

# شاخص‌های علم سنجی

اداره علم سنجی دانشگاه

## شاخص های علم سنجی:

شاخص علم و فناوری را می توان به عنوان آماره هایی که جنبه های کمیت پذیر تولید ، نشر و کاربرد علم و فناوری را اندازه می گیرد، تعریف نمود.

## ضریب تاثیر (IF) :

گارفیلد بهره گیری از عامل تاثیر برای مطالعه میزان تاثیرگذاری یک مجله در ارتباط با مجلات دیگر، در رشته کتابداری و اطلاع سنجی را پیشنهاد کرد. وی ضریب تاثیر مجلات را در رشته های علمی تهیه و در مجله گزارش های استنادی (JCR) منتشر کرد. ضریب تاثیر یک مجله عبارت است از نسبت بین استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی. معمولاً یک دوره دو ساله برای بررسی در نظر گرفته می شود.

همه استنادها در سال Y به مقالات منتشر شده در (Y-1)+(Y-2)

ضریب تاثیر = -----

مقالات قابل استناد طی (Y-1)+(Y-2)

## شاخص فوریت (نمایه فوری) Immediately index

این نمایه روش دیگری شبیه عامل تاثیر است. از نمایه فوری به منظور تعیین سرعت استناد مقالات در یک مجله استفاده می شود. نمایه فوری در JCR به این صورت محاسبه می شود:

تعداد استنادهای دریافتی در سال X

نمایه فوری = -----

تعداد مقالات انتشار یافته در سال X

## شاخص مقاله داغ Hot paper

مقالاتی که خیلی سریع نسبت به مقالات مشابه در همان حوزه موضوعی و همان بازه زمانی استناد دریافت می کنند به عنوان مقالات داغ شناخته می شوند. ملاک محاسبه تاریخ انتشار نیست. انتشارات ۲ سال اخیر در بازه ۲ ماه اخیر مورد بررسی قرار می گیرد و انتشاراتی که در این بازه زمانی ۲ ماهه بیشترین استناد را گرفته و در ۰,۱٪ مقالات دارای استناد قرار گرفته باشد. (فقط استنادات ۲ ماه قبل را شمارش می شود نه کل ۲ سال)

## میانگین تاثیر مقاله Article Influence

میانگین تاثیر یک مقاله را (در ۵ سال اول انتشارش) در اعتبار یک مجله مورد سنجش قرار می دهد. داده های مربوط از جی سی آر استخراج می شود. این شاخص با عنوان شاخص نفوذ مقاله نیز شناخته می شود.

شاخص نفوذ مقاله میانگین تاثیر هر مقاله در میان سایر مقالات یک نشریه است که میانگین تاثیر یک مقاله را (در ۵ سال اول انتشارش) در اعتبار یک مجله مورد سنجش قرار می دهد. داده های مربوط از جی سی آر استخراج می شود. به نوعی مشابه با عامل ویژه است با این تفاوت که عامل ویژه ارزش و اعتبار مجلات را می سنجد.

## نیم عمر متون یا قاعده کهنگی متون Literature Obsolescence

شاخص نیم‌عمر، نقش زمان را در بهره‌وری از اطلاعات روشن می‌کند. با استفاده از این شاخص می‌توان نشان داد که آیا با گذشت زمان از میزان سودمندی مقالات و کتاب‌ها کم‌تر شود یا خیر. منظور از نیم‌عمر متون مدت زمانی است که در خلال آن نیمی از متون استنادکننده به متون علمی مورد استناد در حوزه‌های علمی مورد نظر منتشر شده است. به عبارت دیگر، نیم‌عمر عبارت است از مدت زمانی که در طول آن نصف ارجاعات یک نشریه منتشر شده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که نیمی از ارجاعات (استنادها) مقالات تازه چاپ شده در دو سال اخیر، به نوشته‌های همان سال باز می‌گردد.

بعد از مدت ده یا پانزده سال (بسته به موضوع) مقالات رشته‌های مختلف، سودمندی خود را به عنوان منبع مورد استناد از دست می‌دهند. علومی که بیشتر جنبه نظری دارند (مانند ریاضیات) دارای نیم‌عمر طولانی و علومی که به مباحث نوین، روزآمدی و فناوری وابستگی دارند مانند پزشکی دارای نیم‌عمر کوتاهی هستند.

## نیمه عمر استناد Cited Half Life

نیمه عمر ارجاعات یا نیمه عمر استناد، تعداد سال‌هایی است که از سال ارزیابی باید به عقب برگشت تا شاهد پنجاه درصد کل ارجاعات به مجله در سال مورد ارزیابی باشیم. به عبارت دیگر، این شاخص مدت زمانی که نیمی از کل استنادات به آن مجله صورت پذیرفته باشد را نشان می‌دهد و در حقیقت سرعت کاهش میزان ارجاعات به مجله را بیان می‌کند. بدیهی است که وقتی مقاله‌های یک مجله ارزش خود را برای ارجاعات، زود از دست بدهند (مقاله‌ها سطحی باشند و خیلی زود بی ارزش شوند)، تنها به مقاله‌های جدید مجله ارجاع داده می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که نیمه عمر ارجاعات به مجله کاهش یابد. بنابراین هر چه نیمه عمر ارجاعات به مجله بیشتر باشد، نشان می‌دهد که ارزش مقاله‌های مجله در طول زمان بیشتر حفظ شده است و هنوز مورد ارجاع قرار می‌گیرند. در مجموع هرچه نیمه عمر ارجاعات به یک مجله بیشتر باشد، ارزش مجله بالاتر می‌رود.

## ارزش متیو:

یکی از شاخصهای علم‌سنجی است که توسط مویبیچ در سال ۲۰۰۶ معرفی شد. در واقع شکل اصلاح شده ضریب تأثیر است که آن را در یک دوره پنج ساله و در موضوعی خاص محاسبه می‌کند. نحوه محاسبه آن تقسیم تعداد استنادها به مقاله‌های یک مجله در یک دوره پنج ساله بر تعداد مقاله‌های همان مجله در همان دوره زمانی است. که عدد حاصل را با همین نسبت-ها در کل حوزه مورد پژوهش اندازه‌گیری می‌کند.

$$\text{ارزش متیو} = \frac{A/B}{C/d}$$

A= جمع استنادات در یک دوره ۵ ساله در یک مجله

B= جمع مقالات منتشره در یک دوره ۵ ساله در یک مجله

C= تعداد کل استنادات حوزه موضوعی مورد نظر در یک دوره ۵ ساله

D= تعداد کل مقاله‌های منتشره در آن حوزه موضوعی در یک دوره ۵ ساله

## شاخص اچ (H-index)

در سال ۲۰۰۵ میلادی ریاضی دانی به نام Hirsch شاخصی را برای ارزیابی برون داد علمی محققان پیشنهاد نمود که در عین سادگی و سهولت کاربرد، نسبت به سایر شیوه های متداول ارزیابی، دارای مزایای بسیاری است.

طبق تعریف شاخص  $h$  یک پژوهشگر عبارت است از  $h$  تعداد از مقالات وی که به هر کدام دسته کم  $h$  بار استناد شده باشد. اگر  $h$  مقاله از کل مقالات منتشر شده یک محقق طی  $n$  سال کار علمی، هر کدام حداقل  $h$  بار استناد دریافت کرده باشد، آن محقق دارای شاخص  $h$  است.

شاخص اچ به این پرسش پاسخ می دهد که هر یک از پژوهشگران به تنهایی چه نقشی در پیشبرد و گسترش مرزهای علوم در حوزه های مختلف دانش بشری دارند؟ در اصل شاخص  $H$  با استفاده از شمارش استنادها به حاصل کار یک پژوهشگر در طول حیات وی امتیاز می دهد. این شاخص همزمان هم به کمیت (تعداد مقاله) و هم به کیفیت (تعداد استنادات) اهمیت می دهد. اندازه گیری دقیق شاخص اچ به میزان جامعیت پایگاه ها بستگی دارد. به همین علت معمولاً شاخص اچ یک نفر در پایگاه های مختلف متفاوت است.

در محاسبه دستی این شاخص، تعداد استنادات به ترتیب نزولی مرتب می شود و تعداد مقالات با تعداد استنادات مقابل آن مقایسه می شود تا تعداد استنادات با شماره مقاله برابر یا بیشتر از آن باشد. شماره آن مقاله، نشان دهنده عدد  $H$  نویسنده است.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	تعداد مقالات
۱۲	۱۰	۱۰	۹	۸	۶	۵	۳	۱	۰	تعداد استنادات

جدول ۱: محاسبه شاخص اچ برای یک پژوهشگر فرضی

## شاخص ام (M-Index)

شاخص  $h$  هر پژوهشگر به طول مدت فعالیت پژوهشی وی بستگی دارد. زیرا با گذشت زمان، تعداد مقالات و استنادها به آن افزایش می یابد. به همین جهت، برای مقایسه پژوهشگران در مراحل مختلف دوره فعالیت آنها، شاخص  $M$  معرفی شد. این پارامتر در نتیجه تقسیم هیرش هر پژوهشگر بر سن علمی وی به دست می آید. منظور از سن علمی، شمار سالهایی است که از زمان انتشار اولین مقاله او می گذرد.

## شاخص جی G-Index

یکی دیگر از ضعف های شاخص اچ، نادیده گرفتن مقالات پراستناد است. در سال ۲۰۰۶ شاخص  $G$  برای تکمیل عملکرد شاخص  $h$  و رفع این ضعف توسط دانشمندی بلژیکی به نام اِگه معرفی شد. در این شاخص بر خلاف شاخص هیرش به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می گیرد وزن بیشتری داده می شود. بنا به تعریف شاخص  $g$  برابر است با بالاترین رتبه در لیست نزولی مقالات به ترتیبی که  $g$  مقاله اول حداقل تعداد  $g^2$  استناد دریافت کرده باشند و مجموع استنادهای مقالات تا  $g$  بزرگتر یا مساوی  $g^2$  باشد. با توجه و دقت در نحوه محاسبه  $G$ -Index درمی یابیم که میزان  $G$ -Index هیچ وقت کمتر از  $H$ -Index نخواهد بود.

برای برجسته کردن مقالات پراستناد و اصلاح شاخص اچ مطرح شد. بالاترین تعداد مقالات است که جی به توان ۲ یا بیشتر به آن استناد شده است.

به عنوان مثال در جدول زیر عدد ۶ شاخص جی است زیرا از ۶ به توان ۲ به بعد فراوانی تجمعی استنادات کمتر از ضریب جی به توان ۲ است.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	تعداد مقالات
۸	۷	۶	۶	۵	۵	۴	۳	۱	۰	۰	تعداد استنادات
۸	۱۵	۲۱	۲۷	۳۲	۳۷	۴۱	۴۴	۴۵	۴۵	۴۵	فراوانی تجمعی استنادات
۱	۴	۹	۱۶	۲۵	۳۶	۴۹	۶۴	۸۱	۱۰۰	۱۲۱	جی به توان ۲

### شاخص وای Y-Index

شاخص وای برای ارزیابی سهم انتشارات نویسندگان، موسسات و کشورها بکار می‌رود. این شاخص به تعداد انتشارات نویسنده اول (corresponding author publications, RP) و انتشارات نویسنده مسئول (first author publications, FP) مربوط می‌شود. شاخص وای شامل دو پارامتر است؛ عملکرد انتشار،  $z$ ، که به کمیت انتشار مربوط می‌شود و شخصیت انتشار،  $h$ ، که نسبت انتشارات نویسنده مسئول به انتشارات نویسنده اول را مشخص می‌کند. پارامترهای  $z$  و  $h$  به صورت زیر تعریف می‌شوند؛

$$J = \sqrt{FP^2 + RP^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{RP}{FP}\right)$$

مقادیر مختلف نشانگر نسبت‌های مختلف RP به FP است. وقتی تعداد انتشارات نویسنده اول و انتشارات نویسنده مسئول یکسان باشد، شاخص وای بر روی خطی با زاویه ۴۵ درجه قرار می‌گیرد. بنابراین، برابر ۴۵ درجه و یا  $0.7854$  رادیان است. کوچکتر از  $0.7854$  و بزرگتر از  $0.7854$  به ترتیب به مقادیر FP و RP بزرگتر مربوط می‌شود. وقتی  $z$  با تعداد انتشارات نویسنده اول برابر است و وقتی  $z$  با تعداد انتشارات نویسنده مسئول برابر است.

### ضریب جامع ارزشی Eigenfactor

عامل ویژه مخصوص نشریات است. نشان دهنده اهمیت و اعتبار یک نشریه در جامعه علمی است نکته قابل توجه اینکه در محاسبه آن بر خلاف ایمپکت فاکتور ارجاع نشریه به خود و ارجاع توسط نشریات مختلف، متمایز می‌شود. در ایگن فاکتور وزن استنادهای یک مجله با رتبه بالاتر بیشتر از وزن استنادات یک مجله ضعیف تر است در حالیکه در ضریب تاثیر همه استنادها وزن مساوی دارند. در ایگن فاکتور مجلاتی مهم هستند که به تناوب توسط مجلات مهم به آنها ارجاع داده می‌شود.

## شاخص SJR

شبیه ایگن فاکتور است اما در درون خود نرمال سازی بر اساس اندازه را بیشتر در نظر می گیرد و بیشتر به شاخص تاثیر مقاله شبیه است. این شاخص تنها به تعداد استنادات یک مجله اکتفا نمی کند و کلیه استنادات را داری یک وزن مساوی در نظر نمی گیرد، بلکه حوزه موضوعی، کیفیت، پرستیژ و شهرت مجله استناد کننده می تواند تأثیر مستقیم بر ارزش استناد داشته باشد. در یک بازه زمانی ۳ ساله محاسبه می شود. این شاخص در پایگاه اسکوپوس قابل مشاهده است.

به طور کلی نرمال سازی در این شاخص تحت تاثیر ۳ عامل مهم است:

- پوشش پایگاه محاسبه کننده (میزان مجلات نمایه شده در اسکوپوس)
- تعداد مقالات منتشره در این مجلات و تعداد استنادات دریافتی هر مقاله
- پرستیژ و کیفیت مجلات

## لینک

<http://www.scimagojr.com/>

<http://www.journalmetrics.com/>