

Scijentometrija

Buhin, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:142:912359>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet

Preddiplomski studij informatologije

Marija Buhin

Sciјentometrija

Završni rad

Mentor doc.dr.sc. Anita Papić

Osijek, 2017.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet

Odsjek za informacijske znanosti

Preddiplomski studij informatologije

Marija Buhin

Sciјentometrija

Završni rad

Područje: društvene znanosti; Polje: informacijske i komunikacijske znanosti;

Grana: knjižničarstvo

Mentor doc.dr.sc. Anita Papić

Osijek, 2017.

Sažetak

Ovaj rad daje prikaz osnovnih pojmova iz područja scijentometrije te obrazlaže njezinu svrhu. Scijentometrija ima za cilj mjerenje značaja i utjecaja različitih znanstvenih područja. Kao jedan od glavnih razloga nastajanja ovog rada prvenstveno se ističe upoznavanje sa samim pojmom scijentometrije te njegovim značajem za razvoj znanosti. Kroz tekst ovoga rada čitatelju se pružaju općenite informacije o nastanku različitih znanosti o znanosti te njihovim razvojem do oblika i termina u kojem se nalaze danas. Osim pojma scijentometrija javljaju se i drugi, u svojem nazivu slični termini, poput bibliometrije, webometrije ili informetrije. Na samom početku, čitatelja se u temu uvodi uz osnovne informacije o povijesnom nastanku i razvoju scijentometrije, kao i isticanje nekih od najvažnijih znanstvenika ovog područja. U nastavku se uz definiranje scijentometrije, definiraju i citatni indeksi, kao i citatne baze podataka zbog svog značaja prilikom provođenja scijentometrijskih istraživanja. Kako bi se jasnije shvatilo čime se točno scijentometrija bavi, u radu su uz razrješenje pojma scijentometrije pružene i definicije ranije spomenutih pojmova, kao i međusobni odnosi tih naizgled jednakih, ali ipak različitih termina. Posebno poglavlje u radu posvećeno je i časopisu *Scientometrics*, koji označava emancipaciju polja kvantitativnih znanosti o znanosti. Izdvojene su neke od najvažnijih informacija o njegovom značaju i doprinosu u razvoju ove znanosti.

Ključne riječi: scijentometrija, znanost o znanosti, scijentometrijska istraživanja, *Scientometrics*

Sadržaj

Uvod	4
1. Povijesni razvoj znanosti	5
2. Pojam scijentometrija	8
2.1. Citatni indeksi	10
2.2. Citatne baze podataka	12
2.3. Međuodnos scijentometrije sa srodnim disciplinama	14
3. Časopis Scientometrics	17
4. Zaključak	19
Literatura	20
Slike	22

Uvod

Cilj ovoga rada je upoznati čitatelja s pojmom scijentometrije, disciplinom koja se pod nazivom pod kojim ju poznajemo danas pojavljuje u drugoj polovici dvadesetog stoljeća. Objašnjavanje pojma scijentometrije, samog nazivlja, njezinih sinonima i njihovih odnosa te načina na koji se scijentometrija kao znanost ostvaruje neki su od problema koji će biti objašnjeni u radu. Prvo poglavlje posvećeno je povijesnom razvoju ove znanosti, točnije, ono govori o najranijim pokušajima znanstvenika o uspostavljanju scijentometrije kao zasebne discipline, o postojanju srodnih disciplina i poddisciplina koje su prethodile samoj scijentometriji, ali i granama znanosti koje su se razvijale paralelno sa scijentometrijom šezdesetih godina dvadesetog stoljeća. Osim navedenoga, navedeni su najutjecajniji znanstvenici, njihovi radovi i doprinos na ovome području. Drugo poglavlje, osim samog pojma scijentometrije, obuhvaća i pojam citatnih indeksa i citatnih baza podataka. U ovome dijelu rada nastoji se čitatelju približiti značenje scijentometrije za daljnji razvoj znanosti općenito, područje koje ona obuhvaća i na čemu se temelji, što je ujedno i svrha cijeloga rada. Podjela scijentometrijskih istraživanja, ovisno o nekoliko značajki, nedostaci i primjena istraživanja još su neki od problema objašnjenih u ovome dijelu. Nadalje, citatni indeksi, njihove prednosti i načini na koje se stvaraju tema je kojoj je posvećen središnji dio rada. U tome je središnjem dijelu rada posebno potpoglavlje posvećeno citatnim bazama podataka, odnosno, njihovoj svrsi, načinu na koji se pristupa bazama i popisu najpoznatijih citatnih baza podataka. S obzirom da su se usporedno sa scijentometrijom razvijale i druge, slične i srodne discipline, u radu se objašnjavaju odnosi tih naizgled jednakih, ali ipak različitih termina. Posljednje poglavlje u radu posvećeno je časopisu *Scientometrics*, njegovom značaju i doprinosu znanstvenika i suradnika koji su radili na njegovu objavljivanju. Konačno, u zaključnome dijelu iznesene su glavne teze ovoga rada. U literaturi Scijentometrija se često ističe kao disciplina usmjerena proučavanju znanosti koristeći se pritom metodama analiziranja i mjerenja pojedinih znanstvenih područja.

1. Povijesni razvoj znanosti

Začeci znanosti mjerenja kao i koncepti i metode koje se pritom koriste uočavaju se u najranijim pokušajima znanstvenika da sastave popise s opisima osnovnih obilježja izvornih znanstvenih i neznanstvenih tekstova, ali i da utvrde postojeće odnose i poveznice između djela i bibliografskih entiteta.¹ Godinama prije pojavljivanja službenog naziva za poddiscipline znanosti mjerenja, u području informacijskih znanosti brojni znanstvenici i informacijski stručnjaci razvijali su metodologiju za vrednovanje svakim danom sve većeg broja izdanih publikacija.² Početak takve metodologije ogleda se u izradi bibliografija koje su nastajale u svrhu popisivanja i opisivanja dokumenata, još od vremena Mezopotamije.³ Nakon bibliografija, pojavljuje se histometrija s ciljem da analizom različitih povijesnih informacija, generiranih iz ideografski pojedinačnih slučajeva, omogući utvrđivanje općih principa za objašnjenje problema znanstvenika različitih područja.⁴ Sve to dovodi do razvoja zasebne znanosti pod nazivom statistička bibliografija, koju je pod tim nazivom prvi puta upotrijebio E. Wyndham Hulme 1922. godine.⁵ Statistička bibliografija tada je predstavljala novi pristup koji primjenjuje bibliografske, matematičke i statističke metode i tehnike sa zadatkom rješavanja problema s kojima su se suočavali znanstvenici. Niti jedna od aktualnih i ranije navedenih disciplina nije se bavila ovim problemima pa je tako pojavu bibliometrije uzrokovala upravo statistička bibliografija. Pojam statističke bibliografije često se između nestručnih osoba poistovjećuje s bibliografijom o statistici ili sa statistikom općenito, a Pritchard problem vidi u nazivlju koje nedovoljno precizno objašnjava konkretno značenje pojma.⁶

Najstarija bibliometrijska istraživanja započela su 1980. godine⁷, a sam naziv bibliometrija po prvi puta pojavljuje se 1969., u članku A. Pritcharda, *Statistical Bibliography or Bibliometrics*.⁸ U svome radu Pritchard bibliometriju objašnjava kao primjenu matematičkih i statističkih metoda na knjige i druge medije komunikacije. Osim toga, smatra i kako je svrha bibliometrije proučavanje procesa pisane komunikacije te načina razvoja pojedine discipline na način da kvantificira i analizira različite vidove pisane komunikacije.⁹ Radovi objavljeni u znanstvenim i

¹Usp. Pehar, F. Od statističke bibliografije do bibliometrije. Povijest razvoja kvantitativnog pristupa istraživanju pisane riječi. // *Libellarium: journal for the research of writing, books, and cultural heritage institutions*. 3, 1 (2010), str. 2

² Usp. Jokić, M. Bibliometrijski aspekti vrednovanja znanstvenog rada. Zagreb : Sveučilišna knjižara, 2005. str. 15

³ Usp. Pehar, F. Nav. dj., str. 3

⁴ Usp. Isto, str. 5

⁵ Usp. Pritchard, A. *Statistical Bibliography or Bibliometrics?* // *Journal of Documentation* 25(4), (1969), str. 348

⁶ Usp. Isto, str. 7

⁷ Usp. Jokić, M. Nav. dj. str. 15

⁸ Usp. Pehar, F. Nav. dj., str. 12

⁹ Usp. Isto, str. 12

znanstveno-stručnim časopisima predstavljaju najvažniji izvor podataka za bibliometrijska istraživanja. Ona na temelju podataka o autorima, izvorima, predmetu, citatima, referencama i slično istražuju njihove statističke uzorke.¹⁰

Usporedno s bibliometrijom na Zapadu, šezdesetih godina dvadesetog stoljeća razvija se i nova disciplina u Istočnoj Europi - scijentometrija.¹¹ Prema Garfieldu (1979.) pojam scijentometrija najvjerojatnije je preuzet iz Rusije, a ekvivalent je ruskog pojma naukometrija koji se godinama koristio u SSSR-u. *Naukometrija* je i naziv knjige iz 1969. u kojoj autori Nalimov i Mulchenko scijentometrijska istraživanja opisuju kao informacijske procese koji promatraju znanost primjenom kvantitativnih metoda.¹² Na razvoju scijentometrije kao zasebne discipline radili su znanstvenici iz različitih područja poput prirodnih znanosti, filozofije, sociologije i informacijskih znanosti, zbog čega se kao glavna karakteristika scijentometrije ističe interdisciplinarnost.¹³ Jedan od autora koji često naziva začetnikom scijentometrije je Derek John de Solla Price. U svojoj knjizi *Little science, Big science*, objavljenoj 1963., tvrdi kako je znanost mjerljiva supstanca, odnosno, tvrdi kako trud uključen u znanost, znanstvena literatura, talent i svi uloženi troškovi mogu biti izmjereni pomoću pravilno odabranih statističkih metoda.¹⁴ Njegova se analiza znanstvene komunikacije u navedenom djelu smatra temeljem za stvaranje novih tehnika koje se koriste prilikom vrednovanja rezultata znanstveno-istraživačkog rada. Osim toga, Price provodi i brojna kvantitativna istraživanja koja se temelje na prebrojavanju časopisa, članaka, autora i citata. Ključan trenutak u scijentometriji bio je objavljivanje Priceova članka 1965. *Network of Scientific Papers* koji je privukao veliku čitateljsku publiku govoreći o umrežavanju znanstvenih članaka na pametan i elegantan način.¹⁵ Price je tijekom 60-ih i 70-ih godina devetnaestog stoljeća nastavio biti pioninom na ovome području. Godine 1971. H.W. Menard, sa Sveučilišta u Californiji, nadovezao se na Priceov rad u svesku nazvanom *Science: Growth and Change*. Od 1960. godine, kvantitativne studije znanosti u SSSR-u razvile su se upravo pod utjecajem Pricea i njegovih istraživanja, a njegov rad vrlo su važnim smatrali spomenuti Vassily Nalimov s Moskovskog sveučilišta te Gennady Dobrov s Ukrajinske akademije znanosti. Zahvaljujući njihovom angažmanu u znanost o znanosti, scijentometrija je postala područjem koje

¹⁰Usp. Isto.

¹¹Usp. Oluić-Vuković, V. Kvantitativna istraživanja procesa stvaranja prijenosa i korištenja informacija - nužnost jedinstvenog pristupa. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske 50, 1/, 007. str. 5

¹²Usp. Hood, William W.; Wilson, Conception S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. // *Scientometrics* 52, 2 (2001.) str. 293

¹³Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 21

¹⁴Usp. Isto. str. 21

¹⁵Usp. Garfield, E. Scientometrics comes of age. // *Current Contents* 46, (1979.) str. 314

neprestano i sve brže raste.¹⁶ U ranim osamdesetima dogodio se porast analize broja citata i riječi, a naglasak je bio na naprednim statističkim analizama scijentometrijskih parametara.¹⁷ Od 1993. godine časopis *Scientometrics* počinje dodjeljivati nagradu i medalju nazvanu u Priceovu čast.¹⁸

Osim navedenih pojmova, velik dio autora u novije vrijeme koristi i pojmove informetrija, webometrija, te altmetrija. Informetrija, prema definiciji koju je predložio Nacke 1979., bavi se primjenom matematičkih metoda na probleme informacijskih znanosti,¹⁹ a nastala je kao integracija bibliometrije i scijentometrije.²⁰ S druge strane webometrija, kao što i sam naziv kaže, podrazumijeva informetrijska istraživanja na Webu, a nastaje kao posljedica toga što se pojedini znanstveni sadržaji danas nalaze isključivo u elektroničkom obliku i dostupni su samo putem interneta.²¹ Altmetrija kao najnovija cjelina oslanja se na sve veću prisutnost znanstvenika na društvenim mrežama. Cilj joj je mjeriti utjecaj znanstvene produktivnosti na društvenim mrežama, a ne samo kroz znanstvene radove.

¹⁶ Usp. Isto.

¹⁷ Usp. Van Raan, A.F.J. Measuring science: Capita selecta of current main issues. // Handbook of Quantitative Science and Technology Research. (2004.), str. 5

¹⁸ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 21

¹⁹ Usp. Jokić, M. Nav. dj. str. 21

²⁰ Usp. Oluić-Vuković, V. Nav. dj. str. 6

²¹ Usp. Jokić, M. Nav. dj. str. 19

2. Pojam scijentometrija

Scijentometrija se nerijetko definira kao kvantitativno proučavanje znanosti i tehnologije.²² Ona obuhvaća znanstvene evaluacije znanosti, odnosno mjerenje i analiziranje same znanosti. U literaturi scijentometrija se često naziva i znanošću o znanosti.

Područje scijentometrije šire je od područja bibliometrije i ono obuhvaća nekoliko različitih područja poput kvantitativnih aspekata znanosti, znanstvene politike, znanstvene administracije i drugih. Dakle, scijentometrija se konkretno bavi kvantitativnim istraživanjima produkcija iz svih disciplina znanosti.²³ Razvoj znanosti veže se uz izvore podataka koji se koriste prilikom analize. Od ključne važnosti su kvalitetni izvori bibliografskih metapodataka, a uz to i praćenje odjeka koji su publikacije imale.²⁴ Scijentometrijska istraživanja mogu kvantificirati kako znanstvene ulazne podatke tako i izlazne. Primarni ulazni podaci uključuju radnu snagu i novac dok su sekundarni, primjerice, broj radnih sati pojedinog znanstvenika. Mali dio scijentometrijskih istraživanja usredotočen je na navedenim ulaznim podacima, dok su s druge strane izlazni podaci više korišteni. Neki od izlaznih podataka su broj objavljenih autora, njihova geografska distribucija, broj članaka objavljenih u godini dana, broj citata po članku ili autoru i drugi.²⁵

„C. S. Wilson isticala je da se scijentometrija ne temelji isključivo na mjerenju područja znanosti i tehnologije na temelju objavljene literature, već i na područjima kao što su istraživačka praksa znanstvenika, socioorganizacijske strukture, upravljanje istraživanjem i razvojem (R&D), istraživanje uloge znanosti i tehnologije (S&T) u nacionalnoj ekonomiji, vladine politike u odnosu na S&T i slično.“²⁶

U novije vrijeme, Scharnhost i Garfield (2010.) određuju scijentometriju kao znanstveno polje koje uglavnom proučava tekstove i autore. Njihovo viđenje teksta, ugrubo rečeno, pokriva i dokumentarne i socijalne dimenzije. Unutar teksta oni ubrajaju koncepte poput časopisa, članaka u časopisima, referenci i sl. koji pripadaju dokumentarnoj dimenziji. U autore klasificiraju autore, institucije i države, prema tome, oni predstavljaju entitete socijalne dimenzije.²⁷

²² Usp. Hood, William W.; Wilson, Conception S. Nav. dj., str. 299

²³ Usp. Dutta, B. The journey from librametry to altmetrics: a look back. str. 5

²⁴ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 21.

²⁵ Usp. Garfield, E. Nav. dj., str. 316.

²⁶ Pehar, F. Nav. dj. str. 13

²⁷ Usp. Guns, Raf. The three dimensions of informetrics: a conceptual view // Journal of Documentation 69, 2 (2013), str. 298

Prema Glanzelu, scijentometrijska istraživanja mogu se razlikovati prema skupinama publike za koju su namijenjena. Prva skupina su scijentometrijska istraživanja koja se provode za scijentometričara i koja se temelje na bazičnim scijentometrijskim istraživanjima s tendencijom napretka teorije ili metoda. Druga skupina je veća ciljna skupina koja se odnosi na istraživanje znanstvenih disciplina, a uključuje istraživanja o časopisima, autorima, ustanovama i sličnim izvorima podataka koji omogućavaju razumijevanje razvoja ili prikaza stanja u nekim disciplinama. Posljednja skupina pruža indikatore za upravljanje znanosti i poslovanjem. Ova skupina je najmanja, ali i financijski najmoćnija.²⁸

Osim u svrhu vrednovanja radova i autora, scientometrija se nerijetko koristi i u svrhu opisa, odnosno "mapiranja" znanosti, kako bi se omogućilo lakše razumijevanje ili omogućavanje bogatijih sustava koji se koriste prilikom pronalaska i upravljanja znanstvenom literaturom.²⁹

U znanstvenoj literaturi odjek koji imaju publikacije i odnosi povjerenja i validacije prisutni su kroz citate koji predstavljaju jednu od važnijih značajki za znanstvene tekstove. U scijentometriji, kao što je ranije rečeno, osim standardnih bibliografskih zapisa o publikaciji koriste se i formalne informacije o mreži citata među znanstvenim publikacijama. Citatne baze podataka osim bibliografskih informacija sadržavaju i podatke o citatima.³⁰

²⁸ Usp. Glänzel, Wolfgang; Schoepflin, URS. (1994). Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond? // *Scientometrics*, 30(2-3), str. 379

²⁹ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str 16.

³⁰ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 11

2.1. Citatni indeksi

Citatni indeks znanstvenih tekstova je poput baze podataka koja uz bibliografski prikaz dokumenta pruža i informacije o mreži citata među zastupljenim publikacijama.³¹ Bez sumnje, veliki proboj „znanosti o znanosti“ dogodio se pojavom *Science Citation Indexa* od strane znanstvenika Eugenea Garfielda. Ova inovacija omogućila je statističke analize znanstvene literature velikog obujma te je označavala porast snažnosti bibliometrije među znanostima o znanosti.³² Mnogi su poznati znanstvenici, poput Dereka de Solle Pricea i Roberta Mertona, prepoznali vrijednost Garfieldove inovacije- Price iz perspektive suvremene znanstvene povijesti, a Metron iz perspektive normativne sociologije.³³ Prvi citatni indeks znanstvene literature koji sadrži i bibliografske i citatne podatke o znanstvenim radovima je *Science Citation Indeks* (SCI) iz 1964. godine. Razvojem SCI-ja i većom dostupnošću podataka u računalnom obliku povećao se broj scijentometrijskih istraživanja navedenih područja.³⁴

Citatni indeksi omogućavaju korisnicima pogled u prošlost i budućnost te na veze među radovima s obzirom na literaturu koju proučavaju. Pomoću toga korisnici su u mogućnosti identificirati koji su radovi ili autori utjecajni u svojem području. To se postiže na temelju referenci na koje se pojedini autori referiraju u svojim djelima.³⁵ Danas baze podataka razvijaju različite citatne indekse prema područjima koje pokrivaju. Primjerice, citatni indeksi nastali od strane ISI-ja (*Institut for Scientific Information*) su sljedeći: SCI (*Science Citation Index*) koji obuhvaćaju prirodne, tehničke i biomedicinske znanosti, SSCI (*Social Science Citation Index*) društvene znanosti, A&HCI (*Art and Humanities Citation Indeks*) humanističke znanosti i umjetnost te najnoviji indeks od 2015. *Emerging Sources Citations Index* (ESCI).³⁶ Stvaranje citatnih indeksa ovisi o jednostavnom sustavu unosa kodova i taj način zahtjeva minimalan prostor, a istovremeno olakšava prikupljanje velike količine materijala, odnosno, informacija o pojedinim radovima. Međutim, nije uvijek nužno koristiti navedeni način kodiranja. Ukoliko je potrebno, može se sastaviti i sustavni popis pojedinačnih izvješća/slučajeva s potpunim bibliografskim podacima za svakog od njih. U tom slučaju, potrebno je navesti sve relevantne reference za svaki slučaj posebno kako bi indeksi imali izgled približan bibliografijama. No, ovaj način rezultira

³¹ Usp. Isto.

³² Usp. Isto.

³³ Usp. Van Raan, A.F.J. Nav. dj., str. 2

³⁴ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 10

³⁵ Usp. Cronin, B. From Signtometrics to Scientometrics // *Journal od Information Science Theory and Practice* 1, 4 (2013) str. 6

³⁶Usp. Vidović, A. Citatne baze podataka. Banja Luka, 2016. str 11.

izuzetno velikim obujmom podataka koje je potrebno pohraniti.³⁷ Pretraživanje citiranih referenci omogućava korisnicima pronalaženje novih, nepoznatih informacija koje se temelje na starijim istraživanjima, praćenje korištenja rezultata određenog istraživanja, identifikaciju značajnijih radova u određenom području, saznanja o tome kako su istraživanja primijenjena ili razvijena, kao i praćenje korištenja vlastitoga istraživanja.³⁸ Ova se usluga pokazala praktičnom za sve korisnike zbog svoje jednostavnosti, simetričnosti, sklada i reda.³⁹

³⁷ Usp. Garfield E., Citation Indexes for Science // Science 122 (1955) str. 108

³⁸ Usp. Library Canterbury. URL: http://library.canterbury.ac.nz/infolit/cited_ref.shtml (2017-08-24)

³⁹ Usp. Van Raan, A.F.J. Nav. dj., str. 2

2.2. Citatne baze podataka

Citatne analize smatraju se glavnim instrumentom scijentometrije, a mjere se uz pomoć informacija koje o radovima i autorima pružaju citatne baze podataka.⁴⁰ Citatne baze podataka predstavljaju sekundarne izvore znanstvene i stručne literature. Kao što je već ranije spomenuto, one pružaju bibliografske opise te podatke o referencama koje autori koriste u svojim radovima. Osnovna svrha citatnih baza podataka je pružanje relevantnih, znanstvenih i stručnih izvora. Sustav uključivanja časopisa i drugih publikacija je na temelju mehanizma selektivnosti.⁴¹ Na listama citatnih baza uglavnom se navode autori i radovi koji su rezultirali posebno m značajnošću u svojem području te se ti radovi preporučuju kao kvalitetni izvori za korištenje u znanstvenim istraživanjima.⁴² Nakon što su se razvili citatni indeksi u bazama podataka te su potrebni podaci postali sve više dostupni u računalnom obliku povećava se broj scijentometrijskih istraživanja različitih područja znanosti.⁴³

Pristup bazama podataka kao i same baze vrlo su bitan aspekt u provođenju scijentometrijskih istraživanja. Prema van Leuwenu razlikujemo dva temeljna pristupa bazama podataka, točnije, strategije pretraživanja baza, a to su deskriptivan i evaluativan pristup.⁴⁴ Deskriptivan pristup obuhvaća sveobuhvatne upite. Primjerice, oni mogu biti definirani na temelju područja časopisa ili zemlje podrijetla. S druge strane, evaluativan pristup odnosi se na veći broj specifičnih upita koji odražavaju glavnu jedinicu analize. Odabir pristupa najviše ovisi o razini obrade. Iako će sveobuhvatan upit jako dobro opisati predmet na koji se odnosi, identičan skup podataka nije preporučljivo koristiti prilikom vrednovanja rada individualnog znanstvenika zbog čega je najprimjerenije radove individualnog znanstvenika pretraživati na način da se formira upit za svakog autora zasebno i zatim preći na proučavanje pronađenih zapisa.⁴⁵

Kao neki od glavnih nedostataka u literaturi izdvaja se to što se istraživanja uglavnom provode na radovima objavljenim u časopisima dok su ostale publikacije zastupljene u manjem broju, mjerenja su usmjerena uglavnom na radove pisane engleskim jezikom kao i to što se primjerenost opsega u pojedinim bazama razlikuje po područjima.⁴⁶

⁴⁰ Usp. Jokić, M. Nav. dj. str. 22

⁴¹ Usp. Vidović, A. Nav. dj., str. 7

⁴² Usp. Isto, str. 10

⁴³ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 10

⁴⁴ Usp. Isto.

⁴⁵ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 15

⁴⁶ Usp. Zauder, K. Nav. dj. str. 13

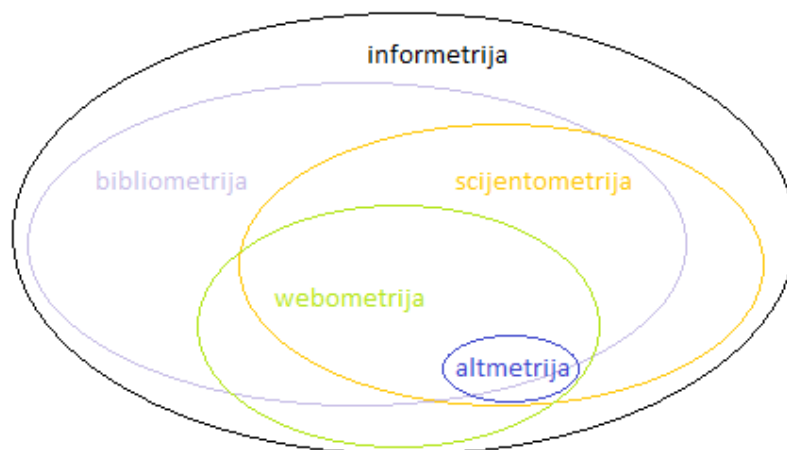
Kao jedne od najpoznatijih i danas aktualnih citatnih baza podataka izdvojiti će se i ukratko predstaviti *Web of Science* (WoS) i *Scopus*. Web of Science predstavlja citatnu bazu podataka koju održava Thomson Reuters i na taj način omogućava sveobuhvatno citatno pretraživanje članaka, autora i časopisa.⁴⁷ Smatra se kako su časopisi koje sadrže navedene baze podataka kvalitetni, te da je njihova kvaliteta potvrđena od strane najboljih recenzenata u svijetu. Sljedeća baza koja će se izdvojiti je Scopus. Scopus predstavlja najveću citatnu bazu podataka na području Europe koju od 1996. godine održava Elsevier. Omogućava pretraživanje čak 18000 časopisa iz različitih područja znanosti kao i nekoliko tisuća ostalih vrsta publikacija. Pristup je omogućen samo ugovorenim korisnicima te je za širu javnost zatvoren. Kako bi provjerili nalazi li se konkretan časopis u Scopus bazi podataka korisnici mogu koristiti pretraživač koji se naziva Journal Metrics.⁴⁸

⁴⁷ Usp. Vidović, A. Nav. dj. str. 14

⁴⁸ Isto.

2.3. Međudnos scijentometrije sa srodnim disciplinama

S obzirom na to da su pojmovi bibliometrije, informetrije, webometrije i altmetrija blisko povezani, nerijetko se krivo koriste. Na četvrtoj Međunarodnoj konferenciji o bibliometriji, informetriji i scijentometriji, Glanzel i Schoepflin (1994.) u radu *Little scientometrics, big scientometrics ... And Beyond?* objašnjavaju kako su navedena polja u krizi. Razlog tomu je korištenje termina bibliometrija sinonimno za sva mjerenja.⁴⁹ Metode i tehnike koje se primjenjuju u scijentometriji, bibliometriji, webometriji i informetriji uglavnom se preklapaju u svakome od navedenih područja, a razlika bi se trebala temeljiti na predmetu koji se istražuje.⁵⁰ Pojam bibliometrija uvodi Alan Pritchard (1969.) definicijom bibliometrije kao znanosti koja primjenjuje matematičke i statističke metode na knjige i ostale medije u znanstvenom komuniciranju.⁵¹ Njezin je cilj kvantitativnim analizama zbirki i usluga poboljšati znanstvenu dokumentaciju i aktivnosti što se postiže proučavanjem knjiga, časopisa i ostalih izvora informacija.⁵²



Slika 1. Odnos informetrije, bibliometrije, scijentometrije, webometrije i altmetrije⁵³

Prema Maji Jokić scijentometrija se bavi kvantitativnim metodama koje se odnose na analizu znanosti promatranu kao informacijski proces. Dakle, znanost se bavi analiziranjem kvantitativnih aspekata informacija u njihovom nastanku, stvaranju i korištenju. Na taj način scijentometrija doprinosi lakšem razumijevanju mehanizama znanstvenog istraživanja kao

⁴⁹ Usp. Glänzel, Wolfgang; Schoepflin, Nav. dj. str. 291

⁵⁰ Usp. Jokić, M. Nav. dj. str. 19

⁵¹ Usp. Isto.

⁵² Usp. Isto., str. 20

⁵³ Usp. Zauder, K. Nav. dj. str. 8

društvene djelatnosti, ukratko rečeno – znanosti koja pokušava okarakterizirati znanost.⁵⁴ Izvori i metode istraživanja u bibliometriji i scijentometriji su vrlo slični, često i identični.⁵⁵

Pojam informetrija prvi predlaže Nacke 1979. kao poddisciplinu informacijskih znanosti. Njezina svrha je primjena matematičkih postupaka na probleme informacijskih znanosti. U Sovjetskom Savezu je 80-ih godina dvadesetog stoljeća na poticaj FID-a (*Federation Internationale de la Documentation*), predloženo da se umjesto pojmova bibliometrija i scijentometrija koristi termin informetrija, no to nije zaživjelo te se i danas koriste podjednako sva tri termina.⁵⁶ Često se u literaturi spominje kako ustvari disciplina informetrije obuhvaća i bibliometriju i scijentometriju.

Među zadnjima se razvija webometrija kao rezultat sve većeg broja publikacija u elektroničkom obliku. Pojam uvode autori Almind i Ingwersen 1977. godine kao postupak primjene informetrijskih metoda na znanstvene radove u mrežnom obliku. Kao najproduktivniji autor u području webometrije ističe se Mike Thelwall, koji se konkretno bavi proučavanjem uloge akademskih mrežnih izvora u znanstvenom komuniciranju.⁵⁷

S obzirom na to da se danas sve veći broj znanstvenika koristi društvenim mrežama, cilj altmetrije su mjerenja znanstvene produktivnosti na društvenim mrežama. Primjeri za to su Facebook, Twitter, Myspace i slične aplikacije koje povezuju društvo u mrežnom okruženju. Od ranije spomenutih disciplina razlikuje se u tome što altmetrija uz tradicionalne načine vrednovanja, također koristi i druge novije formate koji se razvijaju zajedno s razvojem novijih tehnologija. Moglo bi se reći kako je altmetrija ustvari unapređenje dosadašnjeg bibliometrijskog pristupa. Uz dosadašnje citatne analize, prati se i to koliko je rad često pregledan, dijeljen ili komentiran u mrežnom okruženju.⁵⁸

Bez obzira na prethodno opisane razlike između specijalnosti, one tijekom posljednjih desetljeća postupno iščezavaju, pa se danas navedeni pojmovi koriste najčešće kao sinonimi. Prethodno izneseni pristupi i pokušaji određivanja bibliometrije, scijentometrije i informetrije

⁵⁴ Usp. Isto.

⁵⁵ Usp. Vidović, A. Nav. dj., str. 7

⁵⁶ Usp. Jokić, M. Nav. dj., str. 21

⁵⁷ Usp. Isto. str. 22

⁵⁸ Usp. Briški, M. Nav. dj., 194

upućuju na prisutnost podjele na srodne, ali ipak zasebne discipline.⁵⁹ Kao rezultat ovih nejasnih razlika među navedenim disciplina javljaju se posljedice kako na konceptualnoj tako i na terminološkoj razini. Što se tiče konceptualne razine, i dalje nije jasno koje su konkretne razlike između pojedinih grana – scijentometrije, bibliometrije, informetrije i webometrije. U literaturi se navodi čitav niz različitih stajališta autora. Jedna strana tvrdi kako je riječ o različitim nazivima za jednu disciplinu, dok druga strana autora smatra kako se radi o srodnim, ali različitim disciplinama. Što se tiče terminološke razine, iz literature je vidljivo kako nazivi disciplina u većini slučajeva nisu ujednačeni, stoga se često događa da se različiti izrazi koriste kao istoznačnice. Primjerice, bibliometrijski indikatori, scijentometrijski indikatori i informetrijski indikatori predstavljaju jednaku vrstu indikatora. Na terminološkoj razini također razlike čine pojedini autori. Neki od autora koriste jedan izraz koji smatraju da je najprikladniji, dok s druge strane pojedini autori nerijetko koriste različite izraze istodobno pri čemu se da zaključiti kako ipak postoji razlika.⁶⁰

⁵⁹ Usp. Pehar, F. Nav. dj., str. 13

⁶⁰ Usp. Oluić-Vuković, V. Nav. dj. str. 34

3. Časopis *Scientometrics*

Citatne analize procvjetale su u posljednja tri desetljeća. Kao rezultat toga od 1978. godine u Mađarskoj Tibor Braun započinje izdavati časopisa *Scientometric*.⁶¹ Ovaj časopis pokriva razvoj znanosti i mehanizama znanstvenog istraživanja, što govori i puni naslov - *Scientometrics: An International Journal for All Aspects of the Science of Science*.⁶² Časopis je objavljen suradnjom mađarske Akademije Kiado, unutar koje djeluje izdavačka kuća Mađarske akademije znanosti i Elsevier znanstvene izdavačke organizacije.⁶³ Glavni urednici časopisa, uz osnivača Tibora Brauna, bili su E. Garfield, M.T. Beck, D.J.D., Price, G.M. i Dobrov iz SSSR-a te se svaki od njih smatra jednim od glavnih sudionika u razvoju znanosti o znanosti. *Scientometric* je objavljivan šest puta godišnje, a mogućnost pretplate na ovaj časopis pružala je izdavačka kuća Elsevier s godišnjom pretplatom od \$76.⁶⁴ U prvih nekoliko izdanja, časopis *Scientometrics* pokrio je veliki raspon tema o znanosti i znanstvenoj politici. Uspjehu časopisa pridonijeli su brojni znanstvenici koji su radili na razvoju i definiraju ovog znanstvenog polja, primjerice H. Inhaber, D. Crane, R. Rosen i J. Vlachj, kao jedni od vodećih znanstvenika u području scijentometrije.⁶⁵ Osnivanjem časopisa posebno se doprinijelo institucionalizaciji scijentometrije, a sam nastanak časopisa označavao je emancipaciju polja kvantitativnih znanosti o znanosti.⁶⁶ Unutar njega objavljuju se izvorne studije, kratka priopćenja, preliminarna izvješća, preglede radova, pisma uredniku te recenzije knjiga o scijentometriji.⁶⁷ Mjerenje znanosti postalo je važno pitanje u svim državama, ne ograničavajući se samo na razvijenije zemlje. Danas, svuda u svijetu populacija zahtjeva što bolju uporabu različitih rezultata istraživanja. Kvantitativni zaključci koje pojedinci mogu izvući iz dobivenih podataka ovise o načinu na koji se podaci primjenjuju. Scijentometrija pruža kvantitativne podatke na način da ih mogu svi razumjeti.⁶⁸ Svoje članke u časopisu *Scientometrics* objavljuju u jednakoj mjeri autori iz različitih zemalja što dokazuje da se radi o internacionalnom časopisu, kao i o relevantnoj i prihvaćenoj tematici.⁶⁹ Časopis od svog nastanka izlazi redovito te iz godine u godinu povećava broj objavljenih članaka. Tibor Braun, glavni urednik i osnivač, na položaju urednika ostaje od nastanka časopisa pa sve do 2014. godine kada njegov posao preuzima njemački autor Wolfgang Glänzel.⁷⁰ Glänzel zajedno s ranije navedenim scijentometrijskim

⁶¹ Usp. Dutta, B. Nav.dj., str. 4

⁶² Usp. Garfield, E. Nav. dj., str. 66

⁶³ Usp. Isto, str. 317

⁶⁴ Usp. Isto.

⁶⁵ Usp. Isto.

⁶⁶ Usp. Van Raan, A.F.J. Nav. dj., str. 5

⁶⁷ Usp. Springer Link. URL: <https://link.springer.com/journal/11192> (2017-08-24)

⁶⁸ Usp. Garfield E. Nav. dj., str. 317

⁶⁹ Usp. Zauder, K. Nav. dj., str. 166

⁷⁰ Usp. Isto., str. 27

znanstvenicima od samih početaka sudjeluje u razvoju časopisa te je i trenutno glavni urednik Scientometrics-a. Časopis danas izlazi tri puta godišnje u sklopu izdavačke kuće Springer. Ukupno je objavljeno 346 brojeva u 112 svezaka. Broj članaka do sada objavljenih u časopisa Scientometrics je 5158.⁷¹ Iz svega navedenog može se zaključiti kako proučavanjem časopisa Scientometrics promatramo i glavnu bazu svih scientometrijskih radova.

⁷¹ Usp. Springer Link. URL: <https://link.springer.com/journal/11192> (2017-08-24)

4. Zaključak

Scijentometrija, kao znanost o znanosti, preciznije rečeno, mjerenje i analiziranje same znanosti relativno je mlada disciplina koja potječe iz druge polovice dvadesetoga stoljeća. Začeci ove znanosti ogledaju se još u davnim pokušajima znanstvenika da vrednuju svakim danom sve veći broj publikacija. Temeljna osobina scijentometrije je interdisciplinarnost jer u njezinom razvoju sudjeluju znanstvenici iz raznolikih područja. Derek John de Solla Price, tvrdeći u jednoj od objavljenih knjiga da je znanost mjerljiva supstanca, postao je jednim od autora koje se naziva začetnikom ove discipline. Kao sinonimi scijentometriji, pojavljuju se pojmovi bibliometrije, informetrije i webometrije, koji prividno djeluju istoznačnicama, no u svojoj biti to nisu. Područje scijentometrije obuhvaća različita područja, odnosno, bavi se kvantitativnim istraživanjima produkcija svih disciplina znanosti. U novije vrijeme scijentometrija se često smatra orijentiranom na tekstove i autore, pri čemu u tekstove ubrajaju koncepte poput časopisa, članaka u časopisima, reference i slično. Osim u svrhu vrednovanja radova i autora, ova se disciplina koristi i u svrhu opisa znanosti. Broj scijentometrijskih istraživanja povećava se pojavom *Science Citation Indexa*, kada dolazi do veće dostupnosti podataka u računalnom obliku. Ti citatni indeksi omogućavaju korisnicima pregled radova i veze između njih s obzirom na područje koje proučavaju. Važnu ulogu u provođenju scijentometrijskih istraživanja imaju i citatne baze podataka čija je svrha pružanje relevantnih znanstvenih i stručnih izvora, a kao tri najpoznatije istaknule su se *Web of Science (WoS)*, *Scopus* i *Google Scholar*. Osim znanstvenika koji su se zalagali za razvoj scijentometrije i djelovali na tome području, institucionalizaciji scijentometrije doprinosi i osnivanje časopisa *Scientometrics*. Navedeni je časopis proizvod Tibora Brauna u suradnji s Mađarskom akademijom znanosti i Elsevierom, a osim osnivača Brauna glavni urednici bili su i E. Garfield, M. T. Beck, Price i Dobrov. Časopis *Scientometrics* svojevrsna je riznica radova o scijentometriji jer obuhvaća velik raspon tema o znanosti i znanstvenoj politici uopće.

Literatura

Braun, T.; Glanzel, W.; Schubert, A. The footmarks of Eugene Garfield in the journal *Scientometrics*. // *Annals of Library and Information Studies* 57, (2010), str. 177-183.

Briški, Marijana. Altmetrija – novi pokazatelj utjecaja znanstvene djelatnosti. // *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 57, 4(2014.), str. 189-198

Cronin, B. From Signtometrics to Scientometrics // *Journal of Information Science Theory and Practice* 1, 4 (2013) str. 6-11.

Dutta, B. The journey from librametry to altmetrics: a look back. URL: <http://eprints.rclis.org/23665/2/B-Dutta-JU-Golden-Jubilee-Paper.pdf> (2017-06-30)

Garfield E., *Citation Indexes for Science* // *Science* 122 (1955) str. 108-111

Garfield, E. *Scientometrics comes of age*. // *Current Contents* 46,(1979.), str. 5-10. URL: <http://garfield.library.upenn.edu/essays/v4p313y1979-80.pdf> (2017-06-30)

Glänzel, Wolfgang; Schoepflin, URS. Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond? // *Scientometrics*, 30, 2-3 (1994.), str. 375-384

Guns, Raf. The three dimensions of informetrics: a conceptual view // *Journal of Documentation* 69, 2 (2013), str. 1-16. URL: www.emeraldinsight.com/0022-0418.htm (2017-06-30)

Hood, William W.; Wilson, Conception S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. // *Scientometrics* 52, 2 (2001.) str. 291-314. URL: http://www.master-vti.fr/web/IMG/pdf/The_Literature_of_Bibliometrics_Scientometrics_and_Informetrics-2.pdf (2017-06-30)

Jokić, M. *Bibliometrijski aspekti vrednovanja znanstvenog rada*. Zagreb: Sveučilišna knjižara, 2005.

Library Caterbury. URL: http://library.canterbury.ac.nz/infolit/cited_ref.shtml (2017-08-24)

Oluić-Vuković, V. Kvantitativna istraživanja procesa stvaranja prijenosa i korištenja informacija - nužnost jedinstvenog pristupa. // *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 50, 1/, 007.

Pehar, F. [Od statističke bibliografije do bibliometrije. Povijest razvoja kvantitativnog pristupa istraživanju pisane riječi](#). // *Libellarium: journal for the research of writing, books, and cultural heritage institutions*. 3, 1 (2010), str. 1-28.

Peračković, K. Društvena uloga znanstvenika danas. Znanstvenik kao homo economicus i homo sociologicus versus homo academicus universalis. // Filozofska istraživanja, Vol.36, 3, Listopad 2016. URL: <http://hrcak.srce.hr/file/265335> (2017-06-30)

Pritchard, A. Statistical Bibliography or Bibliometrics? // Journal of Documentation 25(4), (1969), str. 348-349.

Springer Link. URL: <https://link.springer.com/journal/11192> (2017-08-24)

Šipka, P. Upotreba bibliografskih baza podataka u vrednovanju naučnog učinka. // Godišnjak Fakulteta za fizičku kulturu Univerziteta u Beogradu. 9 (1997), str. 17-28.

Van Raan, A.F.J. Measuring science: Capita selecta of current main issues. // Handbook of Quantitative Science and Technology Research. (2004), str. 19-50. URL: <http://www.cwts.nl/tvr/documents/avr-handbchkluw.pdf> (2017-06-30)

Vidović, A. Citatne baze podataka. Banja Luka, 2016.

Zauder, K. Razvoj scienotometrije praćen kroz časopis Scientometrics od početka izlaženja 1978. do 2010. godine. URL: <http://idiprints.knjiznica.idi.hr/id/eprint/245> (2017-06-30)

Slike

Slika 1. Odnos informetrije, bibliometrije, scijentometrije, webometrije i altmetrije