

Od statističke bibliografije do bibliometrije. Povijest razvoja kvantitativnog pristupa istraživanju pisane riječi

Franjo Pehar, fpehar@unizd.hr

Sveučilište u Zadru, Odjel za knjižničarstvo

Libellarium, III, 1 (2010): 1 - 28.

UDK: 011/016:001.891(091)

002.2:011/016:316.77(091)

Pregledni znanstveni rad

Sažetak

Cilj je rada dati pregled povijesnog razvoja i glavnih koncepata bibliometrije kao područja usmjerenog prema kvantitativnom istraživanju pisane komunikacije koje danas primjenjuje suvremene metode i tehnike visokog stupnja statističke i matematičke formalizacije.

Statistički i ostali kvantitativni koncepti, modeli i metode tijekom posljednjih desetljeća poprimaju sve veću važnost i pobuđuju interes istraživača iz različitih disciplina u području društvenih i humanističkih znanosti koji u proučavanju različitih fenomena iz vlastitog djelokruga sve češće traže rješenje u primjeni nomotetičkih postupaka usmjerenih prema traženju općih principa iz ideografski pojedinačnih slučajeva. S vremenom su se unutar različitih znanstvenih polja razvile zasebne poddiscipline koje pokušavaju znanstvenim metodama kvantificirati i izmjeriti različite varijable (ne) materijalnog svijeta, od kvantifikacije mentalnih aktivnosti u sklopu psihometrije, interpersonalnih osjećaja i odnosa u sociometriji, empirijskog dokazivanja ekonomskih zakonitosti u ekonometriji te primjene ekonomskih teorija i tehnika u istraživanju društvene i ekonomske povijesti u kliometriji, pa do kvantitativnog proučavanja skupova bibliografskih zapisa ljudskog stvaralaštva u okviru bibliometrije.

Istraživanje utjecaja bibliografije i historiometrije na oblikovanje suvremenih bibliometrijskih metoda i tehnika te sustavan kronološki prikaz povijesnog razvoja i sociokognitivne institucionalizacije bibliometrije u drugoj polovici 20. stoljeća značajan su doprinos ovoga rada aktualnim raspravama o teoriji i praksi područja usmjerenog prema primjeni kvantitativnih metoda u istraživanju pisane (znanstvene) komunikacije.

KLJUČNE RIJEČI: bibliometrija, bibliografija, historiometrija, statistička bibliografija, povijesna bibliometrija, bibliometrijski trendovi, kvantitativna istraživanja, povijest pisane riječi, znanstvena komunikacija, komunikacija pisanom riječi.

Uvod

Različiti kvantitativni koncepti, modeli i metode izazvali su tijekom 20. stoljeća veliko zanimanje istraživača iz brojnih znanstvenih područja i danas su prisutni gotovo u svim disciplinama, od astronomije, fizike, genetike, medicine i mehanike do antropologije, ekonomije, etnologije, informacijskih znanosti, povijesti, psihologije, sociologije i mnogih drugih disciplina iz područja humanističkih i društvenih znanosti. S vremenom su se razvile zasebne (pod)discipline koje znanstvenim metodama nastoje kvantificirati i izmjeriti varijable materijalnog svijeta, od mjerenja mase, površine i brzine do kvantifikacije (ne)materijalnih varijabli poput mentalnih aktivnosti u sklopu psihometrije, interpersonalnih osjećaja i odnosa u sociometriji, empirijskog dokazivanja ekonomskih zakonitosti u ekonometriji, primjene ekonomskih teorija i tehnika u istraživanju društvene i ekonomske povijesti u kliometriji te kvantitativnog proučavanja skupova bibliografskih zapisa ljudskog stvaralaštva u okviru statističke bibliografije – područja poznatijeg u suvremenoj literaturi pod nazivom bibliometrija.

Ovaj rad predstavlja glavne koncepte, tehnike, teorijske premise i povijesni razvoj bibliometrije kao (pod)discipline iz područja informacijskih znanosti usmjerene prema kvantitativnoj analizi *knjige* kao pojma koji označuje raznolike oblike materijalizacije određenog pisanog djela. U prvom, vrlo široko postavljenom određenju bibliometrije ciljano se koristi generički pojam *knjiga*, čime se postiže prijeko potrebna otvorenost kategorije prema svim materijalnim medijima na kojima su ljudi tijekom stoljeća oblikovali i bilježili svoje misli i iznosili osjećaje. Naime bibliometrijske metode primarno se primjenjuju u provođenju kvantitativnih analiza (bibliografskih zapisa) znanstvenih i stručnih izvještaja objavljenih u obliku članaka u znanstveno-stručnim časopisima.¹ Stoga se pristup knjizi u širem smislu drži nužnim ukoliko se želi otvoriti prostor za budući dijalog, međusobno upoznavanje i približavanje srodnih područja usmjerenih prema primjeni kvantitativnih metoda u istraživanju povijesti knjige i općenito komunikacije pisanom riječi, bez obzira o kojoj je vrsti sadržaja riječ ili na kojem je materijalnom nosaču tekst objavljen. Dodatno, primjenom matematičkih i statističkih metoda bibliometrija, poput drugih disciplina koje rabe identične ili slične matematičke i statističke metode i tehnike, posjeduje znatno širi djelokrug i nadilazi isključivu primjenu u analizi formalnih svojstava znanstvenih publikacija i sustava znanosti kad se on promatra kao informacijski proces. Zbog prostornog ograničenja ovaj rad ne donosi cjelovit prikaz razvoja empirijskih istraživanja povijesti pisane riječi, već je primarno usmjeren prema bibliometriji kao jednom od područja kvantitativnog

1 Bibliometrijske analize u pravilu se provode na skupovima bibliografskih zapisa kao odraz stvarnog sadržaja literature. Međutim u suvremenoj bibliometrijskoj literaturi primjećuje se postupan pomak od bibliografskog pristupa prema tzv. nebibliografskom pristupu koji crpi podatke iz primarnog teksta, najčešće dostupnog u digitalnom obliku. Ovdje je očito riječ o utjecaju drugih znanstvenih disciplina, poput umjetne inteligencije, kognitivne psihologije, rudarenja podataka/teksta, računalne lingvistike, digitalne humanistike i slično, koje rabe različite matematičke i statističke metode u računalnoj obradi digitalnih tekstova napisanih prirodnim jezikom.

istraživanja pisane komunikacije, koje je prošlo razvojni put od jednostavne empirije do područja koje primjenjuje suvremene metode i tehnike visokog stupnja statističke i matematičke formalizacije. Zainteresirani se čitatelji zbog kompleksnosti teme i prostornog ograničenja rada upućuju na daljnje korištenje bibliografskim izvorima iz popisa literature.

Bibliografska i historiometrijska ishodišta bibliometrije

Ishodišta bibliometrijskih koncepcija i metoda treba tražiti u najranijim nastojanjima istraživača da popišu, a zatim i temeljito opišu osnovna obilježja izvornih znanstvenih i neznastvenih tekstova, kao i u nastojanjima istraživača da utvrde odnose i veze među znanstvenim djelima i bibliografskim entitetima koji nastaju na osnovi raščlambe svojstava dokumenata. Na tragu navedenih nastojanja temelje bibliometrijskim istraživanjima treba tražiti u bogatom nasljeđu bibliografije i disciplina s kojima se bibliografija međusobno prožimala i/ili usporedno razvijala te u historiometrijskim nastojanjima da se znanstvenim metodama izmjeri osobitost znanstvenog i kulturnog stvaralaštva, uloge povijesnih osoba i njihovog utjecaja na povijest kulture i znanosti, ali i čovječanstva u cijelosti.

Bibliografija. Bibliografija kao umijeće popisivanja i opisivanja dokumenata poznata je još od staroga vijeka, od vremena mezopotamskih kultura, preko Egipta, pa sve do antičke Grčke i Rima. Tijekom srednjega vijeka zabilježene su prve inovacije koje vrše određeni utjecaj na kasniju bibliografsku praksu. Tako sv. Jeronim (4. st.) u djelu *De viris illustribus (O slavnim ljudima)* objavljuje skup od 135 književnih biografija, većinom istaknutih crkvenih otaca čija su imena poredana abecednim redom. Ovaj se kritički vrednovani popis slavni osoba u stručnoj literaturi često povezuje s kasnijom praksom odavanja dužnog priznanja autorima znamenitih (znanstvenih) djela.²

2 Današnje znanstvene publikacije jednostavno se razlikuju od literarnih i novinskih tekstova na temelju podnožnih ili krajnjih bilježaka te referencija upućenih drugim znanstvenim tekstovima. Tijekom 17. stoljeća broj „učene gospode“ bio je razmjerno malen, a znanost nije bila dovršila proces institucionalizacije. Od 1665. do 1800. godine autori članaka objavljenih u „Philosophical Transactions“, časopisu Kraljevskog društva u Londonu, međusobno se oslovljavaju (citiraju) osobnim imenima, npr. ‘M. Huygens’, ‘Mr. Hook’ ili ‘Signior Rizetti’ (usp. Leydesdorff 1998: 6). Kodifikacija pravnog sustava, rast i institucionalizacija znanosti u 19. stoljeću te spajanje obrazovanja i znanosti po uzoru na Humboldtovo sveučilište nakon 1815. godine pretpostavke su sustavne i depersonalizirane znanstvene komunikacije. Prema Charlesu Bazermanu (1988: 165) referencije su tijekom cijelog 19. stoljeća i kasnije najčešće upućivane autorima nauštrb precizno datiranih tekstova lakih za pronalaženje. Sve do prvog desetljeća 20. stoljeća prevladavaju nedatirane referencije, pretežno upućene tekstovima starijim šest i više godina od citirajućih tekstova. Nakon 1910. broj datiranih referencija po članku značajno raste i moderni citati postaju specifičan sloj u komunikaciji između znanstvenih tekstova.

Međutim pravi razvoj bibliografije bio je moguć tek nakon 1450. kad su stvorene pretpostavke za širu primjenu tiska i distribuciju knjiga. Kolanje sve većeg broja naslova, širenje tržišta knjiga i porast čitateljske baze doprinijeli su povećanju broja i raznovrsnosti bibliografskih zapisa (Krummel 2010: 523). Prema Archeru Tayloru razvoj suvremene bibliografije možemo pouzdano pratiti od aktivnosti Johanna Trithemiusa (1462. – 1516.), bibliografskog praktičara i teoretičara iz kasnog 15. stoljeća, kao i Konrada Gesnera (1516. – 1565.), čije djelo *Bibliotheca universalis* (1545.) predstavlja pionirski pokušaj stvaranja općesvjetskog popisa svih znanstvenih publikacija u obliku bibliografije³ (Hertzell 2010: 288). U tom se razdoblju za bibliografiju upotrebljavaju razni nazivi kao što su *catalogus*, *elenchus*, *index*, *nomenclator* ili *bibliotheca*, a rabio se i izraz *historia literaria* koji je 1605. možda prvi upotrijebio Francis Bacon (1561. – 1626.), držeći da je vrijednost te priželjkivane znanosti u usmjeravanju čitatelja prema korištenju literature poradi upravljanja znanjem (Woledge 1983: 267).

Do kraja 17. stoljeća bibliografija je uspjela izrasti u „visokorazvijeno umijeće”. U razdoblju između 17. i 19. stoljeća glavni predmet spoznaje bibliografije bila je knjiga, a sama bibliografija percipirala se kao „znanost o knjizi”. Bibliografija se više nije shvaćala samo kao sredstvo za upućivanje i obavještavanje o knjigama već je uključivala tumačenje i razumijevanje knjiga kao takvih, razumijevanje razvojnih pravaca pisma i tiskarstva. Bibliografi su deskriptivnim metodama nastojali što vjerodostojnije i cjelovitije predstaviti objavljeni sadržaj knjiga. Deskriptivno znanje o knjizi i deskriptivna metoda kao primarni oblik dolaska do znanstvenog znanja doprinijeli su da se bibliografski popisi počnu tretirati kao empirijski izvor podataka za znanost o knjizi.

Međutim do kraja 19. stoljeća deskriptivne metode gube dominantnu ulogu u prirodnim i društvenim znanostima i uvode se novi znanstveni standardi kojima se deskriptivna bibliografija nije uspjela u potpunosti prilagoditi.⁴ Ovdje je važno naglasiti da tijekom 19. stoljeća dolazi do triju bitnih inovacija koje će značajno utjecati na buduću bibliografsku teoriju i praksu, a to su knjižnična kataložna pravila, serijski popisi tekućih sadržaja i formalna istraživanja knjiga kao fizičkih objekata (Krummel 2010: 525).

Od 19. do sredine 20. stoljeća daljnji razvoj bibliografskih koncepcija usko je povezan s nacionalnim koncepcijama i tradicijama, među kojima se posebno izdvajaju Njemačka, Francuska i Engleska (Blum 1969: 65). Polazeći od nacionalnog pristupa

3 Gesnerova vizija i nastojanja da izradi univerzalnu bibliografiju ponovno su oživjeli u 20. stoljeću kad je pod pokroviteljstvom IFLA-e započela implementacija programa univerzalne bibliografske kontrole (UBC) (Bourne 1986: 341).

4 U posljednjoj četvrtini 19. stoljeća bibliografija se prema Boydu Raywardu (1985: 122) na jednoj razini usmjeravala prema povijesti knjige i fizičkom prijenosu teksta, a na drugoj se razini zanimala za bibliografski nadzor znanstvene literature i predmetni pristup sadržaju.

bibliografiji Rudolfa Blumea, Donald William Krummel (1984: 5, 192) klasificira ju na tri prevladavajuća pristupa:

- njemački pristup koji polazi od bibliografskih popisa i predstavlja knjigu i dokumentaciju kao dijelove suvremene informacijske znanosti
- britanski pristup bibliografiji kao području usmjerenom prema istraživanju knjiga („znanost o knjizi” ili *bibliologija* kao dominantan koncept koji slijede poznati autori poput Waltera Wilsona Grega, Philipa Gaskella i Roya Stokesa)
- francuski pristup koji bibliografiju percipira kao kulturalnu i kognitivnu snagu.

Od druge četvrtine 19. stoljeća moguće je, s jedne strane, pratiti snažnije odnose, približavanje i/ili potpuno uključivanje teorijskih i praktičnih bibliografskih znanja u okvire postojećih ili novoosnovanih znanstvenih disciplina (historiografija, knjižničarstvo, dokumentalistika, informacijska znanost, bibliometrija i ostale metrijske discipline, povijest knjige, nakladništvo i knjižarstvo itd.), dok je, s druge strane, razvidan trend približavanja bibliografije grupi metodoloških znanosti (npr. matematika, statistika, kartografija, logika itd.). *Statistička bibliografija*, u suvremenoj literaturi poznatija kao *bibliometrija*, tipičan je primjer primjene bibliografskih i matematičkih metoda u traženju odgovora na pitanja s kojima se tradicionalna bibliografija prethodno nije susretala.

Historiometrija. Historiometrija ili „povijest za istraživanje znanosti” predstavlja nastojanje da se kvantitativnom analizom povijesnih informacija, generiranih iz ideografski pojedinačnih slučajeva, utvrde opći principi (univerzalni zakoni) pomoću kojih je moguće objasniti probleme s kojima se susreću znanstvenici iz različitih područja znanosti.⁵ Belgijski astronom, statističar i sociolog Lambert Adolphe Jacques Quetelet (1796. - 1874.) smatra se idejnim začetnikom historiometrije. Quetelet je danas poznat kao tvorac koncepta *homme moyen* („prosječni čovjek”)⁶ i utemeljitelj *socijalne statistike* odnosno primjene statistike i teorije vjerojatnosti u istraživanju različitih društvenih fenomena. Quetelet je 1835. objavio antologijsko

5 Kliometrija je novija povijesna disciplina koja, za razliku od historiometrije, primjenjuje znanost, tj. znanstvene metode u povijesnim istraživanjima. Kliometrija i historiometrija koriste gotovo identičan niz metoda i tehnika, ali s različitim krajnjim ciljem: kliometrija traga za odgovorima na idiografska pitanja, dok historiometrija nastoji otkriti i potvrditi postojanje univerzalnih zakona (usp. Morris i Smith 2003: 51).

6 Quetelet je na temelju koncepta normalne razdiobe razvio konstrukciju „prosječnog čovjeka” - čovjeka prosječnih fizičkih i psihički osobina, oko kojeg se po pravilima normalne razdiobe grupiraju osobine stvarnih ljudi. Quetelet odmake od te teorijske norme tretira kao „statističku pogrešku”.

djelo *Sur l'homme et le développement de ses facultés (Rasprava o čovjeku i razvoju njegovih sposobnosti)*⁷ u kojemu po prvi put uvodi *stupanj eminentnosti* kao mjeru za procjenu pojedinačnog doprinosa civilizaciji (Albert Quetelet 2011). Od Queteleteovih suvremenika s kojima je navedeni autor postavio temelje statistike kao znanstvene discipline s primjenom u društvenim znanostima treba istaknuti djelovanje Francisa Galtona (1822. – 1911.), bliskog krvnog srodnika Charlesa Darwina (1809. – 1882.). Galton je prvi primijenio statističke metode na utvrđivanje nasljednih svojstava i time stvorio temelje znanosti o nasljeđivanju i biometrije. Iz širokog spektra Galtonovih znanstvenih interesa za potrebe ovoga rada treba istaknuti dva njegova utjecajna rada:

- a) djelo o nasljeđivanju genijalnosti iz 1869. (*Hereditary Genius*) koje je nekoliko godina kasnije potaknulo švicarskog botaničara Augustina Pyramusa de Candollea (1778. – 1841.) (Szabo 1985: 13) da napiše *Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles (Povijest znanosti i znanstvenika tijekom dva stoljeća* iz 1873. godine), prvo scijentometrijsko djelo objavljeno gotovo stoljeće prije formalne uspostave *naukometrije/scijentometrije* kao znanstvenog područja koje se bavi primjenom kvantitativnih metoda u istraživanju znanosti kao informacijskog procesa
- b) *English man of science: their nature and nurture* koje je objavio godinu dana nakon već spomenutog de Candolleovog djela iz 1873. De Candolleova *Povijest znanosti i znanstvenika...* uglavnom je oblikovana pod utjecajem dominantne znanstvene paradigme kasnog 19. stoljeća.

Međutim njegov se pristup od dotadašnjih istraživanja povijesti znanosti razlikuje u barem tri bitne točke:

1. uspostavljeni su brojni kriteriji i primijenjene matematičke metode
2. za istraživanje sličnih fenomena korištena je ista metodologija s čvrsto definiranim vremenskim prozorima kako bi se stvorile pretpostavke za ponovljivost istraživanja u praćenju evolucijskih trendova
3. za usporedbe je korišten standardizirani popis „čimbenika razvoja” znanosti (Szabo 1985: 16).

Uloga i utjecaj Galtona i de Candollea na suvremenu bibliometrijsku teoriju i praksu u dostupnoj su literaturi nedovoljno istraženi, prvenstveno zbog negativne percepcije

evolucionističkog tumačenja utjecaja biološkog determinizma na znanost, tj. općenito na kulturalnu evoluciju.⁸

Prvo sustavno korištenje statističkih podataka o znanosti analiziranih tijekom dužeg vremenskog razdoblja povezuje se s djelovanjem američkog psihologa Jamesa McKeena Cattella (1860. - 1944.), vlasnika i dugogodišnjeg urednika časopisa „Science“ i izdavača kazala *American Men of Science: A Biographical Directory* (Godin 2006: 5). Ovdje se postavlja logično pitanje: što je to natjeralo priznatog eksperimentalnog psihologa, baš kao i njegove prethodnike, da svoj znanstveni interes (pre)usmjeri na „znanstveno“ istraživanje znanosti? U uvodniku časopisa „Popular Science Monthly“ on navodi kako su „analize doprinosa znamenitih osoba objavljene u biografijama i povijesnim knjigama bliže književnosti negoli znanosti (...). Sada je došlo vrijeme da znamenite osobe istražujemo (...) korištenjem metoda egzaktne i statističke znanosti“ (Cattell 1903: 359). Iz sljedeće je rečenice razvidno da Cattell, premda inspiriran Galtonovom monografijom *English Men of Science* u kojoj je provedena sociološki utemeljena analiza 180 istaknutih britanskih znanstvenika, oštroomno uočava i nastoji prevladati metodološka ograničenja i nedostatke istraživanja svojih prethodnika: „Do danas su objavljene brojne knjige i članci o znamenitim osobama, njihovoj genijalnosti, heretičnosti, ludosti, preuranjenosti, svestranosti i slično, bilo da je riječ o zbirkama anegdota poput onih profesora Lombrosa ili znanstvenim istraživanjima poput onih dr. Galtona, međutim, svi pate od nedostatka egzaktnih i kvantitativnih dedukcija (...)“ (Cattell 1903: 376). U središtu su Cattellovog znanstvenog interesa dva temeljna koncepta: mjerenje kvantitete (produktivnosti) i kvalitete (postignuća). *Produktivnost* je određena kao broj znanstvenika određene nacije, države, grada i sveučilišta, a u mjerenjima su korištena dva statistička pristupa. Naime uspoređivani su porijeklo (mjesto rođenja) i trenutni položaj (boravište) znanstvenika po američkim saveznom državama i institucijama, i to u odnosu na njihov apsolutni i relativni broj. Drugi koncept koji je Cattell uveo u svoje statističke analize jest *postignuće*. Za razliku od produktivnosti, glavna uloga *postignuća* bila je (pokušaj) da se izmjere kvaliteta ili zasluga definirane kao „mjere doprinosa napretku znanosti, primarno istraživanju“ (Godin 2007: 28). Za razliku od današnje prakse mjerenja produktivnosti i postignuća znanstvenika na temelju broja objavljenih publikacija ili primljenih citata, Cattellova se metoda temeljila na mišljenjima recenzenata.

⁸ Jedna od teza ovoga poglavlja jest da je mjerenje znanosti, među ostalim, rezultat rasta interesa učenih ljudi za životopisima velikana, doprinosom istaknutih osoba razvoju civilizacije te hereditarnim i eugeničkim temama. Uloga Galtona i de Condollea u stvaranju pretpostavki za nastanak bibliometrije valorizirana je tek u nekolicini bibliometrijskih radova na koje upućujemo sve čitatelje čiji interes za temom nije iscrpljen u ovom poglavlju: cijelo poglavlje knjige Dereka de Solla Pricea naslovljeno „Galton revisited“ (1963); Dobrov 1970; Szabo 1985; Godin 2006; Godin 2007; Gorraiz, Gumpenberger i Wieland 2011.

Cattellovo kazalo i provedena istraživanja izvršili su značajan utjecaj na kasniji razvoj akademskih i službenih mjerenja znanosti, a danas se gotovo bez sumnje može ustvrditi da su Cattellovi koncepti i informacijski izvori odigrali vrlo važnu ulogu u formiranju budućih pravaca razvoja bibliometrijskih istraživanja.⁹

Statistička bibliografija

Pozitivistički pristup sociologiji i uvjerenje da se ponašanje ljudi i društvene aktivnosti, uključujući i znanost, mogu poput materije objektivno mjeriti i reducirati na kvantitativne zakone, zatim postavljanje temelja statistike kao znanstvene discipline s primjenom u društvenim znanostima, porast zanimanja za istraživanja statističkih razdioba znanstvenih zasluga pojedinaca, interdisciplinarni karakter bibliografije i njezina transformacija te približavanje skupini metodoloških znanosti, a naposljetku i povećanje broja sistematiziranih izvora zabilježenih znanja (bibliografija, knjižničnih kataloga, kazala i sl.), stvorili su preduvjete za pojavu *statističke bibliografije* – novog pristupa u primjeni bibliografskih, matematičkih i statističkih metoda i tehnika, usmjerenog prema rješavanju problema kojima se tradicionalna bibliografija i historiografija/-metrija, kao ni ostale discipline, nisu bavile.

Tijekom prve polovice 20. st. broj znanstvenika zainteresiranih za dinamiku znanosti koja se reflektira kroz znanstvenu literaturu i dalje je razmjerno malen (Wilson 1999: 108). Premda je do danas objavljen značajan broj radova pomoću kojih se nastojao rasvijetliti povijesni kontekst nastanka i razvoja bibliometrije, većina nastojanja bila je fokusirana na *utemeljitelje* i njihove *studente*, a znatno manje na preteče bibliometrije.¹⁰ Kao što je već spomenuto, pojavi *bibliometrije* prethodila je Hulmeova *statistička bibliografija*. Edward Wyndham Hulme, knjižničar u londonskom Uredu za patente, tvrdio je 1922., na temelju procjene godišnjeg rasta broja objavljenih znanstvenih publikacija u katalogu Kraljevskog društva (*Royal Society of London*) i razdiobe znanstvenika po disciplinama unutar trinaest godišta Međunarodnog kataloga znanstvene literature (*International Catalogue of Scientific Literature*),¹¹ da njegov uloženi trud posjeduje dublju kognitivnu vrijednost od običnog pregledavanja

9 Historiometriju je nakon Queteleta, Galtona i de Condollea dalje razvijao Fredrick Adams Woods, koji je početkom 20. stoljeća i uveo naziv „historiometrija“. Usp. „Historiometry.“ U *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, 2011. Historiometrija se u 20. stoljeću više približava psihološkim istraživanjima te dovodi do nastanka *psihobiografije* koja se s vremenom razvila u važnu disciplinu s vlastitim časopisima, npr. „Psychohistory Rewiev“, „Journal of Psychohistory“ itd.

10 Podjela povijesti bibliometrije Josepha Ben-Davida (1966: 104) na preteče, osnivače i njihove studente upućuje na složenu povijest discipline koja je relativno kasno uključena u polje informacijskih znanosti.

11 URL: <http://www.archive.org/details/internationalca37britgoog>

kataložnih zapisa.¹² Hulme (1923: 43) je smatrao da se predmetnim i kronološkim klasificiranjem knjiga prema nekom univerzalnom mjerilu može izraditi pouzdana bibliografska snimka evolucije ljudskog uma. Dodatno je Hulme bio uvjeren da se mjerenjem objavljene literature pomoću statističkih metoda mogu rasvijetliti različite faze nastanka, razvoja i aktivnosti znanstvenih disciplina, pa čak i da je moguće predvidjeti približno razdoblje u kojem će određena disciplina dosegnuti vrhunac svoga razvoja (Hertzel 2010: 550). Međutim prva primjena kvantitativnog pristupa koji je 1922. definirao Hulme pripisuje se engleskom zoologu Francisu J. Coleu i muzejskoj kustosici Nellie B. Eales. Naime Cole i Eales u svom su radu *The History of Comparative Anatomy: A Statistical Analysis of the Literature* 1917. godine proveli prvu kvantitativnu analizu razvoja jednog znanstvenog područja na temelju sustavno prikupljenih podataka o literaturi objavljenoj u razdoblju od 1550. do 1860. (usp. Cole, Eales 1917). U uvodnom dijelu definirali su četiri cilja:

1. pomoću krivulje predstaviti aktivnosti komparativnih anatomista od 16. stoljeća do 1860.
2. izdvojiti opću shemu i grafički odvojeno prikazati postignuće svake europske države
3. na sličan način odrediti koje su skupine životinja i sadržajni aspekti privukli najveću pozornost znanstvenih djelatnika tijekom različitih razdoblja
4. pratiti utjecaj suvremenih događanja, javnih tijela i pojedinaca na povijest anatomske misli (Cole, Eales 1917: 578).

Tragajući za korijenima i utjecajem bibliografskog pristupa na razvoj bibliometrijskih ideja, Dorothy Hertzel (1985: 32 - 38) u svojoj je doktorskoj disertaciji uspjela otkriti tek devet radova čiji su autori od 1917. do pojave bibliometrije (1969.) rabili izraz *statistička bibliografija*. Ovdje vrijedi posebno izdvojiti doktorsku disertaciju Charlesa F. Gosnella *The Rate of Obsolescence in College Library Book Collections* u kojoj je autor, inspiriran metodom citatne analize i idejom Grossovih iz 1927. o potencijalima i mogućnostima koje otvara primjena kvantitativnih analiza na knjižnične zbirke, kataloge i bibliografije, pokušao matematički izraziti „očekivano trajanje života i mortalitet“ knjižnične građe. Na temelju podatka o starosti referencija iz triju standardnih popisa knjiga za akademske knjižnice Gosnell (1944: 121) je došao do eksponencijalne formule za koju je „najjednostavnije i potpuno zadovoljavajuće

12 U prvoj polovici 20. stoljeća znanstvenici su zapadnjačku znanost percipirali kao kumulativnu djelatnost, neprekinut niz koraka usmjerenih prema napretku čovječanstva, do to mjere da su fizički smještaj građe u knjižnicama ili pomnu kronološku organizaciju zapisa u predmetnim bibliografijama tumačili kao znakove evolucije znanstvenog znanja (usp. De Bellis 2009: 8).

analogije moguće pronaći u području radioaktivnosti i raspada radioaktivnih čestica“.¹³ Gosnellova (1944: 125) zamisao da „knjige predstavljaju jedan od viših oblika kulture i stupanj njihovog odbacivanja i zamjenjivanja može bitno upućuje na stupanj evolucije kulture koje su sastavnim dijelom“ nadahnut je Hulmeovim tumačenjem statističke bibliografije kao metode rasvjetljavanja razvojnih faza znanstvenih disciplina.

Do sredine 20. stoljeća objavljen je značajan broj radova čiji se autori nisu eksplicitno koristili izrazom *statistička bibliografija* i/ili *statistička analiza publikacija*, ali su bez ikakve sumnje doprinijeli unapređenju bibliometrijske teorije i prakse. Navedenoj skupini ranih radova pripadaju bibliometrijski klasici poput Georgea K. Zipfa, Alfreda Lotke, Samuela Bradforda, Paula Otleta, Shiyali Ramamrita Ranganathana i mnogih drugih. Zipfova, Lotkina i Bradfordova uloga u uočavanju pravilnosti kao rezultata primjene matematičkih i statističkih metoda i tehnika na literaturu vrednovana je u odjeljku o bibliometrijskim zakonitostima koji slijedi. Bibliometrijska nastojanja i ideje Paula Otleta, oca europske dokumentalistike, suosnivača *Međunarodnog instituta za bibliografiju* (*International Institut of Bibliography*) i autora Univerzalne decimalne klasifikacije, kao i S. R. Ranganathana, oca indijskog knjižničarstva, dokumentalistike i informacijske znanosti, autora *pet zakona knjižnične znanosti* i prvog analitičko-sintaktičkog klasifikacijskog sustava, bili su za svoje vrijeme preuranjeni i ostali su neprihvaćeni od strane suvremenika.

U knjizi *Traité de documentation* iz 1934. Otlet je jedno cijelo poglavlje naslovio *Le livre et la mesure – Bibliometrie* ističući „mjerjenje“ kao superioran oblik znanja i predviđajući razvoj nove poddiscipline *bibliogije*, u cijelosti posvećene „organskom prikupljanju mjerenja povezanih sa svim vrstama dokumenata“ (Otlet 1934: 9). Prema dosadašnjim saznanjima, Otlet je, dakle, prva osoba koja se koristi pojmom bibliometrija, i to gotovo trideset godina prije Alana Pritcharda.

13 Derek de Solla Price afirmirao je, na tragu nastojanja Grossovih i Gosnella, starenje (engl. *aging*) ili zastarijevanje (engl. *obsolescence*) literature kao standardni bibliometrijski pokazatelj koji se najčešće mjeri primjenom metode citatne analize odnosno mjerenjem opadanja korištenosti bibliografskih jedinica tijekom vremena na osnovi podataka o upućenim referencijama i primljenim citatima. U suvremenoj bibliometrijskoj literaturi moguće je pronaći nekolicinu različitih pristupa mjerenja zastarijevanja literature, npr. poluvrijeme citiranosti (engl. *cited half-life*), poluvrijeme citiranja (engl. *citing half-life*), srednja vrijednost starosti citiranih publikacija (engl. *median citation age*) i tzv. Priceov indeks (PI). PI predstavlja jedan od vrijednih i učestalo korištenih pokazatelja koji se primjenjuju u utvrđivanju obilježja koja upućuju na tzv. „tvrdu“ ili „meku“ znanstvenu disciplinu (usp. Price 1963).

Zašto je onda Otletovo vizionarstvo ostalo zanemareno sve do 1960-ih godina? Provođenje eksternih mjerenja (dokumentacijskog) iznosa (*output*), tj. broja objavljenih i tiskanih knjiga, broja izdanja, razdioba knjižnica, knjižara, cijena itd., prema Otletu je zadatak statistike. S druge strane, bibliometrija bi se, prema autoru, trebala usmjeravati prema istraživanju unutarnjih aspekata teksta i njihova utjecaja na ljude i društvo - u suvremenoj bibliometrijskoj terminologiji navedeni problem uveden je pod koncept utjecaja (engl. *impact*). Problemu utvrđivanja utjecaja autora na čitatelje Otlet pristupa atomizacijom teksta na odjeljke (paragrafe) kao temeljne nositelje ideje. Svaki je odjeljak nositelj jednog jednostavnog, ali cjelovitog koncepta (Otlet 1934: 16). Ovdje se, međutim, Otletov pristup suočio s (nepremostivim) metodološkim i praktičnim problemom načina mjerenja prijenosa elementarnih ideja od autora do čitatelja. Teza o preuranjenosti Otletovog pristupa temelji se na kasnijem razvoju teorije o kognitivnim potencijalima citatnih kazala koja elementarne ideje povezuje s bibliografskim referencijama kojima se autor i/ili čitatelj koristi u procesu pisanja znanstvenog djela.

Na godišnjoj skupštini ASLIB-a (*Association of Special Libraries and Information Bureaux*) održanoj 1948. S. R. Ranganathan formalno je uveo termin *librametry* da bi jasno označio primjenu matematičkih metoda i tehnika u knjižničnoj znanosti i da bi istaknuo novu, „znanstveniju“ dimenziju knjižničarstva. Premda nije nikada ponudio definiciju librametrije, Ranganathan je zagovarao tezu da primjenom matematičkih i statističkih metoda librametrija, poput drugih disciplina koje su rabile matematičke i statističke metode (primjerice biometrija, ekonometrija, psihometrija, sociometrija), može pomoći boljem sagledavanju dnevnih knjižničnih djelatnosti i uspješnijem knjižničnom poslovanju i uslugama (Ranganathan 1957: 393; Rao i Neelameghan 1992: 243). Ranganathanov prijedlog prihvatili su jedino njegovi indijski sljedbenici, a u međunarodnim stručnim krugovima njegov terminološki koncept nije naišao na prihvaćanje zbog izostanka adekvatnog predstavljanja teorijske osnove i praktične primjene librametrije u znanstvenim i stručnim glasilima.

Porast zanimanja za kvantitativna istraživanja, njihov razvojni put od jednostavne empirije do pojave suvremenih metoda visokog stupanja statističke i matematičke formalizacije te širi društveni kontekst i utjecaji iz srodnih područja doprinijeli su da se bibliometrija nakon Drugoga svjetskog rata uspostavi kao zasebno područje istraživanja. U poglavljima koja slijede bit će više govora o procesu sociokognitivne institucionalizacije bibliometrije.¹⁴

14 Akademska udruženja, specijalizirani znanstvenoistraživački instituti, sveučilišna odjeljenja, znanstveno-stručne konferencije te brojne publikacije, napose knjige i znanstveno-stručni časopisi, potvrda su pokušaja trajnog društvenog oblikovanja bibliometrijskih aktivnosti.

Naziv, određenje i razgraničenje bibliometrije

Bibliometrija. Naziv *bibliometrija* (grč. *biblion* = knjiga, *metrein* = mjeriti; engl. *bibliometrics*, njem. *Bibliometrie*) po prvi se put pojavljuje u članku A. Pritcharda *Statistical Bibliography or Bibliometrics?*, objavljenom u časopisu „Journal of Documentation“ iz prosinca 1969. godine. A. Pritchard (1969: 348) upotrijebio je pojam bibliometrija s namjerom da nadomjesti *statističku bibliografiju* koja je prema njegovom mišljenju „(...) nespretna, nedovoljno deskriptivna [pojam], i lako se može pobrkati sa samom statistikom ili pak bibliografijom o statistici“. Pritchard je u svom radu odredio bibliometriju kao „(...) primjenu matematičkih i statističkih metoda na knjige i druge medije komunikacije“, čija je svrha „(...) rasvijetliti proces pisane komunikacije te prirodu i pravac razvoja određene discipline na način da kvantificira i analizira različite vidove pisane komunikacije“ (Pritchard 1969: 348). Robert A. Fairthorne (1969: 319) u istom je broju časopisa „Journal of Documentation“, parafrazirajući izvornu Pritchardovu definiciju, odredio bibliometriju kao „kvantitativno obrađivanje svojstava zapisanog diskursa i s njim povezanih ponašanja“. U jednom od svojih kasnijih radova Pritchard (1972: 37) opisuje bibliometriju kao „meteorologiju“ procesa prijenosa informacija“, čija je glavna uloga analiza i kontrola tog procesa. William Gray Potter, urednik posebnog broja časopisa „Library Trends“ posvećenog bibliometriji, naveo je sljedeću definiciju: „Bibliometrija je, pojednostavljeno, istraživanje i mjerenje publikacijskih obrazaca svih oblika pisane komunikacije i njihovih autora“ (Potter 1981: 5). U istom broju časopisa, na tragu Fairthorneove varijacije izvorne Pritchardove definicije, Alvin M. Schrader još je jednostavnije odredio bibliometriju kao „znanstveno istraživanje zapisanog diskursa“ (Schrader 1981: 151).¹⁵ Znanstveni i znanstveno–stručni časopisi i u njima objavljeni radovi najvažniji su izvor podataka za provođenje bibliometrijskih istraživanja. Bibliometrija ne istražuje fizička svojstva publikacija, ona na temelju različitih jedinica i njihovih atributa, poput podataka o autorstvu, izvoru, predmetu, geografskom porijeklu i referencijama/citatima, istražuje njihove statističke uzorke. Howard D. White i Belever C. Griffith (1981: 166) navode sljedeće: „Kao što demografi pišu vrlo specijaliziranu povijest ljudi, tako i bibliometričari pišu specijaliziranu povijest predmetne literature, [pritom opisujući]: njezin rast, vremenski vezanu razdiobu prema časopisima, stupanj zastarijevanja (...)“.

Scijentometrija. Gotovo istovremeno s „rađanjem“ bibliometrije na Zapadu, u Istočnoj Europi nastaje nova disciplina pod nazivom *naukometrija* (rus. *naukometrija*). Prema Vasilyju Nalimovu i Zinaidi M. Mul'chenko (usp. 1969) naukometrija je znanstveno

15 Znanost je, među ostalim, moguće odrediti kao upotrebu sistematičnih metoda empirijskog ispitivanja, analize podataka, teorijskog mišljenja i logične procjene argumenata kako bismo razvili korpus znanja o nekom posebnom području. Znanstvena aktivnost kombinira stvaranje hrabrih novih načina mišljenja s pažljivim testiranjem hipoteza i ideja.

područje koje se bavi „primjenom kvantitativnih metoda u istraživanju znanosti kao informacijskog procesa“. Leo Egghe i Ronald Rousseau (1990: 2) navode kako se „pojam ‘scijentometrija’ (potječe od ruske ‘naukometrije’) uglavnom koristio na Istoku i odnosi se na istraživanje mjerenja znanstvenog i tehnološkog napretka“. Pokretanje časopisa „Scientometrics“ (1978.) bitno je utjecalo na rast popularnosti nove discipline među znanstvenicima s Istoka i Zapada.¹⁶ Ukoliko bi se sud o obuhvatu scijentometrije temeljio na podnaslovu novopokrenutog časopisa, u tom bi se slučaju moglo zaključiti kako ovaj pojam uključuje sve kvantitativne aspekte znanosti o znanosti, komunikacije u znanosti i znanstvene politike. Eugen Garfield ustvrdio je na temelju izvorne Pritchardove definicije bibliometrije da je većina scijentometrijskih istraživanja u svojoj naravi bibliometrijska. Ukoliko se istražuju znanstvene publikacije, prema Garfieldu, riječ je o „bibliometriji znanosti“. Nastojeći sažeti različite pristupe određivanja scijentometrije, Garfield navodi kako se radi o „demografiji globalne znanstvene zajednice“ (Garfield 1979: 5). 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 (Wilson 1999: 111). Bez obzira na prethodno opisane razlike između dviju specijalnosti, te razlike tijekom posljednjih desetljeća postupno iščezavaju, pa se danas navedena dva pojma koriste najčešće kao sinonimi (Glänzel 2003: 6).

Informetrija. Otto Nacke uvodi 1979. novi metrijski pojam *informetrija* (njem. *Informetrie*) kojim nastoji obuhvatiti dio informacijskih znanosti usmjeren prema mjerenju fenomena informacija, primjenu matematičkih metoda u rješavanju problema disciplina, bibliometriju i djelomice teoriju pretraživanja informacija (engl. *information retrieval*) (Egghe 2005: 1311). Informetrija se prema Diodatovu (usp. 1994: 90) rječniku koristi katkad i kao sinonim za bibliometriju. Međutim dio autora skloniji je shvaćanju informetrije kao discipline koja pokriva znatno šire područje od same bibliometrije. Nacke i ostali ističu kako su informetrija i scijentometrija dva sestrinska područja unutar informacijskih znanosti.¹⁷ Od 1984. godine u sklopu *Fédération Internationale de la Documentation* (FID) započinje djelovati informetrijski odbor, a za prvog predsjednika izabran je upravo O. Nacke. Odbor je od samog početka prihvatio informetriju kao generički pojam za bibliometriju i scijentometriju. Taj pristup dobiva dodatno na snazi nakon što je Bertram C. Brooks u sklopu *Prve međunarodne*

16 Inicijator pokretanja časopisa „Scientometrics: An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science, Communication in Science and Science Policy“ bio je Tibor Braun.

17 Nacke, O., R. Wehmeier i O. H. Eisenhardt. 1980. „Informetrics and Scientometrics – Cui-Bono – a Dialog, a List and a Program.“ *Nachrichten für Dokumentation* no. 31 (3):100 - 106. Citirano prema (Wilson 1999: 111).

konferencije o bibliometriji i teorijskim aspektima pretraživanja informacija predložio uključivanje bibliometrije i scijentometrije pod okrilje „informetrije“. Naglašeno je da scijentometrija traži svoje uporište u istraživanjima vezanim uz znanstvenu politiku, a bibliometrija treba biti više usmjerena prema knjižničarskim istraživanjima.¹⁸ Dio zasluga za popularizaciju i porast broja informetrijskih istraživanja pripada L. Eggheu i R. Rousseau. Njihovu knjigu *Introduction to informetrics: quantitative methods in library, documentation, and information science* objavila je 1990. izdavačka kuća Elsevier. Prema mišljenju navedene dvojice autora, informetrija se bavi mjerenjem, matematičkom teorijom, modeliranjem svih aspekata informacija te pohranom i pretraživanjem informacija tako da „posuđuje alate (tehnike, modele, istovrsnosti) od matematike, fizike, računalnih znanosti i ostalih [-]metrija“ (Egghe i Rousseau 1990: 1, 3). Informetrija se, prema spomenutom autorskom dvojcu, primjenjuje u upravljanju knjižnicama, sociologiji znanosti i znanja, povijesti znanosti, znanstvenoj politici i pretraživanju informacija.

Prethodno izneseni pristupi i pokušaji određivanja bibliometrije, scijentometrije i informetrije upućuju na prisutnost podjele na srodne, ali ipak zasebne discipline čije se razlike očituju osobito na terminološkoj razini.¹⁹ Iz literature se stječe dojam kako je većina autora sklona mišljenju da se razlike među navedenim područjima trebaju temeljiti na predmetu, a ne na korištenim istraživačkim metodama i tehnikama koje se u značajnoj mjeri preklapaju.

Razvoj i tipologija bibliometrijskih istraživanja

Stalan porast broja publikacija i nemogućnost pristupa svim izvorima predstavljaju najveći problem istraživačima u provođenju bibliometrijskih istraživanja nakon Drugog svjetskog rata. Navedeno ograničenje prevladano je povećanjem dostupnosti i primjenom bibliografsko-kataložnih informacija u strojno čitljivom obliku u

18 Usp. Wilson 1999: 112. Detaljan pregled nastanka i razvoja informetrije moguće je pronaći u preglednim radovima sljedećih autora (konzultirati popis korištene literature): White i McCain 1989; Ikpaahindi 1985; Lawani 1981; Tague-Sutcliffe 1994; Wilson 1999; Egghe i Rousseau 1990.

19 Prethodno analizirani pojmovi uvodili su se dijelom zbog značajnih promjena nadređenog predmetnog područja koje je u procesu stalne transformacije; od knjižničarstva, preko dokumentalistike, do informacijskih znanosti. Iz tog su razloga kvantitativna istraživanja polja informacijskih znanosti tijekom posljednjih desetljeća bila poznata pod različitim nazivima kao što su statistička bibliografija (1920-ih i 1930-ih), librametrija (1940-ih), bibliometrija (kasne 1960-e) i informetrija (sredina 1980-ih). Svakako, scijentometrija se kao jedan od najpopularnijih pojmova koristi od kraja 1960-ih u Istočnoj Europi, odakle se pojam proširio na Zapad, gdje je doživio potpunu afirmaciju i prihvaćanje.

provođenju bibliometrijskih istraživanja.²⁰ Pokretanje *Science Citation Indexa* 1960. (u nastavku: SCI) bez sumnje označava najvažniju prekretnicu u kvantitativnom istraživanju znanosti (usp. Wouters 1999; De Bellis 2009). To djelo E. Garfielda omogućilo je na statistički relevantnom uzorku široku primjenu statističkih analiza znanstvene literature. Znanstvenici poput Dereka de Solle Pricea i Roberta Mertona prepoznali su snagu i mogućnost tog izvora – Price iz perspektive suvremene povijesti znanosti, a Merton s aspekta normativne sociologije. Pokretanje SCI-a omogućilo je D. de Solli Priceu razvoj tzv. „fizikalnog pristupa“ znanosti pomoću kojega je nastojao pronaći zakone koji bi omogućili predviđanje njezina budućeg razvoja (Van Raan 2004: 19). Njegovu analizu znanstvene komunikacije u djelu *Little Science, Big Science* mnogi smatraju temeljom stvaranja modernih tehnika potrebnih za vrednovanje rezultata znanstvenoistraživačkog rada.²¹ R. Merton i E. Garfield u predgovoru drugom izdanju spomenute knjige navode Pricea kao „oca scijentometrije“ i osobu koja je najviše utjecala na primjenu i popularizaciju kvantitativnih pokazatelja u oblikovanju znanstvene politike (Price 1963: 8).

S vremenom se razvijaju bibliometrijski pokazatelji – uglavnom standardizirane kvantitativne mjere uz pomoć kojih se nastoje razumjeti, objasniti i usporediti temeljna obilježja znanosti. Temeljna se obilježja odnose na društvenu i kognitivnu dimenziju znanosti odnosno na razvoj sadržaja i strukture znanosti. Svakodnevni površinski znanstveni pokazatelji povezani su s društvenom dimenzijom znanosti i pomoću njih nastoje se ponuditi odgovori na pitanja poput: „Koliko je znanstvenika? Koliko se sredstava troši na znanost? Koliko su „dobre“ istraživačke skupine? Na koji način funkcionira sustav znanstvene komunikacije, posebice u odnosu na ulogu knjiga, časopisa, konferencija?“ (Borgman 1990: 10). S jedne strane, razvoj i primjena novih bibliometrijskih pokazatelja oduševljavaju mnoge, dok, s druge strane, zastrašuju one koji ih smatraju svojevrsnim povratkom u Paracelzusov kabalistički svijet magičnih brojeva (Van Raan 2003: 20).

Od 1960-ih godina 20. stoljeća naovamo razvidan je stalan porast broja kvantitativnih istraživanja znanosti i tehnologije. Bibliometrijska istraživanja tijekom 1970-ih godina, u razdoblju kada se podaci potrebni za provođenje istraživanja u značajnoj mjeri i dalje

20 Bibliometrija „posuđuje“ iz bibliografskih zapisa informacije o dokumentima potrebne za provođenje istraživanja: autor(i), naslov(i) časopisa/monografije, godina izdavanja, vrsta dokumenta (članak, monografija, biografija, mrežna stranica ...), jezik, sažetak, ključne riječi, predmetnice itd.

21 Znanstveni rad D. J. de Solle Pricea, istaknutog povjesničara znanosti i medicine, ostavio je dubok trag u povijesnom razvoju bibliometrije kao discipline čija je uloga primarno usmjerena prema procesu razumijevanja i mjerenja znanosti i znanstvenih aktivnosti. Njegovo djelo *Little Science, Big Science* utjecalo je na razvoj brojnih bibliometrijskih koncepata, kao i na brojne koncepte povezane sa sociologijom i historiografijom znanosti (usp. Price de Solla 1963: 8).

ručno prikupljaju,²² obilježio je entuzijazam pojedinaca koji su interdisciplinarnim i multidisciplinarnim pristupom, napose integracijom matematičkih i fizičkih modela, socioloških i psiholoških metoda te koncepata iz knjižničarstva, iznimno doprinijeli razvoju i popularnosti discipline od 1980-ih do danas (Glanzel 2003: 8). Razvoj i primjena računala tijekom 1970-ih te pokretanje većeg broja novih bibliografskih baza podataka odigrali su iznimno važnu ulogu u procesu etabliranja bibliometrije.²³ U tom razdoblju mnogi nacionalni i međunarodni statistički zavodi i instituti, ali i međunarodne organizacije poput UNESCO-a, OECD-a te Europske komisije, započinju sustavno prikupljati kvantitativne podatke i razvijati nove pokazatelje za praćenje rasta i razvoja znanosti i tehnologije. Tijekom 1980-ih godina stvorene su pretpostavke evolucije bibliometrije u zasebnu disciplinu sa specifičnim istraživačkim profilom, nekoliko potpolja i vlastitim sustavom znanstvene komunikacije.²⁴ Tri velike skupine korisnika bibliometrije u značajnoj mjeri određuju pravce razvoja, glavne teme i područja istraživanja suvremene bibliometrije:

1. bibliometrija za bibliometričare (metodologija) – fundamentalna i metodološka bibliometrijska istraživanja
2. bibliometrija za znanstvene discipline (znanstvene informacije) – istraživači iz različitih znanstvenih područja oblikuju najveću i najraznorodniju skupinu korisnika bibliometrije; s obzirom na naglašenu heterogenost, interesi istraživača usmjereni su prvenstveno prema vlastitim specijalnostima.
3. bibliometrija za znanstvenu politiku i upravljanje (znanstvena politika) – iznimno aktivno i atraktivno područje *vrednovanja znanstvenoga rada* smatra se jednom od važnijih bibliometrijskih tema; u prvom su planu istraživanja nacionalne, regionalne i međunarodne znanstvene strukture

22 Proces prikupljanja i obrade podataka bio je do pojave računala iznimno zamoran i mukotrpan, a korištene metode bile su vrlo često neprecizne.

23 Stvaranjem i redovitim održavanjem računalnih baza podataka stvoren je, osim bibliografija, kataloga, kazala i podataka iz sekundarnih izvora, najvažniji izvor podataka za provođenje bibliometrijskih analiza. Tijekom posljednjih trideset godina stvoren je velik broj izvora znanstvenih podataka, baza podataka i cjelovitog teksta u strojno čitljivom obliku. Danas imamo preko nekoliko tisuća javno dostupnih baza, od komercijalnih (Lexis/Nexis, Dialog, ERIC, Current Contents, itd.) do besplatnih (Medlars, Medline, itd.). Za bibliometriju su od posebne važnosti citatne baze Instituta znanstvenih informacija (Institute for Scientific Information – ISI) koji je 1960. osnovao E. Garfield. ISI, danas poznat pod nazivom Thomson Reuters, već nekoliko desetljeća održava niz kazala koja se tradicionalno koriste u provođenju bibliometrijskih istraživanja: SCI (Science Citation Index), SSCI (Social Science Citation Index), A&HCI (Arts & Humanities Citation Index). Danas su bibliometričarima i istraživačima iz različitih područja koji primjenjuju bibliometrijske metode dostupni dodatni izvori informacija s podacima pogodnim za provođenje bibliometrijskih analiza, npr. komercijalna baza Scopus te besplatni izvori kao CiteBase, CiteSeerX, Google Scholar itd.

24 Ovdje se u prvom redu misli na objavljivanje međunarodnog časopisa „Scientometrics“ (1979.), prve periodičke publikacije specijalizirane za bibliometrijsku problematiku, brojne međunarodne konferencije od 1983. te početak objavljivanja časopisa „Research Evaluation“ 1991.

i njihovo usporedno predstavljanje; to područje ujedno privlači najveću pozornost kritičara i osporavatelja bibliometrije (Glanzel 2003: 10).

Istraživačka pitanja koja se postavljaju u bibliometrijskim istraživanjima moguće je, prema mišljenju Christine L. Borgman (usp. 1990), podijeliti u četiri glavne kategorije:

- a) obilježja znanstvene zajednice
- b) razvoj znanstvene zajednice
- c) vrednovanje znanstvenog doprinosa
- d) rasprostranjenost ideja unutar i između različitih disciplina.

William Paisley (usp. 1990) predložio je i petu kategoriju koja uključuje niz „demografskih pitanja“ usmjerenih prema istraživanju razvoja društvene strukture znanosti, poput institucijske pripadnosti autora, sadržaja istraživanja, izvora financiranja citiranih i citirajućih radova itd.

U pogovoru izdanju svojega klasika *Struktura znanstvenih revolucija* Thomas S. Kuhn 1970. godine naglašava središnju ulogu društvene strukture znanosti ističući pritom kako „preliminarni rezultati, od kojih mnogi još nisu objavljeni, ukazuju na to da one empirijske tehnike koje su bile neophodne za istraživanje ove teme nisu trivijalne, iako samo nekima vladamo, dok će druge tek biti razvijene“ (Kuhn 1999: 185).²⁵ Premda do danas nije prihvaćena nijedna sveobuhvatna bibliometrijska teorija koja bi ponudila jedinstvenu metodologiju mjerenja procesa stvaranja, prijenosa i korištenja informacija,²⁶ gotovo pola stoljeća nakon T. Kuhna moguće je zaključiti kako su empirijska istraživanja znanstvene komunikacije sazrela te da se povećala dostupnost i količina relevantnih podataka potrebnih za provedbu istraživanja.

Zakovitosti u bibliometriji

Pravilnosti uočene tijekom provođenja bibliometrijskih istraživanja često se izražavaju pomoću tzv. bibliometrijskih zakona ili razdioba.²⁷ Bibliometrijski zakoni predstavljaju „opise ili hipoteze uobičajenih pravilnosti u objavljivanju i korištenju informacija“,

25 T. Kuhn potkrepljuje svoje navode citirajući bibliometrijske radove autora poput Cranea, Garfielda, Hagstroma, Kesslera, Mullinsa, Pricea te Pricea i Beavera.

26 Prema mišljenju A. van Raana nepostojanje niti jedne eksplicitne teorije za izradu i korištenje pokazatelja nije dobro, ali bi prihvaćanje jedne dominantne „teorije“ bilo još gore (usp. Van Raan 2004: 21).

27 Ovdje je potrebno upozoriti kako opažene pravilnosti ipak nemaju obilježja prirodnih zakona jer nisu univerzalno primjenjive i ne objašnjavaju u cijelosti fenomen koji opisuju, a i sami autori tzv. zakona ističu aproksimativne značajke svojih formulacija. Stoga se u literaturi uz „zakoni“ često koristi pojam „razdiobe“, pomoću kojih se opisuju neki od temeljnih principa znanosti kao univerzalnog i stabilnog sustava. U ovom se radu „zakoni“ i „razdiobe“ najčešće koriste sinonimno, imajući pritom na umu prethodno opisana ograničenja.

a među poznatije spadaju tzv. Boothov, Bradfordov, Brookesov, Estroupov, Lotkin, Pareto, Priceov, Willisov i Zipfov zakon (Diodato 1994: 99). L. Ikpahindi, pak, određuje bibliometrijske zakone kao „statistički izražaj pomoću kojega se na matematički način pokušava opisati način rada znanosti“ (Ikpahindi 1985: 163). Opća je značajka svih bibliometrijskih razdioba neravnomjernost okupljanja podataka, neovisno o njihovoj vrsti, u razmjerno malom broju analiziranih jedinica (npr. mala skupina autora proizvodi većinu radova, relevantna literatura iz nekog predmetnog područja okupljena je u malom broju časopisa itd.). U statistici se razdiobe takvih svojstava nazivaju asimetričnim ili iskošenim razdiobama (engl. *skewed distributions*), a susreću se u mnogim empirijskim podacima koji opisuju sociološke, ekonomske, lingvističke, meteorološke, biološke i druge fenomene (Oluić-Vuković 2003).

U literaturi iz područja informacijskih znanosti, kao i u istraživanjima procesa stvaranja, prijenosa i korištenja informacija u literaturi iz ostalih znanstvenih disciplina, najčešće se primjenjuju tri bibliometrijska zakona: Bradfordov zakon raspršenosti, Lotkin zakon produktivnosti autora i Zipfov zakon učestalosti pojave riječi u tekstu. Bradfordov, Lotkin i Zipfov zakon ne mogu se smatrati zakonima u onom smislu u kojemu to vrijedi za zakone u prirodnim znanostima, što ipak ne dokida njihovu znanstvenu vrijednost i značaj.

Bibliometrijske metode

Zbirke publikacija ili bibliografskih zapisa, najčešće u obliku radova/članaka objavljenih unutar jednog ili više znanstveno-stručnih časopisa, osnovne su jedinice na kojima se provode bibliometrijske analize.²⁸ Posljednjih se desetljeća bibliometrijska istraživanja gotovo bez iznimke provode pomoću bibliografskih datoteka koje se sastoje od bibliografskih zapisa, surogata koji predstavljaju izvornu jedinicu građe. Svaku istraživanu jedinicu, publikaciju ili bibliografski zapis valja shvatiti kao repozitorij bibliografskih polja s varijablama promjenjivih vrijednosti (npr. urednici/uredništvo, jezik, godina izdanja, izvor u kojem je rad objavljen, autor(i), adresa

28 Različite vrste publikacija poput monografija, periodičkih publikacija, napose znanstvenih i znanstveno-stručnih časopisa i u njima objavljenih radova, zbornika radova sa znanstveno-stručnih skupova, izvještaja, teza, patenata i slično, najčešće su jedinice bibliometrijske analize. S obzirom da svaka jedinica treba zadovoljiti određene zahtjeve, od sustava nadzora, kriterija izvornosti rezultata istraživanja, dostupnosti literature i mnogih drugih više-manje transparentnih pravila, znanstveno-stručni članci, s obzirom na činjenicu da zadovoljavaju sve gore navedene standarde, postali su temeljna jedinica za provođenje bibliometrijskih analiza. Autori, industrijske organizacije, akademski odjeli, sveučilišta, gradovi, države ili nacije također mogu predstavljati jedinice na kojima se provode bibliometrijske analize.

i institucija autora, naslov itd.).²⁹ Alternativni, ali istovremeno i složeniji pristup smješta publikacije i/ili zapise u sabirnik relacija ili kvazipoveznica (npr. *sadržano u* ili *napisano od*), u odnosu na vrijednosti svojstava (npr. *časopis x, autor y*). Druga važna značajka ovoga pristupa jest niz stvarnih poveznica među publikacijama koje započinju kao referencije iz publikacija i završavaju kao citati prema publikacijama, šireći pritom inicijalni niz publikacija na one koje se nalaze na drugom kraju poveznice. Budući da su publikacije na drugom kraju poveznice i same repozitorij svojstava, moguće je provoditi neizravne usporedbe, npr. od autora citirajućeg rada prema autoru/autorima citiranog rada ili od godine izdanja citirajućeg rada prema godini izdanja citiranog rada itd.

Christine Borgman i Jonathan Furner (2002: 4) istaknuli su kako bibliometrija „nudi moćan skup metoda i mjera za istraživanje strukture i procesa [pisane] znanstvene komunikacije“. Jedan od pristupa koji omogućuju objašnjavanje, interpretaciju i/ili razumijevanje aktivnosti pisane komunikacije podrazumijeva shvaćanje „objekata, agenata, događaja, proizvoda i konteksta takvih aktivnosti kao entiteta koje je moguće brojati, mjeriti ili kvantificirati“. Predlažući taksonomiju za konceptualizaciju bibliometrijskih istraživanja, C. Borgman u svom radu iz 1990. identificira tri klase bibliometrijskih entiteta, tj. iznosi mišljenje prema kojemu bibliometrija istražuje jednu od ukupno triju najčešće analiziranih bibliometrijskih jedinica: stvaratelje (engl. *producers*), artefakte (engl. *artifacts*) i koncepte (engl. *concepts*). Pojam stvaratelji odnosi se na autore ili skupine autora, institucije, znanstvena polja i države koje objavljuju u formalnim komunikacijskim kanalima u okviru određene znanstvene discipline. Bibliometrijske analize predstavljaju ideje stvaratelja na temelju jednog ili dvaju radova odnosno korpusa radova ili cjelokupnog *oeuvre*.³⁰ Artefakti predstavljaju proizvode formalne znanstvene aktivnosti odnosno znanstvena djela objavljena na nekom od medija za prijenos znanstvenih informacija (članci, časopisi, knjige itd.), a moguće ih je istražiti na razini pojedinačnih djela/radova ili pak na skupnoj razini (npr. časopisi). Pod komunikacijskim konceptima misli se na istraživanja upotrebe određenih riječi u naslovu, sažetku ili bilo kojem tekstualnom dijelu dokumenta, zatim na istraživanja dodijeljenih predmetnica ili klasifikacijskih oznaka te na citatnu motivaciju i/ili citirani sadržaj (usp. Borgman 1990: 10 - 27).

29 Usp. Wilson 1999: 1117 - 1118 i White i McCain 1989: 124. N. David i M. Ritchie navode neke od elemenata bibliografskog opisa koje je moguće istražiti pomoću bibliometrijskih metoda: autor (autorstvo), sponzor, nakladnik, naslov, bibliografska povijest (datum objave), bibliografska povijest (prethodni naslov(i)), učestalost izlaženja, mjesto izlaženja, jezik komuniciranja, predmet, razina tržišne orijentacije, sadržaj, opseg, pretplata/cijena, cirkulacija, pokrivenost sekundarnim uslugama (indeksiranost), informacije iz rada udruženja (usp. David i Ritchie 1978: 40).

30 Francuski pojam *ouvre* označava cjelokupan opus (rad) određenog pisca, umjetnika ili skladatelja. Merriam-Webster Online. URL: <http://www.m-w.com/dictionary/oeuvre>

Steven Morris (2008: 25) predložio je model prema kojemu se zbirke radova sastoje od sedam različitih vrsta bibliografskih entiteta:

1. rad³¹
2. autor rada
3. časopis rada
4. referencije
5. autor referencije
6. časopis referencije
7. indeksirani pojmovi

U izradi konceptualne sheme i u određivanju međusobnih veza bibliografskih entiteta Morris se koristio izravnom analogijom iz svijeta baza podataka, tzv. modeliranjem entiteta i veza (tzv. ER-shema).³² Bibliografski entiteti podudaraju se prema njegovu modelu s jednim ili više *fizičkih entiteta* iz stvarnoga svijeta. Istraživač se, na primjer, kao fizički entitet podudara s dvama bibliografskim entitetima: a) autorom rada, b) autorom referencije itd.³³ Nadalje, entiteti, veze i grupe povezanih entiteta predstavljaju *manifestaciju* odnosno bibliografske simbole društvenih i kognitivnih procesa – objekti, koncepti, događaji – unutar određenog predmetnog područja ili specijalnosti. Identifikacija prethodno navedenih bibliografskih entiteta i njihova operacionalizacija jedan su od glavnih ciljeva bibliometrijskih analiza. Operativnost entiteta postiže se primjenom različitih bibliometrijskih metoda pomoću kojih se mjere vrijednosti atributa unutar određenih polja bibliografskog zapisa. Numeričke podatke moguće je prikupiti na uzorku izvučenom iz opće populacije određenog entiteta, zatim ih je moguće analizirati primjenom statističkih metoda i tehnika, a doneseni zaključci odnose se na prirodu određene populacije ili pak upućuju na postojanje određenog kauzalnog procesa. U bibliometriji, kao i u drugim disciplinama koje primjenjuju kvantitativne metode, izvedene mjere ili metrika obično se odnose na brojenje učestalosti (su)pojave određenog objekta – koncepta – događaja promatranog na određenom uzorku i/ili razdoblju, a moguće ih je shvatiti kao vjerojatnost pojavljivanja (najčešće se izražavaju kao prosjek ukupnog broja promatranih događaja).

31 Članak objavljen u časopisu predstavlja središnji entitet u Morrisovom modelu.

32 U ER-shemama entiteti predstavljaju objekte ili događaje, atributi određuju svojstva istraživanih entiteta, a veze određuju veze među različitim entitetima.

33 Na temelju sedam navedenih entiteta moguće je ostvariti šest izravnih i četrnaest neizravnih veza. U bibliometrijskim istraživanjima kocatatne analize autora i časopisa predstavljaju neke od najčešće korištenih neizravnih vrsta veza među entitetima. Usp. Morris 2008: 27.

Jednostavni ili složeni i manje-više standardizirani izračuni koji se provode na bibliografskim jedinicama temeljna su mjera u provođenju bibliometrijskih analiza. Navedeni izračuni određeni su u stručnoj literaturi kao tzv. *bibliometrijski pokazatelji*, a uobičajeno se dijele na:

- a) pokazatelje publikacijske aktivnosti³⁴
- b) pokazatelje citatnog utjecaja³⁵
- c) pokazatelje znanstvene suradnje³⁶
- d) složene metode analize podataka i napredne pokazatelje (Glänzel 2003: 36).

Ovu podjelu na četiri vrste bibliometrijskih pokazatelja moguće je, prema Yoshiki Okubu, svesti na dvije glavne kategorije:

1. pokazatelji publikacijske aktivnosti
2. relacijski pokazatelji (Okubo 1997: 24 – 30).

Svaki pokazatelj posjeduje određene prednosti, ali i nedostatke, pa je potreban povećan oprez pri donošenju konačnih zaključaka na temelju rezultata primjene određenog pokazatelja. Bibliometričari obično preporučuju uzajamno korištenje većeg broja komplementarnih pokazatelja. Jednako tako potrebno je prije primjene određenog pokazatelja voditi računa o razlikama i posebnostima svake znanstvene discipline te kontekstualnim aspektima znanstvene sredine unutar koje se primjenjuju, pa osobitu pozornost treba posvetiti interpretaciji primijenjenih pokazatelja.

Bibliometrijske analize međusobno se razlikuju i u odnosu na korištenu shemu brojenja odnosno metodu pomoću koje se izračunati broj publikacija dodjeljuje jedinici u središtu interesa istraživanja.³⁷ Temeljna pretpostavka svakog bibliometrijskog pokazatelja jest njegova valjanost, što znači da je potrebno osigurati visok stupanj sigurnosti u

34 Publikacijska aktivnost izražava se brojem radova objavljenih od strane istraživane jedinice unutar određenog vremenskog razdoblja.

35 Općeprihvaćena mjerenja odjeka znanstvenih publikacija, među kojima posebno mjesto zauzima tzv. čimbenik odjeka (engl. *impact factor*), predstavljaju odnos broja citata koje u jednoj godini dobiju radovi objavljeni u nekom časopisu u prethodne dvije godine.

36 U posljednje vrijeme vrlo popularna vrsta bibliometrijskih istraživanja koja se temelji na mjerenju kopublikacija odnosno koautorstva.

37 U provedbi bibliometrijskih analiza ustaljena su tri pristupa u brojenju publikacija: 1) razlomljeno brojenje ($1/n$), 2) brojenje prve adrese/autora i 3) potpuno ili brojenje pomoću cijelih brojeva. U razlomljenom brojenju doprinos n jedinica dijeli se s ukupnim brojem objavljenih publikacija ($1/n$). Na primjer znanstveni članak koji je nastao kao rezultat rada devetorice autora s triju institucija dijeli se s 9 odnosno 3. U ovom slučaju doprinos svakog autora iznosi 0,111 ($1/9$), a institucije 0,333 ($1/3$). Brojenjem prve adrese/autora rad se dodjeljuje samo prvoj jedinici s popisa, npr. prvom autoru ili pridruženoj mu instituciji. U potpunom brojenju doprinos svake jedinice, autora, institucije ili države predstavljen je pomoću cijelog broja (usp. Glänzel 2003: 36).

fenomen koji se namjerava mjeriti. Istinitost, objektivnost, provjerljivost i ponovljivost rezultata istraživanja neki su od temeljnih kriterija svakog znanstvenoistraživačkog rada, pa tako i bibliometrijskog.³⁸ Ponovljivost rezultata istraživanja moguće je postići jedino ako su dostupni svi izvori, ako su procedure i tehnike istraživanja pouzdane i standardizirane te pravilno dokumentirane i objavljene u obliku znanstvenih publikacija.

Bibliometrijska se istraživanja tradicionalno dijele sukladno analitičkoj podlozi i metodološkom pristupu. Tako je Rolland E. Stevens (1953: 10 – 16) bibliometrijska istraživanja podijelio, s obzirom na njihove metodološke posebnosti, na:

1. deskriptivna (engl. *descriptive bibliometrics*) i
2. evaluacijska (engl. *evaluative bibliometrics*).

Deskriptivna istraživanja odnose se na proučavanje broja publikacija na nekom području tako što omogućuju usporedbu obrazaca istraživanja u različitim zemljama, razdobljima ili poddisciplinama, a evaluacijska istraživanja odnose se na proučavanje literature koju rabe istraživači unutar određenog znanstvenog područja.

Tradicionalnu podjelu na deskriptivna i evaluacijska bibliometrijska istraživanja moguće je dodatno proširiti s obzirom na vrstu mjerenja koja se pomoću njih provode ili bibliografske entitete koji se analiziraju. U skupinu deskriptivnih istraživanja najčešće se ubrajaju ona koja mjere i opisuju obilježja, pojavnost, rast i produktivnost predmetne literature, i to geografsko (npr. države), vremensko (npr. razdoblja) i disciplinarno (npr. teme),³⁹ dok su evaluacijska istraživanja prvenstveno usmjerena prema mjerenju uporabe i utjecaja literature, koji se reflektira kroz korištene referencije i primljene citate.⁴⁰ David Nicholas i Maureen Ritchie (1978: 9) opisuju navedena dva pristupa kao

38 Bibliometrija svjedoči brojnim pokušajima standardizacije glavnih pokazatelja kako bi bile moguće usporedne analize. Neki su se pokazatelji pokazali jednoznačnima i neprijepornima, kao npr. broj objavljenih radova kao pokazatelj produktivnosti autora, ustanova i država (ne mjereći pritom njihovu kvalitetu); broj citata kao pokazatelj odjeka rada određenog autora, ustanove ili časopisa; čimbenik odjeka kao pokazatelj prosječne citiranosti članaka objavljenih u nekom časopisu u određenom razdoblju.

39 Bibliometrijske metode koje se primjenjuju u analizi publikacija usmjerene su prema mjerenju produktivnosti i analizi supojavnosti različitih entiteta dokumenata koji nisu referencije i citati.

40 Bibliometrija je tradicionalno povezana s „kvantitativnim istraživanjem literature reflektiranim kroz bibliografije” (White i McCain 1998: 327). U tom kontekstu literatura predstavlja skupinu međusobno povezanih dokumenata. Relacije se temelje na dijeljenim entitetima kao što su referencije, autori, časopisi, znanstvena područja i polja. Bibliometrijske metode koje istražuju entitete iz dokumentarnih bibliografija, tj. referencija i pridruženih im citata, pripadaju skupini citatnih analiza. Citatne su analize usmjerene prema mjerenju pojavnosti i supojavnosti referencija i citata. Nadalje, citatna analiza obuhvaća analize koje su usmjerene prema funkcijama i sadržaju referencija, kao i prema citatnoj motivaciji koja je utjecala na navođenje određene referencije.

one „koji opisuju obilježja i pojavnosti literature [deskriptivna istraživanja] i one koji provjeravaju odnose i veze među dijelovima literature [bihevioralna istraživanja]“.

Zaključak

U ovom su radu analizirane glavne determinante razvoja bibliometrijskih koncepcija i metoda koje, s jedne strane, treba tražiti u bogatom nasljeđu bibliografije i onih disciplina s kojima se ona tijekom povijesti usporedno razvijala i prožimala te, s druge strane, u najranijim historiometrijskim nastojanjima da se primjenom matematičkih i statističkih metoda i tehnika utvrde temeljna obilježja znanstvenog i kulturnog stvaralaštva te uloge znamenitih osoba i njihovog utjecaja na povijest kulture i znanosti.

Premda su do danas objavljena brojna bibliometrijska istraživanja, broj radova usmjerenih prema istraživanju povijesnog konteksta nastanka i razvoja bibliometrije i dalje je nedostatan. Nedostaci se ogledaju prije svega u nesustavnom vrednovanju i nedovoljnoj dokumentiranosti preteča bibliometrije iz 19. stoljeća, koji su tijekom prve polovice 20. st. svojim djelovanjem stvorili preduvjete za pojavu statističke bibliografije, a krajem 1960-ih i bibliometrije. Tijekom prve polovice 20. stoljeća broj znanstvenika zainteresiranih za istraživanje razvoja znanosti bio je razmjerno malen. Međutim njihova su nastojanja i aktivnosti u poslijeratnom razdoblju, obilježenom ubrzanim tehnološkim napretkom i fenomenom „poplave/eksplozije informacija“, izravno utjecali na oblikovanje suvremene bibliometrijske teorije i prakse.

U radu je ujedno prikazan proces sociokognitivne institucionalizacije bibliometrije u razdoblju nakon Drugog svjetskog rata, koji se ogleda u sljedećim nastojanjima i aktivnostima: jača interes za primjenom statistike i teorije vjerojatnosti u istraživanju različitih fenomena povezanih s objavljivanjem i korištenjem znanstvene literature, raste interes za istraživanjem statističkih razdioba znanstvene produktivnosti i postignuća, povećava se broj izvora zabilježenih znanja (bibliografija, kazala, knjižničnih kataloga i sl.), pokreću se prva citatna kazala, postupno se prelazi s ručnog na računalno potpomognuto prikupljanje bibliografskih podataka potrebnih za provođenje bibliometrijskih istraživanja, pokreću se prvi znanstveni časopisi, organiziraju se konferencije i seminari, osnivaju se prva akademska udruženja i specijalizirani znanstvenoistraživački instituti i slično. Tijekom 1980-ih godina stvorene su pretpostavke evolucije bibliometrije u zasebnu disciplinu s izraženim specifičnim istraživačkim profilom i vlastitim sustavom znanstvene komunikacije.

Literatura

- „Adolphe Quetelet“. 2011. U *Encyclopedia Britannica Online*.
- Bazerman, C. 1988. *Shaping written knowledge: the genre and activity of the experimental article in science, rhetoric of the human sciences*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Ben-David, J. 1966. „Scientific productivity and academic organization in nineteenth-century medicine.“ U *Scientific growth: essays in the social organization and ethos of science*, ur. J. Freudenthal, 103 - 124. Berkeley: University of California Press.
- Blum, R. 1969. „Bibliographia: Eine Wort- und Begriffsgeschichtliche Untersuchung (Auszug).“ U *Von der systematischen Bibliographie zur Dokumentation*, 3 - 98. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Borgman, C. L. 1990. „Editor’s introduction.“ U *Scholarly communication and bibliometrics*, ur. Christine L. Borgman, 10 - 27. Newbury Park: Sage Publications.
- Borgman, C. L. i J. Furner. 2002. „Scholarly communication and bibliometrics.“ *Annual Review of Information Science and Technology* 36: 3 - 72.
- Bourne, R. 1986. „The IFLA International Programme for Universal Bibliographic Control (UBC).“ *IFLA Journal* 12 (4): 341 - 343. doi: 10.1177/034003528601200428.
- Cattell, J. M. 1903. „A Statistical Study of Eminent Men.“ *Popular Science Monthly* (February): 359 - 377.
- Cole, F. J. i N. B. Eales. 1917. „The history of comparative anatomy, Part I: a statistical analysis of the literature.“ *Science Progress* 11: 578 - 596.
- De Bellis, N. 2009. *Bibliometrics and citation analysis: from the Science citation index to cybermetrics*. Scarecrow Press.
- Diodato, V. P. 1994. *Dictionary of bibliometrics*. New York: Haworth Press.
- Dobrov, G. M. 1970. *Nauka o naukama: uvod u opšte poznavanje naučnih delatnosti*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije.
- Egghe, L. 2005. „Expansion of the field of informetrics: Origins and consequences.“ *Information Processing & Management* 41 (6): 1311 - 1316. doi: DOI 10.1016/j.ipm.2005.03.011.
- Egghe, L. i R. Rousseau. 1990. *Introduction to informetrics : quantitative methods in library, documentation, and information science*. Amsterdam; New York: Elsevier Science Publishers.

- Fairthorne, R. A. 1969. „Empirical hyperbolic distributions (Bradford-Zipf-Mandelbrot) for bibliometric description and prediction.“ *Journal of Documentation* 25 (4): 319 - 343. doi: Doi 10.1108/00220410510585179.
- Garfield, E. 1979. „Scientometrics Comes of Age.“ *Current Contents* (46): 5 - 10.
- Glanzel, W. 2003. *Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators* [studentska skripta].
- Godin, B. 2006. „On the origins of bibliometrics.“ *Scientometrics* 68 (1): 109 - 133.
- Godin, B. 2007. „From eugenics to scientometrics: Galton, catell, and men of science.“ *Social studies of science* 37 (5): 691 - 728. doi: 10.1177/0306312706075338.
- Gorraiz, J., C. Gumpenberger i M. Wieland. 2011. „Galton 2011 revisited: a bibliometric journey in the footprints of a universal genius.“ *Scientometrics* 88 (2): 627 - 652. doi: 10.1007/s11192-011-0393-y.
- Gosnell, C. F. 1943. *The Rate of Obsolescence in College Library Book Collections as Determined by an Analysis of Three Select Lists of Books for College Libraries*. New York: University School of Education.
- Gosnell, C. F. 1944. „Obsolescence of Books in College Libraries.“ *College & Research Libraries* 5 (2): 115 - 125.
- Hertzal, D. H. 1985. *Bibliographical approach to the history of idea development in bibliometrics*. Ann Arbor: Case Western Reserve University.
- Hertzal, D. H. 2003. „Bibliometrics history.“ U *Encyclopedia of Library and Information Science*, 288 - 328. New York: Dekker.
- Hertzal, D. H. 2010. „Bibliometric Research: History.“ U *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, 546 - 583. Taylor & Francis.
- „Historiometry“. 2011. U *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.
- Hulme, E. W. 1923. *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization*. London: Grafton.
- Ikpaahindi, L. 1985. „An Overview of Bibliometrics: Its Measurements, Laws and Their Applications.“ *Libri* 35 (2): 163 - 177.
- Krummel, D. W. 1984. *Bibliographies: Their aims and methods*. London: Mansell Publishing.
- Krummel, D. W. 2010. „Bibliography“. U *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York: Taylor & Francis.

- Kuhn, T. S. 1999. *Struktura znanstvenih revolucija*. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, Hrvatsko sociološko društvo.
- Lawani, S. M. 1981. „Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications.“ *Libri* 31 (4): 294 - 315.
- Leydesdorff, L. 1998. „Theories of citation?“ *Scientometrics* 43 (1): 5 - 25.
- Leydesdorff, L. i P. Wouters. 1999. „Between texts and contexts: Advances in theories of citation? (a rejoinder).“ *Scientometrics* 44 (2): 169 - 182.
- Morris, E. K. i N. G. Smith. 2003. „Bibliographic processes and products, and a bibliography of the published primary-source works of B. F Skinner.“ *Behavior Analyst* 26 (1): 41 - 67.
- Morris, S. A. i B. Van der Veer Martnes. 2008. „Modeling and mapping of research specialties.“ *Annual Review of Information Science and Technology* 42: 1 - 52.
- Nacke, O., R. Wehmeier i O. H. Eisenhardt. 1980. „Informetrics and Scientometrics - Cui-Bono - a Dialog, a List and a Program.“ *Nachrichten für Dokumentation* 31 (3): 100 - 106.
- Nalimov, V. I. i Z. M. Mul'chenko. 1969. *Measurement of Science: study of the development of science as an information process*. Moskva: Nauka.
- Nicholas, D. i M. Ritchie. 1978. *Literature and bibliometrics*. London: Clive Bingley; Hamden, Conn.: Linnet Books.
- Okubo, Y. 1997. „Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples“. U *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. Paris: Organisation for economic co-operation and development.
- Otlet, P. 1934. *Traité de Documentation: Le livre sur le livre. Théorie et pratique*. Bruxelles: Editions Mundaneum.
- Paisley, W. 1990. „The future of bibliometrics.“ U *Scholarly communication and bibliometrics*, ur. C. L. Borgman, 281 - 299. Newbury Park: Sage.
- Potter, W. G. 1981. „Introduction.“ *Library Trends* 30 (1): 5 - 7.
- Price de Solla, D. J. 1963. *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Pritchard, A. 1969. „Statistical bibliography or bibliometrics.“ *Journal of Documentation* 25 (4): 348 - 349.
- Pritchard, A. 1972. „Bibliometrics and information transfer.“ *Research in Librarianship* (4): 37 - 46.

- Rao, I. K. R. i A. Neelameghan. 1992. „From Librametry to Informetrics: An Overview and Ranganathan’s Contributions.“ *Libri* 42 (3): 242 - 257.
- Rayward, W. B. 1985. „Library and Information-Science: An Historical Perspective.“ *Journal of Library History Philosophy and Comparative Librarianship* 20 (2): 120 - 136.
- Schrader, A. M. 1981. „Teaching bibliometrics.“ *Library Trends* 30 (1): 151 - 172.
- Stevens, R. E. 1953. *Characteristics of subject literatures*. Vol. 6, ACRL monograph. Chicago: American Library Association.
- Szabo, A. T. 1985. „Alphonse De Candolle’s Early Scientometrics (1883, 1885) with References to Recent Trends in the Field (1978-1983).“ *Scientometrics* 8 (1 - 2): 13 - 33.
- Tague-Sutcliffe, J. M. 1992. „An introduction to informetrics.“ *Information processing and management* 28 (1): 1 - 3.
- Van Raan, A. F. J. 2003. „The use of bibliometric analysis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific development.“ *Technikfolgenabschätzung* 12 (1): 20 - 29.
- Van Raan, A. F. J. 2004. „Measuring science.“ U *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems*, ur. Wolfgang Glänzel, Ulrich Schmoch i Henk F. Moed, 19 - 50. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- White, H. D. i B. C. Griffith. 1981. „Author cocitation: A literature measure of intellectual structure.“ *Journal of the American Society for Information Science* 32 (3): 163 - 171.
- White, H. D. i K. W. McCain. 1989. „Bibliometrics.“ *Annual Review of Information Science and Technology* 24: 119 - 186.
- White, H. D. i K. W. McCain. 1998. „Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of information science, 1972-1995.“ *Journal of the American Society for Information Science* 49 (4): 327 - 355.
- Wilson, C. S. 1999. „Informetrics.“ *Annual Review of Information Science and Technology* no. 34: 107 - 247.
- Woledge, G. 1983. „Bibliography and Documentation: Words and Ideas.“ *Journal of Documentation* 39 (4): 266 - 279.
- Wouters, P. F. 1999. *The citation culture*. University of Amsterdam, Amsterdam.

Summary

From statistical bibliography to bibliometrics: development of a quantitative approach to the research of the written word

The author's intention in this paper is to inform the broader public of the historical development and major concepts of bibliometrics as an area of quantitative study of written communication, which today applies a set of modern methods and techniques of high-level statistical and mathematical formalization.

Statistical and other quantitative concepts, models and methods have taken on increasing importance over the past decades and aroused the interest of researchers from disciplines in the humanities and social sciences to the study of various phenomena in their own fields of study by using nomotetic practices aimed at the general search for ideographic principles derived from individual cases. Different scientific fields have developed separate subdisciplines to try to quantify and measure the different variables of (non)material world, for example the quantification of mental activities within psychometrics, feelings and interpersonal relationships in sociometrics, empirical evidence of economic principles in econometrics, the application of economic theories and techniques in the study of social and economic history in cliometrics, the quantitative study of sets of bibliographic records of human creativity within bibliometrics.

KEYWORDS: bibliometrics, bibliography, historiometry, statistical bibliography, historical bibliometrics, bibliometric trends, quantitative research, history of writing, scientific communication, written communication.