



به نام او
که همه هستی از اوست

مبانی و شاخص‌ها و سنجه‌ها علم‌سنجی

طیبه شهمیرزادی
عضو هیئت علمی مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی

ناصر اشکنی‌پور
رئیس گروه پژوهش و علم‌سنجی

سرفصل‌ها

- علم‌سنجی، مفاهیم
- آشنایی با نمایه‌نامه‌های استنادی بین‌المللی
- آشنایی با نمایه‌نامه‌های استنادی ملی
- شاخص‌های سنتی علم‌سنجی
- شاخص‌های جدید علم‌سنجی
- شاخص‌های خاص و بومی
- آشنایی با JCR , SJR

علم‌سنجی : Scientometric

➡ دانشی است که هدف آن **سنجش** و **تحلیل** روند رشد علم است.

➡ علم‌سنجی به تعبیری ساده‌تر عبارت است از دانش اندازه‌گیری علم.

عناصر اساسی علم سنجی

بررسی و ارزیابی نویسندگان (سابقه کاری و وابستگی سازمانی پژوهشگران و نویسندگان)، آثار (اعم از مقاله، کتاب یا پروانه ثبت اختراع)، منابع و مآخذ آثار، استنادهای داده شده به هر اثر از سوی سایر آثار

عناصر اساسی مورد مطالعه:

- * تعداد و توزیع انتشارات
- * تعداد و توزیع ارجاعها
- * تعداد و توزیع مؤلفان
- * تعداد و توزیع استنادها



Citation Databases

- Web of Science (ISI)
- Scopus
- Google Scholar



نمایه استنادی علوم (WOS) – مؤسسه اطلاعات علمی

ISI (Institute for Scientific Information)

➤ ۱۹۵۸ – یوجین گارفیلد

➤ ۱۲۵۳۸ مجله بین‌المللی

➤ بیش از ۷۴ میلیون رکورد

➤ بیش از ۸ میلیون مقاله‌های کنفرانس‌ها

➤ بیش از ۱۰۴۰۰۰ کتاب

➤ ثبت اختراعات Derwent

➤ امکان استفاده از ResearchID و جدیداً Publons (به دلیل عدم

اختصاص کد شناسه نویسنده)

پایگاه اسکوپوس

➤ از سال ۱۹۹۵

➤ ۶۰/۰۰۰/۰۰۰ رکورد (حدود ۷۰٪ همراه با چکیده)؛

➤ حدود ۲۴۰۰۰ عنوان از ۵۰۰۰ ناشر در سراسر جهان؛ ۴۲۰۰ **Open Access Journals**

➤ ۹/۰۰۰/۰۰۰ مقاله کنفرانس؛

➤ در برگیرنده ۱۰۰٪ پایگاه مدلاین؛

➤ اختصاص کد شناسه نویسنده **Scopus research ID**

پایگاه گوگل اسکولار

- رایگان و امکان جستجو در وب جهان گستر
- شامل مقالات داوری شده، چکیده‌ها، پایان نامه‌ها، کتاب‌های چاپی و الکترونیکی و گزارشات
- فقدان اطلاعات مربوط به ابعاد، محتوا، نحوه انتخاب منابع و زمان دریافت
- فقدان اطلاعات مربوط به مجلات و دوره زمانی آن‌ها
- الگوریتم گردآوری و رتبه‌بندی آن‌ها نامشخص
- استفاده از گزینه‌های جستجو گوگل
- روزآمد
- سریع





نمایه‌های استنادی معتبر ملی

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)

پایگاه همایش‌ها و کنفرانس‌ها (Civilica)





معرفی شاخص‌های علم‌سنجی

1. شاخص‌های سنتی علم‌سنجی

2. شاخص‌های جدید علم‌سنجی

3. شاخص‌های خاص و بومی



۱. شاخص‌های سنتی علم‌سنجی

شاخص‌های سنتی علم‌سنجی که بیشتر به شاخص‌های تحلیل استنادی معروف هستند، عبارتند از:

➤ ضریب تأثیر مجلات (Journal Impact Factor= JIF)

➤ ضریب تأثیر رشته (Discipline Impact Factor= DIF)

➤ شاخص فوریت (Immediacy Index)

➤ نیم‌عمر متون یا کهنگی متون (Literature Obsolescence)

ضریب تأثیر مجلات (IF)

- ضریب تأثیر **نسبت** بین تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی خاص است.
- گارفیلد این دوره زمانی را دو سال در نظر گرفته است.
- چرا که تجربه نشان داده است که حدود ۲۰٪ از کل مراجع (رفرنس‌ها) به انتشارات دو سال قبل صورت می‌گیرد.

استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در مجله X

در سال‌های ۱ و ۲

ضریب تأثیر مجلات =

تعداد مقالات انتشار یافته در همان مجله

در سال‌های ۱ و ۲

مثال

- اگر به مقالات منتشره در مجله رستنی‌ها، ۱۹۲ استناد در سال ۱۳۸۹، و ۱۹۸ استناد در سال ۱۳۹۰ صورت گرفته باشد،
- و تعداد مقالات منتشره در این مجله در سال اول ۱۹ و در سال دوم ۲۰ مقاله باشد،
- ضریب تأثیر آن طبق فرمول فوق، ۱۰ خواهد بود (۳۹۰ بخش بر ۳۹).
- بدین ترتیب، **رتبه‌بندی مجلات** بر اساس ضریب تأثیر آن‌ها صورت می‌گیرد.
- **یعنی** هر چه ضریب تأثیر یک مجله بیشتر باشد، میزان تأثیرگذاری و استفاده از آن در مرتبه بالاتری قرار می‌گیرد.

محدودیت Impact Factor

- ضریب تاثیر خوب مجله تبلیغاتی
- مجلات مروری و... مانند Chemical Review
- مجله‌های علمی فراگیر مانند Nature
- زبان
- نارسائی‌های مالی و تبلیغاتی
- حجم استفاده از دیگر منابع، بدون استفاده از آن مقاله
- دسترسی آزاد الکترونیکی به مجلات

ضریب تأثیر رشته (Discipline Impact Factor = DIF)

- هدف آن: مطالعه اهمیت مجلات هسته در یک رشته علمی
- در این روش تعداد اندکی از مجلات که ضریب تأثیر بالایی در یک رشته دارند، شناسایی می شوند.
- روش محاسبه آن شبیه به محاسبه ضریب تأثیر مجلات است.
- در این روش هم معمولاً یک دوره دو ساله در نظر گرفته می شود.

فرمول ضریب تأثیر رشته

$$\text{ضریب تأثیر رشته} = \frac{\text{تعداد استنادهای تعلق گرفته از مجلات در مجموعه استنادها به مقالات مجله مورد نظر}}{\text{تعداد مقالات انتشار یافته در مجله مورد نظر}}$$

مثال

➡ اگر مجله (الف) در دو سال متوالی، تعداد ۲۰ مقاله منتشر کرده باشد که به این ۲۰ مقاله، در این دوره زمانی ۱۵ استناد تعلق گرفته باشد،

➡ و مجله (ب) هم در دو سال متوالی، ۲۰ مقاله منتشر کرده باشد اما در این دوره زمانی ۵۰ استناد به مقالات آن تعلق گرفته باشد،

➡ و مجله (ج)، ۲۴۰ مقاله را منتشر کرده باشد که در این بازه زمانی تعداد ۳۰۰ استناد به آن ها صورت گرفته باشد،

➡ ضریب تأثیر رشته این سه مجله در دوره زمانی مذکور به ترتیب زیر خواهد بود:

➡ مجله الف) $15 \div 20 = 0.75$

➡ مجله ب) $50 \div 20 = 2.5$

➡ مجله ج) $300 \div 240 = 1.25$

شاخص فوریت (Immediacy Index)

■ شاخص فوریت به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله و با روشی شبیه ضریب تأثیر مجلات محاسبه می شود:

تعداد استنادهای دریافتی در سال X

تعداد مقالات انتشار یافته در سال X

مثال

➡ اگر تعداد ۱۰۰ استناد به مقالات **رستنی‌ها** صورت گرفته باشد،

➡ و تعداد مقالات منتشره آن در همان سال ۲۰ مقاله باشد،

➡ شاخص فوریت این مجله ۵ می‌شود.

➡ شاخص فوریت از شاخص‌های ویژه استناد است که نشریه گزارش‌های استنادی مجلات (**JCR**) به طور منظم آن را منتشر می‌کند.

نیمه عمر استناد (Cited half Life)

مدت زمانی که نیمی از کل استنادات به آن مجله صورت پذیرفته باشد را نشان می دهد و در حقیقت سرعت کاهش میزان ارجاعات به مجله را بیان می کند. هر چه نیمه عمر ارجاعات به مجله بیشتر باشد، نشان می دهد که ارزش مقاله های مجله در طول زمان بیشتر حفظ شده است و هنوز مورد ارجاع قرار می گیرند.

هر چه نیمه عمر ارجاعات به یک مجله بیشتر باشد، ارزش مجله بالاتر می رود.

مثال

فرض کنید مجله x از سال 2007 آغاز شده. طبق جدول زیر 50 درصد استنادها بین سالهای 2010 تا 2013 انجام شده پس نیمه عمر استناد مجله 3 سال است.

سال انتشار	تعداد استنادها به مجله در آن سال	فراوانی تجمعی استنادها	درصد فراوانی تجمعی
2013	12	12	9.2%
2012	25	37	28.5%
2011	13	50	38.5%
2010	20	70	53.8%
2009	22	92	70.8%
2008	11	103	79.2%
2007	27	130	100%

شاخص‌های جدید

❖ شاخص هرش

❖ شاخص جی

❖ شاخص وای

❖ ارزش متیو

شاخص هرش (Hirsch Index)

► یکی از جدیدترین این شاخص‌هاست که به لحاظ سادگی، سهولت کاربرد، و داشتن **مزایای متعدد** نسبت به سایر روشها در دستیابی به یک **عدد معین** مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

► این شاخص در سال ۲۰۰۵ توسط هرش (استاد فیزیک دانشگاه کالیفرنیا) به عنوان شاخصی برای سنجش برونداد علمی- پژوهشی پژوهشگران به **صورت انفرادی** ابداع شد.

► شاخص اچ به این پرسش پاسخ می‌دهد که هر یک از پژوهشگران به تنهایی **چه نقشی** در پیشبرد و گسترش مرزهای علوم در حوزه‌های مختلف دانش بشری دارند؟

شاخص هرش (H-Index)

- شاخص H یک پژوهشگر، شامل H تعداد از مقالات اوست که به هر کدام از آنها حداقل H بار استناد شده باشد.
- برای مثال اگر یک نویسنده، ۶ مقاله داشته باشد که به هر یک دست کم ۶ بار استناد شده باشد، شاخص H آن نویسنده، ۶ خواهد بود.
- اگر تعداد مقالات آن نویسنده، بیشتر از ۶ ولی تعداد استنادها کمتر از ۶ باشد، در شاخص H وی تأثیری نخواهد داشت.
- بدیهی است هر چه عدد H بزرگتر باشد، نشان از توان علمی و تأثیرگذاری بیشتر یک پژوهشگر بر علم خواهد بود.

نحوه محاسبه شاخص هersh

➤ شاخص H با استفاده از شمارش استنادها به حاصل کار یک پژوهشگر در طول حیات وی امتیاز می‌دهد.

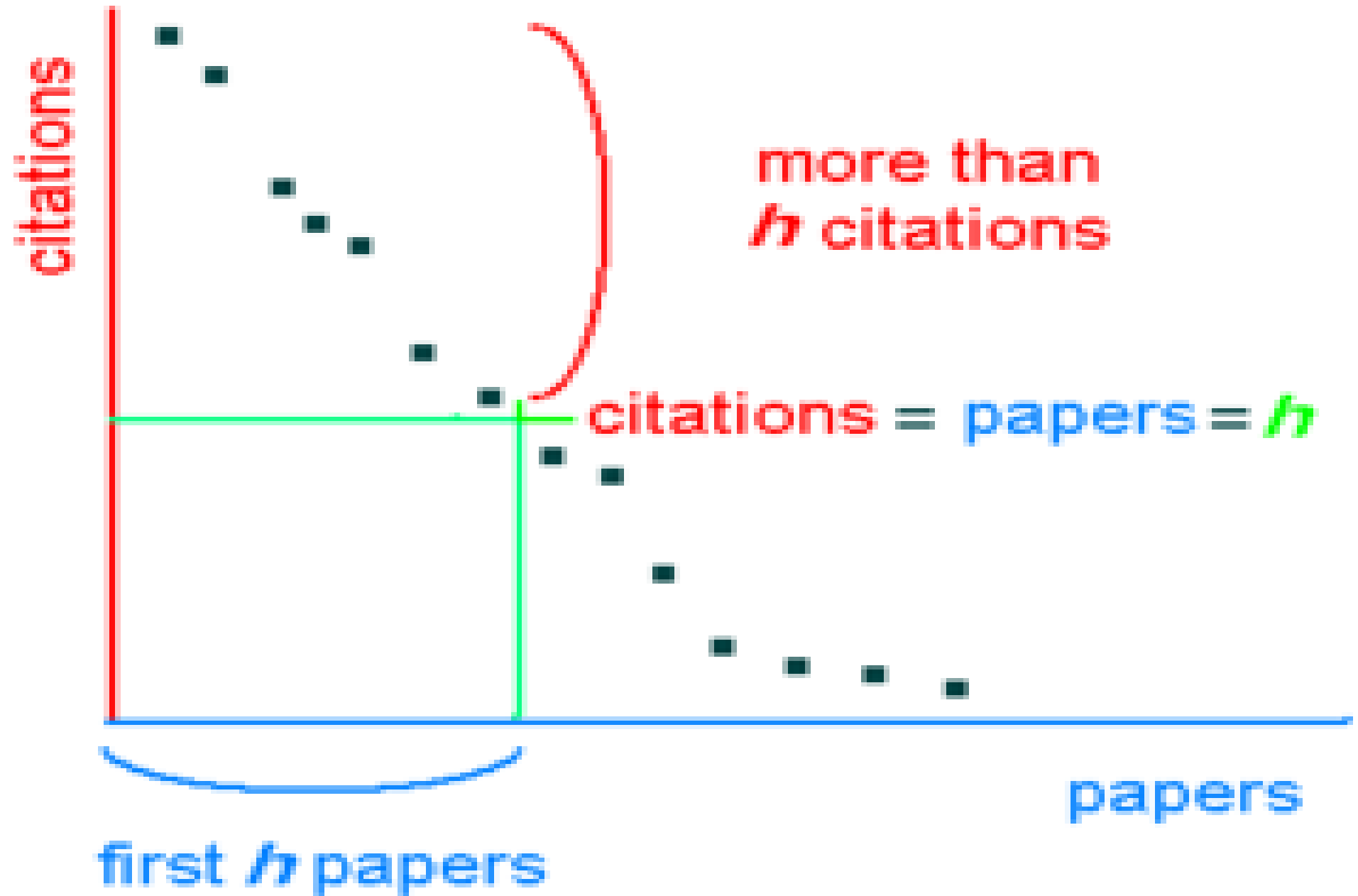
➤ برای به دست آوردن عدد H، پس از انجام جستجو، باید مقالات را بر حسب استناد به ترتیب نزولی مرتب کرد و شماره مقاله را با تعداد استنادها مقایسه نمود تا تعداد استناد مساوی یا بیشتر از شماره مقاله باشد.

➤ شماره آن مقاله، نشان‌دهنده 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

H-index Concept through its Graph



عوامل موثر در افزایش شاخص هersh (دریافت استناد بیشتر)

- ❖ چاپ مقاله در مجلات IF بالا
- ❖ مقالات بلندتر با منابع بیشتر
- ❖ مقالات مروری
- ❖ همکاری با نویسندگان خارجی
- ❖ همکاری با نویسندگان با سابقه
- ❖ تالیف مقاله به زبان انگلیسی
- ❖ ثبات در نگارش انگلیسی نام محقق و آدرس موسسه وابسته در مقالات

شاخص جی (G-Index)

- در سال ۲۰۰۶ شاخص G برای تکمیل عملکرد شاخص h و رفع این ضعف توسط دانشمندی بلژیکی به نام اگه معرفی شد.
- در این شاخص بر خلاف شاخص هرش به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می گیرد وزن بیشتری داده می شود.
- 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.



نحوه محاسبه شاخص جی-ایندکس

➤ 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.

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

شاخص وای (Y-Index)

شاخص وای سعی دارد با در نظر گرفتن کیفیت و کمیت به صورت همزمان، نقاط ضعف شاخص‌های دیگر را برطرف کند. به این منظور از **IF** به عنوان شاخص کمی و از رتبه فرد یا مجله یا پایگاه **RP** به عنوان ضریب ارزش یا شاخص کیفی استفاده می‌کند.

$$yindex = IF \times RP$$

ارزش متیو

➤ یکی از شاخصهای جدید علم سنجی است که توسط مویج 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 می کند.

➤ نحوه محاسبه آن تقسیم تعداد استنادها به مقاله های یک مجله در یک دوره پنج ساله بر تعداد مقاله های همان مجله در همان دوره زمانی است

➤ که عدد حاصل را با همین نسبت ها در کل حوزه مورد پژوهش اندازه گیری می نماید.

مثال

- اگر تعداد استنادها به مقالات یک مجله در یک حوزه موضوعی خاص در یک دوره پنج ساله، **A**؛
- تعداد کل مقالات منتشره در همان مجله در همین دوره پنج ساله، **B**؛
- تعداد کل استنادهای دریافت شده در آن حوزه موضوعی خاص، **C**؛
- و تعداد کل مقالات این حوزه را **D** بنامیم،
- ارزش متیو عبارت خواهد بود از:

$$M = \frac{A / B}{C / D}$$

شاخص‌های خاص و بومی

➤ امروزه ارزشیابی تولیدات علمی، مجلات، دانشمندان و ... به یک ضرورت تبدیل شده است و حتی از ملزومات توسعه دانش به حساب می‌آید.

➤ با توجه به نواقص شاخص‌های موجود و به عنوان مکمل آنها، تعدادی از کشورهای پیشرفته، جهت ارزشیابی و مدیریت علم، پژوهش و فناوری در کشور خود بر اساس شرایط خاص خود، سیاست‌هایی را تعیین کرده و شاخص‌های خاصی را تدوین نموده‌اند:

1. ارزشیابی پژوهشی انگلستان (Research Assessment Exercise= RAE)

2. شاخص کرون (Crown Indicator)

3. شاخص Z (Citation Z Score)

شاخص‌های خاص و بومی (ادامه)

1. ارزشیابی پژوهشی انگلستان (RAE): هر چهار سال یک بار شاخص‌های خود را منتشر می‌کند. از مهمترین مؤلفه‌های ارزشیابی آن **انتشارات دانشگاهها** و برون‌دادهای پژوهشی استادان (به ویژه مقالات) دانشگاه است.
2. شاخص کرون (Crown Indicator): مزیت آن امکان بررسی یک پژوهشگر، گروه یا مؤسسه پژوهشی، در دوره‌ای معین، در موضوعی خاص و در نوع خاصی از منابع (مقاله، کنفرانس، و ...) است. محاسبات آن بر مبنای تعداد استنادهاست و منبع استخراج استنادها وبگاه علوم (WOS) است (در هلند).
3. شاخص z (Citation Z Score): بر مبنای شاخص کرون است و امکان ارزشیابی و مقایسه بر اساس دوره زمانی، موضوع و نوع مقالات در آن وجود دارد. از دقت بالایی نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار می‌باشد (در سوئد).

SNIP

(Source Normalized Impact per Paper)

ضریب تاثیر مجله در یک دوره سه ساله

SNIP =



پتانسیل استنادی در حوزه موضوعی مربوطه

منابع مقالات چاپ
شده در این مجلات

تعداد مقالات چاپ شده این مجلات

بر اساس مجلاتی که پتانسیل بالقوه برای
استناد به مجله مورد نظر را دارند
محاسبه می شود

شاخص Quartiles چیست؟

► برای اینکه بتوانیم در هر زیرگروه علمی مجلات را با توجه به تعداد مجله‌های موجود در آن رده‌بندی کنیم، باید از Quartiles یا همان تقسیم‌بندی مجلات به گروه‌های $Q1$ ، $Q2$ ، $Q3$ و $Q4$ استفاده کنیم.

► Quartile یا به اختصار Q همانطور که از نامش هم بر می آید شاخصی است جهت تقسیم بندی جامعه آماری به چهار بخش (چارک) با توجه به این نکته که در محاسبه ضریب تاثیر، رتبه و جایگاه مجله در گروه تخصصی‌اش بطور مستقیم بیان نمی‌شود. شاخص Quartile بدین منظور کاربرد پیدا خواهد کرد و معرف جایگاه مجله در حیطه تخصصی‌اش (Category) می‌باشد.

نحوه محاسبه Q

$$Z = \frac{X}{Y}$$

رتبه مجله در حوزه موضوعی با
توجه به IF و تعداد استادهای آن

تعداد کل مجلات نمایه شده
در WOS در حوزه
موضوعی مورد نظر

Q1: $0.0 < Z \leq 0.25$

Q2: $0.25 < Z \leq 0.5$

Q3: $0.5 < Z \leq 0.75$

Q4: $0.75 < Z$

JCR (Journal Citation Reports)

➤ گزارش استنادی مجلات (یا به اختصار **JCR**)، به صورت سالانه، توسط موسسه اطلاعات علمی تامسون (**ISI**) منتشر می شود.. گزارش استنادی مجلات بر اساس شاخص های زیر مورد بررسی قرار میگیرد:

- Cited Half
- Life Immediately index
- IF
- Quartiles



ESI (Essential Science Indicator)

شاخص‌های اساسی علم در کشورهای مختلف را بر اساس استنادها
و مؤلفین و شاخه های علمی تحلیل می کند.

SJR (SCImago Journal Rank)

در محاسبه این شاخص علاوه بر در نظر گرفتن تعداد استنادهای دریافتی مقالات مجله مورد نظر، وزن و اعتبار مجلاتی که به مقالات آن استناد کرده‌اند نیز در نظر گرفته می‌شود.

SCImago

➤ یک پایگاه رتبه‌بندی مجله و کشورها است که شامل مجلات و شاخص علمی کشورهای توسعه یافته از اطلاعات موجود در پایگاه داده **Scopus** است.

- **SJR**
- **H index**
- **(Q1-Q4)**

شبکه اجتماعی ریسرچرگیت

➤ ریسرچرگیت به نشانی www.researchgate.net، معتبرترین سایت اجتماعی پژوهشگران و محققان است که بیشتر دانشگاه‌ها و مؤسسات سراسر دنیا، در آن عضویت دارند. سال ۲۰۰۸

➤ از قابلیت‌های این شبکه، امتیازی است که به اعضای شبکه اختصاص داده می‌شود. امتیاز آر.جی (RG Score)، اولین و مهم‌ترین سنجی مطرح در این شبکه است.

➤ معیار محاسبه آر جی برحسب ۴ عامل است:

➤ تعداد تألیفات به اشتراک‌گذاری شده

➤ فعالیت پژوهشگر در پرسیدن سؤال

➤ فعالیت پژوهشگر در پاسخ دادن به سؤالات دیگران

➤ تعداد دنبال‌کنندگان فعالیت‌های پژوهشگر



سپاس از توجه شما