

Kirja-avosteluja

Ei oppi ojaan kaada eli oppiminen ja rationaalisuus taloustieteessä

ARI HYYTINEN

KTM, jatko-opiskelija

Turun kauppakorkeakoulu

Learning and Rationality in Economics. Toimittaneet Alan Kirman ja Mark Salmon. Basil Blackwell Ltd. 1995, 394 sivua. ISBN 0-631-18488-0.

Tyypillisessä taloustieteellisessä tai peliteoreettisessa analyysissä oletetaan taloudenpitäjien olevan täysin rationaalisia, muodostavan rationaalisia odotuksia ja tekevän päätöstilanteen luonteesta riippumatta aina johdonmukaisia päätöksiä. Taloustieteellisen kiinnostuksen kohteena olevat ilmiöt selitetään poikkeuksetta yksityisten taloudenpitäjien rationaalisten valintojen tuottamina ja erilaisten rajoitteiden rajaamina tasapainotiloina ja niiden implikaatioina. Pelkkä yksilöiden rationaalisuuskään ei aina riitä, sillä rationaalisuus voidaan nähdä talousteoreettisten mallien ratkaisukäsitteenä ja siis ulottaa koskemaan kokonaisia järjestelmiä. Koska yksilöiden täydellistä rationaalisuutta ei juurikaan ole – ehkä *Herbert Simonin* työlle pohjautuvaa ja kiisteltyä rajatun rationaalisuu-

den lähestymistapaa lukuunottamatta – vakavasti kyseenalaistettu, on myös kysymys päätöksentekijöiden oppimisesta ja oppivista taloudenpitäjistä jäänyt käytännössä lähes täysin vaille huomiota. Oikeastaan vasta 1980-luvun puolivälin jälkeen on akateemisessa taloustieteellisessä ja peliteoreettisessa tutkimuksessa alettu vakavasti tarkastella oppimista, oppimisprosesseja sekä taloudenpitäjien rationaalisuuden astetta. European University Institutin professoreiden *Alan Kirmanin* ja *Mark Salmonin* toimittama *Learning and Rationality in Economics* onkin ensimmäinen teos, jossa edistysaskeleet talusteorian näillä saroilla on pyritty johdonmukaisesti keräämään yksiin kansiin.

Learning and Rationality in Economics koostuu kolmestatoista itsenäisestä, aikaisemmin julkaisemattomasta kirjoituksesta, joiden laatijoiden voidaan sanoa olevan uranuurtajia oppimisen ja sen merkityksen tarkastelijoina sekä huomattavia oppimis- ja evoluutiomallien kehittäjiä taloustieteessä ja peliteoriassa. Kuten kirjan toimittajat teoksen sisältöä perusteellisesti esittelevässä, kymmensivuisessa johdan-

toluvussa kuvaavat, *Learning and Rationality in Economics* on rakenteeltaan kaksijakoinen. Teoksen ensimmäiset viisi lukua ovat luonteeltaan katsauksia taloudenpitäjien oppimiseen painottuvan tutkimuksen tilanteeseen ja viime aikaisiin saavutuksiin. Kahdeksan muuta lukua ovat puolestaan ”tutkimusartikkeleita”, joissa kehitellään edelleen oppimisen, rationaalisen käyttäytymisen ja evoluutiopelien teoriaa eri lähestymistapoja soveltaen. Tästä noin 400 sivuisesta teoksesta tarkastellaan tässä kirjoituksessa pääasiassa viittä ensimmäistä katsauslukua, mutta myös tutkimusartikkelien keskeinen anti käydään läpi lyhyesti. Katsauslukujen sisällön esittelyn kun voisi ajatella olevan hie- man suuremman lukijakunnan näkökulmasta kiinnostavampaa kuin kohtuullisen yksityis- kohtaiseen analyysiin menevien tutkimusartikkelien aiheiden käsittelyn.

Oppiminen taloustieteessä: katsausartikkelien sisältöä

Teoksen ensimmäisessä luvussa *Lawrence E. Blume* ja *David Easley*, molemmat Cornellin yliopistosta, tarkastelevat otsikon *What has the Rational Learning Literature Taught us?* alla dynaamisten oppimisprosessien sisällyttämistä talous- ja peliteoreettisiin malleihin. Bayesilaisen uskomusten päivittämisen ja dynaamisen päätöksentekoteorian esittelyn lisäksi analyysi keskittyy rationaalisen (so. bayesilaisen) oppimisen sovelluksiin lähinnä toistettujen pelien kehikossa. Blume ja Easley ovat erityisen kiinnostuneita siitä, konvergoituvatko pelaajien uskomukset oppimisen seurauksena esimerkiksi täydellisen informaation vallitessa Nash -tasapainon tyyppisiin uskomuksiin. Heidän arvauksensa on, ettei näin luultavasti käy ainakaan kovin yleisissä malleissa, mikä saa heidät kehottamaan mielenkiinnon suuntaamista esimer-

kiksi rajattuun rationaalisuuteen ja epätäydellisesti rationaaliseen oppimiseen.

Toisessa luvussa *Savage-Bayesian Models of Economics*, *Nicholas M. Kiefer* Cornellin yliopistosta ja *Yaw Nyarko* New Yorkin yliopistosta vertailevat *Savagen* aksioomista johdettua bayesilaiseen päivittämiseen perustuvaa oppimista erilaisiin, ehkä enemmän realistisuutta tavoitteleviin, yksinkertaisempiin oppimismalleihin. Esiteltyään ensin odotetun hyödyn maksimointi -periaatteen perusaksioomat ja bayesilaisen oppimisen yksinkertaisen mallisovelluksen Kiefer ja Nyarko puolustavat voimallisesti *Savage-Bayes* -lähestymistapaa vesityttämällä sitä vastaan usein kohdistetun kritiikin: väitteet päätöksentekijöiden todellisten päätösmallien yksinkertaisuudesta, bayesilaisen oppimisen ongelmista mahdottomien tapausten käsittelyssä sekä taloudenpitäjien mahdollisesti vaatimattomasta kyvystä käsitellä suurta määrää informaatiota ja selvittää vaikeista lasku- ongelmista eivät kirjoittajien käsityksen mukaan edes horjuta *Savage-Bayes* mallien käyttökelpoisuutta, sillä ne perustuvat joko yksinkertaisesti väärinkäsityksiin tai siihen, ettei niitä ole vielä yritettykään ottaa huomioon bayesilaisen rationaalisuuden puitteissa. Luvun loppuksi Kiefer ja Nyarko vertailevat bayesilaisten ja ei-bayesilaisten toimijoiden elinmahdollisuuksia taloudellisissa malleissa tarkastelemalla kysymystä, ovatko bayesilaista oppimisperiaatetta noudattavat taloudenpitäjät parempia keräämään varallisuutta (ja hyvinvointia) tai tehokkaampia oppijoita kuin heidän kilpakumppaninsa, jotka soveltavat ns. ad hoc oppimismalleja. Riippuen tilanteesta näin saattaa olla, mutta ad hoc oppiminen on kirjoittajien mielestä mielenkiintoista ainoastaan, jos se johtaa optimaaliseen oppimiseen ja siis bayesilaiseen rationaalisuuteen.

Kolmannen luvun katsausartikkelin *On*

Adaptive Learning in Strategic Games ovat laatineet Ramon Marimon Pompeu FADRAN yliopistosta ja Ellen McGrattan Yhdysvaltain Keskuspankista Minneapolis’ta. Adaptiiviseen oppimiseen liittyvien kysymysten esittelyn lisäksi keskeisenä kiinnostuksen kohteena ovat toistetut strategisen muodon pelit, joissa taloudenpitäjät eivät, toisin kuin tyypillisissä asetelmissä, tiedä mallissa mukana olevien muiden pelaajien valintoja, niiden seurauksia tai näihin valintoihin liittyviä todennäköisyysjakaumia. Adaptiivisten oppimiskäyttäytymisen mallien yleisen käsittelyn ja niistä kirjallisuudessa esitettyjen versioiden luokittelun jatkoksi Marimon ja McGrattan tarkastelevat dynaamisten evoluutiomallien ja adaptiivisten oppimismallien yhtäläisyyksiä. Kirjoittajat huomauttavat, että darwinilainen evoluutioprosessi on luonteeltaan sosiaalista oppimista ja että adaptiivisten oppimismallien ja evoluutiomallien analyysikehikot ja dynaamiset ominaisuudet muistuttavat toisiaan. Marimon ja McGrattan osoittavatkin, että koko joukko evoluutiomalleja yhtyy yleisiin adaptiivisen oppimisen malleihin. Luvun lopuksi kirjoittajat esittävät johtopäätöksiä adaptiivisen oppimisen asymptoottisista ominaisuuksista ja niiden yhteyksistä eri tasapainokäsitteisiin.

George W. Evans Edinburghin yliopistosta ja Seppo Honkapohja Helsingin yliopistosta esittelevät luvussa neljä *Adaptive Learning and Expectational Stability: An Introduction* odotusten stabiilisuuteen ja adaptiiviseen oppimiseen keskittyvien mallien keskeisiä piirteitä. Kirjoittajat toteavat aluksi, että rationaalisten odotusten (RE) lähestymistapa makrotaloudellisten ilmiöiden analyysissä jättää avoimeksi kaksi tärkeää kysymystä: a) kuinka taloudenpitäjät päätyvät rationaaliin odotuksiin, jos heidän odotuksensa eivät alunperin ole rationaalisia? ja toisaalta, b) mihinkä rationaalisten odo-

tusten tasapainoon talous päätyy, jos mallille on löydettävissä useita ratkaisuja, joita voidaan pitää rationaalisten odotusten tuottamina? Määrittelemällä ensin odotusten suhteen stabiilin RE -ratkaisun ja jatkamalla lineaarisen, yksikäsitteisen ratkaisun tuottavan rationaalisten odotusten mallin tarkastelulla kirjoittajat rakentavat peruskehikon, jossa he esittelevät ja mallintavat taloudenpitäjien adaptiivista oppimista tilastollisten ja ekonometristen menetelmien avulla. Evansin ja Honkapohjan jatkotarkastelun keskeinen tulos – ja samalla vastaus esitettyihin kysymyksiin – on, että sellaisten dynaamisten lineaaristen mallien, joille löytyy useita rationaaliset odotukset täyttäviä tasapainoja, ratkaisujen lukumäärää voidaan selvästi vähentää edellyttämällä ratkaisujen olevan odotusten suhteen stabiileja (ja olettamalla mallimaailman taloudenpitäjien hyödyntävän normaaleja tilastollisia menetelmiä). Ekonometrisen oppimisen tuloksena saavutettavien tasapainojen stabiilisuus -vaatimus johtaa usein jopa yksikäsitteisen ratkaisun löytymiseen. Luvun katsaus on kaikenkaikkiaan kohtuullisen monipuolinen, sillä kirjoittajat tarjoavat joukon sovellusesimerkkejä sekä analysoivat oppimista myös epälinearisessa dynaamisessa mallissa ja liittämisten sukupolvien mallissa. Käsittelemättä ei myöskään jää odotusten stabiilisuuden vaikutukset mallin rakenteesta riippumattomien eksogeenisten muuttujien aiheuttamiin auringonpilkku -ratkaisuihin.

Teoksen pisin, hieman yli viisikymmenvuotinen luku koostuu Alan Kirmanin artikkelista *Learning in Oligopoly: Theory, Simulation, and Experimental Evidence*. Tässä viidennessä ja samalla viimeisessä katsausartikkelissa mielenkiinto suuntautuu oppimiseen dynaamisessa epätäydellisen kilpailun ympäristössä. Kuten Kirman toteaa aluksi, ei ole lainkaan selvää, että taloudellisten toimijoiden tarvitsisi oppia yli-

päättänsä yhtään mitään. Mutta mikäli heidän alkuperäiset odotukset ja uskomukset eivät osoittaudukaan havaintojen myötä oikeiksi, kannattaa tavoitteellisten toimijoiden epäilemättä muuttaa vääräksi osoittautuneita uskomuksiaan. Kirman muistuttaa, että oppiminen on taloudelliseen toimintaympäristöön liittyviä parametreja, toimintaympäristön yleistä rakennetta ja toisten taloudenpitäjien toimintaa koskevien uskomusten muokkaamista esimerkiksi kokemuksen ja saatujen havaintojen perusteella. Kirmanin kirjoittama katsaus on perusteellinen, ja hän huomauttaakin taloudellisten ilmiöiden dynaamiseen luonteeseen ja oppimiseen liittyvän problematiikan olleen jo esimerkiksi *Keynesin*, *Lindahlin* ja *Schumpeterin* kiinnostuksen kohteena. Käsiteltyään myös oligopoliympäristössä tapahtuvaan oppimiseen keskittyntä varhaisempaa, pääasiassa 1970 -luvulle ajoittuvaa kirjallisuutta Kirman etenee taloudenpitäjien toimintaympäristöstään hallussa olevan informaation, oppimisprosessien ja dynaamisille malleille tyypillisen epästabiilisuu- den tarkasteluun. Tässä yhteydessä hän kiinnittää myös huomiota usein sivuutettuihin ongelmiin, jotka syntyvät jos toimijoiden ei oleteta jo valmiiksi tietävän pelin rakennetta, jossa he ovat osallisena. Lyhyen esimerkkisovelluksen jälkeen tarkastelu keskittyy oppimisprosessien konvergoitumisominaisuuksiin ja niiden yhteyksiin eri tasapainokäsitteisiin. Kokeellisen taloustieteen tuloksena oppimisesta ja rationaalise- sta päätöksenteosta epätäydellisen kilpailun kehikossa Kirman toteaa, että Nashin tasapaino näyttäisi olevan todennäköinen oppimisprosessien tulos. Luvun lopuksi hän esittelee tätä toteamusta tukevia simulointituloksia oligopolipeleissä, joissa pelaajat käyttävät erilaisia oppimisalgoritmeja.

Tutkimustuloksia oppivista taloudenpitäjistä, rationaalisuudesta ja evoluutiomalleista

Tutkimusartikkeleista koostuvan toisen osan aloittaa *Albert Marcein* (Pompeu FADRAN yliopistosto) ja *Thomas J. Sargentin* (Hoover Instituutti ja Chicagon yliopisto) tutkimus *Speed of Convergence of Recursive Least Squares: Learning with Autoregressive Moving-Average Perceptions*. Kuten luvun otsikko kertoo, on Marcein ja Sargentin kiinnostuksen kohteena kysymys, kuinka nopeasti pienimmän neliösumman menetelmään perustuva oppiminen konvergoituu rationaalisten odotusten tasapainoon, kun taloudenpitäjät käyttävät päätöksenteossään ARMA -mallien tuottamia ennusteita. Heidän mukaansa konvergoituminen rationaalisten odotusten tasapainoon onkin yllättäen nopeampaa jos toimijoilla on käytettävissään yksityistä informaatiota kuin jos kaikki toimisivat täydellisen informaation vallitessa. Luvun seitsemän otsikkona on *Increasing Social Returns, and Bifurcation Phenomena*, ja sen ovat laatineet George W. Evans ja Seppo Honkapohja. Heidän limittäisten sukupolvien mallikehikossa läpiviemänsä analyysin tulos on, että kun mallimaailman taloudenpitäjät hyödyntävät tilastollisia oppimismenetelmiä ja kun ulkoisvaikutus saa aikaan kasvavat tuotot tuotannonollisessa toiminnassa, voivat (hetkelliset) talouspolitiikan muutokset vaikuttaa toimijoiden oppimisdynamiikkaan siten, ettei talouden tila palaudu enää ennalleen vaan siirtyy eri tasapainon läheisyyteen.

Yksi tarkasteltavan kokoomateoksen mielenkiintoisimmista luvuista on Mark Salmonin kirjoittama tutkimusartikkeli, jossa hän käsittelee otsikon *Bounded Rationality and Learning: Procedural Learning* puitteissa kysymystä, kuinka herkästi erilaiset stabiilisuu- ja konver-

genssitulokset muuttuvat jos mallimaailman taloudenpitäjien oppimismenetelmiä muutetaan. Läpi koko kirjoituksensa Salmon muistaa painottaa tosiasiaa, että todelliset, aidosti epätäydellisen rationaaliset taloudelliset toimijat tuskin tuntevat toimintaympäristönsä rakennetta niin hyvin, että he voisivat keskittyä vain estimoimaan relevantteja parametrejä. Ansiokkaasti pohdiskelevan johdantokappaleen jälkeen Salmon analysoi Herbert Simonin työlle pohjautuvan rajatun rationaalisuuden -käsitteen ja oppimisen suhdetta sekä pienimmän neliösumman menetelmään ja ei-parametriin hermoverkkoihin perustuvaa oppimista. Luvun loppuksi ja esityksensä tueksi Salmon vertailee eri oppimismenetelmien vaikutuksia simuloimalla kahta konsturoimaansa mallisovellusta ja varoittaa tutkijoita antamasta liian voimakkaita politiikkasuosituksia ainoastaan yhteen oppimismenetelmään perustuvan analyysin nojalla.

Teoksen yhdeksännen luvun *Learning and Reputation in Repeated Games of Incomplete Information* ovat kirjoittaneet *Martin Cripps* ja *Jonathan Thomas*, molemmat Warwickin yliopistosta. Heidän analyysinsä keskittyy ongelmiin, jotka syntyvät kun vain toinen osapuoli joutuu oppimaan vastapuolen "tyypin" epätäydellinen informaation vallitessa. Kymmenes luku koostuu *David Canningin* (Belfastin yliopisto) artikkelista *Learning and Social Equilibrium in Large Populations*. Canningin keskeinen johtopäätös on, että dynaamisen systeemin steady-state tila ("sosiaalinen tasapaino") vastaa läheisesti pelin Nash -tasapainoa, ja että Nash -tasapaino voidaan tulkita populaation keskimääräiseksi käyttäytymiseksi.

Kirjan kolme viimeistä lukua tarkastelevat kaikki evolutionaarisen valinnan ongelmaa peliteoreettisessa kehikossa: Lawrence E. Blume ja David Easley artikkelissaan *Evolution and Rationality in Competitive Markets*; Abhijit Ba-

nerjee (Harvardin yliopisto) ja *Jörgen W. Weibull* (Tukholman yliopisto) luvussa *Evolutionary Selection and Rational Behavior* sekä teoksen päättävässä luvussa *H. Peyton Young* (Marylandin yliopisto, College Park) otsikolla *Equilibrium Selection Through Adaptation and Experimentation*. Ehkä mielenkiintoisin näistä kolmesta evoluutiomalleihin keskittyvästä tutkimusartikkelista on Banerjeen ja Weibullin analyysi, jossa he keskittyvät tarkastelemaan kysymystä, kuinka hyvin epätäydellisesti rationaaliset taloudenpitäjät selviävät evoluutioprosessissa, mikäli heidän vastapelaajinaan on täysin rationaalisia toimijoita. Heidän keskeinen johtopäätöksensä on, etteivät kiinteää strategiaa pelaavat toimijat katoa evoluutioprosessin tuloksena.

Lopuksi

Vaikka *Learning and Rationality in Economics* on useiden eri kirjoittajien artikkeleihin perustuva kokoomateos, antaa se hyvän ja kattavan kuvan rationaalisuuteen ja oppiviin taloudenpitäjiin painottuvan tutkimuksen nykytilasta ja viimeaikaisista saavutuksista. Huolimatta muutamista päällekkäisyyksistä eri kirjoittajien luvuissa ja katsauslukujen ehkä tarpeettoman yksityiskohtaisesta analyysistä teos houkuttelee perehtymään syvällisemmin tähän kirjallisuuteen. Epäilemättä suurimman hyödyn tämän kirjan lukemisesta ja erityisesti sen ensimmäiseen viiteen katsauslukuun tutustumisesta saavuu, ajankohtaisia tutkimuskohteita etsivä taloustieteilijä tai esimerkiksi opinnäytteen aihetta mieltävä jatko-opiskelija. Myös aihealueeseen syvällisemmin perehtynyt tutkija löytäne teoksen tutkimusartikkeleista virikkeitä omalle tutkimustyölleen.