

## I M P A K T

## TÉNYEK A TUDOMÁNYOS ALAPKUTATÁSRÓL

**Szilárd:** Csak a tényeket írom le – nem azért, hogy bárki is elolvassa, csakis a Jóisten számára.

**Bethe:** Nem gondolod, hogy a Jóisten ismeri a tényeket?

**Szilárd:** Lehet, hogy ismeri, de a tényeknek nem ezt a változatát.

[Leo Szilard, *His version of the Facts*. S.R. Weart & Gertrud Weiss Szilard (Eds), MIT Press, Cambridge, MA, 1978, p.149.]

## A tartalomról:

A tudományos kutatás három pillére	1
A Barnaby Rich effektus	2
Scientometric Datafiles: Chemistry	3
Superconductivity	4
Megfontolandó tények idézetelemzők figyelmébe	5-6
Viszonyítsunk, de hogyan?	7
Academic promotion in Italy	8
Research given priority in new French budget	9
Egy bécsi (idézeteségi) klasszikus OECD R&D Indicators.	10
Expenditures on R&D	11
Sound science policy requires better data management	12



ISSN 1215-3702

## Szerkesztők:

Braun Tibor  
Schubert András  
Zsindely Sándor

## Munkatárs:

Toma Olga

## Postacím:

MTA Könyvtára  
1361 Budapest Pf. 7  
Telefon: 111-5433  
Telefax: 131-6954  
Telex: 224132

Megjelenik havonta  
Évi előfizetési díj: 2400 Ft

## A TUDOMÁNYOS KUTATÁS HÁROM PILLÉRE

Az alap kutatási tevékenység három fő résztevékenysége az informálódás, a kutatás és a kommunikálás. Az *informálódás* során a kutató felméri a rendelkezésre álló ismereteket, azonosítja a meg nem oldott kérdéseket, értékeli a versenytársak eredményeit és választ egy kutatási témát. Maga a *kutatás* – akár kísérleti, akár nem – mindazokat a műveleteket tartalmazza, amelyek a megadott adatokból és az elfogadott fogalmakból kiindulva olyan új "ismeretkvantumot" hoznak létre, amely nem keletkezik közvetlenül a kezdetben adott információkból. A kiindulási és végpont között az emberi kreativitás talál utat. A harmadik tevékenység a *kommunikálás*, vagyis az új ismeretkvantum nyilvánosan hozzáférhető információvá való alakítása, amely így a többi kutató kutatási tevékenységének kiindulási pontjaként szolgálhat. Nyilvánvaló, hogy ez a három rész, az informálódás, a kutatás és a kommunikálás, csak együttesen biztosíthatja a tudomány előrehaladását.

Míg az informálódási és a kutatási tevékenységnek nincs belső akadálya, a tudományban a kommunikálás erősen szabályozott. Ennek oka nyilvánvaló: egy hamis információ elterjedése számos kutatócsoportot vezethet tévútra szerte a világon. Ezért minden közleményt, amely elsődleges kutatási eredményeket kíván közzélni, publikálás előtt szigorú szakmai bírálatnak vetnek alá. Ezt a "peerek" végzik el, megvizsgálva az eredmények érthetőségét és hitelességét. Az elfogadhatóság szakmai kritériumai kapcsolódnak más kritériumokhoz, amelyeket a folyóiratok közötti versengés, valamint a beküldött elfogadható kéziratok tömege és a közlésükre rendelkezésre álló hely közötti aránytalanság tesz szükségessé. Ennélfogva a válogatási kritériumok végül is sokkal szubjektívebbek, mint azok, amelyek a szigorúan vett szakmai elfogadhatóságot megszabják. Ezek közé tartozik a közölt eredmények fontossága, a széleskörű érdeklődés kiváltása, a szerkesztőbizottság szerkesztési politikájával való egyezés, amennyiben ez nem a főszerkesztő *a priori* elképzelése. Az a tény, hogy egy nagyhírű folyóirat több jó cikket kap, mint amennyit közzélni tudna, végső soron a rendszer torzulásaihoz vezet, melyben korlátokat állíthatnak egyes publikációk elé olyan alapon, hogy nem tartoznak az illető tudományos szakterület domináns köreihez, sőt az "uralkodó" nemzetekhez, vagy kultúrákhoz. Ez a gyakorlat egyszerűvé teszi azoknak a nagyon is eredeti közleményeknek az eliminálását, amelyek a bírálóbizottság szokásos értékrendjétől eltérnek.

A publikálás akadályoztatása minden kutatócsoport számára halálos veszedelmet jelent. Ez nemcsak a végzett munka értékét teszi kétségessé, hanem gyakran magának a kutatócsoportnak a létét is. A veszély kivédése többféleképpen történhet.

– Leggyakrabban azt a munkát, amelyet valamelyik nagyhírű folyóirat elutasított, ezt követően, lefelé haladva a skálán, más folyóiratokhoz küldik be. Az a haszon, amelyet a kutatónak a publikálás hozhat, általában ugyanolyan mértékben csökken, mint a közlő folyóirat hírneve. A tudományos folyóiratok száma manapság valóban olyan nagy, hogy ezek közül csak néhányat olvasnak rendszeresen az egyes szakterületeken. A többinek a funkciója főként abban áll, hogy igazolják a kutatók tevékenységét, akiknek "publikálniuk kell, vagy elvesznek" (publish or perish), valamint, hogy különféle adatbázisokban archiválhatók legyenek.

(folytatás a következő oldalon)



– A publikálási nehézségekre adott másik válasz új folyóiratok alapítása. Az ezt az utat választó kutatócsoportoknak nem célja a felmerülő nehézségek elviselése, hanem az út megkönnyítése befolyásos és nagy tekintéllyel bíró körök segítségével. Ez néha hatékony módszer, de minden esetben azt is eredményezi, hogy az egyes szakterületeken belül a publikációk száma növekszik.

– A harmadik lehetséges viselkedési mód a tudományos publikálás akadályainak leküzdésére azok megkerülése, illetve visszajáról való megragadása. A publikálásnak két fő célja az eredmények terjesztése és a hírnév megszerzése. Ez a két cél, legalábbis elméletileg, nagy tekintélyű tudományos folyóiratokban között publikációkkal érhető el. Azokat a kritériumokat, amelyeket az ilyen folyóiratok egy cikk elfogadásánál alkalmaznak, el lehet kerülni pl. napilapokban való hírveréssel annak a reményében, hogy a hírt közlő szerző ilyen módon részesülni fog a kuriozitás sikerében és a kutatási eredmények terjesztését is szolgálja.

Egy másik erős motiváció, mely arra készíthet egy kutatót, vagy kutatócsoportot, hogy a kutatási eredmények klasszikus tejesztési útjait rövidre zárja, a gazdasági nyomás, melynek legszebb példája a deutérium "hideg fúziójának" bejelentése volt egy utahi kutatócsoport részéről. Itt arról van szó, hogy a tudománypolitikát és a döntéshozókat valamilyen módon kész helyzet elé és a közvélemény nyomása alá próbálják állítani.

A tudomány manapság tehát kettős kihívás előtt áll: egyrészt terjesztésének hagyományos, a "peer"-ek által ellenőrzött módja előtt annyi gát emelkedik (és ezek gyakran a hatalom pozícióit tükrözik), hogy nagy a kísértés egy olyan alternatív mechanizmus választására, amely nem alapszik semmilyen komoly értékelési módszeren. Másrészt a gazdasági és a politikai hatalom nyomása néha igazolja is azokat a promocionális műveleteket, melyben a kutató akár cinkosként, akár túszként, egy olyan stratégia egyik eleme, melynek célja, hogy befolyásolja a közvéleményt és pontokat szerezzen a versenytársakkal szemben.

A forradalmi eredmények nagy csinadrattával történő bejelentésére ezért általában nemsokára az állítás cáfolata következik, amelyet majdnem mindig kegyetlen kiábrándulás követ azok részéről, akik a legtöbbet szenvednek. A közvélemény egyre inkább kételkedik abban, hogy valamely gén lehetővé fogja tenni ennek vagy annak az örökölt betegségnek gyógyítását, vagy hogy ez vagy az az új kezelés valószínűleg megoldja a rák, vagy az AIDS végleges gyógyítását, egyre kevésbé van meggyőződve arról, hogy a tudományos haladás az egyik leglelkesítőbb emberi kaland, és egyre inkább vádolja a kutatókat azzal, hogy a környezet-szennyezőkhöz, vagy a boszorkányinasokhoz lesznek hasonlókká.

Szükségesnek látszik, hogy csökkenjen a gyors publikálásra készítő nyomás. Ez gyakran túl korai, majdnem mindig hiányos közlést eredményez, ezért a kutatói pályafutás értékelési kritériumainak újragondolására van szükség. Ez lehetővé teheti, hogy csökkenjen a beküldött kéziratok tömege, mely a diszkrimináció, és frusztrációk forrása. Az is jó lenne, ha az újságírók anélkül is lelkesíteni tudnák olvasóikat és hallgatóikat, hogy egyre kevésbé hihető szenzációk hajhászásához folyamodnának, amelyek varázsának sajnos sok kutató nem tud ellenállni.

Szükséges volna végül, hogy a kutatók tudatában legyenek annak, hogy a megbízhatóbb vagyunk a jó hírnevük, és hogy ezt nem szabad túl könnyedén a médiák kétséges ügyleteivel kockáztatni.

Axel Kahn cikke [La Recherche, 21 (1990) 1190-1191] nyomán

## Growth of scientific literature and the Barnaby Rich effect

In a letter ("The journal glut" *Nature*, Nov. 1883, p. 456) Ney deplors the growth of scientific journals. This seems to be the manifestation of a cyclically, surfacing event materialized in papers lamenting the growth of scientific literature in general or of some of its components. In these papers the growth is damned with eye-catching epithets as "explosion", "pollution", "flood", "crisis", "eutrofication", "glut", etc.

Although the growth of scientific literature is a very complex phenomenon with its multidimensional mechanism far from being understood, some explanations available are highly viable. Ziman's paper [1] comes to mind as a good example.

There is, however, one aspect to lamentations on the literature growth topic not yet dealt with and perhaps worth to be mentioned here. We like to call it the "Barnaby Rich effect". Rich who already in 1613 wrote: "one of the diseases of this age is the multiplicity of books; they doth so overcharge the world that it is not able to digest the abundance of idle matter that is every day hatched and brought fourth into the world" [2] seems to be one of the first to lament on detrimental literature growth. However, it is funny to note that being so critical to the excessive productivity of others did not impede Rich to publish at least

26 books including five romances and translations, five military works, seven reports on Ireland, six commentaries on manners and morals, and three pamphlets, a quite remarkable output at that time. We feel the attitude Rich represents is a manifestation of a very common effect defined as "it's always the other author(s) who publishes too much and "pollutes", "floods", "eutroficates" etc. the literature, never me".

A quick look to the productivity [3] of a group of scientists who did lament on literature growth and selected on the basis of their use of one (or many) of the abovementioned damning epithets, largely confirmed the validity of the Barnaby Rich effect. The output of these authors was namely fairly above the productivity of average authors in their respective fields. As a conclusion we can state that all of them confirmed the popular saw "he doesn't practice what he preaches".

Braun Tibor, Zsindely Sándor  
*Scientometrics*, 7(1985) 529-530

- 
- [1] J. M. Ziman, Proliferation of scientific literature: a natural process, *Science*, 208(4442) (1980) 369-371
  - [2] D.J. De Solla Price, *Little Science, Big Science*, Columbia University Press, New York 1971, p.63.
  - [3] M. F. Fox, *Social Studies of Science*, 13 (1983) 285-305
-



# Scientometric Datafiles. A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in All Major Science Fields and Subfields, 1981-1985. 4. Chemistry

The compilation published under the above title [1], is a more detailed than ever collection of scientometric indicators. As main data source, the tapes of the *Science Citation Index (SCI)* database of the Institute for Scientific Information (ISI, Philadelphia, PA, USA) have been used.

The present compilation is a continuation of those published in earlier issues of this journal [2,3]. All the definitions and explanations can be find there.

In the table below, summary data of chemistry, publication counts as well as average and outstanding citation rates of all subfields, and main scientometric indicators of all countries publishing at least 50 papers in the 1981-1985 period are presented.

*Scubert András, Glänzel Wolfgang, Braun Tibor, MTAK*

[1] *Scientometrics*, 16(1-6) (1989) 3-478

[2] *Impakt*, 1(1) (1991) 2-3

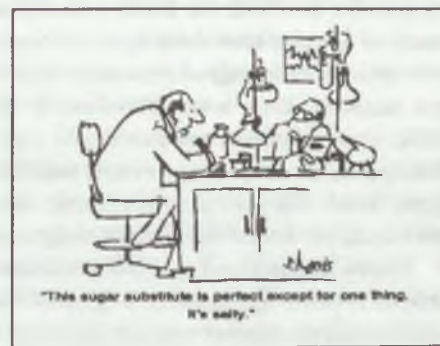
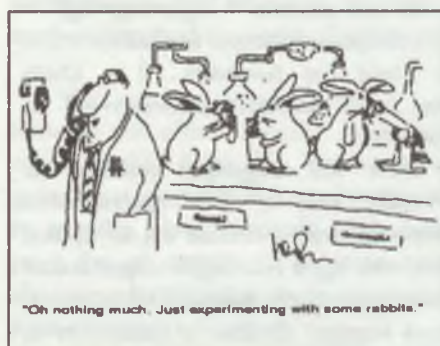
[3] *Impakt*, 1(2) (1991) 2-3

Major field	Publication count	Citation rate per paper average	outstanding
CHEMISTRY	255140	2.59	7.69

Subfield	Publication count	Citation rate per paper average	outstanding
ANALYTICAL CHEMISTRY	35731	2.67	7.53
APPLIED CHEMISTRY	6797	0.69	2.47
ELECTROCHEMISTRY	9591	2.48	7.83
INORGANIC & NUCLEAR CHEM	24491	2.63	6.85
ORGANIC CHEMISTRY	50734	2.59	6.74
PHYSICAL CHEMISTRY	42941	2.84	7.96
POLYMER SCIENCE	21804	2.01	6.44

Country	Publication count	%	Citation count	%	Citation rate obs	exp	rel
USA	57061	22.36	234907	35.54	4.12	3.86	1.07
USSR	37686	14.77	23749	3.59	0.63	0.67	0.94
Japan	29000	11.37	74337	11.25	2.56	2.63	0.98
Germany FR	18532	7.26	59771	9.04	3.23	3.04	1.06
UK	16403	6.43	53967	8.16	3.29	3.07	1.07
India	13220	5.18	14184	2.15	1.07	1.44	0.74
France	12564	4.92	34316	5.19	2.73	2.85	0.96
Canada	8133	3.19	29006	4.39	3.57	3.41	1.05
Italy	7731	3.03	19340	2.93	2.50	2.76	0.91
Spain	5019	1.97	7057	1.07	1.41	1.89	0.75
Poland	4552	1.78	5897	0.89	1.30	1.82	0.71
Czechoslovakia	4433	1.74	6851	1.04	1.55	1.67	0.92
Australia	4003	1.57	13095	1.98	3.27	3.12	1.05
German DR	3662	1.44	5356	0.81	1.46	1.58	0.93
Netherlands	3641	1.43	13567	2.05	3.73	3.33	1.12
Switzerland	2954	1.16	13194	2.00	4.47	3.65	1.22
Hungary	2397	0.94	4165	0.63	1.74	2.01	0.87

Country	Publication count	%	Citation count	%	Citation rate obs	exp	rel
Sweden	2389	0.94	8340	1.26	3.49	3.11	1.12
Belgium	2037	0.80	5109	0.77	2.51	2.77	0.91
Egypt	1757	0.69	1514	0.23	0.86	1.44	0.60
Israel	1699	0.67	5060	0.77	2.98	3.61	0.83
PR China	1390	0.54	703	0.11	0.51	1.12	0.45
Austria	1321	0.52	2940	0.44	2.23	2.32	0.96
Argentina	971	0.38	1431	0.22	1.47	1.96	0.75
Yugoslavia	970	0.38	1431	0.22	1.48	2.21	0.67
Denmark	932	0.37	3605	0.55	3.87	3.09	1.25
Romania	913	0.36	907	0.14	0.99	1.20	0.83
South African R	836	0.33	1704	0.26	2.04	2.55	0.80
Finland	813	0.32	1852	0.28	2.28	2.51	0.91
Bulgaria	812	0.32	972	0.15	1.20	1.87	0.64
Norway	770	0.30	2261	0.34	2.94	2.81	1.05
New Zealand	706	0.28	1932	0.29	2.74	3.02	0.91
Brazil	616	0.24	1041	0.16	1.69	2.59	0.65
Greece	594	0.23	1116	0.17	1.88	2.51	0.75
South Korea	519	0.20	537	0.08	1.03	1.66	0.62
Taiwan	470	0.18	487	0.07	1.04	2.00	0.52
Ireland	378	0.15	1132	0.17	2.99	3.33	0.90
Mexico	296	0.12	374	0.06	1.26	2.35	0.54
Chile	294	0.12	469	0.07	1.60	2.48	0.64
Nigeria	262	0.10	272	0.04	1.04	1.95	0.53
Iraq	223	0.09	182	0.03	0.82	1.82	0.45
Venezuela	210	0.08	329	0.05	1.57	2.42	0.65
Turkey	187	0.07	227	0.03	1.21	2.11	0.57
Hong Kong	180	0.07	363	0.05	2.02	3.03	0.67
Saudi Arabia	167	0.07	163	0.02	0.98	2.08	0.47
Portugal	155	0.06	274	0.04	1.77	2.68	0.66
Malaysia	149	0.06	200	0.03	1.34	2.35	0.57
Pakistan	112	0.04	102	0.02	0.91	1.85	0.49
Kuwait	104	0.04	123	0.02	1.18	2.12	0.56
Iran	99	0.04	113	0.02	1.14	2.04	0.56
Singapore	88	0.03	94	0.01	1.07	2.50	0.43
Tunisia	65	0.03	91	0.01	1.40	1.62	0.87
Algeria	50	0.02	36	0.01	0.72	1.49	0.48
+ 53 countries	615	0.24	714	0.11			





## A MAGYAR KUTATÓK EREDMÉNYEINEK VISSZHANGJA

Az 1991 májusában megjelent IMPAKT próbaszám 2. oldalán ismertettük a philadelphiai Institute for Scientific Information (ISI) által folyamatosan publikált "idézettségű klasszikusok" összeállítását, és bemutattuk azokat a magyarországi kutatókat és eredményeiket, akiket az említett Intézet beválasztott a "klasszikus" kategóriába. Az ISI listáit természetesen a jövőben is figyelni fogjuk és az IMPAKT hasábjain folyamatosan bemutatjuk majd a jövő magyar idézettségű klasszikusait.

Itt most azonban szeretnénk olyan teljes egészében, vagy részben magyar alap kutatások visszhangjáról beszámolni, melyek kimagasló idézettségük alapján nagy eséllyel rendelkeznek a klasszikus kategóriába való bejutáshoz.

Az alábbi szöveg az egyesült államokbeli *The Scientist* 1991 június 25-i számában (5. kötet, 13. szám, 17. oldal) jelent meg. Valószínűnek tartjuk, hogy lesz olvasó, akiben felmerül a kérdés, hogy milyen mértékben tekinthető magyaroknak egy 12 szerző neve alatt megjelent közlemény. A válasz, mint az köztudott (lásd pl. *Impakt* 1. évf., 2. szám, 2. old. 1991), az, hogy a részérdemek az esetek zömében nem hasonló súlyúak. Ehhez talán annyit tehetnénk hozzá, hogy Kamarás Katalin első szerzőként szerepel a nem abc sorrendben feltüntetett szerzői névsorban. És ez valószínűleg nem a véletlen műve. Utószó a szkepiikusoknak: a "ladies first" udvariassági elv itt nem érvényes, hiszen a szerzők között még egy gyengébb nembeli kutató is szerepel.

Braun Tibor, MTAK

### SUPERCONDUCTIVITY

K. Kamarás, S.L. Herr, C.D. Porter, N. Tache, D.B. Tanner, S. Etemad, T. Venkatesan, E. Chase, A. Inam, X.D. Wu, M.S. Hegde, B. Dutta, "In a clean high  $T_c$  superconductor you do not see the gap", *Physical Review Letters*, 64:84-87, 1990

Katalin Kamarás (University of Florida, Gainesville; now at the Institute for Solid State Physics, Budapest, Hungary): "This paper recorded one of the first few measurements of perfect (100 percent) infrared reflectivity in a high-temperature superconductor (see also *Physical Review Letters*, 61:1313-16, 1988; *Europhysics Letters*, 8:679-84, 1989), thanks to the excellent quality of the samples prepared by coauthor T. Venkatesan's group at Bellcore (Red Bank, N.J.) and Rutgers University (Piscataway, N.J.). In it, we demonstrated that  $YBa_2Cu_3O_7$  is a 'clean-limit' superconductor, until now merely a textbook example.

"With the title, we wanted to stress that the 'clean' nature of the material (meaning that most of the normal-state free-carrier absorption occurs below the superconductor gap frequency), together with a strong mid-infrared absorption, renders the gap unobservable by optical methods. There is no exact mathematical model worked out for this case yet, and many theorists are vigorously working on constructing one.

"The many citations also involve a lot of criticism, and the problem of optical properties in the new superconductors is far from being solved – but this is exactly what makes the paper 'hot'".

Az említett cikk szerzőjét, Kamarás Katalint, a KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézet munkatársát megkértük, hogy kommentálja a *The Scientist*-ben megjelent szöveget. Értékelését az alábbiakban adjuk közre.

"Az első igazán "magas" (a folyékony nitrogén forráspontja feletti) átmeneti hőmérsékletű szupravezető anyagról, az  $YBa_2Cu_3O_7$ -ről szóló első közlemény [1] eredeti kéziratát 1987 február 6-án érkezett a *Physical Review Letters* szerkesztőségébe, és rekordidő alatt, a március 2-i számban meg is jelent. Én 1987 február 11-én érkeztem a gainesville-i University of Florida spektroszkópiai laboratóriumába, zsebemben néhány akkor nagyon fontosnak tartott szerves szupravezető mintával. Ezek a minták azóta is egy floridai polcon állnak, mert valamikor március elején kezembe nyomtak egy fekete pasztillát azzal, hogy "ez az a bizonyos új szupravezető, ugyan nézd már meg, van-e rajta valami érdekes". Az érdekesség két és fél évig, amíg ott dolgoztam, kitartott...

Ennek a munkának egyik leglátványosabb eredménye a *Physical Review Letters*-ben megjelent cikk, amelyre 1991 augusztusáig 48 idézetet találtam (az összes szerző önidézetét leszámítva). Ezek közül 19 tartozik a legszűkebb szakterülethez, azaz a magas hőmérsékletű szupravezetők

optikai spektrumának kísérleti vizsgálatához, 8 egyéb kísérleti munka, 21 pedig elméleti modellezés. Külön öröm, hogy csak hat cikkben (2-2 spektroszkópiai, elméleti, illetve egyéb kísérleti) szereplünk az általános bevezetés szintjén ("several groups have addressed the problem"), a többiek legalábbis ismertetik, de sok esetben – így, vagy úgy – értékelik is az általuk lényegesnek tartott eredményeinket. Az elméleti munkák közül hat használja fel a közös spektrumokat vagy az abból számolt paramétereket az elméleti modell ellenőrzésére.

A szupravezető tiltott sáv nagyságát ezekben az anyagokban a mai napig sem sikerült egyértelműen meghatározni. A mi hipotézisünk, miszerint ezt az optikai reflexióból nem is lehet, csak egy a lehetséges magyarázatok közül, bár természetesen számos érv hozható fel mellette. Érvek és ellenérvek sora szerepel azokban a cikkekben is, amelyek minket idéznek, kategórikus elutasítás azonban mindössze egy van, egy másik kísérleti csoporté, akik hasonló



eredményeket teljesen eltérő módon értelmezik [2]. Amire a legbüszkébb vagyok, az a *Physics Today* ez év júniusi, "szupravezetős" száma, amelyben a jelentősnek tartott kísérletek között szerepelnek a mi mérésünk is [3].

Végül egy tanulságot szeretnék megemlíteni. A *The Scientist*-beli ismertetőben is említett erős infravörös abszorpciót, ami az egyik alapvető eltérés a klasszikus szupravezetőktől, 1987-ben, még azokon a bizonyos fekete kerámiamintákon, mi észleltük először [4]. A cikknek korai idézettségi fogadtatása meglehetősen vegyes volt, sokan megkérdőjelezték magát az eredményt, mérési hibának, a minta fényszórásának stb. tulajdonítva azt. Az akkori kritikusok közül sokat viszontláttam a két és fél évvel későbbi munka idézési listáján, és jelenleg már a legtöbben elfogadják, sőt a kiértékelés módjában és a szóhasználatban

is követik a mi értelmezésünket. Távol áll tőlem a "meg nem értett zseni" szerepében tetszelegni, itt csak arról van szó, hogy gyakran, amikor egy új nem-konform kísérleti eredmény megszületik, a tudományos együttgondolkodás legelső szakaszában a legkülönbözőbb magyarázatok vetődnek fel, nem kizárva természetesen a műhiba lehetőségét sem. A meggyőzés egyre több és jobb minőségű mintán végzett, hosszú, szívós kísérleti munkával folyt, ennek egyik, bár korántsem végállomása az idézett cikk. A fentieket arra akartam példának felhozni, hogy veszélyes dolog egyetlen cikk idézetét "pozitív" vagy "negatív" csoportba kategorizálni, hiszen a kritika jogossága vagy jogtalansága is sokszor csak jóval később derül ki, ez pedig túlmutat az egyszerű számszerűsítés keretein.

Kamarás Katalin, KFKI

- [1] M.K. Wu, J.R. Ashburn, C.J. Torng, P.H. Hor, R.L. Meng, L. Gao, Z.J. Huang, Y.Q. Wang, C.W. Chu: Superconductivity at 93 K in a new mixed-phase Y-Ba-Cu-O compound system. *Phys. Rev. Lett.*, 58:908-910, 1987.
- [2] Z. Schleichinger, R.T. Collins, F. Holtzberger, C. Feild, S.H. Blanton, U. Welp, G.W. Crabtree, Y. Fang, J.Z. Liu: Superconducting energy gap and normal-state conductivity of a single-domain YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> crystal. *Phys. Rev. Lett.*, 65:801-804, 1990.
- [3] B. Batlogg: Physical properties of high T<sub>c</sub> superconductors. *Physics Today*, 44:44-50, 1991
- [4] K. Kamarás, C.D. Porter, M.G. Doss, S.L. Herr, D.B. Tanner, D.A. Bonn, J.E. Greedan, A.H. O'Reilly, C.V. Stager, T. Timusk: Excitonic absorption and superconductivity in YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-y</sub>. *Phys. Rev. Lett.*, 59:919-922, 1987.

### Megfontolandó tények idézetelemzők figyelmébe

Az idézettségen alapuló értékelés kb. 20 éve indult öröndetes fejlődésnek Magyarországon. Annak ellenére, hogy ma már e fejlődés eredményeképpen számos "tétmérkőzéses" helyen a benyújtandó anyagok szerves részeként igénylik a publikációk jegyzéke mellett az idézettségi listákat, az már kevésbé öröndetes, hogy e listák adatainak felhasználása ill. tekintetbevétele nem mindig történik a legszakyszerűbben. Sajnálatos módon az idézetelemzési alapismeretek hiányában gyakran kerül sor idézettségi adatok szakyszerűtlen, sőt néha téves alkalmazására. Világszerte terjedőben lévő felismerés, hogy a tudománymetria részeként az idézetelemzés ma már önálló alapismeretekkel rendelkező tudománytani szakterület, amelynek törvényszerűségeit, metodikai lehetőségeit és korlátait el lehet, sőt el kell sajátítaniuk azoknak, akik bármilyen cél érdekében - azt alkalmazni kívánják. A terület saját szakirodalommal rendelkezik és az ezt magukban foglaló monográfiák, kézikönyvek, folyóiratok Magyarországon is hozzáférhetőek. Érdeklődők különleges figyelmébe ajánlhatók például a *Social Studies of Science* és a *Scientometrics* nemzetközi folyóiratok kötetiben közzétett, komoly tudományos háttérrel elvégzett idézetelemzési kutatások eredményei.

Az alábbiakban Eugene Garfield intelmeiből gyűjtöttünk össze és nyújtunk át olvasóinknak egy csokorral [1]. Ajánljuk ezeket mindazok figyelmébe, akik akár a maguk, akár mások idézettségi értékelése iránt érdeklődést mutatnak, netalán ilyen adatok alapján döntéseket hoznak.

Citation data must be carefully interpreted – and their limitations clearly understood – when they are used for evaluating anything.

\*

If citation data are to be used as part of a process of discrimination and selection, it is essential to establish the methodology and the terms of reference and comparison.

\*

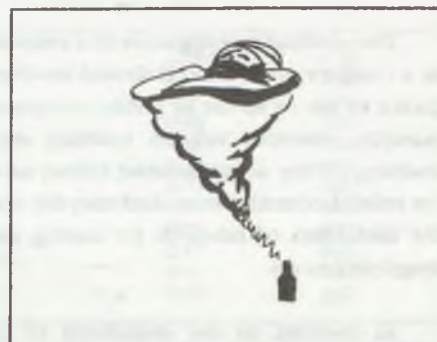
The number of authors and journals varies greatly between and within disciplines, as do their citation levels and rates. Smaller fields like botany or mathematics do not generate as many articles or citations as, say, biotechnology or genetics. Also, in certain fields it may take 10 or more years for an article to attract a meaningful number of citations, while in other research areas citations can typically peak after only a few years.

\*

Given the varied nature of citations, it is only natural for critics and proponents alike to ask what, after all, is being measured? The only responsible claim we can make for the use of citation data in evaluating an individual's or a department's research is that the data provide an objective measure of the utility or impact of that individual's or department's work – bearing in mind the changing interests of the research community, and the visibility of the department and its individual members.

\*

Citations say nothing directly about the nature of the work; nothing about the reason of its utility or impact; nothing about its intrinsic value. But it is not unreasonable to make the assumption that, for an individual or a department to have an impact (as measured by citations), it is necessary for other researchers to form some opinion about the quality of the work of that individual or





department. It is therefore valid to use citation data as an indicator – and a quantifiable and consistent one – of the wider community's assessment of the usefulness of an individual's or of a department's work.

\*

The fact that an individual's or a department's work is of interest to, and has an impact on, the research community will normally be reflected in that individual's or department's citation record. But careful judgement may be required to ascertain the reasons why publications are relatively or completely uncited. The citation life of much work is limited. One group's papers, or those of an individual researcher, may be superseded by those of another group or individual. Complex social and other factors determine which paper is adopted to represent a particular set of ideas in preference to other publications.

\*

Superficial and indiscriminate citation studies often deserve the suspicion which they arouse. But if evaluators are prepared to invest a reasonable amount of interpretative effort in the process, they are likely to find that citation analyses have a significant contribution to make to defining the more systematic approach to evaluation which is so badly needed.

\*

The citation investigation of a researcher or project can be a complex procedure. It should involve by far more than a glance to his or its list of publications and for citations. For example, citations tell us nothing about a researcher's teaching ability, administrative talent, or other nonscholarly but related contributions. And they do not necessarily reflect the usefulness of research for curing disease, finding new drugs, and so on.

\*

In contrast to the evaluation of individuals by peer review or publication and citation frequency, the use of citation data becomes increasingly useful and valid as the size of sample population increases.

\*

Perhaps the fact that it is only one in a thousand papers that have been highly cited tells us something important about the way scientific knowledge cumulates. It is precisely because it is difficult to assign numeric values to this or that discovery or breakthrough that we should not confuse intrinsic value with the "intellectual influence" reflected in citation counts. The esoteric nature of much modern research seems to be the antithesis of any analysis that, at first, appears to be a purely quantitative, algorithmic, and uncritical technique. But proper citation analysis requires dedicated commitment. It is one important methodology for identifying creativity and excellence. Citation analysis is not a substitute or shortcut for critical thinking; it is instead a point of departure for those willing to explore the avenues to thorough evaluation. Although peer review and citation

analyses are highly correlated, there is enough variance to warrant using both procedures in tandem.

\*

Quantitative measures in science, like qualitative judgements, can be used or abused. Although measures of the publication output of countries, science, fields, institutions, and even individuals can be useful, especially when employed comparatively, their uncritical overuse in the evaluation of an individual has led, long before systematic citation analysis became possible, to the phenomenon known as "publish or perish". The use of citations was originally intended to provide a quantitative tool to help differentiate the prodigious output of teams of scientists. While there is no discernible trend in the misuse of citations, some administrators, like some journalists, will grab at straws under the pressure of externally established deadlines.

\*

A frequent misconception is that if a paper is published in a journal not covered by the *SCI* then citations of that paper will not be found in the *Science Citation Index (SCI)*. The important point is that, within each field covered, journals are chosen according to their standing in the international research community in that field. Each author writing in those journals is free to cite whatever papers he or she has found useful and relevant to the research being described, regardless of whether the journals which published the cited material are indexed in the *SCI* or not.

\*

While a journal's impact does not indicate the distribution of the citations it has received, it does reflect the average citation frequency of recently published articles. The fact that a paper has been published in a high-impact journal indicates careful peer review even for controversial ideas.

\*

Undoubtedly, there are some "local" topics which do not have international impact, and discussion may be confined to a particular group or sub-specialty. If an article presenting major new research findings appears in a journal not covered by the *SCI*, it rarely takes long before those findings are picked up, discussed and cited in higher impact journals which are indexed in the *SCI*.

\*

A thorough assessment also requires asking why citations have been given. Referring to the passages in the papers which cite the research being reviewed helps determine which aspect of the research was actually mentioned and what are the concepts which either publishing scientists recognize and associate with the concepts which other publishing scientists recognize and associate with the cited research. If properly carried out, this interpretative work provides a rich store of information unavailable both to those who merely compute raw citation counts, and to those who rely solely on a select group of experts to assess the work of their peers.

[1] Válogatás a *Current Contents* 1985., 1988. és 1990. évi kötetének 43., 37. és 22. számában közölt *Current Contents* anyagokból.



## Viszonyítsunk, de hogyan?

A józan gondolkodó számára kézenfekvő, hogy a tudományos kutatók versenyében azok teljesítményét kell összehasonlítani, akik azonos tudományág (ágazat) művelői. Fogadjuk el itt, hogy a teljesítményt mennyiségileg – kutatócsoport esetében – a termelt tudományos információ, a cikkek évenkénti és kutatónkénti számával, minőségileg a publikálás helyének rangjával, illetve a csoport publikációira érkező idézeteknek a számával mérhetjük. Tétélezzük fel továbbá, hogy azok a kutatók, akik azonos folyóiratokban publikálnak, hasonló kutatási területeken dolgoznak.

Az Impakt szeptemberi számában megjelent cikk [1] arról tájékoztatott, hogy viszonyítási alapként *azoknak a folyóiratoknak a cikkekénti átlagos idézettsége* is alkalmazható, *amelyekben a vizsgálandó kutatócsoport publikációt megjelentek:*

$$\text{Relatív Idézettség} = \text{ID} / \text{ÁTL},$$

ahol ID a kutatócsoport idézeteinek száma cikkeként, ÁTL pedig a csoport által használt folyóiratok átlagos hatástényezője (cikkeinek átlagos idézettsége).

Az így alkalmazott standarddal szemben azonban azt az ellenvetést tehetjük, hogy *szubjektív*, hiszen annak révén a kutatók maguk választotta folyóirataihoz viszonyítunk. Ezért egyes esetekben előfordulhat, hogy akadnak kutatók, akik pl. 0,5-es átlagos hatástényező-szinthez viszonyítva érnek el egységnyi Relatív Idézettséget, míg mások, akik *ugyanazon a szakterületen dolgozva*, jobb folyóiratokban (pl. 1,5-es átlagos idézettségükben) közlik eredményeiket, szintén csupán egységnyi Relatív Idézettséget produkálnak. A két társaság között *publikációs stratégiájukat* illetően van lényeges különbség. Olyan ez, mintha két azonos képességű, mondjuk NB.II-es labdarúgó csapat tetszés szerint választhatná meg az ellenfeleit, s közülük az egyik a nálánál nyilvánvalóan gyengébb (NB.III-as) csapatokkal könnyedén játszva döntetleneket érne el, míg a másik együttes minden erejét megfeszítve szintén "csak" döntetleneket tudna kiharcolni, de az NB.I-es mezőnyben. Kétségtelen, hogy az utóbbi gárda teljesítményét többre kell értékelnünk.

Az előbb elmondottak miatt célszerű, ha egy viszonylag objektív – tehát az illető csoportoktól *független viszonyítási alapot* választunk. Ilyen lehet pl. a *kutatócsoport szakterületének megfelelő folyóiratbalmaz cikkeknek átlagos idézettsége*. Ezt az ún. Relatív Szakterületi Idézettséget [2] a következőképp számolhatjuk:

$$\text{Relatív Szakterületi Idézettség} = \text{K.ID.} / \text{Sz.ID.},$$

ahol K.ID. a kutatócsoport idézeteinek száma, Sz.ID. pedig a megfelelő szakterület cikkeinek átlagos idézettsége.

A standard kijelölése (azaz annak a folyóiratbázisnak a megtalálása, amely a vizsgálandó kutatócsoport cikkek

tematikájának a leginkább megfelelő) meglehetősen nehéz, de megoldható [3]. Például a Braun, Glänzel, Schubert-féle könyvet [4], valamint a folyóiratok ott található tudományágazati besorolását felhasználva, olyan viszonyítási alapokhoz juthatunk, amelyek objektívek, nemzetközi szintűek és így lehetővé teszik a racionális összehasonlítást.

Nézzük például az 1981-1985. években megjelent cikkek és az ugyanezen években e cikkekre kapott idézetek alapján számolt átlagértékeket a *szerves kémiai* szakterület folyóirataira vonatkozóan. A szakterület publikációinak átlagos hatását 2,57-nak találták [4]. Ha egy kutatócsoport vagy egy ország ennél az értéknél nagyobbat ér el (azaz cikkeként több idézetet kap), akkor a nemzetközi átlagnál "jobb" tekinthető. A táblázat adatai elárulják, hogy a kiválasztott néhány ország esetében egyesek meghaladják a nemzetközi átlagot, mások elmaradnak attól.

A Relatív Idézettség (RCR) és a Relatív Szakterületi Idézettség ( $R_w$ ) értékei a szerves kémiai szakterületen néhány ország esetében		
Ország	RCR	$R_w$
USA	1.08	1.33
Nagy-Britannia	1.02	1.21
Németország	0.99	1.03
Csehszlovákia	0.99	1.03
Olaszország	0.89	1.02
Franciaország	0.88	0.95
Magyarország	0.82	0.93
Finnország	0.84	0.87
Spanyolország	0.80	0.70
Lengyelország	0.57	0.63
Bulgária	0.59	0.50
Szovjetunió	0.97	0.45

Magyarázat: A szakterület publikációinak átlagos idézettsége 2.57

Érdeemes a táblázat Relatív Idézettség és Relatív Szakterületi Idézettség ( $R_w$ ) adatait összevetnünk. Ebből kiderül, hogy az adott módszerrel számítva, az  $R_w$ -adatok *nagyobbak*, kivéve Spanyolországot, Bulgáriát és a Szovjetuniót.

Megjegyzendő, hogy a mutatókat a publikálási és az idézettségi "időablak" igen erősen befolyásolja. (Pl. két (vagy öt, esetleg tíz) *egymásra következő* évben megjelent cikkekre a jelzett időszakban (*egyidejűleg*) vagy az *időszakra következő* egy, öt, tíz, stb. években érkezett idézeteket számoljuk.) Ezért összehasonlításokat *csak az azonos módon számolt mutatókkal* szabad tennünk.

Az  $R_w$ -adat a *nemzetközi tudományra gyakorolt relatív hatást* mutatja. Önmagában lehet, hogy egy ország tudományos kutatásai igen magas színvonalúak, de ha az  $R_w$ -mutatója kicsiny, ez kétségtelenül azt mutatja, hogy a világon folyó tudományos kutatásokra az adott ország befolyása csekély. A Szovjetunióban művelt szerves kémiai kutatások szakmai színvonala minden bizonnyal nem rosszabb, mint a lengyel vagy a bolgár kutatásoké, mégis igen alacsony az  $R_w$ -



adat (0,45). Ennek fő oka az lehet, hogy a zömmel orosz nyelvű folyóirat publikációk közül csak kevés jut el (angol fordításban) a világ más részeire. Ezért viszonylag kicsiny a szovjetunióbeli szerves kémikusok relatív nemzetközi hatása.

Végezetül szeretném hangsúlyozni, hogy külön-külön az egyes tudományterületi mutatók alapján nem szabad végletes következtetéseket levonnunk. Mindig több mutató kiszámítására és az azok együttes mérlegelésére van szükség ahhoz, hogy a mennyiség-minőség (hatás-színvonal-érték) dolgában ítéletet merjünk mondani. Fontos azt is tudnunk,

melyik mutató mit, mikor és hogyan mutat, s a számítási módszerek számos buktatója miatt célszerű, ha a bibliometriai értékelést avatott "tudománymér" végzi. De ne feledjük, amennyire hasznos, ha az opponensek, bírálók vagy peerek élnek a tudományterületi adatok, mutatók nyújtotta lehetőségekkel, éppannyira előnyös, ha a kvalitatív módszerekre esküdők objektív szakértők véleményére is támaszkodnak.

Vinkler Péter, KKKI

- [1] Vizonyítsunk, de ugyan mit mihez? *Impakt*, 1(1) (1991) 9.  
 [2] An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes *Scientometrics*, 13(1988) 239.  
 [3] Bibliometric features of some scientific subfields and the scientometric consequences therefrom *Scientometrics*, 14(1988) 453.  
 [4] Országok, szakterületek, folyóiratok tudományterületi mutatószámai, MTA Könyvtár Informatikai és Tudományelemzési sorozat, 6. kötet, 1992.

## Academic promotion in Italy

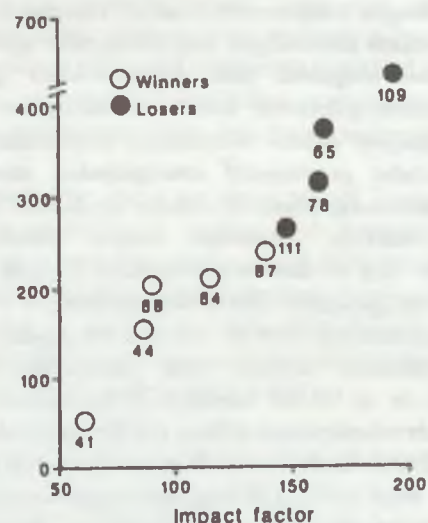
In Italy, appointments to tenured positions at the full professor level are not handled through local *ad hoc* search committees or advertisements in international scientific journals; instead, all vacancies are submitted to the Ministry of University and Scientific Research and Technology (MURST) in Rome, which every four to five years announces a national competition for all disciplines.

This peculiar procedure contributes to the precarious state of health of academic institutions in Italy. For example, in 1988, among the several hundred tenured positions vacant in schools of medicine, five were for professorships in a specialty branch of internal medicine. A committee of five professors in that specialty, with one acting as chairman, evaluated 16 applicants. The committees are asked by state law to ascertain only the "full scientific maturity" of applicants, through examination of their scientific output; there are no other requirements or specific guidelines and the candidates are never interviewed. The discretionary powers of a committee are almost unlimited. It is therefore possible for candidates for a tenured position involving heavy responsibilities and duties in teaching, research and clinical practice to be evaluated without taking into consideration the applicants' previous experience in teaching, clinical skills and proficiency in grant applications. A final decision about the best five was finally reached in November 1989. The committee's proceedings were available after several months, but there was no mention of the criteria used to evaluate the applicants' "scientific maturity".

We therefore decided to check whether widely applied indicators for evaluation of research based on bibliometric analysis did support the choices of that committee. A search was made on the five successful candidates (winners), and on four rejected applicants (losers) who are especially well through of in the scientific community.

The MEDLINE database provided the list of all publications from 1966 to 1988. However, a publication count gives only a measure of the total volume of the research output and does not indicate the quality of the

work. Because citation frequency analysis has been increasingly used in the evaluation of science, a search was made of the citations for each candidate. Citations from 1965 to 1988 were obtained from the *Science Citation Index* (SCI) database for the articles where the candidates appeared as first or last author. This approach overcomes, at least partly, the criticism that in a routine search citations are awarded to the first author. The mean of the citations for the four excluded candidates was  $397 \pm 165$ , versus  $172 \pm 74$  for the winners ( $P < 0.01$ ).



Correlation between cumulative Impact factor and number of citations. Under each circle the total number of papers is reported.

Another reliable estimate of the performance of scientific papers is their SCI impact factor (IF). The IF is the ratio of the number of citations a journal receives to the number of papers published over a period of time. Furthermore, a paper published in a high-impact journal indicates careful peer review even for controversial ideas.



All publications were then rated according to the 1988 IF. The four losers had more articles published in the 15 most-cited journals (15 *versus* 4). The five winners had a cumulative IF score largely inferior to that of the four losers; the difference between the means of the two groups ( $99 \pm 30$  *versus*  $169 \pm 19$ ) was statistically significant ( $P < 0.005$ ). A positive correlation between cumulative IF and citations was observed (see figure). On the basis of our studies, it is therefore unlikely that the four rejected candidates were deemed unsuitable for an academic promotion to full professor because of insufficient "scientific maturity". These international scientific indicators were ignored and the scale of values adopted by the committee is a mystery. However,

the names of one or more members of the committee itself often appeared among the multi-authored papers of the winners (for one of the successful candidates this happened in 70 per cent of the articles).

We conclude that the present machinery for academic promotion, besides being artefactual and unreliable, is very much like an 'old boy' network, and has led many of Italy's leading researchers to leave the country. There is an urgent need for new rules and guidelines to be incorporated into the decision-making process of academic promotion.

G. F. Gaetani, Anna Maria Ferraris  
*Nature*, 353 (5 Sept, 1991) 10

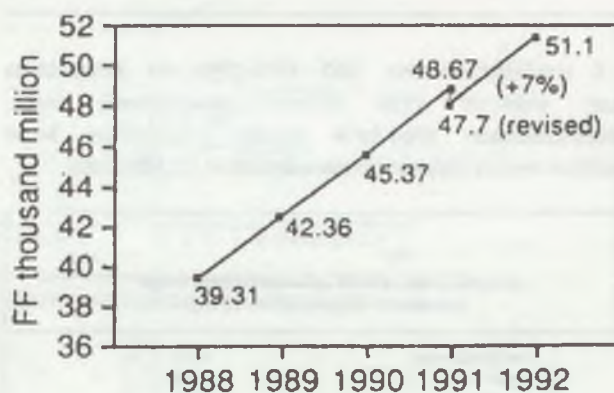
## Research given priority in new French budget

Science fares well in the French national budget for 1992, announced by the Council of Ministers late last month. With total public expenditure due to increase by only 3.1 per cent (near the predicted rate of inflation over the coming year), the proposed FF 51,000 million budget for civil research and development is 7 per cent more than in 1991.

Officials at the Ministry of Research and Technology, which is responsible for just over half of French government spending on civil science, say the French government is making research, education and the environment its main priorities, and they expect the budget to be approved by the parliament with no major changes. The new budget marks a return to steady growth in French science spending, after a hiccup earlier this year when some FF 1,000 million of the planned 1991 research budget was trimmed by the government (*Nature* 350, 181; 21 March 1991). Those cuts, which affected the entire spectrum of public spending, were made necessary by the recession and expenditure on the Gulf War, and are not expected to be repeated next year.

Academic researchers should be happy with the proposed 1992 budget, which gives FF 1,852 million to the Centre National de la Recherche Scientifique, the principal government agency supporting basic scientific research, 8.1 per cent more than its allocation for 1991. But the real winners are French industrial scientists, who will receive FF 6,100 million, 17.5 per cent more than in 1991. In addition, tax credits given to companies carrying out research — not included in the budget figure — are set to rise by almost 10 per cent, to a total of FF 4,500 million. Already, the French government's generous support for industrial research has already caused some raised eyebrows in other European

Communities states, which fear that French companies may gain an unfair competitive advantage (*Nature* 353, 98; 12 September 1991).



French government spending on civil R&D

There is one area of stagnation in the new research budget, however. The French atomic research agency — traditionally strong, given the country's 70 per cent reliance on nuclear-generated electricity — faces a budget that will grow by only 0.3 per cent over its 1991 allocation, to FF 6,300 million. After inflation is taken into account, France's nuclear researchers will find themselves with less money to spend.

Peter Aldbous  
*Nature*, 353 (3 October 1991) 375



## Egy bécsi (idézettségi) klasszikus

Mielőtt a bicentenáriumi év végérvényesen elmúlik, vessünk egy pillantást az év nagy ünnepeltjére, Wolfgang Amadeus Mozarra egy olyan szempontból, ami talán nem jutott még másnak eszébe. Vajon milyen nagynak mutatkozik a Mester az idézettség mércéjén mérve?

Vizsgálatunkhoz az Institute for Scientific Information (ISI, Philadelphia, PA, USA) *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* kötetét használtuk. Tudnunk kell, hogy ez az index, a közismertebb *SCI* és *SSCI* gyakorlatával ellentétben nemcsak a cikkek bibliográfiájában, ill. lábjegyzeteiben szereplő formális hivatkozásokat, hanem a művészeti alkotásokra vonatkozó szövegközi utalásokat is nyilvántartja.

"All art works which are pertinent to the discussion of an article or chapter are treated in A&HCI as cited items even when they were not formally cited in footnotes or bibliographies."

"Works of art (paintings, musical compositions, films, records, novels, as well as dance, music, and theater performances, etc.), which are the subjects of articles, are also treated as references (even though they were not formally cited) and appear as indexing terms in the A&HCI's Citation Index."

"When these 'implicit' citations to art works or performances are processed, the artist's name is recorded as cited 'author'."

A rendelkezésünkre álló 1976-1990 évi kötetekben Mozart műveire 3336 idézetet számláltunk össze. Összehasonlításként 1980-1990 között mindhárom bécsi klasszikus mester idézeteit összeszámláltuk (1. táblázat):

1. táblázat	
A bécsi klasszikusok műveinek idézettsége (Az A&HCI alapján, 1980-1990)	
L. van Beethoven	1163
J. Haydn	808
W.A. Mozart	2641

Mozart kimagasló idézettségére bizonyos mértékben magyarázatot kapunk legidézettebb műveinek alábbi listájából (2. táblázat; KV a Köchel-jegyzékszám [1]).

Mozart 24 operája közül a 20 legidézettebb mű között 14-et, a 10 legidézettebb mű között 9-et találunk! Megjegyezzük, hogy Beethoven *Fidelio*-ja 1980-1990 között 112 idézetet kapott; ebben az időszakban 6 Mozart operát ennél többször idéztek, a *Titus*-t éppen ugyanennyiszor.

A többi műfaj idézettsége lényegesen szerényebb, amint az a 3. táblázatból is kitűnik. (A műfaji csoportokat és a művek számát a Köchel jegyzék [1] alapján határoztuk meg.) A *Requiem*-en kívül a három "nagy" szimfónia (KV 543, 550, 551), a KV 331-es A-dúr zongoraszonáta (a népszerű "Török indulóval") és – némi meglepetésre – a KV 465-ös C-dúr vonósnégyes került még a 20 legidézettebb mű közé.

2. táblázat			
W.A. Mozart legidézettebb művei (Az A&HCI alapján, 1976-1990)			
Cím	KV	Idézetek száma	
1	Várzasfuvola	620	370
2	Don Giovanni	527	354
3	Figaro házassága	492	316
4	Così fan tutte	588	233
5	Szöktetés a szerájból	384	162
6	Idomeneo	366	143
7	Titus	621	125
8	La finta gardiniera	196	52
9	Requiem	626	40
10	Mitridatesz, Pontusz királya	87	37
11	Zaide	344	34
12	Lucio Silla	135	30
13	C-dúr (Jupiter) szimfónia	551	25
14	Bastien és Bastienne	50	22
15	g-moll szimfónia	550	21
16	A színigazgató	486	20
17	A-dúr zongoraszonáta	331	17
18	La finta semplice	51	17
19	Esz-dúr szimfónia	543	17
20	C-dúr vonósnégyes	465	16

3. táblázat			
Mozart műveinek idézettsége műfajok szerinti csoportosításában (Az A&HCI alapján, 1976-1990)			
Műfaj	Művek száma	Idézetek száma	Átlagos idézettség
Operák, színpadi művek	24	1966	81.92
Zongoraszonáták	23	174	7.57
Misék, Requiem	21	108	5.14
Versenyművek	57	212	3.72
Vonósötösök	10	36	3.60
Vonósnégyesek	32	94	2.94
Vonós duók és triók	8	22	2.75
Szimfóniák	50	127	2.54
Zongoraművek 4 kézre	10	25	2.50
Zongoratriók, kvartettek, kvintettek	13	32	2.46
Zongoradarabok	23	53	2.30
Kantáták	10	19	1.90
Zongoravariációk	17	22	1.29
Szonáták, variációk			
hegedűre és zongorára	46	54	1.17
Litániák	9	9	1.00
Egyéb	131	294	0.45
Nem azonosítható		294	

Kis tanulmányunk konklúziójaként immár elmondhatjuk, hogy Mozart nemcsak holmi szubjektív esztétika, hanem az idézetelemzés "kemény" (ha ez esetben kiváltképp kétséges) mércéje szerint is kora kiemelkedő szerzőjének bizonyult.

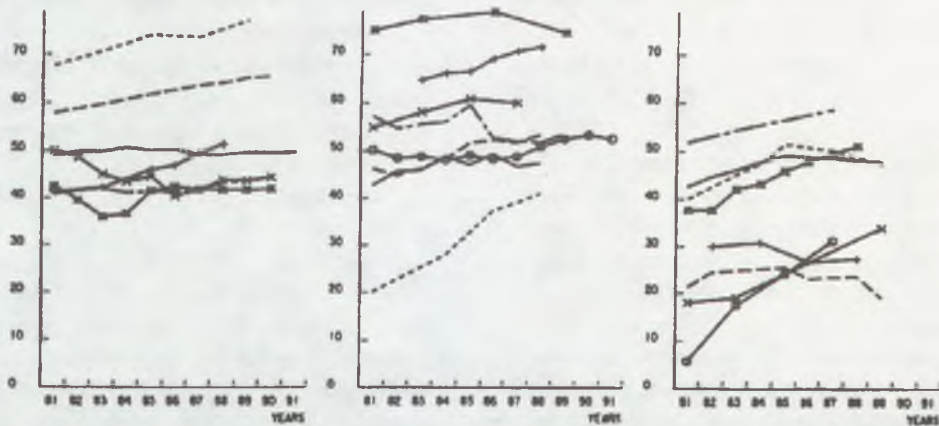
Schubert András, Toma Olga, Zsindely Sándor, MTA

[1] L. von Köchel, *Chronologisch-bematisches Verzeichnis der Werke W.A. Mozarts*, Breitkopf & Hänel, Leipzig, 1980.

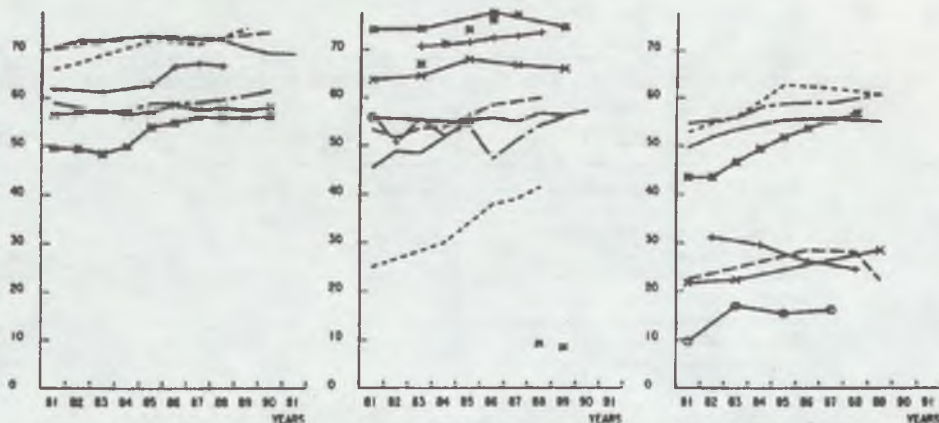


# OECD Research and Development Indicators. Expenditures on R&D

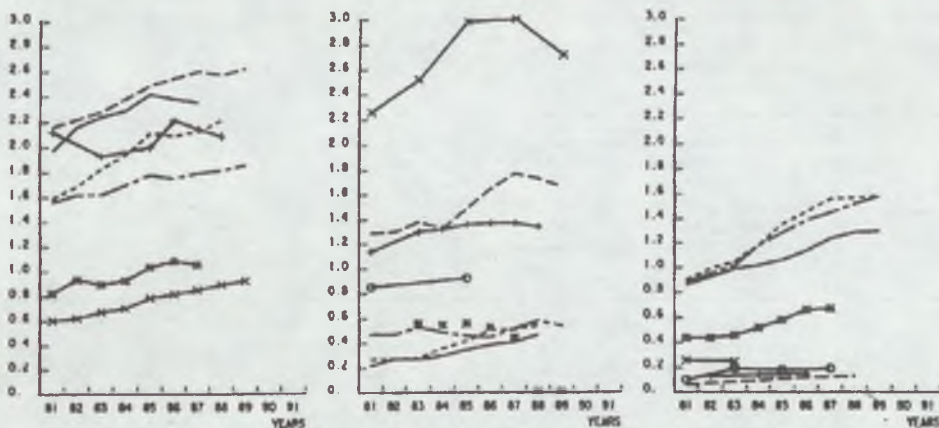
## PERCENTAGE OF GROSS DOMESTIC EXPENDITURE ON R&D FINANCED BY THE BUSINESS ENTERPRISE SECTOR



## EXPENDITURE ON R&D IN THE BUSINESS ENTERPRISE SECTOR AS A PERCENTAGE OF GROSS DOMESTIC EXPENDITURE ON R&D



## BUSINESS ENTERPRISE R&D AS A PERCENTAGE OF THE DOMESTIC PRODUCT OF INDUSTRY



### MAJOR ECONOMIES

— UNITED STATES  
 - - - JAPAN  
 - - - GERMANY  
 - - - FRANCE  
 - - - UNITED KINGDOM  
 - - - ITALY  
 - - - CANADA

### MEDIUM ECONOMIES

— SPAIN  
 ■ ■ ■ ■ ■ TURKEY  
 - - - AUSTRALIA  
 - - - NETHERLANDS  
 - - - YUGOSLAVIA  
 - - - BELGIUM  
 - - - SWEDEN  
 - - - SWITZERLAND  
 ○ ○ ○ ○ ○ AUSTRIA

### SMALL ECONOMIES

— DENMARK  
 - - - NORWAY  
 - - - GREECE  
 - - - FINLAND  
 - - - PORTUGAL  
 - - - NEW ZEALAND  
 - - - IRELAND  
 ○ ○ ○ ○ ○ ICELAND

Source: OECD, STIID Data Base, August 1991



## Sound science policy requires better data management

How can Congress ensure that the best science continues to be funded, and that a full portfolio of research is maintained? The answer, in large part, is to collect sufficient and relevant data on the research enterprise in the United States, and to see that it is circulated efficiently among decision makers.

The information should include at a minimum, details on how research moneys are spent, on the scientific work force, on the key elements of the research enterprise itself (how scientists spend their time, and what equipment and facilities they must have), and on the measurable outcomes of federally funded research.

A recent study by the Office of Technology Assessment, requested by Congress, concluded that today's politically competitive environment requires that Congress set priorities in allocating research funds. A rapid growth in the number of researches, tight constraints on federal spending, and an ever-increasing number of problems that would

benefit from technological solutions all create intense competition for federal funding that is not expected to ease in the foreseeable future.

There are four categories of data that could be useful to federal decision makers, none of which, at present, is adequately gathered, organized, or disseminated:

Research Moneys,  
Personnel,  
Process,  
Outcomes

The table summarizes OTA's view of these categories, desirable methods of data collection for each, and the principal users of the information intended to help guide and monitor the federal research funding system.

*Daryl E. Chubin & Elizabeth M. Robinson  
The Scientist, Sept 16 (1991) 11*

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT'S DESIRED DATA ON THE FEDERAL RESEARCH SYSTEM			
CATEGORY	DESCRIPTION	METHOD OF DATA GATHERING	PRIMARY USERS OF DATA
Research Moneys	Funding within and across fields and agencies Cross-agency information on proposal submissions and awards, research costs and the size and distribution of the research work force supported Research expenditures in academia, federal and industrial labs, and university/industry collaborations Agency allocations of costs within research project budgets, by field Megaproject expenditures: their components, evolution over time, and construction and operation costs	Agency data collection (and FCCSET)	Congress Agencies OMB OSTP
Research Personnel	Size and how much is federally funded Size and composition of research groups	Agency survey	Congress Agencies OSTP
Research Process	Time commitments of researchers Patterns of communication among researchers Equipment needs across fields (including the fate of old equipment) Requirement for new hires in research positions	Agency survey: onsite studies	Agencies
Research Outcomes	Citation impacts for institutions and sets of institutions International collaborations Research-technology interface, e.g. university/industry collaboration New production functions and quantitative project-selection measures Comparison of earmarked and peer-reviewed project outcomes Evaluation of research projects	Bibliometrics: survey of industry and academia	Congress Agencies OSTP

FCCSET - Federal Coordinating Council on Science, Engineering, and Technology; OMB - Office of Management and Budget; OSTP - Office of Science and Technology Policy