

به نام خدا

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اراک

علم سنجی

مریم الهیان

کارشناس اطلاع رسانی پزشکی

## علم سنجی

انتشارات علمی، یکی از مهم ترین عوامل مؤثر برای توسعه و پیشرفت جوامع هستند. از نموده های انتشاراتی می توان به کتاب، مقاله، نشریه، طرح ها و پایان نامه های پژوهشی اشاره کرد.

میزان تولیدات علمی به عنوان عاملی تأثیرگذار در قدرت و نفوذ کشورها در عرصه بین المللی در نظر گرفته میشود؛ بنابراین تولید و بررسی تولیدات علمی در راستای تأثیرگذاری در جهان مدرن و توسعه برای کشورها اولویت محسوب میگردد.



## علم سنجی

ابزارهای سنجش علم به عنوان یکی از متداول ترین روش های ارزیابی فعالیت های علمی و مدیریت پژوهش در جهان هستند که با استفاده از متغیرهای مؤلفان، انتشارات علمی، استنادات و ارجاعات به ارزیابی و سنجش تولیدات علمی منتشر شده در جهان می پردازند تا جریان کمی و کیفی رشد تولیدات علمی را که بر اساس روابط جاری میان متون و از طریق استنادات و ارجاعات شکل میگیرد اندازه گیری کنند.

از مهم ترین روش های اندازه گیری، سنجش، ارزیابی و بررسی فعالیت های علمی کشورهای مختلف و به تبع آن دانشگاه ها و نویسندگان مختلف، ظهور و پیدایش حوزه های سنجش علم مانند کتابسنجی، علم سنجی، اطلاع سنجی و وب سنجی است که با استفاده از رویکردها، روش ها و فنون مختلفی سنجش و ارزیابی علم را متحول ساختند.

بدین ترتیب علم سنجی تبدیل به یکی از رایج ترین روش های ارزیابی فعالیت های علمی شد.

## علم سنجی

- سابقه این علم به دهه هفتاد میلادی برمی گردد. نقطه شروع و شکل گیری این علم روسیه شوروی بود. زمانیکه برای اولین بار دوبروف و کانوا واژه علم سنجی را بکاربردند. آنها علم سنجی را به عنوان اندازه گیری فرایند انفورماتیک تعریف کردند.
- علم سنجی در واقع حوزه ای بین رشته ایست که متخصصان جامعه شناسی، فلسفه، اقتصاد، تاریخ، کتابداری و اطلاع رسانی، فیزیک، آمار و سایر رشته ها در آن مشارکت دارند.
- ساده ترین تعریفی که از علم سنجی می توان ارائه داد این است که علم سنجی، علم اندازه گیری و تحلیل علم است.

## اهداف علم سنجی

---

- ارزیابی جایگاه تحقیقات در دانشگاه
- ارزیابی کیفیت تحقیقات در دانشگاه
- ارزیابی بهره وری علمی در دانشگاه
- میزان موفقیت دانشگاه در دستیابی به اهداف آموزشی-پژوهشی خود
- شناسایی وضعیت پیشرفت علمی دانشگاه در حوزه های موضوعی مختلف
- شناسایی موثرترین عضوهای علمی و پژوهشگر در دانشگاه در حوزه های مختلف



## برخی مفاهیم مرتبط با علم سنجی

### اطلاع سنجی (Informetrics)

- اطلاع سنجی را می توان کاربرد روش های ریاضی و آماری در اندازه گیری اطلاعات و جنبه های مرتبط با آن معنا کرد.
- اطلاع سنجی اصولا با اندازه گیری و سنجش و همینطور با تئوری ها و الگو های ریاضی ، پیرامون همه جنبه های اطلاعات و ذخیره و بازیابی اطلاعات سر و کار دارد.
- می توان گفت اطلاع سنجی مقدمه فراگیری است که کتاب سنجی و علم سنجی را در برمی گیرد. چنانچه اطلاعات مضبوط مورد استفاده قرار گیرند و زمینه ای فراهم شود تا بتوان در مورد چگونگی بکارگیری و نیز کاربران این اطلاعات ، مطالعاتی بعمل آورد: این بررسی به "کتاب سنجی منجر می گردد".

## برخی مفاهیم مرتبط با علم سنجی

---

### کتاب سنجی (Bibliometrics)

- کتاب سنجی کاربرد ریاضیات و روش های آماری در مورد کتاب ها و سایر رسانه های ارتباطی است.
- لکنستر کتاب سنجی را مطالعه الگوهای ارتباطی نویسندگان، انتشارات و متون با بکارگیری روش های مختلف تجزیه و تحلیل آماری توصیف می کند.

## برخی مفاهیم مرتبط با علم سنجی

### مجازسنجی (Cybermetrics)

- مجازسنجی مطالعه جنبه های کمی اینترنت در جایگاه یک کل، با تاکید بر آن بخش از وب که اطلاعات آن را استفاده کنندگان تهیه و تکمیل می کنند(مانند وب سایت های شبکه های اجتماعی و وبلاگ ها)، است. بنابراین اگر همه ی خدمات اینترنت نظیر وب، پست الکترونیکی، گروه های مباحثه، گفت و گو ها و مانند آن را در نظر بگیریم با پدیده ای بنام مجازسنجی آشنا خواهیم شد.



## برخی مفاهیم مرتبط با علم سنجی

---

### وب سنجی ( Webometrics )

- مطالعه کمی جنبه های تولید و استفاده از منابع اطلاعاتی، ساختار ها و فن آوری ها در محیط وب با استفاده از رویکردهای کتاب سنجی و اطلاع سنجی.

## شاخص های علم سنجی

- اساس کار علم سنجی بر پایه بررسی چهار متغیر مولفان، انتشارات علمی، مراجع یا منابعی که در تحقیقات علمی از آنها بهره گرفته شده است و ارجاعات به نتایج یک تحقیق علمی پس از انتشار می باشد. علم سنجی بر آن است با استفاده از بررسی جداگانه ی متغیرها با ترکیبی مناسب از شاخص های مبتنی بر این متغیرها خصایص علم و پژوهش علمی را نمایان سازد.
- تعداد مولفان بعنوان یکی از شاخص های فعالیت علمی در کشورهای مختلف می باشد که می تواند مبنایی برای مقایسه آنها محسوب شود.
- انتشارات علمی تمامی مکاتبات و ارتباطات علمی چاپ شده را می تواند شامل باشد. یکی از مجاری اساسی و رسمی انتشار علمی مقالات می باشند.



# شاخص های علم سنجی

- مراجع مورد استناد انتشارات علمی نشان دهنده ی منابع ،خاستگاه و بویژه قدمت اندیشه های گنجانده شده در این مقالات هستند.
- ارجاعات به یک انتشار علمی نشان دهنده مراجع مرتبط با آن می باشد،مراجع از پیشینه های نتایج علمی خبر می دهند اما ارجاعات نشان دهنده نفوذ و تاثیر علمی هستند.امروزه تجزیه و تحلیل ارجاعات علمی یک از مشهورترین روش های علم سنجی است.
- انتشار مداوم شاخص های علم سنجی که توصیف کننده پژوهش در اجتماعات متخلف علمی است می تواند عنصری مفید و کارآمد برای مدیریت تحقیق و سیاست گذاری و چگونگی تخصیص بودجه و امکانات در علوم باشد.ارزشیابی کمی علوم که منجر به باروری و توسعه می شود می تواند کمک بزرگی برای مسئولان و برنامه ریزان باشد تا بتوانند با هزینه کمتر بیشترین استفاده را از منابع مالی و انسانی برده و بهینه سازی ساختار اقتصادی-اجتماعی کشور موثر باشند.

## شاخص های علم سنجی

---

- در اکثر مطالعات علم سنجی، شاخص ها برگرفته و استنتاج شده از محاسبه و شمارش چهار متغیر مولف، انتشار، ارجاع و استناد است.
- شاخص استناد به دلیل توجه نسبی آن به کیفیت و کارآمدی بالای آن در تحلیل های استنادی، یکی از رایج ترین و معتبر ترین شاخص های علم سنجی است.
- از مهم ترین شاخص های علم سنجی که بر مبنای شاخص استناد و تحلیل استنادی شکل گرفته اند عبارت اند از: ضریب تاثیر، شاخص فوریت، نیم عمر متون علمی یا کهنگی متون، شاخص هرش، ارزش متیو و روش های سنجش علم که در کشور های مختلف استفاده می شود.



# انواع شاخص های علم سنجی

---

## شاخص های ارزیابی پژوهشگران

- شاخص هرش (H-index)
- شاخص جی (G-index)
- پارامتر ام (M-index)

## شاخص های ارزیابی مجلات

---

- ضریب تاثیر مجله (impact factor journal)
- ضریب تاثیر رشته (Discipline impact factor)
- شاخص فوریت (immediacy index)
- شاخص نیمه عمر (cited half life)
- ارزش متیو (MathewValue)
- شاخص وای (Y-index)
- شاخص های ارزیابی مجلات در JCR
- شاخص های ارزیابی مجلات در SCOPUS



## شاخص هرش

- 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.
- شاخص هرش توسط پایگاه های Web of Science، Scopus، Google Scholar محاسبه می شود.

## شاخص g

- شاخص g تعدیل یافته شاخص {هرش} است. در این شاخص بر خلاف شاخص هرش به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می گیرند، اهمیت بیشتری داده می شود.
- شاخص g عبارت است از بیشترین تعداد مقالاتی که در مجموع  $g^2$  برابر تعداد مقالات و یا بیشتر به آن استناد شده است .
- شاخص جی ایندکس هیچ وقت کمتر از اچ ایندکس نمی شود.
- این شاخص ها از نظر سطح سنجش بعدها توسعه داده شدند، به گونه ای که علاوه بر
- استفاده در سطح فردی، در سطح سازمانی و کشورها نیز به کار گرفته شدند.

## پارامتر $m$

- پارامتر  $m$  از تقسیم شاخص هرش هر محقق بر سن علمی وی به دست می آید.
- منظور از سن علمی تعداد سال هایی است که از زمان انتشار اولین مقاله محقق می گذرد.
- با ام ایندکس، شاخص هرش به گونه ای نرمالیزه می شود که پژوهشگران قدیمی و جدید با هم مقایسه می شوند



## ضریب تاثیر مجله

- ضریب تاثیر یک شاخص کمی است. این شاخص به ارزیابی، مقایسه و رتبه‌بندی نشریات علمی در رشته‌های مختلف در سطح ملی و بین‌المللی می‌پردازد. همچنین نشان‌دهنده فراوانی استنادهایی است که در طول یک دوره زمانی مشخص به یک مقاله چاپ شده در یک نشریه داده می‌شود. این شاخص از آن‌جا دارای اهمیت است که انتشار مقاله با ضریب تاثیر بالا، شانس خوانده شدن آن را نیز افزایش می‌دهد. از این رو پژوهشگران برای انتشار مقالات خود همواره به دنبال مجلاتی با ضریب تاثیر بالا هستند.

## محاسبه ضریب تاثیر

- دو نوع ضریب تاثیر وجود دارد؛ ضریب تاثیر ۲ ساله و ضریب تاثیر ۵ ساله. نحوه محاسبه آنها شبیه به هم است.
- برای مثال برای سال ۲۰۱۷ این فرمول به صورت زیر محاسبه می‌شود:
- ضریب تاثیر دو ساله: استنادهای دریافت شده در سال ۲۰۱۷ توسط مقالات چاپ شده در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ تقسیم بر مجموع مقالات چاپ شده در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۵
- ضریب تاثیر پنج ساله: استنادهای دریافت شده در سال ۲۰۱۷ توسط مقالات چاپ شده در سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ تقسیم بر مجموع مقالات چاپ شده در سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶

## ضریب تأثیر رشته و شاخص فوریت

---

### ضریب تأثیر رشته

- ضریب تأثیر رشته توسط هرست (Hirst) در سال ۱۹۷۸ معرفی شد.
- هدف ضریب تأثیر رشته مطالعه اهمیت مجلات هسته در یک رشته علمی است.

### شاخص فوریت

- شاخص فوریت یا آنی نشان می دهد به چه سرعت مقاله های منتشر شده در یک نشریه استناد دریافت می کنند. برای محاسبه، تعداد استنادهایی را که مقاله های یک نشریه در یک سال مشخص دریافت کرده اند بر تعداد مقاله های نشریه در همان سال تقسیم می شود.



## شاخص نیمه عمر

- نیمه عمر ارجاع ها یا نیمه عمر استناد، تعداد سال هایی است که از سال ارزیابی باید به عقب برگشت تا شاهد پنجاه درصد کل ارجاع ها به مجله در سال مورد ارزیابی باشیم. به عبارت دیگر، این شاخص مدت زمانی که نیمی از کل استنادها به آن مجله صورت پذیرفته باشد را نشان می دهد و در حقیقت سرعت کاهش میزان ارجاع ها به مجله را بیان می کند. 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 بالاتر می رود.

## ارزش متیو

- این شاخص شکل اصلاح شده ضریب تأثیر است که در سال ۲۰۰۶ توسط مویج معرفی شد. ارزش متیو در یک دوره پنج ساله و در موضوعی خاص محاسبه می شود مقاله های همان مجله و در همان دوره تقسیم می کند و عدد به دست آمده را با همین نسبت ها در کل حوزه مورد پژوهش اندازه گیری 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.