

30. évf. 1–2. sz. 1983. jan.–febr.

## Tudományos és Műszaki Tájékoztatás

### TUDOMÁNYMETRIAI MUTATÓSZÁMOK

Ausztria, Csehszlovákia, Finnország, Izrael, Lengyelország,  
Magyarország és Új-Zéland tudományos publikációs  
tevékenységének összehasonlítása (1976–1980)

*Braun Tibor—Glänzel Wolfgang—Schubert András*

MTA Könyvtára, Informatikai és Tudományelemzési Kutatási Főosztály

#### Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben a tudományos kutatás (és a szorosan kapcsolódó fejlesztési tevékenység) a világ valamennyi fejlett országában olyan méretűvé nőtt, hogy nélkülözhetetlenné vált a ráfordítások és az eredmények alapos felülvizsgálata, illetve az egész kutatási–fejlesztési tevékenység folyamatos társadalmi–gazdasági ellenőrzése. A tudomány azonban természeténél fogva nehezen tűri a külső beavatkozást, és eredményeit nagyon nehezen lehet egyszerű és közvetlen módon lemérni. Az erre irányuló törekvések közül az egyik legígéretesebb az Egyesült Államokból induló „Science Indicators” mozgalom [1], melynek célja, hogy az egyes országok tudományos tevékenységét mutatószámok rendszerével jellemezzék, amint ez a gazdasági fejlettség és a társadalmi jólét vonatkozásában már a világ számos országában jóideje szokásos. A mutatószámok és a segítségükkel végzett elemzések azután egyfelől a társadalmi–gazdasági–politikai vezetést informálják a kutatás eredményességéről, másfelől a kutatói társadalom elé mintegy tükröt tartva, közvetett módon motiválhatják a további tevékenység irányait.

A *tudományometriai mutatószámok* a tudományos kutatás statisztikailag elemzett mennyiségi jellemzői, amelyeket az empirikus statisztikai adatokból úgy kell kiválasztani illetve megalkotni, hogy

összefüggő rendszert alkossanak, amely explicit vagy implicit módon a tudományos tevékenység valamilyen

modelljére épül, és ennek szellemében tükrözi a tudományos tevékenység (illetve annak vizsgálat alá vont része) mennyiségi viszonyait és – legalábbis részben – minőségi belső összefüggéseit is;

szükség szerint aggregálhatók és szegregálhatók legyenek, és idősorba állítva a trendek feltárását is lehetővé tegyék.

A tudományos kutatást jellemző mutatószámrendszer megalkotásakor a tudományos tevékenység sok különböző modellje közül lehet választani. A NALIMOV és MULCSENKO [2] által számba vett információs, logikai, ismeretelméleti, gazdasági, politikai, szociológiai, demográfiai stb. modellek közül az említett szerzőkhöz hasonlóan cikkünkben is az *információs modellt* vesszük alapul, elfogadva, hogy a tudományos alap kutatás elsődleges, közvetlen célja új információk létrehozása és kommunikálása. A nyilvánosságra nem hozott, netán szándékosan eltitkolt eredmények esetenként hasznosak lehetnek egyének vagy kisebb-nagyobb közösségek számára (pl. szabadalmaztató eljárások vagy hadiipari kutatások esetében), de mivel nem bővítik a tudomány információkészletét, tudományos érték nem tulajdonítható nekik.

A tudományos publikációkban megfogalmazott információ értéke legáltalánosabban szólva *használhatóságában* rejlik. A tudomány eredményei használhatók – ezáltal értékesek – lehetnek az emberi lét legkülönbözőbb szféráiban; ez a tény hozta létre és élte ma is a tudomány intézményét. A tudomány művelői (és

elemzői) számára azonban különös jelentősége van a tudományos publikációk tudományos értékének, vagyis annak, hogy a kérdéses információt milyen mértékben használhatják új tudományos eredmények létrehozásában, illetve ennek kapcsán milyen mértékben ismeri el és teszi magáévá azt a szakmai közvélemény. Nem kétséges, hogy egy tudományos munka „valódi értékének” megítéléséhez sok esetben igen hosszú időre és rendkívüli szakértelemre van szükség. A tudományos publikációs tevékenység kialakult szokásai azonban segítséget nyújtanak ahhoz, hogy viszonylag gyorsan és a szakterület mélyebb ismerete nélkül is megbecsülhessük a publikációknak a fenti értelemben vett értékét. A tudományos közösség mérvadó tagjai egyrészt a kéziratról adott szakmai bírálatával, másrészt a publikációra való hivatkozással adhatják látható jelét annak, hogy a benne foglalt eredményt elfogadják, illetve használják-e. Mivel a kéziratok bírálatának szigorja és alaposága általában a folyóiratok szakmai tekintélyével és olvasottságával párhuzamosan növekszik, a megjelenési hely kétszeresen is utal a publikációban foglalt eredmények használhatóságának esélyeire; egy rangosabb folyóiratban megjelent cikk egyrészt nagyobb valószínűséggel elégíti ki magasabb tartalmi követelményeket, másrészt a szakterület művelőinek szélesebb körében válik ismertté, mint egy kevésbé rangos folyóiratban megjelent társa.

A fentiek szellemében a tudományos kutatás a tudományos közleményeknek, a kommunikáció csatornáinak és a publikációk újabb publikációk formájában megnyilvánuló fogadtatásának (idézettségének) tükrében jellemezhető.

A modellek fenti felsorolásából nyilvánvaló, hogy a tudományos kutatás a publikációs-kommunikációs vetületen kívül több más lényeges aspektusból is értékelhető, elemezhető. Ebben a cikkünkben hangsúlyozottan a publikációs tevékenység elemzésére szorítunk, de ezzel semmiképpen nem kívánjuk csökkenteni a többi szempont jelentőségét, hanem éppen e vizsgálatok korlátaira hívjuk fel a figyelmet. A különböző modelleken alapuló elemzések nem vetélytársai egymásnak, hanem csak egymás mellett, egymást kiegészítve tölthetik be szerepüket.

Jelen tanulmányban a Magyarországon 1976–1980 között folyó természettudományi, orvosi, agrártudományi és műszaki kutatások tudományometriai mutatószámainak rendszerét állítottuk össze, és hasonlítottuk össze néhány más ország mutatószámaival.

#### Módszertani megjegyzések

1. *Az adatok forrása.* Munkánkhoz az Institute for Scientific Information (ISI, Philadelphia, USA) *Science Citation Index (SCI)* adatbázisának nyomtatott köteteit és mágnesszalagait használtuk.

2. *Az országok kiválasztása.* Az összehasonlításához olyan országokat választottunk, ahol a tudományos publikálás mennyisége Magyarorszáéhoz hasonló. Arra törekedtünk, hogy Magyarországhoz – földrajzi és társadalmi-gazdasági szempontból egyaránt – hasonló és tőle eltérő országok is szerepeljenek a mintában. A kiválasztott országok és az ábrákon használt rövidítései a következők:

Ausztria	: A
Csehszlovákia	: CS
Finnország	: SF
Izrael	: ISR
Lengyelország	: PL
Magyarország	: H
Új-Zéland	: NZL

3. *A publikációk hozzárendelése az országokhoz.* Egy publikációt egy adott országbelinek tekintettünk, ha legalább egy szerzője az illető országbeli intézményt jelölt meg munkahelyéül.

4. *Szakterületi besorolás.* A vizsgált országok teljes publikációs tevékenységét szakterületekre bontottuk, és a mutatószámokat szakterületenként és összesítve is meghatároztuk. A publikációkat *nyolc szakterület* valamelyikébe, vagy a „nem azonosítható” kategóriába soroltuk annak a folyóiratnak a szakterülete szerint, amelyben a cikk megjelent. Az adatbázisban szereplő folyóiratok szakterület szerinti besorolását NARIN [3] rendszere alapján végeztük el.

A szakterületek a következők:

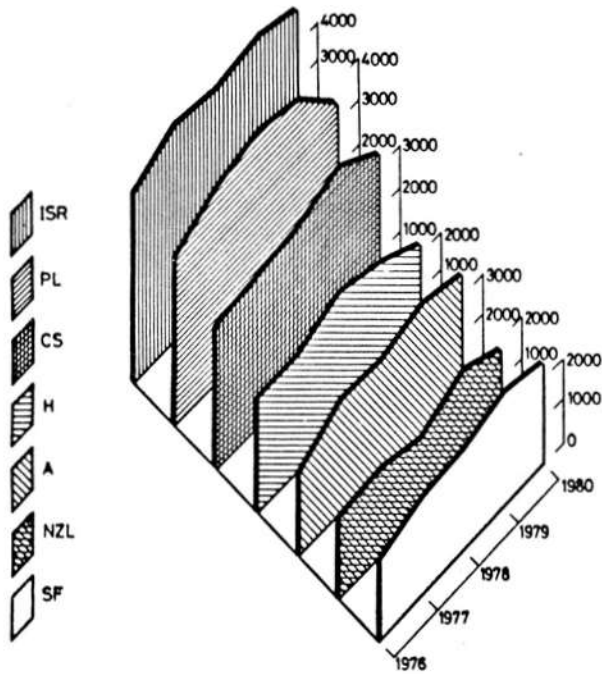
Klinikai orvostudomány
Orvosbiológiai kutatás
Biológia
Kémia
Fizika
Földtudományok és űrkutatás
Mérnöki tudományok
Matematika

Az összes szakterületre együtt vonatkozó mutatószámokba a nem azonosítható kategóriába sorolt publikációkat is beleszámítottuk.

#### A publikációk számára, szakterület szerinti eloszlására és a publikációs csatornák minőségére vonatkozó mutatószámok

##### 1. A publikációk száma

A hét ország publikációs tevékenységének évenkénti változását az 1. ábrán követhetjük nyomon. Az összes vizsgált országban a számok enyhén emelkednek; az 1980-as évben tapasztalható visszaesés – legalábbis részben – az adatbázis késésének tulajdonítható.



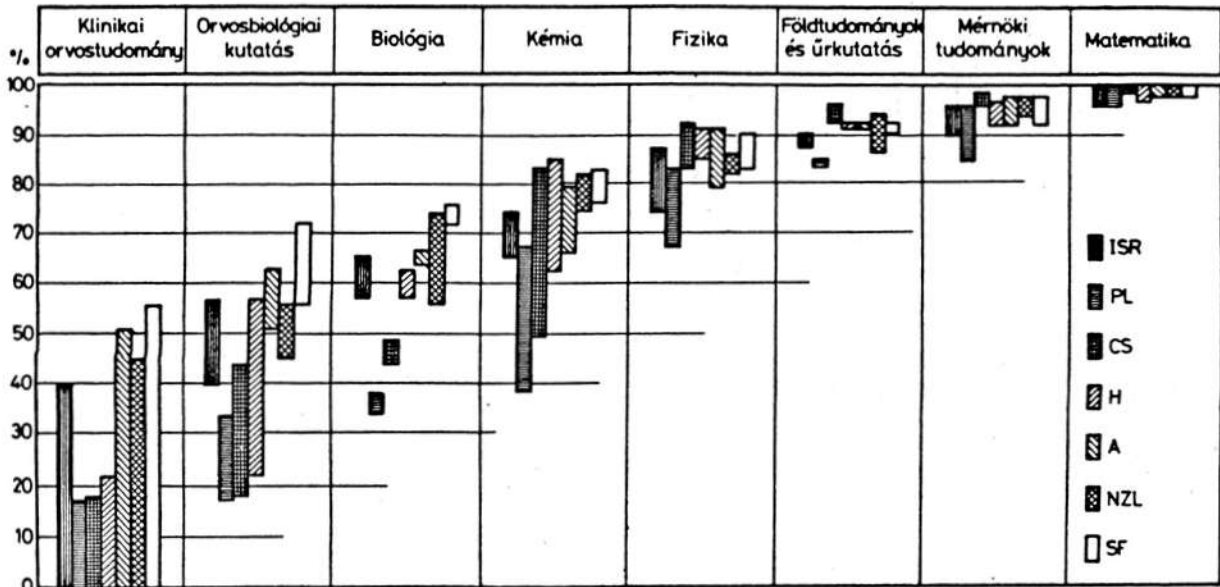
1. ábra A publikációk számának évenkénti alakulása

## 2. A publikációk szakterület szerinti eloszlása

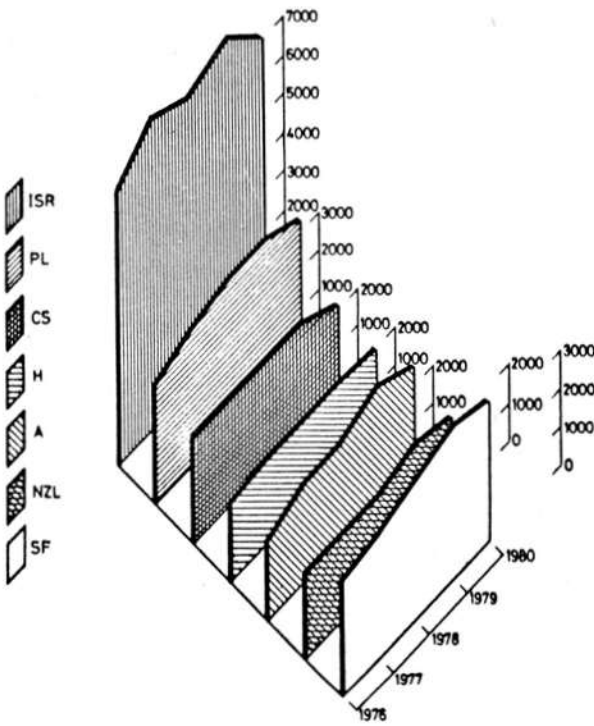
Az 1976–1980 között megjelent, szakterület szerint azonosítható publikációk százalékos megoszlását a nyolc szakterület között a 2. ábrán mutatjuk be. Szembetűnő, hogy Magyarország – Csehszlovákiával és Lengyelországgal együtt – kiemelkedően aktív a kémiai és a fizikai, kevésbé aktív a klinikai orvostudományi szakterületen. Az orvosbiológiai publikációk részaránya a vizsgált országok közül Magyarországon a legmagasabb.

## 3. A teljes impact

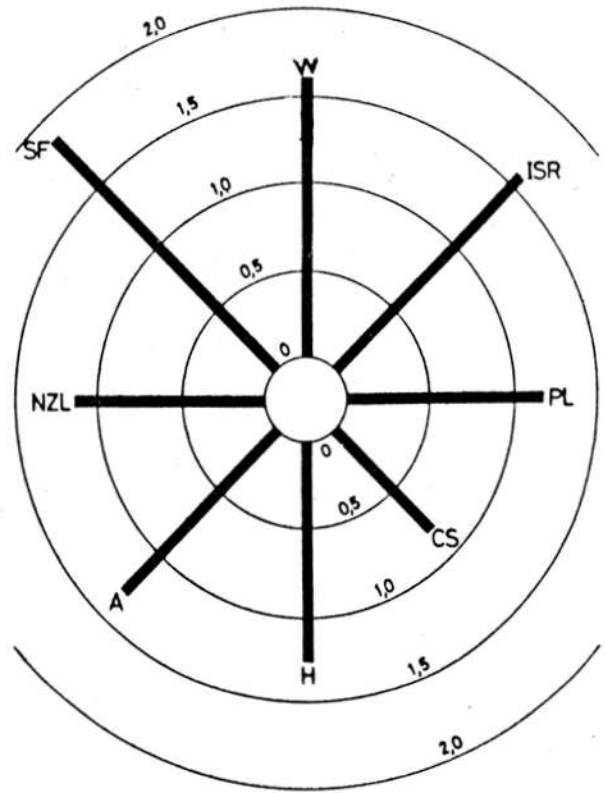
Ez a mutatószám úgy adódik, hogy minden publikációhoz hozzárendeljük annak a folyóiratnak a *hatástényezőjét* (impact factor), amelyben megjelent, és az értékszámokat összegezzük. Számításainkban az ISI *Journal Citation Reports* 1979. évi kötetében [4] található értékeket (az egyes folyóiratokban 1977–1978-ban megjelent publikációk átlagos idézettsége 1979-ben) használtuk. A teljes impact időbeli változását a 3. ábrán tanulmányozhatjuk. Az ábrán feltűnő Izrael kimagasló impact-értéke (az izraeli kutatók rendszeresen a világ élvonalbeli folyóirataiban publikálnak), Magyarország impactjának állandósága, valamint Finnország impactjának dinamikus növekedése. Mivel ugyanebben az időszakban a finn publikációk száma kevésbé növekedett, ez határozott minőségi változást sejtet.



2. ábra A publikációk eloszlása szakterületeik szerint



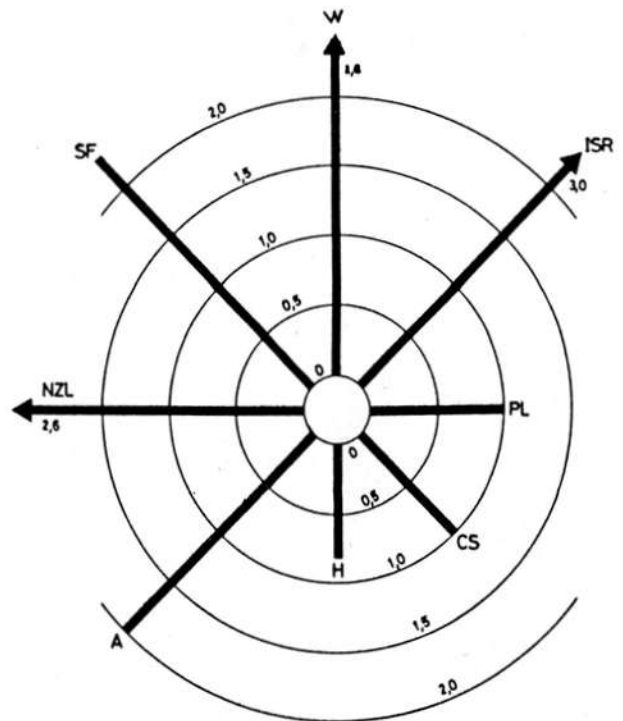
3. ábra A teljes impact évenkénti alakulása



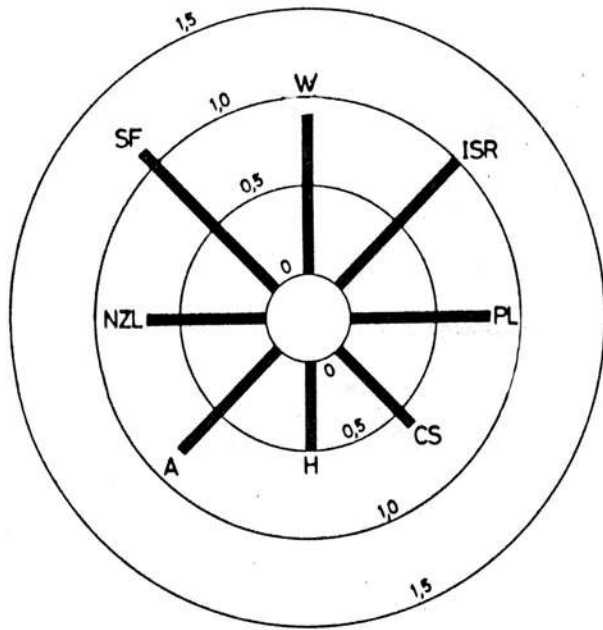
4/a ábra A klinikai orvostudomány publikációinak átlagos hatástényezője

#### 4. Az átlagos hatástényező

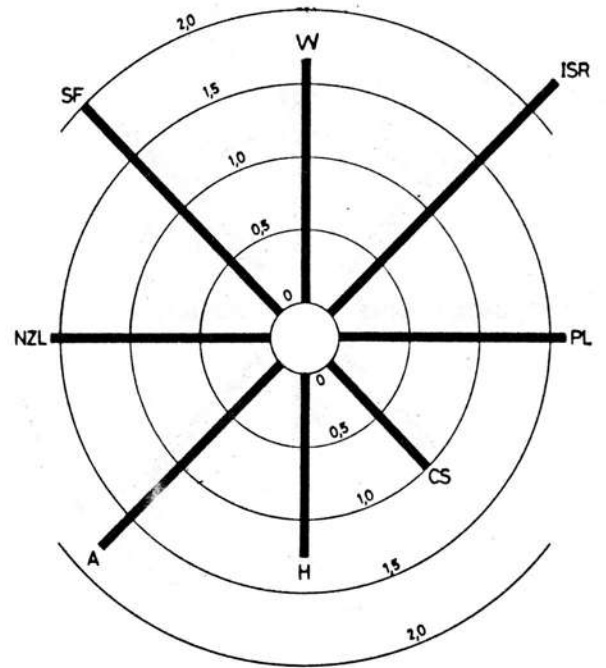
Az egy publikációra eső impact, az átlagos hatástényező, a felhasznált publikációs csatornák (folyóiratok) minőségét jellemzi. Mivel a folyóiratok elterjedtsége, idézettsége és ezáltal a hatástényező értéke erősen függ a szakterülettől, érdemleges összehasonlítást csak az egyes szakterületeken belül lehet tenni. A 4/a-i ábrákon az ötéves átlagos hatástényezőket mutatjuk be, összehasonlításként mindenütt feltüntetve a szakterületi világátlagok (W) hozzávetőleges értékét. Magyarországon általában a „középmezőnyben” található, de az orvosbiológiai, a biológiai és a mérnöki szakterületeken a vizsgált országok közül a magyar publikációk átlagos hatástényezője a legalacsonyabb. E tény alapján indokoltnak látszik az említett szakterületeken a publikációs stratégia felülvizsgálata.



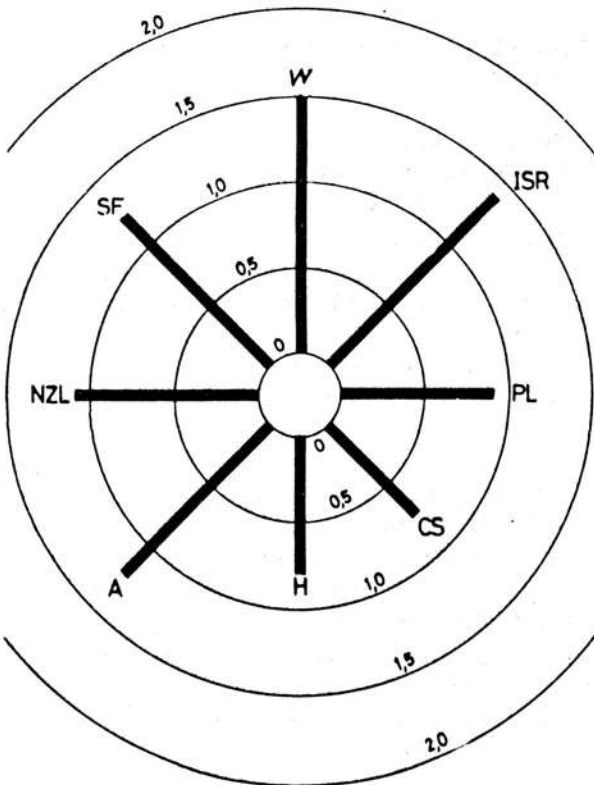
4/b ábra Az orvosbiológiai kutatás publikációinak átlagos hatástényezője



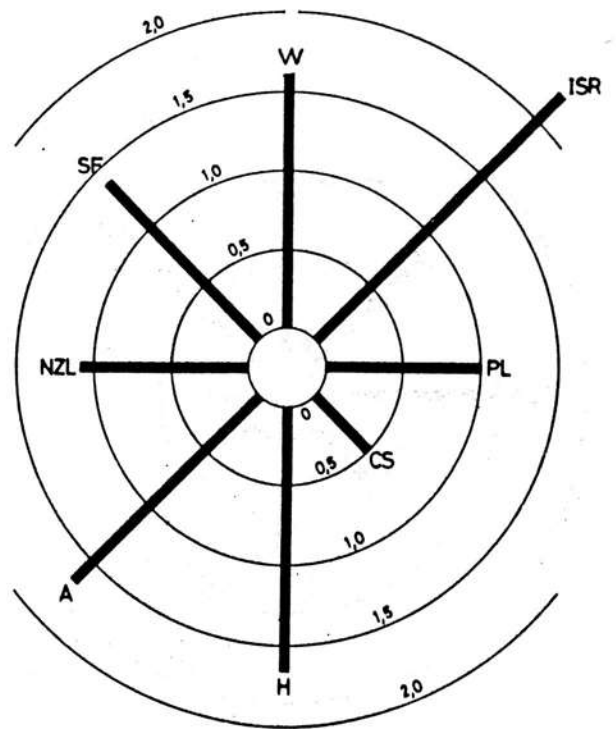
4/c ábra A biológiai publikációk átlagos hatástényezője



4/e ábra A fizikai publikációk átlagos hatástényezője

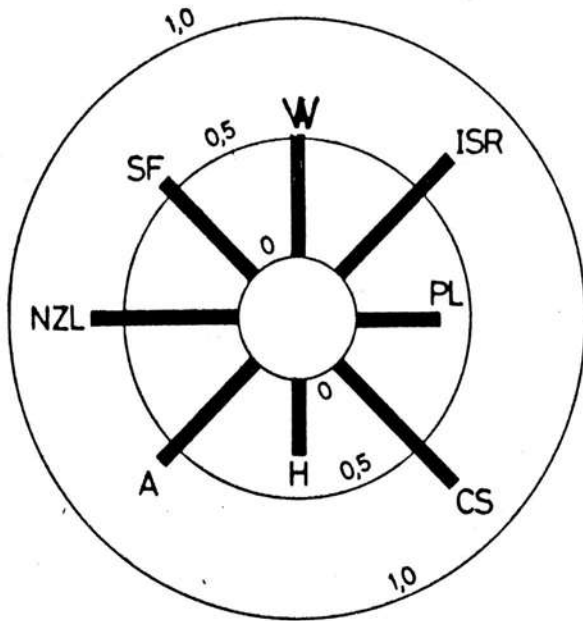


4/d ábra A kémiai publikációk átlagos hatástényezője

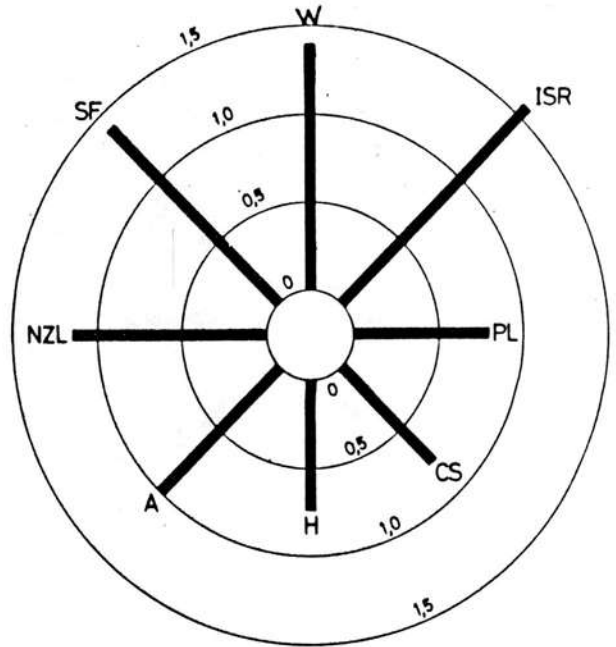


4/f ábra A földtudományok és az űrkutatás publikációinak átlagos hatástényezője





4/g ábra A mérnöki tudományok publikációinak átlagos hatástényezője



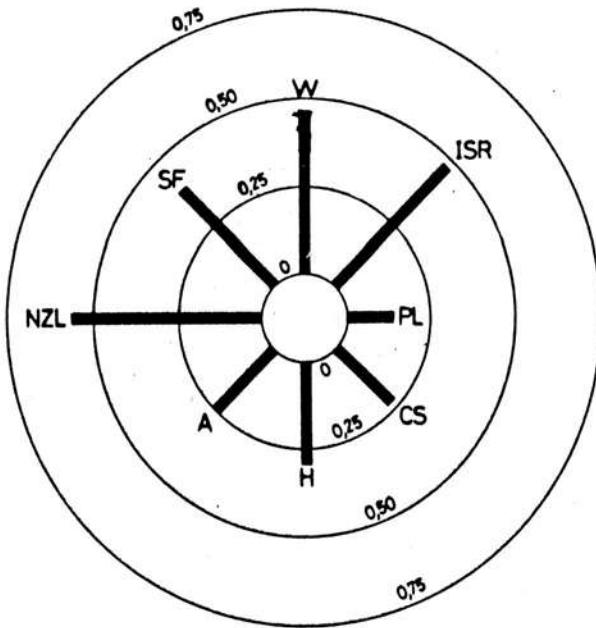
4/i ábra Az összes szakterület együtt

**A publikációk idézettségére vonatkozó mutatószámok**

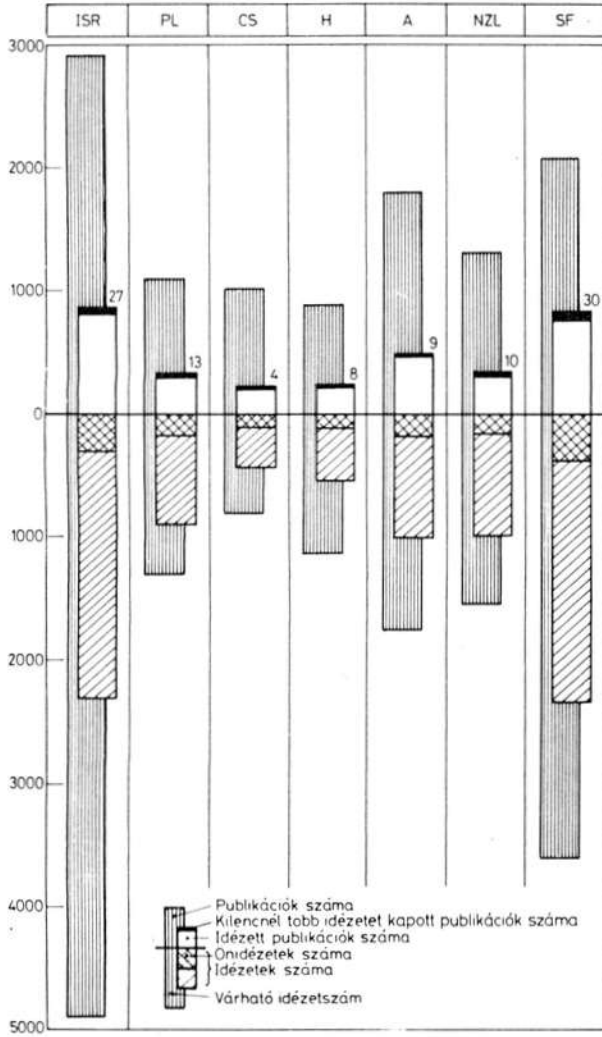
Számításainkban az 1977–1978. évi publikációk 1979. évi idézettségét használtuk; a számítás során felhasznált hatástényezők is ugyanezen időszakra vonatkoznak. A következő mutatószámokat képeztük:

5. Az idézett publikációk száma
6. A kilencnél több idézetet kapott publikációk száma
7. A kapott idézetek száma
8. Az önidézetek száma

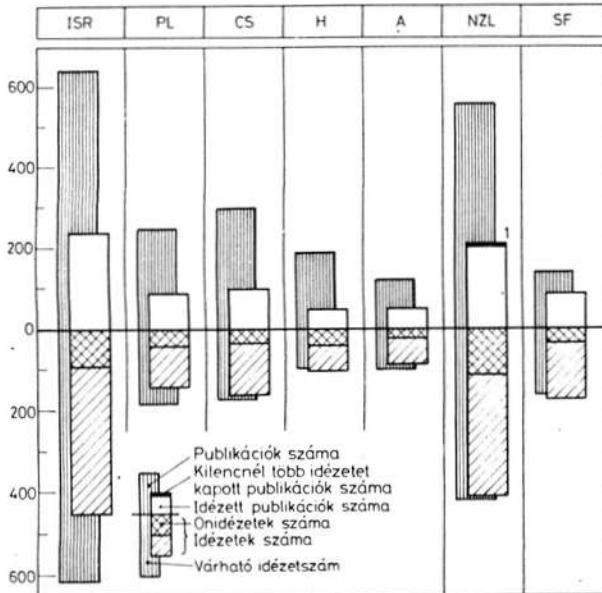
Az 5–8. mutatószámokat szakterületenként és összesítve az 5/a–i ábrákon illusztráljuk. Viszonyítási alapként feltüntettük az 1977–1978. évi publikációk számát, valamint az e publikációkra a hatástényezők alapján várható idézetszámot is. Az idézett publikációk számát mutató oszlop fölötti szám jelzi a 10 vagy annál több idézetet kapott publikációk számát. Önidézetnek csak azokat az idézeteket tekintettük, ahol az idéző és az idézett publikáció első szerzője azonos volt.



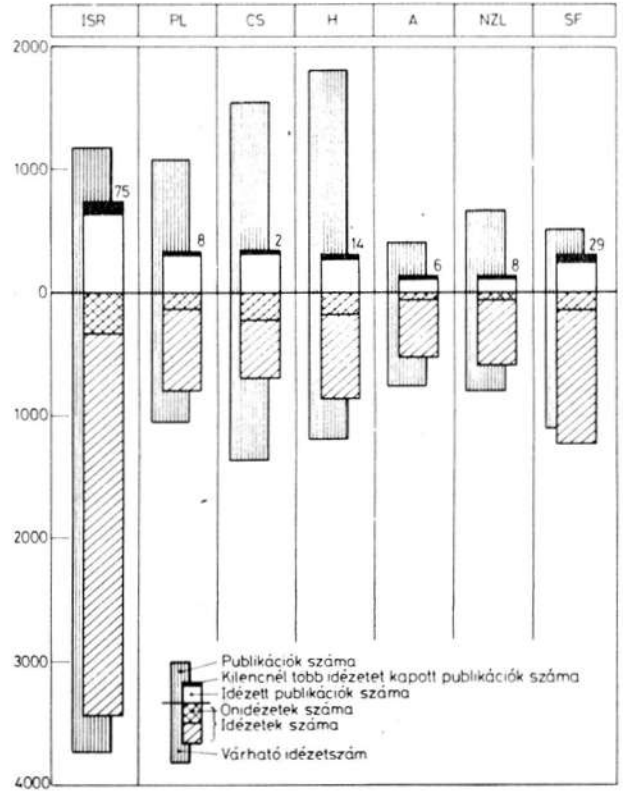
4/h ábra A matematikai publikációk átlagos hatástényezője



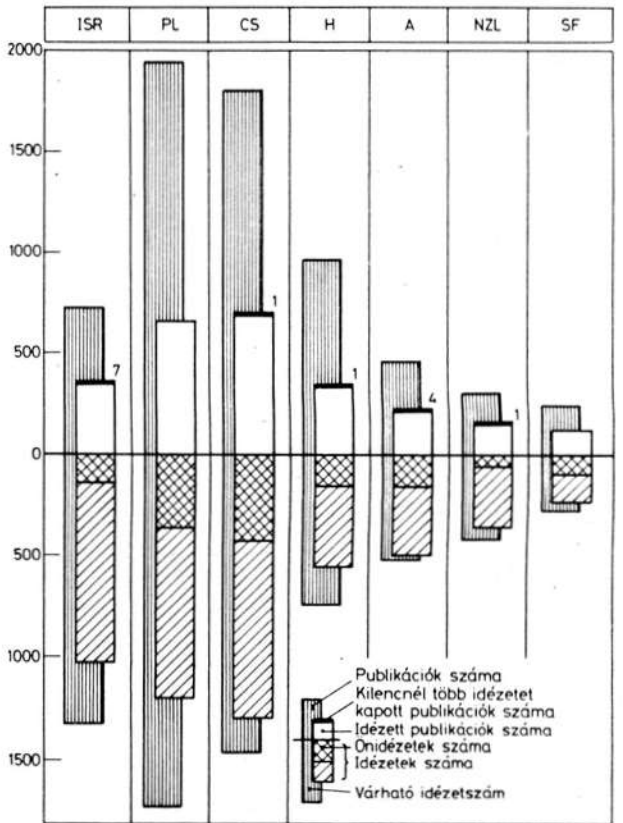
5/a ábra A klinikai orvostudomány publikációinak idézettsége



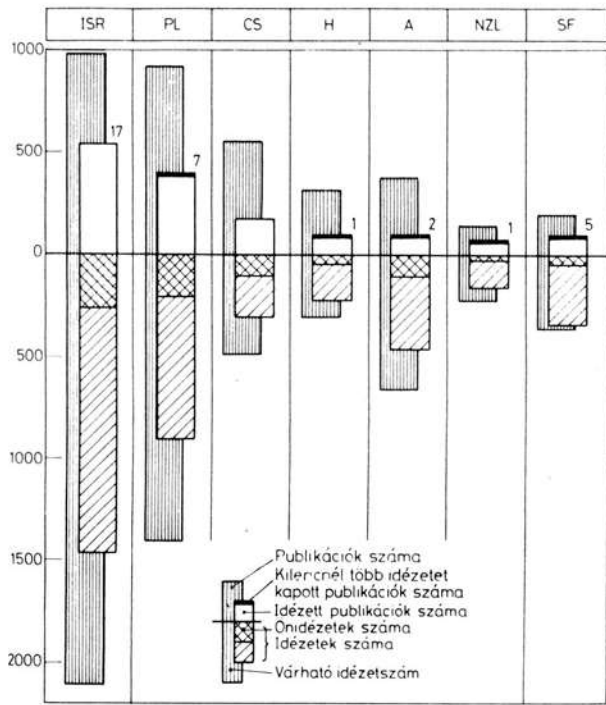
5/c ábra A biológiai publikációk idézettsége



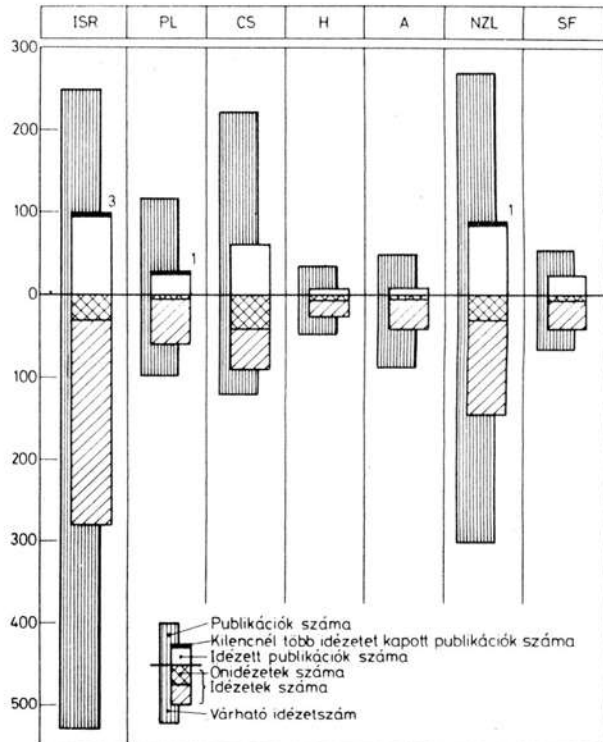
5/b ábra Az orvosbiológiai kutatás publikációinak idézettsége



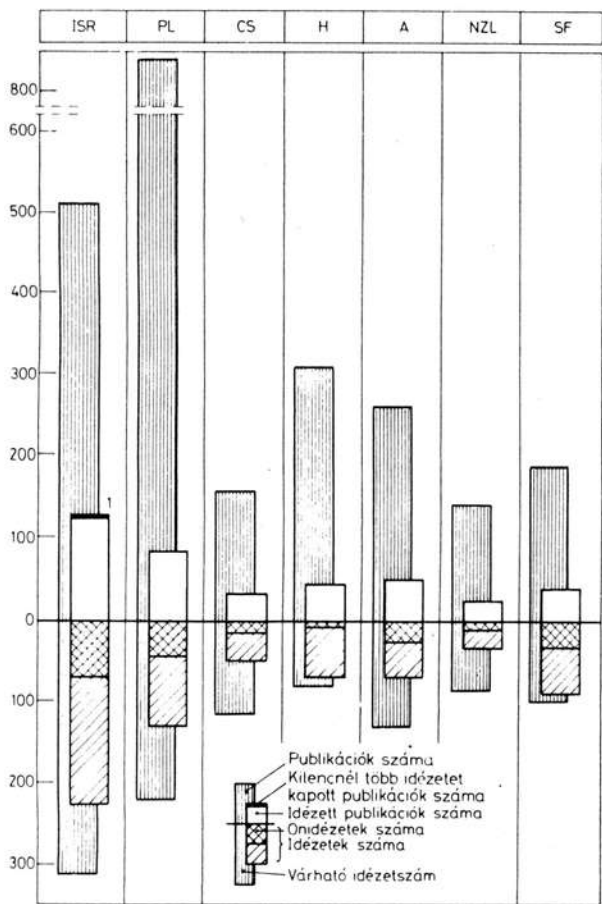
5/d ábra A kémiai publikációk idézettsége



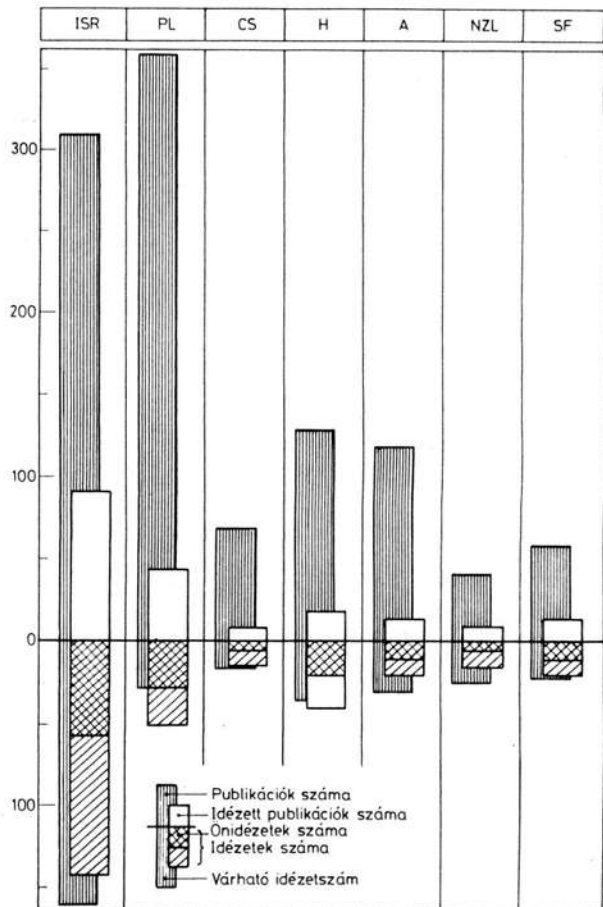
5/e ábra A fizikai publikációk idézettsége



5/f ábra A földtudományok és az űrkutatás publikációinak idézettsége

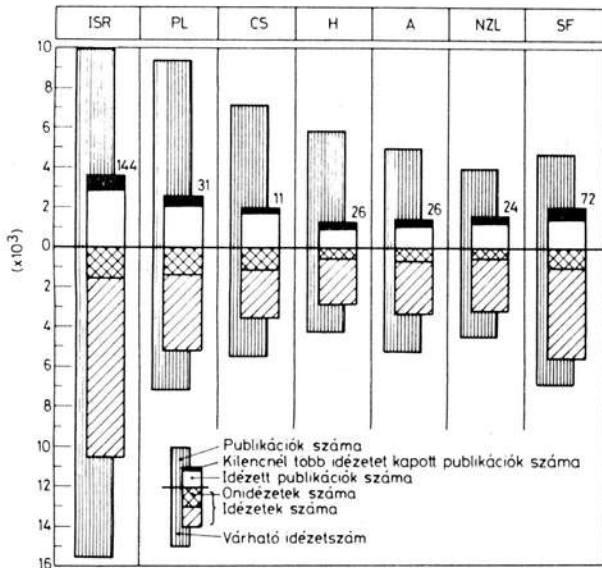


5/g ábra A mérnöki tudományok publikációinak idézettsége

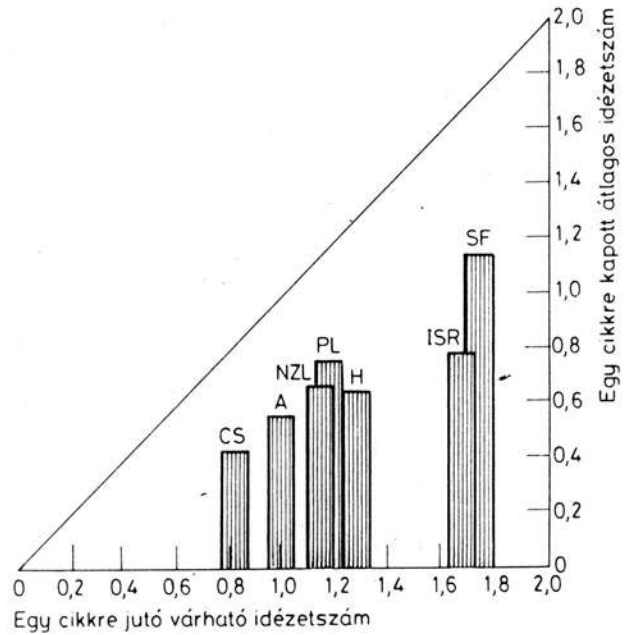


5/h ábra A matematikai publikációk idézettsége





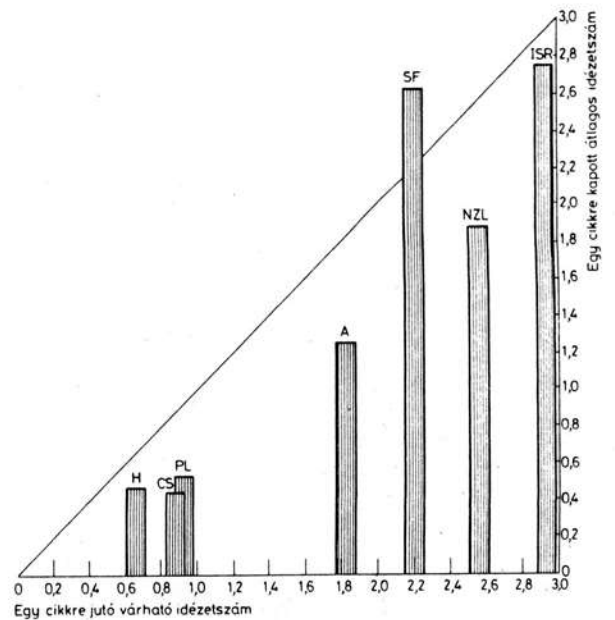
5/i ábra Az összes szakterület együtt



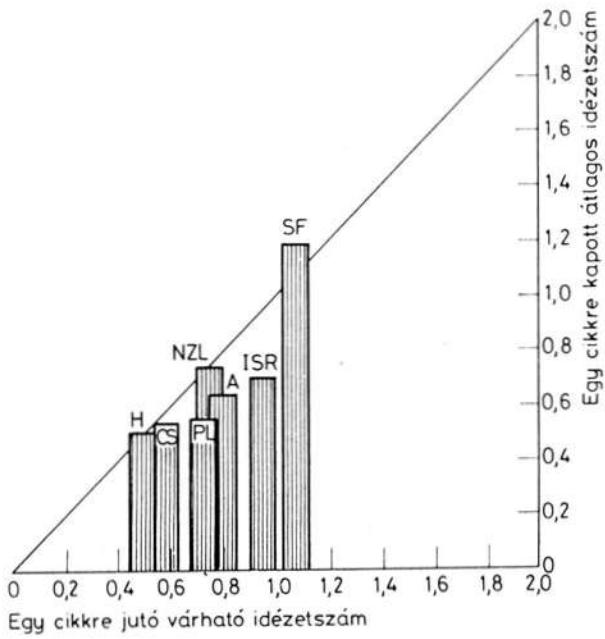
6/a ábra A várható és a ténylegesen kapott idézetszámok a klinikai orvostudomány területén

9. Az egy cikkre jutó idézetszám

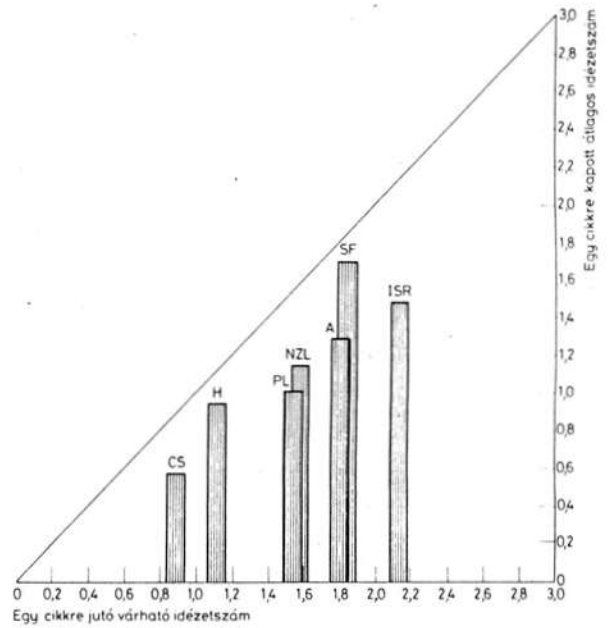
Az egy cikkre a hatástényező alapján várható és a ténylegesen kapott idézetszámokat szakterületenként és összesítve a 6/a-i ábrákon tüntettük fel. Az oszlopok magassága azt tükrözi, hogy milyen mértékben közelíti meg (vagy lépi túl) a publikációk idézettsége a felhasznált folyóiratok hatástényezője alapján számított várható értéket; az oszlopoknak a vízszintes tengelyen való elhelyezkedéséből láthatjuk, hogy valójában mekkora ez a várható érték. Világosan kitűnik, hogy míg a magyar publikációk idézettsége a várható értéket minden szakterületen megközelíti, a biológiában és a matematikában felül is múlja, addig a várható érték nagyságát tekintve a klinikai orvostudomány és a földtudományok kivételével Magyarország a rangsor vége felé (az összes szakterületet együtt tekintve a legvégén) helyezkedik el. Erősen leegyszerűsítve ebből azt a következtetést vonhatjuk el, hogy míg  *kutatási eredményeink színvonalára* (amennyire ezt az idézettség alapján megítélhetjük) nemzetközi mércével mérve *átlagosnak mondható*, addig az eredmények közlésére használt *publikációs csatornák (folyóiratok) szakmai minősége általában nem megfelelő*. A többi országok közül feltűnő, hogy Izrael a kiemelkedően magas hatástényezőjű folyóiratokban közölt publikációira általában a várhatónál lényegesen kevesebb idézetet kapott; a publikációs stratégiát tekintve a vizsgált országok közül Finnország példája látszik leginkább követendőnek.



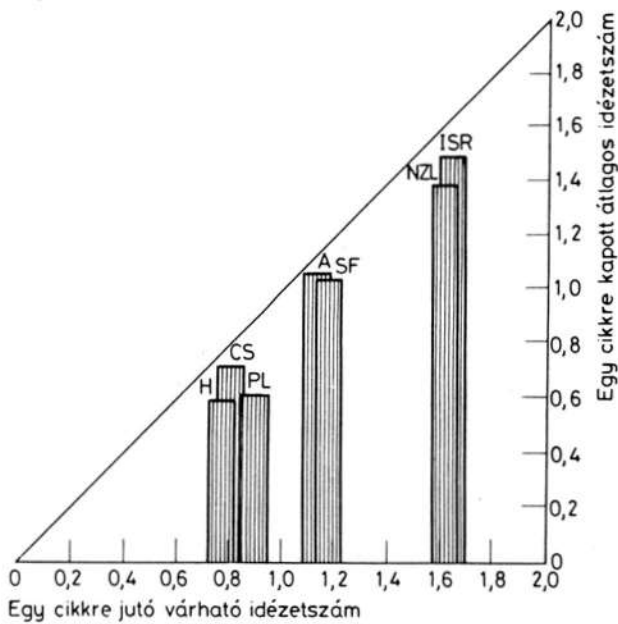
6/b ábra A várható és a ténylegesen kapott idézetszámok az orvosbiológiai kutatás területén



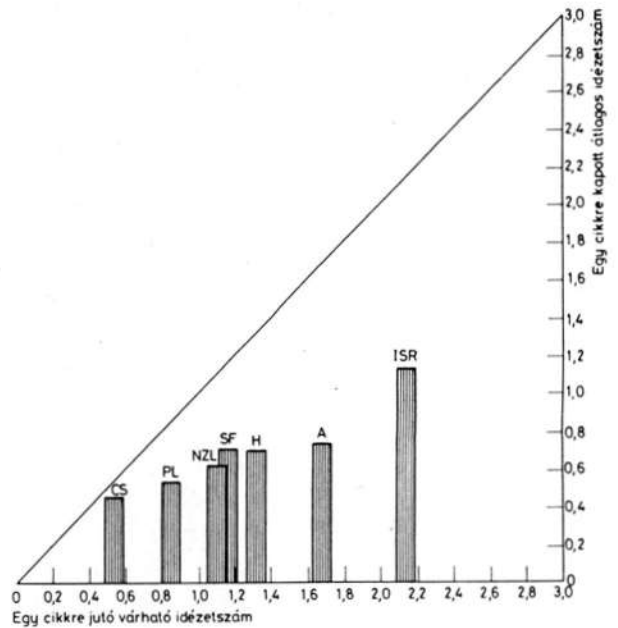
6/c ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a biológia területén



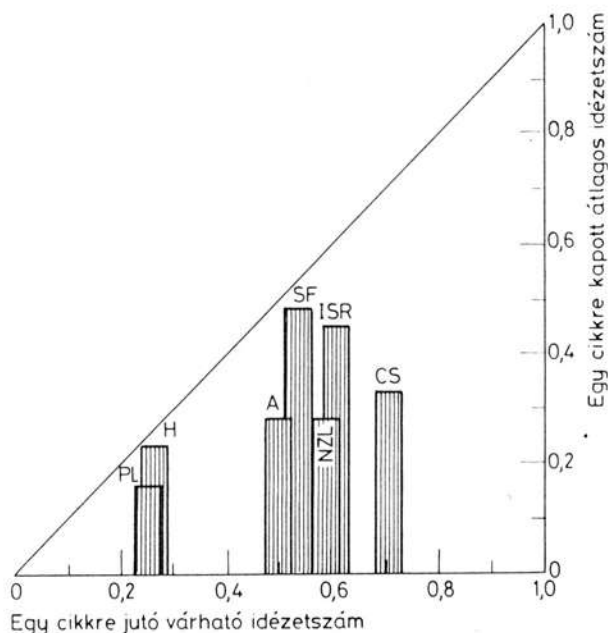
6/e ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a fizika területén



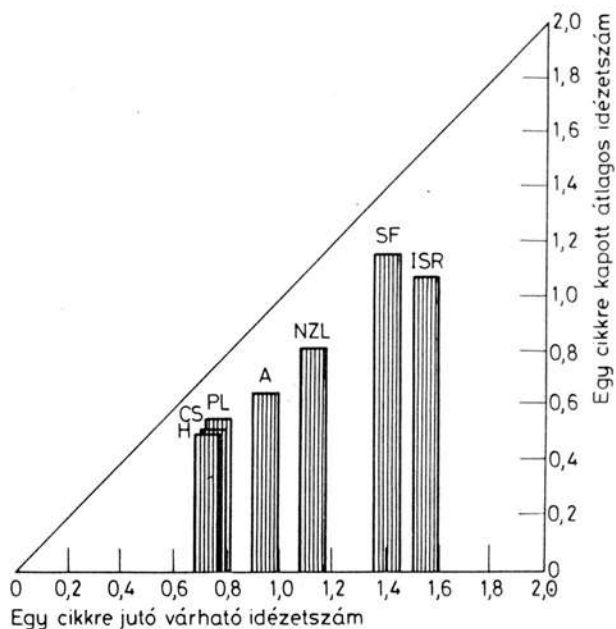
6/d ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a kémia területén



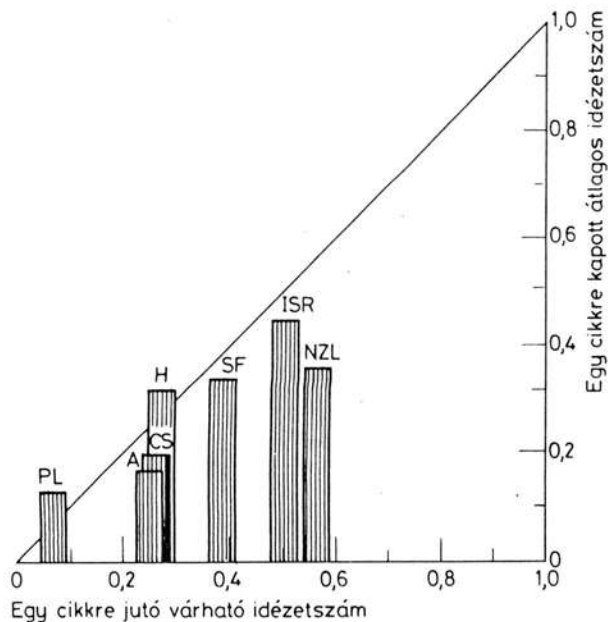
6/f ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a földtudományok és az űrkutatás területén



6/g ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a mérnöki tudományok területén



6/i ábra Az összes szakterület együtt



6/h ábra A várható és a ténylegesen kapott idézettszámok a matematika területén

### Összefoglalás

Összefoglalásul megismételjük a magyar tudományos publikációs tevékenységre vonatkozó főbb megállapításainkat illetve javaslatainkat:

1. A magyar tudományos publikációs tevékenység a vizsgált ötéves időszakban mind mennyiségi, mind minőségi mutatóit tekintve mérsékelt ütemben, de egyenletesen fejlődött.

2. A szakterületek közül a nemzetközi szintű publikációs tevékenység az orvosbiológia, a kémia és a fizika területén a legintenzívebb.

3. A felhasznált publikációs csatornák minősége általában nem kielégítő. Minden szakterületen szorgalmazni kellene a nemzetközileg számontartott, szakmailag rangos folyóiratokban való publikálást.

4. A magyar publikációknak az idézettséggel lemérhető hatásfoka általában megközelíti a nemzetközi átlagot; két szakterületen: a biológiában és a matematikában meg is haladja azt.

5. Több szakterületen, de különösképpen az orvosbiológiai kutatásban (amelynek részaránya a magyar publikációk között a legnagyobb) a publikációk színvonala rendkívül polarizált: egy kisméretű nemzetközileg elismert „mag” mellett igen nagy az egyáltalán nem idézett publikációk száma.

6. Az összehasonlításhoz választott országok közül a publikációs stratégiát illetően Finnország példája látszik követendőnek.

## Irodalom

1. Science indicators 1972, 1974, 1976, 1978, 1980. National Science Board, National Science Foundation, Washington.
2. NALIMOV, V. V.—MULCSENKO, Z. M.: Tudománymetria. Bp. Akadémiai Kiadó, 1980. 271 p.
3. NARIN, F.: Evaluative bibliometrics: The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity. Cherry Hill, Computer Horizons, Inc., 1976. 437 p. Report 704R.
4. SCI, Journal Citation Reports 1979. A bibliometric analysis of science journals in the ISI database. Szerk. E. Garfield. Philadelphia, Institute for Scientific Information, 1980. 1879 p.

**BRAUN Tibor—GLÄNZEL Wolfgang—  
SCHUBERT András: Tudományometriai  
mutatószámok.**

*Ausztria, Csehszlovákia, Finnország, Izrael,  
Lengyelország, Magyarország és Új-Zéland  
tudományos publikációs tevékenységének  
összehasonlítása (1976–1980)*

A dolgozatban hét ország publikációs tevékenységét elemeztük és hasonlítottuk össze. Vizsgálataink során az Institute for Scientific Information által összeállított *Science Citation Index* adataira támaszkodtunk. A publikációkat szakterületek szerint csoportosítottuk, és összehasonlítottuk a publikációk számát, szakterületi megoszlását és idézettségét jellemző mutatószámokat.

\* \* \*

**BRAUN, T.—GLÄNZEL, W.—SCHUBERT, A.:  
Scientometric indicators.  
Comparative analysis of the scientific  
publication activity of Austria,  
Czechoslovakia, Finland, Israel, Poland,  
Hungary and New-Zealand (1976–1980)**

In the present paper an analysis and comparison of the scientific publication activity of seven countries is carried out. The study is based on the data of the *Science Citation Index* of the Institute for Scientific Information. The publications were classified into science fields and indicators of the number, distribution and citation rate of the publications were developed and comparatively analysed.

\* \* \*

БРАУН, Т. — ГЛЕНЦЕЛ, В. — ШУБЕРТ, А.:  
Наукометрические показатели.  
Сравнение деятельности по научной  
публикации в Австрии, Чехословакии,  
Финляндии, Израиле, Польше, Венгрии и  
Новой Зеландии. (1976–1980)

В работе анализируется и сравнивается деятельность по научной публикации семи стран. В процессе исследования авторы использовали данные *Science Citation Index*, составленные Institute for Scientific Information. Авторы сгруппировали научные издания по их тематике и сравнили число публикаций, разделение их по тематическим областям и показатели, характеризующие количество ссылок.

\* \* \*

**BRAUN, T.—GLÄNZEL, W.—SCHUBERT, A.:  
Wissenschaftmetrische Indizes.  
Vergleich der wissenschaftlichen Publikations-  
tätigkeit von Österreich, Tschechoslowakei,  
Finnland, Israel, Polen, Ungarn und Neuseeland  
(1976–1980)**

In der vorliegenden Arbeit wird eine Analyse und ein Vergleich der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit in sieben Ländern durchgeführt. Ausgangspunkt der Untersuchung ist die Datenbasis des *Science Citation Index* des Institute for Scientific Information. Die Publikationsmenge wird in Fachgebiete gegliedert. Im Laufe der Untersuchung werden Indizes, die sich auf die Zahl, die Verteilung und die Zitiertheit der Publikationen beziehen, gebildet und miteinander vergleichend analysiert.

\* \* \*