa arvioitiin, että 47 % Yhdysvaltojen ammattiteistä tulee korvautumaan automaatiolla seuraavan 20 vuoden aikana. Aikaisemmin on tietotekniikan avulla voitu automatisoida vain yksinkertaisia fyysisiä ja tietojenkäsittelyyn liittyviä tehtäviä, mutta tekoälyteknologioiden kehitys mahdollistaa monipuolisempien tehtävien automatisoinnin. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen (ETLA) tutkimuksessa Pajarinen ja Rouvinen saivat Suomen elinkeinorakenteella vastaavaksi arvioiksi joka kolmannen työpaikan. Freyn ja Osbornen raportti on muodostunut aiheesta keskustelemisen vakiolähteeksi, mutta raportin luonne, kirjoittajien esittämät varaukset ja käytetty menetelmä antavat aiheesta suhtautua työpaikkojen katoamisen arvioon kriittisesti.

Edellä mainittu Freyn ja Osbornen raportti on niin sanottu työpaperi (engl. *working paper*), jolla tarkoitetaan tutkimustyön tekijöiden itsensä julkaisemaa raporttia käynnissä olevasta tai päättyneestä projektista. Työpaperia ei ole altistettu riippumattoman julkaisun kriteereille tai alan asiantuntijoiden vertaisarvioinnille. Se voi tästä huolimatta olla laadukkaasti kirjoitettu ja hyvin perusteltu. Freyn ja Osbornen raportti sisältää tehdyn työn ja tulosten kuvausten lisäksi hyvän taustoituksen teknologian vaikutuksesta työpaikkoihin. Raportissa hyödynnetään Autorin ja kumppaneiden 2003 julkaisemaa mallia tietotekniikan vaikutuksesta työtehtäviin. Mallin tarkoituksena oli selittää, miksi tietotekniikan käyttöönotto johtaa korkeakoulutetun työvoiman kysynnän kasvuun. Vastausta haettiin luokittelemalla, mitkä työtehtävät ovat automatisoitavissa tietotekniikalla. Malli muodostaa nelikentän, jossa tiedolliset ja fyysiset tehtävät jaettiin rutiinin- ja ei rutiininomaisiin tehtäviin (Taulukko 1).

Taulukko 1: Tietotekniikalla automatisoitavissa olevat työtehtävät Autorin ym. 2003 mukaan

	Rutiini	Ei-rutiini
Tiedolliset tehtävät	Voidaan korvata merkittävässä määrin tietotekniikalla	Tietotekniikka voi hyvin tukea tehtävien tekemistä
Fyysiset tehtävät	Voidaan korvata merkittävässä määrin tietotekniikalla	Tietotekniikalla vähäiset mahdollisuudet korvata tai tarjota tukea

Tietotekniikan vaikutuksesta työtehtäviin -mallissa tehtävät voivat olla joko tiedollisia tai fyysisiä. Nämä voidaan puolestaan vielä jakaa rutiinin- ja ei rutiininomaisiin tehtäviin. Tietokoneita käytettiin aluksi matemaattisten ongelmien ratkaisuun. Matemaattinen ongelmanratkaisu tapahtuu laskemalla, jossa yksi tai useampi symboli muutetaan täsmällisten sääntöjen (rutiini) avulla toisiksi symboleiksi. Tietokoneiden kehitys mahdollisti myös muun kuin matemaattisen tiedon käsittelyn, kunhan käsittelylle voitiin määritellä säännöt. Vapaamuotoisemman (ei-rutiini) tiedon käsittelyä voitiin tukea, jos siinä oli täsmällisiä osia. Tietojenkäsittely perustui tietokoneen ohjaamiseen, johon kuului laskemisen lisäksi myös tiedon syöttö- ja tulostuslaitteiden ohjaaminen. Tietokoneen kehittyessä ohjaaminen laajeni myös muihin tietoteknisiin laitteisiin.

Autorin ja kumppaneiden 2003 mallia käytettiin selvittämään tietotekniikan vaikutuksia soveltamalla sitä työnimiketietokantaan, joka sisälsi tehtäväkuvauksia ja kuvauksiin ajan myötä tulleita muutoksia. Tulokset vahvistivat oletuksen, että rutiinitehtävät voidaan automatisoida ja ei-rutiinitehtäviä voidaan tukea tietotekniikalla. Nämä kaksi mekanismia yhdistettynä tietotekniikan jatkuvaan halpenemiseen ovat lisänneet korkeakoulutetun työvoiman kysyntää, kun yritykset ovat hyödyntäneet vapautuneita resursseja. Mallin luonnin aikaan tekoälyyn liittyvät teknologiat eivät olleet niin kehittyneitä, että olisi voitu ajatella ei-rutiininomaisten tehtävien automatisointia. Frey ja Osborne kysyvätkin, miten uudet tekoälyteknologiat (vuonna 2013) tulevat vaikuttamaan työvoimaan.

Frey ja Osborne esittävät joukon uusia tekoälyn sovelluksia osoituksena tietotekniikan uudesta, Brynjolfsson ja McAfee The Second Machine Age -kirjan (suomeksi Toinen koneaikakausi) nimeämästä kehitysaskeleesta. Keskeisenä mahdollistajana on koneoppimiseksi kutsuttu teknologia, jossa ohjelmoitujen sääntöjen sijaan kone oppii esimerkeistä. Koneoppiminen mahdollistaa sekä ei rutiininomaisten tiedollisten tehtävien että – yhdistettynä mobiiliin robotiikkaan – myös ei rutiininomaisten fyysisten tehtävien tekemisen. Mobiilirobotiikalla tarkoitetaan robottien kykyä toimia ja liikkua itsenäisesti. Kaikista mahdollisuuksista huolimatta on yhä tehtäväluokkia, jotka ovat teknisesti haasteellisia: havainnointi ja manipulointi, luovuus ja yhteisöllinen älykkyys (vuorovaikutus ihmisten kanssa).

Frey ja Osbornen tutkimus hyödyntää Autorin ja kumppaneiden 2003 mallia, jota sovelletaan työnimiketietokannan päivitettyyn versioon. Koska tarkoituksena on tutkia tulevaa, on tutkimusmenetelmä poikkeava aikaisemmasta.

Joukko koneoppimisen työpajaan osallistuvia tutkijoita luokitteli 70 ammattia, jotka jaettiin täysin automatisoitaviin ja muihin. Automatisoitavissa olevien ammattien yleisten piirteiden perusteella opetettiin koneoppimisella tietokoneohjelma luokittelemaan loput ammatit automatisoitavuuden riskin mukaan. Amatit jaettiin näiden piirteiden perusteella kolmeen riskiluokkaan: matala, keskiverto ja korkea. Korkean riskin luokkaan kuului 47 % ammateista. Frey ja Osborne arvioivat korkean riskiluokan ammattien olevan automatisoitavissa 10–20 vuoden kuluessa, mutta eivät perustele kyseisen aikavälin valintaa. He huomauttavat myös, että arvio ei huomioi automatisoitavuuden lisäksi muita tekijöitä ja että teknologisen kehityksen ennustaminen on vaikeaa.

Freyn ja Osbornen raportti antaa hyvän kuvan ennustuksesta koneoppimiseen perustuvan teknologian vaikutuksesta, mutta sen tulokseen on syytä suhtautua epäilevästi. Kyseessä on työpaperi, joten sitä ei ole vertaisarvioitu. Perusteita ammattien häviämislle juuri 10–20 vuoden päästä ei kerrota. Raportti keskittyy teknologian kehitykseen ja hintaan, jolloin muiden tekijöiden hidastava tai nopeuttava vaikutus jää huomiotta. Tekijät itse nostavat esille teknologisen kehityksen ennustamisen epäluotettavuuden. Esimerkkiä tekoälyn kokonaan hävittämästä ammatista ei esitetä, joten ennustettu ilmiö ei ole alkanut. Tietokoneohjelmalle luotu malli automatisoitavista ammateista perustui subjektiiviseen arvioon, mutta loput ammatit luokiteltiin yleisten kriteerien vastaavuuden perusteella. Brynjolfssonin ja kumppaneiden 2018 tutkimuksessa todettiin saman työnimiketietokannan perusteella, että suurimmassa osassa ammateista on automatisoitavissa olevia tehtäviä, mutta on epätodennäköistä, että ammatti häviäisi kokonaan. Myös Työpoliittisessa aikakauskirjassa 1/2018 Koski tulee vastaavanlaiseen johtopäätökseen.

Lähteitä

Autor D H, Levy F & Murnane R J 2003. The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.

Brynjolfsson E & McAfee A 2014. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.

Brynjolfsson E, Mitchell T & Rock D 2018. What Can Machines Learn, and What Does It Mean for Occupations and the Economy? *AEA Papers and Proceedings*, Vol. 108, 43-47.

Frey C B & Osborne M A 2013. *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?* The Oxford Martin School, Programme on Technology and Employment, Working Paper.

Koski O 2018. Tekoäly ja muuttuva työ. *Työpoliittinen aikakauskirja 1/2018*, 11–22.

Koski O & Husso K (toim.) 2018. *Tekoällyajan työ: Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018.

Pajarinen M & Rouvinen P 2014. Computerization threatens one third of Finnish employment. Etna Brief, 22(13.1), 2014.

”Kaikista mahdollisuuksista huolimatta on yhä tehtäväluokkia, jotka ovat teknisesti haasteellisia: havainnointi ja manipulointi, luovuus ja yhteisöllinen älykkyys.”