

Tilastollisen päättelyn harhamat

Antero Malin & Juhani Rautopuro

Professori Pertti Töttö jatkaa Richard Lynnin ja Tatu Vanhasen kansojen keskimääräisen älykkyysosamäärän ja bruttokansantuotteen yhteyden tutkimuksesta alkanutta keskustelua. Hän kommentoi myös meidän aiempaa (*Tieteessä tapahtuu* 7/2004) kirjoitustamme tavalla, jossa vapausasteita on otettu enemmän kuin analyysien oletukset antavat myöten. Tötön kirjoitus on ilmiselvästi – ainakin osittain – tahallista väärinymmärrystä ja provokaatiota, mutta ansaitsee muutaman kommentin. Mikäli eräät Tötön esittämät ”tilastolliset” toimenpiteet on tarkoitettu vakavasti otettaviksi, on syvempäänkin huoleen aihetta.

Jatkuvasti lisääntyvän tiedon maailmassa luotettavat tiedonkeruumenetelmät ja niiden pohjalta tehdyt analyysit voidaan katsoa demokraattisen yhteiskunnan kulmakiviksi. Tiedon hankinnan ja käsittelyn taidot ja niihin liittyvä koulutus on nähty niin tärkeiksi, että niillä on merkittävä painoarvo jopa uusissa peruskoulun opetussuunnitelmissa. Tiede puolestaan on – ainakin osittain – järjestelmällistä ja järkipäristä tiedon hankintaa. Tieteellisen toiminnan täytyy siis perustua järkipäristen menetelmien käyttöön, ja koska tilastolliset menetelmät ja niistä erityisesti tilastollisen päättelyn menetelmät ovat myös uuden tiedon hankintaa, ovat ne ainakin osaksi tieteellisen päättelyn menetelmiä.

Olemme edelleen sitä mieltä, että Lynnin ja Vanhasen aineisto ei anna mahdollisuuksia luotettavaan estimointiin kansakuntien keskimääräisestä älykkyyydestä – keskivirheistä ja maiden välisestä vertailusta puhumattakaan. Aineiston keruussa esiintyneet puutteet kerroimme jo aikaisemmassa kirjoituksessamme. Lynnin ja Vanhasen aineistoa ei tee yhtään luotettavammaksi se, että Töttö onnistuu toteamaan kahden muuttujan korrelaation likimäärin samaksi arvaamalla kaksi havaintoa neljästäkymmenestä.

Lynnin ja Vanhasen aineistossa mitattujen arvojen ja arvausten suhde on aivan toinen. Tötön laskelmiinsa ottama aineisto on vain pieni palanen Lynnin ja Vanhasen datasta ja suurin osa ÄO-mittausten hajonnasta on poissa. Esi-

merkiksi ÄO:n ja bruttokansantuotteen välinen korrelaatio, josta tämä koko kirjoittelu sai alkunsa, vaihtelee olennaisesti jos laskelmissa on mukana ”todellisten mittausten” lisäksi puhtaat arvaukset.

*

Tötön esittämän taulukon 40 maasta jonkinmoiseen tutkimustietoon perustui 33 maan älykkyuden keskiarvo, ja vain 5 oli Lynnin ja Vanhasen naapurimaiden perusteella arvaamia. Sen lisäksi Töttö itse arvasi älykkyuden kahdelle maalle. Täytyy myöntää, että professorit ovat ällistyttävän hyviä arvaajia. PISA-pistemäärän ja älykkyuden korrelaatio on tutkimustietoon perustuvissa maissa 0.82, mutta arvaukseen perustuvien maiden korrelaatio on peräti 0.96. Hyvä arvaus nostaa koko joukon korrelaation 0.86:een. Yhtä hyvin ei kuitenkaan onnistunut älykkyuden arvaus 104 maalle, kun älykkyuden ja bruttokansantuotteen korrelaatio estimoitiiin. Kaikkien analyysissa mukana olevien 185 maan korrelaatio oli 0.62 (selitysaste 38 %). Niiden 81 maan, joista oli jokin tutkimukseen perustuva arvio käytössä, korrelaatio oli 0.73 (selitysaste 53 %). Niiden 104 maan, joiden älykkyys lainattiin naapureilta, korrelaatio oli 0.40 (selitysaste 16 %). Aina ei ilmeisesti arvauskaan osu kohdalleen.

Vaikka matematiikan osaamisella ja älykkyydellä epäilemättä on paljonkin tekemistä toistensa kanssa, ei PISAn tuloksia ja Lynnin ja Vanhasen älykkyysestimaatteja aivan samoina sentään voi pitää. Lynnin ja Vanhasen älykkyysestimaatin perusteella Suomi sijoittuu Tötön taulukossa 40 maan joukossa jaetulle 25 sijalla yhdessä Kanadan, Tsekin tasavallan, Latvian ja Espanjan kanssa. Tötön taulukossa nämä maat olivat PISAn tulosten perusteella vastaavasti sijoilla 1, 6, 13, 26 ja 28. Ehkä koulujärjestelmälläkin on jotain tekemistä tämän kanssa.

*

Töttö lankeaa myös samaan kuoppaan kuin Lynn ja Vanhanen tehdessään pitkälle meneviä

johtopäätöksiä yhden korrelaatiokertoimen perusteella. Kuten mainitsimme aiemmassa artikkelissamme, Lynnin ja Vanhasen aineiston riippuvuudet ovat monimutkaisia. Niitä ei voi kuvata yhden lineaarista asiayhteyttä osoittavan tunnusluvun avulla. Vielä ongelmallisempaa on tehdä niistä kausaalisia päätelmiä.

Lynnin ja Vanhasen käyttämän bruttokansantuotteen ja PISA-pistemäärä korrelaatio on hieman suurempi (0.65) kuin bruttokansantuotteen ja älykkyyspistemäärän korrelaatio (0.60). Kun bruttokansantuotteen vaihtelua selitetään PISAn tuloksella ja keskimääräisellä älykkyydellä, käy Lynnin ja Vanhasen kannalta taas huonosti: Älykkyuden vaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevä, kun PISAn vaikutus kontrolloidaan.

On vaikea uskoa, että Töttö esittää vakavissaan arvaamista sellaiseksi aineiston keruun menetelmäksi, jossa ”ei sinänsä ole moitittavaa”. Vielä vaikeampaa on uskoa sitä, että hän ottaa kahden arvon arvauksen yleistykseksi menetelmän toimivuudesta. Voimme kyllä uskoa, että hallinto on mielissään Tötön tuloksista. Kalliit tiedon keruun menetelmät voidaan korvata tarpeeksi auktoriteettia omaavien ihmisten – vaikkapa emeritusprofessorien – arvauksilla. Turhan monimutkaiset ja vaikeaselkoisen ana-

lyysit voidaan korvata yksinkertaisella korrelaatiokertoimella. Ja jos vielä halutaan oikaista, niin lainataan korrelaatiokin naapurilta ja generoidaan sen perusteella oma aineisto. Sitten voikin vain ihmetellä omaa tutkimustulostaan, joka on vähintään kahden desimaalin tarkkuudella sama kuin naapurin tulos.

*

Käytännön esimerkkinä voisimme yrittää parantaa Tötön menetelmällä eri maiden urheilumenestystä. Suomen jalkapallomaajoukkue menestyy sen verran heikosti, että taso kannattaa arvioida Venäjän, Ruotsin ja Tanskan keskiarvona. Tällöin pääsisimme aina lopputurnauksiin ja mitaleitakin tulisi silloin tällöin. Lynn ja Vanhanen arvioivat Islannin ÄÖ:n Norjan avulla. MM-kisojen 50 kilometrin hiihdossa ei tietäksemme ollut islantilaisia. Voisimmeko kuitenkin arvata islantilaisten ottavan kolmoisvoiton, jos he tulisivat kisoihin?

Kirjoittajista Antero Malin on pääsuunnittelija Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksella, Juhani Rautopuro puolestaan toimii yliassistenttina Joensuun yliopiston Soveltavan kasvatustieteen laitoksella.