

مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) و شاخص‌های علم‌سنجی
(Scientometrics Indices)

گردآوری و تألیف:
دکتر احمد مردانی
استادیار مؤسسه آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

مقدمه

با گسترش اطلاعات و افزایش پژوهشگران در جهان، گزینش برترین پژوهشگران و برون‌دادهای علمی با تمامی محدودیت‌های موجود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای این منظور مؤسسه‌های علمی مختلف از شاخص‌های متفاوتی استفاده می‌نمایند. یکی از متداول‌ترین مؤسسه‌های علمی که به ارزیابی و انتخاب برترین محققین و اسناد چاپ و منتشرشده علمی در رشته‌های مختلف در سرتاسر جهان می‌پردازد، مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) (Institute for Scientific Information) است.

مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)

تحقیق و چاپ و انتشار مقاله یکی از مشخصه‌های توسعه علمی است. امروزه هر مقاله چاپ و منتشرشده در مجله‌های تحت پوشش مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)، به‌عنوان یک تولید علمی و معیاری برای سنجش و رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌ها و کشورها شناخته می‌شود. مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) در سال 1960 توسط یوجین گارفیلد (Eugene Garfield) در فیلادلفیای آمریکا تأسیس شد (شکل 1). این مؤسسه توسط شرکت تامسون (Thomson Corporation) در سال ۱۹۹۲ خریداری گردید و به Thomson ISI تغییرنام داد. در حال حاضر این مؤسسه با ادغام شرکت‌های تامسون و رویترز (Reuters)، بخشی از شرکت Thomson Reuters است.

Eugene Garfield	
Born	September 16, 1925 New York City, New York, United States
Education	Ph.D., University of Pennsylvania (1961)
Occupation	Scientist
Known for	One of the founders of bibliometrics and scientometrics Science Citation Index Institute for Scientific Information
Website: http://www.garfield.library.upenn.edu/	



شکل 1: تصویر و خلاصه‌ای از زندگی‌نامه (Biography) یوجین گارفیلد (Eugene Garfield) بنیان‌گذار مؤسسه

اطلاعات علمی (ISI)

مؤسسه اطلاعات علمی، یکی از معتبرترین مؤسسه‌های جهانی در زمینه معرفی مجله‌ها و مقاله‌های مختلف علمی است. سالیانه 2000 تا 3000 مجله جدید توسط متخصصین این مؤسسه (ISI Editorial Team) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که نام 10-12 درصد آن‌ها به دلیل رعایت استانداردهای مؤسسه و احراز شرایط لازم، در فهرست نشریه‌های تحت پوشش مؤسسه اطلاعات علمی گنجانده می‌شود. معیارهای اصلی که در انتخاب و نمایه مجله‌ها در ISI مورد ارزیابی قرار می‌گیرند عبارتند از:

1- دوره زمانی چاپ و انتشار مجله

2- داوران و فرآیند داوری مقاله‌ها

3- پیروی مجله از قواعد بین‌المللی نشر و ویراستاری (International Editorial Conventions)

4- ارائه عنوان، نام نویسنده و یا اسامی نویسندگان، خلاصه و واژه‌های کلیدی و در صورت امکان، منابع و مراجع مقاله‌ها به زبان انگلیسی

لازم به ذکر است که هیچ‌یک از معیارهای اصلی به‌تنهایی موردبررسی و ارزیابی قرار نمی‌گیرد و با بررسی تمامی معیارها به انضمام کمیته علمی، میزان خود-استنادی (Self-citation)، تنوع بین‌المللی، مکان چاپ و انتشار و محتوای علمی مجله، امتیاز نهایی محاسبه و اعمال می‌گردد.

برای اطلاع از نمایه (Index) مجله موردنظر در ISI، کافی است نام و یا شماره بین‌المللی مجله (International Standard Serial Number (ISSN)) از طریق Master Journals List (MJL) در وبگاه تامسون رویترز به نشانی <http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl> بررسی گردد (شکل 2).

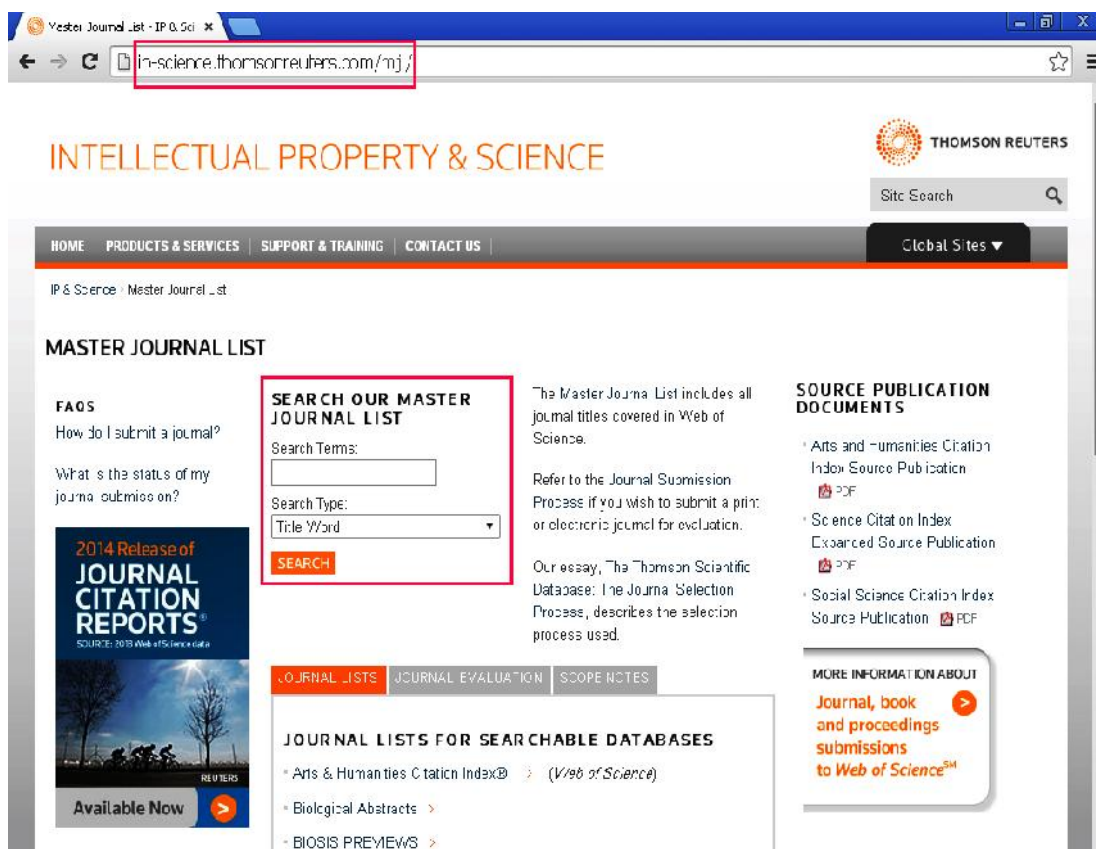
نکته 1: توانایی چاپ و انتشار به‌موقع مجله، نشان‌دهنده غنای علمی مقاله‌ها، اعتبار علمی بالای مدیرمسئول و داوران و مدیریت عالی کمیته اجرایی مجله است.

نکته 2: هر چه داوران مجله از نظر علمی معتبرتر و جهانی باشند، مجله امتیاز بالاتری را در مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) به خود اختصاص خواهد داد.

مؤسسه ISI متشکل از سه پایگاه داده (Database) علم‌سنجی است که عبارتند از:

1- شبکه علم (Web of Science (WOS))

این پایگاه، مشتمل بر مهم‌ترین و مؤثرترین نشریه‌های علمی جهان است که هر دو هفته یکبار به‌روزرسانی می‌شود. در این پایگاه امکان جستجو و استخراج اطلاعات در دوره‌های زمانی مختلف بر اساس شاخص‌های گوناگون علم‌سنجی وجود دارد. هر مقاله چاپ و منتشرشده در نشریه‌های نمایه‌شده در شبکه علم، یک تولید علمی محسوب می‌شود؛ به‌عبارت‌دیگر، چاپ و انتشار مقاله در نشریه‌های نمایه‌شده در سایر پایگاه‌های مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)، به‌عنوان تولید علم محاسبه نمی‌شود.



شکل 2: چگونگی اطلاع از نمایه (Index) مجله موردنظر در مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)

2- گزارش‌های استنادی مجله (Journal Citation Reports (JCR))

این پایگاه، داده‌های استنادی مجله‌ها از جمله تعداد استناد، ضریب تأثیر (Impact Factor (IF)، ضریب تأثیر پنج‌ساله (میانگین)، شاخص فوری (Immediacy Index (II)، تعداد مقاله و نیمه‌عمر استناد را ارائه می‌دهد و از طریق شبکه علم (WOS) به‌شرط پرداخت حق اشتراک قابل دسترسی است.

3- شاخص‌های اساسی علم (Essential Science Indicators (ESI))

این پایگاه بر مبنای دوره‌های زمانی معین در قالب 22 حوزه علمی شامل علوم کشاورزی، زیست‌شناسی و بیوشیمی، شیمی، پزشکی، بالینی، علوم رایانه، اقتصاد و بازرگانی، محیط‌زیست و بوم‌شناسی، فنی و مهندسی، علوم زمین، ایمنی‌شناسی، علوم مواد، ریاضی، میکروبیولوژی، زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک، علوم چندرشته‌ای، علوم اعصاب و رفتار، داروشناسی و سم‌شناسی، فیزیک، روان‌پزشکی و روان‌شناسی، علوم گیاهی و جانوری، علوم اجتماعی و علوم قضایی به ارائه آمار بر اساس شاخص‌های تعیین‌شده تولید علم مانند تعداد کل مقاله‌ها و استنادها و نسبت استنادها به مقاله‌ها می‌پردازد و بر این اساس، قابلیت دسترسی به رتبه علمی کشورها، سازمان‌ها، دانشمندان و نشریه‌ها را فراهم می‌نماید. پس از محاسبه تعداد استنادها در هر حوزه علمی، در صورتی که محقق و یا مؤسسه‌ای جزو یک درصد برتر دانشمندان و یا مؤسسه و نشریه و یا کشوری جزو 50 درصد اول نشریه‌ها و یا کشورها باشد، در این پایگاه نمایه می‌شود.

نکته 1: شناسایی نشریه‌های معتبر و محققین، دانشگاه‌ها و مراکز علمی برتر در حوزه‌های علمی مختلف و آگاهی از افراد و مقاله‌های استنادکننده به مقاله موردنظر، از مهم‌ترین کاربردهای مؤسسه ISI هستند.

نکته 2: لازم به ذکر است که تعداد نشریه‌هایی که سه پایگاه داده علم‌سنجی مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) نمایه می‌کنند، متفاوت است.

استناد (Citation) و خود-استنادی (Self-citation)

استناد به معنای سند قرار دادن چیزی است و بیانگر استفاده از دانش پیشینیان است. یکی از بارزترین کاستی‌های شاخص‌های علم‌سنجی (Scientometrics Indices)، خود-استنادی و یا استناد به خود است. بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که به‌طورمعمول تعداد خود-استنادی در اولین سال‌های بعد از چاپ و انتشار مقاله بیشتر است و به‌مرور زمان کاهش می‌یابد، گرچه در حوزه‌های مختلف علمی می‌تواند متفاوت باشد.

به‌عنوان مثال، تعداد استناد دیگر پژوهشگران به مقاله‌های حیطه زیست‌پزشکی (Biomedicine) برخلاف علم مواد (Materials Science) در سال اول بعد از چاپ و انتشار از تعداد خود-استنادی بیشتر است. تعداد منابع، نوع مطالعه، تعداد و شهرت نویسندگان، زبان نگارشی و حجم مقاله، دسترسی رایگان (Open Access) به مقاله، نتایج مطالعه از نظر معناداری و ضریب تأثیر مجله از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر استناد هستند. انواع خود-استنادی عبارتند از:

1- خود-استنادی نویسنده

اگر نویسنده مقاله‌ای به یک و یا چند مقاله چاپ و منتشرشده خود استناد نمایند، خود-استنادی نویسنده گفته می‌شود. اگرچه خود-استنادی می‌تواند یافته‌های پژوهشگران را به آثار پیشین آن‌ها در همان حوزه مرتبط سازد، برخی از محققین معتقدند که استناد به خود از ارزش مقاله می‌کاهد چراکه در بررسی منابع یک مقاله، ارجاع به دیگران بیش از ارجاع به خود اهمیت دارد. میزان ارجاع به خود در 80 درصد مجله‌های تحت پوشش مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)، کمتر از 20 درصد است.

2- خود-استنادی مجله

استناد به مقاله‌های چاپ و منتشرشده در مجله‌ای که مقاله استنادکننده در آن چاپ خواهد شد را خود-استنادی مجله گویند. توصیه می‌شود مجله‌ها در کاهش این نوع خود-استنادی و جذب استناد از دیگر مجله‌ها تلاش نمایند.

3- خود-استنادی سازمانی

استناد به مقاله‌های چاپ و منتشرشده افراد همکار یک سازمان و یا ارگان به یکدیگر را خود-استنادی سازمانی نامند. لازم به ذکر است که خود-استنادی زبانی، رشته‌ای و وبگاهی، از دیگر موارد خود-استنادی هستند.

نکته 1: یکی از عوامل مؤثر بر استناد، نوع مطالعه است. بررسی‌های مروری (Review) و کارآزمایی (Trail) بیشتر از انواع مطالعه مشاهده‌ای (Observational) مورد استناد قرار می‌گیرند.

نکته 2: یکی از روان‌شناسان دانشگاه فلوریدای آمریکا به نام Gregory Daniel Webster معتقد است که "اگر می‌خواهید استناد بیشتری دریافت نمایید، بایستی به افراد بیشتری استناد کنید"؛ به عبارت دیگر، اگر در مقاله‌ای به مقاله‌های زیادی استناد کنید و یا از

منابع و مراجع بیشتری استفاده نمایید؛ به احتمال زیاد، نویسندگان مقاله‌هایی که به آن‌ها استناد کرده‌اید، در آینده به مقاله‌های شما استناد می‌کنند.

نکته 3: بررسی‌ها نشان می‌دهد که به مقاله‌هایی با نتایج معنادار آماری نسبت به مقاله‌هایی با یافته‌های غیرمعنادار، بیشتر استناد می‌شود.

شاخص‌های علم‌سنجی (Scientometrics Indices)

علم‌سنجی (Scientometrics) یا دانش سنجش و تحلیل علم، یکی از رایج‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی است که نخستین بار توسط روس‌ها برای سنجش فرآیند انفورماتیک ابداع شد. اساس کار علم‌سنجی بر بررسی چهار متغیر شامل نویسندگان، اسناد چاپ و منتشرشده علمی، منابع و استنادها استوار است. امروزه شاخص‌های متعددی برای ارزیابی برون‌داد علمی محققین مورد استفاده قرار می‌گیرد که از مهم‌ترین معیارهای سیاست‌گذاران و مراکز اعطای بودجه‌های پژوهشی است. این شاخص‌ها عبارتند از:

الف- شاخص‌های ارزیابی نشریه‌های علمی

ارزیابی نشریه‌های علمی توسط مؤسسه‌های مختلف با شاخص‌های متفاوتی انجام می‌گیرد. مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی نشریه‌های علمی از دیدگاه مؤسسه ISI عبارتند از:

1- فاکتور یا ضریب تأثیر و یا عامل تأثیرگذاری ((Impact Factor (IF)

عامل تأثیرگذاری نخستین بار در دهه 60 قرن بیستم میلادی توسط یوجین گارفیلد (Eugene Garfield) بنیان‌دار مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) و آیروینگ هنری شر (Irving Henry Sher) مطرح گردید و به سرعت به عنوان دستورالعملی برای گزینش بهترین مجله‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این معیار، مهم‌ترین و کاربردی‌ترین شاخص ارزیابی مجله‌ها است و هر ساله در ماه ژوئن (June) و یا ژولای (July) به همراه دیگر شاخص‌های ارزیابی توسط مؤسسه اطلاعات علمی (ISI) محاسبه و در گزارش‌های استنادی مجله (Journal Citation Reports (JCR)) منتشر می‌شود.

فاکتور تأثیر، تعداد ارجاع به مقاله‌های چاپ و منتشرشده در دو سال قبل مجله موردنظر در سال مورد ارزیابی تقسیم بر تعداد مقاله‌های چاپ و منتشرشده در دو سال قبل مجله مذکور است؛ بنابراین، ضریب تأثیر تابع یک دوره سه ساله است که سال‌های اول و دوم به چاپ مقاله‌ها و سال سوم به استنادهای انجام‌شده به مقاله‌های چاپ و منتشرشده در دو سال قبل اختصاص دارد؛ به عنوان مثال اگر در سال 2013، 40 ارجاع به مقاله‌های چاپ و منتشرشده در سال‌های 2011 و 2012 مجله موردنظر انجام‌شده باشد و تعداد مقاله‌های چاپ و منتشرشده در سال‌های 2011 و 2012 مجله مذکور، 50 مقاله باشد؛ ضریب تأثیر مجله موردنظر در سال 2013، 0/8 خواهد شد؛ به عبارت دیگر، به هر مقاله چاپ و منتشرشده در مجله مذکور، به طور متوسط 0/8 مرتبه استناد شده است. لازم به ذکر است که در مواردی میانگین ضریب تأثیر مجله ((Journal Impact Factor (JIF) در یک دوره زمانی محدود به عنوان مثال پنج ساله، محاسبه و مورد استفاده قرار می‌گیرد که معدل فاکتور تأثیر مجله در مدت زمان معین نمایه در ISI است.

ضریب تأثیر شاخصی کمی است که برای ارزیابی، مقایسه و رتبه‌بندی نشریه‌های علمی در رشته‌های مختلف بکار می‌رود و نشان‌دهنده فراوانی استنادهای انجام‌شده در یک دوره زمانی مشخص به یک مقاله چاپ‌شده در یک مجله است. این ضریب مختص مجله (نه مقاله و نه نویسنده) است و توانایی هیئت تحریریه مجله در جذب بهترین مقاله‌ها را نشان می‌دهد. بزرگی مقدار ضریب تأثیر ضرورتاً به

معنای برتری یک مجله نیست چراکه مجله‌های معتبر با موضوع بسیار تخصصی وجود دارند که به دلیل تعداد مراجعه‌کننده کمتر، از IF بالایی برخوردار نیستند. برای آگاهی از مجله‌های معتبر و دارای IF، از طریق درگاه Master Journals List (MJL) در وبگاه تامسون رویترز (thomsonreuters) به نشانی <http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl> (شکل 2) و واحد علم‌سنجی معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به آدرس <http://hbi.ir> و دانشگاه‌های علوم پزشکی مراجعه نمایید. عوامل مختلفی بر ضریب تأثیر نشریه‌ها مؤثر هستند که عبارتند از:

الف- عوامل وابسته به جامعه: (Sociological Factors): شامل زمینه موضوعی مجله، ارتباط بین علمی، تعداد نویسندگان مقاله، قالب نوشتاری مقاله‌ها و یا نوع مقاله‌ها و خود-استنادی‌ها

ب- عوامل آماری (Statistical Factors): شامل حجم مجله (Journal Size) یا تعداد مقاله‌های چاپ‌شده در هر جلد مجله و بازه زمانی اندازه‌گیری (Measurement Window) عامل تأثیرگذاری (IF) علاوه بر مؤسسه اطلاعات علمی (ISI)، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (Islamic World Science Citation Center (ISC)) نیز به تعیین ضریب تأثیر و سایر شاخص‌های ارزیابی نشریه‌ها و محققین جهان اسلام از جمله ایران می‌پردازد (شکل 3)؛ بنابراین، در ایران و برخی از کشورهای اسلامی، علاوه بر IF مؤسسه ISI به IF پایگاه ISC نیز بها داده می‌شود.



شکل 3: لوگو (Logo) یا نشانه پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) پس از تصویب سازمان کنفرانس اسلامی طی چهارمین نشست وزرای آموزش عالی و تحقیقات علمی کشورهای اسلامی در اکتبر 2008 در باکوی آذربایجان، توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران تأسیس گردید. این پایگاه استنادی فقط نشریه‌های کشورهای اسلامی (57 کشور) را نمایه می‌کند و توسط مرکز مستقر در شیراز مدیریت می‌شود. در سال 2009، پایگاه استنادی ISC برای نمایه مقاله در پایگاه Scopus، تفاهم‌نامه همکاری منعقد کرد. لازم به ذکر است که پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) از طریق وبگاه www.isc.gov.ir قابل دسترسی است.

نکته 1: ضریب تأثیر نشریه‌های تحت پوشش مؤسسه ISI سالیانه از سال 1975 محاسبه و در ماه ژوئن (June) و یا ژولای (July) به همراه دیگر شاخص‌های ارزیابی منتشر می‌شود.

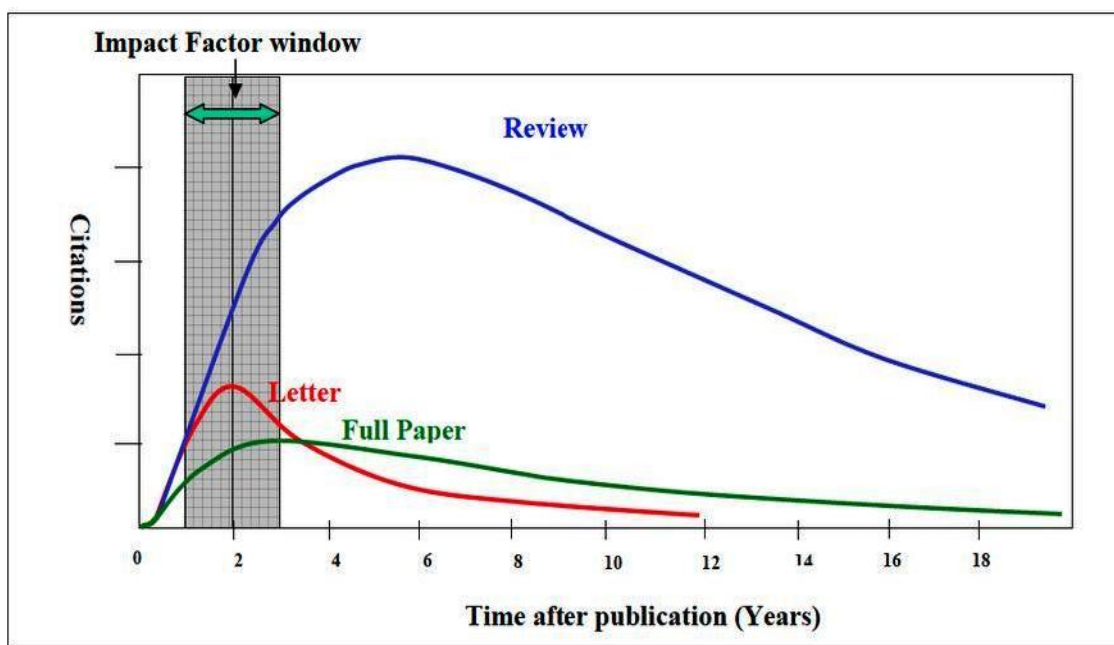
نکته 2: ایران با تأسیس پایگاه استنادی ISC، بعد از کشورهای آمریکا و هلند، سومین نظام استنادی جهان را بنیان‌گذاری کرده است.

نکته 3: نشریه‌های فارسی زبان از سال 1378 و عربی و انگلیسی زبان کشورهای اسلامی از سال 2005 در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) نمایه می‌شوند.

نکته 4: ضریب تأثیر نشریه‌های حوزه علوم اجتماعی کمتر از علوم طبیعی است، زیرا نظریه‌پردازی در علوم اجتماعی کمتر انجام می‌گیرد.

نکته 5: رابطه مستقیمی بین عامل تأثیرگذاری و تعداد منابع و مراجع مقاله‌های مجله و همچنین بین زمینه موضوعی مجله و تعداد نویسندگان هر مقاله وجود دارد.

نکته 6: نشریه‌های دارای مقاله مروری (Review Article) در مقایسه با نشریه‌های فاقد این نوع مقاله حتی با زمینه موضوعی یکسان، از ضریب تأثیر بالاتری برخوردار هستند (شکل 4).



شکل 4: ارتباط بین ضریب تأثیر مجله (JIF) و نوع مقاله‌های چاپ‌شده در مجله

نکته 7: بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، استناد به مقاله‌های یک مجله از توزیع نرمالی برخوردار نیست، به‌طوری‌که 90 درصد استنادها به 50 درصد اول مقاله‌ها اختصاص دارد؛ به عبارت دیگر، به 50 درصد اول مقاله‌های یک مجله، 10 برابر بیشتر از 50 درصد دوم استناد می‌شود. به همین دلیل، تعمیم ضریب تأثیر مجله به تمامی مقاله‌ها در تضاد با اهداف ارزیابی یافته‌های علمی است.

نکته 8: یکی از عوامل مؤثر در عامل تأثیرگذاری (IF) نشریه‌ها، خود-استنادی است. به‌عنوان مثال، محققین آمریکایی انگیزه خاصی برای استناد به یکدیگر دارند که این امر سبب افزایش عامل تأثیرگذاری و کیفیت ظاهری نشریه‌های آمریکایی در دنیا شده است.

نکته 9: بین حجم مجله یا تعداد مقاله‌های چاپ‌شده در هر جلد مجله و ضریب تأثیر (IF) رابطه مستقیمی وجود دارد.

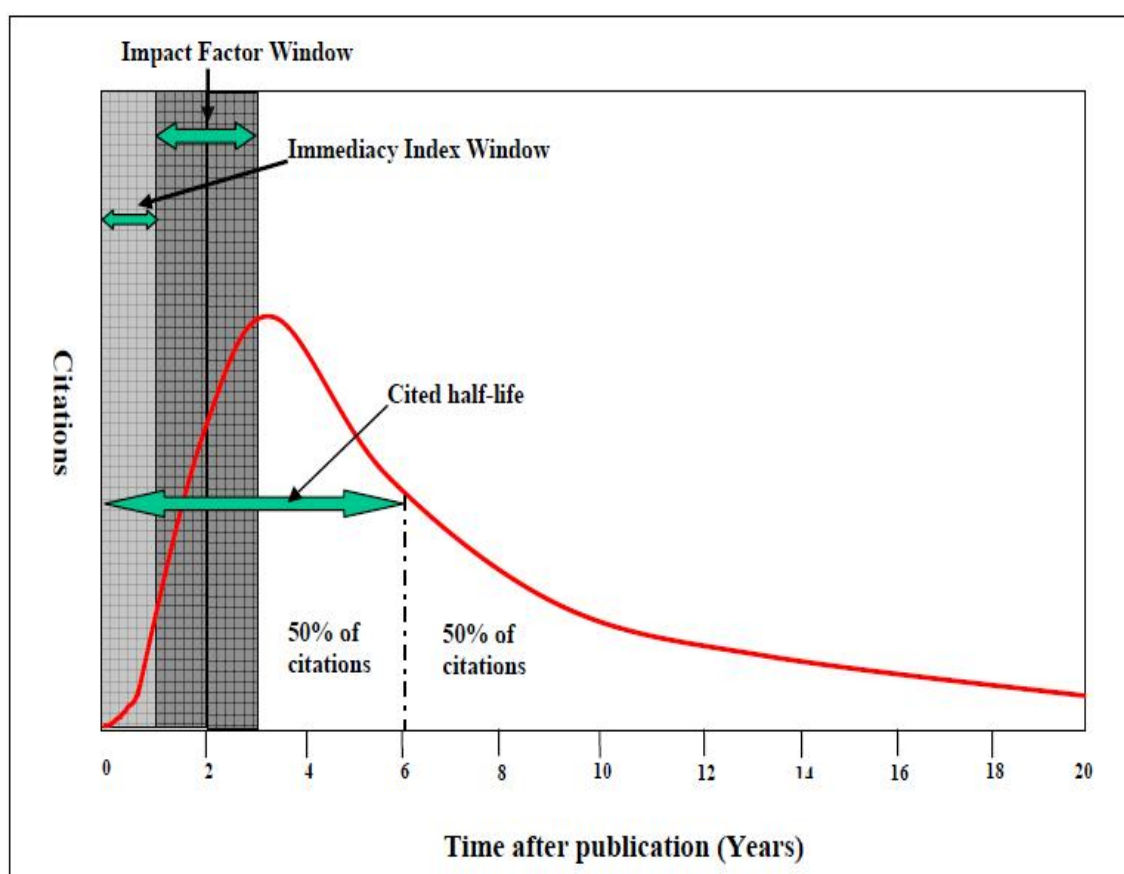
نکته 10: بازه زمانی اندازه‌گیری عامل تأثیرگذاری طبق استاندارد گزارش‌های استنادی مجله (JCR)، دوساله است. هرچه بازه زمانی اندازه‌گیری ضریب تأثیر بیشتر شود، تغییر عامل تأثیرگذاری کمتر می‌شود و بهتر می‌توان در ارزیابی مجله اظهار نظر کرد.

2- شاخص فوری یا آنی (Immediacy Index (II))

شاخص فوری (II)، تعداد ارجاع به مقاله‌های چاپ و منتشرشده مجله در سال مورد ارزیابی تقسیم بر تعداد مقاله‌های چاپ و منتشرشده در همان سال مجله موردنظر است. این شاخص درواقع شیب رشد منحنی استنادها در طی زمان و ارزش علمی مجله را نشان می‌دهد (شکل 5). لازم به ذکر است که منحنی استناد به مجله به سه بخش شامل دوره تولد که خیلی کوتاه و کمتر از یکسال است (شیب اندک)، دوره باروری یا زاینده‌گی با شیب تند به دلیل افزایش قابل توجه استنادها و دوره مرگ یا نازایی با آغاز کاهش تدریجی استنادها، تقسیم‌بندی می‌شود (شکل 5).

3- نیمه عمر استناد یا ارجاع شده به مجله (Cited Half-life)

تعداد سال‌هایی که بایستی از سال مورد ارزیابی مجله به عقب برگشت تا شاهد 50 درصد کل ارجاع‌ها به مجله در سال مورد ارزیابی بود. به عنوان مثال، اگر نیمه عمر ارجاع به مجله‌ای در سال 2012، شش باشد؛ بدین معناست که اگر شش سال به عقب برگردیم (از سال 2006 تا 2011)، 50 درصد کل استنادها به مجله در سال 2012 بدست می‌آید. این شاخص، مدت‌زمانی که نیمی از کل ارجاع‌ها به مجله موردنظر انجام شده است را نشان می‌دهد و بیان‌کننده سرعت کاهش منحنی استناد به مجله است (شکل 5). بدیهی است که هر چه نیمه عمر ارجاع به مجله بیشتر باشد، ارزش مقاله‌های چاپ و منتشرشده در مجله مذکور بیشتر است که با گذشت زمان هنوز به آن‌ها استناد می‌شود.



شکل 5: منحنی استناد به نشریه‌ها برحسب مدت‌زمان (سال)

4- نیمه عمر استنادی یا ارجاعی در مجله (Citing Half-life)

تعداد سال‌های که بایستی از سال مورد ارزیابی مجله به عقب برگشت تا شاهد 50 درصد کل ارجاع‌های داده شده در مجله (ارائه شده در انتهای هر مقاله مجله) در سال مورد ارزیابی بود. به عنوان مثال، اگر نیمه عمر ارجاعی در مجله‌ای در سال 2012، هفت باشد؛ بدین معناست که 50 درصد کل استنادها در مجله در هفت سال قبل (2006 تا 2012) در همین مجله و یا سایر نشریه‌ها چاپ و منتشر شدند. بدیهی است که هر چه به مقاله‌های جدیدتر در مجله ارجاع داده شود، نیمه عمر ارجاعی در مجله کاهش می‌یابد که تا حدودی گویای به روز بودن اطلاعات علمی نویسندگان مقاله‌ها است. توصیه به استفاده از استنادهای جدید در مقاله‌ها، منجر به کاهش نیمه عمر استنادی در مجله‌ها می‌شود.

ب- شاخص‌های ارزیابی نویسندگان مقاله‌های علمی

ارزیابی نویسندگان مقاله‌های علمی با شاخص‌های مختلفی انجام می‌گیرد؛ شاخص H ، مهم‌ترین شاخص ارزیابی نویسندگان مقاله‌های علمی و یکی از شاخص‌های علم‌سنجی است. تعداد مقاله، تعداد استناد به مقاله، تعداد خود-استنادی، شاخص $i10$ (i10-index)، مقاله با استناد بالا (Highly Cited Paper)، مقاله داغ (Hot Paper) و Fast Breaking Paper از دیگر شاخص‌های ارزیابی نویسندگان مقاله‌های علمی هستند.

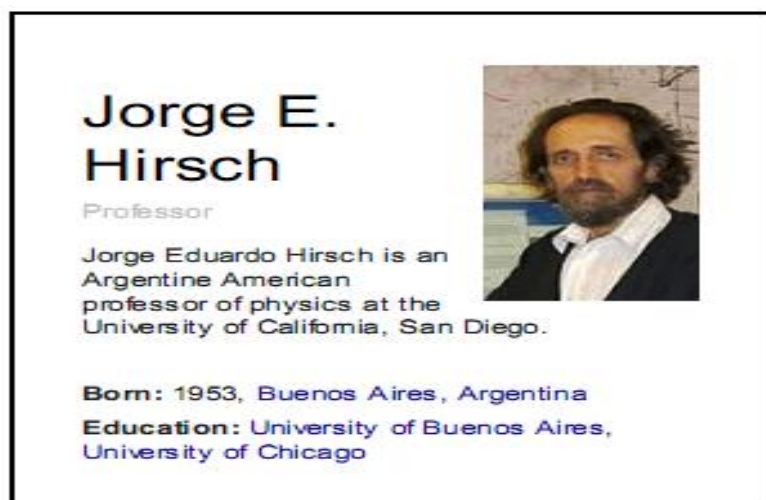
1- شاخص H (H-index)

شاخص H یا هیرش (Hirsch)، در سال 2005 توسط جرج ادواردو هیرش (Jorge Eduardo Hirsch) فیزیکدان دانشگاه کالیفرنیا به عنوان ابزاری برای ارزیابی برون‌داد علمی محققین ارائه گردید (شکل 6). در حال حاضر، این شاخص بهترین معیار ارزیابی علمی پژوهشگران است که علاوه بر سنجش تولید علمی، میزان تأثیرگذاری محققین در پیشبرد علم را نیز نشان می‌دهد؛ به عبارت دیگر، شاخص H نشان‌دهنده کیفیت بهره‌وری علمی واقعی از مقاله‌ها و کتب منتشرشده یک پژوهشگر است. از مهم‌ترین مزایای شاخص هیرش، ترکیب توأم ارزیابی کمی (تعداد مقاله‌ها) و کیفی (تعداد استنادها) فعالیت‌های علمی و ترغیب محققین برای انجام پژوهش‌هایی با کیفیت بالا است.

شاخص H به منظور ارتقای سایر شاخص‌های علم‌سنجی از جمله تعداد مقاله و استناد طراحی شده است تا بدین وسیله محققین تأثیرگذار را از پژوهشگرانی که صرفاً تعداد زیادی مقاله چاپ و منتشر می‌نمایند، متمایز گرداند. این شاخص بر اساس توزیع استنادهای (Citations) اسناد (Documents) چاپ و منتشرشده (Publications) یک محقق از جمله کتاب و مقاله تعیین می‌شود؛ بنابراین شاخص H نتیجه تعادل بین تعداد اسناد چاپ و منتشرشده و استنادها است.

طبق تعریف، شاخص H یک پژوهشگر عبارت است از H تعداد از مقاله‌های وی که به هر کدام حداقل H تعداد استناد شده باشد؛ به عنوان مثال اگر شاخص H محقق چهار باشد، این محقق حداقل چهار مقاله چهار استنادی دارد؛ به عبارت دیگر به سایر مقاله‌های این محقق کمتر از چهار مرتبه استناد شده است. لازم به ذکر است که شاخص H برای گروهی از محققین مانند مرکز تحقیقات، دانشکده و یا دانشگاه قابل محاسبه است و از آنجایی که تعداد مقاله‌ها و استناد به آن‌ها در حوزه‌های علمی مختلف، متفاوت است؛ این شاخص فقط برای مقایسه پژوهشگران با حیطه کاری یکسان، کاربرد دارد، به عنوان مثال، تعداد استنادها به تعداد مقاله‌های چاپ و

منتشرشده در حوزه علوم انسانی نسبت به سایر حوزه‌های علمی کمتر است که سبب تقلیل شاخص H نویسندگان مقاله‌های علوم انسانی شده است.



شکل 6: تصویر و خلاصه‌ای از زندگی‌نامه (Biography) جورج ادواردو هیرش (Jorge Eduardo Hirsch) مبدع شاخص هیرش (H-index)

اگرچه شاخص هیرش مهم‌ترین معیار ارزیابی پژوهشگران بشمار می‌رود، اما از دیدگاه برخی منتقدین دارای معایبی است که عبارتند از:

- 1- شاخص H محدود به تعداد مقاله‌های منتشرشده است؛ به عبارت دیگر، اگر تعداد مقاله‌های محققى علیرغم تعدد بالای استنادها، کم باشد؛ شاخص H پایینی خواهد داشت.
- 2- در محاسبه شاخص هیرش، استناد به خود محققین مدنظر قرار می‌گیرد. اگرچه گزینه‌ای در مراحل انتهایی تعیین شاخص H در پایگاه استنادی Scopus وجود دارد که می‌توان استناد به خود را از محاسبه مستثنا کرد؛ بنابراین یک محقق با استناد مکرر به مقاله‌های خود می‌تواند مقدار شاخص H را ارتقا دهد.
- 3- شاخص هیرش متن استنادها را بررسی نمی‌کند، به عنوان مثال در مقاله‌ای ممکن است به مقاله‌های زیادی استناد شده باشد، اما از بسیاری از آن‌ها فقط یک عبارت و یا جمله در متن مقاله آورده شود و اساس تحقیق تنها بر چند مقاله خاص باشد.
- 4- شاخص H پس از گذشت زمان کاهش نمی‌یابد، به عنوان مثال اگر محققى بازنشسته شود و سال‌ها از دوران فعالیت علمی وی گذشته باشد، مقدار شاخص ثابت باقی می‌ماند.
- 5- در محاسبه شاخص هیرش، تعداد نویسندگان و سهم هر یک از آن‌ها در تحقیق و نگارش مقاله منظور نمی‌شود.
- 6- شاخص H محدودیت‌های موجود در تعداد منابع مقاله‌های حوزه‌های مختلف علمی را ملاک محاسبه قرار نمی‌دهد. برخی از مجله‌ها در راهنمای نویسندگان (Guide to/for Authors) خود متذکر می‌شوند که تعداد منابع و مراجع مقاله نبایستی از تعداد مشخصی بیشتر باشد. کاهش تعداد منابع و مراجع منجر به کاهش استنادها و درنهایت کاهش مقدار شاخص‌های ارزیابی ازجمله شاخص هیرش می‌شود.

7- از آنجایی که با افزایش تعداد اسنادها علیرغم عدم چاپ و انتشار مقاله جدید، شاخص هیرش افزایش می‌یابد، این شاخص زوال و افول در دوره کاری یک محقق را نشان نمی‌دهد.

نکته 1: شاخص H معادل ضریب تأثیر برای محققین محسوب می‌شود و برخلاف آن کمتر تحت تأثیر مقاله‌هایی با تعداد استناد بیشتر قرار می‌گیرد.

نکته 2: شاخص H بالاتر نشان‌دهنده تأثیر علمی بیشتر است.

نکته 3: ضریب تأثیر (IF) و شاخص هیرش (H-index) به ترتیب معیارهای مناسبی برای اعتبارسنجی مجله‌ها و محققین هستند، بنابراین قابل مقایسه نیستند.

نکته 4: در ایران معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از سال 1386 شاخص H اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی را محاسبه و منتشر می‌نماید.

محاسبه شاخص H توسط پایگاه‌های استنادی WOS، Scopus و Google Scholar برای مقاله‌های انگلیسی و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) برای مقاله‌های فارسی امکان‌پذیر است. دو پایگاه WOS و Scopus نیاز به حق اشتراک دارند و پایگاه Google Scholar به‌صورت رایگان و با استفاده از نرم‌افزارهای Scholar H-Index Calculator و Publish or Perish به محاسبه این شاخص می‌ورزند. برای محاسبه شاخص H، پایگاه WOS تمامی مقاله‌ها و پایگاه Scopus فقط مقاله‌های چاپ و منتشرشده یک نویسنده در نشریه‌های معتبر از سال 1996 را مدنظر قرار می‌دهد. از آنجایی که پایگاه Google Scholar در محاسبه شاخص H، تمامی مقاله‌های چاپ و منتشرشده یک نویسنده حتی در نشریه‌های فارسی زبان و فاقد IF را منظور می‌نماید، نسبت به دو پایگاه مذکور از دقت کمتری برخوردار است.

مهم‌ترین علل تفاوت در مقدار شاخص هیرش محاسبه شده توسط پایگاه‌های استنادی WOS، Scopus و Google Scholar برای یک نویسنده مشخص عبارتند از:

1- اختلاف در دوره زمانی چاپ و انتشار مقاله‌ها

پایگاه Scopus فقط مقاله‌های چاپ و منتشرشده یک نویسنده در نشریه‌های معتبر از سال 1996 را ملاک محاسبه شاخص‌ها قرار می‌دهد؛ در حقیقت مقاله‌هایی که قبل از این سال چاپ و منتشر شده‌اند در محاسبه شاخص‌ها نادیده گرفته می‌شوند، درحالی‌که به این مقاله‌ها ممکن است بارها استناد شده باشد.

2- تفاوت در تعداد مقاله‌ها و مشابهت‌های اسمی

در پایگاه‌های WOS و Scopus مشخصه‌های فردی و علمی هر نویسنده‌ای در پوشه اختصاصی ثبت و نگهداری می‌شود، بنابراین، احتمال تداخل داده‌ها در این پایگاه‌ها بسیار کم است، این در حالی است که در پایگاه Google Scholar این‌گونه نیست و وجود مشابهت اسمی، منجر به تداخل داده‌ها و افزایش و یا کاهش کاذب در مقدار شاخص‌ها از جمله شاخص هیرش می‌گردد، از طرفی یک مقاله ممکن است دو و یا چند مرتبه در پایگاه Google Scholar فهرست شده باشد و همچنین مقاله‌های چاپ و منتشرشده در

مجله‌های نامعتبر نیز در محاسبه شاخص‌ها لحاظ شوند. توصیه می‌شود از ابتدا یک نام و نام خانوادگی مشخص از نظر تعداد، نوع و ترتیب قرارگیری حروف برای ارائه اسناد علمی مانند مقاله استفاده گردد.

3- عدم ثبت مقاله و استناد در پایگاه‌های استنادی

به دلایل مختلفی ممکن است مقاله و یا استناد به مقاله در پایگاه‌های استنادی ثبت نشده باشد. با توجه به امکان تغییر در ثبت مقاله و یا استناد به مقاله در این پایگاه‌ها، پس از بررسی تقاضای محقق و تأیید، تعداد مقاله‌ها و یا استنادها اصلاح می‌گردد. محاسبه شاخص H به روش دستی نیز امکان‌پذیر است؛ برای این منظور، مقاله‌ها را برحسب تعداد (فراوانی) استناد رتبه‌بندی نمایید (شکل 7). در ادامه، رتبه مقاله را با تعداد استناد مقایسه کنید تا جایی که رتبه مقاله مساوی و یا بیشتر از تعداد استناد باشد؛ رتبه مقاله نشان‌دهنده مقدار شاخص H نویسنده موردنظر است.

رتبه مقاله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد استناد	۱۲	۱۰	۱۰	۹	۸	۶	۵	۳	۱

شکل 7: نحوه محاسبه شاخص H به روش دستی

برای تعیین مقدار واقعی شاخص هیرش و رتبه‌بندی علمی پژوهشگران ایرانی بایستی تمامی مقاله‌های چاپ و منتشرشده (فارسی و انگلیسی) را ملاک محاسبه قرار داد. از آنجایی که مجله‌های فارسی زبان در پایگاه‌های استنادی WOS، Scopus و Google Scholar نمایه نمی‌شوند، ناگزیر به محاسبه دستی شاخص‌های استنادی از جمله شاخص H هستیم. از پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی زبان می‌توان به مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری به آدرس www.ricest.ac.ir و پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی به نشانی www.sid.ir اشاره نمود.

نکته 1: پایگاه Scopus متعلق به مؤسسه انتشاراتی Elsevier است.

نکته 2: هیرش معتقد است که شاخص H می‌تواند پیشگویی نماید که چه کسانی در آینده نشان‌های افتخار از جمله جایزه نوبل دریافت خواهند کرد.

نکته 3: دانشمند "موفق"، "برجسته" و "بی‌نظیر" از نظر هیرش، دانشمندی است که پس از 20 سال فعالیت علمی و پژوهشی به ترتیب شاخص H برابر با 20، 40 و 60 داشته باشد.

نکته 4: اندازه‌گیری دقیق شاخص H به جامعیت پایگاه استنادی مورد جستجو بستگی دارد.

نکته 5: تعداد و سن (سن علمی) محققین و تعداد استنادها و مقاله‌های چاپ و منتشرشده در حوزه علمی خاص، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شاخص هیرش هستند. منظور از سن علمی محقق، شمار سال‌هایی است که از زمان چاپ و انتشار اولین مقاله وی می‌گذرد.

2- شاخص $i10$ (i10-index)

این شاخص مختص پایگاه استنادی Google Scholar است و نشان‌دهنده تعداد اسنادی (کتاب و یا مقاله) است که حداقل 10 بار مورد استناد قرار گرفته‌اند؛ به‌عنوان مثال، اگر i10-index محقق 15 باشد، بدین معناست که این محقق 15 سند (کتاب و یا مقاله) چاپ و منتشر شده دارد که حداقل 10 بار به هرکدام از آن‌ها استناد شده است.

3- مقاله با استناد یا ارجاع بالا (Highly Cited Paper)

مقاله با استناد بالا، مقاله‌ای است که در 10 سال گذشته جزو یک درصد اول فهرست مقاله‌ها برحسب ارجاع یا استناد در هر 22 حوزه علمی مشخص شده مؤسسه ISI باشد که توسط پایگاه شاخص‌های اساسی علم (ESI) مؤسسه ISI منتشر می‌شود، به‌عنوان مثال در سال‌های 2001 تا 2010 حدود نه میلیون مقاله در 10000 مجله معتبر چاپ و منتشر گردید که به این تعداد مقاله، در حدود 85 میلیون استناد شد. یک درصد نه میلیون مقاله که 90 هزار می‌شود، در 10 سال مذکور دارای بیشترین ارجاع بودند که تحت عنوان مقاله‌ها با استناد بالا شناخته می‌شوند.

4- مقاله داغ (Hot Paper)

به مقاله‌ای که در دو سال گذشته چاپ شده باشد و در این دوره زمانی جزو یک‌دهم (0/1) درصد اول فهرست مقاله‌ها برحسب ارجاع یا استناد در هر 22 حوزه علمی مشخص شده مؤسسه ISI باشد، مقاله داغ گویند. پایگاه ESI مؤسسه ISI هر دو ماه مقاله‌های داغ 22 حوزه علمی را به‌روزرسانی می‌نماید.

5- مقاله Fast Breaking Paper

مقاله Fast Breaking Paper، مقاله‌ای است که در یک سال گذشته جزو یک درصد اول فهرست مقاله‌ها برحسب ارجاع یا استناد در هر 22 حوزه علمی مشخص شده مؤسسه ISI باشد. ایران در سال 2009 یک مقاله Fast Breaking Paper داشت.

منابع:

- 1- شاه‌داغی اعظم، شکفته مریم. بررسی وضعیت انتشار و استناد به مقالات دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در نمایه‌نامه‌های استنادی تامسون (ISI) در سال‌های 1998 تا 2007. فصلنامه پژوهش در پزشکی، 1388؛ دوره 33، شماره 2: صص 81-88
- 2- عبدخدا هیوا، نوروزی علیرضا، محمدی مسعود. بررسی میزان همبستگی خوداستنادی و شاخص آنی مجله‌های علمی-پژوهشی انگلیسی زبان ایرانی حوزه پزشکی نمایه‌شده در نمایه‌نامه استنادی اسکوپوس در فاصله سال‌های 2005-2009. پی‌اورد سلامت، 1390؛ دوره 5، شماره 3: صص 27-38
- 3- جوکار عبدالرسول، گل‌تاجی مرضیه. مطالعه تطبیقی میزان خود-استنادی در دو نشریه فصلنامه کتاب و فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی در سال‌های 1382 تا 1386 بر اساس پایگاه گزارش‌های استنادی نشریات فارسی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. کتابداری و اطلاع‌رسانی. 1389؛ دوره 13، شماره 1 (مسلسل 49): صص 91-110

4- مسگریور بیتا، کبیری پیام، واسعی محمد، نصیری ایثار، امین پور فرزانه، بامدادی فاطمه. عوامل مؤثر بر افزایش شاخص H و ارجاع به مقالات از نظر محققان برجسته دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور. مجله پژوهشی حکیم، 1390؛ دوره 14، شماره 3: صص 136-130

5- <http://library.gums.ac.ir/Farsi/Contents/Blog/5>

6- Garfield E. Journal impact factor: a brief review. Canadian Medical Association Journal 1999; 161(8):979-980.

7- Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 2005; 102(46):16569-16572.

8- Lehmann S, Jackson AD, Lautrup BE. Measures for measures. Nature 2006; 444(7122):1003-1004.

9- Wendl MC. H-index: however ranked, citations need context. Nature 2007; 449(7161):403.

10- Amin M, Mabe M. Impact Factors: Use and Abuse. Perspectives in Publishing 2000; No. 1.

11- Sidiropoulos A, Katsaros D, Manolopoulos Y. Generalized Hirsch h-index for disclosing latent facts in citation networks. Scientometrics 2007; 72(2):253-280.

12- Banks MG. An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds. Scientometrics 2006; 69(1):161-168.

13- Garfield E. The meaning of the Impact Factor. International Journal of Clinical and Health Psychology 2003; 3(2):363-369.

14- Bornmann L, Daniel HD. What do we know about the h index? Journal of the American Society for Information Science and Technology 2007; 58(9):1381-1385.

15- Costas R, Bordons M. The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. Journal of Informetrics 2007; 1(3):193-203.

16- Meho L I, Yang K. Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of science versus Scopus and Google Scholar. Journal of the American Society for Information Science and Technology 2007; 58(13):2105-2125.

17- Rousseau R. The influence of missing publications on the Hirsch index. Journal of Informetrics 2007; 1(1):2-7.

18- Glänzel W. On the opportunities and limitations of the H-index. Science Focus 2006; 1(1):10-11.

19- Kelly CD, Jennions MD. The *h index* and career assessment by numbers. Trends in Ecology and Evolution 2006; 21(4):167-170.

20- Garfield E. How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations. Current Contents 1990; 13(22):185-193.

21- Garfield E. Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation. Science 1972; 178:471-479.

22- Garfield E. How can impact factors be improved? British Medical Journal 1996; 313:411-413.