
Mladen
ANDREIS

PRIMJENA
SCIJENTOMETRIJE
U VREDNOVANJU
DOMAĆIH ČASOPIŠA
I ZNANSTVENE
PRODUKCIJE
PREMA INDEKSNIM
BAZAMA ISI:
KRITIČKA ANALIZA

PRIMJENA
SCIJENTOMETRIJE
U VREDNOVANJU
DOMAĆIH ČASOPISA
I ZNANSTVENE
PRODUKCIJE
PREMA INDEKSIM
BAZAMA ISI
KRITIČKA ANALIZA

Scijent
ranost
Na tem
mensko
zatelj
(za razl
znanst
ma.^{1,2}
sva zna
entific
scijent
(SCI, p
nosti)
i umjet
vrlo je
znanos
la
one se
rediva
poredl
human
nička
1984.
bazom
nisu o
75%.
rani p
narnih
(55,59
(38,89
molek
rano.
Z
nosti
časop

Scijentometrija analizira znanstvene radove i njihovu citiranost (odjek) u odabranom uzorku (znanstvenih) časopisa. Na temelju broja radova i njihovih citata u određenom vremenskom razdoblju definirani su scijentometrijski pokazatelji kao npr. faktori utjecaja pojedinih časopisa i područja (za različita razdoblja) pomoću kojih je moguće uspoređivati znanstvenu produktivnost i citiranost na različitim razinama.^{1,2} Jedina svjetska baza podataka koja »pokriva« gotovo sva znanstvena područja jest američka baza Institute for Scientific Information (ISI), te se redovito literatura iz područja scijentometrije temelji na podacima triju baza ISI: *Science* (SCI, prirodne znanosti), *Social Science* (SSCI, društvene znanosti) i *Arts & Humanities* (A&HCI, humanističke znanosti i umjetnost). Broj časopisa koji obuhvaćaju tri navedene baze vrlo je malen te se procjenjuje na približno 5%, ovisno o znanostima i znanstvenim područjima.

Iako se tri indeksne baze ISI djelomično i preklapaju, one se znatno međusobno razlikuju te ih je vrlo teško uspoređivati kao i izravno primijeniti prilikom vrednovanja/usporedbe znanstvenih područja, polja ili grana. Društvene i humanističke znanosti čine posebnu grupaciju kojoj je zajednička osobina vrlo mala citiranost. Tako npr. u razdoblju od 1984. do 1988. oko 98% članaka obuhvaćenih indeksnom bazom A&HCI nije niti jednom citirano a udio članaka koji nisu citirani u indeksnoj bazi društvenih znanosti je oko 75%. U okviru baze SCI najveći udio radova koji nisu citirani pripada području inženjerstva (72,3%), multidisciplinarnih područja (58,2%), tehnologije (56,3%) i matematike (55,5%), dok je najmanji u području fizike (36,7%) i kemije (38,8%). Na razini znanstvene grane u području atomske molekularne i kemijske fizike svega oko 9% članaka nije citirano.³

Zajedničko obilježje društvenih i humanističkih znanosti u američkoj bazi također je i vrlo mala zastupljenost časopisa koji ne publiciraju članke na engleskom jeziku. Tako

npr. njemačka baza sadrži 542 časopisa iz područja društvenih znanosti, dok baza ISI registrira svega dva časopisa⁴. Izbor časopisa u području prirodnih i tehničkih znanosti također je dijelom ograničen uporabom pisma i jezika, te su vrlo rijetki časopisi na nelatiničnim pismima i jezicima manjih naroda. Nadalje, oko 95% svjetskih časopisa nije obuhvaćeno bazom SCI, a citiranost časopisa koji su obuhvaćeni ovom bazom može se procijeniti na oko 60%, tj. oko 40% SCI-citata odnosi se na radove koji nisu obuhvaćeni SCI-om (knjige, patent, radovi publicirani u razdoblju dok pojedini časopisi nisu bili indeksirani u SCI-u, djela iz prošlih stoljeća, privatna priopćenja, doktorske disertacije, neobjavljeni radovi i sl.). Jedan od razloga razmjerno male citiranosti časopisa koji ne objavljuju radove na engleskom jeziku osim samog jezika jest i njihova odsutnost u izvornoj bazi ISI. Naime, analiza citiranosti časopisa prema časopisima pokazuje da redovito najveći broj citata radova iz pojedinog časopisa potječe upravo iz radova koji su publicirani u istom časopisu. Stoga su relativne vrijednosti faktora utjecaja časopisa pisanih na rjeđim jezicima uglavnom vrlo male, posebice ukoliko je samo jedan časopis iz pojedinog područja obuhvaćen SCI-om. Dva ili više časopisa istog jezika i istih ili srodnih područja međusobno više komuniciraju (citiraju), što pridonosi većoj vrijednosti njihovih faktora utjecaja u SCI-u.

Pravilnik Ministarstva znanosti i tehnologije o mjerilima vrednovanja časopisa i publikacija s međunarodno priznatom recenzijom, kao i s njima po vrsnoći izjednačenih časopisa i publikacija⁵ donosi popis 61 časopisa/publikacije koji pripadaju četvorim znanstvenim područjima (prema sistematizaciji Ministarstva): tehničkim, biotehničkim, društvenim i humanističkim znanostima. Analizom navedenih časopisa ukazano je na to da 20 od 22 časopisa iz područja tehničkih i biotehničkih znanosti zadovoljava kriterije znanstvene komunikabilnosti, dok je u području društvenih i humanističkih znanosti taj broj nešto manji od polovice.⁶ Navedeni popis kao i rezultati analize postavljaju niz pitanja, među kojima su temeljni kriteriji prilikom izbora kako područja tako i časopisa. U popisu se ne nalaze područja prirodnih i biomedicinskih znanosti kao ni neki kvalitetni časopisi iz tih područja (npr. *Fizika*). Nadalje, dio časopisa iz popisa ne zadovoljava osnovne bibliometrijske zahtjeve, dok neki časopisi, koji imaju sve odgovarajuće uvjete, nisu uključeni. Tako se npr. na popisu ne nalaze: *Otium* (časopis za povijest svakodnevice), jedini od desetak hrvatskih časopisa iz područja povijesti koji objavljuje radove na engleskom i njemačkom jeziku i koji je obuhvaćen indeksnom bazom *Historical Abstracts*; *Radovi Zavoda za povijesne znanosti HAZU u Zadru* (indeksirani su u indeksnim bazama *Historical Ab-*

tracts,
 Treba t
 ručju d
 koji i
 lu riječ
 s vrem
 povren
 period
 Pe
 odredi
 tim kri
 lih SC
 nom č
 public
 citata
 hodne
 mija u
 SCI-on
 rom n
 tipove
 (note),
 dijeljen
 grupu

Godin

1980.
 1981.
 1982.
 1983.
 1984.
 1985.
 1986.
 1987.
 1988.
 1989.

Z
 redov
 objav
 tivno
 prilo
 I
 kreću
 No k
 pribli

stracts, *America: History And Life* i *Sociological Abstracts*) itd. Treba također napomenuti da se među publikacijama u području društvenih i humanističkih znanosti nalaze i časopisi koji izlaze jednom godišnje (to nisu godišnjaci u užem smislu riječi) te da neke publikacije zbog financijskih problema s vremenom prestaju biti periodične i poprimaju karakter povremenih izdanja koja redovito ne ulaze u indeksne baze periodike.

Položaj domaćih časopisa u indeksnoj bazi ISI može se odrediti izračunavanjem njihovih faktora utjecaja prema istim kriterijima po kojima se utvrđuju i faktori utjecaja ostalih SCI-časopisa, tj. identificiranjem citata u SCI-u i dotičnom časopisu pojedinih godina koji se odnose na radove publicirane u dvije prethodne godine te dijeljenjem broja citata s brojem radova objavljenih u istom časopisu u prethodne dvije godine. Kao primjer analizirani su časopisi *Kemija u industriji* (*Kem. Ind.*) i *Polimeri*, koji nisu obuhvaćeni SCI-om, a nalaze se na popisu časopisa Ministarstva.⁵ S obzirom na to da je riječ o časopisima koji objavljuju različite tipove radova: znanstvene, pregledne, prethodna priopćenja (note), stručne i izlaganja sa stručnih skupova, radovi su podijeljeni u grupe znanstvenih i stručnih članaka te je za svaku grupu radova zasebno utvrđen faktor utjecaja (Tablica 1).

Mladen Andreis
Primjena scijentometrije u
vrednovanju domaćih časopisa
i znanstvene produkcije
prema indeksnim bazama ISI:
kritička analiza

TABLICA 1

Faktori utjecaja časopisa
Kemija u industriji i *Polimeri*
(1980.-1989.) prema tipu radova

^a Znanstveni radovi, pregledi i prethodna priopćenja (note).

^b Stručni radovi i izlaganja sa stručnih skupova (časopis *Polimeri* razlikuje autorske i stručne preglede koji su, prema tome, i klasificirani u grupe znanstvenih, odnosno stručnih radova).

^c Podaci se odnose na god. 1989., a izračunani su na temelju broja članaka u časopisima iz navedenih područja i njihovih citata u skladu s definicijom faktora utjecaja.

Godina	Kemija u industriji			Polimeri		
	Faktor utjecaja			Faktor utjecaja		
	Ukupni	Znanstv. ^a	Stručni ^b	Ukupni	Znanstv. ^a	Stručni ^b
1980.	0,200	0,206	0,167			
1981.	0,253	0,309	0,143			
1982.	0,119	0,167	0,061	0,080	0,077	0,083
1983.	0,177	0,157	0,194	0,093	0,143	0,045
1984.	0,111	0,125	0,100	0,071	0,125	0,031
1985.	0,137	0,203	0,069	0,092	0,190	0,045
1986.	0,258	0,400	0,167	0,074	0,042	0,091
1987.	0,120	0,171	0,096	0,095	0,133	0,068
1988.	0,072	0,089	0,058	0,081	0,250	0,000
1989.	0,095	0,156	0,000	0,103	0,250	0,042
	Faktor utjecaja SCI-područja kemijskog inženjerstva: 0,595 ^c			Faktor utjecaja SCI-područja polimerijskih znanosti: 0,929 ^c		

Za oba je časopisa faktor utjecaja znanstvenih radova redovito veći od faktora utjecaja izračunanog na temelju svih objavljenih članaka. Časopisi ovakvog profila često se selektivno indeksiraju, tj. uzimaju se u obzir samo znanstveni prilozi (kao npr. časopis *Modern Plastics*).

Faktori utjecaja znanstvenih radova časopisa *Kem. Ind.* kreću se od 0,089 do 0,400, sa srednjom vrijednošću 0,198. No kako broj članaka u dvije prethodne godine varira od približno 75 (god. 1980. i 1989.) do približno 126 (god. 1986.

i 1987.), njegova se realna vrijednost može procijeniti na oko 0,22-0,25. Također treba uzeti u obzir da su faktori utjecaja SCI-om obuhvaćenih časopisa izračunani samo na temelju dviju identifikacijskih odrednica (ime časopisa i godina publiciranja), a faktori utjecaja dvaju domaćih časopisa određeni su na temelju identifikacije prezimena i inicijala prvog autora, čime je vjerojatno identificirano samo oko 80% citata¹². Stoga se može zaključiti da je stvarni faktor utjecaja znanstvenih članaka časopisa *Kem. Ind.* oko 0,25-0,30, odnosno oko 44% vrijednosti faktora utjecaja područja kemijskog inženjerstva. Među domaćim časopisima koji su u tom razdoblju indeksirani u SCI-u, *Croat. Chem. Acta* također se nalazi na oko 44% vrijednosti područja opće kemije, a *Period. Biol.* na oko 7% područja biologije.

Faktor utjecaja znanstvenih radova časopisa *Polimeri*, koji je počeo izlaziti 1980. god., kreće se u rasponu od 0,042 do 0,250 (krajem promatranog razdoblja). Broj članaka u dvije prethodne godine također se mijenja, te se kreće od oko 25 početkom izlaza (god. 1982.) do približno 70 (1985.-1989.). Stoga se srednja vrijednost od oko 0,151 može procijeniti realno na oko 0,17-0,19. Uz korekciju neidentificiranih citata faktor bi utjecaja vjerojatno iznosio približno 0,20-0,23, odnosno oko 25% srednje vrijednosti područja polimerijskih znanosti. Za preciznije utvrđivanje položaja domaćih časopisa unutar pojedinih područja trebalo bi, dakako, uzeti u obzir i citate u domaćim časopisima koji se odnose na časopise iz SCI-a kao i njihove međusobne citate te u tom smislu korigirati vrijednosti SCI-a. Pri tome bi se najviše povećao faktor utjecaja časopisa *Croat. Chem. Acta* (koji se ne nalazi u navedenim područjima), a također bi se (neznatno) povećali i faktori utjecaja nekih časopisa iz područja kemijskog inženjerstva i polimerijskih znanosti.

Prema rangiranju časopisa unutar pojedinih područja, *Kem. Ind.* i *Polimeri* nalaze se na 44%, odnosno 25% vrijednosti faktora utjecaja odgovarajućih područja. Među časopisima iz područja kemijskog inženjerstva čiji je faktor utjecaja u promatranom razdoblju manji od ukupnog faktora utjecaja časopisa *Kem. Ind.* nalaze se pretežito nacionalni časopisi kao npr. poljski *Przem. Chem.* (s prosječnim faktorom utjecaja 0,075 u razdoblju 1984.-1988.), te pojedinih godina talijanski *Quad. Ing. Chim. Ital.*, mađarski *Hung. J. Ind. Chem.*, ruski *Khim. Promst.*, švedski *Kem. Tidskr.* (=Journal of Chemistry!). Američki časopis *Chem. Eng.* (New York) god. 1981. ima faktor utjecaja 0,168, a vrijednost faktora utjecaja britanskog časopisa *Chem. Eng.* (London) god. 1982. i 1988. jest 0,000. U području polimerijskih znanosti časopis *Mod. Plastics* god. 1985. ima vrijednost faktora utjecaja 0,059, a

njemački časopis *Kunststoffe* god. 1982. 0,002, odnosno god. 1988. 0,044 (ovi časopisi su povremeno indeksirani u SCI-u).

Časopisi *Kem. Ind.* i *Polimeri* zadovoljavaju i sve formalne uvjete svjetskih indeksnih baza časopisa: UDK klasifikacijska oznaka, ISSN broj, CODEN kratica, sažeci na engleskom jeziku, recenzije radova (uključujući i inozemne recenzente), citiranje literature prema svjetskim standardima, odgovarajuća periodičnost izlaženja, a (znanstveni) faktor utjecaja im je iznad 20% vrijednosti odgovarajućih područja. Stoga ne bi trebao postojati objektivni razlog njihova isključivanja iz baza podataka ISI (časopis *Polimeri* je indeksiran u 11 svjetskih indeksnih baza). No, treba ukazati na dva čimbenika koji zasigurno imaju znatan utjecaj prilikom indeksiranja navedenih časopisa u SCI: prepoznatljivost i dostupnost časopisa u američkim (svjetskim) knjižnicama.

Pri citiranju literature naslovi časopisa redovito se pišu u skraćenom obliku. Kako baza SCI sadrži nekoliko desetaka tisuća citiranih časopisa, za ispravnu identifikaciju pojedinog časopisa potrebna je točno definirana kratica. Velik broj časopisa razlogom je da samo jedan pogrešni grafem u kratici često određuje neki drugi časopis. Među češće uočenim primjerima ove pojave je citiranje francuskog časopisa *Journal de chimie physique* kao američki *Journal of Chemical Physics* (njihove su kratice *J. Chim. Phys.*, odnosno *J. Chem. Phys.*). S obzirom na to da je većina znanstvenih radova u području prirodnih znanosti pisana engleskim jezikom, često se i kratice koje se na različitim jezicima odnose na riječ »kemija« (*chim.*, *khim.*, *kem.* itd.) angliciziraju u *chem.* Ukoliko dva časopisa imaju isto ime, uz njihovu se kraticu dodaje i mjesto izdanja, kao npr. *Chem. Eng.* (London) i *Chem. Eng.* (New York). Časopis *Kemija u industriji* prepoznatljiv je u svega 55% citata (u vremenskom razdoblju širem od prikazanog) u kojima je s kraticom *Kem. Ind.* ispravno citiran. S obzirom na to da je *Kem. Ind.* do sada jedini časopis s tim imenom, nema potrebe za uporabu oblika *Kem. Ind. Zagreb*, koji se pojavljuje u oko 29% slučajeva; oblik *Kemija Ind.* zastupljen je s oko 6%, a čak 23 različita neispravna oblika (*Chem. Ind.*, *Kem. Int.*, *Kemij. Aind.*, *Khem. Ind.*, *Kim. Ind.*, *KJULAR*, *Z. Kem. Ind.* itd.) zastupljena su s oko 10% (članci iz časopisa *Kem. Ind.* također su citirani indirektno, pomoću indeksnih baza *Chemical Abstracts* i sl.). Časopis *Polimeri* prepoznatljiv je u 73% zapisa, a među pogrešnim oblicima nalaze se *Polimer*, *Polymer*, *Polimeri SFRI* itd. Uporaba oblika *Polimeri* (Zagreb) može se opravdati postojanjem bugarskog godišnjaka *Polimeri* (Sofia) koji je izlazio u razdoblju 1971.-1973. S obzirom na to da je SCI američka baza podataka, zastupljenost časopisa u američkim knjižnicama zasigurno ima određeni utjecaj. Među časopisima koji su obuhvaćeni SCI-om *Croat.*

Chem. Acta nalazi se u 51, a *Period. Biol.* u 23 američke knjižnice, dok je *Kem. Ind.* zastupljena u 11, a *Polimeri* u svega 2 knjižnice (obuhvaćeno je 290 knjižnica 1989. god.).⁷

Zbog navedenih problema prepoznatljivosti i dostupnosti domaćih časopisa, predlažem stvaranje hrvatske indeksne baze časopisa koja bi obuhvaćala članke objavljene u domaćim znanstvenim i znanstveno-stručnim periodičkim publikacijama kao i citate u dotičnim člancima. Na taj bi se način dopunila i korigirala postojeća baza podataka ISI, a časopisima bi se mogao utvrditi njihov faktor utjecaja te položaj unutar pojedinih znanstvenih područja. Vrednovanje časopisa ovom metodom jasno bi ukazalo na to koji od časopisa iz područja tehničkih i biotehničkih znanosti ima faktor utjecaja veći od određenog minimuma (praga faktora utjecaja), odnosno minimalnog uvjeta koji bi trebao biti zadovoljen da bi se časopis izjednačio po vrсноci sa časopisima registriranim u SCI-u. Pri tome bi također trebalo voditi računa o mogućoj »izoliranosti« časopisa, tj. o zatvorenom sustavu iz kojeg nema odljeva informacija (citiranje isključivo unutar istog časopisa) te definirati minimalni stupanj komunikativnosti s drugim časopisima koji nije temeljen na vlastitim citatima. U slučaju društvenih i humanističkih znanosti prag komunikativnosti sa SSCI-om, odnosno A&HCI-om trebao bi biti manji, a dodatne bi uvjete trebalo uskladiti s obzirom na specifičnosti ovih znanosti.

Scijentometrijskom analizom Instituta »Ruder Bošković« (IRB), tj. usporedbom pokazatelja pojedinih znanstvenih područja prirodnih, tehničkih i biomedicinskih znanosti utvrđen je položaj Instituta u svjetskoj znanosti.² Prema ostvarenom broju citata s obzirom na uložena sredstva, IRB se svrstava uz prvorangiranu državu – Veliku Britaniju, a prema pokazatelju relativnog utjecaja citata nalazi se uz razvijene države, unatoč činjenici da je njegov apsolutni doprinos svjetskoj znanstvenoj produkciji razmjerno malen (0,037%) te da su uložena financijska sredstva znatno manja u odnosu na razvijene države. S obzirom na to da je Hrvatska u znanstvenoj bazi ISI prisutna tek od god. 1993. te da u mnogim analizama svjetske znanosti koje obuhvaćaju višegodišnje razdoblje nije obuhvaćena, bilo bi korisno analizirati i preostale dvije trećine hrvatske znanstvene produkcije kako bi se dobile informacije o položaju cjelokupne u svijetu (IRB predstavlja oko 30% hrvatske znanstvene produkcije⁸). Ovakva bi analiza proširila bazu podataka o časopisima, te bi se omogućilo stvaranje nacionalne baze podataka autora i časopisa. Nacionalna baza podataka, temeljena na istim načelima kao i baze ISI, bila bi od velike koristi prilikom različitih analiza i procjena razvoja znanstvenih područja, projekata, programa, tema, časopisa i sl.

Na kraju treba napomenuti da je scijentometrija posljednjih godina sve više prisutna u multidisciplinarnim analizama znanosti. Preciznost i objektivnost ove metode uz pravi odabir metodološkog pristupa kojim se brojčanim pokazateljima pridaje ispravno značenje, omogućuje njezinu primjenu u analizi i vrednovanju znanosti. Ona nije u suprotnosti s tzv. »peer review«-om te se redovito može smatrati komplementarnom metodom u procjeni znanosti. Ukoliko bi mišljenja pojedinaca bila apsolutno objektivna, a citiranost motivirana isključivo relevantnim radovima koji imaju pozitivan utjecaj, tada bi u većini slučajeva rezultati scijentometrijske analize i »peer review«-a bili podjednaki (analizom citata moguće je eliminirati radove s pogrešnim rezultatima ili zaključcima kao i vlastite citate).

U nekim slučajevima upravo su scijentometrijski pokazatelji ukazali na (svjesne) nepravilnosti zaključaka komisije, odnosno mišljenja pojedinaca⁹. Iako se rezultati ovih dviju metoda često podudaraju, u slučajevima kada se »objektivni« (scijentometrija) i »subjektivni« (mišljenja pojedinaca) rezultati znatno razlikuju potrebno je utvrditi razloge nesuglasja te donijeti ispravne zaključke o konkretnom problemu (napredovanje pojedinca, prihvaćanje znanstvene teme, programa, projekta, vrednovanje časopisa itd.).

LITERATURA

1. M. Andreis, *Rugjer* (7) (1997) 1.
2. M. Andreis, *Rugjer* (8) (1997) 17.
3. D. P. Hamilton, *Science* 251 (1991) 25.
4. P. O. Seglen, *Brit. Med. J.* 314 (1997) 198.
5. *Narodne novine* (2) (1997) 86.
6. S. Maričić, B. Sorokin i Z. Papeš, *Rugjer* (2) (1997) 9.
7. *Chemical Abstracts Service Source Index* (CASSI), 1907-1989 Cumulative, Columbus, OH, American Chemical Society, 1990.
8. B. Klaić, *Rugjer* (5) (1996) 3.
9. L. Calza and S. Garbia, *Science* 372 (1995) 492.