

A tudományos tevékenység mérése, tudományelemzés (szcientometria)

PALKOVITS MIKLÓS

A TUDOMÁNYELEMZÉS FOGALMA

A tudományelemzés (szcientometria) a tudományos közlemények és folyóiratok számszerűsített felmérésevel és az adatok feldolgozásával foglalkozó tudomány. A tudományirodalmi tevékenység felmérése több mint egy évszázados múltra tekint vissza. A közlemények számának óriási növekedése, valamint a tudományos közlemények adatainak, azok visszhangjának (idézettségének) számítógépes nyomon követése és statisztikai feldolgozása az elmúlt évtizedben a tudományelemzést önálló tudományággá fejlesztette. Számítógépes adattárakból ma pillanatok alatt elérhetjük több ezer folyóiratban megjelent új vagy tárolt közlemények adatait az azokra történt hivatkozásokkal együtt. A tudományelemzésnek 1978 óta önálló, nemzetközi folyóirata is van, ez a *Scientometrics*.

A tudományelemzés feladata a tudományos publikációs tevékenység széles körű, sok szempontnak megfelelő, naprakész és pontos felmérése, az adatok feldolgozása és azok hozzáférhetőségének korlátlan biztosítása. Mindezekhez elengedhetetlen a kutatók és tudományos intézmények egységes és pontos, megbízható adatszolgáltatása. Ennek biztosítása – hazánkban – ma még nem megoldott feladat. Többek között ebből is adódik, hogy a tudományelemzés állandó vita tárgya. A vitát csaknem minden esetben az váltja ki, hogy összekeverik a tudományos közlés adatainak felmérését (adatszolgáltatást) az adatok értékelésével. Világosan látni kell, hogy a tudományelemzésnek ahhoz semmi köze sincs, hogy az általa feldolgozott és ismertetett adatokat ki, hogyan, milyen célra és milyen szempontok szerint értékeli, vagy azokat hogyan és mire igyekeznek felhasználni.

TUDOMÁNYELEMZÉS (SZCIENOMETRIA)

A tudományelemzés a tudományos közlemények és folyóiratok számszerűsített felmérésevel és az adatok feldolgozásával foglalkozó tudomány.

A tudományelemzés által szolgáltatott adatok értékelése, felhasználása nem tartozik a tudománymérés tárgykörébe.

THOMSON INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION (ISI)

A tudományelemzés központja a Philadelphióban működő *Thomson Institute for Scientific Information (ISI)*, amelynek adattárában közel 9000 nemzetközi tudományos folyóiratnak és évente közel ugyanennyi könyvnek és kongresszusi kiadványnak az adatait dolgozzák fel. Az intézménynek számos adatbázisa van, ezek címjegyzéke a kereső rendszerükben, a *Web of KnowledgeSM*-ban megtalálható. Ezen belül a tudományos folyóiratok szakmai jellemzésére az *Essential Science IndicatorsSM → Journals* révén kaphatunk tájékoztatást.

A tudományos adattárak nemcsak adat- és irodalomkeresésre (lásd 15. fejezet), hanem a kutatók tudományos munkájának, valamint a folyóiratok tudományos színvonalának értékelésére is szolgálnak.

TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATOK MINŐSÍTÉSE

Az ISI több mint 4700 folyóiratot minősít és rangsorol. Ehhez az alábbi adatokat használják: a) éves átlagban hány közlemény jelenik meg a folyóiratban; b) milyen gyakran idézik az adott folyóiratot; c) milyen gyakran idézik a folyóiratban megjelent egyes cikkeket; d) milyen gyakran idézik az egyes cikkeket már a megjelenés évében. A folyóiratok rangsorolását az *ISI Journal Citation Reports (JCR)*-ban naprakészen elérhetjük: <http://scientific.thomson.com/products/jcr/>

A tudományos folyóiratok minősítésében a választóvíz a nemzetközi adattárakba való bekerülés.

A tudományos folyóiratok minősítésében a választóvíz a nemzetközi adattárakba való bekerülés. A „jegyzett” folyóiratokat adattárak tartják nyilván, és csak ezeket a folyóiratokat minősítik.

Nem könnyű egy folyóiratnak a „jegyzettek” közé bekerülni. A National Library of Medicine erre a célra kijelölt bizottsága évente két alkalommal dönt a felvétellel jelentkező több száz

folyóirat sorsáról, amelyek közül csak töredékük kerül a jegyzetek közé. A felvétel feltételei: a) a folyóirat több éven át, ellenőrzött pontos megjelenése; b) nemzetközi szerkesztőbizottság; c) angol nyelvű közlemények vagy a más nyelvű közlemények angol nyelvű összefoglalója és kulcsszavai; d) valamennyi közleménynek független bíráló által történő véleményezése (peer review). Ha a folyóirat a fenti követelményeknek megfelel, akkor kerül sor a folyóirat szakmai értékelésére (rendszerint ekkor utasítják el...).

Fenti adatok feldolgozásából adódik a tudományelemzés leggyakrabban használt három mutatója: a hatásmutató (impact factor), a rögtöni idézésmutató (immediacy index) és a idézettségi mutató (citation index).

A HATÁSMUTATÓ (IMPACT FACTOR)

A folyóiratok hatásmutatóját évente határozzák meg. Az adatok a Journal Citation Reportsban találhatóak. Itthon a hatásmutató a Semmelweis Egyetem Központi Könyvtárának honlapján (www.lib.sote.hu) az *Adatbázisok, adattárak* között a *CD-ROM Alkalmazások* használatával kereshető meg.

A folyóiratnak az adott évben (például 2005) számított hatásmutatója a számítás előtti 2 évben (2003-ban és 2004-ben) a folyóiratban megjelent összes cikk 2005-beni idézettségének és a 2003-ban és 2004-ben közölt cikkek számának a hányadosa. Nem vitás, hogy a magas cikkszámú folyóiratok hátrányban vannak, bár ez nem általános szabály, hiszen az igen nagy hatásmutatójú lapok között szép számban található sok közleményt megjelentető folyóiratok, mint a *New England Journal of Medicine*, *PNAS*, *Science* vagy a *Nature*. Kétségtelen azonban, hogy a nagy nemzetközi referáló folyóiratok hatásmutatója, jellegük és alacsony cikkszámuk együttes eredményeképpen, még ezekét a folyóiratokét is felülmúlja. Mindezek ellenére a folyóiratok hatásmutatója ma az egyik legfőbb szempont a folyóiratok rangsorolásában, valamint a folyóirat kiválasztásában, amikor kéziratunkat közölni szeretnénk.

VALAMELY FOLYÓIRAT HATÁSMUTATÓJA (IMPACT FACTOR) PÉLDÁUL 2005-BEN

A hivatkozások száma 2005-ben a 2003-ban megjelent cikkekre: 529; a 2004-ben megjelent cikkekre: 937; összesen: 1466 (jelöljük H-val)

A 2003-ban megjelent cikkek száma: 395; a 2004-ben megjelent cikkek száma: 362; összesen: 757 (jelöljük C-vel)

Hatásmutató = H / C, azaz esetünkben 1466 / 757 = 1,937

A hatásmutató kiszámításakor csak azokban a folyóiratokban szereplő idézeteket veszik figyelembe, amelyeket a Journal Citation Reports jegyez. (Természetesen, amelyik folyóirat nem szerepel a JCR adattárában, annak hatásmutatója sincs.) Ez lehet azért, mert még nem került be, vagy kivették az adatbázisból, mert nem felelt meg a követelményeknek (lásd ?? oldal). Lehetséges, hogy a folyóirat éppen „útban van” – mivel 3 év szükséges, hogy az adattárban legyen (próbaidő), hogy utána számítani kezdjék a hatásmutatót.

A közlemények hatásmutatói a megjelenésük évében aktuális számértékeknek felelnek meg. Ezek a számértékek évről évre változnak. Ha a közlemény megjelenésének évében a folyóirat hatásmutatójának értéke még nem ismert, akkor a Journal Citation Reportsban közölt legutolsó (előző évi) értékek adhatók meg.

A folyóiratok hatásmutatóit, az ICI értékelései alapján 1975-től számítják, a korábbi közleményeknek nincs meghatározott hatásmutatója, így azoknak számszerű értékek nem adhatók.

HAZAI SZAKIRODALMI MUTATÓ (HSZM)

A hazai idegen vagy magyar nyelvű folyóiratok közül alig van olyan, amely az ISI irodalomjegyzékében megtalálható, és hatásmutatója van. Ettől függetlenül a hazai folyóiratokban megjelent közleményeknek igenis van tudományos értékük. Az MTA Orvosi Tudományok Osztálya állást foglalt a hazai orvosi szakirodalmi tevékenységet értékelő „hazai szakirodalmi mutató” (HSZM) bevezetéséről a hazai tudományelemzésben, valamint egyes pályázatok értékelésénél (1998). Az állásfoglalás két csoportba sorolja a hazai folyóiratokban megjelent tudományos közleményeket: a) kiemelt hazai folyóiratok (mint pl. az Orvosi Hetilap),

HAZAI SZAKIRODALMI MUTATÓ (HSZM)

Hazai folyóiratok	HSZM-érték
Kiemelt folyóiratok	1,0
Az orvosi és élettudományi társaságok hivatalos folyóiratai	1,0
Az Akadémiai Kiadó Actái	1,0
Egyéb tudományos folyóiratok	0,5

továbbá az orvosi és élettudományi társaságok hivatalos folyóiratai, valamint az Akadémiai Kiadó Actái (ezek HSZM-értéke 1,0), és b) egyéb hazai tudományos folyóiratokban megjelent közlemények (HSZM-értékük 0,5). Jellegénél fogva a HSZM nem vetélkedik a hatásmutatóval, hanem a hazai kutatók tudományos tevékenységének átfogóbb értékelését segíti (Boda–Rák 1995).

RÖGTÖNI IDÉZÉSMUTATÓ (IMMEDIACY INDEX)

Ez a tudományelemzési mutató azt fejezi ki, hogy valamely folyóiratban megjelent közleményekre milyen gyorsan válaszol az érintett tudományos szakma. A rögtöni idézésmutató kiszámítható: a közlemények megjelenésének naptári évében kapott idézettség száma osztva az adott évben, a folyóiratban megjelent közlemények számával. E mutató jelentősége különösen megnőtt a közelmúlt és a jelen éveiben, amikor a gyors közlés és a gyors visszhang lehetővé tette a „forró témák” és a jó értelemben vett szakmai „divathullámok” nyom követését. A rögtöni idézésmutató révén mindez számszerűen kifejezhető.

RÖGTÖNI IDÉZÉSMUTATÓ (IMMEDIACY INDEX)

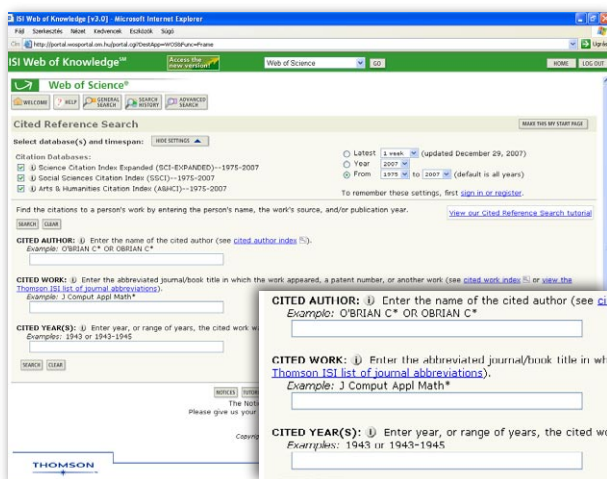
A közlemények megjelenésének naptári évében kapott idézettségek számának és az adott évben a folyóiratban megjelent közlemények számának hányadosa. Azt mutatja, hogy a szakma milyen gyorsan hivatkozik az adott közleményekre.

IDÉZETSÉGI MUTATÓ (CITATION INDEX)

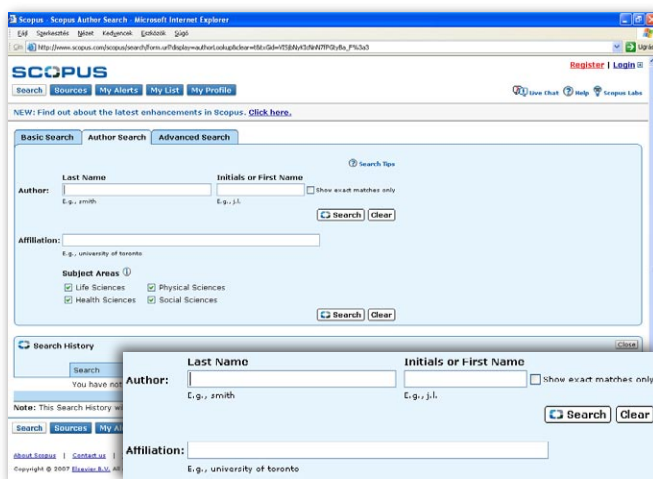
Az első idézésmutató már 1873-ban megjelent (Shephard's Citation), de rendszeressé csak 1964-ben vált, Eugene Garfield, az ISI első igazgatójának javaslatát követően. Az idézettségi mutató kezdetben évente jelent meg nyomtatásban (kéthavonkénti bontásban), 2000 óta az adatokat számítógépen kezelik. Az adattárak a tudományos közlemények idézettségének vizsgálatában alapvető fontosságúak. Ide tartozik az *ISI Web of Science Cited Reference Search* (1. ábra) és a *Scopus Author Search* (2. ábra). E két adattárból nyerhető az idézettségek több mint 90%-a (lásd alább). Az idézettségi mutató nemcsak a folyóiratok fontos jellemzője és nemcsak a kutatók egyéni érdeklődését elégíti ki, s minősítését szolgálja, hanem egyes intézmények, térségek és országok tudományos tevékenységének értékelésére, összehasonlítására is felhasználják.

IDÉZETSÉGI MUTATÓ (CITATION INDEX)

A folyóiratnak az adott évben számított idézettségi mutatója egyenlő a számítás előtti 2 évben a folyóiratban megjelent összes cikk idézettségének számával.



1. ábra. Irodalmi hivatkozások kikeresése az ISI Web of Science használatával



2. ábra. A szerzők tudományos közleményei idézettségének kikeresése a SCOPUS adattárból

Az idézettségek különböző szempont szerinti értékelése, sorrendek felállítása mindig élénk vitákat vált ki – hasonlóan más számszerű értékelésekhez. Nem vitás, hogy az idézettség szempontjából a különböző típusú közlemények, módszertani leírások, összefoglaló cikkek más és más értékrendet képviselnek, és más jellegű érdeklődésre tartanak számot, ezáltal idézettségük között nagyon nagyok a különbségek. A részletes tudományelemző feldolgozás azonban ezeket a szempontokat és tényezőket figyelembe veszi, ezáltal az idézettségi mutató ma egyike a legfontosabb tudományértékelési mutatóknak.

Elméletileg a közlemények idézettsége jelenti a tudományos eredmények szakmai elismertségét. A közlemények gyakori idézettsége mutatja, hogy a tudományos eredményt sokan olvasták, újnak és értékesnek ítélték, és azt a további kutatás vagy gyógyító tevékenység szempontjából útmutatónak vagy felhasználhatónak tartják. Természetesen a tudományos folyóirat minőségétől, szakmai rangjától, olvasottságától nagymértékben függ a közlemény idézettsége, ezért állítják össze évről évre a folyóiratok hatásmutatóját és idézettségi mutatóit, és ezért lényeges, hogy a kutatók a közleményük számára a ténylegesen elérhető legmagasabb hatásmutatójú folyóiratban igyekezzenek eredményeiket közölni.

A közlemények gyakori idézettsége azt mutatja, hogy a tudományos eredményt sokan olvasták, újnak és értékesnek ítélték, és azt a további kutatás vagy gyógyító tevékenység szempontjából útmutatónak vagy felhasználhatónak tartják.

A cikkek idézettségét – tudományos értékük mellett – azonban az is befolyásolja, hogy mennyire rangos folyóiratban jelentek meg.

A KUTATÓ TUDOMÁNYOS KÖZLÉSI TEVÉKENYSÉGÉNEK MÉRÉSE

A kutató tudományérési értékelése három adatra támaszkodik: a) a közleményeinek száma, b) a szakirodalmi tevékenységének összesített hatásmutatója (cumulative impact factor) és c) a kutató tudományos közleményeinek idézettsége. Ez utóbbinak az értékelése állandó viták tárgya. Vannak, akik az idézettségek jelentőségét túlbecsülik, vannak, akik ezt megkérdőjelezzik. Tetszik vagy nem tetszik, az idézettség egy számszerűen kifejezett tény, mellyel, ha valóban értékeljük, a kutató tudományos tevékenységéről értékes adatot szolgáltatunk.

A KUTATÓK (OSZTÁLYOK, INTÉZETEK STB.) TUDOMÁNYOS KÖZLÉSI TEVÉKENYSÉGÉNEK MÉRÉSI SZEMPONTJAI

- a közlemények száma
- az összesített hatásmutató
- a közlemények idézettsége

A KUTATÓ TUDOMÁNYOS BIBLIOGRÁFIÁJA (SAJÁT SZAKIRODALMI JEGYZÉKE)

A tudományos közlemények számát a kutató irodalomjegyzékében (publikációs listáján) adja meg. Bár ez így egyszerűen hangzik, a valóságban kis túlzással: ahány kutató, annyiféle formájú irodalomjegyzék létezik. Csermely és munkatársai (1999) javasolják, hogy a kutató a saját szakirodalmi jegyzékében tudományos tevékenységének valamennyi írásos formáját tüntesse fel, és hogy minden közlési forma – 15 különböző formát sorolnak fel – külön részben szerepeljen. Lehet kevesebb, lehet más elrendezésben összerakni a szakirodalmi összesítőket, csupán egyet nem lehet: „összemosni” a különböző közlési formákat, azokat sorszámozva közös irodalomjegyzékbe rakni. Általában Amerikában és Japánban az irodalomjegyzék első lapján a legújabb közlemények szerepelnek, a többiek időrendben visszafelé sorakoznak. Európában rendre megfordítva, az első lapon a legrégebbi közlemények találhatók, amelyeket időrendben követnek az újabbak.

Valamennyi közleménynek legyen teljes szerzői névsora, teljes címe, valamint tartalmazza a közlemény első és utolsó oldalát. Javasolt, hogy az „in press” (megjelenés alatt) közlemények külön felsorolásban szerepeljenek, sorszám nélkül. Gyakorlati szempontból hasznos, ha minden közlemény végén szerepel a folyóiratnak a cikk évének megfelelő hatásmutatója.

Az irodalomjegyzékben külön kell csoportosítani (külön sorszámmal):

- a tudományos folyóiratokban megjelent közleményeket (ha a közlemény még csak elektronikus formában (online) jelent meg, akkor a DOI-számot kell feltüntetni);
- a könyveket (ha könyvet szerkesztett, akkor azokat is – külön címszó [könyvszerkesztés] alatt);
- a könyvfejezeteket;
- az előadások nyomtatásban megjelent szövegeit (proceedings);
- az előadások nyomtatásban megjelent összefoglalóit.

DOI- (DIGITAL OBJECT IDENTIFIER) SZÁM

A folyóirat honlapján megjelent tudományos közlemény azonosító (hivatkozási) száma.

Tudományos közleményként csak az a cikk értékelhető, amelyiket független bírálók véleményezése után tettek közzé.

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

A tudományos közlemény alapvető feltétele, hogy tudományos folyóiratban jelenjen meg független bírálók véleményezése után. Jellemzően fogva a közlemény lehet tudományos cikk (eredeti „in extenso” közlemény; report), lehet szemle (összefoglaló cikk, review article), véleményezés (commentary), esetismertetés (case report). Terjedelmétől függően a közlemény lehet teljes terjedelmű (full length paper) vagy rövid (short communication). A közlemény lehet előzetes (preliminary report), gyors (rapid communication) vagy szokásos (regular article). Bármely típusú vagy formájú is legyen a közlemény, ha a folyóiratnak, amelyben közzétették van hatásmutatója, beszámít a kutató összesített hatásmutatójába és idézettségébe.

KÖNYVEK

Külön címszó alatt kell feltüntetni a kutató(k) által írt és külön a szerkesztett könyveket. Egyiknek sincs hatásmutatója, idézettsége viszont igen. Egyes adattárakban (*Scopus, Google, Amazon*) idézettségük megtalálható. Helyes azonban elválasztani az írott könyvekre kapott idézeteket a szerkesztett könyvek idézeteitől. Ez utóbbiaknál az egyes könyvfejezetek idézését nem a szerkesztő, hanem a fejezetet író kutató sorolhatja összesített idézettségi számához.

KÖNYVFEJEZETEK

Tudományelemzés szempontjából a könyvekhez hasonlóak: hatásmutatóval nem, de idézettséggel rendelkezhetnek. Kivételek ez alól azok a közlemények, amelyek bár könyv alakban jelennek meg, az adatbázisok folyóiratként vagy jegyzett sorozatként tartják őket nyilván (például: *Frontiers in...*, *Annals of...*, *Progress in...* stb.). Az ilyen közleményeknek van hatásmutatója hiszen hasonlóan az eredeti közleményekhez, ezeket is független bírálók és szerkesztők véleményezése után adják közre. Ezeknek a közleményeknek rendszerint jelentős az idézettségük is.

ELŐADÁSOK ÉS POSZTEREK NYOMTATÁSBAN MEGJELENT SZÖVEGEI

A kongresszusi előadások teljes szövegének közreadását tudományelemzés szempontjából igen nehéz egységesen értékelni, mivel ezek legalább négy különféle módon is megjelenhetnek:

1. Magyar vagy idegen nyelvű kongresszusi kiadványokban (proceedings). Ezek általában előzetes szakértői vélemény (peer review) nélküli közlemények, amelyeknek nincs hatásmutatója, többnyire nincs idézettsége, viszont a kutatók a közleményjegyünkben rendszerint a cikkek közé sorolják.
2. Megjelenhetnek önálló könyvfejezetként is, amelyeket néha idézhetnek, de hatásmutatójuk nincs. A kutatók ezt a megjelenési formát rendszerint könyvfejezeteik közé sorolják, bár nem tartoznak oda.
3. Gyakran jelennek meg ezek a közlemények folyóiratok kiegészítő (Supplementum, Különszám) köteteiben. Vannak folyóiratok, amelyek rendszeresen (évente, kétfévenként) jelentetik meg a szakterületek egyes tudományos rendezvényeinek anyagát. Mivel folyóiratban jelennek meg, az ilyen kongresszusi előadásoknak már van hatásmutatójuk, bár annak jogosága (etikai értelemben) a megjelentetéshez szükséges előzetes szakértői vélemény gyakori hiánya miatt megkérdőjelezhető. Nem kérdőjelezhető meg viszont ezen kiadványok idézettsége. A közleményjegyünkben a kutatók általában a cikkek közé sorolják.
4. Újabban egyes folyóiratok bizonyos kongresszusi előadásokat „szokványos” számaikban teljes értékű közleményként jelentetnek meg. Miután ezeket előzetes szakértői véleményezés után közlik, minden szempontból teljes értékű közleménynek számítanak.

Véleményem szerint a kutató számozott közleményjegyzékébe csak a negyedik pontban említett cikkek kerülhetnek, mint önálló közlemények, a másik három változatban említett közlemények csupán addig, amíg a benne lévő eredményeket a kutató másutt nem közli; ez pedig nem jelenti azt, hogy akár „ideiglenesen” is hatásmutatót kapjanak. Ha az eredmények teljes értékű közleményként megjelentek, az azonos tartalmú közölt kongresszusi előadás (ez vonatkozik mind a négy említett formájukra) mint az adott közlemény a) változata szerepelhet a kutató közleményeinek számozott felsorolásában.

ELŐADÁSOK ÉS POSZTEREK NYOMTATÁSBAN MEGJELENT ÖSSZEFOGLALÓI

Abból az alapelvből kiindulva, hogy minden tudományos adat, amely nyomtatásban megjelenik a szerző szakirodalmi tevékenységéhez tartozik, az összefoglalók bekerülhetnek a kutató közleményjegyzékébe, de ott a közleményektől elkülönített felsorolásban kell szerepelniük.

Számos esetben, amikor az összefoglalók olyan folyóiratban jelennek meg, amelynek hatásmutatója van, a kutatók előszerttel beszámítják ezeket tudományos közleményeik összesített hatásmutatójába. Az MTA Orvosi Tudományok Osztályának állásfoglalása szerint (1998) az összefoglalók hatásmutatóját nem lehet beszámítani az összesített hatásmutatóba. Ennek alapvető oka – kevésbé tapintatos kifejezéssel élve – az, hogy az ilyen beszámítás vagy szakmai-erkölcsi, vagy módszertani hamisítást takar. Ha ugyanis az előadás szakmailag értékes anyagra épül, akkor az közlemény formájában előbb-

utóbb megjelenik, így ugyanazon tudományos eredmény kétszeresen kap hatásmutatót (módszertani hamisítás); ha az előadás (és annak írásban megjelent összefoglalója) tartalmatlan vagy közlésre nem alkalmas adatokat tartalmaz, akkor nincs tudományos értéke, nem érdemel hatásmutatót csupán azért, mert mint egy előadás vagy poszter összefoglalója szakmai bírálattal jellemezhető (szakmai hamisítás). Az, hogy az összefoglalókért „nem jár” hatásmutató, nem jelenti azt, hogy a szerző külön közleményjegyzékébe nem kerülhetnek fel, sőt ha az összefoglalóra hivatkoznak, az bővítheti a kutató idézettségi mutatóját.

SZERKESZTŐHÖZ ÍRT LEVELEK, VÁLASZOK, HOZZÁSZÓLÁSOK

Nem vitatom, hogy a kutatók és a folyóirat, illetve a szerkesztő közötti szakmai eszmecsere ezen formái ne lennének értékesek vagy érdekesek, számos folyóirat kifejezetten értékeli az ilyen szakmai tevékenységet. Ezek a „Letters to the Editor”, „Correspondence”, „Commentary” rovatban jelennek meg. Mindezek a levelek, válaszok képviselhetik a tudományos közlés bizonyos formáit, de sem jellegükénél, sem tartalmuknál fogva nem sorolhatók a tudományos közlemények közé. Ez természetesen nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a kutató ezeket egy külön jegyzékben felsorolja. Több, nagy hatásmutatójú, sokszakmós folyóirat ad ilyen közlési lehetőséget egyes megfigyelések, észrevételek vagy egy-egy esettel kapcsolatos vélemény kinyilvánítására. Ezek a levelek, hozzászólások lehetnek szakmailag, tudományosan fontosak, de gyakran néhány soros szövegért nem tisztességes, hogy a kutató az adott folyóirat nagy hatásmutatóját az összesített hatásmutatóba beszámítsa. Az MTA Orvosi Tudományok Osztályának állásfoglalása (1998) ezt kifejezetten ellenzi.

Külön csoportot jelentenek azok a folyóiratok, amelyek a beküldött cikkeket a „Tudományos levelek” (Research letters) címszó alatt jelentetik meg. Ezek a közleményeket, hasonlóan más folyóiratokban megjelenő cikkekhez, csak szigorú előzetes szakértői véleményezés után közlik, ezért teljes értékű tudományos közleménynek számítanak, és hatásmutatójuk is van. Ezeknek a folyóiratoknak a jegyzéke az MTA Orvosi Tudományok Osztálya ajánlásában (1998) megtalálható.

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ (LETTERS TO THE EDITOR, CORRESPONDENCE, COMMENTARY)

Ezek a közlések nem számítanak tudományos közleményeknek.

TUDOMÁNYOS LEVELEK (RESEARCH LETTERS)

Az ilyen „leveleket” előzetes, szigorú szakbírálattal után közlik, ezért teljes értékű közlemények.

A hatásmutatótól függetlenül, ha a szerkesztőhöz írt leveleket, válaszokat, hozzászólásokat mások idézik, az a szerző idézettségi mutatóját növeli, egyben jelzi is, hogy ezen szakirodalmi tevékenységnek volt tudományos visszhangja.

SOKKÖZPONTÚ, VÉLETLEN BESOROLÁSOS (MULTICENTRIKUS, RANDOMIZÁLT) KLINIKAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK KÖZLÉSE (METAANALÍZISEK)

A nagy nemzetközi, sok központban végzett (multicentrikus, sokközpontú) klinikai vizsgálatok, amelyekben néha száznál is több orvos vesz részt, szakmai szempontból igen nagy jelentőségűek, és a vizsgálat eredményei, az abból nyert új megfigyelések és tapasztalatok rendszerint kiemelt, igen magas hatásmutatójú nemzetközi folyóiratokban jelennek meg. A vizsgálatban való részvétel igen megtisztelő, de a közlemény szerzői csupán azok, akik a vizsgálat eredményeit összefoglaló cikket megírták. (A szerzők rendszerint azok, akik egyben a vizsgálatok megszervezői és értékelői.) A résztvevők névsora „contributors” vagy „study participants” néven rendszerint a közlemény „Köszönetnyilvánítás”-ában (Acknowledgementsben) jelenik meg. Ez nem jelent szerzőséget, a közleményt a kutató nem sorolhatja tudományos közleményeinek jegyzékébe, nem veheti fel a tudomány mérési mutatói közé; így nem számíthatja be az összesített hatásmutatóba sem (1998). Ajánlatos viszont, hogy a kutató ezt a szakmai tevékenységét irodalomjegyzékében (bibliográfiájában) önálló címszó alatt sorolja fel.

A KUTATÓ IDÉZETTSÉGÉNEK TUDOMÁNYELEMZÉSI ÉRTÉKELÉSE

A megjelent tudományos közlemények idézettségének pontos megállapítása nem könnyű feladat. Ehhez nyújt kiváló összefoglalást és gyakorlati segítséget Berhidi és társainak a közelmúltban megjelent közleménye (2007).

Bár a tudományos adattárak milliányi idézettséget tárolnak, számos folyóiratot nem követnek. A két nagy adattárban, a *Web of Science*-ben és a *Scopus*-ban az idézettségek 85–95%-a megtalálható, és a független idézeteket is meg lehet állapítani (Berhidi–Szluka–Ládi–Vasas 2007).

A legteljesebb idézettség megismeréséhez szükség van a *Web of Science*-re, ahol az 1996 előtti közlemények is megtalálhatók (1. ábra). A *Scopus* adattár (2. ábra) több „találatot” ad, mert több olyan európai, ázsiai és dél-amerikai folyóiratot is nyomon követ, amelyeket a *Web of Science* nem értékel. Hátránya viszont, hogy a *Scopus*-ban az 1996 előtti közlemények idézettsége nem található meg. Ebből a szempontból a *Web of Science Science Citation Indexe* a legteljesebb, amelyben 1950-ig visszamenőleg megtalálhatók a közlési adatok. A *Google Scholar* nagy előnye a korlátlan hozzáférés, és csak itt találunk magyar folyóiratban megjelent közleményre vonatkozó idézettséget. Hátránya viszont, hogy az adattára közel sem teljes.

AZ IDÉZETTSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK FORMÁI

- összhivatkozás
- önidézés (függő idézés), független hivatkozási szám
- a legtöbbet idézett cikk idézettségi száma
- a megjelent közlemények idézettségi százaléka
- első szerzős idézettség
- a kutató élete „legjobb” öt- (vagy tíz-) éves időszakának idézettsége
- az elmúlt öt (vagy tíz) év idézettségi száma
- az elmúlt év idézettségi száma
- a H-mutató

AZ IDÉZETTSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK FŐBB MUTATÓI

1. ÖSSZHIVATKOZÁS

Valamennyi idézettség, amely a kutató nevének említésével jelenik meg. Ez a szám lényegesen meghaladhatja az *ISI* által megadott számot, mert az intézmény nem követi a magyar folyóiratok döntő többségében megjelent közleményekben szereplő idézettséget. Nem követi továbbá az 1975 előtti idézettséget az általa követett nemzetközi folyóiratokban sem. (Félreértések elkerülésére: az 1975 előtt megjelent tudományos közleményekre csak az 1975 után leadott idézeteket közli.)

ÖSSZHIVATKOZÁS

Valamennyi idézettség, amely a szerző nevének említésével jelenik meg.

2. FÜGGŐ IDÉZÉS (ÖNIDÉZÉS), FÜGGETLEN HIVATKOZÁSI SZÁM

Függő idézéshez soroljuk, ha az idézett és az idéző közleményeknek van közös szerzője. Ez azt jelenti, hogy nemcsak az első, hanem a közlemény valamennyi szerzője is az önidézés alanya. Bevezették az ún. független hivatkozási számot, amelynek jelentése: az összes hivatkozás levonva a függő idézések számát. A független hivatkozási szám használata akkor megfelelő, ha az összhivatkozással együtt jelenik meg.

FÜGGETLEN HIVATKOZÁSI SZÁM

Az összes hivatkozási szám és az önidézési szám különbsége.

A tudományérés csak függő és független idézést különít el. A függő idézés megfelelőjeként sokan használják az önidézés kifejezést. Míg a függő idézésnél az idéző és az idézett közleménynek van legalább egy közös szerzője, az önidézés esetén ez csak a közlemény szerzőjére vonatkozik, aki magát idézi.

Az önidézésnek van egy lekicsinylő értékelése, mondván a szerzők jelentős része szereti idézni önmagát, néha ha kell, ha nem. Ez igaz, de ha egy szerző nem idézi önmagát a közleményében, akkor az lehet a tárgyjal nem összefüggő, de lehet, hogy a szerzőnek nincs mit idéznie önmagától. Még furcsább a helyzet a függő idézések esetében. Ha egy szerzőnek fontos közleménye jelent meg több kutatóval együtt és társszerzői a későbbiekben e közös munkájukat olyan fontosnak tartják, hogy számtalan esetben idézik. A szerző ezekben a munkákban már nem társszerző, mégis ezen munkájára kapott idézetek függő idézetnek számítanak. Nos, ezt a szerzőnek nem kell szégyellnie, sőt büszke lehet erre a munkájára. A tudományérésben ezért helyénvaló, hogy a szerzőnek mind a függő, mind a független idézeteit számoljuk. Ha kell, ezen adatok elemzése további értékes adatokat nyújthat a kutató közlési tevékenységéről.

3. A LEGTÖBBET IDÉZETT CIKK IDÉZETTSÉGI SZÁMA

Ez mutatja, hogy a kutatónak csupán egy vagy több közleménye eredményezte idézettségének döntő többségét. Ez különösen jelentős lehet módszertani közlemények esetén, mert egy jól bevált módszert számosan idéznek, így az a szerző teljes idézettségének akár 80–100%-át is jelentheti.

4. A MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK IDÉZETTSÉGI SZÁZALÉKA

Ez mutatja, hogy a kutató összes megjelent közleménye közül hányat idéztek. Ez egyben a „néma” – egyetlen idézetet sem kapott – cikkek részarányának is mutatója. A magas százalékszám jelzi, hogy a kutató számos közleménye váltott ki szakmai érdeklődést.

NÉMA KÖZLEMÉNYEK

Az egyetlen egyszer sem idézett cikkek.

5. ELSŐ SZERZŐS (PRIMARY AUTHOR) IDÉZETTSÉG

Az *ISI* külön is csoportosítja a kutatók első szerzős idézettségét, időnként ilyen rangsort is felállít. Érdekes adat az első szerzős idézettségnek a kutató teljes idézettségében kifejezett százaléka, amely a kutatók életkorával általában csökkenő irányt mutat. Hasonlóan lehet értékelni az „utolsó szerzős” idézettségét is, amelynek iránya az előzőével ellentétes.

6. A KUTATÓ ÉLETE „LEGJOBB” ÖT- (VAGY TÍZ-) ÉVES IDŐSZAKÁNAK IDÉZETTSÉGE; AZ ELMÚLT ÖT (VAGY TÍZ) ÉV IDÉZETTSÉGI SZÁMA; AZ ELMÚLT ÉV IDÉZETTSÉGI SZÁMA

Ez a három idézettségi szám együttesen a kutató tudományos szakirodalmi tevékenységének időarányosságát vizsgálja. Más a pálya kezdetén, a „csúcspont” vagy azon túllevő kutató szakirodalmi munkássága és idézettsége. A kutató jelenlegi tudományos munkájának egyik mutatója lehet, ha a kutató teljes idézettségi számát, valamint a legjobb szakirodalmi időszakának idézettségi számát az utóbbi évek (1–5–10 év) idézettségével hasonlítjuk össze. (Figyelembe kell venni azonban, hogy az idézettségi szám bizonyos időeltolódással „jellemzi” a tudományos tevékenységet, illetve annak hazai és nemzetközi fogadtatását. A tudományos közlemény idézettsége csak évekkal a megjelenést követően éri el csúcspontját.) Megjegyzendő, hogy az MTA Orvosi Tudományok Osztályának állásfoglalása szerint bármely formájú tudományos munkában (könyv, könyvfejezet, közlemény, tudományismertetés, előadás teljes szövege vagy összefoglalója) megjelent hivatkozás a szerző munkáira beszámítható a kutató idézettségébe.

A tudományközlés eredményeinek felhasználása a kutató szakmai tevékenységének megítélésében egyre nagyobb hangsúlyt kap. A felgyorsult szakmai verseny, amelyet nemcsak a tudományos érdeklődés, de a szakmai pályafutás, érvényesülési, sőt megélhetési szempontok is vezérelnek, növekvő számú közlemény írásra ösztönzi a kutatókat, és ez óhatatlanul károsan hat a közlemények szakmai színvonalára. Ez nemcsak a kutatási eredmények mozaikszerű közlésében nyilvánul meg, hanem számos kutató egy és ugyanazon eredményét többször, több helyen és több formában is közölni igyekszik. Ma nemcsak az egyes tudományágak eredményközlési gyakorlata különbözik, hanem az egyes szakterületeken belül is különböző közlési szokások és normák érvényesülnek. Ezért sok esetben a tudományos tevékenység megítélésénél nem a közlemények számát, hanem a kutató „legjobb” 10 közleményét, valamint azoknak a folyóiratoknak szakmai rangját értékelik, ahol ezek a közlemények megjelentek.

7. H-MUTATÓ (HIRSCH-INDEX, H-INDEX, H-SZÁM)

A H-mutató (Hirsch 2005) kifejezi, hogy a kutató egyes közleményeit hányan idézték. Ha sok cikkét sokan idézték, akkor a H-mutató magas. Például, ha a kutató 20 cikkének mindegyikét legalább húszan idézték, a H-mutató 20. Ha 50 olyan cikke van, melyek mindegyikét legkevesebb ötvenen idézték, a H-mutató 50. A H-mutató kiszámításánál a kutató összes tudományos közleményére (könyv, könyvfejezet, közlemény) vonatkozó valamennyi idézet számításba jön.

H-MUTATÓSZÁM (HIRSCH-INDEX)

A kutató azon közleményeinek száma, amelyeket legalább annyiszor idéztek, mint amennyi a H-mutató.

A H-mutató a kutatónak a jelentős (sokat idézett) közleményeit részesíti előnyben, szemben a kutató közleményeinek nagy számával vagy a kutató egy-egy kiemelkedően nagy idézettségű közleményén alapuló tetemes összéidézettségi mutatójával.

Mint minden egyes tudományértékelési mutatót, így a H-mutatót sem lehet csupán önmagában és minden tudományterületre általános érvényűként alkalmazni. A H-mutató erősen függ a szakterületektől, azok közlési és idézési szokásaitól.

A H-mutató kisebb értékeit – akár 10 évig – általában könnyű elérni. Ezt követően, a H-mutató és az idézettségi szám közötti négyzetes összefüggés miatt mind nehezebb a H-mutatót emelni, amely 20 fölött már sikeres kutatási tevékenységre utal. Nagyobb H-mutató esetében a mutatószám akár 1–2 számmal való emelése évek sikeres munkáját és cikkek közlését követő jelentős idézettséget kíván meg. Tekintettel a tudományos közlés értékelésénél ma még gyakori egyénfüggő hozzáállásra, valamint az egyes tudományérési mutatók mögötti valós tudományos érték felületes ismeretére, a H-mutató könnyen elveszítheti valódi értékét. Ha például az egyik kutató H-mutatója 20, a másiké pedig 25, könnyen előfordul, hogy közel azonosnak veszik, mondván csupán öt a különbség kettejük H-mutatója között. Ez a „kis különbség” a valóságban több száz, vagy akár ezer feletti idézéskülönbséget jelenthet. Ez a helytelen szemlélet még jobban megmutatkozhat az igen

A H-mutató az összéidézettséggel és a közlemények számával együtt értékelve, a kutató tudományközlésének hasznos tájékoztatója.

magas H-mutatók összehasonlításakor. Lényeges, hogy a H-mutató értékelésénél vegyük figyelembe az összidéztségi mutatót, valamint a kutatónak a tudományelemzés szempontjából értékelhető közleményeinek számát is. Ezekkel együtt a H-mutató a kutató tudományos és tudományközlési tevékenységének egyik hasznos mutatója lehet.

A LEGTÖBBET IDÉZETT KUTATÓK (HIGHLY CITED SCIENTISTS)

A tudományelemzés külön módszert dolgozott ki a leggyakrabban idézett kutatók szakirodalmi tevékenységének követésére (*Web of Knowledge ISIHighlyCited.com*). 1981 és 1999 között 5 millió kutató 19 millió tudományos közleményt jelentetett meg. (Azóta ezek a számok megkétszereződtek.) Közülük választották ki a legtöbbet idézett 4800 kutatót, akiknek a szakirodalmi és idézettségi adatait naprakészen követik, tudományos szakmájuk, intézetük és országuk szerint csoportosítva értékelik. Az értékelés – így a legtöbbet idézett kutatók névsora – évről évre változik.

A TUDOMÁNYELEMZÉS BUKTATÓI ÉS BÍRÁLATA

A tudományelemzést ért legtöbb bírálat abból adódik, hogy nem választják külön az adatszolgáltatást, az adatelemzést és az adatfelhasználást.

Az adatszolgáltatás a kutató vagy a kutató intézményének a feladata. Elvárás, hogy a szolgáltatott adatok egyértelműek, pontosak, ellenőrizhetőek és a tárgyhoz tartozóak legyenek. Ehhez szükséges, hogy a) az adatkérés célját és formáját tekintve világosan megfogalmazott legyen, valamint b) a kutató úgy gyűjtse, kezelje és tárolja adatait, hogy az a különböző típusú és célú adatnyújtáshoz megfelelő legyen.

A szakirodalmi adatszolgáltatással kapcsolatban számos mesterkedésre kell felhívni a figyelmet (Fazekas–Varró 2001a, 2001b). Gyakori a különböző közlési formák hatásmutatóinak „összemosása”, az összefoglalók, levelezések (különösen kedvelt a *Lancet*-ben megjelent, a szerkesztőhöz írt levelek) hatásmutatóinak az összesített hatásmutatóba való beszámítása. Gyakori az azonos eredményekből származó kettős közlés, az összefoglalók, kongresszusi előadás-kivonatok külön közleményként való feltüntetése. Sajnos gyakori a tényleges hamis adatok közlése is. Mindezek gondos adatelemzéssel, az adatfelhasználók szigorúságával – remélhetőleg – csökkenthetők.

Az adatelemzés a tudományméréssel foglalkozó szakember, rendszerint szakkönyvtáros feladata. Ez ma már nem egyedi munka, a szakemberek, könyvtárak egy nagy nemzetközi tudományelemző szervezet tényleges vagy látszólagos tagjai. A világméretű számítógép-hálózat lehetővé teszi, hogy az elemző szakemberek bármikor kapcsolatba léphessenek egymással. Az adatelemzés eredményét bemutató bizonylatokban világosan meg kell fogalmazni, hogy az elemzést milyen célból és milyen szempontok szerint végezték.

Az adatfelhasználás tulajdonképpen nem is része a tudománymérésnek, mégis ezért éri a tudománymérést a legtöbb bírálat – érdemtelenül. Az adatfelhasználásnak (kizárólag a jóhiszemű adatfelhasználásról van szó) pontos, világosan megfogalmazott és szigorúan betartandó szabályai vannak: a) Az elemzésben nyert adatokat számszerűen csak azonos szaktudományon (diszciplinán) belül szabad értékelni. A hatásmutatók a különböző tudományterületek összehasonlítására nem alkalmasak. b) Valamennyi tudományelemzési adat felhasználásakor világosan fel kell tüntetni, hogy az adatelemzést milyen módszerekkel végezték, mennyiben felel meg a felhasználásnál nyert következtetéseknek. c) Tisztességes, ha az adatközlők, az adatmérők és a „felhasználók” tudnak egymásról. d) Az adatfelhasználásnál a személyi adatok és jogok figyelembe vétele alapvető követelmény.

AZ ADATFELHASZNÁLÁS SZABÁLYAI

- a számszerű adatokat csak az azonos szaktudományon belül szabad értékelni;
- világosan fel kell tüntetni, hogy az adatelemzést milyen módszerekkel végeztük, s az adatok mennyiben felelnek meg a felhasználáskor nyert következtetéseknek;
- az adatközlők, az adatmérők és a felhasználók tudjanak egymásról;
- az adatfelhasználásnál a személyi adatok és jogok figyelembe vétele alapvető követelmény.

Külön érdemes röviden foglalkozni az idézettségi mutató és a hatásmutató felhasználásával, mint a kutató (egy-egy esetben egyes intézmény) tudományos értékmérőivel. Mindkettő értékmérő, de nem a kutató személyiségének, szakmai összetevékenységének (oktató, gyógyító, kutató, tudományteremtő és szervező), hanem a tudományos tevékenységének értékmérői; annak is csak számos körülmény figyelembe vételével. Mindkettő negatív értelemben is értékmérő, alacsony számuk ellentmond mindenfajta hangzatos tudományos nagyképűségnek.

Mind a hatásmutató, mind az idézettségi mutató mesterségesen alakítható, és alakítgatják is. Az MTA Orvosi Tudományok Osztálya pontosan meghatározza mindkettő megfelelő tudománymérési használatát, mindkettő ellenőrizhető az *ISI* szolgáltatásainak felhasználásával. Mindezek azonban nem mindig történnek meg, így mindkét mérési adat olykor tudományos „számháború” részévé válik, vagy különböző pályázatok tisztességtelen tudománymérési adataiként jelennek meg.

Az idézettségi mutatók és a hatásmutató csak a tudományos tevékenység értékmérői, az oktató, gyógyító stb. ténykedésnek nem.

Bár eredetileg a hatásmutatót kizárólagosan, az idézettségi mutatót részben a folyóiratok értékmérésére vezették be, ma már mindkettőt a közlemények szerzőinek értékelésére, szakirodalmi tevékenységük számszerűsítésére alkalmazzák. Sőt, mindkettőt munkacsoportok, intézetek, intézmények és országok tudományos értékmérésére is felhasználják. Bármire is történjen: a) csak azonos tudományterületek adatai hasonlíthatók össze; b) csak azonos tudományelemzéssel nyert hatásmutatók és idézettségi mutatók vethetők össze; c) nem az adott egységben dolgozó kutatók adatait lehet összegezni, hanem az adott egység által megjelentetett közlemények hatásmutatóit és idézettségi mutatóit lehet összegezni és átlagolni és d) csak olyan tudománymérési számok, összesítők tehetők közzé, amelyek alapadatai mindenki számára hozzáférhetők. Fenti elvárások nélkül a tudománymérési adatok nem értékelhetők, nem hasonlíthatók össze. Sajnos, sok esetben ez a cél...

IRODALOM

A Magyar Tudományos Akadémia Orvosi Tudományok Osztálya állásfoglalása a hazai orvosi szakirodalmi tevékenység elismerését szolgáló mutató bevezetéséről. *Orvosi Hetilap* 1998, 139: 1751–1752.

Boda Zoltán–Rák Kálmán 1995. Még egyszer a hazai (magyar nyelvű) orvosi szakirodalomról (HSZM). *Orvosi Hetilap* 36: 1639–1640.

Berhidi Anna–Szluka Péter–Ládi, László–Vasas Livia 2007. Keressünk idézetet! A modern orvosi könyvtár idézetkereső adatbázisainak használata. *Orvosképzés* 82/1: 45–63.

Cartwright, A. V., McGhee N. J. Ch. 2005. Ophthalmology and vision science research (understanding and using journal impact factors and citation indices). *J Cataract Refract Surg* 31: 1999–2007.

Csermely Péter–Gergely Pál–Koltay Tibor–Tóth János 1999. *Kutatás és közlés a természettudományokban*. Osiris Kiadó, Budapest.

Fazekas Tamás–Varró Vince 2001a. Szcintometriás és publikációs praktikák. A globalizáció megjelenése az orvosi publicisztikában. *Orvosi Hetilap* 142: 2025–2031.

Fazekas Tamás–Varró Vince 2001b. A szcientometria és a hazai szakirodalmi tevékenység. Etikai és technikai kérdések. *Orvosi Hetilap* 142: 2493–2499.

Hirsch, J. E. 2005. An index to quantify an individual's scientific output. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102: 16569–16572.

A TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG MÉRÉSE

A tudományelemzés fogalma, a hatásmutató, a hazai szakirodalmi mutató, a rögtöni idézésmutató, az idézettségi mutató, valamely kutató, intézet stb. tudományos tevékenységének mérése.