

Soós Sándor

TUDOMÁNYMETRIÁRÓL KORSZERŰ FELFOGÁSBAN

Scientometrics from a Timely Perspective

If a survey would ask the researcher society how to define the scientometrics, many would answer the following: scientometrics is a set of tools to measure (especially on administrative level) the performances of the researchers, its goal is the benchmarking of the actors, while the orderer is generally a policy-maker of science. But if we take out the *Scientometrics review* that was established in 1978 by Hungarian specialists and became renowned internationally, we can observe that the cover page of this review contains a definition: „Scient metrics is concerned with the quantitative features of scholarly communication.” These two perspectives may seem at first glance contradictory absolved by the argumentation that the scientific review represents the theory, while the public opinion refers to its application. Anyway, the question referring to how the analysis of communication turns into benchmarking and whether the theory and practice of scientometrics really wears these features, isn't a trivial question. This paper offers an insight into these answers that are always present in the Research and Development sphere.

Keywords: scientometrics, biometrics, networks

INDIKÁTOROK, MUTATÓK, LISTÁK ÉS RANGSOROK: ÉRTÉKELŐ BIBLIOMETRIA

Amennyiben a tudománymetria alapfeladata a tudomány szerveződésének, működésének kvantitatív vizsgálata, akkor a tudományos tevékenység mérhető, számszerűsíthető indikátoraira van szüksége. Lévéen a kutatás eredményei – és meglepően sok további jellemzője – legáltalánosabb esetben a szakmai közleményekben, publikációkban, vagyis a tudomány formális kommunikációjában érhetők tetten, a kívánt indikátorok ezekre alapozhatók. A tudománymetria ezért klasszikusan és mindenekelőtt bibliometria. Az indikátorok, vizsgálati alapegységek sikeres azonosítása mellett szükség van azonban egy másik alappillérré is: hozzáférhető adatokra. A terület alkalmazása iránti, évtizedek óta fokozódó igényt jól jellemzi, hogy mára igen népessé és aktívvá vált a tudomány metaadatainak nemzetközi piaca, meghatározó szolgáltatókkal: a '50-es években Philadelphiában létrejött ISI (*Institute for Scientific Information*) leszár-

mazottjaként közismert *Web of Science*-adatbázisok vagy a szintén nagy kiadványállalat működtette *Scopus* nemzetközi, sok tízezer szakfolyóiratot indexelő ún. citációs adatbázisai a mai tudománymetria sztenderd adatforrásai. Ezek a nagyléptékű források a nemzetközi tudományt igyekeznek reprezentálni (historikusan is), ezért nemcsak adatot, hanem egyfajta referencialhalmazt is szolgáltatnak a tudomány szereplőinek (országok, intézmények, szakfolyóiratok és – bizonyos feltételek mellett – az egyéni kutatók) összehasonlító vizsgálatához, ami a nemzetközileg látható tudományos tevékenységet illeti. A szakterületek egy releváns része ugyanakkor, természeténél fogva, kevésbé nemzetközi (jellemzően a humán és társadalomtudományok bizonyos szegmenseit szokás ide sorolni): többek között ezért folyamatos törekvés a megbízható, országos gyűjtőkörű adatbázisok fejlesztése is, amilyen Magyarországon a Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT).

A publikációs tevékenység egyik nyilvánvaló kvantitatív vizsgálati módja méretbeli kérdésekre vonatkozik. A klasszikus tudománymetria egyik alapkérdése a tudományos szakirodalom méretbeli alakulásának szabályszerűségeit veszi célba (pl. időbeli növekedésének matematikai modellezése, eloszlásának vizsgálata, következményei). A szakterületet elsősorban ezen a ponton állítja szolgálatába a tudománypolitika és kutatásértékelés: a tudomány teljesítményértékelésének jól értelmezhető, egyszerű és az adatforrásokból – elvileg – biztonságosan előállítható mutatója a kibocsátás, a szakmai közlemények száma. (Az „elvileg” közbevetés fontos figyelmeztetés: a nagy nemzetközi adatbázisok alapján történő adatgyűjtés és azok szakszerű feldolgozása önmagában is számos buktatóval terhelt és szakértelmet igényel, a „házipar” készített gyorsstatisztikák” meglepően félrevezetőek lehetnek.) A kibocsátás a legkülönbözőbb aggregációkban vizsgálható (egyének, intézmények, országok, folyóiratok stb.). A mennyiség mellett az értékelés számára alapvető másik szempont a minőség kérdése. A tudománymetria erre vonatkozóan specifikus indikátort szolgáltat, amely a tudomány működésmódjából adódik: a publikációk minőségét elsősorban a tudományra gyakorolt hatásukból vezeti le. A hatás mérésére pedig az idézést (citációt) mint mérhető, számszerűsíthető kapcsolatot alkalmazza.

A bibliometriának a kutatásértékelés háttérében álló részterülete (az ún. értékelő, evaluatív tudománymetria) ennek megfelelően a produktivitás (*performance*) és hatás (*impact*) dimenziójában vizsgálódik. A tudományos közvélemény legtöbbször ennek adminisztratív vetületével találkozik, amely számára a publikációs és idézési listák alapján való megítélés, rangsorolás stb. terhét hordozza. A szakterület és (ideális esetben) alkalmazása azonban nem leíró statisztikákban végződik, hanem ott

kezdődik. Ahhoz ugyanis, hogy valós képet kapjunk egy-egy szereplő (pl. intézmény) teljesítményéről, hatásáról és hatékonyságáról, figyelembe kell venni mind az indikátorok viselkedését, amely a tudomány erre irányuló modellezésével ismerhető meg leghatékonyabban, mind pedig a szereplő kontextusát. Ma már szinte köztudomású például, hogy az egyes tudomány-, sőt szakterületek mérete, kibocsátási és idézési rátája egészen különböző (a biomedicina területén a közösség szokásrendszere: egy kísérlet – egy cikk és, részben ennek megfelelően, cikkenként sok hivatkozás megelőző eredményekre; az ökológia már jóval kevésbé hivatkozás-intenzív; a távolabbi matematika területén ugyanakkor keveset szokás hivatkozni). A különböző területekről származó szereplők nyers statisztikáinak összehasonlítása már csak ezért sem kielégítő mérés technika. További példaként hozható egy másik alapmegfigyelés az indikátorok természetére vonatkozóan: az idézéseknek – mint hatásmutatóknak – sajátos, időbeli viselkedése van. Értelemszerűen mindig a szakcikk megjelenését követik, és időben halmozódnak. A fiatalabb közleményeknek ezért jellemzően kevesebb idézése van, ez viszont nem azok minőségével, hanem az idézésre rendelkezésre álló idővel van összefüggésben. Ebből a két, viszonylag egyszerű példából is látható, hogy megfelelő produktivitás- és hatásmutatók előállításához, ill. a mindenkori kérdéshez illeszkedő használatukhoz számos tudomány-szociológiai és statisztikai tényezőt kell kezelni, a torzításokat korrigálni. Az evaluatív tudomány-metria lényegében ezek információ-tudományi modellezésével és az indikátorok kialakításával foglalkozik.

Népszerűségük okán érdemes két ilyen indikátort, a folyóiratok minőségét mérő impaktfaktort, illetve az (eredetileg) egyéni kutatói eredményességet jellemző ún. Hirsch-indexet megemlíteni. Az impaktfaktor egy alapvető korrekciós technika, az ún. normalizálás eredménye, és (legismertebb változatában) egy-egy folyóirat átlagos idézettségét tükrözi évenként, az egy (megelőző két évben megjelent) cikkekre jutó citációk mennyiségét. A mutató jelentésének, viselkedésének vizsgálata, elemzése, kritikái mára vastag könyveket töltenek meg (lásd Braun: *The Impact Factor*), minthogy alakulását számos statisztikai-módszertani (pl. a „ferde eloszlások átlagainak problematikája és mítoszai” – vö. Glänzel: *A tudomány-metria* – vagy a hivatkozási időablak megválasztása, a folyóiratok mérete stb.), technikai (előállítás a megfelelő citációs indexekből) és tudomány-szociológiai tényező befolyásolja. Az utóbbiak alapján szokás a népszerűség mutatószámának nevezni, minthogy nem tesz különbséget idézések között azok forrása, pl. szakterülete szerint („anything goes”). Mára számos finomítása és alternatívája van forgalomban, amelyek pl. algoritmikusan differenciálnak a különböző helyről érkező hivatkozása-

sok között, így a népszerűség helyett a szűkebb szakmai presztízs kimutatására is hivatottak (pl. *Source Normalized Impact, SNIP*).

A másik, nagy népszerűségnek örvendő mutató – az ötletgazdájáról elnevezett – Hirsch-index. A javaslat eredetileg az egyén jellemzésére irányult, de bármilyen, idézett publikációkkal rendelkező szereplőre vonatkoztatható (intézmény, ország, szakterület stb.). Szellemessége főként abban áll, hogy kiegyensúlyozottan igyekszik figyelembe venni mindkét oldalt (produkció, hatás): ha egy kutatónak 3 a Hirsch-indexe, az annyit tesz, hogy három olyan közleménye van összesen, amelyek egyenként legalább háromszor voltak idézve; a többi közleménye, akármennyi is van, ennél kevesebbszer. Ha tehát valaki csak egyetlen, de nagyon sikeres cikket ír, sokszáz idézéssel, H-indexe 1 marad (így a „one-hit wonder” típusú extrém esetek nem kapnak automatikusan magasabb helyezést). Hogy ez mennyire méltányos, arról persze szintén megoszlanak a vélemények: a H-index pl. nem veszi figyelembe, hogy az a bizonyos 3 cikk hány további citációt kapott (extrém példa: két kutató H-indexe három, de az egyik száz további, a másik ténylegesen három hivatkozást kapott ezekre a cikkekre). Ennek ellensúlyozására való az E-index (ami éppen ezt méri), illetve számos további változat és finomítás, amely a torzítások korrekciójára törekszik.

A konkrét esetekben célszerű tehát a különböző indexek, mutatók együttes alkalmazása. Ezzel el is érkeztünk az értékelő bibliometria talán legfontosabb, korszerű elvéhez: a sokdimenziósság kritériumához. Általános tapasztalat, hogy nincs „tökéletes” mutató és nincs „univerzális megoldás”. Az értékelő modellt, a mutatók kiválasztását minden esetben a kérdésfeltevéshez kell igazítani. A sokdimenziós megközelítés különösen hangsúlyos a tudományometriai rangsorok (pl. tudományometriai szempontú intézményi rangsorok) szempontjából. A rangsorolásra használt mutatók viselkedése egyenként is vizsgálat tárgya, annak megítélésakor pl., hogy két helyezés közti mennyiségi különbség valóban mérvadó-e. Az viszont, hogy miként lehet egy sokváltozós mutatószett alapján egydimenziós sorrendet képezni, az információtudomány eszköztárának széleskörű mozgósítását igényli.

HÁLÓZATOK, MINTÁZATOK ÉS DINAMIKA: STRUKTURÁLIS TUDOMÁNYMETRIA

Amint az eddigiekből kiviláglik, az értékelő tudománymetria nem nélkülözheti a tudomány tényleges szerveződésének, működésének vizsgálatát. Ahhoz például, hogy figyelembe vehessük a szakterületek hatását az értékelésben, szükség van a szakterületek kvázi-objektív, adatalapú azonosíthatóságára és elhatárolására vagy éppen összefüggéseik megha-

tározására: meg kell tudni mondani, mi az a szakcikk-halmaz (referenciahalmaz), amelynek jellemzőihez képest egy cikket, szerzőt vagy intézményi portfóliót értékelhetünk. A tudomány empirikus vizsgálata természetesen nem csak az értékeléshez szolgáltat alapot: a tudományos trendek elemzése (tudománydinamika), a kutatási frontvonalak meghatározása, az kutatási együttműködések hatásának feltérképezése, hogy csak néhányat említsünk, mind alapvető bemenetei az informált tudománypolitikának és stratégiának. Ezek az – értékelést is részben megalapozó és azzal szoros összefüggésben lévő – szakterületi irányok az ún. *strukturális tudománymetria* összefoglaló néven tárgyalhatók.

A strukturális tudománymetria mind pedig módszertani eszközeit illetően igen változatos terület. Példaként érdemes két intenzíven fejlődő részterületét említeni: az informált kutatásértékelést támogató ún. tudománytérképezést, valamint a tudománypolitikában alapvető tudományos együttműködések, hálózatok elemzését. A tudománytérképezés egyik fő célkitűzése a dinamikusan változó nemzetközi tudomány mindenkori szak- és tudományterület-rendszerének felmérése, azonosítása. Bibliometriai szempontból egy szakterület természetesen publikációk, illetve, praktikusán, folyóiratok egy csoportjával modellezhető. Az eljárás eredményeként létrejövő ún. globális tudománytérkép éppen azokat a referenciakategóriákat, folyóirat-csoportokat hivatott biztosítani, amelyeken belül szakterületi sztenderdek (például hivatkozási vagy produktivitási ráták) érvényes módon megállapíthatók, ezeken keresztül pedig értékelő összehasonlítások végezhetők.

A referenciarendszerek szerkesztéséhez ugyanazok az indikátorok szolgáltatnak alapot, amelyek az értékeléshez, jellemzően a citációk, hivatkozások. Ebben az esetben a hivatkozás valóban kommunikációs (és nem értékmérő) funkciójában használatos: a módszer alapja, hogy az egymással intenzív hivatkozási kapcsolatban álló, egymást vagy ugyanazokat idéző folyóiratok egyazon szakterületet képviselnek. Mérhető és precíz formájában a tudománytérkép, egy hálózat (gráf), amelynek elemei a folyóiratok (vagy kategóriák). A szakterületek azonosítása ezek után a hálózat elemzésével történik.

A hálózatelemzés más vonatkozásban is meghatározó elméleti kerete a korszerű tudománymetriának: a modern tudománymetria elsődleges érdeklődése valójában éppen a publikációk kapcsolatrendszerének elemzése, az abból levonható következtetések feltárása. A legújabb hatásmérő indikátorok, például az impaktfaktor fent említett vetélytársai (vagy sokkal inkább: kiegészítői) a folyóiratok teljes hivatkozási hálózatának szerkezetét elemzik a hatás kvantifikálásához, hogy képesek legyenek súlyozni

az idézőket a hálózat többi részéhez való (közvetett és közvetlen) kapcsolódásuk szerint.

A tudományometriai hálózatelemzés legtermészetesebb módon azonban a kutatási együttműködések vizsgálatában jelenik meg. Ebben a formájában a társas kapcsolathálók tudománya (*social network analysis*) lapol át a bibliometriával. A szakcikkek a legtöbb tudományterületen és esetben sokszerzős művek, együttműködésben készülnek. A szakcikk-adatbázisok alapján a kutatóközösségben szerveződő együttműködési hálók (társ szerzői hálózatok) rekonstruálhatók, és elemezhetővé válnak olyan kérdések, mint hogy mekkora kiterjedésű, milyen szerkezetű együttműködések jellemzik a területet, kik annak meghatározó, „központi”, vagy éppen mediátor szerepű résztvevői. A tudománypolitika számára releváns kérdésfeltevés például, hogy a hálózati szerepek hogyan befolyásolják a produktivitást – ezen a ponton közgazdaságtudományi (ökonometriai) modelleknek adva teret, amelyek pl. a hálózati szerepek és a kibocsátás mérete között igyekeznek statisztikai összefüggést teremteni.

HOGYAN JELLEMEZHETŐ TEHÁT A KORSZERŰ TUDOMÁNYMETRIA?

Mindezek alapján látható és elmondható, hogy manapság a tudománymetria a tudomány modellezésének tudománya, amely továbbra is széles és egyre kifinomultabb eszköztárat szolgáltat a kutatásértékelés számára. Módszertani szempontból nyitott: a matematikai statisztika, hálózatelmélet, adat- és szövegbányászat, adatbázisstervezés, az információ-tudomány számos más területe szerepel arzenáljában, miközben átfed ökonometriával, tudományszociológiával és még számos területtel. Egyik legkritikusabb és leghangsúlyosabb pontja természetesen az alkalmazása: kellő körültekintéssel és szakszerűen alkalmazva valóban nagy haszna vehető a szakpolitikák minden szintjén.

IRODALOM ÉS FORRÁSJEGYZÉK

- Braun Tibor (szerk.): *The Impact Factor of Scientific and Scholarly Journals: Its Use and Misuse in Research Evaluation*. Akadémiai Kiadó, 2007.
- Glänzel, Wolfgang: A tudománymetria hét mítosza – költészet és valóság. *Magyar Tudomány*, 170 (2009), 8. sz. 954–964.