

بررسی تطبیقی سازمان‌های سنجش علم براساس شاخص‌های علم‌سنجی

عیسی زارعی*

زینب صدیقی^۲

چکیده

هدف: این پژوهش به منظور تبیین وضعیت سازمان‌های سنجش علم براساس شاخص‌های پایش اطلاعات صورت گرفته است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع پیمایشی توصیفی و تحقیق کتابخانه‌ای است. با جست‌وجو در پایگاه‌های علمی و بررسی متون و منابع مرتبط، سازمان‌های سنجش علم شناسایی و شاخص‌های علم‌سنجی، استخراج در قالب سیاهه‌وارسی تهیه گردید. سپس پایگاه‌ها بر مبنای محتوای آن‌ها دسته‌بندی و برای هر یک از آن‌ها سیاهه‌ای تکمیل گردید. در نهایت نیز داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار اکسل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که شاخص‌های مورد استفاده برای پایش اطلاعات در هر گروه از پایگاه‌های علم‌سنجی (نظیر پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و داده‌های انسانی، پایگاه‌ها و نمایه‌های تحلیل استنادی، پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات و پایگاه‌های رتبه‌بندی و...) متفاوت است. از بین شاخص‌های مورد مطالعه، شاخص «ضریب تأثیر» با استفاده در ۲۲ پایگاه (۵۲/۳۸) به‌عنوان پرکاربردترین شاخص علم‌سنجی شناخته شد. پس از آن شاخص «هرش» با استفاده در ۱۵ پایگاه سنجش علم (۳۵/۷۱) در رتبه دوم قرار گرفت. همچنین از بین پایگاه‌های مورد مطالعه، «پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها» بیشترین میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی (۸۵ شاخص) را به خود اختصاص داده و «پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و انسانی» با استفاده از ۵۶ شاخص، رتبه دوم را کسب نموده است. از طرفی، پایگاه‌های «گزارش استنادی نشریات» و «نمایه تخصصی یا موضوعی» با استفاده از ۷ شاخص، به‌طور مشترک کمترین میزان استفاده از شاخص‌های مورد نظر را به خود اختصاص دادند.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد که پایگاه‌های سنجش علم به لحاظ میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی، با یکدیگر متفاوت هستند و می‌توان شاخص‌های مشابهی برای همه آن‌ها ارائه داد.

واژگان کلیدی: سازمان‌های سنجش علم، شاخص‌های علم‌سنجی، مقایسه تطبیقی.

۱ دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان
(نویسنده مسئول) همدان (نویسنده مسئول)
۲ دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد
Email: eazarei@gmail.com

مقدمه

از آغاز فعالیت‌های علمی تاکنون، دانشمندان همواره در حال ارزیابی همکارانشان بوده‌اند. اما نخستین بار جیمز مک‌کین کتل، روان‌شناس آمریکایی، این ایده را مطرح کرد که رتبه‌بندی نظام‌مند دانشمندان بر اساس «کارآیی»، مزایایی فراتر از ارضای حسادت حرفه‌ای دربر داشته و می‌تواند در طول زمان به پیشرفت تحقیقات کمک کند (نوردن، ۱۳۹۲). از سوی دیگر، بررسی‌ها نشان داده است که فعالیت‌های مربوط به توسعه علم، فناوری و نوآوری، به‌عنوان پیش‌ران‌های اصلی بهره‌وری و رشد اقتصادی محسوب می‌شود و به‌طور چشمگیری به توسعه اقتصادی و بهبود سطح زندگی جوامع یاری می‌رساند. براین اساس، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی، همواره با بهره‌گیری از شیوه‌های مختلف، سنجش و ارزیابی علم و فناوری را در دستور کار خود قرار داده‌اند (نوروزی‌چاکلی و حسن‌زاده، ۱۳۸۹). این ارزیابی‌ها به تدریج ساختار نظام‌مند به خود گرفته و تحت عنوان «کتاب‌سنجی» و «علم‌سنجی» در متون و پژوهش‌های علمی شهرت یافت.

اولین کسانی که واژه «علم‌سنجی» را، البته به‌عنوان اندازه‌گیری فرایند انفورماتیک، به‌کار بردند، دوبروف و کارنوا بودند. در حال حاضر، علم‌سنجی یکی از رایج‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی است که با شناسایی سازمان‌ها، افراد و سایر عوامل مرتبط با تولیدات و فعالیت‌های علمی، می‌تواند علاوه بر فراهم آوردن زمینه لازم به منظور برقراری ارتباط و همکاری نظام‌مند علمی در راستای درک مسئولیت‌های عمومی همه انسان‌ها و تبادل اطلاعات در زمینه‌های مختلف، خاستگاه و قدمت اندیشه‌های گنجانده شده در این نوشتجات و نیز جنبه‌های گوناگون علایق و منافع جوامع علمی و روابط میان اسناد و مدارک را نیز نشان دهد (نوروزی‌چاکلی، ۱۳۹۱). این مبنای منطقی برای ارزیابی نظام‌مند فعالیت‌های علمی، توسعه چشمگیر تکنیک‌ها و سنجه‌های ارزیابی را نیز به دنبال داشته است. بدین لحاظ، در سال‌های اخیر به شکلی روزافزون، مراکز و پایگاه‌های مختلفی به‌طور تخصصی این‌گونه پایش‌های علمی را در دستور کار خود قرار داده و بعضاً آمارهای متفاوتی ارائه می‌دهند. بنابراین، پایگاه‌های سنجش علم باید از شاخص‌هایی بهره‌گیرند که از جامعیت لازم برخوردار باشند تا در سطح بین‌المللی مقبول واقع شده و امکان مقایسه در جوامع مختلف را فراهم آورد. پژوهش حاضر ضمن طبقه‌بندی پایگاه‌های مختلف علم‌سنجی در زیرشاخه‌هایی همچون پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و داده‌های انسانی، پایگاه‌ها و نمایه‌های تحلیل استنادی، پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات و پایگاه‌های رتبه‌بندی و نمایه‌های تخصصی یا موضوعی، با عنایت به شاخص‌های مورد استفاده در هریک از این پایگاه‌ها، نظام پایش آن‌ها را به‌صورت تطبیقی مورد مقایسه قرار داده و ابعاد مختلف آن را بحث و بررسی می‌نماید.

بیان مسئله

علم‌سنجی در راستای فراهم‌سازی اطلاعات مورد نیاز برنامه‌سازان و سیاست‌گذاران پژوهشی، طیف وسیعی از فعالیت‌ها، گرایش‌ها و مطالعات تخصصی‌تر را تحت پوشش قرار می‌دهد. مباحثی چون مطالعات تحلیل استنادی، شناسایی نشریات هسته و پیش‌گامان علمی هر حوزه، همواره مورد توجه متخصصان قرار گرفته است (دیانی، ۱۳۶۱). از سوی دیگر، رتبه‌بندی و ارزیابی فعالیت‌های علمی به‌ویژه از جهت کمی و در واقع شمارشی بودن شاخص‌ها، همواره مباحثی چالش‌برانگیز بوده است. درحالی که جیمز کتل، نخستین ایده‌پرداز رتبه‌بندی نظام‌مند، تنها از متخصصان خواسته بود در هر حوزه، افراد درخشان را بر اساس شایستگی رتبه‌بندی کنند. اما اکنون انبوهی از شاخص‌ها یا سنجه‌ها برای کمی کردن مفاهیم مبهمی مانند کیفیت، اثرگذاری و شأن علمی به کار می‌رود. بنا به گفته

جان بولن، دانشمند علوم انفورماتیک در دانشگاه ایندیانا، «اکنون ما در میانه انفجار سنجها هستیم»؛ به گونه‌ای که امروزه حتی شمارش سنج‌های موجود تقریباً ناممکن است (نوردن، ۱۳۹۲).

از زمانی که این معیارها پدید آمده‌اند، نقدهای بسیاری به آن وارد شده است. این نقدها هم از سوی دانشمندان مورد توجه قرار گرفته و هم توسط نظریه‌پردازانی که در این باره تحقیق می‌کنند. مطرح‌ترین نکته این است که کیفیت علم را اصلاً چگونه می‌توان اندازه گرفت و اگر این کار به شیوه نامناسبی انجام گیرد، چه پیامدهایی خواهد داشت (شلایم، ۲۰۱۳). یوجین گارفیلد (۲۰۰۶) که یکی از بنیان‌گذاران علم‌سنجی به شمار می‌آید، نقدهای بسیاری که به این کار وجود دارد را تصدیق می‌کند؛ اما در عین حال به لحاظ عدم ابداع نظام دیگری که این کار را بهتر انجام دهد، استفاده از آن را ناگزیر می‌داند. بدین لحاظ علی‌رغم نقض‌ها و ایراداتی که اغلب به درستی گوشزد می‌کنند، ابزارها و شاخص‌های موجود به وفور توسط سازمان‌های سنجش علم مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدیهی است نتایج و گزارش‌های خروجی این پایگاه‌ها، یکی از استنادات معتبر برای تعیین سطوح افراد و گروه‌های پژوهشی و اعطای نشان‌ها و رتبه‌های علمی به ایشان است. به‌ویژه معیارهای برون‌داد علمی پژوهشگران، همچون ضریب تأثیر یا شاخص هرش، در کنار معیارهای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی، در تعیین میزان پیشرفت علمی کشورها و مناطق جغرافیایی مختلف نقش بسیار مؤثری ایفا می‌کنند. ضرایب و سنج‌هایی که در جذب بودجه‌های پژوهشی یا اخذ پست‌های دانشگاهی تعیین‌کننده بوده و به طرز فوق‌العاده‌ای حکم اثرگذار بودن و یا پرترفدار بودن یک مجله، یک پژوهشگر، یک نوشته علمی و یا مؤسسه‌ای خاص را عملاً صادر می‌کنند.

باتوجه به اینکه هم شاخص‌های ارزیابی در حال گسترش و فزونی است و هم پایگاه‌های سنجش علمی و هم اختلاف آمارها و نتایج ارائه‌شده از سوی این پایگاه‌ها بعضاً معنادار و قابل تأمل است، شناخت ابعاد مختلف سنجش علمی به‌ویژه از این لحاظ که ابزارهای سنجش و رتبه‌بندی، حک و اصلاح و بازنگری‌های مداوم را تجربه می‌کنند، جهت نیل به توسعه پایدار و پیشرفت دانش‌مدار ضروری به نظر می‌رسد تا ضمن به‌کارگیری نتایج حاصل از آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های کلان، سیاست‌گذاری‌های پژوهشی و ارزیابی‌های علمی کشور، به روشن نمودن فضای نوین علم‌سنجی و لوازمات آن برای پژوهشگران، آنان را به بررسی و کنکاش عمیق‌تر نیز ترغیب نماید. به‌ویژه بررسی و مقایسه تطبیقی این ابزارها در کنار اشاره به نقاط قوت و ضعف و میزان استقبال سازمان‌های مربوطه از این ابزارها، در شناخت فضای مطالعاتی این حوزه تأثیر بسزایی خواهد داشت. بدین لحاظ، این پژوهش بر آن است تا ضمن تبیین وضعیت کاربرد (یا استفاده از) شاخص‌های پایش اطلاعات در سازمان‌ها و پایگاه‌های سنجش علم، به شناسایی پرکاربردترین شاخص(های) علم‌سنجی در پایگاه‌های مورد مطالعه پرداخته و پایگاه‌های دارای بیشترین شاخص علم‌سنجی را شناسایی نماید. در این راستا ضمن شناسایی و معرفی شاخص‌های مشهور علم‌سنجی، شاخص‌های دیگری همچون هزینه زندگی، تحصیل و آموزش، سلامت و بهداشت، امنیت و تعادل بین کار و زندگی شخصی و... را نیز مد نظر قرار داده است. همچنین، امکان مقایسه پایگاه‌ها با یکدیگر و تطبیق شاخص‌های کمی و کیفی و تبیین کاربرد آن‌ها را نیز فراهم می‌سازد که می‌تواند مورد استفاده افراد و مؤسسات علاقه‌مند به حوزه علم‌سنجی قرار گیرد تا از طریق فراهم آوردن زمینه پیشرفت علمی پژوهشگران، موجبات پیشرفت علمی کشورها را نیز مهیا سازد. بنابراین پژوهش حاضر تلاش نموده است ضمن ترسیم نمای کلی از سازمان‌ها و شاخص‌های مشهور سنجش علم، چگونگی و کیفیت استفاده از سنج‌های فوق را در هریک از این پایگاه‌ها واکاوی نماید.

پرسش‌های پژوهش

۱. شاخص‌های پایش اطلاعات در هریک از سازمان‌های سنجش علم در چه وضعیتی قرار دارد؟
۲. پرکاربردترین شاخص علم‌سنجی در پایگاه‌های مورد مطالعه کدام است؟
۳. کدام پایگاه سنجش علم دارای بیشترین میزان شاخص علم‌سنجی است؟

پیشینه پژوهش

عمرانی (۱۳۸۶) به معرفی و تجزیه و تحلیل برخی از شاخص‌های جدید علم‌سنجی (نظیر ضریب تأثیر، عامل کراون و...) پرداخته و سپس سه پایگاه مدعی تحلیل استنادی اسکوپوس، وب آف ساینس و وبگاه علوم را به لحاظ ویژگی‌های فنی و محتوایی مورد مقایسه قرار داده است. در پایان نیز خاطر نشان ساخته است که با اضافه کردن ضریب‌های کیفی در کنار عامل تأثیر، می‌توان کیفیت ارزشیابی پژوهش در کشور را ارتقا بخشید. ابراهیمی (۱۳۸۹) نیز در پژوهش خود با عنوان «پژوهشگاه‌های ایران در علم جهانی: بررسی علم‌سنجانه» تولیدات علمی پژوهشگاه‌های ایران در پایگاه آی. اس. آی را بر مبنای معیارهای کمی و کیفی و در قالب سه گروه پژوهشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛ پژوهشگاه‌های وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛ و سایر پژوهشگاه‌ها مورد ارزیابی و مقایسه قرار داده و معنی‌داری تفاوت بین این گروه‌ها را بر مبنای ۴ شاخص تحقیق مورد آزمون قرار داده و به این نتیجه رسیده است که تفاوت معنی‌داری بین پژوهشگاه‌های وابسته به وزارت علوم و سایر پژوهشگاه‌ها وجود ندارد.

نوروزی چاکلی و حسن‌زاده (۱۳۸۹) در پژوهش خود ضمن شناسایی جایگاه شاخص‌های علم‌سنجی در دستورالعمل‌های بین‌المللی سنجش علم، فناوری و نوآوری، رویکردها و شیوه‌های موجود در هریک از این دستورالعمل‌ها را در زمینه سنجش علم، فناوری و نوآوری مورد بررسی، مطالعه و مقایسه قرار داده و به ارزیابی مقایسه‌ای ویژگی‌ها و تفاوت‌های آن‌ها با یکدیگر پرداخته و دریافته‌اند که در هریک از این دستورالعمل‌ها، شاخص‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی دارای جایگاه ویژه‌ای بوده و می‌تواند افق‌های تازه‌ای را فرا روی متخصصان کتابداری و اطلاع‌رسانی بگشاید. داورپناه (۱۳۹۰) نیز هدف از ارزیابی پژوهش‌ها با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی را ارائه الگویی ترکیبی (کمی و کیفی) و جامع برای سنجش قدرت و ضعف رشته‌های علمی به منظور تحلیل حوزه‌های علمی در سطوح ملی و جهانی بیان نمود. وی با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی، فرمول ارائه‌شده در عرصه مقالات نمایه‌شده حوزه علوم اجتماعی کشور مالزی را طی یک دوره ده‌ساله (۲۰۰۸-۱۹۹۹) مورد آزمون قرار داده و نشان داد که تکیه صرف بر یک شاخص علم‌سنجی نمی‌تواند ابزاری کارآمد برای ارزیابی برون‌داد علمی باشد؛ اما شاخص «توان علمی» می‌تواند مبنای کمی قابل اطمینانی برای مقایسه و سنجش قدرت و ضعف رشته‌های درون یک حوزه مشخص باشد.

گارفیلد (۱۹۹۳) در پژوهشی، مؤسسات کشور تایوان را بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی رتبه‌بندی نمود و دریافت که رتبه‌بندی مبتنی بر تأثیر استنادی نتایج متفاوتی را نسبت به رتبه‌بندی مبتنی بر تولید یا استناد ارائه می‌دهد. گارفیلد در این پژوهش، لزوم به‌کارگیری شاخص‌های کمی و کیفی را در کنار هم متذکر گردید. لیدزدورف (۲۰۰۵) پژوهشی با موضوع ارزیابی پژوهش‌ها و تکامل شاخص‌های علم‌سنجی انجام داد. وی در پژوهش

خود ظهور شاخص‌های علم‌سنجی و برخی مشکلات آن را مورد بحث قرار داده است. زیت و باسیکلرد (۲۰۰۸) نیز برخی از چالش‌های شاخص‌های علم‌سنجی نظیر اندازه‌گیری جریان دانش، رتبه‌بندی، رابطه علم‌سنجی و وب، محتوای علوم و سایر مسائل مرتبط به آن را مورد بحث قرار داده و تنها برخی از روش‌های ارزیابی را قابل اعتماد دانسته و ترویج بهتر علم را از نتایج آن برشمرده است.

مرور پیشینه‌ها نشان از آن دارد که اکثر پژوهش‌های صورت گرفته، میزان تولیدات علمی پایگاه‌های مختلف را با استفاده از تعدادی از شاخص‌های علم‌سنجی مقایسه نموده یا به معرفی و بررسی برخی از شاخص‌ها پرداخته‌اند. در این پژوهش، هدف آن است تا شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های گوناگون شناسایی و مورد بحث و بررسی قرار گیرد؛ مسئله‌ای که در هیچ‌یک از پژوهش‌های پیشین بدان پرداخته نشده است یا در سطحی محدودتر از پژوهش حاضر صورت گرفته است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و در آن از دو روش کتابخانه‌ای و پیمایش توصیفی استفاده شده است. از آنجاکه هیچ منبع مستندی برای شناسایی سازمان‌های سنجش علم و شاخص‌های علم‌سنجی وجود نداشت، سعی شد تا از طریق جست‌وجو در پایگاه‌های اینترنتی مانند امرالد و ساینس دایرکت و بررسی متون و منابع بازبانی شده، فهرستی از سازمان‌های سنجش علم (شامل ۴۲ پایگاه) استخراج گردد. سپس به لحاظ محتوایی تفکیک و در گروه‌های موضوعی مختلف نظیر پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و داده‌های انسانی، پایگاه‌ها و نمایه‌های تحلیل استنادی، پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات و پایگاه‌های رتبه‌بندی و... دسته‌بندی گردید. جهت استخراج شاخص‌های پایش اطلاعات نیز روش کتابخانه‌ای به کار گرفته و متون و منابع مختلف بازبانی شده از پایگاه‌های مختلف علمی بررسی و سیاهه واریسی تهیه گردید. به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز پژوهش و تشخیص شاخص‌های مورد استفاده نیز، روش پیمایش توصیفی به کار گرفته شد. بدین صورت که هریک از پایگاه‌ها به صورت مجزا بررسی و سیاهه واریسی‌ای برای هریک تکمیل گردید. در نهایت نیز داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار اکسل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در این پژوهش منظور از سازمان‌های سنجش علم، پایگاه‌های علمی هستند که اقدام به رتبه‌بندی دانشمندان، پژوهشگران و تولیدات علمی زمینه‌های مختلف موضوعی، دانشگاه‌ها، مؤسسات تولید علم و... در سطح جهان می‌نمایند. بر اساس این تعریف می‌توان سطح وسیعی از پایگاه‌ها را جزء پایگاه‌های علم‌سنجی قرار داد (بدرلو، ۱۳۹۰). منظور از شاخص‌های سنجش علم نیز شاخص‌هایی است که پایگاه‌های علمی مختلف از طریق آن‌ها به ارزش‌گذاری و رتبه‌بندی دانشمندان، پژوهشگران، تولیدات علمی، دانشگاه‌ها، مؤسسات تولید علم و... اقدام می‌نمایند. باتوجه به اینکه مطالعات علم‌سنجی بر اساس شاخص‌های متعددی صورت می‌گیرد، دسته‌بندی‌های گوناگونی در رابطه با آن وجود دارد. در پژوهش حاضر نیز بر اساس رویکردها و محتوا و اطلاعات ارائه شده، پایگاه‌های مورد نظر در گروه‌های شش‌گانه دسته‌بندی شدند. شایان ذکر است که ویژگی‌ها و امکانات موجود در برخی پایگاه‌ها به گونه‌ای است که آن‌ها را در چند گروه از پایگاه‌های علم‌سنجی قرار می‌دهد. در واقع این پایگاه‌ها به تنهایی چندین نوع پایگاه محسوب می‌شوند. برای مثال پایگاه سایمگو به لحاظ ویژگی‌هایی که دارد در چند دسته از پایگاه‌های علم‌سنجی قرار می‌گیرد.

یافته‌های پژوهش

در این بخش برای دستیابی به اهداف پژوهش و روشن‌ساختن زوایای تحقیق، نتایج حاصل از اطلاعات گردآوری‌شده دربارهٔ میزان کاربست هریک از شاخص‌های علم‌سنجی در سازمان‌ها و پایگاه‌های مورد مطالعه تحلیل می‌شود. تحلیل داده‌ها در راستای پاسخ به پرسش‌های پژوهش و بر مبنای سیاههٔ واریسی تهیه‌شده از شاخص‌های موجود است. داده‌های گردآوری‌شده از طریق سیاههٔ واریسی مورد استفاده در این پژوهش، مبنای تجزیه و تحلیل اطلاعات قرار گرفته است. بنابراین شاخص‌هایی که علامت تیک (□) در ذیل آن‌ها درج گردیده، به معنای کاربرد آن‌ها در پایگاه‌های مورد مطالعه است و عدم وجود علامت، به معنای عدم استفاده از آن‌ها بوده و امتیازات در نظر گرفته‌شده برای آن‌ها به ترتیب یک (استفاده) و صفر (عدم استفاده) خواهد بود. لازم به ذکر است که به دلیل حجم بالای شاخص‌های ارزیابی، تنها شاخص‌هایی که حداقل در یکی از پایگاه‌ها، مورد استفاده قرار گرفته بودند، در جداول ارائه گردید.

پرسش اول: شاخص‌های پایش اطلاعات در هر گروه از سازمان‌های سنجش علم در چه وضعیتی قرار دارد؟

۱. شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و انسانی: از مهم‌ترین این نوع پایگاه‌ها می‌توان به پایگاه‌های سازمان همکاری اقتصادی و توسعهٔ سازمانی،^۱ پایگاه‌های سازمان ملل متحد نظیر برنامهٔ عمران ملل متحد،^۲ داده‌های بانک جهانی و مانند آن اشاره کرد. گرچه بیشتر این پایگاه‌ها به‌خودی‌خود امکان ترسیم نمودار و نقشه و در بسیاری از مواقع تجزیه و تحلیل‌های آماری را نمی‌دهند، اما باید توجه داشت که اطلاعات ارائه‌شده توسط این نوع پایگاه‌ها برای مطالعات علم‌سنجی ضروری است.

جدول ۱. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی در پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و انسانی مورد مطالعه

شاخص‌ها	پایگاه سازمان همکاری اقتصادی و توسعه سازمانی	سازمان ملل متحد	برنامه عمران	بانک جهانی	پایگاه اطلاعات اقتصادی ^۳	تعداد پایگاه‌ها
هزینهٔ زندگی	□	□	□	□	□	۴
تحصیل و آموزش	□	□	□	□	□	۴
سلامت و بهداشت	□	□	□	□	□	۴
امنیت و تعادل بین	□	□	□	□	□	۴

1 Organization for Economic Cooperation and Development

2 U.N. Development Programme

3 Economic Intelligence Unit (EIU)

تعداد پایگاه‌ها	پایگاه اطلاعات اقتصادی ^۳	بانک جهانی	برنامه عمران سازمان ملل متحد	پایگاه سازمان همکاری اقتصادی و توسعه سازمانی	پایگاه‌ها شاخص‌ها
					کار و زندگی شخصی
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	محیط زیست
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	میزان جمعیت
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	وضعیت مسکن
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	وضعیت اقتصادی
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	وضعیت اقتصاد و درآمد
۲	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	رضایت از زندگی
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		فراغت و فرهنگ
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		کیفیت زندگی
۲		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اشتغال
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		دسترسی به منابع و امکانات
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		کیفیت آب و هوا
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			درآمد سالانه
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			میزان مرگ و میر
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			وضعیت تغذیه
۱				<input type="checkbox"/>	روابط اجتماعی
۱				<input type="checkbox"/>	فعالیت‌های مدنی
۱		<input type="checkbox"/>			سهولت کسب و کار
	۱۳	۱۸	۱۲	۱۳	جمع کل

در جدول ۱، میزان رعایت شاخص‌های علم‌سنجی مربوط به پایگاه‌های حاوی داده‌های مالی و انسانی ارائه گردیده است. چنان‌که ملاحظه می‌گردد، «بانک جهانی» حداکثر شاخص‌های علم‌سنجی را در پایگاه خود مورد استفاده قرار داده و در رتبه اول جای گرفته است. پس از آن، دو پایگاه «اطلاعات اقتصادی» و «پایگاه سازمان همکاری اقتصادی و توسعه سازمانی» با اختلاف ۴ امتیاز در جایگاه دوم قرار گرفته‌اند. همچنین شاخص‌های «هزینه زندگی»، «تحصیل و آموزش»، «سلامت و بهداشت»، «امنیت و تعادل بین کار و زندگی شخصی» و «محیط زیست» در تمامی پایگاه‌های مورد مطالعه، استفاده گردیده‌اند؛ درحالی‌که سه شاخص «روابط اجتماعی»، «فعالیت مدنی» و «سهولت کسب‌وکار» تنها در یک پایگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۲. شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های تحلیل استنادی: پایگاه‌های تحلیل استنادی ازجمله پایگاه‌هایی هستند که بر اساس استنادی که به مدارک علمی ارائه می‌شود، امکان تحلیل استنادی را فراهم می‌آورند. باید توجه داشت پایگاه‌های تحلیل استنادی را نمی‌توان یک نمایه استنادی قلمداد کرد. اما این نوع پایگاه‌ها بر اساس داده‌هایی که از یک یا چند نمایه استنادی به دست می‌آورند، امکان تحلیل استنادی را با کیفیتی فراتر از نمایه‌های استنادی فراهم می‌سازند. این نوع پایگاه‌ها در واقع نوع توسعه‌یافته‌ی نمایه‌های استنادی محسوب می‌شوند که بر اساس اطلاعات نمایه‌های استنادی امکان تجزیه و تحلیل‌های عمیق‌تر را بر اساس شاخص‌های متنوع‌تر فراهم می‌سازند.

جدول ۲. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی در پایگاه‌های تحلیل استنادی مورد مطالعه

پایگاه‌ها شاخص‌ها	سایمگو ^۱	سایوال ^۲	جهاد دانشگاهی	جهان اسلام ^۳	علوم علم	پایگاه استنادی علوم چین ^۴	پایگاه استنادی ایسایت ^۵	تعداد پایگاه‌ها
ضریب تأثیر ^۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵
محاسبه کل استنادها ^۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		۴
شاخص هرش ^۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	۴
ضریب تأثیر مجلات (نرخ استناد، نفوذ مجلات)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳
توان علمی		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			۲
ضریب تأثیر مجلات ^۹ به زبان‌های	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			۲

1SCImago

2SciVal

3Islamic world science citation (ISC)

4Science Citation Database (CSCD Chinese)

5InCites

6Impact Factor

7Total cites

8H Index

تعداد پایگاه‌ها	ایسایت ^۵	پایگاه استنادی علوم چین ^۴	پایگاه استنادی علوم	همان اسلام ^۳	جهاد دانشگاهی	سایوال ^۲	سایمگو ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها
								مختلف
۲			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				شاخص آنی یا نمایه فوری ^{۱۰}
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					ضریب تأثیر رشته ^{۱۱}
۲	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		مشارکت جهانی در انتشارات رشته ^{۱۲}
۲	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		شاخص محک‌زنی ^{۱۳}
۱	<input type="checkbox"/>							سنجه‌های جایگزین و غیر معمول ^{۱۴}
۱			<input type="checkbox"/>					شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی
۱			<input type="checkbox"/>					شاخص ام ^{۱۶}
	۶	۴	۱۰	۲	۶	۳		جمع کل

میزان کاربرد شاخص‌های علم‌سنجی در پایگاه‌های تحلیل استنادی در جدول ۲ نمایش داده شده است. از بین ۱۳ شاخص مورد مطالعه، شاخص «ضریب تأثیر» با استفاده در ۵ پایگاه از ۶ پایگاه تحلیل استنادی، بیشترین و «سنجه‌های جایگزین و غیر معمول»، «شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی» و «شاخص ام»، هریک با استفاده در یک پایگاه، کمترین میزان استفاده را به خود اختصاص داده‌اند. «پایگاه استنادی جهان اسلام» نیز با استفاده از ۱۰ شاخص و پایگاه «جهاد دانشگاهی» با استفاده از ۲ شاخص، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی را به خود اختصاص داده‌اند.

۳. شاخص‌های مورد استفاده در نمایه‌های استنادی: نمایه‌های استنادی، پایگاه‌هایی هستند که داده‌هایی از نوع مدارک را تحت پوشش قرار می‌دهند و امکان ردیابی استناد به این مدارک را نیز فراهم می‌کنند. گرچه بیشتر نمایه‌های استنادی امکان ترسیم نمودارهای محدود و تجزیه و تحلیل‌های آماری محدود را فراهم می‌سازند، اما به دلیل محدودتر

9JCR
 10Immediately Index
 11Discipline Impact Factor
 12EST world share of publication
 13Benchmark
 14Altmetrics
 15Cited Half-Life
 16M Index

بودن شاخص‌های مقایسه‌ای در این نوع نمایه‌ها، باید بین آن‌ها و پایگاه‌های تحلیل استنادی تفکیک قائل شد. باید توجه داشت که بیشترین حجم مدارک تحت پوشش پایگاه‌های استنادی را مقاله‌های مجلات تشکیل می‌دهند. در عین حال برخی از مقاله‌های همایش‌ها، بخش‌هایی از کتاب‌ها، پروانه‌های ثبت اختراعات و مانند آن نیز ممکن است قریب به ۲۰ تا ۳۰ درصد منابع تحت پوشش این پایگاه‌ها را تشکیل دهند.

جدول ۳. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی در نمایه‌های استنادی

تعداد پایگاه‌ها	نمایه استنادی علوم چین ^۶	نمایه استنادی علوم هند ^۵	نمایه استنادی علوم ایران ^۴	گوگل اسکالر ^۳	اسکوپوس ^۲	وب آف ساینس ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها
۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ضریب تأثیر
۲				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	شاخص هرش
۲				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	شاخص ام
۲				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	شاخص جی ^۷
۲					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایدن
۱						<input type="checkbox"/>	ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف
۱						<input type="checkbox"/>	شاخص آنی یا نمایه فوری
۱						<input type="checkbox"/>	شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی
۱						<input type="checkbox"/>	محاسبه کل استنادها
	۱	۱	۱	۴	۵	۹	جمع کل

براساس داده‌های جدول ۳، پایگاه وب آف ساینس با به‌کارگیری ۹ شاخص بیشترین میزان را به خود اختصاص داده و در رتبه نخست قرار گرفته است و سه پایگاه «نمایه استنادی علوم ایران، هند و چین» هریک با استفاده از یک شاخص در انتهای جدول جای گرفته‌اند. شاخص «ضریب تأثیر» نیز تنها شاخصی است که در هریک از ۶ پایگاه، مورد استفاده قرار گرفته است.

1 Web of Science
 2 Scopus
 3 Google Scholar
 4 Persian Science Citation Index (PSCI)
 5 India Science Citation Index
 6 China Science Citation Index
 7 G Index

۴. شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات: این پایگاه‌ها نیز نوع دیگری از پایگاه‌های استنادی هستند که با هدف ارزیابی نشریات تولید و عرضه می‌شوند. معمولاً در این نوع پایگاه‌ها نشریات بر اساس شاخص‌های متعدد مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

جدول ۴. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات

تعداد پایگاه‌ها	سایمگو	گزارش استنادی نشریات	پایگاه‌ها شاخص‌ها
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ضریب تأثیر
۱	<input type="checkbox"/>		ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف
۱		<input type="checkbox"/>	شاخص آنی یا نمایه فوری
۱		<input type="checkbox"/>	شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی
۱	<input type="checkbox"/>		شاخص هرش
۱		<input type="checkbox"/>	شاخص هرش معاصر ^۸
	۳	۴	جمع کل

جدول ۴، میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی در پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات را به تصویر می‌کشد. یافته‌ها حاکی از آن است که شاخص «ضریب تأثیر» در هر دو پایگاه مورد مطالعه استفاده گردیده است. سایر شاخص‌ها، هر یک تنها در یک پایگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از بین دو پایگاه قرار گرفته در گروه گزارش استنادی نشریات، پایگاه «گزارش استنادی نشریات» تنها با یک اختلاف از پایگاه «سایمگو» در رتبه اول قرار گرفته است.

۵. شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های رتبه‌بندی: بسیاری از پایگاه‌های مورد استفاده در مطالعات علم‌سنجی، جزء پایگاه‌هایی هستند که عوامل دخیل در علم و فناوری را رتبه‌بندی می‌کنند. اغلب این پایگاه‌ها رتبه‌بندی‌ها را بر اساس اطلاعات استنادی و همچنین بر اساس بسیاری دیگر از شاخص‌ها به انجام می‌رسانند. باید توجه داشت که هر کدام از این پایگاه‌ها بر اساس اهداف، مأموریت‌ها و شاخص‌های مورد نظر خود کار رتبه‌بندی را انجام می‌دهند و برای آگاهی از مفهوم رتبه یک دانشگاه در یک کشور و مانند آن در این رتبه‌بندی‌ها، باید از اهداف و مأموریت‌ها و شاخص‌های آنها مطلع بود.

جدول ۵. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات

تعداد پایگاه‌ها	پایگاه اطلاعاتی داران علم ایران	سایمگو	انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی ^۲	پایگاه ای.اس.آی (شاخص‌های ضروری علم) ^۱	پایگاه‌ها شاخص‌ها
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	شاخص آنی یا نمایه فوری
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ضریب تأثیر
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ضریب تأثیر مجلات (نرخ استناد، نفوذ مجلات)
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	محاسبه کل استنادها
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شاخص هرش
۱				<input type="checkbox"/>	توان علمی
	۷	۷	۴	۵	جمع کل

بر اساس اطلاعات جدول ۵، پایگاه «سایمگو» و «اطلاعات داران علم ایران» هر دو با استفاده از ۷ شاخص، رتبه اول را در بین پایگاه‌های مورد مطالعه، به خود اختصاص داده‌اند. پایگاه «انجمن بین‌المللی علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی» با کاربرد ۴ شاخص رتبه آخر را به خود تخصیص داده است. شاخص «آنی یا نمایه فوری» نیز با استفاده در تمامی پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات و شاخص «توان علمی» با کسب یک امتیاز به ترتیب پر استفاده‌ترین و کم استفاده‌ترین شاخص شناخته شده‌اند.

۲-۵- دانشگاه‌ها

1 Essential Science Indicator (ESI)

2 International Society for Scientometrics and Informetrics (ISSI)

جدول ۶. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها

تعداد پایگاه‌ها	سرورس رتبه‌بندی وبسایت دانشگاه‌ها ^{۱۰}	برنامه‌های ارزیابی پژوهش ^۹	رتبه‌بندی سنجش عملکرد پژوهش دانشگاه‌های آمریکا ^۸	رتبه‌بندی فوربز ^۷	رتبه‌بندی پارتی پلیبوی ^۶	رتبه‌بندی کیپلینگر ^۵	نظام رتبه‌بندی سازمان کنفرانس اسلامی ^۴	سایمگو	رتبه‌بندی نشریه آموزش عالی تایمز	مؤسسه کاکارلی سیموندز ^۳	رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌های جهان ^۲	پایگاه مکمل آموزش عالی تایمز ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها
۱			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	میزان پژوهش اساتید
۱			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	میزان پژوهش دانشجویان
۱		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	میزان استنادها به تولیدات علمی
۴			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	محیط آموزشی
۶		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>			تعداد اعضای هیئت علمی بین‌المللی
۶		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>			تعداد اساتید و دانشجویان بین‌المللی
۶		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>			نسبت استناد به دانشجو
۶			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			تسهیلات و امکانات دانشگاه
۶					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					میزان فعالیت‌های تفریحی دانشجویان
۶			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							نسبت تعداد اساتید به

دو فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد / دوره ۳۱ / شماره ۱ / بهار و تابستان ۱۳۹۵ (نخستین شماره) (۵) - فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد

1 Times Higher Education Supplement
 2 Academic Ranking of World Universities (ARWU)
 3 Quacquarelli Symonds (QS)
 4 Organization of Islamic Cooperation (OIC)
 5 Kiplinger
 6 Playboy
 7 Forbes
 8 MUP: Measuring University Performance
 9 Research Assessment Exercise (RAE)
 10 University Web Rankings & Reviews (4ICU)

تعداد پایگاه‌ها	سرورس رتبه‌بندی وب‌سایت دانشگاه‌ها ^{۱۰}	بزننامه‌های ارزیابی پژوهش ^۹	رتبه‌بندی سنجش عملکرد پژوهش	دانشگاه‌های آمریکا ^۸	رتبه‌بندی فوربز ^۷	رتبه‌بندی پارتی پلبوی ^۶	رتبه‌بندی کیپلنگر ^۵	نظام رتبه‌بندی سازمان کنفرانس اسلامی ^۴	سایمگو	رتبه‌بندی نشریه آموزش عالی تایمز	مؤسسه کاکارلی سیموندز ^۳	رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌های جهان ^۲	پایگاه مکمل آموزش عالی تایمز ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها		
														دانشجویان	شاخص‌ها	
															دانشجویان	
۶			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										تعداد دانشجویان بورسیه	
۲								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						ضریب تأثیر	
۲								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						شاخص هرش	
۲												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		میزان اختراعات	
۲		<input type="checkbox"/>										<input type="checkbox"/>			میزان مقالات نمایه شده در نمایه استنادی علوم اجتماعی ^۱	
۲			<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>				نسبت اعضای هیئت علمی به دانشجو	
۲					<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>				میزان داوطلبان ورود به دانشگاه	
۲								<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				وجه بین‌المللی دانشگاه	
۲			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>						میزان همکاری‌های بین‌المللی	
۲			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>								میزان فعالیت‌های اجتماعی	
۲							<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>						میزان فعالیت‌های اقتصادی	
۲					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>								میزان بدهی دانشجویان بعد از فارغ‌التحصیلی	
۱								<input type="checkbox"/>							توان علمی	

دو فصلنامه علمی - پژوهشی دانشکده شاهد / شماره ۳ / دوره ۱۰ / بهار و تابستان ۱۳۹۵ (نخستین شماره) / فصلنامه علمی - پژوهشی دانشکده شاهد

تعداد پایگاه‌ها	سرویس رتبه‌بندی وب‌سایت دانشگاه‌ها ^{۱۰}	برنامه‌های ارزیابی پژوهش ^۹	رتبه‌بندی سنجش عملکرد پژوهش	دانشگاه‌های آمریکا ^۸	رتبه‌بندی فوربز ^۷	رتبه‌بندی پارتی پیلوبی ^۶	رتبه‌بندی کیپلنگر ^۵	نظام رتبه‌بندی سازمان کنفرانس اسلامی ^۴	سایمگو	رتبه‌بندی نشریه آموزش عالی تایمز	مؤسسه کارکالی سیموندز ^۳	رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌های جهان ^۲	پایگاه مکمل آموزش عالی تایمز ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها
۱									<input type="checkbox"/>					ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف
۱												<input type="checkbox"/>		برندگان جایزه نوبل
۱												<input type="checkbox"/>		تعداد مدال‌ها و جوایز و افتخارات علمی دریافت شده (اساتید، دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و...)
۱												<input type="checkbox"/>		درصد مقالات نمایه‌شده در مجلات برتر هر زمینه موضوعی
۱												<input type="checkbox"/>		تعداد مقالات منتشر شده در مجله نیچر ^۱
۱												<input type="checkbox"/>		تعداد مقالات منتشر شده در مجله ساینس ^۲
۱												<input type="checkbox"/>		عملکرد دانشگاه بر اساس حجم آن
۱												<input type="checkbox"/>		تعداد مقالات منتشر شده در پایگاه علمی تامسون ^۳
۱											<input type="checkbox"/>			دیدگاه دانشجویان و

1. Nature

2. Science

3 Thomson Reuters database (ISI)

تعداد پایگاه‌ها	سرویس رتبه‌بندی وب‌سایت دانشگاه‌ها ^{۱۰}	برنامه‌های ارزیابی پژوهش ^۹	رتبه‌بندی سنجش عملکرد پژوهش	دانشگاه‌های آمریکا ^۷	رتبه‌بندی فوربز ^۷	رتبه‌بندی پارتی پلیوی ^۶	رتبه‌بندی کیپلنگر ^۸	نظام رتبه‌بندی سازمان کنفرانس اسلامی ^۴	سایمگو	رتبه‌بندی نشریه آموزش عالی تایمز	مؤسسه کاکارلی سیموندز ^۳	رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌های جهان ^۲	پایگاه مکمل آموزش عالی تایمز ^۱	پایگاه‌ها / شاخص‌ها
														کارفرمایان
۱											<input type="checkbox"/>			اعتبار دانشگاه
۱											<input type="checkbox"/>			اعتبار افراد شاغل
۱											<input type="checkbox"/>			معیارهای آموزشی دانشگاه
۱									<input type="checkbox"/>					میزان تعدیل شده آثار
۱							<input type="checkbox"/>							خرج تحصیلی دانشجویان
۱	<input type="checkbox"/>													رتبه سایت دانشگاه در گوگل
۱	<input type="checkbox"/>													رتبه ترافیک سایت دانشگاه در الکسا
۱	<input type="checkbox"/>													تعداد پیوند به سایت دانشگاه
۱	<input type="checkbox"/>													تعداد بازدیدکنندگان سایت دانشگاه
۱	<input type="checkbox"/>													کیفیت پیوندهای داده شده به سایت دانشگاه
	۵	۵	۱۲	۶	۲	۷	۷	۱	۴	۱۲	۱۰	۵		جمع کل

بر اساس جدول ۶، درزمینه شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، دو پایگاه «مؤسسه کاکارلی سیموندز» و «رتبه‌بندی سنجش عملکرد پژوهش دانشگاه‌های آمریکا» هر دو با استفاده از ۱۲ شاخص از ۴۹ شاخص مطرح شده در این بخش، جایگاه اول را به خود اختصاص داده‌اند. پایگاه «رتبه‌بندی علمی دانشگاه‌های

جهان» نیز با کسب ۱۰ امتیاز در جایگاه دوم قرار گرفته است. این در حالی است که «رتبه‌بندی پارتنی پلیبوی» با کسب ۲ امتیاز در قعر جدول جای گرفته است. از شاخص‌های پر استفاده در پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها نیز می‌توان به سه شاخص «میزان پژوهش اساتید»، «میزان پژوهش دانشجویان» و «میزان استنادها به تولیدات علمی» اشاره کرد که هریک در ۶ پایگاه از مجموع ۱۲ پایگاه مورد مطالعه در این بخش، مورد استفاده قرار گرفته و عنوان پرکاربردترین شاخص‌ها در پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.

۶. شاخص‌های مورد استفاده در پایگاه‌های نمایه تخصصی یا موضوعی: نمایه‌های تخصصی یا موضوعی عبارت‌اند از پایگاه‌هایی که امکان ردیابی و شناسایی مدارک علمی کیفی (با کیفیت‌تر) را فراهم می‌سازند و در حوزه‌های مختلف تخصصی از اهمیت فراوانی برخوردار هستند. امروزه بسیاری از نمایه‌های تخصصی نیز در سطحی بسیار محدود، اطلاعات مربوط به تعداد استناد به هر مدرک علمی را نیز فراهم می‌سازند. حتی در برخی از مواقع برخی نمایه‌ها، امکان ترسیم نمودار را نیز بر اساس اطلاعات استنادی فراهم می‌سازند. گرچه نمی‌توان قابلیت‌های نمایه‌های تخصصی را برای مطالعات علم‌سنجی با قابلیت‌های سایر پایگاه‌های قابل استفاده در این نوع مطالعات مقایسه کرد، اما از آنجایی که شناسایی مدارک علمی باکیفیت در حوزه‌های موضوعی گوناگون برای علم‌سنجی از اهمیت فراوانی برخوردار است، این نوع پایگاه‌ها را نیز باید بخشی دیگر از پایگاه‌های قابل استفاده در مطالعات علم‌سنجی قلمداد کرد.

جدول ۷. میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی پایگاه‌های نمایه تخصصی یا موضوعی

تعداد پایگاه‌ها	یورو فاکتور ^۵	نمایه استنادی هنر و علوم انسانی ^۴	نمایه استنادی علوم اجتماعی ^۳	نمایه استنادی علوم اجتماعی چین ^۲	پایگاه انجمن ریاضی دانان امریکا	پایگاه‌ها شاخص‌ها
۴		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ضریب تأثیر
۲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			شاخص هرش
۱	<input type="checkbox"/>					سنجه‌های جایگزین و غیرمعمول
	۱	۲	۲	۱	۱	جمع کل

1MATH SCnet

2Chinese Social Science Citation Index (CSSCI)

3Social Science Citation Index (SSCI)

4Art & Humanities Citation Index (AHCI)

5Euro Factor (EF)

یافته‌های جدول ۷، نشان می‌دهد که از میان پایگاه‌های نمایه تخصصی یا موضوعی مورد مطالعه، دو پایگاه «نمایه استنادی علوم اجتماعی» و «نمایه استنادی هنر و علوم انسانی» با استفاده از حداکثر شاخص‌ها، بیشترین و سه پایگاه دیگر با استفاده از تنها یک شاخص، کمترین میزان استفاده از شاخص‌ها را به خود تخصیص داده‌اند. همچنین شاخص «ضریب تأثیر» پر استفاده‌ترین شاخص علم‌سنجی بین پایگاه‌های نمایه تخصصی یا موضوعی شناخته شد.

پرسش دوم: پرکاربردترین شاخص علم‌سنجی در پایگاه‌های مورد مطالعه کدام است؟

جدول ۸. پر استفاده‌ترین شاخص‌ها در پایگاه‌های مورد مطالعه

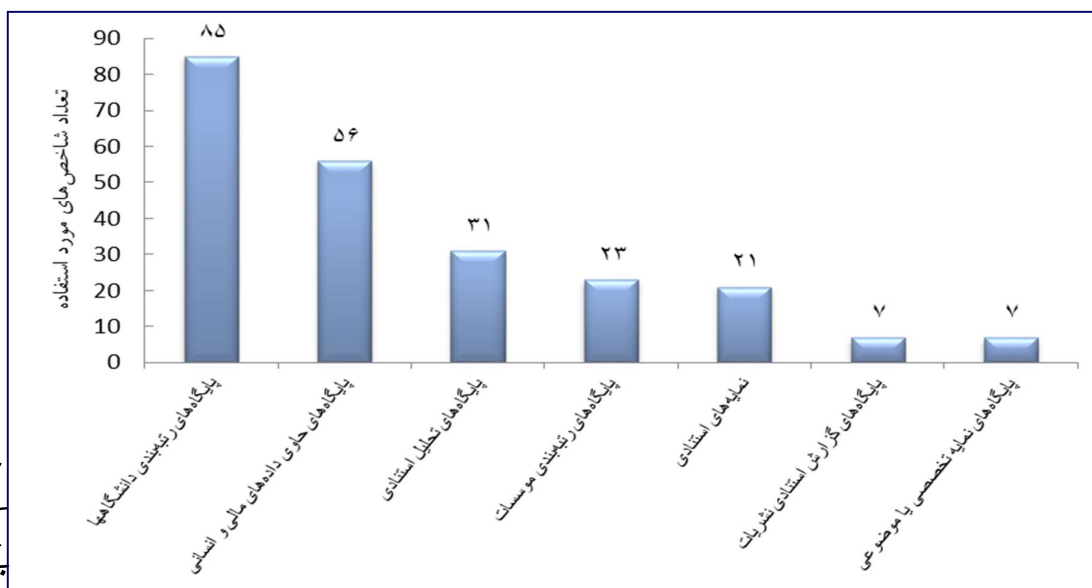
شاخص	نام پایگاه	تعداد پایگاه‌های استفاده‌کننده در هر گروه	تعداد کل پایگاه‌های استفاده‌کننده	درصد پایگاه‌های استفاده‌کننده
ضریب تأثیر	نمایه‌های استنادی	۶	۲۲	۵۲/۳۸
	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۵		
	پایگاه‌های نمایه تخصصی یا موضوعی	۴		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳		
	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۲		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها	۲		
شاخص هرش	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۴	۱۵	۳۵/۷۱
	نمایه‌های استنادی	۳		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها	۲		
	پایگاه‌های نمایه تخصصی یا	۲		

شاخص	نام پایگاه	تعداد پایگاه‌های استفاده‌کننده در هر گروه	تعداد کل پایگاه‌های استفاده‌کننده	درصد پایگاه‌های استفاده‌کننده
	موضوعی			
	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۱		
شاخص آنی یا نمایه فوری	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۴	۸	۱۹/۰۴
	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۲		
	نمایه‌های استنادی	۱		
	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۱		
ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳	۸	۱۹/۰۴
	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۲		
	نمایه‌های استنادی	۱		
	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۱		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها	۱		
محاسبه کل استنادها	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۴	۸	۱۹/۰۴
	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳		
	نمایه‌های استنادی	۱		
شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳	۶	۱۴/۲۸
	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۱		
	نمایه‌های استنادی	۱		

شاخص	نام پایگاه	تعداد پایگاه‌های استفاده‌کننده در هر گروه	تعداد کل پایگاه‌های استفاده‌کننده	درصد پایگاه‌های استفاده‌کننده
	پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات	۱		
ضرب تأثیر مجلات (نرخ استناد و نفوذ مجلات)	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۳	۶	۱۴/۲۸
	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۳		
توان علمی	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۲	۴	۹/۵۲
	پایگاه‌های رتبه‌بندی مؤسسات	۱		
	پایگاه‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها	۱		
شاخص ام	نمایه‌های استنادی	۳	۴	۹/۵۲
	پایگاه‌های تحلیل استنادی	۱		

بر اساس داده‌های ارائه‌شده در جدول ۸، شاخص «ضرب تأثیر» با استفاده در ۲۲ پایگاه (۵۲/۳۸) پرکاربردترین شاخص علم‌سنجی را به خود اختصاص داده است. پس از آن نیز شاخص «هرش» با استفاده در ۱۵ پایگاه سنجش علم (۳۵/۷۱) در رتبه دوم قرار گرفته است. از آنجاکه تعداد بسیاری از شاخص‌ها تنها در یک پایگاه مورد استفاده قرار گرفته بودند، لذا امکان اعلام یک شاخص به عنوان کم‌کاربردترین میسر نبود.

پرسش سوم: کدام گروه از پایگاه‌های سنجش علم دارای بیشترین میزان شاخص علم‌سنجی است؟



نمودار ۱. تعداد شاخص های مورد استفاده در هر گروه از پایگاه های مورد مطالعه

نتایج بررسی ۷ گروه از پایگاه های مورد مطالعه (نمودار ۱) نشان می دهد که پایگاه های رتبه بندی دانشگاه ها بیشترین میزان استفاده از شاخص های علم سنجی (۸۵ شاخص) را به خود اختصاص داده اند. رتبه دوم را «پایگاه های حاوی داده های مالی و انسانی» با استفاده از ۵۶ شاخص کسب نموده و پایگاه های «گزارش استنادی نشریات» و «نمایه تخصصی یا موضوعی» با استفاده از ۷ شاخص، به طور مشترک در جایگاه ششم قرار گرفته و کمترین میزان استفاده از شاخص را به خود اختصاص داده اند.

پرسش ۱.

در پاسخ به پرسش اول پژوهش.

جدول ۱. نمونه جدول

توزیع فراوانی و درصد تراکم واژگان وبسایت کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران به زبان فارسی						
مجموع واژگان: ۴۵۱		عبارات دوواژه ای: ۳۸		عبارات سه واژه ای: ۹		
واژه	مجموع	تراکم (درصد)	عبارت	مجموع	تراکم (درصد)	عبارت
				مجموع	تراکم (درصد)	عبارات سه واژه ای: ۹

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر بر آن بود تا با مطالعه تطبیقی پایگاه‌های سنجش علم، نظام پایش آن‌ها را مورد بررسی قرار داده و نقاط ضعف و قوت هریک را مورد بحث و بررسی قرار دهد. نتایج پژوهش (نمودار ۱) نشان می‌دهد که پایگاه‌های سنجش علم مورد مطالعه، به لحاظ میزان استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی، با یکدیگر متفاوت هستند. پایگاه‌های جای‌گرفته در گروه سازمان‌های رتبه‌بندی دانشگاه‌ها با استفاده از ۸۵ شاخص و پایگاه‌های گزارش استنادی نشریات و پایگاه‌های نمایه‌های تخصصی یا موضوعی با استفاده از ۷ شاخص، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان استفاده از شاخص‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. این اختلاف ممکن است به دلیل عدم وجود تعداد پایگاه‌ها در هر گروه مورد بررسی باشد. اما عدم استفاده از تعداد شاخص‌های یکسان در هریک از پایگاه‌های قرارگرفته در گروه‌ها، نشان‌دهنده نبود الگویی مشخص جهت استفاده از شاخص‌ها در هر گروه از پایگاه‌ها بوده و این امر کار سنجش و مقایسه رتبه تخصیص داده شده به منابع و دانشمندان و پژوهشگران در پایگاه‌های مختلف را با مشکل مواجه می‌سازد. ابراهیمی (۱۳۸۹) نیز در پژوهش خود به نتایج متفاوت دست یافت. بدین مفهوم که میزان استفاده از شاخص‌ها در پایگاه‌های وابسته به وزارت علوم و سایر پژوهشگاه‌های مورد بررسی تفاوت معناداری نداشت. همچنین داده‌های (جدول ۸) حاکی از آن است که تعداد معدودی از شاخص‌ها، در تعداد کثیری از پایگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بنابراین می‌توان چنین تصور نمود که کاربرد شاخص‌ها در هریک از پایگاه‌ها سلیقه‌ای بوده و بر مبنای میزان اهمیت هریک از مؤلفه‌ها برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران هر پایگاه، انتخاب صورت گرفته باشد. علاوه‌برآن، نتایج نشان داد که پرستفاده‌ترین سنجه‌های مورد استفاده، شاخص‌های «ضریب تأثیر» و «شاخص هرش» بوده‌اند که به ترتیب با استفاده در ۲۲ (۵۲/۳۸ درصد) و ۱۵ پایگاه (۳۵/۷۱ درصد) در رتبه اول و دوم جای گرفته‌اند. نتایج پژوهش عمرانی (۱۳۸۶) نیز نشان داد که طی پنجاه سال گذشته شاخص ضریب تأثیر بیشترین میزان استفاده را به خود اختصاص داده است. پس از «ضریب تأثیر»، شاخص‌های «آنی یا نمایه فوری»، «ضریب تأثیر مجلات به زبان‌های مختلف»، «محاسبه کل استنادها»، «شاخص نیمه‌عمر استناد به مجله یا قاعده کهنگی»، «ضریب تأثیر مجلات (نرخ استناد و نفوذ مجلات)»، «توان علمی»، و «شاخص ام» در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. این مسئله نشان از آن دارد که پایگاه‌های سنجش علم حداقل اشتراکات لازم در استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی را نداشته و اشتراک در سنجه‌ها از حد میانگین نیز پایین‌تر است.

چنان‌که اشاره شد، تکیه بیش از حد به شاخص‌های کمی همچون ضریب تأثیر و شاخص هرش، همواره مورد نقد قرار گرفته است. برای مثال، برخی معتقدند که ضریب تأثیر یک مجله که عبارت از نسبت بین استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی است، نمی‌تواند تأثیر واقعی مجلات را نشان دهد؛ چراکه برخی از مجلات کم‌حجم‌تر هستند و تعداد مقالات کمتری را در هر سال منتشر می‌کنند. به این ترتیب در مقایسه با مجله‌ای که تعداد مقالات بیشتری را در سال منتشر می‌نماید، در ظاهر ضریب تأثیر بالاتری کسب می‌کنند. برای رفع این نقص و نواقص دیگری از این دست، انواع دیگری از ضرایب تأثیر مانند ضریب تأثیر مؤلف، ضریب تأثیر مورد انتظار، ضریب تأثیر رشته و... را پیشنهاد کرده‌اند. از سوی دیگر، نواقص و ایراداتی در خصوص شاخص هرش که با در نظر گرفتن تعداد مقالات پراستناد افراد و تعداد دفعات استناد شدن آن مقالات توسط دیگران محاسبه می‌شود و به‌طور گسترده‌ای برای تعیین میزان تأثیر علمی افراد استفاده می‌شود، از سوی پژوهشگران بیان شده است. برای نمونه از ضعف‌های شاخص هرش این است که به طول مدت زمان کاری هر پژوهشگر بستگی دارد. به‌گونه‌ای که نویسندگان تازه‌کار را به

سبب کوتاه بودن عمر پژوهشی، نمی‌توان با نویسندگان کهنه‌کار مقایسه کرد؛ چراکه میزان مقالات و استنادات با گذشت زمان افزایش می‌یابد. از دیگر نقاط ضعف این شاخص، نادیده گرفتن چندنویسنده‌گی و استناد به خود است. تکیه صرف بر این شاخص می‌تواند احتمال دست‌کاری برای بالا بردن آن، از جمله خوداستنادی و استناد به همکاران را موجب شود و این امر مخصوصاً در مجلات دارای ضریب تأثیر کمتر، عامل خطری بالقوه در ایجاد مصنوعی شاخص بالاست. همچنین همانند هر شاخص دیگری، شاخص هرش نیز وابسته به حیطه پژوهشی است و مقایسه شاخص اچ افراد در حیطه‌های موضوعی مختلف اشتباه است. هرچند که برخی کوشیده‌اند تا گونه‌ای از این شاخص را پیشنهاد دهند که قابلیت مقایسه بین‌رشته‌ای داشته باشد. برای مثال رادیچی و همکارانش (۲۰۰۸) کوشیدند تا با تقسیم شاخص هرش بر میانگین تعداد استنادات در هر حیطه به نوعی به شاخص اچ عمومی دست پیدا کنند تا سنج‌های به‌دست‌آمده از حیطه‌های مختلف با هم قابل مقایسه باشند. از شاخص‌های دیگری که به نوعی برای تکمیل شاخص هرش ارائه گردید، می‌توان به شاخص جی اشاره کرد که از سوی دانشمند بلژیکی بنام اگه (۲۰۱۰) ارائه گردید. در این شاخص برخلاف شاخص هرش، به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می‌گیرد، وزن بیشتری داده می‌شود. این رویکرد از سنجش علمی، «اطلاعات‌سنجی ارزشی» خوانده شده است. از این نمونه از شاخص‌ها می‌توان شاخص وای را نام برد که در سال ۲۰۰۶ توسط بولن و سامپل پیشنهاد شده است. سنج‌های که سعی دارد با در نظر گرفتن کیفیت و کمیّت، نقاط ضعف دیگر شاخص‌ها را برطرف نماید. بدین منظور، از عامل تأثیر به عنوان شاخص کمی و معادل مقبولیت و از رتبه صفحه به عنوان شاخص کیفی و عامل ارزش استفاده می‌کند. شاخص وای، حاصل ضرب عامل تأثیر در رتبه صفحه و در واقع حاصل ضرب کمیّت در کیفیت است و می‌کوشد سنجش اعتبار علمی را تا حد امکان کیفی کند.

علی‌رغم اینکه از تعدّد و تکرار ابزارها و شاخص‌های ارزیابی، با عنوان «بهمن سنج‌های عملکرد» یاد می‌کنند (مکیلین، ۱۳۹۲)، اما انتشار مداوم شاخص‌های علم‌سنجی، می‌تواند عنصری مفید و کارآمد برای مدیریت تحقیق و سیاست‌گذاری و چگونگی تخصیص بودجه و امکانات در عرصه فعالیت‌های علمی باشد. ارزیابی فعالیت‌های علمی، ضرورتی انکارناپذیر جهت تشخیص سره از ناسره و حرکت پایدار به سوی توسعه مبتنی بر دانایی است. بدون ارزیابی نظام‌مند نمی‌توان علم و عالمان را محک نمود و برون‌دادهای علمی را تحت رتبه‌بندی‌های کارآمد و قابل‌استناد ارائه داد. اما چنان‌که اشاره شد، می‌بایست توجه داشت که ضرایب و شاخص‌ها به عنوان ابزار جهت ارزیابی و رتبه‌بندی، قدرت تحلیل و توجیه محدودی دارند و به‌کارگیری و استفاده درست از آن‌ها مستلزم آگاهی از نواقص و محدودیت‌های آن است که در این نوشتار برخی از این موارد مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

منابع

ابراهیمی، سعیده. (۱۳۸۹). پژوهشگاه‌های ایران در علم جهانی: بررسی علم‌سنجانه. مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۸۴ (۴)، ۵۳-۳۴.

بدرلو، علیرضا. (۱۳۹۰). آشنایی با پایگاه‌های علم‌سنجی. قابل دسترس در:

<http://scientometrics.blogfa.com>

داورپناه، محمدرضا. (۱۳۹۰). ارزیابی پژوهش با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی. کتاب ماه کلیات، ۱۶۵، ۷۲-۷۴.

دیانی، محمدحسین. (۱۳۶۱). کتاب‌سنجی. نشر دانش، ۳ (۲)، ۴۷-۴۰.

سن-گوتیا، آی.ان. (۱۳۷۲). مروری بر کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی و کتابخانه‌سنجی. ترجمه مهر دخت

وزیرپور کشمیری (گلزاری). اطلاع‌رسانی، ۱۰ (۲)، ۳۸-۵۸.

عمرانی، ابراهیم. (۱۳۸۶). شاخص‌های جدید علم‌سنجی و مقایسه پایگاه‌های وبگاه علوم و اسکوپوس و گوگل اسکولار. رهیافت، ۳۹، ۴۷-۵۵.

مکیلین، کالین. (۱۳۹۲). جلوی بهمن سنج‌های عملکرد را بگیرید. ترجمه کیوان فیض‌اللهی. مهرنامه، ۳۴، ۳۲۹-۳۳۰.

نوردن، ریچارد فان. (۱۳۹۲). وفور سنج‌ها. ترجمه کیوان فیض‌اللهی. مهرنامه، ۳۴، ۳۲۶-۳۲۸.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا. (۱۳۹۱). نقش و جایگاه مطالعات علم‌سنجی در توسعه علوم. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳ (۶۹)، ۷۲۳-۷۳۷.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا و حسن‌زاده، محمد. (۱۳۸۹). توسعه علم، فناوری و نوآوری؛ رهیافت شاخص‌های علم‌سنجی. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۶ (۴)، ۴۷۵-۴۸۴.

Bollen, J., & Sompel, H. V. D. (2008). Usage impact factor: The effects of sample characteristics on usage-based impact metrics. *Journal of the American Society for Information Science and technology*, 59(1), 136-149

Egghe, L. (2010). The Hirsch index and related impact measures. *Annual review of information science and technology*, 44(1), 65-114

Garfield, E. (1993). A citationist perspective on science in Taiwan: Most-Cited Papers. *Institutions, and Authors, 1981-1992. Current Cumments* (17), 283-292

Garfield, E. (2006). The History and Meaning of the Journal Impact Factor. *Journal of the American Medical Association*, 295, 90-93

Leydesdorff, L. (2005). The Evaluation of Research and the Evolution of Science Indicators. *Studies in Science of Science*, 22(3), 225-232

Radicchi, F., Fortunato, S., & Castellano, C. (2008). Universality of citation distributions: Towards an objective measure of scientific impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(45), 17268-17272

Schleim, S. (2013). Nature: Research shows that Karl Marx and Sigmund Freud are the best scientists ever. Available at: <http://www.scilogs.com/psychophilosophy/nature-research-shows-that-karl-marx-and-sigmund-freud-are-the-best-scientists-ever>

Zitt, M. & Bassecoulard, E. (2008). Challenges for scientometric indicators: data demining, knowledge-flow measurements and diversity issues. *Ethics in science and environmental politics*, 8, 49-60