

## 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.

*Betbe:* 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 tartalomból:

The Status of American Science and Technology	1
Scientometric Indicators Datafiles, All Science Fields Combined	2
A tudomány "kapuőrei"	4
Milyen is "EZ AZ AKADÉMIA"	5
Prices of Books	8
Viszonyítsunk, de ugyan mit mihez? 9 International Collaboration in the Sciences, 1981-1985	10
Swiss Science: Past Successes, Future Challenges	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

## The Status of American Science and Technology

The National Science Boards finds many signs of strength in American science and engineering in 1989:

- Our R and D effort remains the largest and strongest in the world.
- Since 1980, the number of Americans employed in science and engineering has risen twice as fast as employment in general.
- We have recognized that women and minorities must be brought into science and engineering in much larger numbers, and begun programs to increase their participation.
- The American public believes in the benefits of science and technology.
- More students are taking high school courses in mathematics and science.
- American graduate education remains the best in the world, with large numbers of foreign students coming here to study.
- At least thirty-eight state governments have set up special agencies to encourage science and technology as a key element of economic development.

Yet the Board also finds many trends that suggest weakness in our national effort in science and technology:

- In international competitions in mathematics and science, American students at the 5th, 9th, and 12th grade levels perform poorly in comparison with industrialized nations and even some third world countries.
- Fewer college freshmen expect to major in technical subjects.
- Too few of our citizens pursue graduate degrees in mathematics, science or engineering.
- Despite much effort and some improvement, the number of minorities and women in science and engineering remains disproportionately small.
- Although twenty years ago the United States had a far larger fraction of its labor force employed in science and engineering than any other country, today a number of our competitors have employment fractions comparable to ours, and are increasing their numbers of scientists and engineers more rapidly than we are.
- Similarly, twenty years ago our rate of investment in R and D, as a fraction of GNP, was far higher than that of any other country. Today Japan and West Germany exceed our rate, and other countries equal it.
- Comparing only civilian-oriented R and D, our rate of investment, as a fraction of GNP, is only about two-thirds that of Japan and West Germany. And civilian-oriented R&D is by far the most important in economic terms.

National Science Board, *Science & Engineering Indicators* – 1989  
Washington, DC, U.S. Government Printing Office, 1989.

A kötet megtekinthető, ill. lemosolatbaátó az MTA Könyvtára Informatikai Igazgatóságán



## Scientometric Datafiles. A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in All Major Science Fields and Subfields, 1981-1985. 1. All Science Fields Combined

The compilation published under the above title [1], is a more detailed than ever collection of scientometric indicators for 96 countries in 114 major science fields and subfields. 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.

2649 journals were covered by *SCI* in all five years of the 1981-1985 period. This *fixed journal set* was used as the basis of building scientometric indicators.

Country assignment of papers was based on the country field of the *first* corporate address record in the *SCI* database, which, in turn, follows the byline of the original publication.

The method developed and successfully applied by the *SCI/NSF* database was adopted for field/subfield classification of papers. Journals were clustered into subfields, subfields into fields, and each paper has been classified into the field/subfield of the journal in which it was published.

The scientometric indicators included in the study have already been defined and extensively used in earlier publications [2-8]. Only a short summary of terminology and definitions follows here.

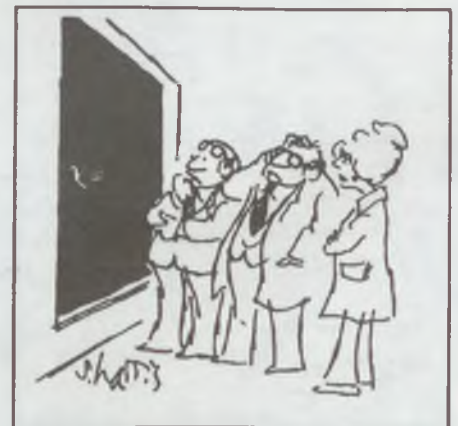
**Publication and citation counts.** Both publications and citations were counted in the five-year period 1981-1985. In publication counts only four types regarded as *citable items* (articles, reviews, notes and letters) were considered. Citations were counted irrespective of the type of the citing publication. No adjustment for self-citations has been made.

**Citation rates per paper.** Citation counts are most frequently used in *citation rate per paper* type indicators. *Observed citation rates* of countries are simple averages calculated by dividing citation counts by the corresponding publication counts. *Expected citation rates* are calculated by counting first the average citation rates of the publishing journals. The indicator can be interpreted as the expectation for the citation rate per paper as though all papers would be an average paper in the corresponding journal. For a country, the expected citation rate indicates the visibility of the publication channels used and informs about the publication strategy of scientists of the country in question. Moreover, the expected citation rate may serve as a reference standard for the actual (observed) citation rate. *Relative citation rate (RCR)* is the ratio of observed to expected citation rates.  $RCR = 1$  indicates that the set of papers under study were cited exactly at an average rate;  $RCR > 1$  suggests that the citation rate of the assessed papers is, in average, beyond the reference standard;  $RCR < 1$  indicated that the papers were, in average, less cited than expected. *Outstanding citation rate* is defined in this study as the average citation rate of papers cited higher than the average.

In the table following in the next page, summary data of all science fields combined, publication counts (articles, reviews, notes and letters) as well as average and outstanding citation rates of all major fields, and main scientometric indicators of all countries publishing at least 50 papers in the 1981-1985 period are presented.

Schubert András, Glänzel Wolfgang, Braun Tibor, MTAK

- [1] *Scientometrics*, 16(1-6) (1989) 3-478
- [2] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert, *Scientometric Indicators. A 32-Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact*, World Scientific Publ. Co., Singapore, 1985.
- [3] One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact of 107 countries, 1978-1980, *Scientometrics*, 11 (1987) 9-15
- [4] One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1978-1980, *Scientometrics*, 11 (1987) 127-140
- [5] One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physics and mathematics, 1978-1980, *Scientometrics*, 12 (1987) 3-16
- [6] The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact of 100 countries, 1981-1985, *Scientometrics*, 13(1988) 181-188
- [7] The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1981-1985, *Scientometrics*, 14 (1988) 3-15
- [8] The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physics, engineering and mathematics, 1981-1985, *Scientometrics*, 14 (1988) 365-382





	Publication count	Citation rate per paper average	Citation rate per paper outstanding
ALL SCIENCE FIELDS COMBINED	1918188	3.11	11.28

Major fields	Publication count	Citation rate per paper average	Citation rate per paper outstanding
LIFE SCIENCES	1065030	3.39	11.47
PHYSICAL SCIENCES	370612	3.44	11.43
CHEMISTRY	255140	2.59	7.69
ENGINEERING	197424	1.44	4.79
MATHEMATICS	49264	0.88	2.40

Country	Publication count %	Citation count %	Citation rate obs	Citation rate exp	Citation rate rel
USA	706114 36.81	3029147 50.82	4.29	4.08	1.05
UK	171858 8.96	572999 9.61	3.33	3.18	1.05
USSR	139501 7.27	97285 1.63	0.70	0.79	0.88
Japan	134107 6.99	343723 5.77	2.56	2.84	0.90
Germany FR	112625 5.87	345696 5.80	3.07	2.84	1.08
France	89538 4.67	250460 4.20	2.80	2.90	0.97
Canada	80001 4.17	235231 3.95	2.94	3.10	0.95
India	50581 2.64	48680 0.82	0.96	1.62	0.59
Italy	43706 2.28	101079 1.70	2.31	2.84	0.81
Australia	42775 2.23	120697 2.03	2.82	2.89	0.98
Netherlands	32657 1.70	114787 1.93	3.51	3.31	1.06
Sweden	31543 1.64	115554 1.94	3.66	3.16	1.16
Switzerland	23454 1.22	106958 1.79	4.56	3.75	1.22
Israel	20422 1.06	54889 0.92	2.69	3.29	0.82
Poland	16879 0.88	22721 0.38	1.35	1.92	0.70
German DR	16732 0.87	23622 0.40	1.41	1.45	0.97
Belgium	16395 0.85	50523 0.85	3.08	3.03	1.02
Denmark	15798 0.82	54844 0.92	3.47	3.04	1.14
Spain	15660 0.82	25828 0.43	1.65	2.57	0.64
Czechoslovakia	14624 0.76	17619 0.30	1.20	1.44	0.84
Finland	12066 0.63	32748 0.55	2.71	2.82	0.96
South African R	10439 0.54	15508 0.26	1.49	1.91	0.78
Austria	10297 0.54	20524 0.34	1.99	2.10	0.95
Norway	9785 0.51	27113 0.45	2.77	2.82	0.98
New Zealand	9424 0.49	18432 0.31	1.96	2.26	0.86
Hungary	8988 0.47	16063 0.27	1.79	2.13	0.84
PR China	8347 0.44	4716 0.08	0.56	1.24	0.45
Brazil	6987 0.36	10116 0.17	1.45	2.51	0.58
Argentina	5396 0.28	8289 0.14	1.54	2.60	0.59
Egypt	4778 0.25	3561 0.06	0.75	1.42	0.52
Bulgaria	4687 0.24	3553 0.06	0.76	1.28	0.59
Greece	4364 0.23	5904 0.10	1.35	2.18	0.62
Yugoslavia	4286 0.22	5941 0.10	1.39	2.19	0.63
Nigeria	3758 0.20	2565 0.04	0.68	1.53	0.44
Ireland	3465 0.18	6682 0.11	1.93	2.49	0.78
Mexico	3335 0.17	6318 0.11	1.89	2.80	0.68
Romania	2851 0.15	2960 0.05	1.04	1.49	0.70
Chile	2813 0.15	4402 0.07	1.56	2.10	0.75
Taiwan	2426 0.13	3164 0.05	1.30	2.23	0.59
Hong Kong	1742 0.09	2849 0.05	1.64	2.52	0.65

Country	Publication count %	Citation count %	Citation rate obs	Citation rate exp	Citation rate rel
Saudi Arabia	1503 0.08	1006 0.02	0.67	1.81	0.37
South Korea	1480 0.08	1740 0.03	1.18	2.24	0.52
Turkey	1405 0.07	1391 0.02	0.99	2.10	0.47
Venezuela	1395 0.07	2461 0.04	1.76	2.81	0.63
Kenya	1206 0.06	1825 0.03	1.51	1.73	0.87
Portugal	1149 0.06	1889 0.03	1.64	2.72	0.60
Singapore	1000 0.05	1078 0.02	1.08	2.20	0.49
Thailand	897 0.05	1229 0.02	1.37	2.21	0.62
Malaysia	817 0.04	874 0.01	1.07	2.00	0.53
Iraq	757 0.04	450 0.01	0.59	1.53	0.39
Pakistan	639 0.03	584 0.01	0.91	1.87	0.49
Kuwait	621 0.03	518 0.01	0.83	2.00	0.42
Iran	503 0.03	554 0.01	1.10	1.83	0.60
Sudan	447 0.02	282 0.00	0.63	1.47	0.43
Philippines	432 0.02	561 0.01	1.30	1.77	0.73
Bangladesh	386 0.02	484 0.01	1.25	2.11	0.59
Lebanon	380 0.02	380 0.01	1.00	2.38	0.42
Sri Lanka	363 0.02	396 0.01	1.09	1.96	0.56
Tunisia	318 0.02	302 0.01	0.95	1.61	0.59
Tanzania	315 0.02	311 0.01	0.99	1.36	0.73
Algeria	309 0.02	216 0.00	0.70	1.66	0.42
Morocco	308 0.02	232 0.00	0.75	1.36	0.56
Colombia	303 0.02	489 0.01	1.61	2.09	0.77
Jamaica	294 0.02	653 0.01	2.22	2.76	0.80
Jordan	271 0.01	188 0.00	0.69	1.65	0.42
Cuba	270 0.01	223 0.00	0.83	1.76	0.47
Senegambia	263 0.01	495 0.01	1.88	2.28	0.83
Papua New Guinea	259 0.01	201 0.00	0.78	1.95	0.40
Zimbabwe	257 0.01	326 0.01	1.27	1.81	0.70
Trinidad & Tobago	238 0.01	193 0.00	0.81	1.37	0.59
Ivory Coast	236 0.01	265 0.00	1.12	1.63	0.69
Indonesia	214 0.01	158 0.00	0.74	1.84	0.40
Libya	211 0.01	103 0.00	0.49	1.36	0.36
Iceland	209 0.01	401 0.01	1.92	2.80	0.68
Ethiopia	191 0.01	348 0.01	1.82	2.14	0.85
Ghana	176 0.01	167 0.00	0.95	1.88	0.50
Costa Rica	175 0.01	245 0.00	1.40	2.33	0.60
Vietnam	174 0.01	67 0.00	0.39	1.05	0.37
Uruguay	152 0.01	309 0.01	2.03	2.11	0.96
Zambia	152 0.01	123 0.00	0.81	1.56	0.52
Peru	136 0.01	146 0.00	1.07	2.14	0.50
Malawi	91 0.00	77 0.00	0.85	1.23	0.69
Zaire	91 0.00	66 0.00	0.73	1.46	0.50
Uganda	88 0.00	43 0.00	0.49	1.18	0.41
Guatemala	86 0.00	152 0.00	1.77	2.59	0.68
Cameroon	78 0.00	80 0.00	1.03	1.88	0.55
United Arab Emir	78 0.00	23 0.00	0.29	1.55	0.19
Panama	77 0.00	191 0.00	2.48	3.48	0.71
Fiji	59 0.00	19 0.00	0.32	1.58	0.20
W Indian Assoc	59 0.00	64 0.00	1.08	2.16	0.50
Cyprus	58 0.00	47 0.00	0.81	1.25	0.65
Bahrain	54 0.00	14 0.00	0.26	1.07	0.24
Monaco	52 0.00	119 0.00	2.29	3.41	0.67
Nepal	52 0.00	48 0.00	0.92	1.87	0.49
Botswana	51 0.00	16 0.00	0.31	1.59	0.20
Sierra Leone	50 0.00	32 0.00	0.64	1.34	0.48
+ 71 countries	1149 0.06	1340 0.02			





## A tudomány "kapuőrei". Az egyes országok kutatóinak részvétele a nemzetközi folyóiratok szerkesztőbizottságában 1. Orvos-biológia

Már a legrégebbi idők óta minden szakma éberrel ügyelt hírnevére. A középkori céhek, majd később az ipartestületek legfontosabb feladata a kontárok és sarlatánok távoltartása és a selejtes termék előállításának megakadályozása volt. A tudomány művelői, a kutatók is létrehozták azokat az intézményeket, amelyek segítségével kiszűrhetik és kizárhatják a téves vagy nívtalan nézetek hirdetőit. Ezt a feladatot a tudomány kapuinak őrzői, a "gatekeeperek" végzik.

Különösen fontos szerep jut ebben a folyóiratok "kapuőreinek", vagyis a bírálóknak/szerkesztőknek. A tudományos folyóirat ugyanis az az orgánus, melynek segítségével már mintegy három évszázada az új tudományos eredmények a kutatók számára hozzáférhetővé válnak. Nem közömbös tehát, hogy kik ülnek a (fő)szerkesztői székekben és kik bírálják el a közlésre szánt cikkeket. Mert míg a szabad politikai élet nem élhet együtt a cenzúrával, addig az ugyancsak szabad tudományos kutatás eredményei csak szigorú bírálat után közölhetők.

A tudományos folyóiratok kiadói a szerkesztői (bírálói) munkával köztisztviselőként álló, neves kutatókat, szakterületük kiváló ismerőit bízzák meg. A nemzetközi folyóiratok szerkesztő/bíráló-bizottságának összetétele is nemzetközi, tagjai több ország kutatói közül kerülnek ki. Az illető ország tudományos élete számára is elismerést jelent, ha kutatóit gyakran kéri fel az ilyen tisztségekre. Ebből a gondolatból kiindulva választottuk a nemzetközi tudományos folyóiratok szerkesztő/bírálóbizottságainak összetételét tudományterületi mutatószámok; ennek segítségével egy adott országnak a tudományos életben elfoglalt rangsorára lehet következtetni [1-3].

Adatbázisunk nyolc szakterületről származó 253, zömében 1980-ban megjelent, olyan tudományos folyóiratról állt, melynek szerkesztőbizottságában legalább öt ország kutatói szerepeltek. A szakterületek a következők voltak: klinikai orvostudomány, orvosbiológia, biológia, kémia, fizika, földtudományok, mérnöki tudományok, és matematika. A képviseleti sorrend az összes szakterületet egybevetve így alakult: 1. Egyesült Államok, 2. Egyesült Királyság, 3. NSZK, 4. Franciaország, 5. Japán, 6. Svájc. Magyarország Csehszlovákia és Izrael között a 17. helyen áll.

Módszerünket felhasználták a holland és a francia orvosbiológiai kutatások besorolásának becslésére is. Bakker és Rigter [4] közel ezer, 1980-ban, Le Minor és Dostatni [5] 433 1987-ben megjelent orvosbiológiai folyóiratot vizsgáltak meg, nem téve különbséget nemzetközi, vagy hazai ("nyílt" és "zárt" szerkesztőbizottságú) folyóirat között. A mi orvosbiológiai folyóirat részmintánk ugyan csak 28 nemzetközi

folyóiratot tartalmazott, az eredmények, amint ez az 1. táblázatból látható, mégis egybehangzóak. Az eltérések 4.-6. hely után jelentkeznek, ennek elsősorban az adatbázis fent említett eltérő összetétele az oka. Magyarország helyét csak mi vizsgáltuk, a 20.-21. helyen áll, holtversenyben Lengyelországgal, India és Norvégia között.

	Bakker Rigter	Le Minor Dostatni	Zsindely Schubert Braun
1.	USA	USA	USA
2.	Egyesült Kir.	Egyesült Kir.	Egyesült Kir.
3.	NSZK	NSZK	NSZK
4.	Franciaország	Skandinávia*	Franciaország
5.	Svájc	Franciaország	Hollandia
6.	Japán	Japán	Svájc**
7.	Svédország	Kanada	NDK**
8.	Kanada	Hollandia	Japán
9.	Hollandia	Svájc	Svédország**
10.	Olaszország	Olaszország	Szovjetunió**

- \* A többiekől eltérően a skandináv országok itt egy tételként szerepelnek.
- \*\* Svájc és az NDK, illetve Svédország és a Szovjetunió holtversenyben a 6.-7., illetve a 9.-10. helyen állnak.

Az általunk vizsgált orvos-biológiai folyóiratok közül a *Biologisches Zentralblatt*, a *Biotelemetry & Patient Monitoring*, a *Molecular & Cellular Biochemistry* és a *Theoretical and Applied Genetics* szerkesztő/bíráló-bizottságaiban találtunk magyar kutatót. A *Theoretical and Applied Genetics*-ben ketten is szerepeltek. Az említett folyóiratok magyar szerkesztő bizottsági tagjait a 2. táblázat mutatja be.

Név	Folyóirat	Munkahely
Alföldi Lajos	<i>Biologisches Zentralblatt</i> <i>Theoretical and Applied Genetics</i>	MTA SZBK
Bretz Károly	<i>Biotelemetry &amp; Patient Monitoring</i>	Országos Testnevelési és Sportéü. Intézet
Straub F. Bruno	<i>Molecular &amp; Cellular Biochemistry</i>	MTA SZBK
Maliga Pál	<i>Theoretical and Applied Genetics</i>	MTA SZBK

Az *Impakt* későbbi számaiban további szakterületek nemzetközi folyóiratainak "kapuőreiről" adunk áttekintést.

Zsindely Sándor, MTA

- [1] Nemzetközi tudományos folyóiratok szerkesztő bizottságának összetétele, *Tudományos és Műszaki Tájékoztató*, 28(6) (1981) 233-265
- [2] Editorial Gatekeeping Patterns in International Science Journals, *Scientometrics*, 4(1) (1982) 57-68
- [3] Editors-in-Chief of Medical Journals. Are They Experts, Authorities, Both or Neither? *Communication Research*, 16(5) (1989) 695-700
- [4] Editors of Medical Journals: Who and from Where, *Scientometrics*, 7 (1985) 11
- [5] Participation des scientifiques aux comités de rédaction, *Dossier Report* (1990) 9-14



## Milyen is "EZ AZ AKADÉMIA"

### Mértékadó tudósok

Az *Élet és Tudomány* múlt évi 32. és 33. számában hosszú interjú jelent meg *Láng István* akadémikussal, a Magyar Tudományos Akadémia főtítkárával. A beszélgetés során szóba került az Akadémia megújulása és a tudományos kutatás színvonala is. "Ez az akadémia már nem az az Akadémia" – jellemezte a helyzetet a főtítkár. Azt is megmondta, hogy kiket tekint ő hiteles és "mértékadó" tudósoknak: azokat, akiknek a neve szerepel a *A magyar természettudományt alapkutatók publikációs és idézettségi adatai 1981-1989* című összeállításban. Más szóval, mértékadó az a kutató, akinek az 1981-1987 között megjelent valamelyik tudományos közleményére ugyanezen időszakban legalább egyszer hivatkoztak a nemzetközi szakirodalomban.

Az Akadémia tagjainak idézettségi vizsgálata még nem készült el. Érdemes tehát egy pillantást vetnünk arra, hogy mennyire "mértékadóak" akadémikusaink a főtítkár kritériuma alapján.

### A magam mentségére

Előre kell bocsátani, hogy e cikk szerzője nem tudományterületi szakember, hanem "csak" fizikus, így gondolatmenetét képzettségéből adódóan csupán a természettudományokban használatos józan ész szabta meg, illetőleg korlátozta. További gondot okoz az idézettségi adatok – gyakorlati okok miatti – korlátozott pontossága, amelyre az összeállítás szerzői is felhívták a figyelmet. Például egyebek között az összeállítás azonos vezeték- és keresztnévű szerzők között nem tud különbséget tenni, valamint az idézett kutatók névsorában jelentős számban a külföldi társszerzők is szerepelnek.

A fizikusi józan ész a pontatlanságok ellenére mégis azt sugallja, hogy ha a vizsgálatokat nem egyénekre, hanem nagyobb csoportokra végezzük el, akkor a pontatlanságok kiátlagolódnak, és értelmes kvalitatív következtetésekhez lehet eljutni. Természetesen továbbra is vita tárgyát képezheti, hogy milyen kritériumok alapján minősíthető egyes kutatók eredményessége, ill. kompetenciája.

Mi ezt a kérdést megkerülve a vizsgálódásokban a főtítkár kritériumát fogjuk alkalmazni. Azt is hangsúlyozni kell, hogy az alábbi vizsgálatok csupán a természettudományi kutatásokra vonatkoznak.

### Módszerek

Az akadémikusok életkorát, levelező taggá választásuk dátumát, valamint idézettségi adataikat egy adatbázisba összegyűjtve, személyi számítógép segítségével könnyen elvégezhető a különféle számítások. Az adatokat az *Akadémiái Almanach* 1985-ös kiadása és a *Magyar Tudomány* 1990. évi 7. száma szolgáltatta.

Nevezzük az egyszerűség kedvéért régi akadémianak az 1990 előtt megválasztott akadémikusok halmazát, míg az "új"

akadémia értelemszerűen ezek kibővítése az elmúlt közgyűlésen megválasztott levelező tagokkal.

Az egyes csoportokra "kompetencia indexet" definiálunk úgy, hogy az (százalékban kifejezve) a legalább egyszer idézett akadémikusok számának és a csoport teljes taglétszámaának legyen a hányadosa. Határesetként tehát a főtítkár kritériuma alapján "mértékadó" személy kompetencia indexe 100%.

### Az újabbak kompetensebbek

A "régi" akadémia tagjainak átlagos életkora 69 év, s átlagban az 50. életévükben választották meg őket levelező taggá. A "régi" akadémia kompetencia indexe 57 %, átlagos idézettségük pedig 22 idézet személyenként.

Ugyanezen mutatók a "friss vérre", az 1990-ben megválasztott új levelező tagokra 57 év, 74 % valamint 66 hivatkozás átlagosan.

Ezekből az adatokból azonnal látható, hogy az új tagok lényegesen kompetensebbek, ennek ellenére átlagosan csak hat évvel később választották meg őket, mint az várható lett volna a teljesítményük alapján. Nyilvánvalóan itt a főtítkár által is említett "felfrissítés" történt, nem elsősorban fiatal, hanem feltehetően méltatlanul háttérbe szorított eredményes kutatókkal.

A "frissítés" eredménye azonban nem látványos: az átlagéletkor 69 évről 67 évre csökkent, míg a kompetencia index, illetve az átlagos idézettség 60%-ra, illetve 29%-ra növekedett.

### Kémikusok az élen

A kompetencia indexet célszerű az akadémia tudományos osztályai szerint elkülönítve is megvizsgálni. Azok számára, akik az akadémia szervezeti felépítését csak kevésbé ismerik, érdemes felsorolni a természettudományos osztályokat:

- III. matematikai és fizikai tudományok osztálya,
- IV. agrártudományok osztálya,
- V. orvosi tudományok osztálya,
- VI. műszaki tudományok osztálya,
- VII. kémiai tudományok osztálya,
- VIII. biológiai tudományok osztálya,
- X. föld- és bányászati tudományok osztálya.

Az 1. táblázat a kompetencia indexet, ill. az átlagos idézettséget tartalmazza tudományos osztályonként.

1. táblázat Kompetencia index és átlagos idézettség akadémiai osztályonként		
Osztály	Kompetenciaindex (százalék)	Idézettség
III.	71	24
IV.	29	6
V.	77	50
VI.	38	8
VII.	83	48
VIII.	68	46
X.	25	1



## Van-e 100%-os akadémikus?

Az 1. táblázat adatainak értelmezéséhez el kell gondolkodni a lehetséges viszonyítási alapokról és azokról a körülményekről, amelyek nem feltétlenül tükröződnek a számokban. Elvben természetesen elvárható, hogy az Akadémiának csak eredményes és nemzetközi színvonalú kutató lehessen tagja, azaz legyen az elvárt kompetencia indexe kinek-kinek 100 %!

Könnyű belátni azonban, hogy ez csak ideális határeset. A kompetencia kritérium erősen súlyozza a pillanatnyi aktivitást, amit a kiválasztott intervallumra vonatkozó idézettség többé-kevésbé objektíven mér. Nincs figyelembe véve tehát az a körülmény, hogy az életkor növekedtével ill. az egészségi állapot megromlásával az aktivitás csökken még a kiemelkedően sikeres kutatóknál is.

Természetesen az sem zárható ki a történelmi előzmények ismeretében, hogy inkompetens személyek politikai megfontolások alapján lehettek megválasztva akadémikussá. Ezek esetében a kompetencia index objektív okok miatt alacsony, esetleg zérus. A táblázat konkrét átlagos értékeiben mindkét, csökkenést eredményező, alapvető mechanizmus hatása jelen van.

### Idézettség

Ami az akadémikusok idézettségét illeti, itt konkrét adatokat egy nemzetközi színvonalú, sikeres kutató átlagos idézettségével kellene összevetni. Erre elvben megfelelne az MTA Könyvtár összeállítása, amely minden aktív kutató adatait tartalmazza.

Sajnos az említett pontatlanságok miatt itt is csak igen tág határok között lehet becsülni. Az összeállítás ugyan kb. 8800 nevet tartalmaz, azonban ezek jelentős része külföldi társszerző, akiket csak óriási munkával lehetne kiszűrni. Hasonlóan nehéz emiatt az összes hivatkozások számát meghatározni a magyar kutatók esetén. A magyar intézmények összesített, kb. 36 600 hivatkozást felsoroló idézettsége erre a célra nem megfelelő adat, hiszen minden hivatkozást külön-külön annyiszor kell figyelembe venni, ahány társszerzője volt a publikációnak. Egy igen durva becslés az aktív kutatók átlagos idézettségére a 15-20 értéket adja. Ehhez képest az 1. táblázat adatai az osztályok többségénél igen jónak minősíthetők.

### Felülről vágva

Az életkor növekedésével együttjáró aktivitáscsökkenés hatását meg lehet becsülni egy olyan "differenciális" módszerrel, amely az életkor egy felső korlátja szerint vágást vezet be az adatok kiértékelésénél. Az 1. táblázat eredményei az összes akadémikus adatainak feldolgozásával adódtak, életkortól függetlenül. A számításokat megismételve úgy, hogy a 75, 70, 65 majd a 60 év feletti akadémikusok adatait nem vesszük figyelembe ("felülről vágunk" az életkor szerint), a kompetencia index monoton növekedése és "telítésbe menése" figyelhető meg. A tudományos osztályok szerint elkülönített adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

Osztály	Nincs korhatár	75	70	65	60 év
III.	71	79	81	83	90
IV.	29	53	53	70	67
V.	77	100	100	100	100
VI.	38	43	45	41	43
VII.	83	87	90	94	100
VIII.	68	70	68	76	86
X.	25	33	42	22	25

### Életkori okok

2. táblázatunkból látható, hogy a kompetencia index a maximális életkor csökkenésével beáll egy telítési értékre, amely az V. és a VII. osztály esetén a maximális érték. Ezekben az esetekben tehát feltételezhető, hogy a kompetencia index átlagos értékének a maximálistól való eltérése életkori okokra vezethető vissza. Azokban az esetekben, amikor a telítési érték nem a maximum, "valóságos" inkompetencia jelenléte tételezhető fel. Hasonló megfontolásokat alkalmazva a teljes akadémiára, a telítési érték 90%-nak adódik. A VI. és a X. osztályok feltűnően kicsi kompetencia index értéke arra utal, hogy ezen osztályok tevékenységének érdemi értékelésére az alap kutatásokban általánosan használt értékelési kritérium nem alkalmazható.

Az átlagos idézettségnek a felső életkorhatár függvényében való változását a 3. táblázat mutatja.

Osztály	Nincs korhatár	75	70	65	60 év
III.	24	27	28	30	35
IV.	6	8	8	13	30
V.	50	86	91	88	120
VI.	8	10	10	11	9
VII.	48	62	67	72	121
VIII.	46	54	56	60	111
X.	1	2	2	2	3

### A lecsengések variánsai

A kompetencia index idő szerinti "differenciális" vizsgálatát egy egyszerű megfontolás indokolja. Tegyük fel, hogy az akadémikussá választás mechanizmusának tökéletlensége miatt véges számban inkompetens kutatók is akadémikusok lesznek. Ennek a hányadnak az átlagos kompetencia indexhez való járuléka időben állandó módon zérus. A fennmaradó kompetenshányad aktivitása időben véletlenszerűen lecsökken. Ennek megfelelően ennek a hányadnak az átlagos kompetencia hányadosa a levelező taggá választás időpontja után az idő függvényében exponenciálisan csökken. A két mechanizmus együttesen azt eredményezi, hogy a 2. táblázat adatait, valamint a teljes testületre vonatkozó átlagértékeket egy állandó és egy exponenciális függvény szuperpozíciójával lehet leírni. Ebben az esetben a "beépített inkompetencia" a kezdő értékből (esetünkben például a 60 évhez tartozó értékből) olvasható



le, az exponenciális csökkenés időállandója pedig az emberi életkorral azonos nagyságrendű numerikus paraméter.

A 2. táblázat adatai alapján ez az exponenciális lecsengés az V., a VI., és a X. osztály kivételével közelítőleg megvalósul. Az V. osztály esetében tapasztalt igen meredek levágás a kb. 75 éves életkornál egy más mechanizmussal magyarázható. Ha ugyanis az adott tudományágban a publikációs szokások olyanok, hogy a vezető kutató tényleges visszavonulását neve automatikusan szerepel minden, a csoportjából kikerülő publikáción, az exponenciális lecsengés helyett éles levágást tapasztalunk.

#### Nem árt az óvatosság

A táblázatokban foglalt adatok értelmezésében tehát némi óvatosságot kell tanúsítanunk az alkalmazott értékelési módszerek pontatlanságai miatt. Az mindenesetre megállapítható, hogy az Akadémia megújulása terén még csupán a kezdeti lépések történtek meg. A kompetencia index és az idézettségi adatok vizsgálata jelzi, hogy a kémiai, a biológiai és orvostudományi osztály kutatóinak tevékenysége kiemelkedően eredményes. Az orvosi osztály esetében egy, az időben exponenciális lecsengést megváltoztató mechanizmus jelenlétére következtethetünk. A matematikai-fizikai és az agrártudományi osztály eredményessége átlagos, míg nincs megbízható magyarázat a műszaki és a földtudományi osztály – az alkalmazott értékelési módszer szerinti – rendkívül gyenge teljesítményére.

Az életkor hatásának vizsgálatából úgy tűnik, hogy az akadémia tagjainak átlagosan 10%-a inkompetens, ami nem magyarázható természetes okokkal. A fenti egyszerű vizsgálódások eredménye azzal a kvalitatív kijelentéssel összegezhető, hogy "nincs még minden rendben az Akadémiával". Mindenképpen szükség van az eredményesség megbízható módszerekkel történő vizsgálatára, és ez különösen sürgetőnek tűnik a műszaki és a földtudományok osztályai esetén.

#### Jó példa kellene

A jelen cikkben leírt egyszerű vizsgálódások célja mindössze annyi volt, hogy felhívja a figyelmet: szükség van a tudományos teljesítmények megbízható értékelésére. Az MTA főtitkárának szavalt idézve: "Véleményem szerint emelni kell e kutatóktól elvárt követelményszintet, mert a nemzetközi mezőnyben csak így tudnak helyállni. Aki nem tudja a szintet teljesíteni, le kell beszélni erről a pályáról, máshol kell elhelyezni, egyszóval meg kell válni tőle. Ha másképp nem megy, akkor uram bocsá', fel kell mondanii! Itt kemény verseny folyik, ez a dolog lényege! És ha valaki egyszer bekerült a csapatba, az még nem jogcím arra, hogy egész életében azt csinálja, amit akar, anélkül, hogy teljesítménye valaha is megmértenne."

Az idézett szavakkal a kutatók többsége valószínűleg teljesen egyetért, de azt is jogosan elvárja, hogy e téren Akadémiánk tagjai járjanak elől jó példával.

Bencze Gyula, KFKI Híradó, 35(2) (1991) 14-17  
valamint Élet és Tudomány, 10 (1991) 294-295

Móttó: "Kémiai csak a földön,  
(ahogy a csillag meg az égen)  
Csak úgy szabad"  
(és találtam hi)

Kedves barátom!

Az *Élet és Tudomány* március 8-i számában, a 294-295. oldalakon olvasható "Milyen is ez az Akadémia?" című cikked. Sajnos válaszolnom kell, mert úgy érzem, hogy mint fizikus, akinek 8 cikkére 45 hivatkozás jelent meg "A magyar természettudományi alap kutatás publikációs és idézettségi adatai 1981-1989" című összeállítás szerint, az átlagosnál jobb tudományos teljesítményt nyújtottál, de mint újságíró még sokat kell tanulnod.

Mi is volt az előzmény? Az Akadémia 1990. májusi közgyűlése után felkerestél és interjút készítettél velem. Nekem tetszett és másoknak is jó véleménye volt róla. Ennek során szóba került F.L. kémikus kandidátus (akkor 62 éves), aki erősen bírálta az Akadémiát. Kerestem az illető nevét az említett könyvben, de nincs benne. Tehát egyetlen cikkére sem hivatkoztak. A könyvről azt mondtam: (idézet az *Élet és Tudomány*ban tavaly megjelent riportból) "Nagyon tanulságos ez a munka, de természetesen csak a fizikai, a kémiai és a biológia terén nyújt információt. Több ezer név szerepel benne, F.L. nincs közöttük. Ennek alapján F.L.-t nem tekinthetem mértékadó tudósnek. Ettől persze még indokolt lehet a kritikája.."

Ezek után Te nagyívű merészséggel csinálsz egy új tudománymérési fogalmat, a kompetencia indexet (az idegennyelvű szavak szótára szerint a kompetencia – illetékesség, jogosultság, szakértelem) és kikeresed az összes nem társadalomtudományi akadémikus nevét az említett könyvben és igyekszel nagy lelkesedéssel bebizonyítani, hogy kevés jó cikkük jelent meg. Közben úgy tálalod mondanivalódat, mintha teljes mértékben a scientometriai normák szerint járnál el. A sorok között kibújik az a sejtetés is, hogy bizonyára más okok is szerepet játszottak a megválaszolásokkor, nem csak a tudományos érdem. (Tehát vádat emelsz, kellő alap híján.)

A tavalyi nyilatkozatomban olvasható (hiszen Te írtad), hogy az adott tudománymérési módszer csak a fizika, a kémia és a biológia terén nyújt információt. Ez viszont nem zavart abban, hogy a matematika, az agrártudományok, a műszaki tudományok és a föld- és bányászati tudományok területére is elvégezd ezt az önkényes számítást, ahol pedig közismerten nem használják a tudományos teljesítmény jellemzésére. Erre értettem azt, hogy az újságírói szaktudás elsajátításának még csak a kezdetén tartasz. Állításaid mai divatos szóval csúsztatások.

Van egy javaslatom: Te valóban jó kutató vagy, maradj meg a fizikánál.

Szerettel üdvözöl

Láng István

KFKI Híradó, 35(3-4) (1991) 29



Tisztelt Főtitkár Úr!

Bár a *KFKI Híradó* hasábjain már egy rövid válaszom megjelent (*KFKI Híradó* 1991/3-4), úgy gondoltam, élek az *Impakt* által felkínált lehetőséggel, annál is inkább, mert bízom abban, hogy a folyóirat olvasói szakértő közönségként, érzelmeiktől mentesen képesek cikkemet megítélni.

Főtitkár úr kritikáját, miszerint mint újságírónak még sokat kell tanulnom, tudomásul veszem. A tényekhez tartozónak érzem azonban, és ezért meg kell említenem, jómagam a szó összes értelmében csupán dilettánsnak tartom magam, akinek írásos megnyilvánulásait jóindulatú szerkesztők időnként nyomdafestéket tűrőnek minősítik.

Mivel a tudománymetria természeténél fogva nem tűri a verbalizmust, ezért vita helyett csupán néhány megjegyzést szeretnék tenni.

"Nagyívű merészségemet" az indokolta, hogy – ellentétben a hivatásos újságírókkal – jelentek meg cikkeim a legnagyobb *impakt* tényezőjű nemzetközi tudományos folyóiratokban, és a szakmai közvélemény azokat az idézetek számából ítélve érdeklődéssel fogadta, sőt megtisztelő figyelmük jóvoltából a tudományban "eponímia" néven ismert jelenségnek bizsergetően jó érzését alkalmam volt "saját bőrömmön" is tapasztalni.

A cikkemben bevezetett önkényes fogalom a Főtitkár úr által alkalmazott kritériumon ("mértékadó tudós") alapul, mindössze a terminus technicus ("kompetencia index") tekinthető sajátomnak. Ami a tudománymetria alkalmazását illeti, cikkem elején hangsúlyoztam e tudományágban való járatlanságomat, bár ez kétségtelenül nem mentség a szakmai tudatlanságokból adódó hibákra.

A további kritika szerint önkényes módszeremet kiterjesztettem a matematika, az agrártudományok, a műszaki tudományok és a föld- és bányászati tudományok területére is, ahol pedig a publikációs tevékenység és az idézettség vizsgálatát "közismerten nem használják a tudományos

teljesítmény jellemzésére". Ezzel ellentétes vélemény kerül kifejtésre Braun Tibor, Bujdosó Ernő, Ruff Imre "A tudomány, mint a mérés tárgya" c. gyűjteményes kötetében (MTA Könyvtára, Budapest 1982). A gyűjtemény tartalmazza Schubert András, Csobádi Péter, Nagy József és Braun Tibor "85 hazai természettudományos kutatóintézet publikációs tevékenységének tudománymetriai elemzése" c. cikkét, amely a Tudománypolitikai Bizottság Titkársága részére készített jelentés rövidített változata. A részletes vizsgálatok kiterjedtek többek között az MTA Matematikai Kutató Intézetére, az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetére, az MTA Olajbányászati Kutató Laboratóriumára, az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetére, a Magyar Állami Földtani Intézetre és számos más ipari kutatóintézetre.

E jelentésből válaszként érdemes néhány sort szó szerint idézni (197. old.):

"A publikációk száma az egyetlen mutató, amelyben egy szakterület sem tér el szignifikánsabban az átlagtól. Úgy látszik, hogy a publikációk számát illetően él legerősebben valamiféle "kötelező norma" tudata. Bizonyos számú publikációt egy intézetnek meg kell "termelnie". (Már a publikációs listák végigolvasása során feltűnik, hogy a kevés könyvet, folyóiratcikket publikáló intézetek gyakran publikálatlan előadások, propaganda-anyagok, stb. címeivel duzzasztják fel a listát a megfelelőnek ítélt méretűre.)"

A csúsztatás vádja alól is szeretném tisztázni magam, ezért elhatároztam, hogy korábbi dilettáns és tökéletlen vizsgálataimat meg fogom ismételni a tudománymetria teljes fegyvertárának felhasználásával, melyhez az MTA Könyvtár Informatikai Igazgatósága volt szíves felajánlani a segítségét.

Tiszteletteljes üdvözlettel

Bencze Gyula

## Prices of Books

Average per-volume prices of books reviewed in *Science* 1983-1988. The average prices per page for the technical books in the natural sciences for the years covered were 11.1¢, 12.0¢, 12.7¢, 12.2¢, 12.5¢, and 16.1¢. (Data are for hard-cover books except where books were available only in paperback.) The sharp increase over 1987 in average prices and prices per page appears mainly to reflect the inclusion of a larger number (about 7% of the total) of books at the upper extreme. A separate calculation eliminating volumes priced over \$100 yields an average price of \$46.44 overall and \$58.75 for the technical books, and the average per-page price of the technical books over \$100 - 23.6¢ - was substantially higher than the average overall. The proportion of books at the lower end of the price spectrum (under \$40) did not change substantially. For earlier data from *Science* and other relevant information see *Science* 211 (1981) 933; 235 (1986) 95; and 239 (1987) 81.

Category	Price (dollars)					
	1983	1984	1985	1986	1987	1988
All books	41.93	45.38	47.02	47.02	47.37	54.05
Technical books in natural sciences	51.18	55.29	49.66	53.57	59.06	71.70

*Science*, 243 (4887) (1989) 99



## Viszonyítsunk, de ugyan mit mihez?

Közismert anekdota a hajóskapitány és a fűtő esete. A kapitány leszól a gépházba: – Mennyi? A fűtő szenvtelen hangon válaszol: – Harminc! Erre a kapitány megütközve: – Mi harminc? Mire a fűtő: – Mér', mi mennyi?

Hasonló ehhez az a párbeszéd, amint a kutatásértékeléssel foglalkozó szakemberek, továbbá minden rendű és rangú testület, bizottság, fő és alhatóság vezetői folytatnak egymással. Mert a teljesítmény értékelése kényszer mindenütt, ahol a pénzforrások nem korlátlanok. Az állampolgárok pedig joggal kíváncsiak arra, mire és milyen eredménnyel használják a pénzüket.

Értékelni kétféleképpen lehet: hasonlónak hasonlóval való összevetése útján vagy a vizsgálandó teljesítménynek egy abszolút mércén való elhelyezésével. A tudományos kutatásban az előbbi azt jelenti, hogy pl. szerves kémiával foglalkozó kutatócsoportok adott idő alatt megjelentetett publikációinak számát, az ezekre kapott idézeteit, egyéb adatait hasonlítjuk össze (egy kutatóra vetítve) egymással, az utóbbi módszer szerint viszont a szerves kémikusok világszerte hasonló területen tevékenykedőkre vonatkozó megfelelő átlag. Közéletnek elfogadható, hogy azok a kutatók, akik azonos folyóiratokban publikálnak – hasonló területen dolgoznak, így az ő teljesítményük felhasználható az abszolút mérce kijelöléséhez. Ezért, ha pl. az O<sub>1</sub>-csoport publikációi a *Tetrahedron Letters*-ben, a *Journal of Organic Chemistry*-ben, az *Acta Chimica Hungarica*-ban, stb. jelentek meg, akkor az általuk ezekre a cikkekre kapott idézetek számát az ugyancsak ezekben a folyóiratokban publikáló, feltehetően hasonló tudományterületen tevékenykedő kutatók cikkeire érkezett idézetek számával vethetjük össze.

Fogadjuk el azt most, hogy az idézettség a tudományos munkák átlagos hatását, ismertségét viszonylag jól tükrözi. A folyóiratok idézettsége ("hatástényezője"; "impact factor"-a) nem más, mint az egy cikkre jutó idézetek száma. Tehát, ha egy vizsgált csoport cikkeit publikáló folyóiratok idézettségeit (hatástényezőit) rendre összeadjuk, akkor megkapjuk azt az össz-idézetszámot ("várt idézetszám"), amelyet az adott csoportnak hoznia kell, ha az adott terület világszerte akarja produkálni. (Persze egy-egy folyóirat hatástényezőjét annyiszor vesszük összeadandóként, ahány cikk megjelent benne!) Ha a vizsgált kutatók által ténylegesen kapott összes idézetek számát elosztjuk a "várt idézetszámmal", akkor egy olyan viszonyszámhoz jutunk, amely a cikkek átlagos, relatív nemzetközi hatását méri (Relative Citation Rate [1,2]).

Többen állítják: hibás a mérés, hiszen kis hatástényezőjű (pl. 0,3), "rossz" folyóiratban megjelent cikkekre érkező egy-két idézet igen nagy súllyal esik latba. Ezzel az érveléssel szemben nyugodt lelkiismerettel állítható: ha valaki kis hatástényezőjű (b) folyóiratot választ, eleve kockára teszi cikkének széles körű megismertetését. A relatív kis b-adat

azt mutatja, hogy abban a folyóiratban közlők információit viszonylag ritkán használja fel a szakterület. Az viszont kétségtelenül igaz, hogy a kizárólag csak kis b-adatú folyóiratokat használó, s ezekben átlagos hatást elérő kutatókat ily módon ugyanúgy értékeljük, mint azokat, akik jobb folyóiratok magasabb mércéjének felelnek meg. A gyakorlatban azonban, mivel minden kutató tudja, ahhoz, hogy felfigyeljenek az eredményeire, tekintélyes, nemzetközi folyóiratokban kell publikálnia, igyekszik is ott elhelyezni a cikkét. (Az említett gondot egy másik relatív mutató, a Relatív Szakterületi Idézetség [3] oldja meg, de erről majd legközelebb.)

További kérdés: "hányadosok összege" vagy az "összegek hányadosa" szerint számoljunk. Azaz minden egyes folyóiratcikkre érkező idézetet osszuk el a közlő folyóirat hatástényezőjével, majd az így kapott hányadosokat összegezzük? Avagy: adjuk össze az összes idézetet, amelyeket pl. egy évben kaptunk a korábbi 5-10 évben megjelent cikkekre és ezt az összeget osszuk el a "várt idézetek" számával, azaz a folyóiratok hatástényezőinek összegével?

Legyen szó pl. hat cikkről, amelyek két különböző folyóiratban (három a "rosszabbban" és három pedig a "jobbban") jelentek meg. Kapjanak a rosszabb folyóiratban közöltek kétszer több idézetet, mint amennyit az illető folyóirat átlagos cikke (azaz mint amennyi a hatástényezője):

A kapott idézetek száma:	2	2	2	5	5	5	Összesen: 21
A közlő folyóirat hatástényezője:	1	1	1	5	5	5	Összesen: 18

A hányadosok összegzése szerint:  $2/1 + 2/1 + 2/1 + 5/5 + 5/5 + 5/5 = 9$

Egy cikkre számítva:  $9/6 = 1,5$

Az összegek hányadosa szerint:  $21/18 = 1,16$

Kapjanak most a "jobb" folyóirat cikkel az átlagosnál kétszer több idézetet!

A kapott idézetek száma:	1	1	1	10	10	10	Összesen: 33
A közlő folyóirat hatástényezője:	1	1	1	5	5	5	Összesen: 18

A hányadosok összegzése szerint:  $1/1 + 1/1 + 1/1 + 10/5 + 10/5 + 10/5 = 9$

Egy cikkre számítva:  $9/6 = 1,5$

Az összegek hányadosa szerint:  $33/18 = 1,80$

Tehát a kételkedők ellenére: az összegek hányadosa módszer éppen hogy a jobb folyóiratok cikkeinek relatív idézettség növekedését részesíti előnyben.

Természetesen, ha valaki a cikk színvonalához mérten túl magasra kapaszkodna – összekötetések révén – esetleg "túl jó helyre" juttatja be a munkáját, akkor elképzelhető, hogy műve nem tud élni az eséllyel és hatása az átlagos alatt marad. Persze azon azután lehet vitatkozni, mi a jobb, mi a nagyobb dicsőség: Trabanttal utolsónak lenni az elegáns Mercedesek mezőnyében vagy Mercedesszel lekörözni a Trabantokat. Vagy talán nem az lenne a legcélszerűbb, ha mindenki a maga súlycsoportjában próbálná ki az erejét?

Vinkler Péter, KKKI

[1] Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication and citation impact, *Scientometrics*, 9 (1986) 267-292.

[2] Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major science fields and subfields, 1981-1985, *Scientometrics*, 16 (1986) 3-478.

[3] An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes, *Scientometrics*, 13 (1988) 239-259.



## International Collaboration in the Sciences, 1981-1985

A brief summary of a recent "flash" [1] on co-authorship data of science journal papers published in the 1981-1985 is given here.

Similar studies have been focussed on international collaboration in ten subfields of physics [2] and in analytical chemistry [3].

The magnetic tapes of the Science Citation Index (SCI) database of Institute for Scientific Information (ISI, Philadelphia, PA, USA) were used as data source.

Country assignment of papers was based on the corporate address of the authors as given in the Corporate Index files of the SCI database. International co-authorship was recorded whenever addresses from more than one country were indicated in the by-line of a paper. The utmost prevalence of international collaboration is eloquently emphasized by the fact that 163 out of the 167 countries contributing to the journals covered by the SCI database in 1981-1985 published at least one paper in co-authorship with some other country. The four exceptions, Antarctica, Bophuthatswana, Chad, and Laos published a total of 14 papers in the five years in question.

On the other hand, three countries (Affars & Issas, American Samoa and San Marino) published *all of their publications* (a total of 7 papers) in international cooperation. As it can be seen in Table 1, the countries with the highest proportion of publications in international cooperation are far not those, generally considered "cooperative".

Country	Number of publications		
	Total	Coauthored	
Afars & Issas	4	4	(100.0%)
American Samoa	2	2	(100.0%)
San Marino	1	1	(100.0%)
North Korea	7	6	(85.7%)
Malagasy Rep.	64	52	(81.3%)
Haiti	41	33	(80.5%)
Rwanda	49	39	(79.6%)
Reunion	14	11	(78.6%)
Mongol PR	93	73	(78.5%)
French Guyana	46	36	(78.3%)
Albania	13	10	(76.9%)
Burundi	34	26	(76.5%)

The simple ratio of the number of foreign co-authored to total papers (foreign co-authorship ratio) is thus a rather poor measure of "cooperativity" of countries.

It has been found that the foreign co-authorship ratio is inversely related to the scientific size of the country (the number of papers). There is nothing surprising in this finding, since scientists of larger countries can much more easily find partners to their research in their own country than their colleagues in smaller countries.

Therefore, in order to assess the "intrinsic cooperativity" of the countries, the effect of country size is to be discounted. This can be achieved by establishing first a general relationship between the number of total and foreign co-authored publications, and then characterizing the individual countries by their deviation from the general trend.

The relationship between the number of foreign co-authored papers,  $y$ , and the total number of papers,  $x$ , can be given by the equation

$$y = 1.348 x^{0.774}$$

(the correlation coefficient of the fit:  $r = 0.956$ ).

A "cooperation index" ( $q$ ) can then be defined as the percentage deviation of observed ( $x$ ) from calculated ( $y$ ) number of foreign authored papers:

$$q = 100 (x-y)/y (\%) .$$

A list of the 36 most productive countries (publishing more than 5000 papers in the 1981-1985 period) ranked by their cooperation index is presented in Table 2.

Rank	Code	Country	Cooperation Index
1	CHE	Switzerland	74.6%
2	FRA	France	52.9%
3	CAN	Canada	44.6%
4	DEU	Germany FR	43.9%
5	ISR	Israel	43.8%
6	SWE	Sweden	39.0%
7	BEL	Belgium	37.6%
8	DNK	Denmark	37.3%
9	ITA	Italy	32.5%
10	MEX	Mexico	28.9%
11	UKD	UK	28.8%
12	NLD	Netherlands	25.0%
13	POL	Poland	20.0%
14	BRA	Brazil	13.9%
15	HUN	Hungary	10.6%
16	NOR	Norway	10.0%
17	PRC	PR China	9.8%
18	YUG	Yugoslavia	8.6%
19	GRC	Greece	5.0%
20	AUT	Austria	3.4%
21	USA	USA	1.5%
22	EGY	Egypt	-2.7%
23	AUS	Australia	-3.4%
24	BGR	Bulgaria	-6.9%
25	FIN	Finland	-8.0%
26	DDR	German DR	-9.6%
27	CSK	Czechoslovakia	-10.6%
28	IRL	Ireland	-17.0%
29	ESP	Spain	-20.1%
30	NZL	New Zealand	-26.7%
31	CHL	Chile	-34.6%
32	ZAF	South African Rep.	-35.6%
33	JPN	Japan	-41.4%
34	IND	India	-45.8%
35	ARG	Argentina	-49.7%
36	SUN	USSR	-67.7%



Co-authorship links generate a network structure on the set of cooperative countries. This structure can be represented in a graph as it is done in Fig. 1 for the 36 countries of Table 2. The absolute strength of the co-authorship link between two countries,  $l$  and  $k$ , is defined as the number of their co-authored papers,  $n_{ik}$ ; the relative strength  $r_{ik}$  is given by Salton's measure:

$$r_{ik} = n_{ik} / (n_i \times n_k)^{1/2},$$

where  $n_i$  and  $n_k$  is the total number of papers published by countries  $l$  and  $k$ , respectively. A minimum absolute strength of 5 and a minimum relative strength of 0.5% were the threshold values for a link to appear on Fig. 1; further distinctions among the links were made on the basis of  $r_{ik}$  only.

The map on Fig. 1 reveals four co-authorship clusters of very unequal size. The largest one includes the major West European countries, the USA and Canada, one of the two smaller ones contains the Nordic countries, the other East Europe, and finally, there is a very tiny cluster of Australia and New Zealand.

The three smaller clusters are connected to the main cluster through the single links Sweden - US, Poland - FR Germany and Australia - UK, respectively. Austria turns to be a "satellite" to Switzerland, Ireland to the UK, Spain to France, while Israel, Japan and PR China to the USA.

It is unexpected to see no Latin American collaboration links between the big but lonely staying powers of Brazil, Argentina and Chile.

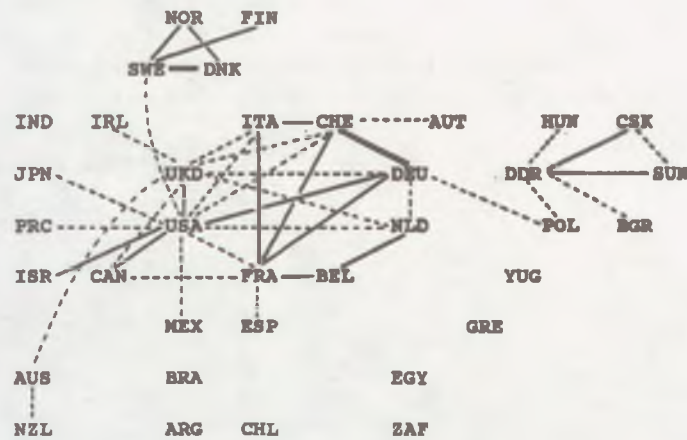


Fig. 1 World map of international cooperative links in the sciences, 1981-1985  
 -----  $r_{ik} > 2.5\%$   
 - - - - -  $1.5 < r_{ik} < 2.5\%$   
 .....  $1.0 < r_{ik} < 1.5\%$

- [1] International Collaboration in the Sciences, 1981-1985, *Scientometrics*, 19(1-2) (1990) 3-10
- [2] T. Braun, A. Schubert, I. Gomez, A. Mendez, International Co-authorship Patterns in Physics and its Subfields, 1981-1985, *Physics Today*, to be published
- [3] International Collaboration in Analytical Chemistry, *Analytical Proceedings*, 27 (1990) 262-264

Scubert András, Braun Tibor, MTAK

## Tájékoztató

az MTA Könyvtár számítógépes szakirodalmi szolgáltatásairól és tudományelemzési publikációról

CD-ROM adatbázisok	Heti offline szolgáltatások	Publikációk
- Science Citation Index (1980-1990) <input type="checkbox"/>	- ASCA témafigyelés <input type="checkbox"/>	- A tudomány mint a mérés tárgya <input type="checkbox"/>
- Medline (1966-1990) <input type="checkbox"/>	- ASCA folyóiratfigyelés <input type="checkbox"/>	- Tudományometriai mutatószámok <input type="checkbox"/>
- Agricola (1970-1990) <input type="checkbox"/>	- ASCA idézettségfigyelés <input type="checkbox"/>	- A tudományos kutatás minősége <input type="checkbox"/>
- Dissertation Abstracts (1982-990) <input type="checkbox"/>	- ASCA floppy lemezen <input type="checkbox"/>	- Scientometrics, nemzetközi folyóirat <input type="checkbox"/>
- First (szabadalmi adatbázis) (1989-1990) <input type="checkbox"/>	- Micro ISIS bibliográfiai program <input type="checkbox"/>	- K & F, folyóirat <input type="checkbox"/>
- Social Science Citation Index (1989-1990) <input type="checkbox"/>	- Bibliográfiai konvertáló program <input type="checkbox"/>	

Kérem, hogy a megjelölt szolgáltatásokról, ill. publikációról küldjenek dokumentációt a következő címre:

Név: \_\_\_\_\_

Cím: \_\_\_\_\_

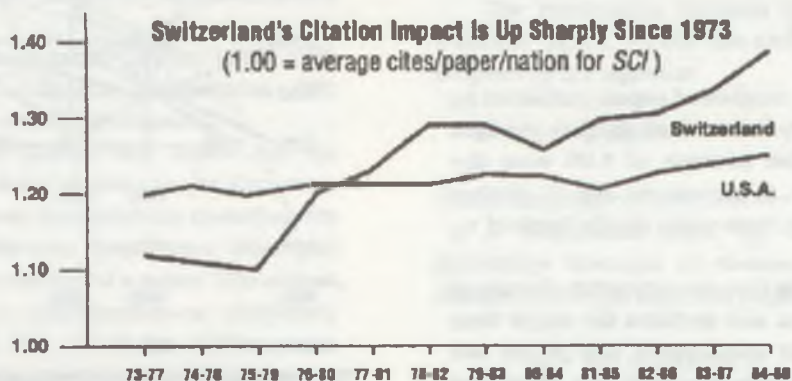
Cím: MTA Könyvtára, Informatikai Igazgatóság, 1361 Budapest Pf.7. • Telekx: 224132 • Fax: 131-6954



## Swiss Science: Past Successes, Future Challenges

"A paradise for scientists... A vigorous research community... Mostly nothing but admiration to report." These are only a few of the laudatory remarks from investigators who have lately sampled the scientific climate of Switzerland (see, for example, *Nature*, 366(6197):323-40, 24 November 1988).

The Institute for Scientific Information's own science indicators have consistently shown that papers from Swiss scientists are, on average, among the most highly cited in the world (see Figure).



SOURCE: ISI's *Science Citation Index Science Indicators File*.

In fact, even when articles from CERN – which although in Switzerland is essentially a European entity – are excluded from the analysis, Swiss science remains a stellar performer. Little wonder. Switzerland spends a robust 2.9% of its GNP on R&D. Moreover, the nation's beautiful landscape is dotted with world-class research institutes, many a model of efficiency and excellence: ETH in Zurich, the University of Basle Biozentrum and the Basle Institute for Immunology, to mention only a few. Then there's the muscular research arms of chemical and pharmaceutical giants Ciba-Geigy, Hoffmann-La Roche, Sandoz, and engineering powerhouse Brown Boveri.

*Science Watch* 0:3 (1989)

## Megrendelőlap

Alulírott egy évre előfizetem az MTAK által publikált IMPAKT című havonta megjelenő folyóiratot 1991 szeptembertől kezdődően. Az évi előfizetési díj 2400 Ft. Kérem, hogy a számlát a következő címre küldjék:

Név : \_\_\_\_\_

Postacím : \_\_\_\_\_

Telefonszám : \_\_\_\_\_

aláírás

Cím: MTA Könyvtára, Informatikai Igazgatóság, 1361 Budapest Pf.7. • Telex: 224132 • Fax: 131-6954

Készült az MTAK bázis sokszorosító részlegében

Felőlős kiadó: az MTAK főigazgatója