

Közzététel: 2021. szeptember 16.

A tanulmány címe:

A tudomány tudománya

Szerző:

DUSEK TAMÁS, a Széchenyi István Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára

E-mail: dusekt@sze.hu

a *Statisztikai Szemle* főszerkesztője

E-mail: Tamas.Dusek@ksh.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2021.9.hu0907>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) *Statisztikai Szemle* c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

1. A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXXVI. törvény (Szt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
2. A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
3. A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
4. A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
5. A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
6. A 3. a)–c.) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:

„*Forrás: Statisztikai Szemle* c. folyóirat 99. évfolyam 9. számában megjelent, **Dusek Tamás** által írt, **'A tudomány tudománya'** című tanulmány (link csatolása)”

7. A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségszerűen egybe a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Dusek Tamás

A tudomány tudománya*

The science of science

DUSEK TAMÁS,
a Széchenyi István Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára
E-mail: dusekt@sze.hu
a *Statistikai Szemle* főszerkesztője
E-mail: Tamas.Dusek@ksh.hu

Dashun Wang és *Barabási Albert-László* a tudománymetria témakörében születő egyre nagyobb számú publikációk trendjébe illeszkedő új könyve, amelynek „A tudomány tudománya” címet adták, a szerzők és további szerzőtársaik elmúlt évtizedben a témában publikált tanulmányaira épít, de természetesen azoknál sokkal szélesebb tematikai merítést és hivatkozást tesz lehetővé a könyvnyi terjedelem. A bevezetőben írtak szerint az adattudomány, a hálózattudomány és a mesterséges intelligencia együttesen jól használható a tudományos tevékenység kapcsán létrejövő adatok értelmezéséhez, elemzéséhez. Az elemzési lehetőségek egy új multidiszciplináris kutatóközösséget teremtettek, amelynek célja a tudomány megértése. A bevezető és a hátlap is egy új tudományos diszciplínának nevezi a tudomány tudományát, amelynek eddigi eredményeit, történelmi hátterét, a legújabb izgalmas fejleményeket és jövőbeli lehetőségeit mutatja be a könyv, és azokat a mechanizmusokat ismerteti, amelyek a tudományos fejlődés irányát és ütemét befolyásolják.

Az új diszciplínára vonatkozó megállapítás értékelése érdekében a szűkebb értelemben vett tartalmi ismertetés előtt röviden vázolom a könyv tudománytörténeti előzményeit. Ez azért is érdekes, mert a mű nem tartalmaz tudománytörténeti bevezetőt vagy részt, a történeti hivatkozások minden témánál külön jelennek meg. A tudománymetria egyik megalapítójának tekintett *Derek de Solla Price* angolul 1963-ban, magyarul 1979-ben megjelent „Kis tudomány – nagy tudomány” című könyve előszavában a következőképpen fogalmazza meg programját: „a tudományt mérhető szubsztanciának tekintve arra teszünk kísérletet, hogy nemzeti és nemzetközi

* DASHUN WANG – BARABÁSI ALBERT-LÁSZLÓ [2020]: *A tudomány tudománya*. Libri. Budapest.

síkon egyaránt használható számítási eljárást fejlesszünk ki a tudományos munkaerő, a tudományos irodalom, a tehetség s a tudományra fordított kiadások vizsgálataira”. (Price [1979] 17. old.) Sokan az interdiszciplináris kutatási terület létrejöttének egyik legfontosabb mérföldköveként tartják számon Price könyvét, amelyre a szerzők is többször hivatkoznak. Az új diszciplínát gyakran tudományometriának, néha a tudomány tudományának nevezik, de hasonló, szerzőnként esetleg némileg más, többnyire bővebb értelemben használatosak a bibliometria, informetria kifejezések is. Price könyvét időben megelőzte a philadelphiai Institute of Scientific Information (ISI) 1960-as megalapítása Eugene Garfield által, aki az ISI adatgyűjtésére alapozva hozta létre 1964-ben a Science Citation Indexet és később a folyóirat impaktfaktort, amely az ISI által megfigyelt folyóiratok (és nem az egyéni kutatók) hivatkozottságának a jelzőszámaként sokszor tévesen egyéni kutatói szinten is használt mutatóvá vált.

Price és Garfield munkásságára erőteljesen támaszkodott, az időközben már kibontakozó további elemzések mellett, *Nalimov* és *Mulcsenko* „Tudománymetria” című könyve, amely oroszul 1969-ben, magyarul 1980-ban látott napvilágot. Tematikája nagy átfedést mutat Price munkájával, de számos új téma is szerepel benne. A magyar kiadás előszavában már azt olvashatjuk, hogy „a könyvet akkor írtuk, amikor a tudománymetria még csak kialakulóban volt. Feladatunknak tartottuk, hogy megfogalmazzuk ennek az új tudományágnak a problémáit és körvonalazzuk megoldásuk módjait. A »tudománymetria« elnevezést is akkor hoztuk létre, amikor még javában töprengtünk a felvetett kérdéseken. Könyvünk természetesen erősen támaszkodik Derek de Solla Price és Eugene Garfield munkásságára, akik vitathatatlanul ennek az új tudományágnak az úttörői.” (*Nalimov–Mulcsenko* [1980] 7. old.)

Ha a bibliometriai, könyvtár- és információtudományi előzményektől eltekintünk, a kutatási terület első folyóiratát 1978-ban alapították *Scientometrics* néven, kiadója az Akadémia Kiadó, alapító főszerkesztője *Braun Tibor* volt. Jelenleg az Akadémiai Kiadó és a Springer közösen publikálja. A *Scientometrics* folyóirat 1994-ben egy vitacikket és arra érkezett 29 válaszcikket jelentetett meg, felmérve a tudományterület akkori helyzetét (magyarul kiegészítéssel jelent meg 2001-ben; *Glänzel–Schubert–Vasvári* [2001]).

Az azóta eltelt több mint negyedszázad a kutatási terület látványos bővülését hozta, amit számos, kizárólag a tudománymetriának szentelt folyóirat születése, egyetemi oktatási programok, kutatóintézetek és részlegek létrehozatala, valamint a tudománypolitika, tudományszervezés állandó kutatási megrendelése is mutatnak. Price és Garfield munkássága óta az újdonságot a digitális eredetű adatforrások (letöltési adatok és az interneten robotok által gyűjtött adatok) jelentik, amelyek új elemzési lehetőséget is teremtenek a tudománymetria számára. A legfontosabb alapindikátorok, az automatizáció ellenére, kézzel rögzített vagy ellenőrzött adatok maradtak, de a papíralapú dokumentumok feldolgozását az 1990-es években felváltották

az online publikációs adatbázisok. A digitális nagy adatbázisok elérhetősége és rutinszerű elemzése megkönnyíti a publikációk számának exponenciális növekedését.

Ezen tudománytörténeti előzmények alapján a könyv témáját egy több mint 50 éve létező tudományterület adja. Ami a tudomány fogalmát illeti, Dashun és Barabási deklaráltan a tudomány egészével kívánnak foglalkozni. A tartalom azonban egyértelműsíti, hogy a kísérleti természettudomány, a klinikai tudományok, a műszaki tudományok túlreprezentáltak, a társadalomtudomány alulreprezentált, és alig jelennek meg a humán tudományok. Ez megfelel a nagy „általános” publikációs adatbázisok lefedettségű elfogultságának és a monográfiák mint tudományos alkotások mellőzésének. Vannak olyan tudományok és kutatási területek, ahol a monográfia az elsődleges tudományos produktum, a legjobbak közülük évek vagy évtizedek intenzív kutatásának, gondolkodási és érlelési folyamatának a gyümölcsei; ez nagyságrendekkel nagyobb intellektuális teljesítmény egy olyan folyóiratcikknél, konferenciatanulmánynál vagy könyvfejezetnél, amelyek hiperfinom kis részletek, jelentések rutinszerű közlésére szolgálnak. Ezek a területek nyilván háttérbe szorulnak a csak folyóiratcikkeket figyelembe vevő vizsgálatoknál. A könyvben hivatkozott példák publikációs adatbázisainak megismeréséhez sokszor a hivatkozott tanulmányt kellene elolvasni, mivel ilyenkor nincs megadva, milyen lefedettségű adatbázisra vonatkoznak az eredmények. Az adatok forrása az Inspec (a könyvben INSPECT-nek írva) tudományos műszaki szakirodalmi adatbázis, a Web of Science, amely kicsit szélesebb körű, de nagyon egyenetlen lefedettségű, a társadalomtudományok alulreprezentáltak, a humán tudományok még inkább, valamint a Google Scholar, amely sokkal jobb lefedettségű, nem tesz különbséget a tudományágak között, minden interneten elérhető tudományos publikáció szerepel benne, akár duplán, triplán is. Az egyes elemzések eredményére nagy befolyást gyakorol nemcsak a használt adatbázis, hanem az időtáv is.

Dashun és Barabási bevezetőjének további ígérete a tudományometriai nyelvhasználatra vonatkozik: „A nézetek, felfogások eltérőek egymástól, és a kutatók sokszor egymástól távol eső fórumokon teszik közzé a maguk eredményeit. Következésképpen a tudomány tudományában a kutatás széttagolódhat, gyakran épp a tudományterületek határai mentén. Az ilyen határok vonzzák a zsargont, a csak erre vagy arra a területre jellemző szóhasználatot, a helyi értékeket. A könyvvel az volt a célunk, hogy összefoglaljuk és érthetővé tegyük a különféle tudományágakban tapasztaltakat, majd összehangoltan és átfogóan mutassuk be őket a hallgatóknak és a kutatóknak.” (10. old.) A terminológiai sokszínűség, amely már a vizsgálati terület meghatározásánál is jelen van, régi sajátossága az interdiszciplináris tudományterületeknek. Hasznos ilyen esetekben a terminológia egyértelműsítése. Ennél nehezebben tisztázható kérdés, amikor különböző tudományterületek eltérő fogalmat használnak ugyanarra vagy hasonló koncepcióra, vagy ugyanazt a fogalmat eltérő értelemben alkalmazzák. Egyszerű esetben segíthetnek a definíciók, a koncepciók azonosságát

bemutató leírások (például a Máté-hatás, a pozitív visszacsatolás, a preferenciális kapcsolódás, a halmozott előny, a siker sikert szül, „a gazdag gazdagabb, a szegény szegényebb lesz” tartalmilag ugyanazt jelentheti), de jellemzőbb, hogy egy szótári meghatározás nem elég, a tudományterületben való elmélyedésre van szükség a koncepció megértéséhez. A terminológiai elkülönülés megkönnyíti a kutatási területek elzárkózását és megnehezíti a kapcsolattartást más, rokon kutatási területekkel. A szerzők ígérete az egyetemes szemléletről és fogalmi tisztázásról korlátozottan valósul meg, ami nem baj, a tudománymetria tárgyalása fizikus szemszögből történik, a társadalomtudományi megközelítéshez képest némileg kevesebb értelmező, magyarázó résszel, de sok tudománytörténeti elemmel.

A könyvet a bevezetőt követően négy nagyobb alegységre osztották:

1. „Az életpálya tudománya” című rész az egyéni kutatók kutatási teljesítményének mérőszámaival és a kutatók életszakaszaival foglalkozik. Olyan klasszikus mutatószámok jelennek meg itt, mint a publikációk száma és idézettsége, valamint az újabbak, mint a Hirsch-index és ezek különböző továbbfejlesztett változatai.

2. „Az együttműködés tudománya” című rész a társszerzőség és a kutatói csoportok témakörét járja körül.

3. „A hatás tudománya” című rész a hivatkozások eloszlásával, a nagy hatású publikációkkal foglalkozik, így tematikailag közel áll az első részhez.

4. A legrövidebb a negyedik „Kitekintés” című rész, amely a tudományos felfedezések irányításáról, a mesterséges intelligencia felfedezésben játszott lehetséges jövőbeli szerepéről oszt meg gondolatokat.

Az első részben, a (publikált tanulmányok számával mért) kutatói termelékenység különbségeinek tárgyalásakor ismertetik *William Shockley* azon eredményét, miszerint a kutatók termelékenysége lognormális eloszlású, vagyis nagyon sokan publikálnak nagyon keveset, és nagyon kevesen nagyon sokat. Ugyanerre az eredményre jutott 1926-ban *Lotka*, aki a hatványfüggvényt használta az eloszlás közelítésére. A szerzők a jelentős különbség mögött álló okok között nevezik meg a laboratóriumi szakemberek sok publikációját, a társszerzőség terjedését és a kutatási eredményeket a legkisebb megjelentethető egységekre feldaraboló publikálási taktikát. Összességében a tartósan magas termelékenység korrelál a tudományos hatással és kiválósággal, de más mutatókhoz képest, így az idézettségi mutatókhoz és a hosszabban tárgyalt Hirsch-indexhez képest kapcsolata lazább vele. A szerzők a kutatók pályafutásának leírására két további modellt mutatnak be, az R- és a Q-modellt. Az R-modell alapján a véletlentől függ, hogy a kutató pályafutása alatt mikor publikálja a legnagyobb hatású tanulmányát. A Q-modell az összes közlemény 10 év alatt

kapott hivatkozásai logaritmusainak az átlaga alapján határoz meg egy bizonyos Q-tényezőt. A Q-tényező beiktatásával a kutatói pályafutás sokkal jobban becsülhető lesz. Érdekesség, hogy a szerzők előrejelzésről írnak, de ez időbeni értelemben nem előrejelzés, mert múltbeli ismert adatok leírására vonatkozik. A Q-modell tanulsága, hogy a sikeres pályafutáshoz nem elég egy kimagasló tanulmány és sok közpszerű anyag, hanem a publikációk minőségi konzisztenciájára, folyamatosan magas színvonalára van szükség.

A második rész a társszerzőség, a csoportos és egyéni kutatás nagyon érdekes és érzékeny pontját tárgyalja. Ez szintén a tudománymetria egyik klasszikus témája, Price 1963-as, valamint Nalimov és Mulcsenko 1969-es könyve is nagy terjedelemben foglalkozott a már akkor is látható tendenciával, a publikációk átlagos szerzőszámának növekedésével, annak okaival és következményeivel, tudományági sajátosságaival. Dashun és Barabási bemutatják, hogy pozitív a kapcsolat a szerzők száma és a hivatkozások száma között, bár az nem derül ki, hogy ebben mennyi szerep jut az önhivatkozásoknak (mert az ismert, hogy minél több a szerző, annál több az önhivatkozás), a szerzői és hivatkozási hálózatok egymásba fonódásának. Számos fontos kérdéssel írnak a szerzők, így a meg nem szolgált és az el nem ismert társszerzőség eseteiről, utóbbiakat szellemszerzőknek nevezve. Szó esik a társszerzők közötti érdem elosztásának problémájáról, a nemek és tudományterületek közötti különbségekről, a nagy csoportokon belüli egyeztetési mechanizmusok problémáiról is. Más-más területeken lehetnek hatékonyabbak a nagy és kis csoportok, mindegyiknek megvan a létjogosultsága.

A harmadik rész a hivatkozásokkal foglalkozik részletesebben, amely téma már az első részben is érintett volt. A hivatkozások számát a tudományos közösség elkezdte a tudományos hatás felmérésére használni, ami a szerzők szerint indokolt, mert a kutatók olyan korábbi tanulmányokra hivatkoznak, amelyek lényegesebb munkájuk szempontjából. Mivel ebben évtizedek óta sok a vitapont, a hivatkozások funkciójáról, okairól, minőségi különbségeiről szívesebben olvastam volna többet, nem csak a „Mit (nem) tükröznék a hivatkozások?” című alfejezetet. A szerzők itt a szakterületek helyzetét áttekintő cikkek nagyobb hivatkozásgyűjtő potenciálját említik meg (de ezeket sokkal nagyobb munka megírni, mint az „átlagos” kutatási jelentéseket), a kritizáló vagy pontosító idézeteket és a felületes idézeteket. A téma ennél sokkal gazdagabb, elég, ha csak címszószerűen megemlítjük a koncepcionális hivatkozástípológiai munkákat, a tapasztalati megfigyeléseken alapuló hivatkozástípológiákat, a kérdőíves vizsgálatokat, interjúkat, alkalmazott nyelvészeti és diskurzuselemzési, tudmányszociológiai vizsgálatokat.

A szerzők a hivatkozások számát a hatás és hírnév helyettesítő változójaként, proxyjaként használják, összhangban a szakirodalom egy részével. Érdekes kérdés, hogy mi legyen a negatív kritika megítélése. A szerzők szerint „még a tudományban sincs rossz reklám” (225. old.). Véleményem szerint ez definíciós kérdés. Ha a teljes

idézetség a sikerkritérium, akkor valóban „a mindegy, hogy mit, csak beszéljenek róla” megközelítés érvényes. Azonban, ha a tudományos tartalmat szeretnénk értékelni, véleményezni, akkor indokolt figyelembe venni, hogy arról mit, miért és kik beszélnek. Utóbbi, a kik beszélnek róla, a laikus közvélemény megítélése és a szakma megítélésének lehetséges eltérése miatt érdekes a közvélemény előtt ismertté vált kutatók esetében. A tartalmi minőség feltárásában kettő eszköz segít: az érintett tanulmány tartalomelemzése (ehhez el kell olvasni és ismerni kell a kapcsolódó szakirodalmat, a témakör publikációit), a hivatkozások kontextusának (a hivatkozás csak egy felsorolás része, cáfol, kritikus, dicsér, van-e személyes kapcsolat a hivatkozó és a hivatkozott között, és így tovább) elemzése, ezen belül az együtt hivatkozott szerzők, hivatkozási koalíciók hálózatelemzése (ezt a már több évtizede megtörtént fejleményt a 277. oldalon a szerzők jövőbeli kutatási lehetőségként említik meg). Mindkét eszköz munkaigényes, bár léteznek automatizált módszerek.

Egy adott tanulmányra érkezett hivatkozások időbeli eloszlásával, a publikációk elavulási ütemével az „Életpálya tudománya” és a „Hatás tudománya” című részben is, sok szempontból foglalkoznak a szerzők. A hivatkozott cikkek életkorának (vagyis a hivatkozó és a hivatkozott tanulmányok megjelenési ideje különbségének) módusza 2 év, amelytől kezdve gyorsan csökken a hivatkozások száma. Ez a mintázat érvényes lehet az összes tanulmány aggregált adataira, de az egyedi mintázatok nagyon különbözők lehetnek. Jellegzetesen más a lefutása a zseniális munkáknak, a divattémáknak, az átlagos minőségű publikációknak, a korukat megelőző munkáknak, amelyek nem mindig azonosak azzal, amit a 20.1 dobozban Csipkerózsikáknak és másodvirágzóknak írnak le a szerzők. A tudományterületi különbségek szintén jelentősek, amivel számos vizsgálat foglalkozott. Az atipikus pályák nem ritkák, a szerzők egy olyan vizsgálatra hivatkoznak, amely a Csipkerózsikák arányát a multidiszciplináris tudományokban 7 százalékra, míg a biológiában, kémiában, statisztikában és fizikában 2-3 százalékra tartotta. A szerzők az idézettség pontosabb becslése érdekében három paramétert használnak: a relatív alkalmasságot, az azonnalítást és az élettartamot. Ez nagyon jó modell a meglévő történeti adatok összefoglalására, de a szóhasználatból úgy tűnik, a szerzők időbeli előrejelzésre is alkalmasnak tartják.

Mivel az időbeli előrejelzésre alkalmasság kérdése más modelleknél is előfordult, érdemes foglalkozni azzal, hogy vajon milyen az ismeretelméleti státusuk a publikációs aktivitásra és hivatkozottságra vonatkozó, a könyvben bemutatott különféle egyenleteknek. A valóságnak, a tényleges ex post publikációs aktivitásnak és a hivatkozottságnak jó esetben lesz egy magas magyarázó erejű, nem determinisztikus modellje (eloszlása), amely pontosan arra a publikációs és hivatkozási sokaságra érvényes, amelyre az adatok vonatkoznak. Ezek a modellek így segítik a sokaság tulajdonságai közötti kapcsolatok mélyebb megértését és magyarázatát. Ugyanakkor eltérnek az élettelen természet jelenségeit leíró törvényektől, és inkább hasonlítanak

az élő természetet leíró modellekhez, de az emberi tényező miatt azoknál is bizonytalanabbak. A jövőbeli előrejelzéshez arra lenne szükség, hogy mindig állandó és azonos körülmények uralkodjanak. A helyzet ahhoz hasonló, ahogyan a gravitációs modellt alkalmazzák a területi kutatásokban: míg a gravitációs törvény egyetemes érvényű, a gravitációs modellnél a konkrét ismert interakciók és tömegek alapján minden egyes esetben külön kell becsülni a gravitációs modell paramétereit, a paraméterek különbségei pedig az egyes rendszerek különbségének a leírására is alkalmasak. Ez a helyzet itt is: minden egyes tudományág, kutatási terület, folyóiratcsoport, időszakasz eltérő hivatkozási gyakoriságokat és eloszlásokat jelenthet, a csoport mérete miatt abszolút értelemben is, a publikálási és hivatkozási szokások miatt pedig arányaiban is. A modellek a publikációk tömegére vonatkozó mintázatok időbeli előrejelzésére korlátozottan alkalmasak, ugyanakkor nem alkalmasak az egyedi tanulmányok hatásának időbeli előrejelzésére, különösen a sikeres, rendkívüli tanulmányok esetében, amelyek éppen a modellek kiugró értékeiként jelentkeznek. Ezek a vizsgált jelenség jellegéből fakadó korlátok.

A könyv nagy adatbázisok statisztikai elemzésén kívül az anekdotikus érvelésre is épít, vagyis érdekes egyedi történeteket, kutatói életpályák tanulságait, kísérleti eredményeket osztanak meg a szerzők az olvasóval. Ezek többnyire nagyon jól illeszkednek a témához és alkalmasak is az érvelés megerősítésére. Néha azonban kérdéses a témával való kapcsolatuk. Egyik példájuk egy állatkísérletet mutat be, ketreche zárt csirkék viselkedését, mégpedig a kutatói csoportok összeállításának tárgyalásakor. A probléma ezzel az, hogy bármi is legyen a csirkekísérlet végeredménye, a kutatói csoportok összeállításával való kapcsolata nem lesz igazolható.

A vázlatos ismertetésből kiderül, hogy a könyv nagyon széles spektrumát tárgyalja a tudománymetria kérdéseinek. A témák sokszínűsége mellett a mű fő erősségét a nagy és újabb adatbázisok innovatív felhasználásában látom. Számos újdonsággal szolgál a tudománymetriát kevésbé ismerő olvasók számára, a témát ismerőknek pedig az előismereteikkel fordított arányban kisebb az elméleti, konceptuális újdonságértéke. Számukra elsősorban a gazdag és aktuális, az utóbbi néhány év kutatásaira összpontosító ismertetések, elemzések lehetnek érdekesek.

Irodalom

- GLÄNZEL, W. – SCHUBERT A. – VASVÁRI L. [2001]: *Kis tudománymetria, nagy tudománymetria... és azon túl*. Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára. Budapest.
- NALIMOV, V. V. – MULCSENKO, Z. M. [1980]: *Tudománymetria*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- PRICE, D. DE S. [1979]: *Kis tudomány – Nagy tudomány*. Akadémiai Kiadó. Budapest.