مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics

دانشگاه علوم پزشکی بابل، مجله علم سنجی کاسپین
سال اول، شماره اول، بهار و تابستان۹۳، صفحه ۱۲-۷

Original Article
DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7

# تحلیل عاملی اکتشافی شاخص های ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران

دریافت مقاله:۹۳/۱۲/۳ پذیرش مقاله: ۹۳/۲/۲۱

موسی یمین فیروز (PhD)[۱]
همت قلی نیا (MA)[۲*]

۱. گروه آموزش عمومی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، یران.
۲. دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

*نویسنده مسئول: همت قلی نیا آهنگر، بابل، خیابان گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی بابل، پژوهشکده.

Email:
ahangar1353@yahoo.com

## چکیده

***سابقه و هدف:*** *برای ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران، شاخص‌های مختلفی، ارائه شده است. هدف پژوهش حاضر عبارتست از، ارزیابی ۹ مورد مهم از آنها، که با کمک داده‌های واقعی، و با روش تحلیل عاملی اکتشافی به تجزیه و تحلیل آنها خواهیم پرداخت.*

***مواد و روش ها:*** *گزارش استنادی ۴۰ پژوهشگر از پایگاه Web of Science استخراج و به همراه اطلاعات مربوط به سن علمی پژوهشگران و سن مقالات مورد استناد در سیاهه وارسی وارد شد. پردازش داده‌ها در نرم افزار SPSS19 انجام شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمارهای توصیفی و تحلیلی، به ویژه تحلیل عاملی اکتشافی استفاده گردید.*

***یافته ها:*** *تحلیل عاملی اکتشافی ۳ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ و واریانس توضیحی بیش از ۹۶٪ را در شاخص‌های ۹گانه نشان داد. فاکتور ۱، ۲ و ۳ هرکدام به ترتیب ۴۴,۳۸٪، ۲۸,۱۹٪ و ۲۳,۴۸٪ از واریانس را در ماتریس ضریب همبستگی توضیح داده‌اند. در فاکتور ۱، m index با ضریب ۹۰٪، در فاکتور ۲، a index با ضریب ۹۱٪ و در فاکتور ۳، h index و $h_2$ index با ضریب ۹۳٪ دارای بیشترین بارهای عاملی بودند.*

***نتیجه گیری:*** *از آنجا که شاخص‌های مکمل مورد بررسی نتوانسته‌اند تمامی ضعف‌های شاخص h index را برطرف سازند، جامعه علمی جهانی نیازمند شاخصی است که در کنار کمیت، به کیفیت بروندادهای علمی نیز توجه نماید.*

***واژگان کلیدی:*** *شاخص‌های علم سنجی، تحلیل عاملی اکتشافی، بروندادهای علمی پژوهشگران*

## مقدمه

مجامع علمی همواره به دنبال شاخص‌های استانداردی برای سنجش وضعیت پیشرفت علم و ارزیابی و مقایسه‌ی بروندادهای علمی پژوهشگران، جوامع و مؤسسات علمی بوده‌اند. در جهان علمی با منابع مالی محدود، معیارهای علم‌سنجی بسیار مطلوبی برای ارزیابی و مقایسه بروندادهای علمی پژوهشگران و سازمان‌های علمی پیشنهاد شده است(۱).

Glanzel و دیگران بر این عقیده‌اند که تمامی شاخص‌های علم‌سنجی مبتنی بر چهار متغیر پدیدآورندگان، بروندادهای علمی، ارجاعات و استنادهایی است که به آثار علمی تعلق می‌گیرد و علم‌سنجی بر آن است تا با بررسی تک تک این متغیرها یا ترکیبی متناسب از آنها ماهیت و ویژگی‌های علم و پژوهش را نمایان سازد(۲).

یکی از جهان شمول‌ترین معیارهای ارزیابی بروندادهای علمی را Hirsch در سال ۲۰۰۵ با نام شاخص h ارائه داد(۳). میزان مقبولیت این شاخص به حدی بود که بعد از گذشت تنها ۲ سال از انتشار آن، در پایگاه‌های معتبر جهانی از قبیل WOS و Scopus، به عنوان معیاری برای رتبه‌بندی پژوهشگران و مؤسسات علمی مورد استفاده قرار گرفت(۴).

او با ارائه چنین شاخصی رویکردی نو در ارزیابی بروندادهای علمی محققان ایجاد نمود. به قول Zhang و دیگران، Hirsch راه پژوهشی جدیدی را در حوزه اطلاع‌سنجی و علم‌سنجی باز کرد(۵). در سال‌های اخیر، مطالعات زیادی درباره شاخص h انجام شده است. اغلب این پژوهش ها به معایب، مزایا، زمینه کاربرد و ویژگی های آن اشاره داشته‌اند. برای مثال، Bornmann و دیگران در یک مطالعه فراتحلیلی، ارتباط بین شاخص h و ۳۷ شاخص مکمل دیگر را گزارش نمودند(۶) و یا Schreiber و دیگران با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، شاخص h را با ۱۷ نوع شاخص دیگر و تعدادی از شاخص‌های کتاب‌سنجی سنتی ارزیابی کردند(۷). همچنین Garcia-perez در پژوهش جدیدی با مقایسه ۸۸ پژوهشگری که دارای شاخص h بین ۸ الی ۲۰ بودند، شاخصی جدید به نام (h ایندکس دو طرفه) برای توسعه شاخص h پیشنهاد نمودند(۸).

Kozak و Bornmann با مطالعه مقایسه‌ای که بر روی شاخص‌های h، $h_2$ و گوگل اسکالر ایندکس (i10) انجام دادند، شاخص تجمعی را برای ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران پیشنهاد نمودند(۱). Tirgar و دیگران با نگاهی نو و با بررسی کلیدواژه های مقالات پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی بابل، شاخصی نو به نام SSI را معرفی نمودند که میزان پراکنده‌کاری موضوعی پژوهشگران را نشان می‌دهد(۹).

پژوهشگران حوزه علم‌سنجی علیرغم ذکر مزیت‌هایی برای شاخص h، مانند دقیق بودن(۱۰)، و ساده بودن(۱۱) معایب آن را نیز برشمرده اند. شاخص h نویسندگان و محققانی را که به تازگی وارد عرصه علمی شده‌اند، کنار می‌گذارد؛ به این علت که هم برونداد مقالات منتشر شده آنان و هم میزان استنادات به مقالاتشان نسبتاً پائین است.

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]
[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]
[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]
[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]
[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]

- این شاخص زوال و افول دوره کاری یک پژوهشگر را نشان نمی‌دهد و ممکن است با وجود این که وی هیچ مقاله جدیدی منتشر نکند، شمار استناداتش افزایش یابد(۱۲).
- شاخص h نمی‌تواند از تعداد مقالات منتشر شده فرد تجاوز کند؛ بنابراین تا حدودی کوچک می‌ماند.
- در این شاخص به تعداد نویسندگان مقاله(۲) و طول مدت زمان کاری هر پژوهشگر(۳) توجه نمی‌شود.
- جمع‌آوری کلیه داده‌های مورد نیاز برای تعیین این شاخص دشوار است(۱۳).
- این شاخص هرگز کاهش پیدا نمی‌کند؛ حتی اگر استنادات به مقالات سال ها افزایش نیابد(۱۴).
- شاخص h به مقالاتی که دارای استنادات کم هستند حساس نیست و برای مقالاتی که دارای استنادات بالایی هستند، امتیازی قائل نمی‌شود(۱۵).
- علاوه بر موارد فوق، متأثر بودن شاخص h از محیط کاری محقق، خوداستنادی، تعداد نویسندگان همکار، محل زندگی پژوهشگر و جنسیت نویسنده (۱۶) از معایب دیگر این شاخص محسوب می‌شود.

برای رفع معایب مطرح شده شاخص‌های مکمل Hirsch ارائه شده‌اند. پارامتر m که توسط خود Hirsch ارائه گردید، به طول سن علمی پژوهشگر توجه کرده است. شاخص $h_1$ که توسط Batista ارائه شد، سهم کار فردی هر محقق را نشان می‌دهد و بر این فرضیه استوار است که بین شاخص h و تعداد نویسندگان یک مقاله همبستگی وجود دارد(۱۱).

شاخص $h_2$ و g که برخلاف شاخص h به مقالاتی که بیشتر مورد استناد قرار می‌گیرند، وزن بیشتری می‌دهند(۱۷و۴). شاخص a که به هسته هیرش توجه کرده است(۱۸).

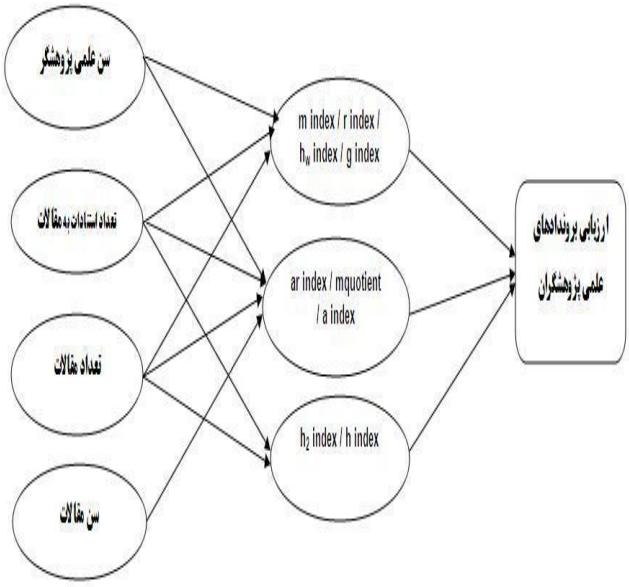
یکی از معایبی که در مورد شاخص h ذکر شد، این بود که مقدار این شاخص با گذشت زمان زیاد از عمر کاری پژوهشگران، حتی اگر آنان در طول چند سال هیچ کار پژوهشی انجام ندهند، کاهش نمی‌یابد. برای رفع این مشکل نیز شاخصی به نام ar توسط B.jin و همکارانش در سال ۲۰۰۷ ارائه شد. شاخص آن ها، از تقسیم جذر مجموع استنادات هسته Hirsch بر تعداد سال های گذشته از اولین انتشار به دست می آید(۱۸).

مشابه چنین شاخصی $h_w$ index است که Egghe و Rousseau در سال ۲۰۰۸ ارائه دادند؛ شاخصی که بر اساس تأثیر استناد وزن گرفته است(۱۹). از بررسی و تجزیه و تحلیل ۹ شاخص مطرح شده ( h index, mquotient, g index, $h_2$ index, a index, m index, r index, ar index, $h_w$ index) مشخص می‌شود که در محاسبه آن ها به تعداد زیادی از مقالات پژوهشگران که دارای استناداتی کمتر از h هستند، توجه نمی‌شود. از این رو مسئله پژوهش حاضر یافتن شاخصی متقن و قابل اطمینان است که، تمامی مقالات پژوهشگران را که حداقل یک استناد دارند، پوشش دهد و در محاسبه، آن‌ها را لحاظ کند. با چنین رویکردی، برآن شدیم تا ضمن بررسی ۹ شاخص مطرح شده ۴۰ پژوهشگر و مقایسه آن ها با یکدیگر، با روش تحلیل عاملی اکتشافی نقاط قوت و ضعف شاخص‌های مهم علم سنجی را مشخص و تفاوت تأثیرگذاری علمی پژوهشگران با شاخص h یکسان را، دقیق‌تر نشان دهیم.

## مواد و روش ها

در این پژوهش گزارش استنادی مقالات ۴۰ پژوهشگر از پایگاه اطلاعاتی Web of Science که دارای h بین ۳ تا ۱۲ بودند، به صورت تصادفی استخراج و در سیاهه وارسی که توسط پژوهشگران با توجه به اهداف پژوهش طراحی شده بود وارد گردید. علاوه بر ورود اطلاعات مربوط به گزارش استنادی (تعداد مقالات، استنادات، خوداستنادی، میانگین شاخص h)، سن علمی این پژوهشگران و سن تمامی مقالاتی که حداقل یک استناد داشته‌اند نیز در این سیاهه وارد گردید.

غیر از شاخص h، محاسبه بقیه شاخص‌های ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران (۸ شاخص پیش‌تر ذکرشده) با استفاده از جدول تعریف h ایندکس و شاخص‌های مکمل Bornmann و همکارانش(۲۰) به صورت دستی و با کمک داده‌های سیاهه وارسی انجام گرفت. پردازش داده‌ها در نرم‌افزار SPSS19 انجام و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمارهای توصیفی مانند میانگین، میانه و انحراف معیار و استنباطی مانند آزمون بارتلت و تحلیل عاملی اکتشافی، استفاده شد. مدل مفهومی پژوهش نیز در شکل ۱ ارائه شده است.




**شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش**

## یافته ها

گزارش استنادی نشان داد که میانگین شاخص h برای ۴۰ پژوهشگر مورد مطالعه، ۵/۵ بود. بیشترین تعداد استنادات ۲۵۵ و کمترین آن‌ها ۹ گزارش گردید.

دیگر اطلاعات مربوط به آمار توصیفی مانند حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف استاندارد و میانه میزان این شاخص‌های ۹گانه در پژوهشگران مورد بررسی، به تفکیک در جدول ۱ آمده است. جدول ۱ هم‌چنین نشان می‌دهد که میانگین h بزرگتر از میانگین $h_2$ می‌باشد. بعلاوه استنادات بالای بعضی از مقالات منجر به این شده است که میانگین a index و m index تا حدود زیادی از میانگین h بزرگتر باشند. و کمترین و بیشترین میانگین به ترتیب به پارامتر m (۰/۵۶±۰/۸۵) و شاخص a index (۹/۸۶±۱۱/۴۶)، تعلق گرفته است.

با استفاده از تحلیل عاملی ابعاد مختلف شاخص‌های مربوطه محاسبه شد. نتیجه تجزیه و تحلیل، ۳ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ و واریانس توضیحی بیش از ۹۶٪ را نشان داد.

ماتریس بارهای عاملی (factor loadingmatrix) برای ۳ عامل ۹ شاخص در جدول ۲ ارائه شده است. طبقه‌بندی شاخص‌ها با توجه به عامل‌ها، بوسیله بارهای عاملی بزرگتر از ۶۵٪ انجام شد. این طبقه‌بندی ها نشان داد که می‌توان شاخص‌های ۹ گانه را برحسب ارتباطشان با یکدیگر، طبقه‌بندی کرد: فاکتور اول شامل g index, m index, $h_w$ index و h index که نشان دهنده کیفیت بروندادهای علمی پژوهشگران است. فاکتور دوم شامل m quotient, ar index وa index است که هم کمیت و هم کیفیت بروندادهای علمی پژوهشگران را نشان می دهد. فاکتور سوم شامل h index و $h_2$ index می‌باشد که نشان دهنده کمیت بروندادهای علمی پژوهشگران (تعداد مقالات اصلی هسته هیرش) است (جدول ۲).

فاکتورهای ۱، ۲ و ۳ هرکدام به ترتیب ۴۴٫۳۸٪، ۲۸٫۱۹٪ و ۲۳٫۴۸٪ از واریانس را در ماتریس ضریب همبستگی توضیح داده‌اند. همان‌طورکه در جدول ۳ نشان داده شده است، در فاکتور ۱، m index با ضریب ۹۰٪ و در فاکتور ۲، a index با ضریب ۹۱٪ و در فاکتور سوم h index و $h_2$ index با ضریب ۹۳٪ دارای بیشترین بارهای عاملی بودند.

**جدول ۱. آمار توصیفی ۹ شاخص برونداد علمی پژوهشگران مورد بررسی**

| شاخص ها | حداقل | حداکثر | Mean±SD | میانه |
|---|---|---|---|---|
| h index | ۳ | ۱۲ | ۲/۱۲±۵/۵۵ | ۵ |
| m quotient | ۰/۲۰ | ۲/۳۳ | ۰/۵۶±۰/۸۵ | ۰/۶۲ |
| g index | ۲ | ۱۶ | ۳/۱۸±۸/۲۸ | ۸ |
| $h_2$ index | ۱ | ۹ | ۱/۲۳±۲/۷۵ | ۳ |
| a index | ۰/۸۰ | ۴۳/۲۰ | ۹/۸۶±۱۱/۴۶ | ۷ |
| m index | ۲ | ۴۲ | ۶/۶۶±۱۰/۲۴ | ۹/۲۵ |
| r index | ۲ | ۱۶/۳۷ | ۳/۰۸±۸/۱۰ | ۸/۱۲ |
| ar index | ۰/۳۷ | ۳/۰۷ | ۰/۷۴±۱/۳۰ | ۱/۰۷ |
| $h_w$ index | ۱/۶۰ | ۱۳/۱۰ | ۲/۴۶±۶/۴۸ | ۶/۵ |

**جدول ۲. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی ده شاخص ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران**

| شاخص ها | فاکتور۱ | فاکتور۲ | فاکتور۳ | اشتراک |
|---|---|---|---|---|
| m index | **۰/۹۰** | ۰/۳۰ | ۰/۳۱ | **۰/۸۲** |
| r index | **۰/۸۸** | ۰/۳۱ | ۰/۳۱ | **۰/۹۸** |
| $h_w$ index | **۰/۸۸** | ۰/۳۱ | ۰/۳۱ | **۰/۹۸** |
| g index | **۰/۸۷** | ۰/۲۸ | ۰/۳۳ | **۰/۹۵** |
| ar index | ۰/۳۴ | **۰/۹۱** | ۰/۱۳ | **۰/۹۷** |
| m quotient | ۰/۱۳ | **۰/۹۰** | ۰/۳۵ | **۰/۹۶** |
| a index | ۰/۶۳ | **۰/۷۱** | ۰/۲۴ | **۰/۹۷** |
| $h_2$ index | ۰/۲۴ | ۰/۲۴ | **۰/۹۳** | **۰/۹۹** |
| h index | ۰/۲۴ | ۰/۲۴ | **۰/۹۳** | **۰/۹۹** |
| مقادیر ویژه | ۷/۱۶ | ۱/۴۰ | ۱/۰۳ | |
| درصد واریانس تبیین شده | ۴۲/۳۸ | ۲۸/۱۹ | ۲۳/۴۸ | |

## بحث و نتیجه گیری

همانطور که گفته شد، یکی از معایب اصلی شاخص h و دیگر شاخص‌های مکمل ملاک قرار ندادن مقاله‌هایی است که استنادات آن ها از مقدار h کمتر باشند. نویسندگان زیادی هستند که دارای شاخص h یکسان و حتی سن علمی یکسانی می باشند؛ اما تعداد استنادات کاملاً متفاوتی در هسته هیرش و غیرهسته هیرش دارند. بنابراین به کار بردن شاخص h یکسان برای این دسته از نویسندگان غیرمنصفانه و چه بسا غیرمنطقی است. جدول ۳ که



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]
[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]
[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]

برگرفته از گزارش استنادی این ۴۰ پژوهشگر واقعی (غیرفرضی) است، کاملاً این موضوع را مشخص می‌کند. برای مثال، گرچه نویسندگان شماره ۶ و ۱۰ دارای h ۵ هستند، اما تعداد کل استنادات و مقدار هسته هیرش آن ها با یکدیگر تفاوت دارد و این عیب در سایر شاخص ها نیز دیده می شود. بنابراین، با این داده‌های واقعی و مقایسه تعداد کل استنادات و هسته هیرش نویسندگانی که دارای h برابر هستند، می‌توان گفت که شاخص h و سایر شاخص‌های مکمل نمی‌توانند ابزار دقیقی برای سنجش علمی پژوهشگران، بخصوص آنانی که دارای شاخص h یکسانی هستند، باشند.

**جدول ۳. مقایسه پژوهشگران با شاخص‌های h مشابه ۷ و ۵ از لحاظ تعداد کل استنادات، هسته هیرش و سن علمی**

| ردیف | پژوهشگر | شاخص h | سن علمی پژوهشگر | تعداد کل استنادات | هسته هیرش |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | Qujeq, D | | ۱۲ | ۱۱۵ | ۸۴ |
| ۲ | Fazlpour, B | | ۷ | ۱۰۲ | ۸۹ |
| ۳ | Nabavi, SM | ۷ | ۳ | ۱۲۳ | ۸۵ |
| ۴ | Najafpour, G | | ۸ | ۱۵۷ | ۱۲۹ |
| ۵ | Banijamali, A | | ۵ | **۱۳۱** | **۱۲۵** |
| ۶ | Roushan, MRH | | ۹ | **۱۵۳** | **۱۳۰** |
| ۷ | Hajian-Tilaki, KO | | ۱۲ | ۷۸ | ۷۲ |
| ۸ | Mirzanejhad, S | ۵ | ۱۰ | ۹۰ | ۶۱ |
| ۹ | Ghaseminejad, BH | | ۷ | ۴۴ | ۳۶ |
| ۱۰ | Gorji, M | | ۶ | ۹۸ | ۷۸ |

مقایسه سایر داده‌های این جدول نشان می‌دهد که تفاوت‌های مذکور حتی در درون گروه هایی که h برابر دارند نیز مشاهده می‌شود. همچنین این جدول نشان می‌دهد که با تغییر هسته هیرش و تعداد کل استنادات ممکن است تغییری در شاخص h به وجود نیاید و این ضعف البته با شدتی متفاوت در ۸ شاخص دیگر نیز دیده می‌شود. اما انتظار می‌رود، با کمترین تغییر در داده‌های هر یک از ستون‌ها (سن علمی پژوهشگر، تعداد استنادات و هسته هیرش) تغییراتی در شاخص h و سایر شاخص های ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران بوجود آید. ولی با وجود این پیش فرض و با توجه به مباحث فوق، در هیچ یک از شاخص های مذکور:

- همه استنادات یک پژوهشگر در محاسبه دخالت داده نمی شوند،
- تعداد استنادات مقالات در هر هسته نسبت به کل استنادات دارای پراکندگی زیادی است،
- مقالات دارای استنادهای بیشتر(خصوصا در هسته اصلی) دارای اثربخشی و وزن بیشتری نیستند،
- معمولا با افزایش تعداد استنادات، مقدار شاخص های ارزیابی بروندادهای علمی پژوهشگران تغییر نمی کند،
- غیر از شاخص ar و $h_w$، در صورتی که وقفه‌ای در کار علمی پژوهشگری به وجود آید(۱۸و۱۹)، مقدار h او تغییری نمی کند،
- شاخص های فعلی نمی توانند تفاوت تأثیر علمی پژوهشگران را در حوزه‌های علمی مختلف، بسیار دقیق نشان دهند.

به نظر پژوهشگران، برخلاف شاخص m، ملاک ارزیابی نباید سن علمی پژوهشگر باشد بلکه باید سن هریک از مقالاتی که مورد استناد قرار گرفته اند در محاسبه لحاظ گردد، این موضوع در شاخص ar مورد توجه قرار می گیرد، اما عیب آن این است که فقط سن مقالات موجود در هسته هیرش را در نظر می گیرد(۱۸).

با استفاده از شاخص h و شاخص‌های مکمل موجود، نمی توان به درستی بین عملکرد پژوهشگرانی که در یک حوزه خاص کار می‌کنند و یا به قول Aoun و دیگران به دنبال اهداف بزرگ (big hits) هستند(۱۶) با پژوهشگرانی که در طول یکسال چندین مقاله منتشر می‌کنند، مقایسه کرد. بنابراین، با این شاخص ها اهمیت مقالات تاثیرگذار (مقالات با استناد بالا) کاملاً یا اصلا نمایان نمی‌شود.

برای مثال، اگر محققی داری یک مقاله باشد که ۵۰ بار مورد استناد قرار گرفته باشد، در مقایسه با محققی با همین تعداد مقاله و تنها با ۱ استناد، از لحاظ مقدار h برابر خواهند بود. تمامی شاخص های موجود نمی توانند بطور دقیق و قابل اطمینان، میزان تاثیر گذاری علمی پژوهشگران (خصوصاً آنهایی که دارای مقدار h یکسان هستند) را نشان دهند.

بنابراین با توجه به تحلیل عاملی اکتشافی شاخص های مطالعه شده در مدل مفهومی ارائه شده و نیز جدول ۲ و قابلیت های هر کدام از آنها به نظر می رسد تا دستیابی به یک شاخص واحد، در مطالعات علم‌سنجی باید در ارزیابی عملکرد پژوهشگران از مطالعه همزمان برخی از این شاخص ها، استفاده گردد.

در نتیجه از جامعه علمی انتظار می‌رود، برای ارزیابی دقیق بروندادهای علمی پژوهشگران به دنبال شاخص های نو و جدیدتری باشند تا ضمن دارا بودن قوت های شاخص های موجود، ضعف های مطرح شده را نیز رفع نمایند.



[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]
[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]
[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]

## References

1. Kozak M, Bornmann L. A New Family of Cumulative Indexes for Measuring Scientific Performance. Plos ONE, 2012; 7(10): e47679.
2. Glanzel W. On the h-index A mathematical approach to a new measure of publication activity and citation impact. Scientometrics, 2006; 67(2): 315-21.
3. Hirsch JE. An index to quality an individuals scientific research output. Proceeding of the National Academy of Science, 2005; 102(46): 16569-72.
4. Van Eck NJ, Waltman L. Generalizing the h and g- indices. Journal of Informetrics, 2008; 2(4): 263-71.
5. Zhang L, Thijs B, Glanzel W. The diffusion of H-related Litrature. Journal of Informetrics, 2011; 5(4): 583-93.
6. Bornmann L, Mutz R, Daniel HD. Are there better indices for evaluation purposes than the h index? A comparison of nine different variants of the h index using data from biomedicine. J of the society for info. Science and technology, 2008; 59(5): 830-7.
7. Schreiber M, Malesios CC, Psarakis S. Exploratory factor analysis for the Hirsch index, 17 h-type variants, and some traditional bibliometric indicators. J of Informetrics, 2012; 6(3): 347-58.
8. Garcia-Perez MA. An extension of the h index that covers the tail and the top of the citation curve and allows ranking researchers with similar h. J of Informetrics, 2012; 6(4): 689-99.
9. Tirgar A, Yaminfirooz M, Gholinia Ahangar H. The Subject Sameness Index: A new scientometric indicator. Uropean Science Editing, 2013; 39(1): 3-4.
10. Rousseau R. The influence of missing publication on the Hirsch index. J of Informatics, 2007; 1(1): 2-7.
11. Batista PD, Campiteli MG, Kinouchi O. Is it possible to compare researchers with different scientific interests?. Scientometrics, 2006; 68(1): 179-89.
12. Costa R, Bordons M. The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. J of Informatics, 2007; 1(1): 193-203.
13. Glanzel W. One reliability and robustness of scientometrics indicators based on stochastic models. An evidence-based opinion paper. J of informetrics, 2010; 4(3): 313-9.
14. Egghe L. Theory and practice of the g-index. Scientometrics, 2006; 69(1): 131-52.
15. Kelly CD, Jennions MD. The H-index and career assessment by numbers. Trend in Ecology and Evaluation, 2006; 21(4): 167-70.
16. Aoun SA, Bendok BR, Rahme RJ, Dacey RG Jr, Batjer HH. Standardizing the evaluation of scientific and academic performance in Neurosurgery-critical review of the “h” index and its variants. World Neurosurgery, 2013; 80(5):e85-90. Available at: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22381859.
17. Kosmulski M. A new Hirsch-type index save time and works equally well as the original h-index. ISSI Newsletter, 2006; 2(3): 4-6.
18. Jin BH. H-index: An evaluation indicator proposed by scientist. Science Focus, 2006; 1(1): 8-9.
19. Egghe L, Rousseau R. An h-index weighted by citation impact. Information Processing & Management, 2008; 44(20): 770-80.
20. Bornmann L, Mutz R, Hug SE, Daniel HD. A Multilevel meta-analysis of studies reporting correlations between the h index & 37 different h index variants. J of Informetrics, 2011; 5(3): 346-59.

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]
[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]
[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]

Babol Uni of Med Sciences

Original Article

Caspian Journal of Scientometrics. 2014; 1(1): 7-12

DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7

# Analysis the exploratory factor of evaluating indicators for the researchers' scientific outputs

Received: 22 Jan 2014 Accepted: 11 May 2014

**Yaminfirooz M (PhD)**[1]

**Gholinia-Ahangar H (MA)**[2*]

1. Department of General Education, Babol University of Medical Science. Babol. Iran.
2. Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

**Corresponding Author:**

**Gholinia-Ahangar H**

Research Institute of Babol University of Medical Sciences, Ganj Afrooz Avenue, Babol, Iran.

**Email:**

**ahangar1353@yahoo.com**

## Abstract

***Background and aim:*** *there are different indexes for evaluation of scientific outputs of scholars. This study aimed at evaluating and analyzing 9 cases of these indexes by using actual data and exploratory factor analysis.*

***Material and methods:*** *40 citation reports of researchers was extracted from Web of Science (WoS) and entered into the checklist with the scientific age of researchers and the age of cited papers. Some descriptive and analytic statistics especially exploratory factor analysis were used by SPSS version 19.*

***Findings:*** *Exploratory factor analysis showed 3 factors with especial values and greater than 1 and with explained variance over 96% in 9 indexes. Factors 1, 2 and 3 explained 44.38%, 28.19%, and 23.48% of variance in correlation coefficient matrix, respectively. M index (with coefficient of 90%) in factor 1, a index (with coefficient of 91%) in factor 2, and h and $h_2$ indexes (with coefficients of 93%) in factor 3 had the highest factor loadings. Correlation coefficients and related comparative diagrams indicated that the same h index among 9 indexes has been more accurate and different in recent years.*

***Conclusions:*** *As the studied supplemental indexes could not satisfied all limits of h index, scientific society needs a new index which accurately evaluates the quality besides the quantity of individual researchers' scientific outputs.*

***Keywords:*** ***Sceintometric indicators, Exploratory factor analysis, Scientific outputs of researchers***

[ Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-10 ]

[ DOR: 20.1001.1.24234710.1393.1.1.2.2 ]

[ DOI: 10.22088/acadpub.BUMS.1.1.7 ]