

Teknologian uudet vallankumoukset muuttavat maailmaa vauhdilla

■ Anne Brunila

Tieto- ja viestintäteknologian valtavan kehityksen ansiosta elämme parhaillaan digitaalista vallankumousta, joka muuttaa kiihtyvällä tahdilla ihmisten tapaa kommunikoida, hankkia, tuottaa ja prosessoida tietoa sekä luoda uutta tietoa ja innovaatioita. Kulutamme ja tuotamme tavaroita ja palveluja enenevästi digitaalisesti, minkä seurauksena monet perinteiset tuotteet ja työpaikat ovat kadonneet ja kokonaisia toimialoja on ajautunut murrokseen. Tuottavuuden kasvassa uudet tuotteet ja palvelut saadaan aikaiseksi vähemmällä työvoimalla ja resurssien käytöllä.

Hyppy tieteen ja teknologian kehityksen tuottamasta uudesta tiedosta innovaatioiksi ja kaupallisiksi tuotteiksi ja palveluiksi on dramaattisesti lyhentynyt. Uudet tuotteet ja palvelut otetaan myös nopeasti käyttöön ja niistä tulee massatuotteita muutamassa vuodessa. Kuvaava esimerkki on lankapuhelimen tulo markkinoille 1800-luvun lopulla. Kului yli 60 vuotta ennen kuin 40 prosentilla Yhdysvaltain kotitalouksista oli puhelin kotonaan. Älypuhelin saavutti saman levinneisyyden alle kymmenessä vuodessa.

Teknologian ja kulutustottumusten nopea-tempoinen muutos on ajanut vanhoja talouden ja yhteiskunnan rakenteita ahtaalle. Uudet digitaaliset alat ja työtehtävät eivät ole sidoksissa aikaan ja paikkaan samalla tavalla kuin perinteisessä tuotannossa ja palveluissa. Lainsäädäntö ja instituutiot laahaavat usein perässä ja voivat vaikeuttaa meneillään olevaa suurta rakennemuutosta.

Muutosvauhdin kiihtyessä pelkona on, ettei Suomi pysy mukana kehityksessä. Kansainvälisten vertailujen valossa pelkoon on aihetta-

kin, sillä ne osoittavat Suomen jääneen jälkeen kehityksestä useilla tieto- ja viestintäteknologian osaamis- ja sovellutusalueilla. Tutkimuksessa ICT on edelleen Suomen vahvuus ja edesauttaa myös muiden teknologioiden korkeatasoista tutkimusta ja kehittämistä.

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko nojaa vahvasti digitaalitalouteen ja sen avaamiin mahdollisuuksiin Suomen kestäväälle kasvulle vuoteen 2030 mennessä. Valtioneuvoston digitaalitalouden visiossa kaikki teknologiat ja sovellukset tulevat kytkeytymään digitaaliseen maailmaan. Toimintoihin on sulautettu yhä enemmän keinoälyä, automaatiota ja robotiikkaa. Jotta tähän visioon Suomessa päästäisiin, on kyettävä paljon paremmin hyödyntämään monitieteisen tutkimuksen tuloksia ja panostettava laajasti yhteiskunnan kykyyn käyttää ja soveltaa tietotekniikkaa jo peruskoulusta lähtien.

Tulevaisuusselonteossa robotiikka mainitaan vain yhden kerran, vaikka maailmalla robotiikkaa ja robotisaatiota pidetään digitalisaatiotakin suurempana teknologisenä vallankumouksena ja trendinä, joka tulee vaikuttamaan dramaattisesti talouteen ja yhteiskuntaan jo seuraavan parin vuosikymmenen kuluessa. Ellei tätä trendiä oteta vakavasti, muutokseen ei kyetä sopeutumaan eikä sen tarjoamia mahdollisuuksia hyödyntämään.

Älykkäät ja interaktiiviset robotit

Robotisaatiosta puhuttaessa monelle saattaa ensimmäiseksi tulla mieleen *Tähtien sodasta* tuttu R2D2-robotti tai *Terminaattorin* humanoidit, jotka hyökkäävät ihmisten kimppuun. Näiden

science fiction -mielikuvien pohjalta robotiikkaan onkin vaikea suhtautua vakavasti.

Robotiikka ei kuitenkaan ole tieteistarinaa. Maailman huippuyliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa robotiikan tutkimus menee eteenpäin huimaa vauhtia. Monitieteiset keinoölyä, sensoriteknologiaa, ICT:tä, kone- ja sähkötekniikkaa, materiaalitieteitä, pelialaa ym. käsittävät tutkimusohjelmat esimerkiksi MIT:ssä sekä Stanfordin ja Oxfordin yliopistoissa antavat hyvän kuvan siitä missä mennään. Näihin hankkeisiin tutustuessa voi vain ihmetellä, kuinka pitkällä kehitys on sekä miten monilla aloilla ja työtehtävissä robotit tulevat korvaamaan ihmiset.

Teollisuusrobotteja on ollut jo pitkään ja niiden ansiosta esimerkiksi Uudenkaupungin autotehdas on pysynyt kilpailukykyisenä globaalista kilpailusta huolimatta. Robottiautot tekevät tuloaan ja ehkä tunnetuin niistä, Googlen robottiauto, on ajanut Kaliforniassa miljoonia kilometrejä ilman vahinkoja. Robotit tutkivat meriä, puhdistavat vaarallisia jätteitä ja alueita, työskentelevät kaivoksilla, varastoissa, viljelevät maata, lypsävät lehmiä. Robotit pystyvät myös analysoimaan suuria tietomääriä ja niitä käytetään rahoitusosalalla, lakitoimistoissa ja muissa tietointensiivissä asiantuntijatehtävissä.

Tulevaisuuden robotit pystyvät toimimaan älykkäästi ja interaktiivisesti ihmisten, toisten robottien ja ympäristönsä kanssa sekä oppimaan, havaitsemaan ja tunnistamaan. Sovellusalueita on monia: kuljetukset ja liikenne, vaativat leikkaukset ja diagnostiikka, kotisairaanhoido, kotihoito- ja hoivapalvelut, opetus, harrastuk-

set. Robotit tulevat parantamaan ikääntyneiden kykyä itsenäiseen asumiseen, parantamaan palvelujen laatua ja helpottamaan hoivahenkilöstön työtä.

Useat maat, kuten Yhdysvallat, Ranska, Saksa, Hollanti, Kiina, Japani ja Etelä-Korea, ovat julkistaneet kunnianhimoisia robotisaatiostrategioita, joilla tavoitellaan kilpailukykyä, uusia tuotteita ja palveluja, parempaa tuottavuutta ja talouskasvua. Robotisaatio ei kuitenkaan merkitse vain lisääntyviä mahdollisuuksia vaan myös suuria yhteiskunnallisia kysymyksiä.

MIT:n ekonomisti Andrew McAfee sekä Oxfordin yliopiston tutkijat Carl Frey ja Michael A. Osborne ovat analysoineet robotisaation ja automaation vaikutuksia työpaikkoihin sekä esittäneet arvioita, joiden mukaan robotit voivat korvata seuraavan parin vuosikymmenen kuluessa jopa puolet Yhdysvaltojen työpaikoista. Uhanalaisia ovat erityisesti keskituloiset ja keskitason koulutusta vaativat työtehtävät mukaan lukien monet asiantuntijatehtävät. Robotisaatio luo myös uusia työpaikkoja, mutta tuottavuuden kasvun ansiosta ei varmaankaan siinä määrin kuin se niitä korvaa.

On iso kysymys, mitä on tulevaisuuden työ sekä miten työt ja vauraus jaetaan. Robotiikan tutkijat tuntuvat uskovan nopeaan muutokseen, johon on syytä valmistautua. Insinööritieteiden ja teknologian lisäksi tarvitaan yhteiskuntatieteellistä, liiketaloustieteellistä ja markkinoinnin tutkimusta digitalisaation ja robotisaation vaikutuksista yhteiskuntaan.

Kirjoittaja on Hankenin professori.