

h index، شاخصی نوین برای ارزیابی بازده علمی یک محقق

لادن داریوش نیاکان

چکیده

Jorge E. Hirsch در سال ۲۰۰۵ میلادی، شاخصی را با عنوان h index ابداع کرده است که به وسیله آن، بازده علمی دانشمندان و محققان، با عدد نشان داده می‌شود. در این مقاله، تعریف h index همراه با مثالی از بانک اطلاعاتی Scopus، برای درک بهتر تعریف، ارائه شده است. در بخشی از این مقاله، سه بانک اطلاعاتی ISI Web of Science، Scopus، و Google Scholar به عنوان منابعی که برای دستیابی به h index می‌توان در آنها جستجو کرد، معرفی شده‌اند. در بخش دیگری از این مقاله مراحل دستیابی به h index که به‌طور خودکار در بانک اطلاعاتی Scopus محاسبه می‌شود، با مثال، ارائه شده است. در پایان مقاله، چگونگی محاسبه h index به‌طور دستی، و با یک مثال بیان گردیده است. کلیدواژه‌ها: h index، ارزیابی بازده علمی، بانک اطلاعاتی Scopus.

مقدمه

ملاک ارزیابی هر پژوهشگر تاکنون عامل تأثیر^۱ نشریه‌هایی بوده که پژوهشگر در آنها، مقاله‌هایی داشته است. عامل تأثیر نشریه‌ها، هر چند می‌تواند معیاری برای سنجش کیفیت آنها باشد شاخص دقیقی برای سنجش بازده علمی محققان نیست؛ زیرا ممکن است از نویسندگانی، در نشریات با عامل تأثیر بالا، مقاله‌هایی چاپ شده باشد که در طول سالیان

1. Impact Factor.

متمادی، استنادی به آنها نشده باشد. با این شیوه ارزیابی، این نویسنده، از نظر علمی با نویسندگان دیگری که در آن نشریه‌ها، مقاله‌هایی پر استناد و مؤثر دارند، هم‌تراز می‌شود و این، منطقی به نظر نمی‌رسد. در دو سال اخیر، در جهان، شاخصی جدید برای ارزیابی مقاله‌های محققان ابداع شده است. این شاخص جدید، h index نام دارد که پروفیسور علم فیزیک به نام Jorge E. Hirsch آن را پیشنهاد کرده است. هدف این مقاله، بررسی این شاخص است. در این بررسی، ضمن استفاده از منابع ذکر شده در پایان مقاله، برای درک بهتر و رفع اشکال درباره مفهوم h index نگارنده، با بخش گفتگوی مستقیم بانک اطلاعاتی^۱ Scopus و نیز از طریق پست الکترونیکی با مبدع این شاخص، (Hirsch) ارتباط برقرار کرده که مفید بوده است.

h index چیست؟

h index شاخصی است که هم قدرت تولید علمی یک محقق و هم تأثیر علمی^۲ او را با عدد نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، h index، نتیجه تناسب بین تعداد مدارک منتشر شده و تعداد استنادهای هر مدرک است. این شاخص، علاوه بر سنجش قدرت تولید و تأثیر علمی یک محقق، برای سنجش قدرت تولید و تأثیر علمی گروهی از محققان، مثلاً محققان یک گروه دانشگاهی، یا یک کشور نیز به کار می‌رود. h index محققان مؤثر را از آنهایی که صرفاً مقاله‌های زیادی منتشر می‌کنند، متمایز می‌کند. همچنین، تحت تأثیر مقاله‌های موردی که استنادهای بسیار دارند، قرار نمی‌گیرد. این شاخص، به‌طور معقول و صحیح، فقط برای مقایسه دانشمندانی به کار می‌رود که در یک زمینه موضوعی فعالیت می‌کنند. h index در سال ۲۰۰۵ میلادی، به عنوان ابزاری برای مشخص کردن فیزیکدانان نظری تراز اول پیشنهاد شد. مبدع این شاخص، آن را این‌گونه تعریف می‌کند:

"A scientist has index h if h of his/her N_p^3 papers have at least h citations each, and the other $(N_p - h)$ papers have no more than h citations each."

ترجمه این تعریف، چنین است:

1. Impact Factor.
2. Scientific Impact.
3. The number of papers published over n years.

«دانشمندی شاخص h را دارد که h مقاله از کل مقاله‌هایی که در طول n سال منتشر کرده است، حداقل h استناد داشته باشد (هر کدام از آن h مقاله، h استناد داشته باشد) و مقاله‌های دیگر او بیشتر از h استناد نداشته باشد. (هر کدام از مقاله‌های دیگر او بیشتر از h استناد نداشته باشد)».

به عنوان مثال، وقتی h index یک محقق، ۷ است؛ بدین معناست که از میان تعداد کل مقاله‌هایی که او منتشر کرده است، ۷ مقاله او، هر کدام، حداقل ۷ استناد دارد و بقیه مقاله‌های او، هیچ کدام، بیشتر از ۷ استناد ندارند و یا در مثالی بسیار ساده، وقتی h index یک محقق، ۱ است، بدین معناست که از میان تعداد کل مقاله‌هایی که او منتشر کرده، یکی حداقل ۱ استناد دارد و بقیه هیچ کدام بیشتر از ۱ استناد ندارند. مثال اخیر در بانک اطلاعاتی استنادی Scopus نشان داده شده است (تصویر ۱). در این تصویر، مقاله‌های محقق با نام "Abdollahpour G" نشان داده شده است. h index این محقق، ۱ است؛ بدین معنا که از میان کل مقاله‌هایی که این محقق منتشر کرده است (۴ مقاله)، یک مقاله او - یعنی همان گونه که در تصویر مشاهده می‌شود، مقاله اول او - حداقل، ۱ استناد دارد (مقاله اول، ۴ استناد دارد) و مقاله‌های دیگر او - یعنی ۳ مقاله دیگر - هیچ کدام بیشتر از ۱ استناد ندارند (مقاله دوم، سوم و چهارم، به ترتیب ۱، ۰ و ۰ استناد دارد).

↓	Document (sort by relevance)	Author(s)	Date	Source Title	Cited By
1.	<input type="checkbox"/> Isolation of <i>Leptospira interrogans</i> serovar grippityphosa from a heifer in New South Wales. Abstract + Refs	Abdollahpour, G. , English, A.W. , Tasler, J.	1996	<i>Australian veterinary journal</i> 73 (3), pp. 109-110	4
2.	<input type="checkbox"/> Clinical and para-clinical findings of a recent outbreaks of peste des petits ruminants in Iran Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Abdollahpour, G. , Raofi, A. , Najafi, J. , Sasani, F. , Sakhaie, E.	2006	<i>Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health</i> 53 (SUPPL. 1), pp. 14-16	1
3.	<input type="checkbox"/> Iridociliary epithelial adenoma in a sheep Abstract + Refs	Raofi, A. , Mardjanmehr, S.H. , Ghamsari, S.M. , Abdollahpour, G.	2004	<i>Veterinary Record</i> 155 (20), pp. 641-642	0
4.	<input type="checkbox"/> Serological Survey of Human Leptospirosis in tribal Areas of West Central Iran Abstract + Refs Show Abstract	Ebrahimi, A. , Aljani, L. , Abdollahpour, G.R.	2003	<i>Iranian Journal of Medical Sciences</i> 28 (2), pp. 93-95	0

تصویر ۱

Hirsch در بررسیهای خود نشان داده است که h بر معیارهای عددی دیگری که معمولاً برای ارزیابی بازده علمی یک محقق استفاده می شود، برتری دارد. در زیر، دو مورد از این معیارها و مزایا و معایب آنها از نظر Hirsch آمده است:

۱- تعداد کل مقاله‌ها:

مزیت: قدرت تولید را محاسبه می کند.

اشکال: اهمیت و تأثیر مقاله‌ها را نمی‌سنجد.

۲- تعداد کل استنادها:

مزیت: تأثیر کامل را می‌سنجد.

اشکال: پیدا کردن آن، مشکل است و نیز به مقاله‌های مروری^۱ با استناد بسیار در مقابل مقاله‌های تحقیقی جدید و بدیع، ارزش بسیار بیشتری می دهد.

Hirsch استدلال می کند که دو محقق با h مشابه، از نظر علمی، همتراز هستند؛ حتی اگر تعداد کل مقاله‌هایشان، یا تعداد کل استنادهایشان، بسیار متفاوت باشد. بر عکس، دو محقق (با سن علمی مشابه) با تشابه در تعداد کل مقاله‌های منتشر شده، یا تشابه در تعداد کل استنادها و ارزشهای h بسیار متفاوت، از نظر علمی، هم رتبه نیستند و محققى که h بالاتری دارد، احتمالاً دانشمند ماهرتری است.

برای دستیابی به h index، در چه منابعی می توان جستجو کرد؟

سه بانک اطلاعاتی استنادی وجود دارد که در آنها h محاسبه می شود: Google Scholar، Scopus و ISI Web of Science. با استفاده از بانک اطلاعاتی اینترنتی رایگان Google Scholar، h index به‌طور دستی تعیین می شود؛ در صورتی که دو بانک اطلاعاتی دیگر که با پرداخت حق اشتراک، قابل استفاده‌اند، h index را به‌طور خودکار محاسبه می کنند و در اختیار قرار می دهند. هر کدام از این بانکهای اطلاعاتی، احتمالاً h متفاوتی برای هر محقق خاص ارائه می کنند. علت این موضوع بررسی و مشخص شد که بانک اطلاعاتی ISI Web of Science، نشریه‌های زیادی را پوشش می‌دهد؛ اما پوشش آن از نظر کنفرانسهای با تأثیر بالا، غنی نیست. بانک اطلاعاتی

1. Review Articles.

Scopus بهتر از ISI Web of Science کنفرانسها را پوشش می‌دهد؛ اما پوشش آن از نظر انتشارات قبل از سال ۱۹۹۲ میلادی، ضعیف است. Google Scholar بهترین پوشش را از نظر کنفرانسها و نشریه‌ها دارد (اگر چه همه را پوشش نمی‌دهد)؛ اما انتشارات قبل از سال ۱۹۹۰ را محدود کرده است.^۱

نباید فراموش کرد که محتوای همه بانکهای اطلاعاتی، بخصوص Google Scholar پیوسته تغییر می‌کند؛ بنابراین هر تحقیقی درباره محتوای بانکهای اطلاعاتی، با گذشت زمان، از رونق می‌افتد. پیشنهاد شده است برای مقابله با تفاوتی که گاهی در h یک محقق خاص در بانکهای اطلاعاتی استنادی دیده می‌شود، این‌طور تصور کنید که کمیتهای منفی اشتباه در بانکهای اطلاعاتی، مشکل آفرین تر هستند تا کمیتهای مثبت اشتباه و از میان آنها ماکزیمم h اندازه گیری شده برای یک محقق، انتخاب شود.

چگونه h index به طور خودکار، در بانک اطلاعاتی Scopus نمایش داده می‌شود؟

در بانک اطلاعاتی استنادی Scopus، نحوه نمایش h index محقق با نام "Abdollahpour G" بیان می‌شود:

۱- وارد بانک اطلاعاتی Scopus شوید.^۲

۲- در قسمت Author Search، نام محقق مذکور را جستجو کنید. (تصویر ۲)

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there are navigation buttons: Search, Sources, My Alerts, My List, and My Profile. Below these is a banner for the latest enhancements in Scopus. The main search area has three tabs: Basic Search, Author Search, and Advanced Search. The Author Search tab is active. It contains two input fields: 'Last Name' with the value 'Abdollahpour' and 'Initials or First Name' with the value 'g'. There is a checkbox for 'Show exact matches only' which is unchecked. Below the input fields are 'Search' and 'Clear' buttons. Arrows point to the input fields and the Search button.

تصویر ۲

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Hirsch_number.

۲. در حال حاضر برخی از دانشگاه‌های کشور از جمله دانشگاه تهران، این بانک اطلاعاتی را مشترک هستند.

۳- در صفحه نتایج جستجو، داخل Box کنار اسامی نویسندگان، کلیک کنید (در

این مثال، هر ۳ نام، متعلق به یک محقق است.)؛ سپس روی Citation tracker کلیک

کنید. (تصویر ۳)

Author Results: 3 Page 1 of 1

Show documents Citation tracker Feedback Select: All Page

Authors	Documents	Subject Area	Affiliation (most recent)	City	Country
1. Abdollahpour, G.	2	Immunology and Microbiology; Veterinary	University of Tehran	Tehran	Iran
2. Abdollahpour, G.	1	Veterinary	University of Sydney	Sydney	Australia
3. Abdollahpour, G. R.	1		University of Tehran	Tehran	Iran

تصویر ۳

۴- صفحه Citation Overview نمایش داده می شود. در این صفحه، h index

محقق مذکور نشان داده می شود (تصویر ۴). برای محاسبه استنادها به طور ایده آل، محقق

باید استنادهای خود را به مقالاتش حذف کند. در تصویر ۴، این عمل با کلیک کردن،

داخل Box، کناری عبارت Self citations of selected authors و بعد از آن، کلیک

کردن روی Update Overview نشان داده شده است.

Citation Overview Citations received since 1996

Authors: Abdollahpour, G.; Abdollahpour, G. R.; Abdollahpour, G. [Export](#) [Print](#)

Self citations of selected authors are excluded.

Overview options [Close](#)

Exclude from citation overview: Self citations of selected authors Self citations of all authors

Sort Documents: Year descending

Date Range: 2005 to 2007 [Update Overview](#)

4 Cited Documents save to list	Citations						total
	<2005	2005	2006	2007	subtotal	>2007	
1 2006 Clinical and para-clinical findi...			1		1		1
2 2004 Iridociliary epithelial adenoma ...					0		0
3 2003 Serological Survey of Human Lept...					0		0
4 1996 Isolation of Leptospira interrog...	3	1			1		4
Total	3	1	1	0	2	0	5

h index = 1

Author h index

[h-graph](#)

Of the 4 documents considered for the h index, 1 has been cited after 1995.

The h index considers Scopus documents published after 1995. [More Information](#)

تصویر ۴

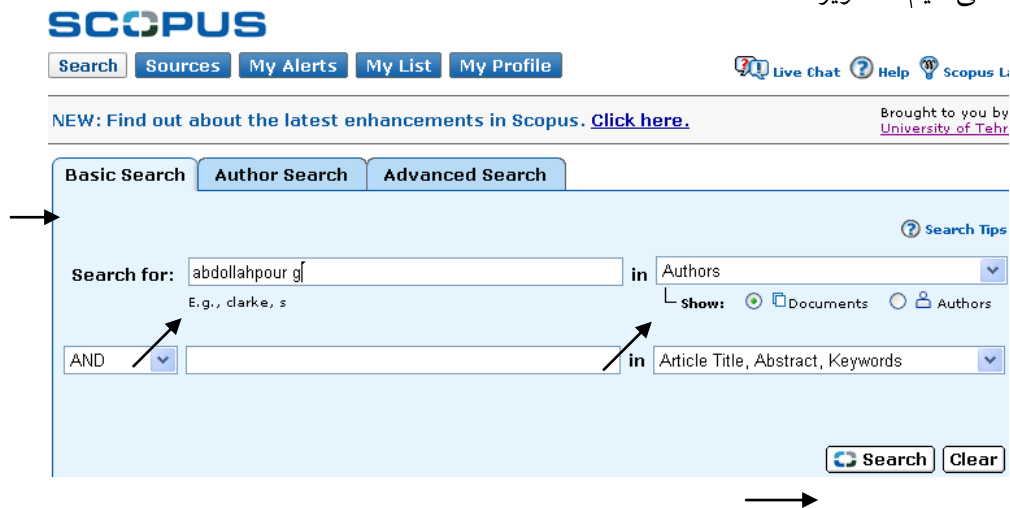
1. Self-Citations.

h index چگونه به طور دستی، محاسبه می‌شود؟

برای محاسبه h index، به طور دستی، در تمام بانکهای اطلاعاتی استنادی، حتماً باید ابتدا مقاله‌های پژوهشگر مورد نظر، به ترتیب تعداد استنادها (ترتیب نزولی) مرتب شوند. بنا بر تعریف، h index، بر مبنای بالاترین شماره مقاله‌هاست؛ به شرط آنکه مقاله‌ای که بالاترین شماره را دارد، حداقل به تعداد شماره خود، استناد داشته باشد. در این صورت، شماره آن مقاله، h index است؛ به عنوان مثال، h index محقق با نام "Abdollahpour" در بانک Scopus، ۱ است. اکنون توضیح می‌دهیم که چرا ۱ و نه عددی دیگر؟

۱- در قسمت Basic Search، نام محقق مذکور را در فیلد Authors جستجو

می‌کنیم. (تصویر ۵)



تصویر ۵

۲. حتماً باید مقاله‌های این محقق را به ترتیب تعداد استنادها (ترتیب نزولی) مرتب کنیم، بدین منظور در صفحه نتایج جستجو، روی Cited By کلیک می‌کنیم. (تصویر ۶). مقاله‌ها به ترتیب تعداد استنادها (ترتیب نزولی) نمایش داده می‌شود. (تصویر ۷)

↓	Document (sort by relevance)	Author(s)	▼ Date	Source Title	Cited By
1.	<input type="checkbox"/> Clinical and para-clinical findings of a recent outbreaks of peste des petits ruminants in Iran Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Abdollahpour, G. , Raofi, A. , Najafi, J. , Sasani, F. , Sakhaie, E.	2006	<i>Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health</i> 53 (SUPPL. 1), pp. 14-16	1
2.	<input type="checkbox"/> Iridociliary epithelial adenoma in a sheep Abstract + Refs	Raofi, A. , Mardjanmehr, S.H. , Ghamsari, S.M. , Abdollahpour, G.	2004	<i>Veterinary Record</i> 155 (20), pp. 641-642	0
3.	<input type="checkbox"/> Serological Survey of Human Leptospirosis in tribal Areas of West Central Iran Abstract + Refs Show Abstract	Ebrahimi, A. , Alijani, L. , Abdollahpour, G.R.	2003	<i>Iranian Journal of Medical Sciences</i> 28 (2), pp. 93-95	0
4.	<input type="checkbox"/> Isolation of <i>Leptospira interrogans</i> serovar grippityphosa from a heifer in New South Wales. Abstract + Refs	Abdollahpour, G. , English, A.W. , Tasler, J.	1996	<i>Australian veterinary journal</i> 73 (3), pp. 109-110	4

تصویر ۶

↓	Document (sort by relevance)	Author(s)	Date	Source Title	▼ Cited By
1.	<input type="checkbox"/> Isolation of <i>Leptospira interrogans</i> serovar grippityphosa from a heifer in New South Wales. Abstract + Refs	Abdollahpour, G. , English, A.W. , Tasler, J.	1996	<i>Australian veterinary journal</i> 73 (3), pp. 109-110	4
2.	<input type="checkbox"/> Clinical and para-clinical findings of a recent outbreaks of peste des petits ruminants in Iran Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Abdollahpour, G. , Raofi, A. , Najafi, J. , Sasani, F. , Sakhaie, E.	2006	<i>Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health</i> 53 (SUPPL. 1), pp. 14-16	1
3.	<input type="checkbox"/> Iridociliary epithelial adenoma in a sheep Abstract + Refs	Raofi, A. , Mardjanmehr, S.H. , Ghamsari, S.M. , Abdollahpour, G.	2004	<i>Veterinary Record</i> 155 (20), pp. 641-642	0
4.	<input type="checkbox"/> Serological Survey of Human Leptospirosis in tribal Areas of West Central Iran Abstract + Refs Show Abstract	Ebrahimi, A. , Alijani, L. , Abdollahpour, G.R.	2003	<i>Iranian Journal of Medical Sciences</i> 28 (2), pp. 93-95	0

تصویر ۷

با توجه به قسمت اول تعریف داده شده برای محاسبه h index در ابتدای همین بخش، در تصویر ۷ بالاترین شماره مقاله‌ها، ۴ است، اما h index، ۴ نمی‌تواند باشد؛ زیرا بنا به قسمت دوم تعریف، h index به شرطی می‌تواند ۴ باشد که مقاله شماره ۴، حداقل ۴ استناد داشته باشد؛ اما همان‌گونه که در تصویر دیده می‌شود، تعداد استناد این مقاله، صفر است. بعد از بررسی مقاله‌های شماره سوم و دوم، به این نتیجه می‌رسیم که آنها نیز

نمی‌توانند h index باشند؛ زیرا در آن صورت، مقاله شماره ۳ باید حداقل ۳ استناد و مقاله شماره ۲ باید حداقل ۲ استناد داشته باشد؛ در صورتی که این طور نیست. در نهایت، مقاله شماره ۱ را بررسی می‌کنیم و متوجه می‌شویم که این مقاله، حداقل به تعداد شماره ترتیب خود، یعنی حداقل ۱ استناد دارد، (این مقاله ۴ استناد دارد)؛ بنابراین، بالاترین شماره مقاله‌ها که حداقل، معادل خود، استناد دارد، ۱ است؛ پس h index این نویسنده، ۱ است.

با توجه به اینکه h index در بانکهای اطلاعاتی استنادی ISI Web of Science و Scopus به‌طور خودکار، برای هر محقق، محاسبه و ارائه می‌شود، احتمال دارد به زودی جایگزین ملاکهای قدیمی ارزشیابی محققان شود. لذا به محققانی که می‌خواهند ارتقای شغلی پیدا کنند و از امتیازها و امکانات ویژه مؤسسه خود برخوردار شوند، توصیه می‌شود h index خود را افزایش دهند؛ یعنی مقاله‌های بیشتر و در عین حال، مؤثرتری منتشر کنند. به مؤسسه‌های پژوهشی و دانشگاه‌ها نیز توصیه می‌شود برای جذب و استخدام نیروی علمی کارآمد، این شاخص را به عنوان معیاری ارزشمند در نظر بگیرند.

منابع

- Hirsch, Jorge E., (2005). "An index to quantify an individuals scientific research output". "<http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/102/46/16569>) PNAS 102(46):16569-16572, November 15 2005 (Free copy (<http://arxiv.org/abs/physics/0508025>) available from arXiv).

- SCOPUS, "Basic Search", 2007[on-line], Available: <http://www.scopus.com/scopus/home.url>

- SCOPUS, "h-Graph", 2007[on-line], Available: http://help.scopus.com/robo/projects/schlep/h_hirschgraph.htm

- WIKIPEDIA: The Free Encyclopedia, "h-index", 2007[on-line]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Hirsch_number