

Väitöskirja klassisen mekaniikan ja talouden dynamiikan yhteydestä

MATTI HEIMONEN

TTT, apul.professori

Helsingin yliopisto, oikeustieteen laitos

Matti Estola muotoilee tutkimuksessaan taloustieteen keskeiset osat klassisen mekaniikan avulla. Hän pukee talusteorian mekaniikan liikemäärän (momentum), jossa

liikemäärä = massa * nopeus.

Kun hän valitsee kantavektoriksi kumulatiivisen tuotannon, hän pääsee määrittämään yhtälön siten, että yhden periodin tuotanto vastaa nopeutta. Fysiikassa on määritelty, että liikemäärän derivaatta ajan suhteen on voima. Liikkeyhtälö voidaan kirjoittaa silloin muotoon voima = massa * kiihtyvyys. Kiihtyvyys puolestaan on Estolan mallissa tuotannon muutos aikayksikössä. Kun hän on saanut puetuksi mallinsa tähän muotoon, voi hän käyttää fysiikan tuloksia hyväkseen. Hän esittää talouden liikkeyhtälön, jossa kuluttajan rajahyödyn ja hinnan erotus sekä yritysten voiton muutos ovat voimia.

Väitöskirja muodostuu viidestä artikkelista, joista ensimmäisessä "A Survey of the Literature of the Growth Theory" hän esittää lyhyen yhteenvedon kasvuteorian siihen osaan, joka koskettaa hänen omia mallejaan sekä referoi

myöskin fysiikan käyttöä taloustieteissä. Tämä artikkeli perustuu Mirowskin kirjaan ("More Heat than Light; Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics." 1989). Toisessa artikkelissa "The Basis For Formal Economics; A Measurement System and The Dimensions of some Basic Concepts" hän tarkastelee talouden dimensioita. Hän osoittaa epäloogisuuksia joidenkin taloudellisten mallien dimensioissa. Osa huomautuksista on paikallaan mutta osa johtuu taloustieteiden mallien liian kaavamaisesta tulkinnasta. Taloustieteessä tehdään yleensä yksinkertaistavia oletuksia, joilla pyritään yksinkertaisiin malleihin valitsemalla mitatyskäsitteet ja mallien muodot sopivasti. Näin lieene esimerkiksi diskonttaustekijän tapauksessa sivulla 42. Tämä hoidetaan fysiikassa panemalla malliin dimensiiovakio. Estolan mainitsemat taloustieteen huolimattomuudet dimensioissa ovat totta, mutta ne viittaavat vain nykyisiin alkeisoppikirjoihin. Esimerkiksi empiirisissä töissä dimensiot on pitänyt määrittää oikein. Estolan esittämä dimensioiden tarkka mukana-kuljetus voi kuitenkin auttaa mallin hallitsemi-

nessä sekä empiiristen tulosten tulkinna.

Kolmannessa artikkelissa "The Newtonian Microeconomics" as an Extension of the Neo-Classical Micro Theory" tuodaan esimerkinomaisesti esille dimensionaalisia puutteellisuuksia joistakin yleisesti käytetyistä oppikirjoista. Tämän jälkeen artikkelissa esitetään "Newtonilaiset" teorit yritykselle, kuluttajalle ja ammattiyhdistykselle. Massat tulkitaan kuluksessa ja tuotannossa sopeutumisykyiksi. Lisäksi malleihin on mahdollista ottaa mukaan kitka, joka tarkoittaa sitä, että tuotanto muuttuu vain kun voima ylittää tietyn kynnyksen arvon.

Neljännessä artikkelissa "Measuring the Growth and Structural Change of an Economy", tekijä määrittää selkeimmin muuallakin tutkimuksessa käyttämänsä termit. Kun hän ottaa akseleiksi kumulatiivisen tuotannon, hän saa talouden kasvun esitetyksi partikkelin liikkeenä tässä avaruudessa. Hän on havainnollistanut esitystään empiirisillä laskelmilla Suomesta. Edellä olleessa formuloinnista johtuen hän on saanut määritellyksi kansantuotteen nopeuden kanssa analogiseksi käsitteeksi. Tässä artikkelissa käsitellään myöskin talouden rakennemuutosta ja hajoitetaan muutokset hinta ja määrä komponentteihin. Tuloksilla lienee indeksiteoreettista merkitystä, mutta niitä ei ole työssä pohdittu.

Viidennessä artikkelissa "An Analogy Between Production and Classical Mechanics" on kehitelty edellisen artikkelin tapaan n:n sektorin taloutta ja sen tuotantoa. Kullekin sektorille asetetaan oma massa, joka kuvaa sektorin sopeutumiskykyä. Mitä suurempi massa sitä huonommin sopeutuva. Tämän jälkeen voitollisuus tulee voimaksi, joka johtaa talouden rakenteen muutoksiin. Malliin saadaan simultaanisesti mukaan tuotanto ja kulutus. Tuotanto laajenee sinne voimakkaimmin missä voittoasteet ovat

suurimpia. Malli saadaan identtiseksi Newtonin liikeyhtälön kanssa siten että tuotannon muutos on (voiton muutos/tuotannon muutos) = massa * kiihtyvyys. Jos rajavoitto on nolla on tuotannon muutos nolla ja tuotos jää ennalleen. Tulokset ovat lähes identtisiä yleisen tasapainon tuloksien kanssa.

Kun tutkimus koostuu itsenäisistä artikkeleista, on eri artikkeleissa toistoa. Tätä korostaa se, että alussa olevaa kokoavaa katsausluonteista artikkelia on käytetty sanasta sanaan eri artikkeleiden johdannossa. Lisäksi johdannon fysiikan sovellutuksia taloustieteisiin esittelevä katsaus perustuu lähes kokonaan yhteen lähteeseen, esille ei ole tuotu esimerkiksi vetovoimamalleihin perustuvia empiirisiä ulkomaankaupan malleja, eikä 70-luvun alussa ollutta keskustelua, jolloin julkaistiin esim. Magill, On a General Economic Theory of Motion. Näin olemassa olevaan alan tutkimukseen tutustumista voidaan pitää puutteellisena.

Mallien laatiminen on huolellista ja mielestäni tutkija on osittanut varsin luovaa panosta formuloidessaan taloustieteen perusteoria liikeyhtälön muotoon. Joissakin kohdissa tuloksia on pyritty korostamaan, tulkitsemalla muun teorian tulokset erittäin suppeasti. Esimerkiksi lektiossa syytetään Debreuta huonosta valinnasta, kun hän pyrkii mahdollisimman yleiseen hyötyfunktioon. Estolan antama korvikevaihtoehto saadaan Debreun tuloksista tekemällä lisäoletuksia.

Tutkimuksen innovatiivinen osa on taloudellisten mallien pukeminen fysiikan termeihin, mikä sopivalla dimensioiden ja koordinaattisten valinnoilla Estolalta on onnistunut. Tämän jälkeen päästään hyödyntämään fysiikassa johdettuja tuloksia.

Tutkimus on luonteeltaan perustutkimusta, jossa ei ole viety talousteoriaa sinänsä eteenpäin. Sen sijaan siinä on onnistuneesti luotu

yhtenäinen kehikko, jossa talousteorian perustulokset on voitu systemaattisesti esittää ja näin voidaan esittää talouden epätasapainodynamiikka analogisesti fysiikan liikkeen kanssa. Samalla on tuotu keskusteluun massa, käsite jota aikaisempi tutkimus on käsitellyt enemmän ad hoc tapaan erilaisina vakioina kulutustottumuksina tai tuotannon sopeutumisjäykkyyksinä. Tuotantopuolella sopeutumisjäykkyyttä voidaan esittää esim. pääomakertoimien ja vastaavien avulla. Kun malli on saatu tähän muotoon, saattaa olla mahdollista tuoda siihen mukaan myöskin markkinoiden käyttökustannuskitkan muodossa.

Tutkimus on kaikkiaan luovaa työtä, jossa

Newtonilainen mekaniikka on tuotu metodologiseksi taloustieteeseen. Metodologian avulla on käyty läpi taloustieteen keskeiset tulokset. Tuloksista ei ole vielä käyty tutkijain joukossa keskustelua, eikä sen arvoa ole teoriassa koeteltu jonkin aikaisemmin puutteellisesti käsitellyn ilmiön analysoinnissa vaan on kirjoitettu uudelleen taloustieteen standarditulokset. Tästä syystä emme vielä tiedä metodin arvoa. Kun tutkimus kuitenkin on huolellista analyysia ja siinä on tehty joitakin innovaatioita fysiikan metodin istuttamiseksi taloustieteeseen, voidaan se aikaisempaan tutkimukseen tutustumisessa olevista puutteistaan huolimatta hyväskyä väitöskirjaksi.