

Kehittykö tekniikka sääntöjen mukaisesti?

■ PANU NYKÄNEN

W. Brian Arthur: *Teknologian luonne. Mitä se on ja millainen on sen evoluutio*. Suom. Kimmo Pietiläinen. Terra Cognita 2010.

Teknologia kiinnostaa ilmiönä, koska sen käyttö vaikuttaa niin ilmeisellä tavalla nykyaikaisen yhteiskunnan toimintoihin. Luonnontieteiden ja teknisen kehityksen yhteys valtioiden mahdollisuuksiin toimia taloudellisessa ja poliittisessa kilpailussa erityisesti kriisitilanteissa johti teknologia-politiikan syntyyn 1900-luvun kuluessa ja samalla tarpeeseen tutkia luonnontieteellisen tutkimuksen ja tekniikan kehityksen välistä suhdetta tarkemmin. Teknologian järjestelmien tutkimuksia ja niin kutsuttua innovaatiotutkimusta onkin Vannevar Bushin perusteoksen (1945) jälkeen kirjoitettu kokonainen koulukunta.

Harva kuitenkaan on ryhtynyt luomaan kattavaa esitystä teknologian lainalaisuuksista, tehtävää on pidetty vaativana tai mahdottomana. Suuri osa tekniikan tai teknologian rakenteiden tutkijoista on sitä mieltä, että tekniikka tai teknologia ei ole suoraa luonnonlakien soveltamista. Tekniikkaan sisältyy liian paljon ennalta arvaamattomuutta. On hyvin epävarmaa, voidaanko tekniikkaa ja teknologiaa lainkaan valaa muottiin. Tekniikassa tai teknologiassa on aina ripaus taidetta, eikä taidetta voi pakottaa selkeärajaiseen muottiin. New Mexican Santa Fe Institutessa työskentelevä taloustieteilijä W. Brian Arthur on vaativaan tehtävään kuitenkin tart-

tunut. Lopputulos on ennen muuta hämmäntävä.

Hämmennystä lisää teoksen kieli. Arthur kertoo esipuheessaan kirjoittavansa selkokielellä. Työn sisältö olisi ehkä kuitenkin edellyttänyt jotain muuta kuin mainittua selkokielistä lähestymistapaa. Teksti on nimittäin paikoin ainakin tässä muodossaan erittäin vaikeaselkoista ja vaatii monessa kohdin useita lähestymisyhteyksiä, ennen kuin kirjoittajan todennäköinen tarkoitus avautuu lukijalle. Osin tähän vaikuttaa se, että Arthur pyrkii luomaan aivan uudelleenlaisen käsitteistön ilmiölle, jota hän kutsuu anglosaksiseen tapaan nimellä teknologia. Kun tekstistä on purettu nootitus, joka siinä todennäköisesti joskus on ollut, kirjoittajan ajatusten seuraaminen on välillä tuskallista. Arthur ei itse keksi kaikkea kirjoittamaansa, vaan hän on käyttänyt joukkoa auktoriteetteja, joiden teoksiin lukijan täytyy ymmärtää löytää yhteys kirjan taaksaan piilotetusta sivunumeroihin perustuvasta viittausten luettelosta. Kirjaa on siis luettava kahdesta kohdasta yhtäaikaaisesti. Kirjallisuusluettelosta löytyvät mm. pakolliset David Landes ja Thomas Hughes Schumpeterin seurasta. Teos perustuu siis kohtuulliseen kokoelmaan tunnettuja teknologian, taloustieteen ja historian kirjallisuutta. Esipuheessaan kirjoittaja kuitenkin erikseen kertoo jättäneensä kommentoimatta olemassa olevaa kirjallisuutta. Arthurin tekstissä vilisee ajatuksia, jotka on helppo tunnistaa teknologian historian kirjallisuudessa käydyistä keskusteluista, joihin ei viitata. Olisi erityisesti hauska tietää, onko Arthur lukenut Nathan Rosenbergin *Exploring the black box* (1994),

joka selkeästi liittyy käsillä olevaan aihepiiriin. Arthur lähdeluettelon mukaan tuntee Rosenbergin kymmenen vuotta vanhemman teoksen *Inside the black box*, joka on johdanto myöhemmälle julkaisulle. Rosenbergin kirja on likimain samasta asiasta ymmärrettävämpi kokonaisuus.

Huolimatta teoksen takakanteen kirjoitetusta ylistyksestä, teoksessa on loppujen lopuksi aika vähän järjestyttäviä uutuuksia. On pakko kysyä, kenelle tämä kirja on kirjoitettu. Todennäköisesti Arthur kirjoittaa taloustieteilijöille, joihin myös Schumpeter ja Rosenberg kuuluvat. Tekstistä huomaa paikoin sen, että kirja on koottu joukosta luentokäsikirjoituksia, joiden toimittaminen kirjaksi olisi edellyttänyt jonkin verran työtä.

Minulta tilattiin arvio teoksen suomenkielisestä versiosta, mutta sen rinnalla olen verrannut käännöstä alkutekstiin. Kimmo Pietiläisen suomennos ilmeisesti yrittää tarkoin seurata alkukielistä esitystä, mutta välillä herää kysymys, onko teksti käännetty koneella. Esimerkiksi heti ensimmäisellä sivulla esipuheessa mainittu erikoinen 'valmistumisvaihe' lienee todellisuudessa *graduate school*, jolla on aivan tietty muu merkitys. Käännetty terminologia on kaikkiaan paikoin arvoituksellista. Käännetty termit haiskahtavat liian nopeasti muotonsa saaneilta. Onko *domain* teknologian käyttötapoja määriteltäessä alue, kuten sanakirjan 1. käännös kertoo ja *redomaining* juuri alueiden uusjakoa?

Kuinka kattavasta ongelmasta on kysymys? Arthur käyttää teoksessaan säännönmukaisesti termiä teknologia amerikkalaisen tradition mukaisesti. Hän myös mää-

rittelee koko teoksen tarkoitukseksi selittää teknologia ilmiönä ja erityisesti teknologian evoluution mekanismien kuvaamisen. Tehtävän määrittelyssään kirjoittaja sietoi teknologian kolmella määreellä. Teknologia on väline ihmisen tarkoituksen tyydyttämiseksi tai toteuttamiseksi, se on kokoelma käytäntöjä ja osia, sekä kulttuurin käytössä olevien laitteiden ja teknisten käytäntöjen kokoelma. Siinänsä määritelmä voidaan kai hyväksyä yhdeksi yritykseksi toisten yritysten joukkoon. Kuulostaa kovasti tutulta. Jo 1890-luvun keskusteluissa Pohjois-Euroopassa käytettiin mielellään termiä 'tekniikka' aika lailla tarkoittamaan Arthurin ensimmäistä määrettä. Eurooppalaisessa kirjallisuudessa tekniikka, teknologia ja teknilliset tieteet erotetaan usein toisistaan selkeästikin. Arthur siis sijoittaa itsensä anglosaksiseen koulukuntaan.

Kuitenkin jo Arthurin kirjan käännöksen ensimmäisellä sivulla termit 'tekniikka' ja 'teknologia' sekoittuvat yllättäen keskenään. Kirjassa lukee, kuinka Arthur on luopunut tekniikasta ja kiinnostunut kaupallisesta alasta. Kysymys on käännöskukkasesta. Arthur ei nimittäin puhu tekniikasta, vaan oppiaineesta nimeltä *engineering*. Suomeksi Arthur on siis luopunut insinöörialan opinnoista. Kai tämän olisi voinut kirjoittaa näkyville ymmärrettävästi.

Tämä kuulostaa hiusten halkomiselta, jollei asia olisi äärimmäisen vakava. Suomenkielinen teksti on paikoin mahdotonta ymmärtää. Ongelmalliseksi asia muuttuu kirjan edetessä teknologian evoluution kuvauksessa, jolloin artefaktin ja yksittäisten case-tutkimusten merkitys esityksessä korostuvat.

Epäselvyys korostuu, kun teoksessa puhutaan insinööriyöhön liittyvistä ongelmanratkaisun mekanismeista. Arthur ei nimittäin puhu tekniikasta, kuten käännoksessä lukee. Luku, joka on suomeksi käännetty Tekniikka ja sen ratkaisut sekä alaluku Standarditekniikka ovatkin alkukielellä *Engineering and its solutions* ja *Standard engineering*. Arthur puhuu siis insinööriyöstä. Insinööriyö on olennainen osa teknologiaa, kuten anglosaksisen käsitteistön mukaan vanhastaan on tapana ollakin. Insinööriyössä käsitellään tekniikkaa ja teknologiaa, mutta kun kysymys on tekemisestä ja ilmiöstä, näitä ei voi sekoittaa keskenään.

Arthurin väittämät perustuvat käsitykseen, jonka mukaan kaikki teknologiat ovat rakenteita ja kombinaatioita. Rakenteet ovat modulaarisia. Jokainen teknologian komponentti on pienoisteknologia, ja kaikki teknologiat valjastavat ja hyödyntävät jotain vaikutusta tai ilmiötä. Teknologialla on siis DNA:ta muistuttava genetiikka, ja teknologiat kehittyvät tavalla, jota voidaan verrata Darwinin kehitysooppiin. Arthur kutsuu tätä evoluutioksi. Evoluutiota voidaan kirjoittajan mukaan ennustaa.

Taloustieteilijänä Arthur esittääkin teoksen lopulla, kuinka talouden evoluutio seuraa teknologiodensa evoluutiota. Tässä ennusteessa on aika vähän lihaa luitten päälle. Tässä Arthur nojaa jälleen Schumpeterin tunnettuihin ajatuksiin. Lopputulos ei ole mikään yllätys. Kovin usein elinkeinoelämän puolelta kysytään, mikälainen on tulevaisuus. Ennustajat tunnetusti joutuvat yllättävän usein yllättävän varhain myöntämään erehtyneensä.

Teknologia ja tekniikka ovat osa inhimillistä kulttuuria siinä missä taidekin. Nykyaikaisessa tekniikassa ja teknologiassa on sisään rakennettuna *science*, mutta myös *art*. Tämä kaksikasvoisuus muodostaa sen ristiriidan tieteen ja tekniikan välille, jota Melvin Kranzberg on kuvannut vanhaksi avioliitoksi ja Edwin Layton termillä *mirror image twins*. Tiede ja tekniikka ovat saman ilmiön kaksi erilaista ratkaisua. Derek de Solla Price jopa erotti tieteen ja teknologian toisistaan erillisiksi tietoperustaisiksi kokonaisuuksiksi. Tekniikan ja teknologian systematisointi onkin ehkä yhtä vaativa tehtävä kuin kaunotaitteiden systematisointi. Luokittelua ja lajittelua voidaan jatkaa loppumattomiin, mutta kuka kertoo, mikä on Mona Lisan salaisuus? Vain aika näyttää, jäävätkö Arthurin esittämät ajatukset teknologian rakenteesta ja evoluutiosta elämään. Mutta Arthurin ajatusten ymmärtäminen edellyttää alkukielistä painosta.

Ehkä pitäisi huolestua vakavastikin ilmiöstä, johon kuuluvat keskeneräiset käännoistyöt ja erityisesti dynaamisuuden, tehokkuuden, sujuvuuden ja ymmärrettävyyden nimissä tehty viittauskäytännöistä luopuminen. Tieteen tasosta ollaan kaikkialla maailmassa kovasti huolestuneita. Jos eräs maailmalla eniten huomiota herättäneitä tekniikan ja teknologian ilmiöitä selittäviä kirjoja on kirjapainosta tullessaan tällainen, mihin me olemmekaan menossa? Miten keskustelua käydään tämän julkaisun pohjalta?

Kirjoittaja on Aalto-yliopiston insinöörityöteiden korkeakoulun professori.