

## شاخص هیرش (h-Index)؛ چالش‌ها و ابزارهای مکمل

سمیه رحمان پور<sup>۱</sup> / حسن ابوالقاسم گرجی<sup>۲</sup> / حافظ محمد حسن زاده اسفنجانی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** J. E. Hirsch شاخصی را با نام h-Index به حوزه علم سنجی معرفی کرد که نشان دهنده کیفیت بهره‌وری علمی واقعی از انتشارات یک پژوهشگر است که معادل عامل تأثیر (Impact Factor) برای پژوهشگران به شمار می‌آید.

**مروری بر مطالعات:** پژوهش‌های انجام شده بیانگر آن است که پایگاه‌های استنادی، نمره h متفاوتی را برای هر پژوهشگر ارائه می‌دهند و نیز h پژوهشگران در حوزه‌های مختلف علمی تفاوت دارد. با وجود مزایای بسیار h-Index، معایب آن موجب ارائه شاخص‌های مکمل برای آن از جمله g, r, m شده است.

**نتیجه‌گیری:** نقطه قوت h-Index، کاربرد بالقوه آن در ارزیابی مقالات در سطح خرد است که مکمل شاخص‌های دیگر کتاب سنجی موجود است. این شاخص به همراه دیگر شاخص‌های مکمل می‌تواند معیار مناسبی برای ارتقاء درجه علمی پژوهشگران و دانشمندان و اعضاء یک گروه علمی باشد.

**کلید واژه‌ها:** علم سنجی، شاخص h، استناد، پایگاه‌های استنادی، شاخص‌های مکمل

◇ وصول مقاله: ۸۶/۹/۲۰، اصلاح نهایی: ۸۶/۱۲/۲۶، پذیرش مقاله: ۸۷/۲/۱۷

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، نویسنده مسئول (EMail: srahmanpour@gmail.com)

۲- عضو هیأت علمی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران.

## مقدمه

اطلاعات پیش نیاز هر تصمیم‌گیری است و در تمامی جنبه‌های زندگی بشری تأثیر می‌گذارد. با گسترش اطلاعات و افزایش پژوهشگران در دنیا، گزینش بهترین اطلاعات و به تبع آن پژوهشگران برتر با توجه به محدودیت امکانات سازمان‌ها و به دلیل افزودن بهره‌وری و هزینه-سودمندی، اهمیت می‌یابد. این موضوع سبب شد تا دانشمندان در صدد یافتن شاخص‌هایی برای ارزیابی و انتخاب اطلاعات و پژوهشگران برآیند. این مورد بخشی از دانش علم سنجی را تشکیل می‌دهد که امروزه از مباحث داغ در مجامع علمی است. علم سنجی عبارت است از روش‌های کمی که به تحلیل علم به عنوان یک فرآیند اطلاعاتی تأکید دارند، به تعبیری ساده‌تر عبارت است از دانش اندازه‌گیری علم (شکل ۱).

$h$ -Index، یکی از شاخص‌های جدید علم سنجی است که کیفیت بهره‌وری علمی واقعی و تأثیر علمی یک پژوهشگر یا دانشمند را مشخص می‌نماید. این شاخص بر اساس مجموعه مقالات یک پژوهشگر که دارای بیشترین استناد هستند و شمار استناداتی که در مقالات منتشر شده سایرین به آنها داده شده است، می‌باشد. این شاخص می‌تواند برای مشخص شدن بهره‌وری و تأثیر گروهی از پژوهشگران و دانشمندان، مانند یک گروه آموزشی، یک دانشگاه و یا در یک کشور بکار گرفته شود. [۱]

این شاخص توسط Jorgg E. Hirsch به عنوان ابزاری برای تعیین کیفیت نسبی علم و دانش دانشمندان و پژوهشگران مطرح شده است که گاهی اوقات به نام شاخص هیرش (Hirsch) نامیده می‌شود. این شاخص معادل عامل تأثیر (IMFa) برای پژوهشگران محسوب می‌شود. چنان که اشاره شد شاخص  $h$  براساس توزیع استنادات به مقالات منتشره یک نویسنده است.

بنا به گفته هیرش "یک نویسنده یا پژوهشگر دارای شاخص معادل  $h$  است، اگر NP مقالاتش، هر کدام حداقل دارای  $h$  استناد باشند و سایر مقالات (NP-h) استناد را دار باشند. [۱]

به عبارت دیگر، یک پژوهشگر با شاخص  $h$ ، مقاله که

هر کدام توسط دیگران حداقل به میزان  $h$  بار مورد استناد واقع شده‌اند، را به نشر رسانده است. [۲]

بنابراین  $h$ -Index هم تعداد مقالات منتشر شده و هم تعداد استنادات به هر مقاله را نشان می‌دهد. این شاخص برای بهبود و بالا بردن کیفیت شاخص‌های ساده‌ای مثل تعداد کلی استنادات یا مقالات منتشر شده، طراحی شده است  $h$ -Index. تنها برای مقایسه دانشمندان و پژوهشگرانی که در یک زمینه کار می‌کنند، کاربرد دارد زیرا مجموعه استنادات به طور وسیعی بین حوزه‌های متفاوت فرق می‌کند. [۳] به عنوان مثال تعداد استنادات در علوم انسانی نسبت به حوزه‌های علمی دیگر کمتر است که سبب پایین آمدن شاخص  $h$  نویسندگان این حوزه نسبت به حوزه‌های دیگر شده است Pudlbyny و Kassayova در تحقیقی به محاسبه نرخ استنادات به تعداد مقالات منتشر شده در حوزه‌های مختلف علوم پرداختند که نتایج این مطالعه حاکی از بالا بودن نرخ استنادات حوزه‌های پزشکی همانند پزشکی بالینی و زیست پزشکی (۷۸ استناد) نسبت به حوزه‌های علمی دیگر مانند علوم اجتماعی (۱۳ استناد)، علوم فضایی (۹ استناد)، زیست‌شناسی (۸ استناد)، تکنولوژی و مهندسی (۵ استناد) و ریاضی (۱۱ استناد) است. [۴]

نمودار شاخص  $h$ -Index را توصیف می‌کند. [۵]

محاسبه  $h$ -index با مروری بر تحقیقات

با توجه به تکیه  $h$ -index بر میزان استنادات جهت محاسبه آن باید به پایگاه‌های اطلاعاتی استنادی مراجعه نمود. از معروفترین این پایگاه‌ها می‌توان به وبگاه علوم (Web of science) اشاره کرد که توسط مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) ارائه می‌شود این وبگاه، پایگاه‌های استنادی از جمله نمایه استنادی علوم (Scince citation index) نمایه استنادی علوم اجتماعی (Social science citataion index) نمایه استنادی هنر و علوم انسانی (Art humanities citation index) را تحت پوشش قرار می‌دهد و  $h$ -index نویسندگان ثبت شده در این پایگاه‌های را ارائه می‌دهد.

به جز وبگاه علوم، گوگل اسکولار (Google scholar) و اسکوپوس (Scopus) نیز این شاخص را ارائه می‌دهند. [۶]

از پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی زبان که می‌توان برای محاسبه شاخص h استفاده کرد می‌توان به پایگاه‌های اطلاعاتی مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری (www.ricest.ac.ir) و جهاد دانشگاهی (www.sid.ir) اشاره نمود.

برای به دست آوردن عدد h، پس از به دست آوردن کلیه استنادات، مقالات را برحسب بالاترین استناد به ترتیب نزولی مرتب کرده و شماره مقاله را با تعداد استنادات مقایسه می‌کنیم تا آنجا که تعداد استنادات مساوی یا بیشتر از شماره مقاله باشد، شماره مقاله نشان دهنده عدد h نویسنده است به عنوان مثال اگر نویسنده‌ای دارای ۲۰ مقاله با مجموع ۱۵۲ استناد باشد شاخص h آن برابر با ۸ خواهد بود در صورتی که ۸ مقاله آن نویسنده، ۸ استناد یا بیشتر داشته باشد. (جدول ۱ و نمودار ۲).

#### عوامل مؤثر بر شاخص h

شاخص h به طور معمول به زمینه علمی مورد نظر بستگی دارد. شاخص h یک فرد محقق از موارد زیر تأثیر می‌پذیرد:

- ۱- تعداد پژوهشگران در زمینه مورد نظر
- ۲- تعداد مقالات انتشار یافته به وسیله پژوهشگران در زمینه مورد نظر
- ۳- میانگین تعداد استنادات در زمینه مورد نظر
- ۴- سن پژوهشگر (سن علمی پژوهشگر). [۸]

#### مزایای شاخص h

- ۱- شاخصی بسیار دقیق است. [۹]
- ۲- محققان را برای انجام کار با کیفیت ترغیب می‌کند. [۱۰]
- ۳- تعداد انتشارات و ضریب تأثیر استنادات را ترکیب می‌کند. [۱۰]
- ۴- کیفیت و پایداری برونداد علمی پژوهشگر در حوزه‌های گوناگون و متنوع را به طور همزمان اندازه‌گیری می‌کند. [۱]
- ۵- این شاخص بر خلاف عامل تأثیر، کمتر تحت تأثیر

هر یک از این پایگاه‌ها مزایا و معایبی دارند و دسترسی به این پایگاه‌ها به جز گوگل اسکولار با حق اشتراک امکان پذیر است. محاسبه شاخص h گوگل اسکولار از طریق نرم افزار Har Publishing or Perish امکان پذیر است.

گوگل اسکولار میزان استنادات بیشتری نسبت به اسکوپوس و وبگاه علوم دارد، اما از لحاظ دقت در سطح پایین تری قرار دارد. [۷]

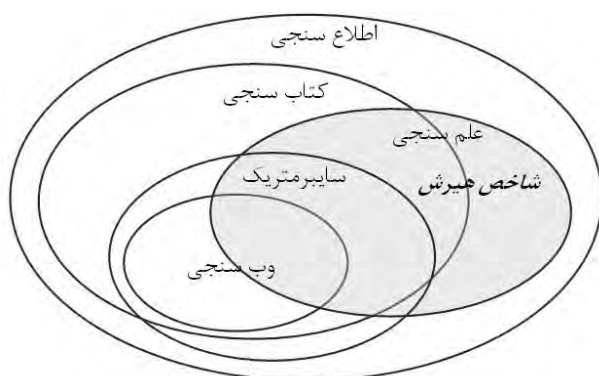
در پژوهشی که Meho و Yang انجام دادند مشخص شد که وبگاه علوم پوشش بسیار خوبی از مقالات منتشره در مجلات را دارد در صورتی که مقالات کنفرانس‌ها از پوشش کمتری برخوردار بودند.

پوشش مقالات کنفرانس‌ها در اسکوپوس به نسبت وبگاه علوم بالاتر بوده اما پوشش مقالات قبل از ۱۹۹۲ در سطح پایین تری قرار داشت. در مورد گوگل اسکولار خطر از رده خارج شدن اسناد هم وجود دارد. در نتیجه تفاوت‌هایی که در تعداد استنادات در این پایگاه‌های استنادی مشاهده می‌شود، احتمال محاسبه h با مقادیر مختلف برای یک محقق وجود دارد. [۷]

با توجه به مطالب گفته شده در بالا این پرسش مطرح می‌شود که جهت محاسبه h-Index باید به کدام منبع مراجعه کرد؟ این پرسش به ویژه در مورد پژوهشگران ایرانی که ممکن است هیچ مقاله نمایه شده‌ای در پایگاه‌های بحث شده نداشته باشند مطرح می‌شود.

به دلیل انگلیسی زبان بودن منابع تحت پوشش این پایگاه‌ها، در مورد پژوهشگران ایرانی ناگزیر به محاسبه دستی این شاخص‌ها هستیم. بدین صورت که بایستی تمامی مقالات یک نویسنده ایرانی (فارسی و انگلیسی و ...) مورد بررسی قرار گرفته و استنادات به کلیه مقالات در محاسبه h-Index اعمال شود تا نمره h واقعی به دست آید.

البته می‌توان در مطالعات تطبیقی، این محاسبه را به تنهایی از هر یک از پایگاه‌ها انجام داد ولی اگر به دنبال رتبه بندی درجه علمی پژوهشگران ایران در سطح یک دانشگاه یا در یک حوزه موضوعی خاص هستیم باید تمامی مقالات منتشر شده (چه در داخل و چه در خارج از کشور) را ملاک قرار دهیم.



شکل ۱: جایگاه شاخص هیرش در اطلاع سنجی

#### معایب شاخص h

- ۱- شاخص h، نویسندگان و محققانی را که به تازگی وارد عرصه علمی شده‌اند، کنار می‌گذارد، به این علت که هم برون داد مقالات منتشر شده آنها و هم میزان استنادات به مقالات آنها نسبتاً پایین خواهد بود. [۱۰]
- ۲- شاخص h این امکان را فراهم می‌آورد که محققان فقط به افتخارات گذشته شان اکتفا کنند به لحاظ این که شمار استنادات به کارهای آنها ممکن است افزایش یابد، حتی اگر هیچ مقاله جدیدی منتشر نکنند. [۱۰]
- ۳- این شاخص بر اساس مشاهدات طولانی مدت است و بنابراین زوال و افول را در طول دوره کاری یک پژوهشگر به همان دلیلی که در بالا ذکر شد، نشان نمی‌دهد. [۱۰]
- ۴- یک مشکل مهم، یافتن استانداردهای مناسب برای مقایسه حتی در یک زمینه موضوعی مشابه است. [۱۵]
- ۵- این شاخص برای استفاده در سطح خرد مناسب است. اما در سطوح بالاتر، مجموعه شاخص‌های متعدد و چندکاره بیشتری وجود دارد؛ پیداست که کاربرد مجموعه شاخص‌های مناسب، به جای یک شاخص می‌تواند تصویری چندگانه و با کیفیت بیشتر از واقعیت فراهم آورد. [۱۵]
- ۶- طبق تعریف، h-Index نمی‌تواند از تعداد مقالات منتشر شده تجاوز کند بنابراین تا حدودی کوچک می‌ماند، اما وجود مقالاتی که بسیار مورد استناد واقع شده‌اند، نیز نمی‌تواند به عنوان یک مزیت محسوب شود. [۱۵]

مقالاتی که دارای استنادات بالاتری است قرار می‌گیرد. [۱۱] به عنوان نمونه مقالاتی که ارائه دهنده یک روش یا تئوری خاص در یک زمینه هستند استناد بالایی را به خود می‌گیرند. به عنوان مثال سه مقاله John p. perdue در کل دارای بیش از ۵۰۰۰ استناد هستند و دو مقاله دیگر وی نیز بیش از ۴۰۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند و استنادات کلی او نزدیک به ۳۹۰۰۰ است با این حال شاخص h او برابر با ۵۱ است. در

- مقابل تئورسین دیگری به نام Marvin I. cohen با ۳۵۰۰۰ استناد کلی دارای شاخص h برابر با ۹۴ است. در واقع این عدد نشان دهنده تأثیر وسیع تر مقالات کوهن است. [۵]
- ۶- هر نوع استناداتی می‌تواند مشمول این شاخص شود؛ زیرا شاخص h با افزایش تعداد مقالات استنادکننده، تغییر نمی‌کند. [۱۲]
- ۷- مقالاتی که به ندرت استفاده قرار گرفته‌اند تأثیری بر h ندارند. بدین روش شاخص h انتشار کارهای کم اهمیت را مدنظر قرار نمی‌دهد. [۱۲]
- ۸- شاخص h به منظور تبیین و بسط دادن مزایای اصلی سایر شاخص‌های کتاب سنجی همانند تعداد کل مقالات و یا تعداد کل استنادات ایجاد شده است. تعداد کل مقالات برای سنجش کیفیت مقالات منتشر شده توسط فرد، به حساب آورده نمی‌شود در حالی که تعداد کل استنادات می‌تواند از طریق مشارکت در نگارش یک مقاله تحت تأثیر قرار گیرد. [۱۳]
- ۹- این شاخص توانایی مشخص کردن برون داد علمی یک پژوهشگر را به طور عینی فراهم می‌آورد. بنابراین ممکن است نقش مهمی را در گرفتن تصمیمات در خصوص ارتقاء درجه علمی پژوهشگران و تخصیص بودجه ایفا کند. [۱۴]
- ۱۰- شاخصی مرکب و جامع است که می‌تواند برای هر سطحی از مجموعه علم، به ویژه به طور قابل توجهی برای ارزیابی عملکرد پژوهشی دانشمندان بکار برده شود. [۱۵]

۱۴- برای محاسبه لیست کامل مقالات یک نویسنده ضروری است نویسندگان همنام از همدیگر متمایز شوند. این مشکل به خصوص در مورد نام نویسندگان ایرانی مطرح است که در مقالات خود بیش از یک نام به کار برده اند و تلفظ های یکسانی را رعایت نکرده اند. به همین جهت توصیه می شود که از ابتدای شروع سن علمی، یک نام مشخص جهت ارائه یافته های علمی استفاده شود.

۱۵- شاخص  $h$  از محدودیت هایی که در برخی پایگاه های اطلاعاتی جهت استناد وجود دارد، تأثیر می پذیرد. مثل جستجو در استنادات یک سال قبل یا جستجو در استنادات مقالات اخیر. [۱۰]

۱۶- در این شاخص به تعداد نویسندگان مقاله توجه نمی شود اگر تأثیر یک مقاله تعداد استناداتی است که به آن می شود منطقی به نظر می رسد که میزان تأثیر را بین تعداد نویسندگان تقسیم کنیم. اگر برخی از نویسندگان بیشتر از سایرین مشارکت داشته باشند، در صورت عدم اطلاعات کافی مبنی بر این مشارکت، ساده ترین احتمال، تقسیم شاخص  $h$  به طور مساوی میان نویسندگان است. [۱۵]

با توجه به معایبی که برای  $h$  مطرح شد برای تعدیل این معایب، شاخص های مکملی ارائه شده است که در زیر به معرفی آنها پرداخته می شود.

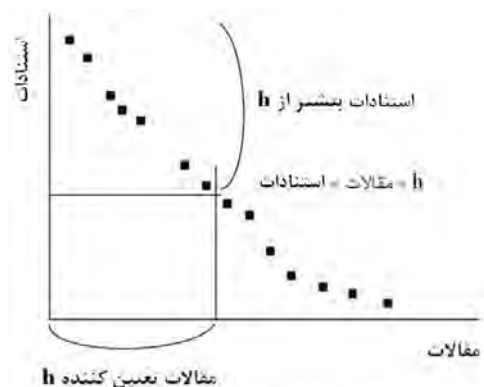
#### شاخص های مکمل $h$

##### پارامتر $m$

طبق برآورد Burrell، شاخص  $h$ ، تقریباً با طول دوره کاری نویسنده متناسب است. [۱۷] در این روش برای مقایسه نویسندگان با طول دوره های کاری متفاوت، شاخص  $h$  را بر تعداد سال های فعالیت پژوهشی فرد (سال هایی که از زمان انتشار اولین مقاله فرد می گذرد) تقسیم می کنند که این شاخص نیز توسط Hirsch مطرح گردید.

##### شاخص $g$

با توجه به این که ابزار سنجشی که کیفیت کلی یک



نمودار ۱: میزان  $h$  در مقایسه با استناد

۷- بر طبق تجارب  $h$ -Index برای شناسایی عملکرد واقعی و برجسته مفید است اما به نظر می رسد که در ارزیابی عملکرد خوب و منصفانه با شکست روبرو شده است. [۱۵]

۸- در مقادیر  $h$ ، به جهت تفاوت میان زمینه های علمی در بهره وری و فعالیت های استنادی، تفاوت های بین زمینه ای وجود دارد. بنابراین  $h$ -index نباید برای مقایسه پژوهشگران حوزه های متفاوت استفاده شود. [۴]

۹-  $h$ -index به طول مدت زمان کاری هر پژوهشگر بستگی دارد. زیرا میزان مقالات و استنادات با گذشت زمان افزایش می یابد به همین جهت هیرش برای مقایسه دانشمندان در مراحل مختلف دوره فعالیت شان، پارامتر  $m$  را عرضه کرد. این پارامتر در نتیجه تقسیم  $h$  بر سن علمی یک محقق به دست می آید. منظور از سن علمی محقق شمار سال هایی است که از زمان انتشار اولین مقاله او می گذرد.

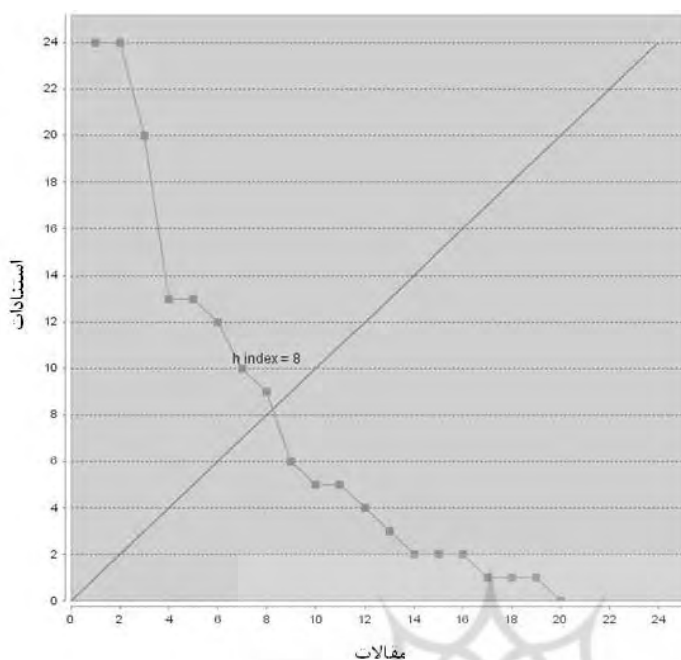
۱۰- مقالاتی که بسیار مورد استناد واقع شده اند برای

تبیین  $h$ -index بسیار مهم هستند. Egghe کوشید با ارائه یک شاخص جدید به نام  $g$ -Index بر این مشکل غلبه کند. [۱۶]

۱۱-  $h$ -index می تواند پژوهشگران را تشویق به افزایش تصنعی استنادات از طریق خود استنادی بکند که یکی از نکات قابل توجه در محاسبه  $h$  خواهد بود. [۱۵]

۱۲- این شاخص هرگز کاهش پیدا نمی کند حتی اگر افزایش نیابد. [۱۰]

۱۳- جمع آوری کلیه داده های مورد نیاز برای تعیین این شاخص دشوار است. [۱۰]



نمودار ۲: تعیین شاخص h

منظور Rousseau اصطلاح هسته (Hirsch core) را مطرح کرده است. [۲۱] هسته هیرش، استنادات و مقالاتی است که مشمول شاخص هیرش شده اند. این هسته می‌تواند به عنوان گروهی از مقالات با عملکرد بالا با توجه به طول دوره فعالیت یک نویسنده در نظر گرفته شود. محاسبه شاخص a (همانند شاخص m، شاخص r و شاخص ar) تنها شامل مقالاتی می‌شود که در هسته هیرش قرار می‌گیرند. این شاخص به عنوان میانگین تعداد استنادات مقالات در هسته هیرش بیان شده است. نحوه محاسبه شاخص a بدین گونه است که اگر شاخص h محققى برابر با ۸ و تعداد استنادات هسته هیرش ۸۰ باشد شاخص a برابر با ۸۰/۸ یعنی  $a=10$  خواهد بود. هر چه شاخص هیرش محققى بالاتر باشد شاخص a کوچکتر خواهد بود که این نمی‌تواند به معنای تأثیرگذاری کم برون داد علمی آن محقق باشد. برای جبران این نقیصه، شاخص r توسط Jin و همکارانش مطرح گردید.

پژوهشگر را نشان می‌دهد بایستی عملکرد مقالات برجسته او را نیز نشان دهد. Egghe شاخص g را به عنوان گونه تعدیل شده شاخص h معرفی کرد که عبارت است از بیشترین تعداد مقالات که در مجموع دارای  $g^2$  استناد یا بیشتر هستند. نحوه محاسبه شاخص g بدین صورت است که ابتدا مقالات را به ترتیب نزولی استنادات مرتب کرده و سپس استنادات را با هم جمع کرده تا جایی که مقاله gام،  $g^2$  استناد داشته باشد. در این شاخص برخلاف شاخص h به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می‌گیرند وزن بیشتری داده می‌شود. [۱۶]

### شاخص $h^2$

مشابه شاخص g، شاخص  $h^2$  به مقالاتی که بیشتر مورد استناد واقع شده‌اند، وزن بیشتری تخصیص می‌دهد. شاخص  $h^2$  یک دانشمند این گونه تعریف شده است: بالاترین رقم طبیعی چنان که  $h^2$  مقالاتش با بیشترین استنادات، حداقل هر کدام  $[h^2]^2$  مورد استناد قرار گرفته باشد. [۱۸] برای مثال شاخص  $h^2$  معادل ۲۰، بدان معناست که یک نویسنده حداقل ۲۰ مقاله منتشر کرده است که هر کدام حداقل ۴۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند. واضح است که برای هر نویسنده‌ای شاخص  $h^2$  همیشه پایین‌تر از شاخص h است. Jin و همکاران این عقیده را دارند که مزیت اصلی شاخص  $h^2$  کاهش دادن مشکل دقت (Precision) است. [۱۹]

### شاخص a

بر اساس گفته Burrell، شاخص h در جستجوی شناسایی بیشترین هسته مفید برون داد علمی یک نویسنده بر حسب بیشترین استنادات صورت گرفته است. [۲۰] برای این

جدول ۱: شمارش استنادات و مقالات برای تعیین شاخص h

مقالات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
استنادات	۲۴	۲۴	۲۰	۱۳	۱۳	۱۲	۱۰	۹	۶	۵	۴	۳	۳	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱

جدول ۲: تعیین هسته هیرش و شاخص h

مقدار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
مقاله	۳۰	۲۵	۱۵	۱۲	۹	۶	۵	۴	۳
استناد	۲۴	۲۴	۲۰	۱۳	۱۳	۱۲	۱۰	۹	۶

$h=6$   
 $m=9$   
 هسته هیرش = ۹۸

۱۰ سال گذشته باشد شاخص ar نویسنده مذکور این گونه خواهد بود:

$$ar = \sqrt{98} / 10 = 0.98$$

### بحث و نتیجه گیری

به دلیل بسیاری از مزایایی که h-index نسبت به ابزارهای کتاب سنجی دارد، این شاخص به عنوان یک ابزار ارزیاب برای سنجش برون داد علمی و پژوهشی محققان در جامعه علمی مورد پذیرش قرار گرفته است.

بر طبق گفته Glanzel، نقطه قوت شاخص h در کاربرد بالقوه آن برای ارزیابی مجموعه مقالات در سطح خرد است. شاخص های کتاب سنجی سنتی، اغلب در این زمینه با شکست روبرو شده اند. یافته های دیگر محققان از جمله Hirsch، Cronin و Meho [۲۲]، Kelly [۳۲] و Bommann [۴۲] بر همگرایی اعتبار شاخص h صحه می گذارد. اما هنوز در مورد اعتبار قطعی این شاخص در محافل علمی بحث و جدل های فراوانی وجود دارد و با وجود معایبی که در این شاخص دیده می شود احتمال این که عملکردی شبیه به دیگر ابزارهای کتاب سنجی داشته باشد زیاد است اگر چه برای رفع معایب آن شاخص های مکمل دیگری مانند پارامتر m، شاخص a، شاخص g، شاخص m، شاخص r، شاخص h<sup>2</sup>، شاخص ar و دیگر شاخص ها به وجود آمده است اما تنها انجام مطالعات پژوهشی زیاد در حوزه های

### شاخص m

از آنجا که توزیع تعداد استنادات معمولاً دارای انحراف کمی است، میانه بایستی به عنوان ابزار اندازه گیری مرکزی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین به عنوان گونه تعدیل یافته شاخص a، شاخص m به عنوان میانه تعداد استنادات داده شده به مقالات در هسته هیرش در نظر گرفته می شود (جدول ۲)، [۱۹]

### شاخص r

شاخص r توسط Jin و همکارانش مطرح شد که عبارت است از محاسبه ریشه دوم مقدار استنادات در هسته هیرش. شاخص r تراکم استنادات در هسته هیرش را اندازه می گیرد و می تواند به تعداد اندکی از مقالات که بسیار زیاد استناد شده اند باشد. [۱۹] اگر تعداد کل استنادات هسته هیرش را ۹۸ فرض کنیم شاخص r اینگونه خواهد بود:

$$r = \sqrt{98} \cong 9.8$$

### شاخص ar

یک گونه تعدیل یافته از شاخص r است. شاخص ar از تقسیم جذر مجموع استنادات هسته هیرش بر تعداد سال های گذشته از اولین انتشار به دست می آید. [۱۹] این شاخص تنها شدت استنادات در هسته هیرش را اندازه نمی گیرد و از دوره مقالات منتشر شده در هسته، استفاده می کند. این شاخص نمی تواند افزایش پیدا کند اما می تواند در طول زمان کاهش یابد. اگر از اولین انتشار نویسنده مثال بالا

Scientometrics2006; 3:14.

12. Glanzel W. On the h-index-A mathematical approach to a new measure of publication activity and citation impact. *Scientometrics*2006; 2:315-321.

13. Van Raan, A. F. J. Comparisons of the Hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *Scientometrics*2006; 3: 491-502.

14. Bar-Ilan J. H-index for price medalists revisited. *ISSI Newsletter* 2006; 2(1): 3-5.

15. Glanzel W. On the opportunities and limitations of the H-index. *Science Focus* 2006;1(1): 10-11.

16. Egghe L. Theory and practice of the g-index. *Scientometrics*2006; 69(1): 131-152.

17. Braun T, Glanzel W, Schubert A. A Hirsch-type index for journals. *The Scientist* 2005; 19(22): 8.

18. Kosmulski M. A new Hirsch-type index saves time and works equally well as the original h-index. *ISSI Newsletter* 2006; 2(3); 4-6.

19. Jin B. h-index: an evaluation indicator proposed by scientist. *Science Focus* 2006; 1(1):8-9.

20. Burrell Q.L. On the h-index, the size of the Hirsch core and Jin's a-index. *Journal of Informetrics* 2007; 1(2):170-177.

21. Rousseau R. New developments related to the Hirsch index. Available from: <http://eprints.rclis.org/archive/00006376/>

22. Cronin B, Meho L. Using the h-index to rank influential Information scientists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*2006; 57(9): 1275-1278.

23. Kelly C.D, Jennions M.D. The h-index and career assessment by numbers. *Trends in Ecology and Evolution*2006; 21(4): 167-170.

24. Bornmann L, Daniel HD. Does the h-index for ranking of scientists really work? *Scientometrics*2005; 65(3): 391-392.

مختلف می‌تواند تأییدی بر این شاخص باشد. آنچه که مهم است h به تنهایی نباید ملاک رتبه بندی علمی قرار گیرد بلکه در کنار آن باید از شاخص‌های مکمل نیز استفاده شود به خصوص از پارامتر m که نشان دهنده h بر حسب دوره فعالیت علمی محققان است.

#### فهرست منابع

1-Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2005; 46:16569-16572.

2-Wendl M. H-index: however ranked, citations need context. *Nature*2007; 449(7161):403.

3. BANKS M. G. An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds. *Scientometrics*2007; 69: 161-168.

4.Podlubny I, Kassayova, K. Law of the constant ratio. Towards a better list of citation superstars: compiling a multidisciplinary list of highly cited researchers. *Research Evaluation*2006; 15(3):154-162.

5. H-index. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/H-index>.

6. Jacso P. Dubious hit counts and cuckoo's eggs. *Online Information Review* 2006; 30 (2): 188-193 .

7. Meho LI, Yang K. Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of science versus scopus and google scholar. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 2007; 58(13):2105-2125.

8. BANKS M. G. An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds. *Scientometrics*2006; 69 : 161-168.

9. Rousseau R. The influence of missing publications on the Hirsch index. *Journal of Informetrics* 2007; 1(1): 2-7.

10. Costas R, Bordons M. The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. *Journal of Informetrics* 2007; 1(1): 193-203.

11. Egghe L. How to improve the h-index.





## H-Index: Challenges and complementary tools

Rahmanpour S.<sup>1</sup> / A gorji H.<sup>2</sup> / Mohammadhassanzadeh H.<sup>3</sup>

### Abstract

**Introduction:** J.E.Hirsch introduced H Index to scientometric domain , representing actual scientific profitability quality of a researcher's publications ;and is equal to effective index for researchers.

**Literature review:** Studies showed that documents database have provided different H scores for each researcher and for different scientific fields. Despite the utmost advantages of H-index it also have some flaws such as need to use complementary indices such as m, r, g index.

**Conclusions:** The strength point of H index, is its ability to use in limited levels which is an complementary for other bibliometric exist indexes. This Index ,with others, could be a suit index to improvement scientific levels for researchers, scientist, and scientific board members.

**Keywords:** *Documentation, Documenting databases, H-complementary indices, Scientometric, H- Index*

