

علم سنجی و شاخص‌های آن برای تولیدات علمی متخصصان و پژوهشگران حوزه جراحی

دکتر رحیم علیجانی*، ناصر صادقیان**

چکیده:

زمینه و هدف: زمینه مطالعه حاضر عمومی با تأکید ویژه بر مفاهیم علم سنجی است که متخصصان حوزه جراحی می‌توانند از آن بهره ببرند. با هدف آشنایی بیشتر پژوهشگران و متخصصان حوزه جراحی با علم سنجی و شاخص‌های آن انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: روش مطالعه این پژوهش کتابخانه‌ای بود و مفهوم علم سنجی و شاخص‌های مؤثر و پرکاربرد در حوزه علم سنجی را با استفاده از منابع مختلف مورد بررسی قرار داده است.

یافته‌ها: سنجش علم و تولیدات علمی در کشور، هنوز در دوران طفولیت خود به سر می‌برد و تاکنون نتوانسته است به صورت فعالیتی منسجم و هدفمند به حیات خود ادامه دهد. فعالیت‌های مربوط به علم سنجی در کشور، عموماً یا با استفاده از شاخص‌هایی انجام می‌شود که یا بر اساس نتایج تحقیقات شناسایی شده است و یا این که با استفاده از شاخص‌های سایر کشورها به انجام می‌رسد. این در حالی است که در اساسنامه بسیاری از مراکز و سازمان‌ها، مأموریت‌هایی که انجام سنجش و ارزیابی تولیدات علمی را در سطح درون‌سازمانی و حتی در سطح ملی اجتناب‌ناپذیر کند دیده می‌شود.

نتیجه‌گیری: مقاله حاضر، منبعی ارزشمند برای پاسخگویی به همه کسانی است که با مفاهیم علم سنجی و به طور کلی با سنجه‌های علم سروکار دارند. پژوهشگران حوزه‌های مختلف، علی‌الخصوص حوزه جراحی، باید با آنچه تولیدات علمی آنها را مورد سنجش و بررسی قرار می‌دهد، آشنا باشند تا بتوانند در راستای بهبود تولیدات علمی و همچنین رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت خود اقدام نمایند.

واژه‌های کلیدی: علم سنجی، شاخص‌ها، علم، تولیدات علمی

نویسنده پاسخگو: دکتر رحیم علیجانی

تلفن: 07136303032

E-mail: alijanir@pnu.ac.ir

* استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور

** مربی گروه الهیات، دانشگاه پیام نور

تاریخ وصول: 1397/01/29

تاریخ پذیرش: 1397/03/29

زمینه و هدف

شاخص‌های علم سنجی توصیف کننده پژوهش در اجتماعات مختلف علمی است که می‌تواند عنصری مفید و کارآمد برای مدیریت تحقیق و سیاست‌گذاری و چگونگی تخصیص بودجه و امکانات در علوم باشد.¹

در این مطالعات، اندازه‌گیری کمی از تولیدات علمی به عمل می‌آید که می‌تواند تا حدودی مشخص نماید که فراوانی پژوهش‌های هر کشور، نهاد، هر رشته علمی و هر فرد و روند آن چگونه است، پژوهشگران چه زمینه‌ها و سؤالاتی را برای پژوهش خود برمی‌گزینند و چه زمینه‌ها و سؤالاتی مورد غفلت واقع شده است، چه کسانی و چه نهاد-هایی و در کجا پژوهش‌ها را انجام می‌دهند، تا چه حد از پژوهش‌ها حمایت‌های مالی می‌شود و این پژوهش‌ها چه تأثیری بر محیط علمی دارد. اگر چه این ارزیابی کمی نمی‌تواند و نباید جایگزین ابزارهای کیفی پژوهش‌های انجام شده باشد، ولی می‌تواند روش مؤثری برای درک بهتر فرآیند تحقیقات علمی و تجزیه و تحلیل توزیع و استفاده از اطلاعات علمی باشد.

سنج‌های مناسب برای اندازه‌گیری تولیدات علمی

علم تولید شده در قالب‌های متفاوتی ارائه می‌شود و محدود به قالب خاصی نیست. بنابراین، این سؤال مطرح است که چه نوع بازده علمی از کار یک پژوهشگر می‌تواند سنج مناسب‌تری برای ارزیابی عملکرد علمی او باشد؟ غالب تعاریفی که از کار یک پژوهشگر شده است با تعریف هرش (Hirsch) از بازدهی علمی هم‌خوانی دارد. بازده علمی عبارت‌است از:

1. کشف حقایق و اطلاعات جدید؛
2. ابداع شیوه‌های جدید برای انجام دادن کارها؛ و
3. تلفیق ادراکات و مفاهیم شناخته شده برای خلق تمهیدات جدید.²

اما این تعریفی عملیاتی از بازده علمی نیست و نشان نمی‌دهد که چگونه می‌توان حقایق و اطلاعات، شیوه‌ها و تمهیدات جدید را شناسایی کرد و مورد سنجش قرار داد.³ برای ارزیابی کار یک پژوهشگر اجزای به هم پیوسته‌ای مانند کمیّت، کیفیت، خلاقیت، انتشارات، انتقال‌پذیری و مبادله‌پذیری وجود دارند. کمیّت بازده مکتوب، رایج‌ترین

ضابطه سنجش عملکرد علمی پژوهشگر است، چون مقدار بازده مکتوب را به سهولت می‌توان اندازه‌گیری کرد. در این زمینه، به ویژه وقتی کمیّت بازده مکتوب تنها سنج باشد، فرضیه‌هایی چند مطرح است؛ از جمله این که پژوهشگری که مقالات و کتاب‌های بیش‌تری چاپ می‌کند، بهتر یا با ارزش‌تر از پژوهشگری است که فقط تعداد معدودی مقاله نوشته است. کرین نیز بین نوشته‌های بزرگ مانند کتاب و نوشته‌های کوچک مانند مقالات تمایز قائل می‌شود. کارتر کتاب نظری یا پژوهش را معادل 6 مقاله، کتاب مرجع را معادل 3 مقاله و یک مجموعه تألیفی را معادل 2 مقاله به حساب می‌آورد.⁴

یکی از مهم‌ترین اشکالات این شیوه‌ها آن است که هیچ یک برای استفاده از نظام اندازه‌گیری خود یک مبنای تجربی نداشته‌اند و مسأله کیفیت مقاله‌ها را در نظام اندازه‌گیری مربوطه ننگ‌نایدند.

به نظر می‌رسد تفکیک انواع سنج‌های بازده مکتوب برای ارزیابی عملکرد پژوهشگران کار سودمندی باشد. از نظر براون و همکارانش از بازده علمی تعریف روشنی ارائه نشده است، لذا تنها آن دسته از اسناد و مدارک منتشر شده در مجاری ارتباطی رسمی و ملموس که زیر نظر داوران حرفه‌ای هستند (مانند مدارک مرجع، کتاب‌ها، کتاب‌های چند مؤلفی، خلاصه مذاکرات کنفرانس‌ها) صلاحیت قرار گرفتن در حیطه اصطلاح بازده علمی را دارند، چون اطلاعات علمی اساسی و معتبر، در یکی از مجاری ارتباطی رسمی یاد شده ظاهر می‌شوند.⁴ هرچند یکدستی در تعیین نوع مدارکی که می‌توانند در زمره بازده علمی قرار گیرند، وجود ندارد؛ اما علم‌سنجی روی دیگری هم دارد که به مراتب مشکل‌تر از تعیین کمیّت است؛ مقوله‌ای که مخالفان علم-سنجی روی آن انگشت گذاشته‌اند، چیزی نیست جز کیفیت سنجی.

برای اندازه‌گیری کیفیت بازده علمی پژوهشگران، از سوی صاحب‌نظران، شیوه‌های مختلفی به کار گرفته شده است، به عنوان نمونه، فردلندر کیفیت و ویژگی‌های کار پژوهشگر را به نحوی به کار گرفت که 4 بعد را زیر پوشش گیرد: (1) پیچیدگی کار پژوهشی؛ (2) میزان نظارت پژوهشی دریافت شده؛ (3) اصالت و بداعت کار؛ (4) صلاحیت‌های علمی و مشارکت پژوهشگر. بدیهی است شیوه‌های مذکور،

برخی از مهم‌ترین این شاخص‌ها بر مبنای تحلیل استنادی ارائه شده است.

نیم عمر مجلات

از نیم عمر مجلات یا مطالعات فرسودگی و یا کهنسالی، به منظور اندازه‌گیری میزان استفاده از مدارک در طول زمان استفاده می‌شود. این مطالعات در مدیریت مجموعه و توسعه خدمات اطلاعاتی مناسب به کاربران مؤثرند. از طریق مطالعات مربوط به فرسودگی، نیم عمر یا میان عمر استنادها را تعیین می‌کنند. نیم عمر عبارت است از مدت زمانی که در طول آن نصف استنادات انجام شده به یک مجله، منتشر شده‌اند. مطالعات کهنسالی دو نوع‌اند: همزمانی، با استفاده از تاریخ نشر متون از ابتدا تا پایان یک دوره را بررسی می‌کنند؛ و فرازمانی، که با استفاده از استنادات انجام شده از منابع برگزیده، در مقطع زمانی خاصی انجام می‌شود. در بررسی فرسودگی متغیر مورد مطالعه، زمان استنادها است.⁷

زوج‌های کتابشناختی

در تحلیل استنادی چنین فرضی وجود دارد که اگر دو مقاله دارای مراجع یکسانی باشند، نوعی رابطه محتوایی بین آن‌ها برقرار است.

زوج‌های هم‌استنادی

زوج‌های هم‌استنادی عبارت است از مطالعه مدارکی که با هم مستند واقع می‌شوند؛ دسته‌بندی مواد هم‌استناد در ترسیم شبکه مجلات به کار می‌رود؛ همچنین، شناسایی نویسندگان کلیدی یک رشته نیز از طریق بررسی زوج‌های هم‌استنادی میسر است. از انواع تحلیل زوج‌های هم‌استنادی می‌توان مؤلفان هم‌استنادی، مجلات هم‌استنادی و کشورهای هم‌استنادی را برشمرد.⁵

ضریب تأثیر (آی اف) (Impact Factor)

مشهورترین شاخص تحلیل استنادی ضریب تأثیر مجلات آی.اس.آی است که در سال 1955 توسط گارفیلد پیشنهاد شد (این شاخص در متون فارسی به صورت‌های دیگری از جمله فاکتور اثرگذاری، ضریب اثرگذاری، و عامل تأثیر نیز ترجمه شده است که در این متن از ضریب تأثیر استفاده شده است). بنا به گفته گارفیلد این شاخص، در ابتدا تنها به عنوان شاخصی برای گزینش مجلات جهت

برای سنجش کیفیت می‌تواند به ارزیابی‌های متناقضی از کار پژوهشگر بینجامد.⁵

رایج‌ترین شیوه عینی برای سنجش کیفیت عملکرد علمی، شمارش استنادها می‌باشد. تفسیر این امر بسیار مشکل است؛ چون نخست باید پاسخ این سؤال را داد که، استنادات مَعْرِف چه چیزی هستند؟ آیا همه استنادات به یک معنا به کار می‌روند؟ آیا همه استنادات، مدرک مورد استناد را تأیید می‌کنند و نشان از ارزش علمی بالای آن مدرک دارند؟

فرض منطقی این است که اگر مدرکی به مدرک دیگری استناد کند، بین این دو مدرک نوعی رابطه منطقی وجود دارد. از محدودیت‌های استفاده از استنادها به عنوان سنجه کیفیت بازده علمی پژوهشگران، این است که گاه استنادها صرفاً بیانگر تاریخچه و مستندات هستند که در یک زمینه موضوعی به چاپ رسیده است، استناد به این گونه مدارک گواهی بر ارزش علمی آن‌ها نیست⁶ آنها در زمینه تفاوت در معنا و ارزش استنادها، رتبه‌بندی کردن استنادها را پیشنهاد کرده‌اند. بدین ترتیب، تمام استنادها، امتیاز یکسانی نخواهند گرفت و بنا به اهمیت و میزان تأثیرگذاری، به هر استناد، امتیازدهی خواهد شد. در هر حال گارفیلد در مورد استفاده صرف از تحلیل استنادی به عنوان معیار کیفیت مجلات هشدار داده است. استنادات بیش‌تر تأثیر را اندازه می‌گیرند تا کیفیت را. هر چند تأثیر هم یکی از جنبه‌های کیفیت پژوهش است، ولی کیفیت یک پژوهش را به طور کامل در بر نمی‌گیرد.

مواد و روش‌ها

روش مطالعه این مقاله، کتابخانه‌ای بود و مفاهیم علم سنجی و شاخص‌های مؤثر و پرکاربرد در حوزه علم سنجی را با استفاده از منابع مختلف مورد بررسی قرار داده است.

مهمترین شاخص‌های علم سنجی

برای انجام هر نوع بررسی با استفاده از روش علم‌سنجی، چهار متغیر و شاخص اصلی قابل استفاده هستند: مؤلفان، انتشارات علمی، مراجع و استنادات آن‌ها.⁴ اما معتبرترین و جهانی‌ترین شاخص علم‌سنجی، به ویژه به جهت توجه نسبی به کیفیت، شاخص استنادها می‌باشد. لذا با توجه به استنادها، الگوها و روش‌هایی برای اندازه‌گیری عملکرد علمی پژوهشگران، ارائه شده است که در این جا

استناد تلفیقی (Combined Citation) را پیشنهاد می‌کنند.⁶

مقدار متیو (Matthew Value)

این شاخص شکل اصلاح شده ضریب تأثیر است و آن را در یک دوره پنج ساله و در موضوعی خاص محاسبه می‌کند. چگونگی محاسبه ارزش متیو بدین صورت است که تعداد استنادات به مقاله‌ها در یک دوره پنج ساله را به تعداد مقالات همان مجله و در همان دوره (پنج سال) تقسیم می‌کند و عدد به دست آمده را با همین نسبت در کل حوزه مورد پژوهش می‌سنجد.¹⁰ فرمول ارزش متیو عبارت است از:

$$M = \frac{A / B}{C / D}$$

که در آن:

- A = تعداد کل استنادات به مقاله‌های یک مجله در یک دوره پنج ساله
- B = تعداد کل مقالات منتشر شده در همان مجله و در همان دوره زمانی
- C = تعداد کل استنادات دریافت شده در حوزه پژوهشی خاص
- D = تعداد کل مقالات این حوزه در دوره زمانی خاص

شاخص هرش (اچ ایندکس)

این شاخص توسط جرج هرش استاد فیزیک دانشگاه کالیفرنیا، در سال 2005 پیشنهاد شد. این شاخص با استفاده از شمارش استنادها، به حاصل کار یک پژوهشگر در طول حیات علمی وی امتیاز می‌دهد. در این شاخص، نمایه پژوهشگری مساوی H است، که h مقاله از مجموع Np مقاله او دست کم h استناد و سایر مقالاتش حداکثر h استناد داشته باشند، به طوری که $(Np-h) < h$.¹² به عنوان مثال تعداد مقالات و تعداد استنادات یک نویسنده به ترتیب جدول آ است.

ورود به مجله کارنت کانتنتس طراحی شده بود تا تنها مجلاتی که از اعتبار بالایی برخوردارند، در این مجله نمایه شوند. این شاخص کاملاً کمی است و مشخصاً برای ارزیابی کمی مجلات به کار می‌رود و در سنجش و اعتباریابی انتشارات علمی و مؤلفان آن‌ها کاربردی ندارد. ضریب تأثیر یک مجله عبارت است از نسبت بین تعداد استنادات دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی معین، معمولاً دوره دو ساله متوالی.⁸

$$\text{ضریب تأثیر} = \frac{\text{تعداد استنادات دریافتی مقالات منتشر شده در یک مجله در سال ۱ و ۲}}{\text{تعداد مقالات منتشر شده در همان مجله در سال ۱ و ۲}}$$

شاخص فوریت (آی آی) (Immediacy Index)

این شاخص یکی دیگر از شاخص‌های ویژه استناد است که به طور منظم توسط جی.سی.آر. [Journal Citation Reports (JCR)] منتشر می‌شود. شاخص فوریت مقیاسی برای سنجش «مقاله‌ای با استناد متوسط» (نه پُر استناد و نه بی‌استناد) است، که در یک نشریه تخصصی با فاصله زمانی معین مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاخصی شبیه ضریب تأثیر است که به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله مورد استفاده قرار می‌گیرد و طبق فرمول زیر به دست می‌آید.⁸

هنگام استفاده از این دو شاخص تمامی استنادات هم‌وزن در نظر گرفته می‌شوند و به کیفیت استناد توجهی نمی‌شود. برای برطرف کردن این مسأله نارین «روش‌شناسی نفوذ (Influence Methodology)» را مطرح کرد که روش بسیار پیچیده‌ای بود و طرفداران فراوانی نداشت.⁴ زلفی گل و کیانی بختیاری با توجه به این که هر مجله ضریب تأثیر خاص خود را دارد، نتیجه می‌گیرند که نمی‌توان صرفاً به شمارش تعداد استنادها و لحاظ نوع استناد اکتفاء کرد، بلکه بایستی هر استناد در ضریب تأثیر مجله‌ای که مستند علمی در آن به چاپ رسیده است، ضرب گردد؛ این به معنای آن است که نوع مجله و ضریب تأثیر محل استناد هر مستند علمی نیز حائز اهمیت است، بدین ترتیب آن‌ها

جدول 1- نمونه کاربرد شاخص h

3	4	*5	6	7	8	9	10	11	تعداد مقالات
6	6	5	5	4	3	1	0	0	تعداد استنادات

* شاخص h نویسنده مورد نظرجدول 2- چگونگی کاربرد شاخص g

1	2	3	4	5	*6	7	8	9	10	11	تعداد مقاله
8	7	6	6	5	5	4	3	1	0	0	تعداد استنادات
8	15	21	27	32	37	41	44	45	45	45	فراوانی تجمعی استنادات
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	g^2

* شاخص g نویسنده مورد نظر

بر شاخص h پژوهشگر نمی‌گذارد. اگر برای اصلاح این کاستی، شاخص g (جی آی) را پیشنهاد می‌کند که با استفاده از مجذور تعداد مقاله‌ها و مقایسه آن با مجموع استنادات در محاسبات، در واقع مقاله‌های پُر استناد یک پژوهشگر را برجسته‌تر می‌کند. شاخص g یک پژوهشگر بالاترین تعداد (g) مقاله است که g به توان 2 یا بیش‌تر به آن استناد شده باشد.¹²

عدد 6 به عنوان شاخص g است؛ زیرا از 62 به بعد فراوانی تجمعی استنادات بیش‌تر از تعداد g^2 می‌شود. نمونه‌ای از کاربرد این شاخص در جدول 2 مشاهده می‌شود.

شاخص وای (وای. ایندکس)

این شاخص را بولن، رودریگز و سمپل در سال 2006 پیشنهاد کردند. شاخص وای با در نظر گرفتن کیفیت و کمیت سعی دارد نقاط ضعف دیگر شاخص‌ها را برطرف نماید. برای این امر از ضریب تأثیر به عنوان شاخص کمی و معادل مقبولیت و از "رتبه بر اساس وزن" یا رتبه صفحه (Page Rank) به عنوان شاخص کیفی و عامل ارزش استفاده می‌کند. شاخص وای حاصل ضرب ضریب تأثیر در

ارقام جدول گویای این هستند که شاخص h این پژوهشگر مساوی عدد 5 است؛ زیرا تعداد استنادات، از مقاله پنجم و مقالات ماقبل آن هر کدام حداقل 5 استناد دریافت کرده‌اند (در این شاخص، h حد آستانه‌ای برای تعداد استنادات بالاتر و پایین‌تر از خود است و از نظر عددی هیچ فرقی با H ندارد). به بیان دیگر، مفهوم آن این است که این پژوهشگر حداقل 5 مقاله منتشر شده دارد، که هر کدام حداقل 5 استناد و سایر مقالات این پژوهشگر کم‌تر از 5 استناد دارند. بنابراین، شاخصی برابر با 5 دارد. امروزه این شاخص معادل ضریب تأثیر برای پژوهشگران است.

شاخص جی (جی. ایندکس)

این شاخص توسط لئو اگره در راستای پرداختن به نقاط ضعف اچ. ایندکس ارائه شد. مهم‌ترین ایرادی که بر شاخص h وارد است این که هرچند در این شاخص، در امتیازدهی برای مجموعه فعالیت‌های علمی یک پژوهشگر، مجله، یا دانشگاه، کم استناد بودن یک مقاله بر این رتبه تأثیری ندارد؛ ولی به همان نسبت نیز این شاخص به مقاله‌های پُر استناد بی‌اعتناست و این قبیل مقاله‌ها تأثیر قابل‌اعتنایی

توسط متخصصان سایر رشته‌ها و حوزه‌ها و گسترش مطالعات علم سنجی از سطح کلان به سطوح خردتر، آشنایی با مفاهیم علم سنجی و آشنا شدن پژوهشگران حوزه‌های مختلف علوم، علی‌الخصوص پژوهشگران حوزه جراحی احساس می‌شود.

مهمترین کارکردهای علم سنجی، عبارتند از سنجش تولیدات علمی بر اساس شاخصه‌های مختلف و بررسی عوامل مؤثر و موانع آن، بررسی شاخصه‌های رشد و توسعه علوم، سنجش و ارزیابی ابعاد مختلف توسعه علم، فناوری و نوآوری، کمک به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های علمی و پژوهشی، برقراری توازن میان بودجه و هزینه‌های پژوهشی، افزایش کارایی و تاثیرگذاری فعالیت‌های پژوهشی و بهره‌وری مناسب از امکانات و توانمندی‌های موجود جهت پژوهش از عمده اهداف علم سنجی می‌باشد که پژوهشگران سایر حوزه‌ها و حوزه جراحی باید جهت رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت تولیدات علمی این حوزه، باید دست به پژوهش‌های علم سنجی بزنند و این مهم میسر نیست مگر با شناخت مفاهیم و اصطلاحات اصلی علم سنجی، که مقاله حاضر اصلی‌ترین مفاهیم را مد نظر قرار داد.

رتبه صفحه و در واقع حاصل ضرب کمیّت در کیفیت است. این شاخص سعی دارد سنجش اعتبار علمی را تا حد امکان کیفی کند.¹¹

در کنار این شاخص‌ها، شاخص‌های دیگری برای ارزشیابی دانشگاه‌ها، مؤسسات، آثار علمی، پژوهشگران و مجلات توسط سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی ارائه شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به شاخص کراون (سی‌آی)، اشاره نمود. با استفاده از این شاخص می‌توان به بررسی پژوهشگران، گروه‌ها و یا مؤسسه‌های پژوهشی، در دوره‌ای معین، در موضوعی خاص و در نوع خاصی از منابع پرداخت. محاسبات بر مبنای تعداد استنادها صورت می‌گیرد و منبع استخراج استنادها وبگاه علوم است. تعداد استنادها بر حسب نوع، دوره زمانی و موضوع، محاسبه و سپس با روش‌های آماری نرمال‌سازی شده و با میانگین جهانی مقایسه می‌گردد. این شاخص برای گروه‌هایی که در رشته‌هایی با ظرفیت استناد کمتر و تعداد استنادهای پایین می‌باشند، کارایی بیشتری از شاخص اچ دارد.¹²

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به ضرورت و کارکردهای علم سنجی در علم و فناوری و لزوم آشنایی و حتی انجام مطالعات علم سنجی

Abstract:

Scientometrics and its Indicators for Surgical Specialists and Researchers

Alijani R. PhD^{}, Sadeghian N. A.M^{**}*

(Received: 18 April 2018 Accepted: 19 June 2018)

Introduction & Objective: The field study is based on a special emphasis on the scientometric concepts that surgeons can take advantage and this study aims to introduce more scholars and experts in the field of surgery and its indicators.

Materials & Methods: The method of study of this library research was the concept of scientometrics and effective indicators and used in the field of scientometrics using resources Different have been studied.

Results: The Measuring science and production in the country is still in its infancy, and so far has not been able to pursue a coherent and purposeful activity. Scientometrics activities in the country are generally or by using indicators that are either based on research findings or that are performed using indices from other countries. However, in the framework of many centers and organizations, there are missions that are inevitable to carry out the assessment and evaluation of scientific production at the inter-organizational level, and even at the national level.

Conclusions: The present paper is an invaluable resource for responding to all those who deal with Scientometrics concepts and, in general, science. Researchers in different fields, especially the surgical field, should be familiar with what their scientific products are examining. In order to improve the scientific production as well as to resolve weaknesses and strengthen their strengths.

Key Words: Scientometrics, Indicators, Science, Scientific Production

* Assistant Professor at Department of Knowledge and Information Science, Payame Noor University (PNU), P.O. Box, 19395-3697, Tehran, Iran

** Lecturer at Department of Theology, Payame Noor University (PNU), P.O. Box, 19395-3697, Tehran, Iran

References:

1. Etemad S. (1371). Nezame Tahgigat dar Jahan. Daftare Danesh. 1371; 1(2): 50-55.
2. Hirsch, J.E. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceeding of the National Academy of sciences of the United States of America (PNAS). 2005; 102 (46): 16569- 16572.
3. Osareh, F. Knowledge: Dimensions, Methods, and Applications. At: Hajzeinolabedini Mohsen editorial, Proceedings of the Conference on Library and Information Society of Iran. 2003.
4. Brown T; Glanzel V; Shobert A. Scientific Indicators: Comparative evaluation of publishing activities and the impact of referrals in 32 countries. Rahyaft. 1995; 8: 70-80.
5. Edwards, S. A., & McCarrey, M. W. Measuring Performance of Researchers. Research Management. 1973; 16(1): 34-41.
6. Zolfigol, M; Kianiye Baktiari A. Scientific production of indicators of selection and selection of indicators. 2004; 6.
7. Osareh, F. Methods and applications for infometrics. Rahyaft. 2001; 25: 94-100.
8. Osareh, F. The contribution of scientific publications to emerging countries in the Science Citation Index (SCI). 2000; 34(3-4): 63-82.
9. Meyer, M., Pereira, T. S., Persson, O., Granstrand, O. The scientometrics world of Keith Pavitt: a tribute to his contributions to research policy and patent analysis. Research Policy. 2004; 33: 1405-1417.
10. Omrani E. A review of the indicators for evaluating outsourced research. Faslnameh Ketab. 2006; 18(3): 157-176.
11. Egghe, L. Theory and practice of the g-index. Scientometrics. 2006; 1 (69): 131-152.
12. Heidari G. Epistemology of Scientometrics, Shiraz, Navid publication. 2009.