

YLÄNURKKA

Tieteen on tärkeää oppia nopeasti

VIIME AIKONA on käyty aktiivista keskustelua tieteen toivuudesta. Hyvin yleinen väite on ollut, että tiede on, tai ainakin sen pitäisi olla, oppivaa ja itseään korjaavaa. Tieteen oppivuutta kuvataan usein sillä, miten tiede asettaa tutkimushypoteeseja, ja testaa niiden totuutta kerättävien aineistojen ja mallien avulla.

Tieteen voi katsoa olevan sitä tehokkaampaa, mitä nopeammin tämä oppiminen tapahtuu. Soveltavissa ongelmissa on aina olemassa tieteellisen tiedon käyttäjätaho, jonka edut riippuvat siitä, kuinka hyvin tiede tekee työnsä ja pystyy neuvomaan mitä kannattaisi tehdä.

SUURIN OSA tieteellistä aineiston käsittelyä tapahtuu ns. klassisen tilastotieteen keinoin. Tässä tilastotieteen haarassa asetetaan ensin ns. konservatiivinen nollahypoteesi, jonka mukaan tutkittavaa vaikutusta ei ole olemassa. Sen jälkeen arvioidaan, kuinka harvinaiselta hankitun aineiston saaminen näyttäisi, mikäli nollahypoteesi pitäisi paikkansa. Jos aineistossa havaittu vaikutus näyttää kovin harvinaiselta nollahypoteesin pitäessä paikkansa, sanotaan usein, että vaikutus oli tilastollisesti merkitsevä.

Asialle vastakkaisen hypoteesin, tai useampien vaihtoehtoisien hypoteesien todennäköisyydestä tämänkaltaisen testaaminen ei sinänsä kerro mitään. Klassinen tilastotiede ei myöskään pysty käsittelemään ns. prioritietoa, eli sitä mitä asiasta tiedetään jo ennen hankitun aineiston keräämistä. Testaamisessa ja todennäköisyyden laskennassa tavallaan oletetaan, ettei asiasta ole tiedon loppukäyttäjän näkökulmasta muuta hyödyllistä tietoa kuin tutkijan itsensä havaitsema aineisto. Se on aika kova kannanotto tutkijakollegoiden aikaisempien töiden hyödyllisyydestä.

Klassisessa tilastotieteessä tieto ei näin ollen kumuloidu systemaattisesti ja tehokkaasti. Vaihtoehtoisessa ns. Bayes-päätelyssä etukäteistieto voidaan kuitenkin ottaa huomioon. Tällöin tärkeänä tietolähteenä toimivat aikaisemmat julkaisut, ja mikäli ne puuttuvat, voidaan hyödyntää asiantuntijatietoa, jolla voi olla suuri merkitys jos aineistoissa on paljon satunnaisvaihtelua.

VUONNA 2005 julkaistiin erinomainen lääketieteellinen artikkeli siitä, miten tehokas tieteellinen oppiminen olisi kyennyt ehkäisemään kymmeniätuhansia kätkytkuolemia. Nykyään tiedämme, että vauvan selällään nukkuminen on suositeltava vaihtoehto, mutta tähän johtopäätökseen olisi ollut aineistoa jo kymmeniä vuosia sitten.

Ongelmasta julkaistiin kaksi tutkimusta vuosina 1965 ja 1970. Uusia aineistoja kerättiin vuosina 1970-1986, mutta niitä ei jostain syystä julkaistu, ilmeisesti ongelmaa pidettiin jo ratkaistuna. Artikkelin mukaan vasta 1980-luvun lopussa julkaistiin uusia tuloksia, jotka alkoivat tukea selällään nu-

kuttamista, mutta ainakin Britanniassa ja USA:ssa annettiin vasta vuodesta 1995 alkaen systemaattisesti neuvo nukuttaa vauva selällään.

Tämä lääketieteellinen artikkeli osoitti, että mikäli ensimmäisen julkaisun tieto olisi yhdistetty järjestelmällisesti seuraavaan, olisi oikea johtopäätös pystytty tekemään jo 1970-luvulla. Julkaisussa arvioidaan, että Euroopassa kuoli 50000 lasta sen takia, ettei tutkimus pystynyt tehokkaasti oppimaan aiemmasta tiedosta. Lisäihmishenkiä olisi säästetty, jos tieteellisten julkaisujen johtopäätökset olisivat nopeammin edenneet käytännön neuvoihin.

Tämä lienee yksi rajuimmista esimerkeistä siitä, millaisiin ongelmiin tehoton tieteellinen päättely voi johtaa. Se ei kuitenkaan ole ainutlaatuinen. On hyvin yleistä, että tieteelliset lehdet julkaisevat vain sellaisia tuloksia, joissa on löydetty tilastollisesti merkitsevä yhteys, ja muut jätetään julkaisematta.

JOS TUTKIMUSKOHTENA ON vaikkapa lämpötilan vaikutus kalalajin selviytymiseen ja julkaisemme vain ne analyysit, joissa on löydetty tilastollinen riippuvuus, saamme vääristyneen kuvan todellisuudesta, emmekä huomioi sitä epävarmuutta, joka syntyy jos julkaisematta jääneiden analyysien tulokset olisivat käytettävissä. Alamme helposti uskoa lämpötilan olevan vaikuttavampi tekijä kuin se todellisuudessa on. Tällainen systemaattinen harha voi vääristää näkemyksiämme esimerkiksi ilmastonmuutoksen seurauksista.

Myös epävarmuuden oikealla raportoisella tai sillä, että kaikki tutkimukset eivät löydä riippuvuuksia, voi olla suuria käytännön vaikutuksia. Vasta käytännön seurauksien liittäminen tieteellisiin todennäköisyyksiin kuvaisi oikein niitä riskejä, joita päätöksentekijä joutuu vertailemaan. Tämän toteuttaminen vaatisi kuitenkin klassisen tilastotieteen menetelmien korvaamisen Bayes-päätelyn keinoin.

Tutkimuksen kustantavilla veronmaksajilla on oikeus vaatia mahdollisimman tehokasta, eli nopeasti oppivaa tiedettä. Mitä useammat ihmiset ovat riippuvaisia julkaistun tiedon laadusta, sitä suurempi on tutkijan moraalinen vastuu toteuttaa oma roolinsa mahdollisimman tehokkaasti ja käyttää oikein kaikkia käytettävissä olevia tietolähteitä antaakseen realistisen kuvan tieteen kyvystä ratkoa epävarmuutta sisältäviä ongelmia. Tulkinta siitä, mitä epävarmuus tarkoittaa, ei kuulu tutkijalle, vaan erityisesti tiedon käyttäjälle. Hänen eduistaan pitäisi olla kysymys.

SAKARI KUIKKA
Kirjoittaja on Merikotkassa työskentelevä
Helsingin yliopiston kalastusbiologian
professori.

