



# کارگاه علم سنجی (5)

## شاخص های علم سنجی

1 اسفند 1403

سمیرا اسماعیلی

[esmaeily1samira@gmail.com](mailto:esmaeily1samira@gmail.com)

# سرفصل ها



- ✓ شاخص ضریب تاثیر IF
- ✓ شاخص CiteScore
- ✓ شاخص فوریت Immediately index
- ✓ شاخص نیم عمر استناد Cited half-life
- ✓ ارزش متیو
- ✓ شاخص اچ H-index
- ✓ شاخص جی G-index
- ✓ شاخص ام M-index
- ✓ شاخص مقاله داغ hot paper
- ✓ شاخص بیشترین استناد Highly-cited



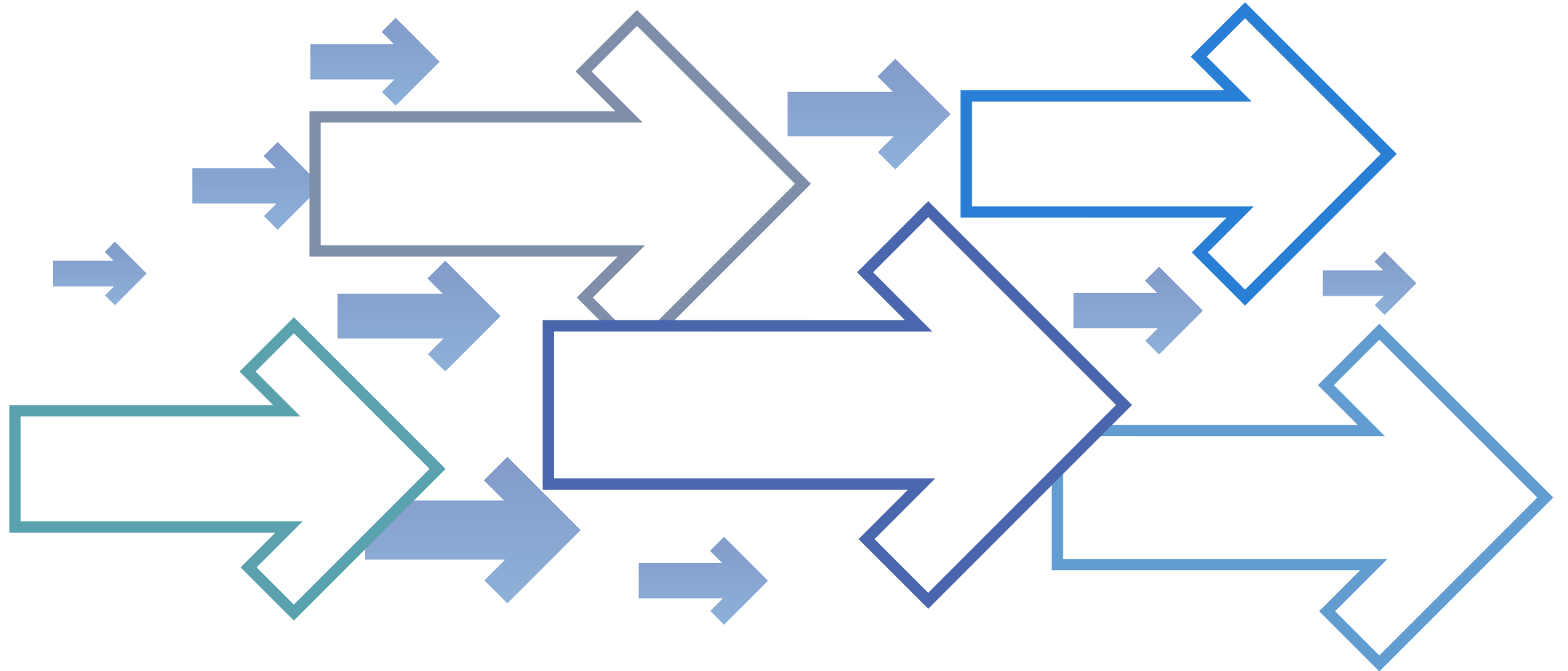
# مقدمه



در حال حاضر شاهد انتشار روزافزون منابع در حوزه های مختلف علمی و میزان رشد تولیدات علمی در راستای رشد و توسعه علمی کشور با بهره گیری از ابزارهای نوین سنجش علم هستیم، از این رو شناخت شاخصهای علم سنجی ضروری است.

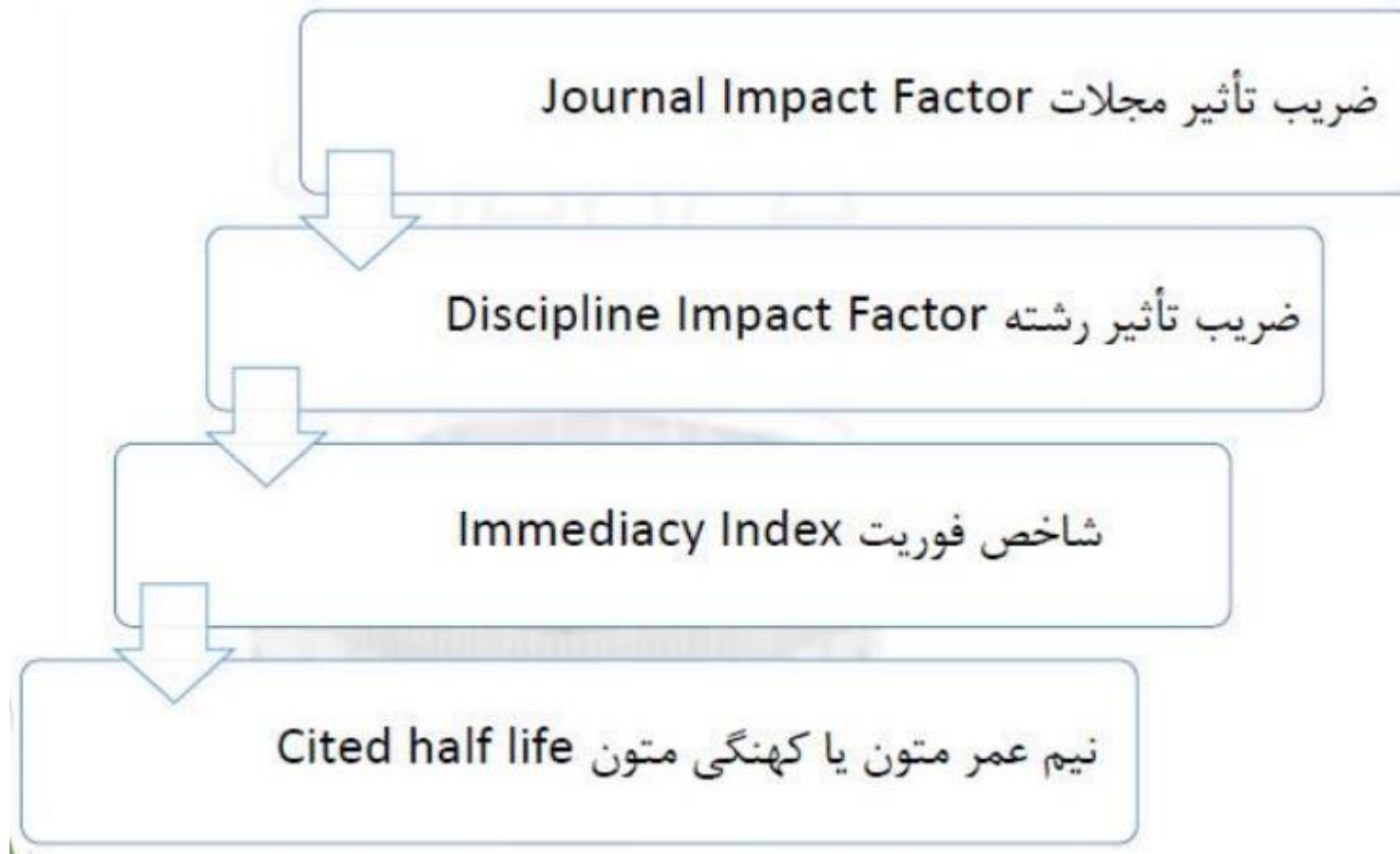


# نگاهی کوتاه به برخی شاخصها





# شاخصهای سنتی علم سنجی





# شاخص ضریب تاثیر IF

- شاخص ضریب تاثیر Impact Factor به صورت سالانه توسط موسسه اطلاعات علمی تامسون ISI در قالب JCR منتشر می شود.
- ضریب تاثیر مهم ترین شاخصی است که جهت بررسی کیفیت نشریات علمی به کار می رود. بنابراین هرچه ضریب تاثیر مجله ای بیشتر باشد، آن مجله از کیفیت بالاتری برخوردار است. در واقع ضریب تاثیر نسبتی از دو پارامتر مجموع مقاله های منتشر شده در یک مجله و تعداد استنادهای دریافتی از سوی مقالات می باشد.



# شاخص ضریب تاثیر IF



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

ضریب تأثیر یا Impact Factor نسبت **تعداد استنادهای دریافتی** مقالات انتشار یافته در طول یک **دوره زمانی** خاص را می سنجد. با توجه به اینکه حدود ۲۰٪ از کل ارجاع ها، به انتشارات **دو سال** قبل صورت می گیرد، گارفیلد دوره زمانی استناد را دو سال در نظر گرفته است.

**فرمول ضریب تاثیر: میزان استنادات** به یک مجله مشخص در دو سال تقسیم بر **تعداد مقالات منتشر شده** در این مجله در طی دو سال

استادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در مجله X

در سالهای ۱ و ۲

ضریب تأثیر مجلات =

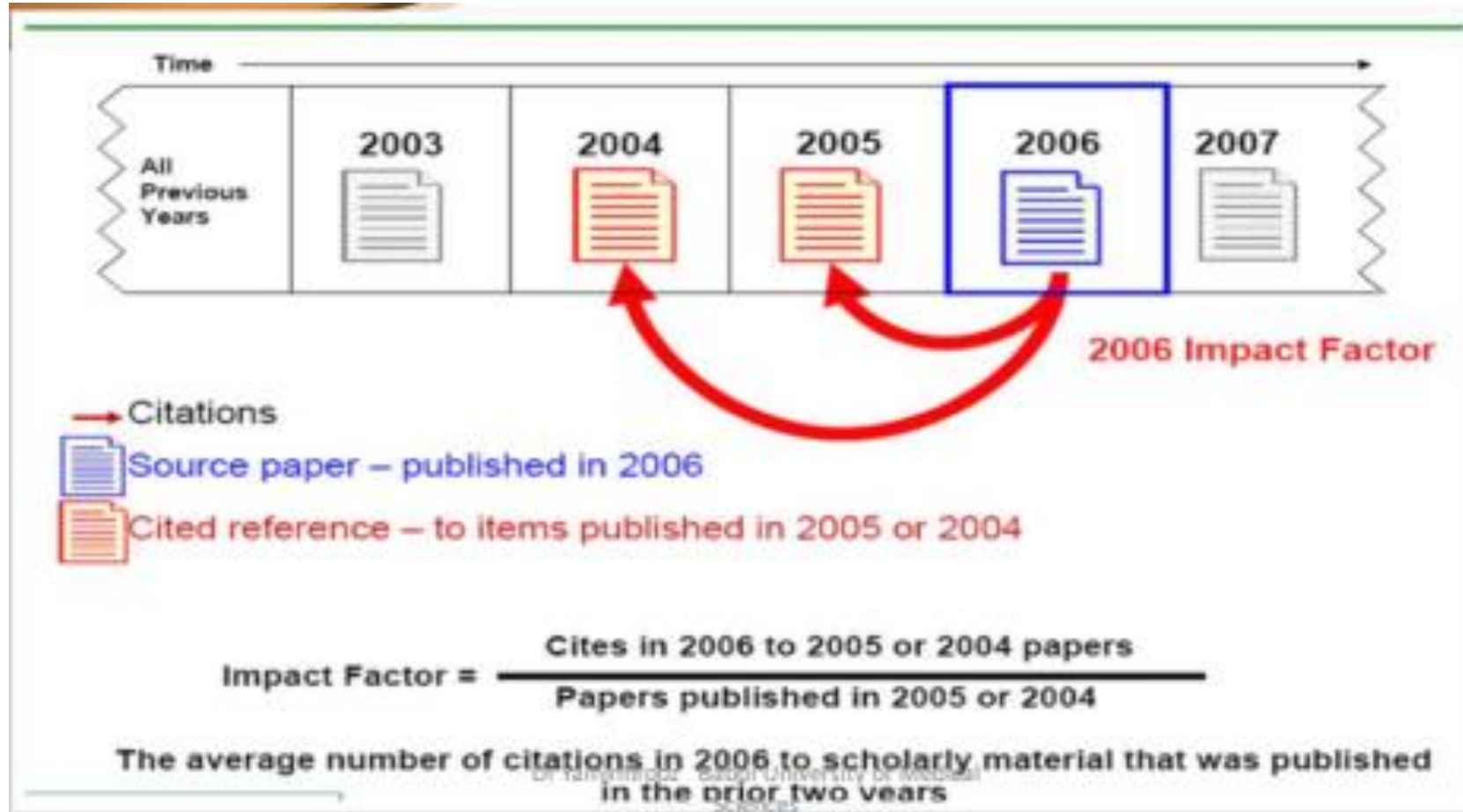
تعداد مقالات انتشار یافته در همان مجله

در سالهای ۱ و ۲





# شاخص ضریب تاثیر IF





# شاخص ضریب تاثیر IF



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

## Impact Factor Formula & Calculations

- Suppose there is a journal, published some papers in 2015 & 2016:

Item	2015	2016	Total
Total Papers Published	130	170	300
Citations Achieved in 2017	360	240	600

$$\text{Impact Factor} = \frac{\text{Citations}}{\text{Papers}} = \frac{600}{300} = 2 \quad \text{IF}$$





# نقاط ضعف شاخص ضریب تاثیر IF



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

- 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 ضعف شاخص ضریب تاثیر IF

- مجلات **انگلیسی** زبان ضریب بالاتری می گیرند.
- مجلات **آمریکای شمالی** نسبت به سایر مناطق 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 سوگیری** مجلات و نویسندگان شود.





# شاخص ضریب تاثیر رشته DIF

- هدف از تعیین **ضریب تاثیر رشته**، مطالعه اهمیت مجلات اصلی و کلیدی در یک رشته علمی به کمک مقالاتی است که در حوزه آن رشته منتشر می شود.
- روش محاسبه آن شبیه به محاسبه ضریب تاثیر مجلات است. در این روش هم معمولاً یک دوره **دو ساله** در نظر گرفته می شود

$$\text{ضریب تاثیر رشته DIF} = \frac{\text{تعداد استنادها به مقالات حوزه X در مجله Y در سال A و B}}{\text{تعداد کل مقالات منتشر شده در آن حوزه در مجله Y در سال A و B}}$$



# شاخص فوریت Immediately index



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

- در پایان هر سال به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله استفاده می شود. میزان استنادات یک مجله مشخص در سال آخر تقسیم بر تعداد مقالات منتشر شده در این مجله در طی همان سال
- شاخص آنی یا ضریب فوریت نشان دهنده این است که آیا مقالات یک مجله به محض انتشار مورد توجه قرار می گیرند یا خیر.
- شاخص آنی بیشتر برای رشته هایی مورد استفاده است که سرعت تولید علم در آنها بسیار بالاست. مانند پزشکی، زیست شناسی

## Journal Immediacy Index ⓘ

Cites in 2013 to items published in 2013 = 2916  
Number of items published in 2013 = 432  
Calculation:  $\frac{\text{Cites to current items}}{\text{Number of current items}} = \frac{2916}{432} = 6.750$





# شاخص فوریت Immediately index



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

✓ با روشی **شبيه** ضريب تأثير مجلات محاسبه مي شود.

✓ شاخص فوريت از شاخص هاي **ويژه ارجاع يا استناد** است.

✓ به منظور تعيين **سرعت** استناد مقالات يك مجله، استفاده مي شود.

✓ شاخص فوريت يك نشریه، ارجاعات دريافت 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 تسريع در انتشار، فراواني انتشار، سرعت فهرست کردن) بر اهميت و ارزش شاخص فوريت تأثير مي گذارند، از اين رو اهميت اين شاخص، به طور معنادار، از شاخص ضريب تأثير مجلات **کتر** است.

شاخص فوريت يك مجله در نشریه گزارش های استنادی به این صورت محاسبه می شود:

تعداد استنادهای دريافتی در سال **X**

= شاخص فوريت

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 فوريت این مجله ۵ خواهد بود.





# شاخص نیم عمر استناد Cited half-life

- بدیهی است که وقتی مقاله های یک مجله ارزش خود را برای ارجاعات، زود از دست بدهند (مقاله ها سطحی باشند و خیلی زود بی ارزش شوند)، تنها به مقاله های **جدید** مجله ارجاع داده می شود. این موضوع باعث می شود که نیمه عمر ارجاعات به مجله **کاهش** یابد. بنابراین 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. در مجموع هرچه نیمه عمر ارجاعات به یک مجله **بیشتر** باشد، ارزش مجله **بالتر** می رود.

- به عنوان مثال چنانچه نیمه عمر استناد شده مجله ای معادل ۳ باشد، به این معناست که ۵۰ درصد از کل استنادهایی که به آن مجله صورت گرفته مربوط به ۳ سال گذشته و ۵۰ درصد دیگر مربوط به سایر سال های انتشار مجله بوده است.



# شاخص رتبه بندی نشریات

- Q1 گویای این است که مجله جزء **۲۵ درصد بالایی** مجلات قرار دارد.
- Q۲ گویای این است که مجله از لحاظ رتبه جزء **طبقه میانی یعنی ۲۵ تا ۵۰** درصد یک دسته قرار دارد.
- Q۳ گویای این است که مجله **بین ۵۰ تا ۷۵** درصد یک طبقه قرار دارد.
- Q۴ نشان دهنده این است که مجله جزء **۲۵ درصد انتهایی** یک طبقه قرار دارد.







# ارزش متیو



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

- یکی از شاخصهای 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 نسبتها در کل حوزه مورد پژوهش اندازه گیری می کند.

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

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 مقاله های منتشره در آن حوزه موضوعی در یک دوره ۵ ساله



# شاخص اچ H-index

یکی از جدیدترین شاخصهای نوین است که به لحاظ سادگی، سهولت کاربرد، و داشتن **مزایای متعدد** نسبت به سایر روش ها در دستیابی به یک عدد معین مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

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





# شاخص اچ H-index



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

- 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.
- برای مثال اگر یک نویسنده، ۸ مقاله داشته باشد که به هر یک دست کم ۸ بار استناد شده باشد، شاخص  $H$  آن نویسنده، ۸ خواهد بود.
- اندازه گیری دقیق شاخص  $H$  به جامعیت پایگاه اطلاعاتی مورد جستجو بستگی دارد. به طوری که شاخص  $H$  به دست آمده از پایگاه های اسکوپوس، گوگل اسکالر و وب آف ساینس یکسان نیست.



# شاخص اچ H-index

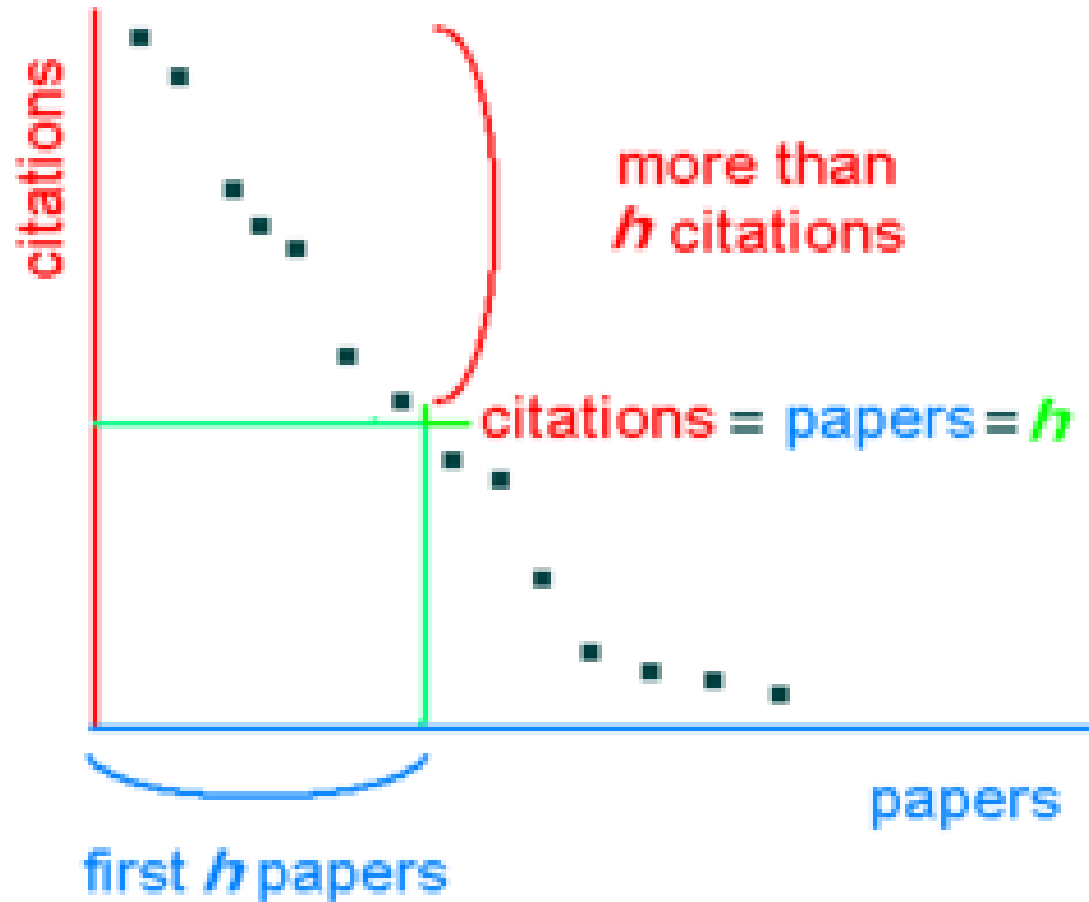
- **معتبرترین و مهمترین** منبع برای به دست آوردن شاخص H پایگاه اطلاعاتی **Web of Science ISI** است و امکان اندازه گیری خودکار این شاخص را نیز فراهم آورده است.
- شاخص H علاوه بر مقایسه نویسندگان، برای مقایسه مؤسسات، دانشگاهها و حتی کشورها نیز استفاده می شود، اما بایستی برای چنین مقایسه هایی به **عوامل گوناگون اثرگذار** بر این مقیاس توجه کرد.
- 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
۱۳	۱۰	۱۰	۹	۸	۶	۵	۳	۱	۰	تعداد استنادات

جدول ۱: محاسبه شاخص اچ برای یک پژوهشگر فرضی

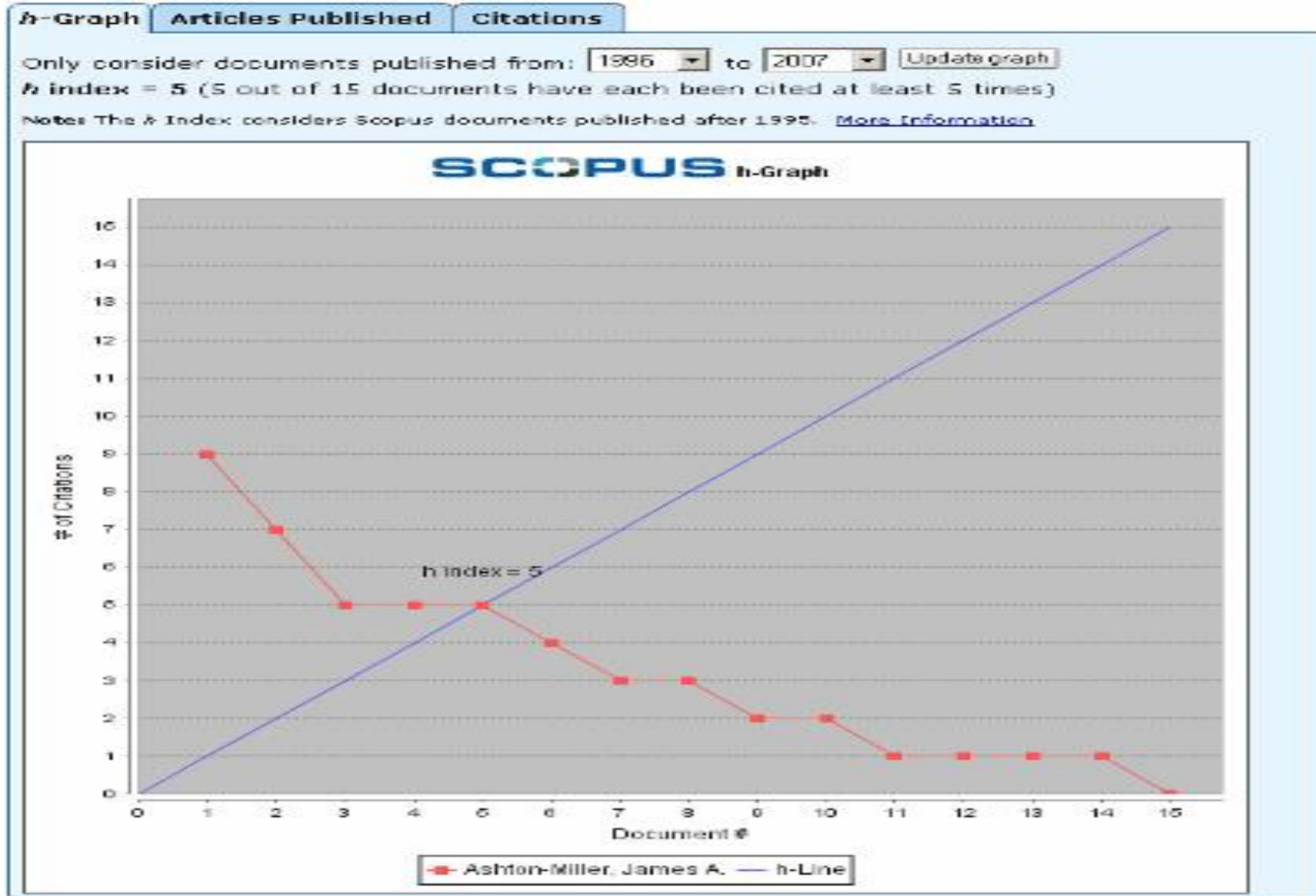


# H-index شاخص اچ





# H-index شاخص اچ





# مزایای شاخص اچ H-index

- هم از لحاظ **کیفی** (تاثیر یا استنادات دریافت شده) و هم از لحاظ **کمی** (تعداد مقالات) ارزشیابی کرده و معایب سایر شاخص های رتبه بندی مانند شمارش تعداد کل مقالات یا تعداد کل استنادها را ندارد.
- شاخص هرش برآوردی قوی از **تاثیرات مقالات علمی-پژوهشی** یک پژوهشگر ارائه می دهد؛ بدین معنا که مقالات کم استناد و یا بدون استناد، یا مقالات پر استناد را در محاسبه **نادیده** می گیرد.
- این شاخص می تواند معیار خوبی در ارزیابی محققانی باشد که تاثیر قابل ملاحظه ای در **مشارکت علمی** داشته اند ولی با استفاده از مجاری مرسوم علم سنجی کار علمی آنها فرصت نمود نیافته است.
- مزیت دیگر این شاخص این است که داده های لازم برای محاسبه به آسانی از طریق پایگاههای استنادی **آی اس آی، اسکوپوس، و گوگل اسکالر** بدون نیاز به هر گونه پردازش اطلاعات قابل دسترسی است.



# معایب شاخص اچ H-index

- **تعداد نویسندگان** یک مقاله و **سهمی** که هر کدام از آن ها در پژوهش داشته اند توسط این ضریب مشخص نمی شود.
- به **سن علمی پژوهشگران** توجه ای ندارد.
- تفاوت هایی که در مجلات و مقالات **حوزه های علمی مختلف** وجود دارد (میزان استنادپذیری مجلات) توجه نمی کند
- **خود استنادی** می تواند شاخص اچ یک پژوهشگر را، بی جهت **افزایش** دهد.
- اگر یک محقق **تعداد محدودی** مقاله داشته باشد اما به دفعات بسیار ارجاع داده شده باشند، شاخص H بالایی نخواهد داشت.
- دانشمندان و پژوهشگرانی که به هر علت تعداد مقالات آنها بسیار **کم** ولی بسیار تاثیرگذار بوده اند، اچ ایندکس **کمی** دریافت می کنند (برای مثال آلبرت انیشتین که **H-index** برابر ۴ یا ۵ دارد اما دنیای علم را با همان چند مقاله تحت تاثیر قرار داده است!) عکس این مساله نیز صادق است.
- به مقالاتی که **استناد بالایی** دارند، وزن بیشتری نمی دهد.



# شاخص جی G-index



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

یکی دیگر از ضعف های شاخص اچ، **نادیده گرفتن مقالات پر استناد** است. در سال ۲۰۰۶ شاخص G برای تکمیل عملکرد شاخص h و رفع این ضعف توسط دانشمندی بلژیکی به نام لئو اگه معرفی شد. در این شاخص بر خلاف شاخص هرش به مقالاتی که **بیشتر مورد استناد** قرار می گیرد **وزن بیشتری** داده می شود. شاخص G-Index با استفاده از مجذور تعداد مقالات و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات، در واقع مقاله های پر استناد یک پژوهشگر را برجسته تر می کند. با توجه و دقت در نحوه محاسبه G-Index در می یابیم که میزان G-Index هیچ وقت **کمتر از H-Index** نخواهد بود.



# شاخص جی G-index

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 ام M-index

- از ضعفهای شاخص اچ این است که نویسندگان **تازه کار** (به سبب کوتاه بودن عمر پژوهشی) را نمی توان با نویسندگان کهنه کار مقایسه کرد. زیرا که میزان مقالات و استنادات با گذشت زمان افزایش می یابد.
- هرش برای مقایسه دانشمندان در مراحل مختلف دوره فعالیتشان، پارامتر  $m$  را عرضه کرد. هرش با در نظر گرفتن **طول عمر پژوهشی پژوهشگر** و اصلاح شاخص اچ متناسب با آن شاخص  $m$  را پیشنهاد کرد.
- در این صورت شاخص هرش به دست آمده را بر طول عمر پژوهشی یک محقق (از زمان اولین مقاله منتشر شده) تقسیم می کنیم.



# شاخص G, M, H



IMAM SADIQ UNIVERSITY - WOMEN'S CAMPUS

Publication year: 2008 - 2023

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	تعداد مقالات
30	15	10	10	6	4	3	2	1	0	تعداد استنادات
30	45	55	65	71	75	78	80	81	81	فراوانی تجمعی استنادات
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	مجذور شاخص G

H-Index= 5

G-Index= 9

M-Index= 0.33



# شاخص ام i10-index

- این شاخص در سال ۲۰۱۱ توسط **Scholar Google** معرفی شد.

- نحوه عملکرد آن تعداد مقالاتی را که دارای **حداقل ۱۰ استناد** هستند در نظر می گیرد. و به عنوان یکی از بهترین شاخص ها برای ارزیابی علمی پژوهش های انجام گرفته مورد استفاده قرار می گیرد.

- این پارامتر فقط توسط **گوگل** و به عنوان معیاری ساده برای اندازه گیری **میزان فعالیت علمی** دانشمندان به کار می رود. مهمترین مزیت شاخص **i10 Index** می توان به **محاسبه** بسیار ساده آن اشاره کرد. و از مهمترین معایب این شاخص که **فقط توسط گوگل** استفاده می شود.



# 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)



# شاخص بیشترین استناد Highly-cited

- در یک بازه زمانی ۱۰ ساله و بیشتر از آن، استنادها شمارش می شود.
- برای مقالات و موضوعاتی کاربرد دارد که به سبب ماهیت سالیان سال به آنها استناد می شود.



از توجه شما سپاس گزاریم.

- اسدی، سعید. (۱۳۹۸). آشنایی با علم سنجی و کاربردهای آن در سازمانهای پژوهشی. تهران: دانشگاه شاهد
- اسدی، سعید، آقاملایی، فائزه و ملکوتی خواه، فهیمه (۱۳۹۴). بررسی هم نویسندگی پژوهشگران دانشگاههای تهران و حوزه علمیه قم طی سالهای ۱۳۸۳-۱۳۹۲. فصلنامه فرهنگ در دانشگاه اسلامی، ۵ (۴): ۴۹۳-۵۱۴.
- اسدی، سعید و فرعونی شمیلی، نازنین (۱۳۹۵). تحلیل و مصورسازی همکاری های علمی پژوهشگاه های علوم انسانی کشور. فصلنامه مطالعات دانش شناسی، ۲(۶): ۶۱-۸۴.
- دیوداتو، ویرجیل پاسکوئاله. ۱۳۹۲. دانشنامه علم سنجی. ترجمه غلامرضا حیدری، روح الله خادمی. تهران: کتابدار.
- صادقی گورجی، شهربانو. بی تا. مولفه های علم سنجی. مشهد: دانشگاه فردوسی. (فایل پاورپوینت)
- سن گوپتا، آی. ان. ۱۳۷۲. مروری بر کتابسنجی، اطلاع سنجی، علم سنجی و کتابخانه سنجی. ترجمه مهردادخت وزیرپور کشمیری. فصلنامه علوم اطلاع رسانی ۱۰ (۲): ۳۸-۵۸.