

Teknologian markkinoilla

Tuomas Takalo
Tutkimusohjaaja

Suomen Pankki, Tutkimusosasto

The Economics of Innovation
and Corporate Strategy.

*Ashish Arora, Andrea Fosfuri, and
Alfonso Gambardella, Markets for
Technology: 338 s. MIT Press,
Cambridge, Massachusetts 2001.*

Yritysstrategian klassisia valintoja on ostaako vai tehdä itse. Monet ovat sitä mieltä, että teknologinen kehitys on korostanut ostamisen merkitystä itse tekemisen kustannuksella, mutta harvoilla on käsitys siitä, miksi näin on tapahtunut. Vielä harvemmillä on käsitys, joka perustuu vakuuttavaan tieteelliseen argumentaatioon. *Ashish Arora, Andrea Fosfuri* ja *Alfonso Gambardella* ovat näiden harvojen joukossa. Heidän mielestä innovatiivisten yritysten organisaatioiden muutos on pitkälti seurausta teknologian markkinoiden kehittymisestä, ja he perustelevat mielipiteensä kattavan empiirisen aineiston ja taloustieteellisten mallien avulla.

Mielestäni kirja sisältää kolme keskeistä tulosta koskien työnjakoa ja erikoistumisen etua korkean teknologian toimialoilla, immateriaalioikeuksien ja teknologian leviämisen yhteyttä ja tahattomien tietovirtojen (*spillovers*) luonnetta. Vaikka kirja toki sisältää paljon muita asioita, keskityn tässä arvioissa valottamaan näitä kolmea keskeistä tulosta, jotka lukija toistuvasti kohtaa kirjan eri luvuissa.

Kirjoittajat aloittavat yksinkertaisella huomiolla (s. 6): ”But while extensive specializati-

on and division of labor mark many economic activities, this has not usually been the case in the production of technology”. Onkin olemassa valtaisa kirjallisuus, jossa yritetään selittää, miksi työnjaon ja erikoistumisen edut eivät päde korkean teknologian toimialoilla yhtä hyvin kuin monilla muilla toimialoilla. Aikaisempi kirjallisuus on paljastanut erilaisia transaktiokustannuksia, jotka vähentävät erikoistumisen etuja innovaatiotoiminnassa niin, että teknologian markkinat eivät pääse kehittymään. Tällaisia transaktiokustannuksia syntyy esimerkiksi rahastettavuusongelmasta (*appropriability problem*), inhimillisen laskentakapasiteetin puutteesta ja tiedon koodaamattomuudesta. Kirjoittajat kuitenkin argumentoivat, että perinteinen näkemys erikoistumisen etujen puuttumisesta innovaatiotoiminnassa ei enää päde. Kirjoittajat ensiksi osoittavat viittaamalla taloushistorialliseen tutkimukseen, että teknologian markkinat ovat olleet olemassa jo kauan. Sitten he osoittavat, että teknologian markkinat toimivat nykyään hyvin ja kasvavat jatkuvasti, koska teknologiasiirtojen kustannukset ovat laskeneet samanaikaisesti, kun niistä saa-

tavat edut ovat kasvaneet. Argumentaatio perustuu pitkälti laajaan aineistoon neljältä toimialalta; kemialliset suunnittelupalvelut (*chemical engineering*), tietokoneohjelmistot, bioteknologia ja puolijohteet. Vaikka toimialatutkimukset ovat kirjassa huolellisesti tehtyjä, olisin halunnut nähdä vertailun siitä, miten teknologian markkinat näillä toimialoilla ovat kasvaneet suhteessa sellaisiin tutkimus- ja tuotekehitysinvestointeihin, jotka pääasiassa hyödynnetään yritysten sisäisesti.

Kirjoittajat tarkastelevat myös vanhaa väitettä siitä, että markkinoiden koko määrää erikoistumisen etujen suuruuden. Heidän tuloksensa on, että korkean teknologian toimialoilla markkinoiden leveys, eli yhden teknologian sovellusten lukumäärä, voimistaa erikoistumisen etuja enemmän kuin markkinoiden syvyys, eli yhden tuotteen kysyntä. Tämä tulos on varsin elegantti ja se on myös sopusoinnussa endogeenisen kasvuteorian mallien kanssa.

Erikoistumisen etujen selvittely näillä neljällä toimialalla paljastaa, että kaikissa tapauksissa kasvava erikoistuminen nojaa immateriaalioikeuksiin ja niiden käytön tehostumiseen. Kemianteollisuudessa immateriaalioikeudet ovat olleet läsnä ”aina”, mutta muilla kolmella toimialalla – tietokoneohjelmistoissa, bioteknologiassa ja puolijohteissa – immateriaalioikeuksien kehittyminen on suhteellisen uusi ilmiö. Tämä osaltaan varmasti selittää sen, miksi teknologian markkinat kehittyivät kemianteollisuudessa jo toisen maailmansodan jälkeen, mutta vasta parikymmentä vuotta myöhemmin muilla kolmella toimialalla. Vaikka kirjoittajat pohtivatkin hyvin, miten immateriaalioikeudet ovat voineet vaikuttaa teknologian markkinoiden syntymiseen, olisin kuitenkin toivonut, että he olisivat selvittäneet, miksi erillinen puolijohdesuoja on ollut kaikkialla maailmassa epäon-

nistunut kokeilu. Asian selvittäminen olisi pitäisi toiminut kirjoittajien teorian testauksena, niin myös lisännyt ymmärtämistämme immateriaalioikeuksien taloudellisista vaikutuksista.

En kuitenkaan väitä, että kirjassa ei edistetäisi ymmärtämystämme immateriaalioikeuksien taloudellisista vaikutuksista. Pikemminkin asia on kirjan helmi. Teknologian taloustieteen yksi kuuluisimmista tuloksista on, että teknologian markkinat epäonnistuvat rahastettavuusongelmien takia. Kirjoittajat argumentoivat, että rahastettavuusongelma ei yksin riitä estämään teknologian markkinoiden syntymistä, koska ongelma voidaan ratkaista yksinkertaisen sopimuksen avulla. Tällainen sopimus perustuu vaiheittaisiin maksuihin, ja se – kuten kirjoittajat huomauttavat – hoitaa teknologian siirroissa sekä moraalikadon että haitallisen valikoitumisen ongelmat. Tämä on hieno tulos. Vaikka kirjoittajat eivät sitä suoraan mainitse, tulos myös selittää, miksi lisensointisopimukset tyypillisesti perustuvat vaiheittaisiin maksuihin tai rojalteihin. Tuloksesta seuraakin kysymys, että mikä oikein sitten hidastaa teknologian markkinoiden syntymistä rahastettavuusongelmien sijasta. Kirjoittajien mielestä vastaus löytyy puutteellisesta inhimillisestä lasentakyvystä ja tiedon koodaamattomuudesta. Tieteen ja tietokoneiden edistyminen ovat täten osaltaan poistaneet näitä ongelmia ja mahdollistaneet teknologian markkinoiden kehittymisen. Minulle ei kuitenkaan ole täysin selvää, miten selitykset poikkeavat rahastettavuusongelmasta, koska voidaanhan väittää, että yritykset eivät koodaa tietopääomaansa, koska pelkäävät rahastettavuusongelmien pahentumista.

Kirjoittajat myös esittävät uuden argumentin immateriaalioikeuksien vahvistamisen puolesta. Talusteoria ennustaa, että vahvat immateriaalioikeudet lisäävät kannustimia investoi-

da innovaatiotoimintaan, mutta lähes määritelmän mukaan vähentävät (staattista) kuluttajan ylijäämää ja hidastavat tiedon leviämistä. Toisin sanoen, optimaalisten immateriaalioikeuksien suunnittelussa joudutaan tasapainottamaan staattiset tehottomuudet (vähentynyt kuluttajaylijäämä) ja dynaamiset tehottomuudet (vähentynyt innovaatiotoiminta). Kirjoittajat kuitenkin osoittavat, että vahvat immateriaalioikeudet lisäävät tiedon leviämistä, koska ne vähentävät lisensoitavien mahdollisuuksia opportunistiseen käyttäytymiseen ja siten lisäävät patenttien lisensointia. Jollei patenttijärjestelmää olisi, innovoijat pitäisivät keksintönsä salassa. Sitä vastoin jos eri innovoijilla on patenteja samoja tarpeita tyydyttäviin keksintöihin, niin tasapainossa innovoijat lisensoivat keksintönsä sen sijaan, että pitäisivät ne salassa. Tämä noudattelee myös useiden käytännön asiantuntijoiden visiota patenttijärjestelmän yhteiskunnallisista eduista, mutta tietäakseni asiaa ei ole aikaisemmin formaalisti todistettu.

Jatkotutkimuksia ajatellen kirjan kenties kaikkein hedelmällisin kohta löytyy, kun kirjoittajat pohtivat tietovuotojen luonnetta. Kirjoittajat väittävät, että se mikä usein tulkitaan tietovuodoksi, onkin merkki teknologian markkinoista. Toisin sanoen tahattomat tietovuodot niin kuin ne on usein tulkittu, voivatkin olla tarkoituksellista tiedon välittämistä. Tämä yhdessä rahastettavuusongelman puuttumisesta koskevan tuloksen kanssa merkitsee sitä, että teknologian markkinoilla ei ehkä olekaan

sellaista markkinoiden epäonnistumista, joka seuraisi tiedon julkishyödykeluonteesta. Näin ollen perinteinen legitimitetti julkisen vallan harjoittamalle tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan tukipolitiikalle katoaa.

Tämä kirja on ajankohtainen, ei pelkästään aiheensa vuoksi, mutta myös varsin epäortodoksin metodologiansa vuoksi. Kirjoittajat nojaavat tutkimukseen lukuisilla eri alueilla, mm. kansantaloustieteessä, taloushistoriassa, liiketaloustieteissä ja taloussosiologiassa. Kirja onkin oiva osoitus siitä, kuinka tällainen avoin lähestymistapa tarjoaa uusia näkökulmia vanhoihin ongelmiin ja osoittaa uusia ongelmia. On huomattavaa, että kirjassa on peräti kaksi lukua, joissa pohditaan avoinna olevia tieteellisiä ongelmia.

Tällaisen kirjan kirjoittaminen on äärimmäisen vaikeaa. Ei ole helppoa esittää valtavaa määrää faktoja systemaattisesti ja samalla pohdita niitä käyttäen eri metodologioita. Lisäksi vaikka kirja ei ole itsenäisten esseiden kokoelma, sen jotkut luvut pohjautuvat kirjoittajien aikaisempiin tutkimuksiin, mikä on omiaan vaikeuttamaan lukijan työtä. Mielestäni kirjoittajat olisivat voineet hioa tekstiä vielä muutama kerran, jolloin lukukokemus olisi voinut olla miellyttävä. Haluan kuitenkin korostaa, että markkinoilla, joita hallitsevat opukset täynnä maagisia formuloita, villejä väittämiä ja rohkeita päätelmiä, tämä kirja erottautuu edukseen, koska siinä johdetaan väitteet loogisesti faktoista. □