



علم سنجی و شاخص های ISI



ارائه کنندگان

پرستو پارسائی محمدی

زیور صباغی نژاد

اعضای هیأت علمی گروه کتابداری و اطلاع رسانی پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran

مقدمه

☆ علی رغم تاریخچه طولانی مطالعات استنادی، ارزشیابی علم و پژوهش در گذشته های دور ضرورت چندانی نداشته است. ارزشیابی علم، پژوهش، دانشمندان و پژوهشگران به شکل امروزمین، از جمله مسائل قرن بیستم و یکی از مشخصه های جوامع صنعتی و مدرن است.

☆ علم سنجی (Scientometrics) دانشی است که هدف آن **سنجش و تحلیل** روند رشد علم است.

☆ افراد، کشورها، مؤسسات و سازمان هایی نظیر مؤسسه اطلاعات علمی تامسون رویترز یا ISI در پیشبرد اهداف حوزه علم سنجی تأثیر زیادی داشته اند.

☆ ظهور فناوری های نوین اطلاعاتی و به خصوص پایگاه های اطلاعاتی و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده ها، مانند نمایه های استنادی و مجله گزارش های استنادی، عوامل مؤثری در تسریع روند گسترش این حوزه بوده اند.

کاربردهای علم سنجی

- مطالعه کمی جریان علم
- مطالعه تاریخی و جامعه شناختی علم و دانش
- برنامه ریزی و سیاست گذاری علمی
- شناخت و ترسیم الگوهای ارتباطات علمی
- تعیین میزان همکاری نویسندگان حوزه های گوناگون
- ترسیم ساختار علم و دانش به طور کلی و ترسیم ساختار موضوعات و حوزه های علمی خاص و نمایش ساختار علمی یک حوزه خاص، یا طرح نقشه علمی یک کشور
- ارائه تصویری از گرایش های موضوعی در رشته های مختلف
- ارزیابی علم و فناوری و ابداع شاخص ها و مقیاس های اندازه گیری توسعه علم و فناوری
- مطالعه ارتباطات میان رشته ای: روشن نمودن روابط میان حوزه های مختلف دانش، سنجش روابط میان رشته ای موضوعات و ارتباطات علمی
- ارزیابی و رتبه بندی انتشارات، ارزیابی و سنجش عملکرد تحقیقاتی و آثار تولیدی نویسندگان، سازمان ها، دانشگاه ها، کشورها و ...
- رتبه بندی دانشگاه های برتر جهان
- مقایسه کشورها، دانشگاه ها و دانشمندان بر اساس انتشارات علمی آنان
- تعیین سهم یک کشور، دانشگاه یا سازمان در تولید علم در عرصه های ملی و بین المللی
- سنجش عملی فعالیت های اعضای هیأت علمی
- تهیه گزارش رشد علمی یک کشور
- ردگیری روند تولید و اشاعه دانش های مختلف
- بررسی غیرمستقیم شیوه های تولید، کسب و اشاعه اطلاعات علمی
- مطالعه رشد متون در موضوعات خاص
- اندازه گیری تأثیر انتشارات و رتبه بندی انتشارات بر اساس اهمیت آن ها
- ردیابی انتشار اندیشه ها و مطالعه الگوهای انتشاراتی
- تحلیل کمی در مورد تولید، توزیع و استفاده از متون منتشر شده
- تعیین مجلات هسته، معرفی نویسندگان پرتولید و مقالات پر استفاده

استناد (Citation)

در یک نوشته علمی، استناد عبارت است از نقل قول یا ارجاع به سایر نوشته های مرتبط به شیوه ای ساختار یافته و قابل فهم و پیگیری برای خوانندگان. هدف از استناد در درجه نخست نشان دادن صداقت نویسنده در بیان مطالبی است که پیشتر توسط سایر نویسندگان ابراز شده است.

دلایل استناد به دیگران

- ارزش و احترام به صاحب نظران
- تایید کار دیگران
- انتقاد از کار دیگران
- تایید کار خود
- مقایسه اثر خود با کار دیگران
- استفاده از روشهای یکسان
- ادامه کار دیگران
- شرح کار دیگران

دلایل عدم استناد به دیگران

- عدم آشنایی با کار دیگران
- عدم دسترسی به اثر
- کلی بودن یا شناخته شده بودن اثر
- بدیهی بودن مطالب اثر
- عدم همفکری



Information Sciences Institute

- موسسه اطلاعات علمی آمریکا واقع در فیلادلفیا
- در سال ۱۹۵۸ توسط یوجین گارفیلد تأسیس شد.
- در سال ۱۹۹۲ به شرکت Thomson Reuters واگذار شد
- یکی از مؤسسات معتبر جهانی در زمینه معرفی مجلات علمی در حوزه های مختلف است.



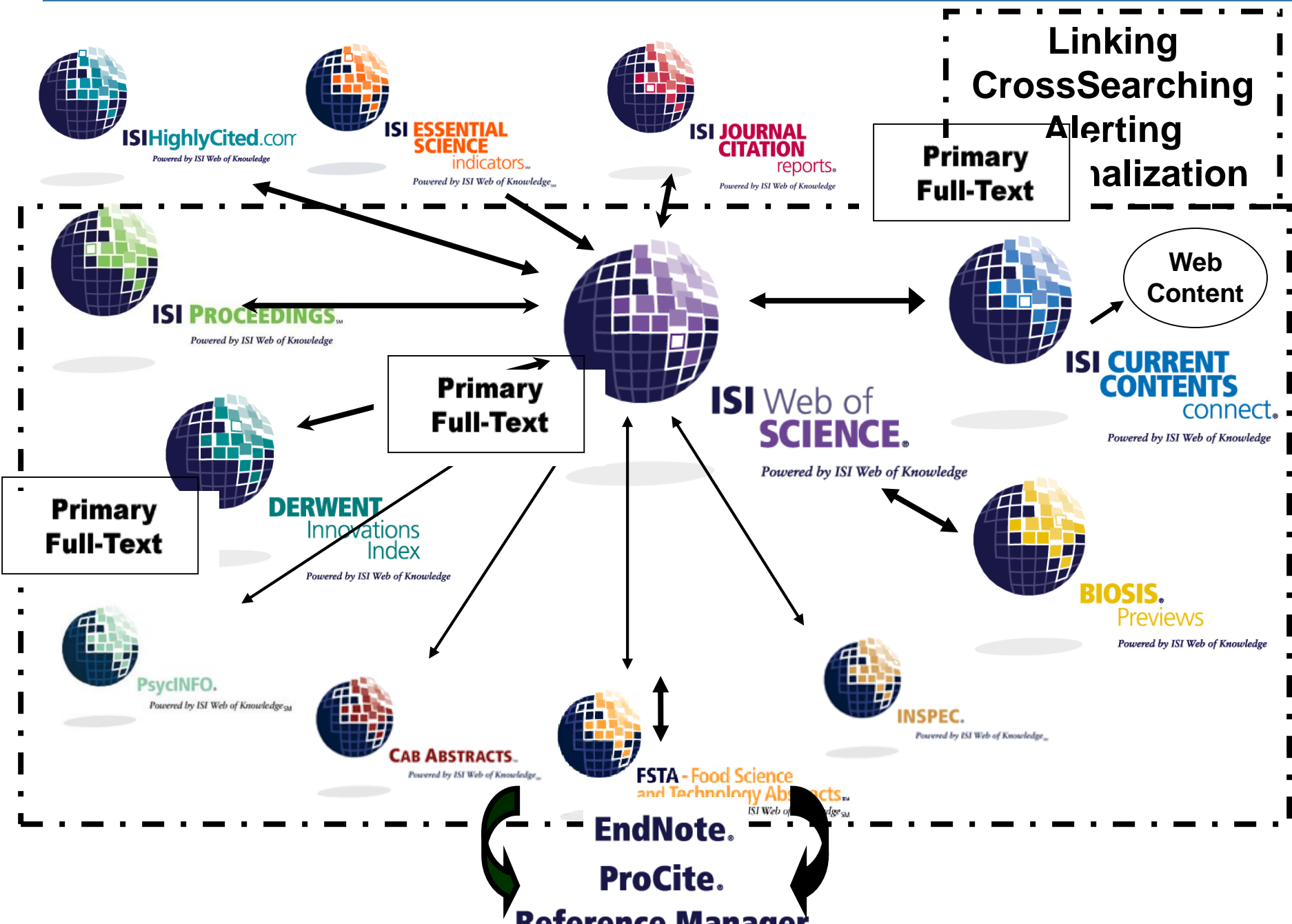
THOMSON REUTERS



ISI Web of
SCIENCE.



... the ISI Web of KNOWLEDGE Central Database



محصولات موسسه ISI



ISI Web of Science ■
شامل نمایه نامه های استنادی مانند SCI, SSCI و A&H



Current Contents Connect و Current Contents ■
آگاهی رسانی جاری از محتوای انتشارات جدید



Journal Citation Report (JCR) ■
گزارش سالانه استنادی مجلات علمی



ISI Web of Knowledge ■
درگاه اصلی دسترسی به تمامی پایگاهها و محصولات ISI

شاخص های علم سنجی

☆ مدیریت اثربخش علم، پژوهش، فناوری و نوآوری مستلزم کنترل و ارزیابی این مؤلفه ها است. هر چیزی که قابل اندازه گیری نباشد قابل کنترل نیست و هر آن چه که قابل کنترل نباشد، مدیریت پذیر نیست. کمی کردن مؤلفه های کیفی در فرآیند ارزیابی علم، پژوهش و فناوری و ارائه این مؤلفه ها در قالب شاخص های کمی علم سنجی، به همین خاطر قابل تبیین است.

☆ شاخص های کمی مورد استفاده در حوزه علم سنجی در واقع نمادی هر چند کوچک از کیفیات را به ما ارائه می کنند و از آن جا که اندازه گیری و سنجش دقیق کیفیات میسر نیست، متخصصان علم سنجی کیفیت ها را با زبان و بیان کمی ارائه می کنند.

☆ پژوهشگران علم سنجی پیوسته تلاش می کنند تا کیفیت ها را به صورت کمیت هایی نشان دهند که بیانگر آن کیفیات باشد. این معیارهای کمی در علم سنجی با عنوان "شاخص" شناخته می شوند.

شاخص فوریت (Immediacy Index)

✓ با روشی شبیه ضریب تأثیر مجلات محاسبه می شود.

✓ شاخص فوریت از شاخص های ویژه ارجاع یا استناد است.

✓ نشریه گزارش های استنادی آن را به طور منظم منتشر می کند

✓ به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله، استفاده می شود.

✓ شاخص فوریت یک نشریه، ارجاعات دریافت شده طی سالی را که موضوعات و مقالات مورد ارجاع قرار گرفته منتشر شده اند، بررسی و ارزیابی می کند.

✓ برخی از شرایط فنی (نظیر تسریع در انتشار، فراوانی انتشار، سرعت فهرست کردن) بر اهمیت و ارزش شاخص فوریت تأثیر می گذارند، از این رو اهمیت این شاخص، به طور معنادار، از شاخص ضریب تأثیر مجلات کمتر است.

شاخص فوریت یک مجله در نشریه گزارش های استنادی به این صورت محاسبه می شود:

$$\text{شاخص فوریت} = \frac{\text{تعداد استنادهای دریافتی در سال X}}{\text{تعداد مقالات انتشار یافته در سال X}}$$

مثال:

اگر در سال ۱۳۸۸ تعداد ۱۰۰ استناد به مقالات فصلنامه فیض تعلق گرفته باشد و تعداد مقاله های انتشار یافته در فصلنامه فیض در همان سال ۲۰ مقاله باشد، شاخص فوریت این مجله ۵ خواهد بود.

شاخص نیم عمر در متون علمی یا قاعده کهنگی متون

- این شاخص نقش زمان را در بهره وری از اطلاعات روشن می کند و نشان می دهد که با گذشت زمان از میزان سودمندی مقالات و کتابها کم می شود.
- در فیزیک هسته ای مفهوم نیم عمر به مدت زمان زوال ماده رادیواکتیو اطلاق می شود. فیزیک دانان مدت زمان لازم برای شکافتن ۵۰٪ اتم های یک منبع رادیواکتیو را نیم عمر می گویند.
- نیم عمر متون علمی، مدت زمانی است که در خلال آن نیمی از متون استناد کننده به متون علمی مورد استناد در حوزه های علمی مورد نظر منتشر شده است.
- در بررسی های فرسودگی، متغیر مورد مطالعه زمان استنادهاست.
- مطالعات نشان می دهد که نیمی از ارجاعات مقالات تازه چاپ در دو سال اخیر به نوشته های همان سال بر می گردد. بعد از مدت ده یا پانزده سال، بسته به موضوعات، مقالات رشته های مختلف سودمندی خود را به عنوان منبع مورد استناد از دست می دهند
- علمی که بیشتر جنبه نظری دارند (مانند ریاضیات) دارای نیم عمر طولانی تری اند و در مقابل علمی که به اطلاعات تازه و روزآمد و مباحث نوین و تکنولوژیکی وابستگی بیشتری دارند، دارای نیم عمر تقریباً "کوتاهی هستند



ضریب تأثیر مجلات

- ✓ این شاخص با عناوین دیگری نظیر ضریب تأثیر مجلات، نفوذ مجلات (Journal influence)، نرخ استناد (Citation rate)، تأثیر (Impact) هم شناخته می شود.
- ✓ این شاخص در ابتدا تنها برای مدیریت مجلات و به عنوان شاخصی برای ورود به مجموعه در فهرست مندرجات جاری (current contents) و توسط گارفیلد طراحی شده بود تا مجلاتی که از اعتبار بالا برخوردارند در این مجموعه نمایه شوند، نه برای سنجش اعتبار تمامی آثار انتشاراتی پژوهشی و پدیدآورندگان آنها.
- ✓ امروزه از این شاخص در موارد مختلفی مانند رتبه بندی و ارزیابی کشورها، دانشگاه ها و دانشمندان هم استفاده می شود.
- ✓ یکی از دلایل استقبال از این شاخص، دسترس پذیری آسان داده های مورد نیاز برای محاسبات مربوطه است.
- ✓ از اصطلاح ضریب تأثیر نخستین بار برای کمی سازی انتشارات در نمایه استنادی علوم ویرایش سال ۱۹۶۳ استفاده شد.
- ✓ ضریب تأثیر مجلات به عنوان مقیاس و ملاک بسامد و فراوانی در نظر گرفته شده است و با استفاده از آن میانگین مقالات مورد ارجاع در یک نشریه، طی یک دوره معین مشخص می شود. البته معمولاً یک دوره دو ساله برای بررسی در نظر گرفته می شود، زیرا تجربه نشان داده که حدود ۲۰ درصد از کل مراجع، انتشارات دو سال قبل را ذکر کرده اند، از این رو گارفیلد دوره دو ساله را به عنوان مبنایی قابل قبول برای اندازه گیری میزان ارجاع نشریات در نظر گرفت

ضریب تأثیر مجلات با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است:

تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در مجله در سالهای ۱ و ۲

JIF=

تعداد کل مقالات منتشر شده مجله در سالهای ۱ و ۲

مثال: اگر در سال ۱۳۷۵، ۱۹۲ استناد و در سال ۱۳۷۶، ۱۹۸ استناد به فصلنامه فیض تعلق گرفته باشد و تعداد مقالات انتشار یافته در فصلنامه فیض در سال ۱۳۸۵ معادل ۱۹ مقاله و در سال ۱۳۸۶، ۲۰ مقاله باشد، ضریب تأثیر این مجله در سال های یاد شده ۱۰ خواهد بود این عدد با استفاده از فرمول بالا به این صورت به دست آمده است:

$$10 = \frac{198 + 192}{19 + 20} = \text{ضریب تأثیر فصلنامه کتاب در سال های ۸۵ و ۸۶}$$

نقاط ضعف ضریب تاثیر

- ❑ مجلات انگلیسی زبان ضریب بالاتری می گیرند.
- ❑ مجلات دارای مقالات مروری فراوان، ضریب تاثیر بیشتری دارند.
- ❑ مجلات رایگان و یا دارای دسترسی آزاد ضریب تاثیر بالاتری دارند.
- ❑ ضریب تاثیر وضعیت مجلات را تعیین می کند و نه مقالات را
- ❑ اهمیت دادن زیاد به ضریب تاثیر می تواند باعث سو گیری مجلات و نویسندگان شود.
- ❑ ضریب تاثیر ممکن است برای رشته های گوناگون به یک اندازه کاربردی نباشد.
- ❑ دوره دو ساله فاقد منطق کافی است و باعث نادیده گرفتن برخی مقالات مهم می شود.
- ❑ مقالات استثنائی می توانند نتایج غیرواقعی ارائه دهند.
- ❑ مجلات نمایه نشده فاقد ضریب تاثیر خواهند بود.

نقاط قوت ضریب تاثیر

- ❑ ضریب تاثیر کمیتی است که می تواند شاخصی مناسب برای سنجش کیفیت مجلات باشد.
- ❑ نسبی بودن این ضریب امکان مقایسه مجلات مشابه در یک رشته را فراهم می آورد.
- ❑ متغیر بودن ضریب تاثیر در سالهای مختلف می تواند رقابت ساز باشد.
- ❑ امکان سنجش عملکرد علمی افراد، مجلات و نهادهای تحقیقاتی را فراهم می کند.

خود استنادی SELF-CITATION

✓ خود استنادی می تواند تاثیر مستقیم بر ضریب تاثیر داشته باشد.

✓ خود استنادی امری طبیعی است و ۸۰٪ مجلات فهرست شده در ISI دارای خود استنادی کمتر یا مساوی ۲۰٪ هستند.

✓ «آی اس آی» مجلات دارای میزان خود استنادی بالاتر از ۲۰٪ را مورد بررسی قرار می دهد و چنانچه خود - استنادی باعث بالا رفتن مصنوعی ضریب تاثیر آن مجله شود، نشریه مذکور از فهرست نشریات دارای ضریب تاثیر خارج می شود.

شاخص هرش (H-Index)

جی. ای. هرش (۲۰۰۵) استاد فیزیک دانشگاه کالیفرنیا، در مقاله ای با عنوان "شاخصی برای سنجش برون داد علمی پژوهشی پژوهشگران به صورت انفرادی" شاخص جدیدی با عنوان "شاخص هرش" یا به اختصار، شاخص H را برای ارزیابی و اندازه گیری برون دادهای علمی پژوهشگران معرفی نمود.

شاخص H به این سؤال پاسخ می دهد: هر یک از پژوهشگران به تنهایی چه نقشی در پیشبرد و گسترش مرزهای علوم در حوزه های مختلف دانش بشری دارند؟

شاخص H یک پژوهشگر، شامل H تعداد از مقالات اوست که به هر کدام از آن ها دست کم H بار استناد شده باشد، یعنی اگر یک نویسنده ۶ مقاله داشته باشد که به هر کدام دست کم ۶ بار استناد شده باشد، شاخص H آن نویسنده ۶ خواهد بود. اگر تعداد مقالات همان نویسنده بیشتر از ۶ مقاله و تعداد استناد به آن ها کم تر 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. این شاخص با استفاده از شمارش استنادها به حاصل کار یک پژوهشگر در طول حیات او امتیاز می دهد.

برای به دست آوردن عدد H، پس از انجام جستجو، باید مقالات را بر حسب استناد به ترتیب نزولی مرتب کرد و شماره مقاله (رتبه مقاله) را با تعداد استنادها مقایسه نمود تا تعداد استناد مساوی یا کمتر از رتبه مقاله باشد. اولین مقاله ای که رقم استناد به آن کمتر از رتبه مقاله است در بالای آن خط مرزی اعتبار که اصطلاحاً "از آن به عنوان خط افق سبز (Green Horizontal Line) یاد می شود را رسم می کنیم. تعداد مقالات بالای این خط، یا به عبارت دیگر، رتبه آخرین مقاله بالای این خط، رقم H-index را تشکیل می دهد و این یعنی تعداد دفعات استناد به مقالات بالای این خط برابر یا بیشتر از رقم شاخص H است.

محاسبه شاخص H برای یک پژوهشگر فرضی

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

از آن جا که از مقاله ششم به بعد تعداد استنادها ۶ یا بیشتر از ۶ است، شاخص H این پژوهشگر عدد ۶ محاسبه می شود. یعنی فقط ۶ مقاله این پژوهشگر بیشتر یا مساوی ۶ استناد دریافت کرده اند.

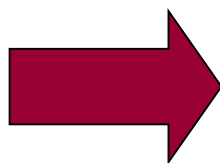
➤ اندازه گیری دقیق شاخص H به جامعیت پایگاه اطلاعاتی مورد جستجو بستگی دارد. به طوری که شاخص H به دست آمده از پایگاه های اطلاعاتی Scopus، Google scholar و Web of Science (WOS) یکسان نیست.

➤ پایگاه اطلاعاتی Thomson ISI Web of Science مهم ترین و معتبرترین منبع برای به دست آوردن این شاخص است، به طوری که نتایج کار هرش و پژوهشگرانی که این شاخص را بسط و گسترش داده اند بر اطلاعات این پایگاه مبتنی است.

شاخص g

- یکی دیگر از جدیدترین شاخص‌هایی که برای اندازه‌گیری کمی برونداد علمی پژوهشگران علم فیزیک و دیگر پژوهشگران پیشنهاد شده، شاخص g است که آن را لئو اگه (۲۰۰۶) در مقاله‌ای با عنوان "نظریه و کاربرد شاخص g " نشان داد.
- این شاخص با استفاده از مجذور تعداد مقاله‌ها و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات، در واقع مقاله‌های پراستناد یک پژوهشگر را برجسته‌تر می‌کند.

مقایسه G_i و H_i برای یک پژوهشگر فرضی



g^2	جمع کل استناد	تعداد (رتبه) g مقاله	تعداد استناد
1	22	1	22
4	39	2	17
9	56	3	17
16	71	4	15
25	81	5	10
36	90	6	9
49	97	Hi## 7	Hi## 7
64	103	8	6
81	107	9	4
100	110	Gi ## 10	3
121	112	11	2
144	114	12	2
169	115	13	1
196	116	14	1
225	117	15	1
256	118	16	1
289	119	17	1
324	120	18	1
361	120	19	0
400	120	20	0
441	120	21	0
484	120	22	0
529	120	23	0
576	120	24	0
625	120	25	0
676	120	26	0
729	120	27	0
784	120	28	0

تعداد استناد	تعداد (رتبه) مقاله g	جمع کل استناد	g به توان ۲
۱۴۶	۱	۱۴۶	۱
۷۵	۲	۲۲۱	۴
۳۷	۳	۲۵۸	۹
۳۱	۴	۲۸۹	۱۶
۲۳	۵	۳۱۲	۲۵
۱۵	۶	۳۳۷	۳۶
۱۳	۷	۳۴۰	۴۹
۱۱	Hi ## ۸	۳۵۱	۶۴
۷	۹	۳۵۸	۸۱
۷	۱۰	۳۶۵	۱۰۰
۶	۱۱	۳۷۱	۱۲۱
۴	۱۲	۳۷۵	۱۴۴
۳	۱۳	۳۷۸	۱۶۹
۳	۱۴	۳۸۱	۱۹۶
۳	۱۵	۳۸۴	۲۲۵
۲	۱۶	۳۸۶	۲۵۶
۲	۱۷	۳۸۸	۲۸۹
۲	۱۸	۳۹۰	۳۲۴
۱	Gi ## ۱۹	۳۹۱	۳۶۱
۱	۲۰	۳۹۲	۴۰۰
۱	۲۱	۳۹۳	۴۴۱
۱	۲۲	۳۹۴	۴۸۴
۱	۲۳	۳۹۵	۵۲۹
۰	۲۴	۳۹۵	۵۷۶
۰	۲۵	۳۹۵	۶۲۵
۰	۲۶	۳۹۵	۶۷۶
۰	۲۷	۳۹۵	۷۲۹
۰	۲۸	۳۹۵	۷۸۴
۰	۲۹	۳۹۵	۸۴۱
۰	۳۰	۳۹۵	۹۰۰
۰	۳۱	۳۹۵	۹۶۱

با سپاس از توجه شما عزیزان