

HIRSCHEV *H*- IN *M*-KAZALNIK ZA NAPOVED ZNANSTVENE KARIERE

Tvrko-Matija Šercar

Institut informacijskih
znanosti, Maribor

Kontaktni naslov:
tvrko.sercar@izum.si

Izvleček

Leta 2005 je Hirsch razvil zdaj že povsod znan in uporabljen *h*-indeks – do sedaj najkrajši kvantitativni kazalnik kumulativnega vpliva in relevance rezultatov znanstvenega dela posameznega raziskovalca, raziskovalne skupine ali institucije (univerze, inštituti, revije itd.). Avtor pregleda rezultate izbranih proučevanj možnosti širše uporabe tega kazalnika. Poudarja uporabo Hirschevega *m*-kazalnika, ki je bil do sedaj spregledan v strokovni literaturi, za napovedovanje znanstvene kariere.

Ključne besede

Hirschev *h*-indeks, Hirschev *m*-kazalnik, napovedovanje znanstvene kariere

Abstract

In 2005, Hirsch developed the today commonly known and widely used *h*-index, the shortest quantitative indicator of the cumulative influence and relevance of the academic work of an individual researcher, a research group or an institution (university, institute, journal, etc.). The author reviews the results of selected studies on the options of a wider use of this indicator. The author emphasises the use of Hirsch's *m*-index for predicting an academic career, which has been overlooked in scientific literature so far.

Keywords

Hirsch's *h*-index, Hirsch's *m*-index, prediction of an academic career

Vpliv in relevanca rezultatov raziskovalnega dela Nobelovih nagrajencev sta očitna in nesporna.¹ Vendar je že dalj časa odprto vprašanje, kako oceniti vpliv in relevantnost rezultatov znanstvenoraziskovalnega dela večine raziskovalcev. Finančna sredstva za znanstveno dejavnost niso namreč nikjer neomejena in viri financiranja in akterji znanstvene politike potrebujejo kvantitativne, čim bolj enostavne kazalnike za evalvacijo vpliva rezultatov raziskovalnega dela in primerjavo pri odločanju o financiranju novih projektov, izboru novincev, napredovanju, dodeljevanju štipendij itd. Spremljanje vrednosti raziskav je tako postalo vroče "blago" na raziskovalnem tržišču (Manafy, 2007).

Leta 2005 je Hirsch (2005) razvil zdaj že povsod znan in uporabljen *h*-indeks – do sedaj najkrajši kvantitativni kazalnik kumulativnega vpliva in relevance rezultatov znanstvenega dela posameznega raziskovalca, ki sestoji iz ene same številke. *H*-indeks kot scientometrični kazalnik enotne najvišje številke člankov, ki so prejeli *h* ali več citatov, združuje število člankov ter kakovost in vidnost citatov.

Idejo *h*-indeksa je že 35 let prej, preden ga je predložil Hirsch, uporabil geofizik Harold Jeffreys (Edwards, 2005) za svoje kolesarjenje. Njegov "*h*-indeks" je bilo število dni, ko je na kolesu prevozil *h* ali več milj.

O Hirschevem *h*-indeksu sta v Sloveniji prva poročala Zupan (2006) in Žaucer (2006) na svojih spletnih straneh.

Akterji znanstvene politike so bili navdušeni nad enostavnostjo *h*-indeksa. Strokovna javnost na področju scientometrije je Hirschev indeks tudi plebiscitarno sprejela in dala v preverjanje in proučevanje glede možnosti širše uporabe. Strokovnjakov, ki so o tem indeksu izrazili dvom, je bilo zelo malo.

Rousseau (2005) je ugotovil, da na *h*-indeks poleg citatnega okna vpliva tudi število objavljenih člankov. Razvil je relativni *h*-indeks, ki je količnik med *h*-indeksom in številom objavljenih člankov.

Braun, Glänzel in Schubert (2005) so *h*-indeks uporabili pri vrednotenju revij in v tem primeru bi bil *h*-indeks dodatek k faktorju vpliva (IF).

Egghe in Rousseau (2006) sta razširila definicijo h -indeksa na splošni okvir procesov proizvodnje informacij, kjer viri, npr. članki, "proizvajajo" enote, kot so citati. Pokazala sta, da ima vsak sistem, v katerem velja Lotkov zakon, svoj h -indeks.

Batista s sodelavci (2006) je pokazal, da je h -indeks odvisen od znanstvenega področja.

Kelly in Jennions (2006) sta opozorila, da je h -indeks tudi časovno odvisen, kar pomeni, da obstaja večja možnost za višji h -indeks, če je raziskovalec aktiven in objavlja dalj časa (gl. tudi Bar-Ilan, 2008). Tega se je zavedal tudi Hirsch in je zaradi tega vpeljal m -kazalnik.

Egghe (2007a) je tudi ugotovil časovno odvisnost h -indeksa, vendar ni napotil na članek Kellyja in Jennionsa (2006), ki je bil objavljen že prej.

Egghe (2007b) je primerjal h -indeks in g -indeks na primeru produktivnosti in citiranosti Smalla in sebe in ugotovil, da so razlike med njimi bolj razvidne iz uporabe g -indeksa h -indeksa. Smallov h -indeks je bil 18, Egghejev pa 13; g -indeks za Smalla je bil 39, za Egghea 19. Signifikantnost razlik je preveril s Pearsonovim koeficientom korelacije, ki ni bil visok, je bil pa statistično pomemben, tj. 0,74.

Van Raan (2006) je mnenja, da je v znanosti delo v raziskovalni skupini pomembnejše od individualnega dela znanstvenika, še zlasti v naravoslovju. Ker podatki za raziskovalno skupino niso neposredno dostopni v bazah podatkov, kot to velja za individualne avtorje in revije, je treba posebej izračunati h -indeks in standardne bibliometrične kazalnike² ter statistične korelacije med njimi in rezultati presoj recenzentov. Večina raziskovalcev daje prednost recenzijam znanstvenega dela, saj so mnenja, da citatni kazalniki preveč poenostavljajo problem evalvacije raziskovalne uspešnosti. Pri izračunih h -indeksa in standardnih bibliografskih kazalnikov se ne upoštevajo poročila, knjige in poglavja v knjigah. Po van Raanu označuje h -indeks "surovo moč citatov". H -indeks omogoča manipulacijo z medsebojnim citiranjem raziskovalcev znotraj skupin s citiranjem člankov, objavljenih v revijah z nizkim faktorjem vpliva, s čimer raziskovalci lahko "umetno" zvišajo svoje h -indekse. Z uporabo standardnih bibliografskih kazalnikov lahko to manipulacijo takoj ugotovimo. Prav tako po van Raanu ni modro izrabljati samo enega merila za evalvacijo uspešnosti individualnih raziskovalcev ali skupin. Za merjenje različnih vidikov uspešnosti je potrebna konsistentna uporaba več kazalnikov, saj je nevarno krečiti naklonjenost znanstvenih birokratov in politikov, da znanstveno uspešnost po možnosti izrazijo na čim enostavnejši način le z eno številko, kot je npr. h -indeks.

Korelacija (koeficient korelacije $r = 0,2161$) med h -indeksom in kronskim kazalnikom CPP/FC_{Sm}, ki jo je izračunal, je bila, kot je videti, zelo majhna.

Na tržišču kazalnikov citiranja so bile reakcije različne.

Scopus je v bazo vključil h -indeks zato, ker je v tem hipu najbolj objektivno merilo na raziskovalnem tržišču, in ker pričakuje, da bo z vključevanjem h -indeksa povečal zanesljivost, verodostojnost in kakovost spremljanja citiranja (Manafy, 2007).

Google uporablja, kot vemo, *PageRank* za rangiranje spletnih strani po številu obiskov.

Z ambicijo, da obdrži avtoriteto v rangiranju revij, je *CJR* (Martin, 2007) sprožil razvoj novih funkcij z uporabo kompleksnih algoritmov za razlikovanje virov glede kakovosti in pomembnosti. Gre za dva kazalnika: *Journal Influence Index* in *Paper Influence Index*, ki se potem primerjata z razvrstitvijo, izpeljano iz ekspertnih mnenj.

V Veliki Britaniji uporabljajo sistem ocenjevanja raziskovalcev RAE (UK Research Assessment Exercise), v katerem je bilo do leta 2008 prepovedano uporabljati faktor vpliva revij, v katerih so objavljeni članki raziskovalcev.

Pozornost zasluži tudi Hirschev m -kazalnik, ki je v strokovni literaturi sploh spregledan.³ Za znanstvenike, ki enakomerno objavljajo članke podobne kakovosti v teku svoje kariere, velja, da je " h približno m ". Kazalnik m zelo variira pri različnih znanstvenikih in predstavlja koristno merilo za primerjavo znanstvenikov različne starosti ali starešinstva (angl. *seniority*).

$$m = h/n$$

pri čemer pomeni n leta znanstvene aktivnosti, npr. 10, 20, 30, 40 ali 50 let znanstvene kariere.

Če je $m = 1$, naj bi bil $h = 10$ pri $n = 10$.

Če je $m = 2$, naj bi bil $h = 40$ pri $n = 20$.

Na osnovi tega je Hirsch sklepal:

- vrednost m približno 1, tj. $h = 20$ in $n = 20$ let znanstvene aktivnosti, označuje uspešnega znanstvenika;
- vrednost m približno 2, tj. $h = 40$ in $n = 20$ let znanstvene aktivnosti, označuje izjemnega znanstvenika, ki dela verjetno na eni najboljših univerz ali v pomembnem raziskovalnem laboratoriju;
- vrednost m približno 3 ali več, tj. $h = 60$ in $n = 20$ let ali $h = 90$ in $n = 30$ let znanstvene aktivnosti, označuje zares izjemne znanstvenike.

M-kazalnik ni več uporaben, če znanstvenik ni ohranil svoje aktivnosti v objavljanju rezultatov raziskovalnega dela, *h*-indeks pa ostaja uporaben kot merilo kumulativnega dosežka, ki lahko še naprej raste tudi v primeru, da je znanstvenik za zmeraj nehal objavljati.

Hirsch je na osnovi tipičnih vrednosti za *h* in *m* tudi predlagal naslednjo orientacijsko lestvico za univerzitetne profesorje s področja fizike:

- *h* približno 10–12 je lahko tipična vrednost za napredovanje v izrednega profesorja,
- *h* približno 18 je vrednost za napredovanje v rednega profesorja,
- *h* približno 15–20 je lahko tipična vrednost za člane Ameriškega društva za fiziko,
- *h* približno 45 in več je vrednost za člane ameriške Nacionalne akademije znanosti.

Kot so ugotovili Batista in sodelavci (2006), je *h*-indeks odvisen od znanstvenega področja.

Cronin in Meho (2006) sta izračunala, da sta najvišja *h*-indeksa na področju informacijske znanosti dosegla Belkin ($h = 20$) in Saračević ($h = 19$).⁴ Vodilni znanstveniki s področja fizike pa imajo celo 4-krat večji *h*-indeks. Ugotovila sta tudi, da je vrednost *h*-indeksa odvisna še od baze podatkov, ki se uporablja za izračun. Izračuni po Dialogu kažejo, da ima Belkin *h*-indeks 20 in Saračević 19, po Wosu pa ima Belkin *h*-indeks 17 in Saračević 13!

Reference

- [1] Bar-Ilan, J. (2008). Informetrics at the beginning of the 21st century – A review. *Journal of Informetrics* 2, 1–52.
- [2] Batista, P. D., M. G. Campiteli, O. Kinouchi in A. S. Martinez (2006). Is it possible to compare researchers with different scientific interests? *Scientometrics* 68, 1, 179–189.
- [3] Braun, T., W. Glänzel in A. Schubert (2005). A Hirsch-type index for Journals. *The Scientists* 19, 22.
- [4] Cronin, B. in L. Meho (2006). Using the *h*-indeks to Rank Influential Information Scientists. *JASIST* 57, 9, 1275–1278.
- [5] Edwards, A. W. F. (2005). System to rank scientists was pedalled by Jeffreys. *Nature* 437, 951.
- [6] Egghe, L. (2007a). An improvement of the *H*-Index: the *G*-Index. (19. 2. 2007)
- [7] Egghe, L. (2007b). Dynamic *h*-Index: The Hirsch Index in Funktion of Time. *JASIST* 58, 3, 452–454.
- [8] Egghe, L. in Rousseau, R. (2006). An informetric model for the Hirsch-index. *Scientometrics* 69, 1, 121–129.
- [9] Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific output. <http://arxiv.org/abs/physics/0508025> (19. 2. 2007).
- [10] Kelly, C. D. and Jennions, M. D. (2006). The *h* index and career

assessment by numbers. *TRENDS in Ecology and Evolution* 21, 4, 167–170.

- [11] Manafy, M. (2007). Scopus Harness the *h*-Index to Increase the Quality and Reliability of Citation Tracking. *EContent* 30, 3, 10–11.
- [12] Martin, M. (2007). Keeping Score: CJR Presents a New Paradigm for Rating Journals. *EContent* 30, 3, 14.
- [13] Rousseau, R. (2005). A case study: evolution of JASIS' Hirsch index. *ScienceFocus*.
- [14] UK Research Assessment Exercise. Dosegljivo na: <http://www.rae.ac.uk/pubs> (19. 2. 2007).
- [15] Van Raan, A. F. J. (2005). Measurement of Central Aspects of Scientific Research: Performance, Interdisciplinarity, Structure. *Measurement* 3, 1, 1–19.
- [16] Van Raan, A. F. J. (2006). Comparison of the Hirsch-Index with standard bibliometric indicators and with peer judgement for 147 chemistry research groups. *Scientometrics* 67, 3, 491–502.

Opombe

- 1 Nobelovo nagrado dodeljujejo za medicino, fiziko, kemijo, biologijo, ekonomijo in mir.
- 2 Leidenska skupina scientometrikov na čelu z van Raanom je razvila deset standardnih kazalnikov. Eden izmed teh je CPP/FCSm ali kronski kazalnik (angl. *crown*). Več o standardnih kazalnikih gl. van Raan (2006).
- 3 Žaucer (2006) ga je na kratko predstavil.
- 4 Tefko Saračević je bil prijatelj IZUM-a od njegove ustanovitve leta 1990 ter aktivni udeleženec več konferenc, srečanj in sestankov, ki jih je organiziral IZUM zadnjih 20 let.