

Katsauksia ja keskustelua

Taloustieteen Nobelin muistopalkinto 2000 James Heckmanille ja Daniel McFaddenille: mikroaineistojen tutkimuksen uudistajille

ILPO SUONIEMI

Tutkimuskoordinaattori

Palkansaajien tutkimuslaitos

Tänä vuonna Ruotsin keskuspankin *Nobelin* muistopalkinto myönnettiin kahdelle ekonometrikolle, Chigacon yliopiston professori *James Heckmanille* ja Berkeleyn yliopiston professori *Daniel McFaddenille*. Palkinto myönnettiin sekä teorian että menetelmien kehittämisestä yksilöiden ja kotitalouksien taloustoimien empiiriseen analysointiin.

Palkitut ovat ekonometrisen tutkimussuunnan eturivissä. Econometric Society'n periaatteiden mukaan seura edistää tutkimussuuntausta, joka yhdistää taloudellisten ongelmien teoreettis-kvantitatiiviset ja empiiris-kvantitatiiviset tutkimusotteet tavalla, jota leimaa konstruktivisuus ja täsmällinen päättely. Tässä suuntauksessa sekä tilastotieteen, talusteorian että matematiikan näkökulmat ovat välttämättömiä, mutta mikään niistä ei ole yksinään riittävä. Nämä yhdistämällä määritellään ekonometrinen tutkimusote ja varmistetaan sen pitävyyttä ja läpikäytettävyys. Useimmat empiirisen tutkimuksen tekijät eivät mahdu näin ylevän määri-

telmän puitteisiin, mutta tänä vuonna palkitut ovat soveltaneet kaikkien kolmen tieteenalan välineistöä tärkeiden talouspäätösten relevanttiin empiiriseen tutkimukseen. Lisäksi he ovat luoneet vankan perustan uusille tutkimussuunnille, joilla työ jatkuu vireänä.

Vanhempi palkittu, professori Daniel McFadden suoritti perustutkintonsa fysiikasta ja tohtorintutkinnon taloustieteessä 1962 Minnesotan yliopistossa. Professorina hän on ollut Pittsburghissa, Berkeleyssä, Yalesa ja MIT:ssä ennen paluutaan Berkeleyhin. Talusteoriassa hän sai mainetta laajoista tuotantoteoriaa käsittelevistä tutkimuksistaan, joiden avulla duaali-teorian välineistö tuli tunnetuksi. Hänelle myönnettiin American Economic Associationin John Bates Clark-mitali 1975 ja Econometric Society'n Frisch-mitali 1986. Hän oli Econometric Society'n presidentti 1985 ja hänet valittiin Yhdysvaltain tiedeakatemian jäseneksi 1977. Nobelin palkinnon professori McFadden sai diskreettien (rajoitetusta vaihtoehdojoukosta

tehtyjen) valintojen kysyntäanalyyysiin soveltu-
van teorian ja menetelmien kehittämistä. Täl-
laisia toisensa poissulkevia taloudellisia valin-
toja esiintyy kaikkialla, esimerkiksi koulutus-
kassa, työmarkkinoilla ja asumisessa.

Ennen McFaddenin mikrotaloustieteessä tul-
tiin toimeen edustavan kuluttajan mallilla. Nobel-palkitut *Stigler* ja *Becker* ovat argumen-
toineet, etteivät ihmisten makutottumukset juu-
rikaan eroa toisistaan eivätkä ne myöskään äkil-
lisesti muutu. Tältä perustalta diskreettejä valin-
toja kuvaavia suhteellisia frekvenssejä voitai-
siin tarkastella jatkuvina yhden edustavan ku-
luttajan tekeminä deterministisinä valintoina ja
soveltaa *Marshallin* marginaalianalyysejä. Tämä
voi joskus olla hyödyllinen analyyttinen yksin-
kertaistus, mutta antaa niukalti ohjeita empiiri-
seen kysyntäanalyyysiin. Tässä tutkija, jolla on
vain rajoitettu määrä selittäjiä käytössään koh-
taa mikroaineiston satunnaisuuden kaikessa
monimuotoisuudessaan.

Juuri palkittu osa McFaddenin työtä on psy-
kologian piirissä syntyneiden ajatusten innoitta-
maa. Psykologit *Thurstone* (1927) (probit-mal-
li) ja *Duncan Luce* (1959) (logit-malli) pitivät
valintoja lähtökohtaisesti stokastisina ja olivat
esittäneet diskreettejä valintoja kuvaavia toden-
näköisyysmalleja. Lucen multinomijakauman
logit-malli herätti välittömästi taloustutkijoiden
kiinnostuksen. *Jacob Marschak* osoitti, että
logit-valintojen todennäköisyydet voidaan joh-
taa pitämällä valintakohteisiin liittyviä hyötyjä
satunnaisuuttujina. Nobelisti *Gerard Debreu*
havaitti puolestaan logit-malliin liittyvän kes-
keisen ongelman. Mallin karakterisoi se, että
kahden vaihtoehdon keskinäinen valintasuhde
ei riipu muista tarjolla olevista vaihtoehdoista.
Tämä Irrelevanteista Vaihtoehdoista Riippu-
mattomuuden (IVR) periaate helpottaa empii-
ristä estimointitehtävää, mutta kyseenalaistaa
mallin sovellettavuuden, jos jotkin vaihtoehdot

ovat läheisiä substituutteja. Kuuluisa esimerkki
koskee liikennevälineiden (HKL:n bussi ja
juna) valintaa. Näiden valintasuhteen pitäisi py-
syä ennallaan, vaikka kuluttajalle avataan uusi
vaihtoehto, seutuliikenteen bussilinja.

McFadden kehitti edelleen stokastisen valin-
nan mallien estimointi- ja testiteoriaa tilantees-
sa, jossa valinta riippuu sekä vaihtoehtojen että
valitsijan tunnetuista ominaisuuksista. Lisäksi
hän kehitti menetelmiä, joilla IVR-oletusta tes-
tataan ja voidaan lieventää. Hän operationalisoi
Amos Tverskyn esittämän hierarkkiseen valin-
taan perustuvan sisäkkäisten multinomitoden-
näköisyyksien logit-mallin ja esitti analyyttises-
ti elegantin yleistyksen, joka perustuu yleistet-
tyyn ääriarvojakaumaan. Jälkimmäisessä mal-
lissa valintatodennäköisyydet voidaan johtaa
mikroteorian kuuluisan *Royn* identiteetin tapaan
stokastisen epäsuoran hyötyfunktion osittaisde-
rivaattoina. Sen erikoistapauksina saadaan suu-
ri osa alan kirjallisuudesta. Erityistä huomiota
hän kiinnitti kysynnän aggregointiin, siis siihen
mitkä mikrotason ominaisuudet jäävät voimaan
markkinakysyntää tarkasteltaessa. Lisäksi hän
esitti sekoitetun logit-mallin, jolla voidaan app-
roksimoida mielivaltaisen tarkasti mitä tahansa
annettua säännöllistä stokastisen hyödyn valin-
tamallia.

McFaddenin laajassa diskreettien valintojen
tutkimusohjelmassa talusteoria, tilastollinen
päättely ja empiirinen tutkimusongelma muo-
dostavat saumattoman kokonaisuuden. Tunne-
tuin on hänen johtamansa tutkimusprojekti, jos-
sa selvitettiin San Franciscon lahden metropolin
liikennevälineiden kysyntää ja suunniteltiin
uusi raideliikenneverkko. Hän on osoittanut
menetelmänsä käyttökelpoisuuden myös puhe-
linverkko- ja energiainvestointien sekä vanhus-
ten asuntopalveluiden suunnittelussa.

Daniel McFadden on tehnyt kontribuutioita
myös tilastollisen päättelyn ja ekonometristen

menetelmien alueilla painottamalla semi- ja ei-parametristen menetelmien käyttöä, joiden avulla malleissa välttämättömiä tilastollisia jakaumaoletuksia voidaan väljentää ja keskittyä taloustieteen kannalta olennaiseen. Viime vuosina hän on ollut kiinteässä tutkimusyhteistyössä psykologien kanssa ja kehittänyt välineitä, joilla voidaan kyselyaineistoja käyttäen selvittää ympäristövahinkojen hyvinvointitappioita. Tässä korostuvat taloustieteessä tunnetut, vastaajan insentiiveistä syntyvät ja psykologiassa tutut lomakkeiden muotoilusta aiheutuvat ongelmat ja McFaddenin lyömätön kyky yhdistää sekä talousteoriaa että tilastotiedettä niiden ratkaisemiseksi.

Professori James Heckman suoritti perustutkimonsa matematiikasta ja tohtorintutkimon taloustieteessä 1971 Princetonin yliopistossa. Professorina hän on ollut sekä Chicagossa että Columbian ja Yalen yliopistoissa. Hänet on palkittu John Bates Clark-mitalilla 1983 ja hän on Yhdysvaltain tiedeakatemian Fellow vuodesta 1985 alkaen. Tänä vuonna James Heckman palkittiin valikoituneiden otosten analysointiin soveltuvan teorian ja menetelmien kehittämisestä.

Valikoitunut otos syntyy ei-kokeellisessa tutkimuksessa, jos selitettävään muuttujaan liittyy diskreetti valinta taustaehdoista, jotka määräytyvät yhdessä selitettävän muuttujan kanssa. Epälineaariseen rakenneyhtälöön on piilotettu endogeeninen diskreetti selittäjä, joka korreloi selitettävän muuttujan kanssa. Jos tämä korrelaatio jätetään huomiotta, saadaan harhaisia estimointituloksia. Näin Heckmania voi pitää seuraajana McFaddenin viitoittamalla tutkimuspolulla. Hyvä esimerkki on asunnon pinta-alan kysyntä, johon yhdistyy valinta vuokra- ja omistusasumisen välillä.

Keskeisenä ongelmana on, miten valikoituneista otoksista saadut tutkimustulokset yleistetään koko populaatioon. Lääketieteessä ja luon-

nontieteissä valikoituneen, ei-satunnaisen otoksen tutkimusta kaihdetaan, ja näistä ns. retrospektiivisistä tutkimuksista lasketuilla korrelaatioilla on huono maine. Ongelma pyritään välttämään huolelliseen koesuunnitteluun perustuvilla seurantatutkimuksilla, joissa tutkimuksen tavoite on tarkkaan rajattu. Yhteiskuntatieteissä aito kokeellinen tutkimus ei ole mahdollista, ja tutkijan on pakko ratkaista otoksen valikoitumisesta aiheutuva ongelma.

Aiemmin ongelmaa oli tutkinut nobelisti *James Tobin* kestohyödykkeen omistuksen erikoistapauksessa. Tässä valinta on nolla, jos sitä kuvaava piilomuuttuja jää alle kynnyksen ja muussa tapauksessa muuttujan arvo toteutuu sellaisenaan. James Heckman tutki naisten työntarjontaa sittemmin tutuksi tulleen kynnyspalkkamallin avulla. Tässä tarjottujen työtuntien määrä on nolla, jos markkinapalkka alittaa kynnyspalkan. Huomattavaa tässä, kuten myös McFaddenilla, oli se, että mallin stokastinen osa on integroitu sen rakenteeseen eikä ole pelkkä jälkikäteen lisätty kummajainen. Hän laajensi Tobinin esittämän yhden muuttujan Tobit-mallin valikoivan piilomuuttujan ja kahden lineaarisen rakenneyhtälön tilanteeseen ja esitti sekä uskottavuusfunktioon että yksinkertaisen binomaalijakauman ehdolliseen odotusarvoon perustuvan estimointimenetelmän. Jälkimmäinen Heckit-pikamenetelmä on tullut tutuksi myös niille, jotka välttelevät talousteoriaan paremmin ankkuroituneiden mallien ja tehokkaampien estimointimenetelmien käyttöä, joita Heckman ja hänen seuraajansa ovat esittäneet.

Työmarkkinatutkijana Heckman on tunnettu myös laajoista duraatiomalleja käsittelevistä artikkeleistaan. Näissä tarkastellaan seuranta-aineistolla tilojen välisiä siirtymiä (esimerkiksi työllinen, työtön, työvoiman ulkopuolella) ja tiiloissa vietettyä aikaa, kestoja. Malleilla voidaan tutkia esimerkiksi, miten edeltävän työttömyys-

jakson pituus vaikuttaa työllistymistodennäköisyyteen. Erityisen paljon Heckman on käsitellyt valikoitumisesta aiheutuvia identifiointiongelmiä. Nämä ovat seurausta siitä, että työttömyyden keston pidentyessä jotkut ei-mitattavat, työllistymistä ehkäisevät ominaisuudet rikastuvat työttömien joukossa. Samalla myös selittämissä muuttujissa, esimerkiksi työttömyyskorvauksen tasossa ja ympäristössä tapahtuu muutoksia. Näiden erottaminen keston pituudesta aiheutuvasta vaikutuksesta on pulmallista ja edellyttää rakenneyhtälöiden käyttöä.

Lisäksi Heckman on kehittänyt menetelmiä sekä osallistunut työvoima- ja koulutuspoliittisten ohjelmien arviointiin. Tässäkin yhteydessä pitää ohjelmiin valikoitumisen aiheuttama harha arvioida ja korjata, ennen kuin tuloksia voidaan yleistää. Tutkimuksissaan hän on esittänyt yleispätevää vertailua valikoituneiden ei-kokeellisten ja koesuunnitteluun (esimerkiksi kaltaistetut parit) perustuvien otosten analysoinnin ja niihin liittyvien hyötyjen ja haittojen välillä.

Koulutuksen tuotto on tutkimusteema, johon Heckman on palannut toistuvasti. Hänen lähestymistapansa perustuu teoreettisesti täsmälliseen Mincerin inhimillisen pääoman malliin, jossa optimoivat yksilöt tekevät koulutus päätöksiä, investointeja inhimilliseen pääomaan, ja ansiotulo selitetään inhimillisen pääoman ja sen tuoton, kahden rakenneyhtälön, tulona. Työ-

markkinoita ja palkkoja tutkiessaan Heckman on selvittänyt myös ihonväriin perustuvan diskriminaation ja sitä torjuvan lainsäädännön vaikutusta.

Professori Heckman jatkaa tutkimustyötään vauhtia hidastamatta. Viime aikoina hän on tutkinut palkkoja ja inhimillisen pääoman muodostusta elinkaaritarkasteluun perustuvalla koulutus päätösten ja toimialatasolle ulotettujen työmarkkinavalintojen kokonaismallilla. Mallissa inhimillisen pääomantuotto (palkka) määräytyy mikroaineistosta estimoitujen tarjontapuolen koulutus päätöksien ja makroaineistosta estimoitun työvoiman kysynnän yleisen tasapainon ratkaisuna. Kokonaismallin rakenneyhtälöiden avulla hän on arvioinut esimerkiksi veropolitiikan vaikutusta inhimillisen pääoman muodostukseen.

Ruotsin kuninkaallisen tiedeakatemian perusteluissa muistutetaan siitä, miten palkittujen kehittämistä menetelmistä on tullut taloustieteilijöiden vakiotyökaluja, joiden käyttö on levinnyt myös muihin yhteiskuntatieteisiin. Sovellusalue ovat jatkuvasti laajentunut sekä laskentakapasiteetin halpenemisen että uusien laajojen yksilötason aineistojen muodostamisen seurauksena. Lisäksi on hyvä muistaa, että useisiin makrotason mittareihin sisältyy valikoitumisen aiheuttamaa koostumuksen muutosta, joka pitäisi ottaa huomioon niitä analysoitaessa.