

A kutató munka tudományometriai elemzése

DR. BECK MIHÁLY
egyetemi tanár,
Kossuth Lajos Tudományegyetem

DR. GÁSPÁR VILMOS
tudományos munkatárs,

I.

A felmérés szempontjai, tudományometriai mutatók (naukometrija, scientometrics) a tudományt olyan önszervező rendszerként vizsgálják, amelyeket saját információinak áramlásai irányítanak, és fejlődését információáramlásainak ellenőrzésével tanulmányozza. A tudománymetria módszerei és eredményei iránt érdeklődőnek több folyóirat és számos könyv áll rendelkezésére.

A tudománymetriával foglalkozó, magyar nyelven olvasható művek nagy száma mutatja azt a tudatos törekvést, hogy e fiatal tudományág eredményeit a magyarországi kutatók széles tábora megismerje és alkalmazza.

A tudományegyetemek publikációs tevékenységét a tudománymetria módszerével még nem vizsgálták. 1982 októberében felmértük a Természettudományi Kar diplomás dolgozóit (oktatókat és kutatókat), hogy egy-egy kérdőív önkéntes kitöltésével járuljanak hozzá a TTK kutató munkájának tudományometriai elemzéséhez. 314 kérdőívet küldtünk ki, és 126 (40%) kitöltött adatlapot kaptunk vissza.

Úgy tűnik, hogy az eredmények megismertetésének jó szándékú törekvése ellenére, még mindig jelentős azoknak a tábora, akik eleve elvetik az ilyen jellegű vizsgálatok szükségességét. Ezt példázzák az olyan, indulatot sem nélkülöző kijelentések, hogy: „A tudományt nem lehet mérni”, „A tudományt nem mérni kell, hanem művelni.”

Derek de Solla Price megállapítása még ma is érvényes: „...Az egészet még bonyolultabbá teszi az a körülmény, hogy ezekben a vizsgálatokban a kutató válik saját és természetesen mások!! kísérleti állatává, s hevesen (majdhogynem pszichotikusan) reagál minden olyan próbálkozásra, amely őt magát és tevékenységét kívánja felmérni pontosan úgy, ahogy ő az univerzumot vizsgálja...” (i. m. 160. oldal).

E heves reakciók részben abból is származnak, hogy alapvetően félreértik a tudománymetria célkitűzéseit, és nem ismerik módszereit. A tudománymetria módszere „a termodinamikának arra az eljárására emlékeztet, amellyel a gázok viselkedését vizsgálják... Nem arra vagyunk kíváncsiak, hogy egy bizonyos, mondjuk, Pistának nevezett gázmolekula adott időpillanatban hol tartózkodik, s mekkora a sebessége. A teljes halmaznak csak egy átlagolt leírására törekszünk...” (Price: i. m. 17. oldal).

Sokan azért aggódnak jogosan, mert nagy a veszély, hogy a tudományos teljesítmény elbírálását leszűkítik a tudománymetriai vizsgálatok eredményeire.

Egyértelműen le kell szögezni, hogy a bármilyen alapos és körültekintő tudománymetriai elemzés eredménye csak az *egyik*, bár alig vitatható, hogy *jelentős* eleme lehet a tudományos teljesítmény értékelésének. Ez a mérés azonban nem olyan jellegű, mint, mondjuk, a hosszúság vagy a hőmérséklet mérése. A tudományos teljesítmény *igazi* értékét csak azok tudják megítélni, akik maguk is foglalkoznak tudományos kutatással.

Eddig csaknem minden tudományos értékelés alapmegállapítása az volt, hogy a szerzőnek, intézménynek, országnak hány közleménye jelent meg. Egy-egy ilyen adat semmitmondó volta nyilvánvaló. Az idézetek elemzése a publikációs szám mennyiségi szemléletét minőségi elemekkel egészíti ki. Az idéztelemzés a dolgozat értékét az irodalomban fellelhető hivatkozások számával méri. Ezt a munkát kétségtelenül megkönnyíti, hogy az *Institute for Scientific Information* (ISI, Philadelphia, USA) *Science Citation Index* (SCI) kötetei széles körben hozzáférhetőek könyv alakban vagy mágnesszalagokon, de sok szerzőre kiterjedő vizsgálat esetén a módszer alkalmazása nehézkes.

A KLTE Természettudományi Karán végzett felmérés során vizsgálatainkat nem terjesztettük ki az összes tudománymetriai mutatóra. Az általunk alkalmazott, az idéztelemzésnél lényegesen egyszerűbb, de lényegében egyenértékű értékelést adó eljárás – amelyet részben a MTA Könyvtárának Informatikai és Tudományelemzési Főosztályán dolgoztak ki, és az idézett munkákban alkalmaztak – abból indul ki, hogy *a dolgozat rangját átlagosan egyértelműen megadja a közlés helyének rangja*. (A folyóiratok rangsorolását egyébként is minden kutató tudatosan vagy nem tudatosan elvégzi és figyelembe veszi.)

A folyóirat rangját a folyóirat egy cikkére jutó átlagos idézettségének jellemző mérőszámával, az úgynevezett hatástényezővel (*impact factor*) fejezhetjük ki. A hatástényező fogalmát az ISI elnöke, Garfield alkotta meg, s intézete évenként nyilvánosságra hozza az SCI adatbázisában szereplő mintegy 4000 folyóirat „*impact factorát*” a *Journal Citation Reports* kötetekben.

A hatástényező kiszámításához az előző két év alatt az adott folyóiratban megjelent cikkekre a vizsgált évben kapott idézetek számát osztjuk a két év alatt megjelent cikkek számával. (Gondos elemzésekkel igazolták, hogy a kétéves időszak vizsgálata reális alapot ad a folyóirat idézettségének jellemzésére.)

A hatástényező alkalmazásával végzett tudománymetriai elemzés alapján, az egyének, intézetek, országok összehasonlíthatósága lehetővé válik, de a következtetések levonásával különös óvatossággal kell eljárni. Ugyanis a hatástényező, objektivitása ellenére, tartalmazza a különböző tudományterületek közlési és idézési szokásaiban meglévő igen nagy eltéréseket, valamint a kiszámítás alapját adó SCI adatbázis hiányosságait is.

Az SCI adatbázist, többek között, az jellemzi, hogy

- a világ folyóiratainak csak mintegy 2–3%-át tartalmazza, de válogatása a legtöbb országra és szakterületre reprezentatívnak tekinthető;

- hiányosságai a nagy országok közül elsősorban a Szovjetuniót sújtják, különösen a biológia területén;

- minden szakterületen előnyben részesíti az angol nyelvterület országait, különösen az Egyesült Államokat, és ezzel párhuzamosan hátrányosan különbözteti meg a nem latin betűs írásmódú (szovjet és japán) publikációkat;

- a kis országok folyóiratait egészen esetlegesen tartalmazza;

– minden szakterületen tartalmazza a legjelentősebb folyóiratokat, de szakterületenként különböző mélységben vonja meg a határt;

– olyan területeken, ahol a szakirodalom kis, esetleg csak helyi érdeklődésre számot tartó folyóiratokban szóródik szét, a torzítás veszélye nagyobb (például a földtudományok, a biológia bizonyos területei).

Mindebből következik, hogy az adatbázis azokon a tudományterületeken a legalkalmasabb összehasonlítások céljára, ahol a szakirodalom legnagyobb része nagy nemzetközi folyóiratokban koncentrálódik, például a fizika és kémia esetén.

A következő táblázatban az SCI Journal Citation Reports 1979. évi kötetében található hatástényező értékek közül bemutatunk néhányat, tudományáganként csoportosítva, hogy az egyes tudományágak eltérő közlési és idézési szokásait érzékeltessük.

Tudományterület	Folyóirat	Hatástényező
Biológia	Acta Bot Hung	0,019
	Acta Biol Hung	0,305
	Ann Bot Fenn	0,697
	Ann Bot-London	1,029
	J Zool-London	1,038
	Am J Bot	1,083
	J Exp Biol	1,866
	Nature*	5,852
Fizika	Acta Phys Hung	0,099
	Yad Fiz	0,173
	Ann Phys-Leipzig	0,462
	Zh Eksp Teor Fiz	1,035
	J Phys G Nucl Phys	1,340
	J Phys C Solid State	2,566
	J Chem Phys	2,810
	Ann Phys-New York	3,012
Földrajz	Meteorol Rundsch	0,173
	J Geol Soc Ind	0,208
	J Met	0,309
	Georg J	0,311
	Can J Plant Sci	0,555
	Ann Geophys-Paris	0,892
	J Geol	2,367
	Geol Soc Am Bull	2,606

* A Nature nem kifejezetten biológiai folyóirat, de az utóbbi időben túlnyomó részt biológiai, biokémiai tárgyú cikkeket közöl.

Kémia	Zh Fiz Khim	0,311
	Acta Chim Hung	0,415
	Collect Czech Chem Comm	0,700
	Zh Org Khim	0,763
	Acta Chem Scand B	1,083
	J Phys Chem	1,976
	J Chem Soc Dalton	2,439
	J Am Chem Soc	5,118
Matematika	Usp Mat Nauk	0,134
	Acta Math Hung	0,140
	Math Scand	0,240
	Am Math Mon	0,250
	J Mat Anal Appl	0,368
	Am J Math	0,651
	Ann Math	1,356
	P Roy Soc London A Mat	1,766

A hatástényező-értékekből látható, hogy a MTA idegen nyelvű folyóiratainak, az „Actáknak”, szinte minden tudományágban meglehetősen kicsi a hatástényezője, azaz egy cikkére jutó átlagos idézettsége. A Szovjetunióban és a kis országokban kiadott folyóiratok hátrányosabb helyzete jól érzékelhető. A biológiai folyóiratok között Szovjetunióban kiadottat, például, az SCI adatbázis nem is tartalmaz. A matematikai folyóiratok kisebb hatástényezőiben jól meg nyilvánul az eltérő közlési és hivatkozási szokás.

Vizsgálataink során nem vettük figyelembe, hogy egy-egy folyóirat hatástényezője évenként változik. Összehasonlítva néhány év Journal Citation Reports köteteit, a változás lényegtelennek tűnő. Így, a közlés idejétől függetlenül, minden közlemény értékelésekor az 1979-ben közzétett számokat alkalmaztuk. Megszűnt, vagy több részre szétváló folyóirat esetén jogutódjának, vagy jogutódjai hatástényezői átlagának megfelelő értéket használtunk.

A tudományos munkásság teljes értékelésére nem vállalkoztunk. Az értékeléskor megkülönböztettük a magyarul és idegen nyelven publikált közleményeket, de ez utóbbiak esetében együtt kezeltük a hazai és a külföldi kiadású folyóiratokban megjelent dolgozatokat.

A magyarul és idegen nyelven közölt cikkek *hatása* (H_m , illetve H_i) az egyes folyóiratokban (j) közölt *cikkek száma* (N_{mj} , illetve N_{ij}) és a folyóirat *hatástényezője* (H_{rj}) szorzatainak összegeként adódik:

$$H_m = \sum N_{mj} H_{rj}, \text{ illetve } H_i = \sum N_{ij} H_{rj}.$$

A teljes hatás: $H_t = H_m + H_i$.

Mivel a dolgozatok túlnyomó részének több szerzője van, ezért önkényes és félrevezető a hatásnak *egy személyhez való rendelése*. Kiszámítottuk az egyes *szerzőre jutó hatást* is oly módon, hogy minden egyes folyóirat esetében kiszámítottuk a szerző dolgozataira jellemző *átlagos szerzőszámot* (I_j), és a megfelelő folyóiraatra vonatkozó hatást ezzel osztottuk. Az így nyert értékek összegezésével kaptuk az R_m , R_i és R_t értékeket.

A különféleképpen definiált hatásokat osztva a megfelelő cikkek számával, különböző *átlagos hatástényezők* adódnak. Figyelembe vettük azonban, hogy egyes folyóiratok nem szerepelnek a kiadott listában, illetve egyesek hatástényezője zérus. A véges hatástényezőjű folyóiratokban közölt cikkek számát rendre N_m , N_i és N_t -vel jelölve a következő átlagos hatástényező értékeket számítottuk:

Átlagos hatástényező	Képlet
összes megjelent cikkre	$\bar{H}_{f,t} = \frac{H_t}{N_t}$
összes, véges hatástényezőjű folyóiratban megjelent cikkre	$\bar{H}_{f,t}^* = \frac{H_t}{N_t^*}$
idegen nyelven megjelent cikkekre	$\bar{H}_{f,i} = \frac{H_i}{N_i}$
idegen nyelven megjelent, véges hatástényezőjű folyóiratban közölt cikkekre	$\bar{H}_{f,i}^* = \frac{H_i}{N_i^*}$
magyar nyelven megjelent cikkekre	$\bar{H}_{f,m} = \frac{H_m}{N_m}$
magyar nyelven megjelent, véges hatástényezőjű folyóiratokban közölt cikkekre	$\bar{H}_{f,m}^* = \frac{H_m}{N_m^*}$

Minél nagyobbak ezek az értékek, annál rangosabb dolgozatok jellemzik a vizsgált szerzőt, csoportot, intézményt, országot.

A tudományos tevékenységet jellemzi az *egy év alatt elért hatás* (F_t – amely tulajdonképpen halmozott produktivitás átlag). Kiszámításához a szerző összes közleményével elért hatást osztjuk a szerző első közleményének megjelenésétől eltelt idővel (publikációs idő – év). Ha pedig az egy szerzőre jutó hatást osztjuk a publikációs idővel, akkor az *egy szerzőre jutó, egy év alatt elért hatást* (F_t^* – az egyénre jellemző produktivitás átlag) számíthatjuk ki.

Ezek a mennyiségek sokkal jobban jellemzik a tudományos teljesítményt, mint a durva, csak mennyiségi szemléletet tükröző *közlemények száma/év hányados*. A különböző tudományágak közlési és idézési szokásaiban lévő eltérések, és a hatástényezőkkel kapcsolatos korábbi okfejtésben részletezett okok miatt e hányados mélyebb, összehasonlító elemzése sem nélkülözhető.

Az adatlapok értékelésekor a fenti mutatókat a KLTE Természettudományi Karán szerzőkként kiszámoltuk és összesítettük. Dolgozatunk II. részében ismertetjük az így nyert eredményeket és összehasonlítjuk néhány akadémiai kutatóhely megfelelő mutatóival.

Bár az általunk alkalmazott módszer számos eleme nyilván vitatható, és az eljárás incommutabilis, a módszer alkalmat adott a KLTE TTK publikációs tevékenységének *objektív*, bár csak hozzávetőleges értékelésére. Erre pedig feltétlenül szükség van, mint ahogy azt Eötvös Loránd a Magyar Tudományos Akadémia 1895. évi közülésén elnöki beszédében örökérvényű gondolatában megfogalmazta: „Szembítheti talán, de tettere képesebbé nem teszi magát az, aki tükrében mindig csak a maga képét nézi.

Annak, aki küzdelemre s a küzdelemben diadalra készül, meg kell ismerkednie versenytársainak minden fegyvereivel, s törekednie kell arra, hogy biztos állást

foglaljon el a küzdelem terén. A tudományok világában ez a küzdőtér nem egy, hanem valamennyi nemzetnek közös földje, amelyen annak szíve dönt, aki alkotásaival szebbé tudja tenni."

II.

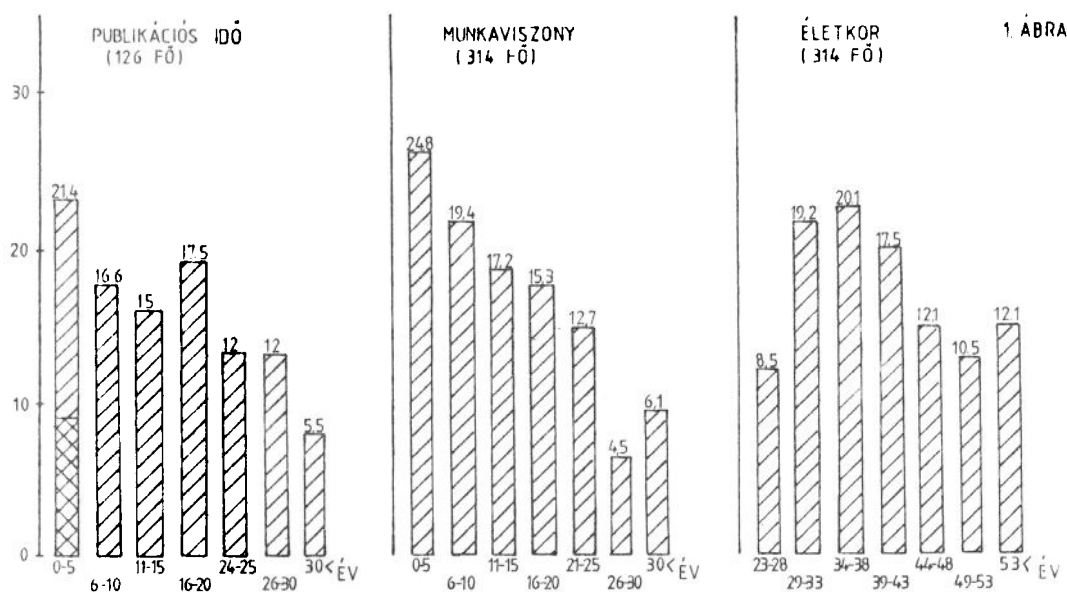
A felmérés eredményei

Dolgozatunk I. részében ismertettük a KLTE TTK tudományos, illetve publikációs tevékenysége elemzésének szempontjait és a különböző mutatókat. Felmérésünk csak a folyóiratokban közölt cikkekre terjedt ki, s abból a gondolatból indult ki, hogy a *dolgozat rangját átlagosan és egyértelműen megadja a közlés helyének rangja*. Ezt, az Institute for Scientific Information (ISI) által kiadott impact faktor (hatástényező) gyűjtemény alapján lehet figyelembe venni. A hatástényezővel kapcsolatos problémákat az I. részben részletesen elemeztük. Ugyancsak ebben a részben definiáltuk a szerzőre, illetve cikkekre számítható különböző hatás, illetve hatástényező értékeket. Az adatlapok feldolgozásakor ezeket összegeztük és értékeltük.

A KLTE Természettudományi Karán végzett tudományometriai elemzés eredményeinek ismertetése előtt néhány számadattal jellemezzük Karunk összetételét: a Kar 314 diplomás dolgozójának megoszlása az alaptudományok szerint a következő:

Biológia:	53
Fizika:	62
Földrajz:	25
Kémia:	96
Matematika:	78

Az életkor szerinti eloszlást az 1. ábrán láthatjuk. A legnépesebb csoport a 34–38 év közöttieké. Ez az a korosztály, amelynek tagjai közül többen már tudományos fokozatot szereztek. Jelentős részük rangjuk, tehetségük és ered-



ményeik alapján már önálló kutató csoport vezetésére is alkalmasak lennének, de ezt a feladatot, részben éppen a létszám gondok miatt, csak kevesen kapják. Az „előregedés” veszélye igen nagy, ami visszahat az egyetemi tudományos tevékenységére. Feltűnően kevés a fiatalok, a pályakezdekők részaránya.

Nalimov és Mulcsenko idézett könyvükben kimutatták: ha például egy 35 éves átlagéletkorú kutató csoport átlagéletkorát a kutatói létszám állandó növelésével kívánjuk megőrizni úgy, hogy közben senki sem távozik el a csoportból, akkor a létszám évi növekedési üteme 10% kell legyen. Ez a csoport létszámának hétévenkénti duplázódását jelenti.

A követelmény irreális volta körülményeink között nyilvánvaló. Az egyetlen megoldás az oktatók és kutatók folytonos cseréje, a nagyfokú mobilitás. Úgy tűnik, hogy a KLTE TTK-n ezt részben sikerült elérni, amit az 1. ábrán látható egyetemi munkaviszony szerinti eloszlás támaszt alá. A felgyorsuló cserének az lenne az eredménye, hogy viszonylag nagy lenne a közleménnyel nem rendelkezők, vagy csak néhány közleményt produkálók száma. E jelenség, amely már a Kar tudományos tevékenységének eredményességét is veszélyeztetné, optimális határt szab a mobilitásnak. Úgy véljük, hogy Karunkon a mobilitás optimális szintjét még nem értük el, s ennek érdekében tudatos, tervszerű munkát kell végezni.

A munkaviszony és a publikációs idő közötti kapcsolat érthetően szorosabb, mint az életkorral való összefüggés. A vizsgálatban önként részt vett 126 fő publikációs idő szerinti eloszlását szintén az 1. ábrán láthatjuk. Az első oszlop kétszeresen vonalazott része a közleménnyel nem rendelkezőket jelenti (6,4%). Részarányuk majdnem azonos a 23 – 28 éves korosztály részarányával, ami azt jelzi, hogy átlagban a pályakezdekők első közleménye elég későn, 3 – 4 év után jelenik meg.

A 40% körüli visszajelzési arány alapján első pillantásra jogosan kérdőjelezhető meg a felmérés eredményeinek általánosítása. A 118 publikációval rendelkező oktató, illetve kutató az egyetem tudományos tevékenységében azonban sokkal nagyobb súlyt képvisel, mint azt számarányuk kifejezi. Ezt a megállapítást a következő adatok támasztják alá.

Az 1975/76 – 1980/81. tanévekben kiadott „KLTE Évkönyve” köteteinek bibliográfiáját áttanulmányozva megállapítottuk, hogy a TTK diplomásainak közel egyharmada (100 fő) ezen időszakban nem publikált egyetlen közleményt sem, vagy tudományos tevékenységének eredményét nem tartotta fontosnak a bibliográfiában feltüntetni. (Ha még mindegyikük is írt egy közleményt ez alatt az idő alatt, akkor e 100 közlemény hozzájárulása a felmérésben részt vett összes (2626) közleményhez kevesebb mint 4% lenne. Az adat önmagában elszomorító, és figyelmeztető is egyben.) *A diplomások száma helyett a bibliográfiában szereplő diplomások (vagyis ilyen értelemben publikáló diplomások) számát tekintve a visszajelzési arány 60%-os.* A felmérésben részt vett 126 fő 90%-a a bibliográfiában szerepel, 11 fő volt, aki az 1980/81. tanév után közölt először. A bibliográfiában szereplő diplomások közül választ nem küldő 88 fő, a kémiai tudományokkal foglalkozók kivételével, az egyes csoportok létszámának megfelelően, egyenletesen oszlik meg. A kémikusok esetén a visszajelzési arány kiemelkedően jó (82%) volt.

Tekintve, hogy a bibliográfiában szereplő, de a felmérésben részt nem vevő

oktatók és kutatók is tanszékeinken dolgoznak, és eredményeik, valamint publikációs szokásaik is hasonlóak, a 126 fő által közölt adatok feldolgozása *átlagosan* egyértelmű és jellemző tudományometriai mutatószámokat eredményez. Az adatlapok értékelésével a következő eredményeket kaptuk:

Összes közlemény	2626
SCI adatbázisban szereplő folyóiratban közölt összes közlemény	1455
Összes idegen nyelvű közlemény	1585
SCI adatbázisban szereplő idegen nyelvű folyóiratban közölt közlemény	1028
Összes magyar nyelvű közlemény	1041
SCI adatbázisban szereplő magyar nyelvű folyóiratban közölt közlemény	427
Teljes hatás	1302,904
Idegen nyelvű közlemények hatása	1170,905
Magyar nyelvű közlemények hatása	131,999
Egy szerzőre jutó teljes hatások összege	497,908
Az egy szerzőre jutó, idegen nyelvű közleményekkel elért hatások összege	447,563
Az egy szerzőre jutó, magyar nyelvű közleményekkel elért hatások összege	50,345
*Az egy közleményre jutó átlagos hatástényező	0,496
Az egy, SCI adatbázisban szereplő folyóiratban közölt közleményre jutó átlagos hatástényező	0,895
Az egy idegen nyelvű közleményre jutó átlagos hatástényező	0,738
Az egy, SCI adatbázisban szereplő idegen nyelvű folyóiratban közölt közleményre jutó átlagos hatástényező	1,130
Az egy magyar nyelvű közleményre jutó átlagos hatástényező	0,126
Az egy, SCI adatbázisban szereplő magyar nyelvű folyóiratban közölt közleményre jutó átlagos hatástényező	0,309
Átlagos szerzőszám	2,62
*Közlemények száma/év hányados átlaga	1,5
Az egy év alatt elért hatás átlaga	0,689
Az egy szerzőre jutó, egy év alatt elért hatás átlaga	0,263

A *-gal jelzett értékek átlagok. Sokkal kifejezőbb ezen értékek eloszlásának vizsgálata. Az eredményekre később térünk vissza.

Az „SCI adatbázisban szereplő” kifejezés azt is jelenti, hogy véges hatástényező

zőjű folyóirat, mert igen kevés az adatbázisban a zérus hatástényezőjű folyóirat. Az általunk vizsgált folyóiratok között ilyen nem volt.

Az adatokból kiolvasható, hogy a teljes hatás, és éppúgy az egy szerzőre jutó teljes hatások összegének 90%-a a cikkek 60%-át kitevő idegen nyelvű közleményektől származik. Valójában ezt a hatást a TTK az idegen nyelvű cikkek kétharmadával érte el, mert az idegen nyelven közölt cikkek 35%-át az SCI adatbázisban nem szereplő folyóiratban publikálták.

Összességében tehát a hatás 90%-a a közlemények 40%-ából adódik.

Az SCI adatbázisban szereplő, illetve nem szereplő folyóiratokban megjelentetett közlemények százalékos megoszlása (55 illetve 45%) szintén azt jelzi, hogy a tudományos közvélemény számára minden második, a KLTE TTK-n született cikk ilyen értelemben hatás nélküli. Valamivel jobb ez az arány az idegen nyelvű közlemények esetében, mert ekkor átlagosan csak minden harmadikra igaz ez a megállapítás. Magyar nyelvű közlemények esetén pedig sokkal rosszabb a kép, mert két és fél publikációnak kell átlagban megjeleníteni, hogy egy, az SCI adatbázisban szereplő folyóiratban megjelenőt közöljenek.

A közlemények száma/év hányados átlagot figyelembe véve, átlagosan egy szerző egy év alatt 0,75 olyan cikket publikál, amely gyakorlatilag nullától eltérő hatástényezőjű, SCI adatbázisban szereplő folyóiratban jelenik meg.

E sommázott, kedvezőtlennek tűnő adatok mögött számos ok húzódik meg. Ezek egy része változtathatatlan, másik része pedig sürgős változtatásra szorul.

Az eredmények magyar nyelven való közlése minden kutató számára alapvető kötelesség. Ezzel viszonylag gyorsan tájékoztatjuk a magyar tudományos és műszaki közvéleményt, és sokat tehetünk a magyar tudományos nyelv ápolásáért és fejlesztéséért. Semmiképpen nem marasztalható el tehát az, hogy a közlemények 40%-át magyar nyelven írták. Vannak azután olyan tudományterületek – ahogy ezt a hatástényezőkkel kapcsolatosan már említettük –, amelyek eredményei elsősorban a tudományterület sajátosságából adódóan, *de nem kizárólagosan*, a magyar közvélemény számára fontosak. Ilyenek a földrajz, az ásványtan és a biológia bizonyos részterületei. Ez nem egyetemi sajátosság; például az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetének ilyen értelmű hatása nulla.

Nyilvánvaló az is, hogy a magyar nyelvű cikkek nemzetközi olvasottsága kisebb, így természetes, hogy ezen folyóiratok hatástényezője, és az e folyóiratokban közölt cikkekkel elért hatás kicsi.

A részvétel a nemzetközi tudományos életben követelően fenntartja a kettős közlést. Az idegen nyelvű közleményeknek azonban csak 65%-a jelenik meg nullától eltérő hatástényezőjű, SCI adatbázisban szereplő folyóiratokban. E meglehetősen általános, de – sajnos – egyáltalán nem kedvező gyakorlat elsősorban egyetemünk matematikusait és biológusait jellemzi, akik idegen nyelvű közleményeik jelentős részét az egyetem saját kiadású idegen nyelvű folyóirataiban publikálják, s e közlemények nemzetközi hatása módszerünkkel nem mutatható ki. Korábban hasonló publikációs stratégia jellemezte a kémikusokat és fizikusokat is. Ez csak az utóbbi évtizedben változott meg. Így, a teljes munkásságot felölelő felmérés eredményében a régi közlési szokás is megnyilvánul.

A matematikusokkal kapcsolatosan meg kell jegyezni, hogy e tudományág-

ban a közlemények mellett a többiekhez képest fontosabb szerepet játszanak a különféle konferencia kiadványok és könyvek. Sajnos, az idézetelemzés e statisztikai módszere ezekre nem alkalmazható. Amint az a hatástényezők reprezentatív gyűjteményében is látható volt, a matematikai folyóiratok hatástényezői, az eltérő közlési és hivatkozási szokások miatt átlagban kisebbek a többi tudományág folyóiratainak hatástényezőinél. A nem latin betűs írásmódú közlemények hátrányosabb helyzete a matematikusoknál igen jellemzően mutatkozik meg. A matematika Szovjetunióbeli magas színvonala ellenére a szovjet matematikai lapok átlagos hatástényezője kicsi. Az egyetemről kikerülő, viszonylag sok orosz nyelven írt matematikai közlemény ilyen értelemben vett hatása ennek megfelelően viszonylag csekély. Általánosnak, de a hatás szempontjából kedvezőtlennek nevezhető az a gyakorlat is, hogy a matematikai közlemények egy része szovjet *egyetemi* lapokban jelenik meg. Ezek hatása, az idegen nyelven kiadott KLTE folyóiratokhoz hasonlóan, nem mutatható ki.

Az idegen nyelven való közlés minőségének emelése – a rangosabb folyóiratok tudatos kiválasztásával –, sürgető feladat. Gyakran hangoztatott ellenérv, hogy a legrangosabb folyóiratokban való közléskor a közlemény szerzőjének fizetnie kell, legtöbbször devizában, és nehezedő gazdasági körülményeink között ez egyre problematikusabbá teszi a közlést az ilyen helyen.

Az adatok szerint a tanszékcsoportokban született közlemények minősége *átlagosan* azonos az akadémiai kutatóhelyeken szerzett közleményekkel.

Az egy szerzőre jutó egy év alatt elért hatás átlaga az egyéni teljesítmények átlagának összehasonlítására ad alkalmat. A következő táblázat a MTA kutatóhelyeinek és a TTK tanszékcsoportjainak egy szerzőre jutó egy év alatt elért hatás átlagait mutatja be. Szerzőként ebben az esetben az összes diplomás számát kell érteni.

A számításokat a következők alapján végeztük:

MTA kutatóhely: az Informatika és Tudományelemzés Sorozat 2. kötetében közölt adatok alapján:

5 év alatt elért hatás

$5 \times$ átlagos létszám

TTK tanszékcsoport: mivel a felmérésben nem vett részt minden dolgozó, így csak becsült értékeket tudunk számolni. Egy alsó és felső becsült értéket alkalmazunk. A valós érték e kettő közé esik.

Az *A módszer* abból a feltételezésből indul ki, hogy akik nem vettek részt a felmérésben, azok nem is publikáltak, így a tanszékcsoport által egy év alatt elért hatás a felmérésben részt vettek egy év alatt elért egy szerzőre jutó hatás átlagainak (F') összegeként adódik. A számítás módszere tehát:

tanszékcsoporti diplomások száma,

ahol k = a tanszékcsoportból felmérésben részt vettek jelentí. E téves szemléletet tükröző állítás abból indul ki, hogy *csak* az a rangos folyóirat, amelyben fizetni kell a közlésért. A fizetési kötelezettség azonban sokkal kevésbé általános, mint azt a közvélemény véli, és elsősorban a nem hivatásos kiadók által kiadott, főleg az amerikai tudományos társaságok folyóiratait jellemzi. Arra is van nem egy példa, hogy színvonalas munka esetén még ezek is eltekintenek a fizetési kötelezettségtől. Ilyenkor a közlemény csak néhány hónapos késéssel

jelenik meg, de átfutási ideje még sokszor így is rövidebb, mint némelyik magyar folyóirat esetében.

A tudományos tevékenység eredményeképpen cikkeinknek mindenféleképpen be kell kerülni a világ összes folyóiratainak az SCI által nyilvántartott 2–3%-ába, mert ebből az adatbázisból a világon megjelent cikkek mintegy 50%-át lehet feltárni. (Az adat Nalimov és Mulcsenko könyvében olvasható a 118. oldalon.)

Összevetve a MTA természettudományi kutatóhelyeinek és a TTK tanszékcsoportjai egy folyóiratcikkre eső átlagos hatástényező értékeit, jelentős eltérést nem tapasztalhatunk:

<i>Egy folyóiratcikkre jutó átlagos hatástényező</i>			
<i>TTK Tanszékcsoport</i>		<i>MTA Kutató Intézet</i>	
Biológia*	0,654	Biológiai	0,46
	0,275	Botanikai	0,03
Fizika	0,428	ATOMKI	0,68
		KFKI Atomenergia	0,40
Földrajz	0,010	Földrajztudományi	–
Kémia	0,629	KKKI	0,66
Matematika	0,065	Matematikai	0,12
		SZTAKI	0,06

A *B módszer* feltételezi, hogy a felmérésben részt nem vevő, de a bibliográfiában szereplő kutatók tevékenysége és publikációs szokása átlagosan megfelel a felmérésben résztvevőkre jellemző átlaggal.

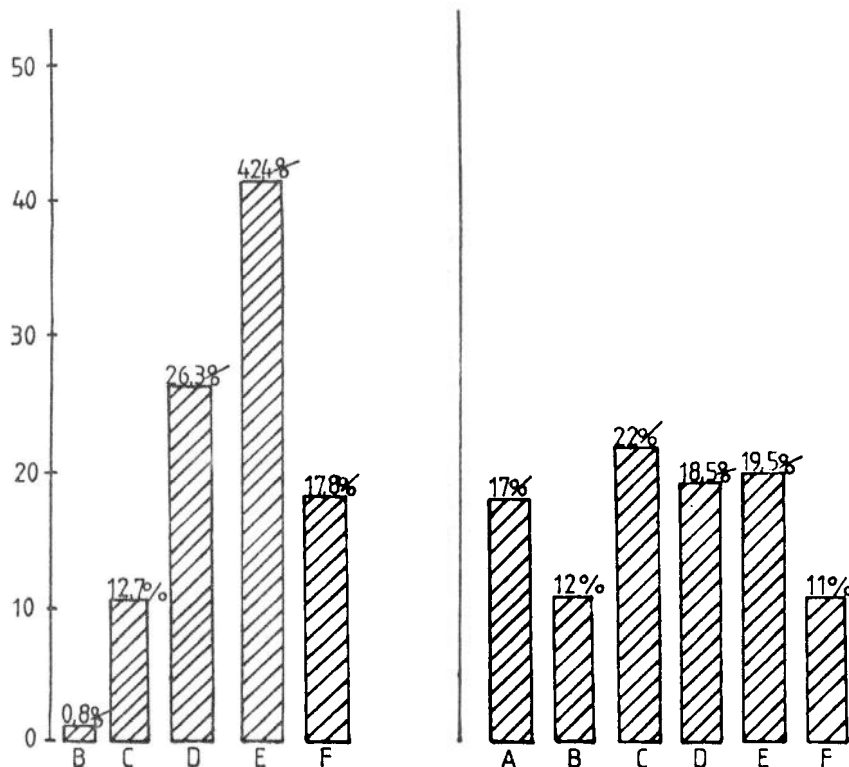
<i>Egy szerzőre jutó egy év alatt elért hatás átlaga</i>			
<i>TTK tanszékcsoport</i>			<i>MTA Kutató Intézet</i>
	<i>A módszer</i>	<i>B módszer</i>	
Biológia*	0,014	*0,058	Biológiai 0,294
	0,128	0,257	Botanikai 0,026
Fizika	0,052	0,142	ATOMKI 0,289
			KFKI Atomenergia 0,064
Földrajz	0,002	0,002	Földrajztudomány 0,000
Kémia	0,258	0,313	KKKI 0,460
Matematika	0,008	0,025	Matematikai 0,123
			SZTAKI 0,011

Az adatok alapján – figyelembe véve, hogy az egyetemi dolgozók a kutató munka mellett igen nagy óraszámokban oktatnak is, munkaidejüknek körülbelül csak felét-harmadát tölthetik kutatással, s így a tanszékcsoportok által elért adatoknak tulajdonképpen 2–3-szorosát kellene számításba venni – az adódik, hogy a fizikusoknál és kémikusoknál – még az alábecsült értékekkel is számolva – átlagosan lényegesen jobb az egyéni teljesítmény, míg a többi tanszékcsoport esetén átlagosan azonos a kutató intézet tagjainak egyéni teljesítmény átlagával.

* *Megjegyzés:* A biológiai tanszékcsoport esetében az adat torzít, mert az egyetemi szervezeti keretekben a Biokémia Tanszék is ide tartozik, amely kutatási tevékenységében inkább a kémia területébe lenne sorolandó. A *-gal jelzett érték a Biokémia Tanszék nélkül számított érték.

Az átlagértékek mögött eltérő egyéni teljesítmények húzódnak meg. Bármely átlagérték csak akkor jellemző egy csoportra, ha a különböző mennyiségek eloszlásából hasonló adat adódik. Ezért megvizsgáltuk a korábbi táblázatban + jellel jelölt értékek, mutatók eloszlását is.

A 2. ábra bal oldali grafikonja a közlemények száma/év hányados eloszlását mutatja a 118, felmérésben részt vett, közleménnyel rendelkező diplomás százaléklékában.



2. ÁBRA

Az ábrán található jelölések értelmezése a következő:

B – 5 év alatt kevesebb mint egy közleménye jelent meg átlagosan

C – 2 év alatt kevesebb mint egy közleménye jelent meg átlagosan

D – 1 év alatt kevesebb mint egy közleménye jelent meg átlagosan

E – 1 év alatt egy, vagy kettőnél kevesebb közlemény jelent meg átlagosan

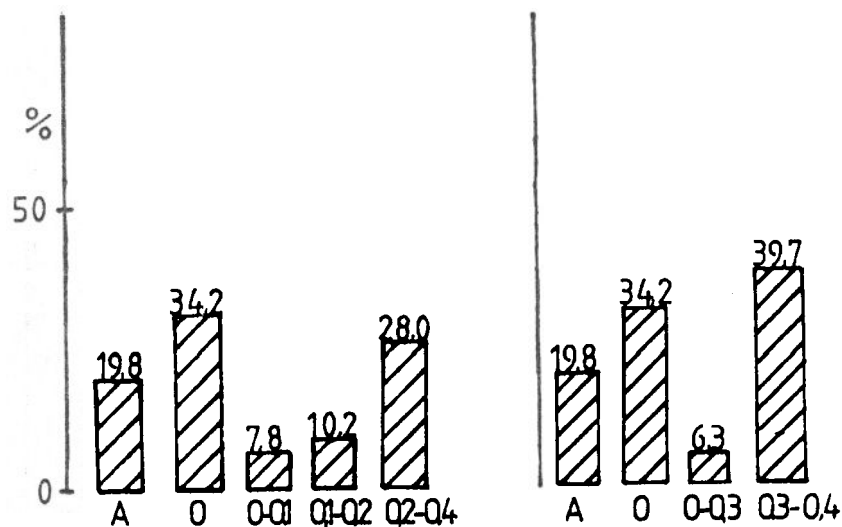
F – 1 év alatt kettő, vagy annál több közleménye jelent meg átlagosan.

A közlemények száma/év hányados átlaga 1,5. Az eloszlás görbe maximuma is ezt az értéket mutatja. A legproduktívabb F csoport jelentős részt képvisel. Megfigyelhető volt, hogy ebbe a csoportba kerültek a tanszékvezetők, munkacsoport-vezetők mellett azok a fiatalok is, akik egy-egy jól működő csoport tagjai.

A közlési szokások egyes nem szerencsés vonásaira utal a 2. ábra jobb oldali grafikonja, ahol a betűk jelentése azonos az előbbiekkal, de ebben az esetben SCI adatbázisban szereplő folyóiratban megjelent közleményre vonatkoznak. Az A oszlop azok százaléklékát mutatja, akik SCI adatbázisban szereplő folyóiratban még nem publikáltak. A legkisebb produktivitású B csoport százalékos aránya a bal oldali grafikonhoz képest 15-szörös. Az eloszlás a többi csoportban egyenletes, ami azt mutatja, hogy a 0,75 SCI adatbázisban szereplő folyóiratban közölt közlemény/év hányados nem fejezi ki a valós képet.

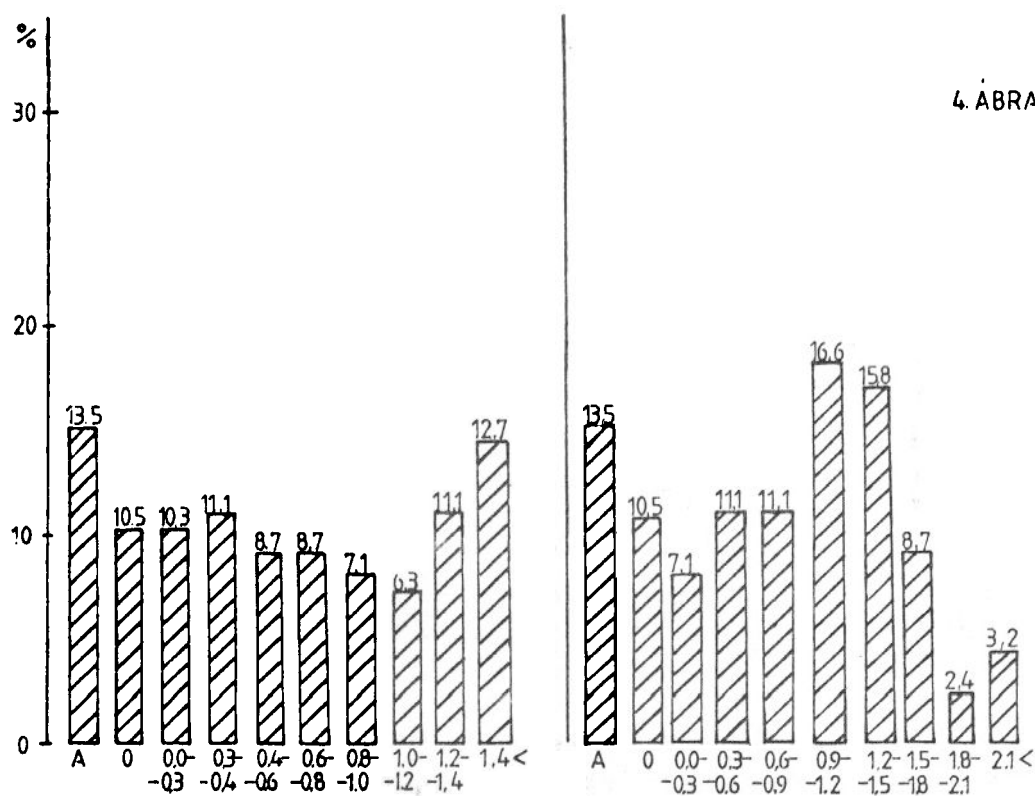
Az egy magyar nyelvű, az egy idegen nyelvű átlagos hatástényező értékek szerzők szerinti százalékos eloszlását mutatja rendre a 3. és 4. ábra, míg az 5. ábra az összesített értéket tükrözi. A bal oldali grafikonok az összes közlemény figyelembevételével számított átlagos hatástényezőkre, a jobb oldaliak az SCI adatbázisban szereplő folyóiratokban megjelentetett cikkekre számított átlagos hatástényezőkre vonatkoznak.

3. ÁBRA

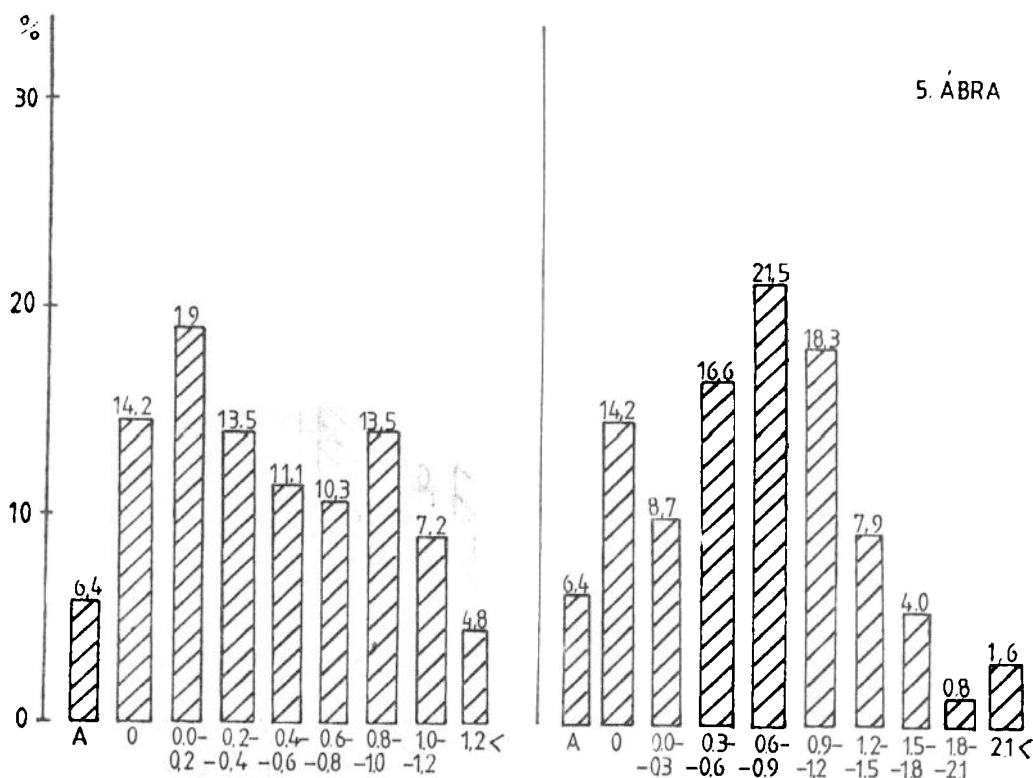


Az *A* oszlop jelentése mindegyik esetben az, hogy ilyen közleménye a szerzők hány százalékának nincs, az *O* oszlop azt jelzi, hogy ilyen közleménye van, de hatása módszerünkkel nem mutatható ki.

4. ÁBRA

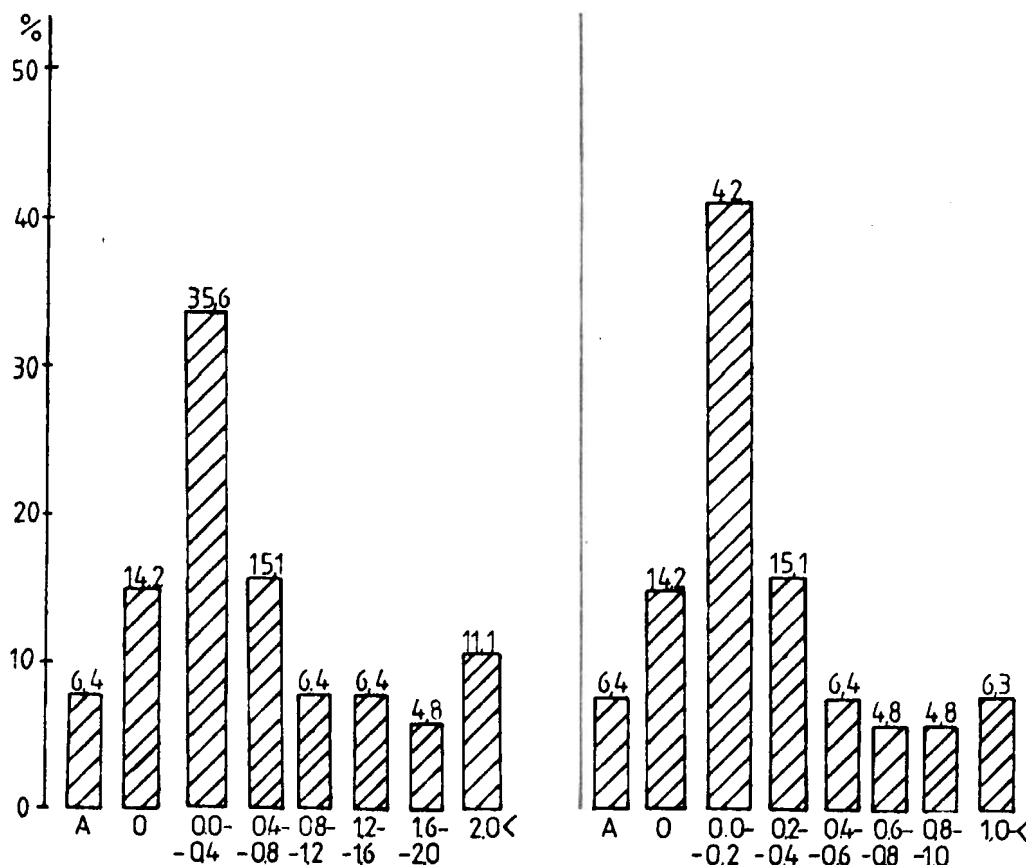


Az egy magyar nyelvű közleményre jutó átlagos hatástényező eloszlására jellemző, hogy ennek értékét megszabja a kémikusok nagy súlya a felmérésben. A Magyar Kémiai Folyóirat szerepel az SCI adatbázisában, hatástényezője 0,332. Ezért adódik, hogy az SCI adatbázisban szereplő, magyar nyelvű folyóiratban közölt egy közleményre jutó átlagos hatástényező értéke a szerzők 40%-ánál 0,3 – 0,4 közé esik.



Az egy idegen nyelvű közleményre jutó átlagos hatástényezőnek a szerzők százalékában kifejezett eloszlása kiegyensúlyozott képet mutat. Meglepően nagy, 13,5%, az idegen nyelvű közleményt nem publikálók részaránya. A magyar nyelvű közleményekhez képest kisebb az SCI adatbázisban nem szereplő folyóiratban közlők részaránya, de a jövőben ezt az értéket is csökkenteni kell. A 4. ábra jobb oldali grafikonja azt jelzi, hogy ha csak az SCI adatbázisban szereplő folyóiratokban közölt cikkeket vesszük figyelembe az átlagos hatástényező számításánál, akkor annak eloszlása az A és O oszlopoktól eltekintve normális. A 0,9 – 1,5 átlagos hatástényezőjű szerzők nagy részaránya kedvező. Ez az érték azt jelenti, hogy egy vizsgált évben az SCI adatbázisban szereplő folyóiratokban átlagosan legalább egy hivatkozás történt az adott évben, vagy az előző évben közölt idegen nyelvű cikkekre. Ez igen jó eredmény.

Az összes cikkel elért hatástényező átlag eloszlására az idegen nyelvű cikkek átlagos hatástényezőinek eloszlása nyomja rá bélyegét. Az egy közleményre jutó átlagos hatástényező értéke (0,496) kisebb, mint a legnépesebb csoport cikkeinek 0,6 – 0,9 átlagos hatástényezője. Ezt a nulla hatástényezőjük nagy száma eredményezi. Az egy év alatt elért hatásátlag szerzők szerinti eloszlása (6. ábra bal oldali rész) azt jelzi, hogy a cikkekkel elért kedvező hatást a szerzők közel 30%-a hosszabb távon, évről évre eléri. Kedvező, hogy több mint 10% azok részaránya, akik cikkei hatásának egy évi átlaga nagyobb mint kettő.



Az egy szerzőre jutó, egy év alatt elért hatás átlagának szerzők szerinti eloszlása (6. ábra jobb oldali rész) azt mutatja, hogy a 0,263/év kari átlag nem kifejező, mert a legnépesebb csoport F_1 értéke 0 és 0,2 közé esik. Alkalmasabb publikációs stratégia kidolgozásával ez az érték rövid időn belül megváltoztathatónak tűnik.

A felmérés eredményei alapján a KLTE TTK-val kapcsolatosan a következő megállapításokat tehetjük, amelyek talán más egyetemek természettudományi karára is érvényesek lehetnek:

- A Kar diplomásai átlagéletkorának megőrzése csak az optimális mobilitással érhető el.
- A pályakezdők részarányát növelni kell.
- Az oktató munka színvonalának emelése érdekében is növelni kell a kutató munka végzésével kapcsolatos igényeket, hogy csökkenjen a nem publikáló diplomások száma.
- Az alacsony hatástényező ellenére a magyar nyelven való közlés részarányát meg kell őrizni.
- Az egyetemi idegen nyelvű folyóiratokban való közlés szükségességét meg kell vizsgálni, de részarányát mindenképpen csökkenteni kellene.
- Az idegen nyelvű közlemények megjelentetésénél arra kell törekedni, hogy minél több közlemény jelenjen meg rangos, nemzetközi szerkesztőbizottságú, az SCI adatbázisban is szereplő folyóiratokban.
- Fokozni kell a jól szervezett csoportmunka részarányát, esetleg a kutatott témák számának csökkentése árán is.

E tudatos tevékenységgel a Kar méretének és az országos átlagnak megfelelő

hatást és produktivitást mutató kutatótevékenységünk nyitottsága és ezáltal nemzetközi hatása jelentősen növekedne. E leginkább csak nagyobb figyelmet, és a régi szokások megváltoztatását igénylő munka eredménye, a kutatás és oktatás közötti szoros kapcsolat alapján, szerencsésen hatna vissza oktatómunkánk színvonalának növelésére.

A KLTE TTK-n történő szervezeti változások, intézetek létrehozása, jó alkalmat adhatnak e publikációs tevékenység átgondolására, és optimális intézeti publikációs stratégia kialakítására.

Reméljük, hogy e felméréssel sikerül hozzájárulnunk a kutatók saját érdekeit is szolgáló változtatásokhoz.

Irodalom

Derek de Solla Price: Kis tudomány – nagy tudomány. Akadémiai Kiadó 1979.

V. V. Nalimov és M. M. Mulcsenko: Tudománymetria. Akadémiai Kiadó, 1980.

Braun Tibor, Bujdosó Ernő és Ruff Imre: A tudomány mint a mérés tárgya, MTA Könyvtára, Budapest, 1981.

Schubert András, Zsindely Sándor, Glänzel Wolfgang és Braun Tibor: A tudományos publikációs tevékenység mutatószámai az MTA kutatóhelyein. MTA Könyvtára, Budapest 1982.

Schubert András, Glänzel Wolfgang és Braun Tibor: Tudománymetriai mutatószámok, MTA Könyvtára, Budapest, 1983.