

بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران مطالعه موردی: حوزه علم‌سنجی

محمدامین عرفان‌منش^۱
والاعلی روحانی^۲

چکیده

هدف پژوهش: پژوهش حاضر در راستای بررسی رابطه میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی انجام شده است. در این پژوهش، عملکرد ۳۰۲۴ پژوهشگر دارای تألیف در مجله بین‌المللی علم‌سنجی بر اساس ده شاخصه تعداد مقاله‌های، تعداد استنادهای دریافتی، میانگین استنادهای دریافتی برای هر مقاله، شاخص جی، شاخص اچ، درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد پژوهشگران همکار، بررسی شده است.

روش‌شناسی پژوهش: پژوهش حاضر از نوع علم‌سنجی است. جامعه پژوهش از تعداد ۳۳۴۶ مقاله تشکیل شده که طی سالهای ۱۹۸۰ تا انتهای ۲۰۱۲ در مجله بین‌المللی علم‌سنجی منتشر شده‌اند.

یافته‌های پژوهش: نتایج پژوهش نشان می‌دهد با در نظر گرفتن تمامی شاخصه‌های مورد بررسی، پژوهشگرانی مانند گلنزل، روسو، شوبرت، براون، ونران، موئد، مه‌یر، دباکر، لیدسدورف، ایگه، وینکلر، گوپتا، کورتیال، ونلوون، تیچس، کرشمر، سمال، پرسون و لیانگ از جمله اثرگذارترین افراد در حوزه علم‌سنجی بوده‌اند. همچنین، بررسی همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران نشان می‌دهد رابطه معناداری میان تمامی شاخصه‌های مورد بررسی بجز میانگین استناد و شاخصه‌های بینیت، نزدیکی و بردار ویژه وجود دارد. از میان شاخصه‌های مورد بررسی، قوی‌ترین همبستگی میان شاخصه‌های جی و اچ مشاهده شد. در انتها، ویژگی‌های پژوهشگران اثرگذار در حوزه علم‌سنجی بررسی شده است.

نتیجه‌گیری: استفاده از شاخصه‌های اثرگذاری اجتماعی در کنار شاخصه‌های اثرگذاری علمی، می‌تواند تصویر جامع‌تری از عملکرد پژوهشگران حوزه‌های موضوعی مختلف فراهم آورد.

کلیدواژه‌ها: اثرگذاری علمی، اثرگذاری اجتماعی، علم‌سنجی، مجله علم‌سنجی.

۱. استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی تهران. Amin.erfanmaneh@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر، دانشکده کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه مالایا، مالزی

مقدمه

نقش و جایگاه پژوهشگران در حیطه‌های گوناگون پژوهشی، یکی از موضوعات مهم مورد بررسی در مطالعات علم‌سنجی بوده است. تاکنون پژوهش‌های متعددی در خصوص تعیین مهم‌ترین و اثرگذارترین افراد در شاخه‌های مختلف دانش انجام شده است. با وجود این، ارائه تعریفی از اثرگذاری علمی^۱ افراد که مورد اجماع پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بوده و از قابلیت سنجش و اندازه‌گیری نیز برخوردار باشد، کار آسانی نیست. در تعریفی می‌توان اثرگذاری علمی را قابلیت یک پژوهشگر در ایجاد تأثیری قابل سنجش در عملکرد سایر افراد دانست (تاکدا^۲، ۲۰۱۱). در این تعریف، تأثیرگذاری افراد به عنوان ارزشی مطلق و غیر جهت دار، در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال، استناد به عنوان یکی از شاخصه‌های بررسی تأثیرگذاری علمی افراد، دارای جنبه مثبت و یا منفی نیست. به عبارت دیگر، پژوهشگران پیشین، اعم از افرادی که با ایده و روش آنها موافق و یا مخالف بوده‌ایم، همگی بر اندیشه ما اثرگذارند و در آثار خود به آنها استناد می‌کنیم. همچنین، کلمه عملکرد در تعریف مذکور شامل فعالیت‌های گوناگونی مانند تألیف، تدریس و ارائه مطلب به شکل‌های گوناگون است. تاکنون شاخصه‌های متعددی برای بررسی اثرگذاری علمی پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفته است. از شاخصه‌های تولید و استناد می‌توان به عنوان قدیمی‌ترین و مهم‌ترین این شاخصه‌ها نام برد. وارد بودن برخی ایرادها و نارسایی‌ها در خصوص شاخصه‌های تولید و استناد، پژوهشگران حوزه علم‌سنجی را به طراحی و استفاده از شاخصه‌های دیگری برای بررسی اثرگذاری علمی افراد واداشته است. به همین دلیل، به مرور زمان و به خصوص در سالهای اخیر، شاخصه‌های متعدد دیگری مانند شاخص فعالیت، اچ، جی، جی‌سی، اچ‌جی، اچ‌سی، اچ‌ام، پی، آر، ای، ای آر، سی، اس و بسیاری شاخصه‌های دیگر برای بررسی تأثیرگذاری علمی افراد در حوزه‌های پژوهشی مختلف، مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از این شاخصه‌ها، امکان بررسی جوانب مختلف اثرگذاری علمی افراد را در حیطه‌های پژوهشی مختلف فراهم می‌آورد.

1. Scholarly Influence.

2. Takeda.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۴۷

از سوی دیگر، مفهوم اثرگذاری اجتماعی^۱ پژوهشگران نیز در سالهای اخیر در حوزه علم‌سنجی مورد بحث بوده است. به طور کلی، می‌توان گفت خلق و اشاعه دانش دارای ماهیتی اجتماعی است. در تعریفی می‌توان اثرگذاری اجتماعی را قابلیت تأثیرگذاری فرد بر سایر همکاران و بر کل شبکه علمی از طریق مشارکت علمی تعریف نمود (تاکدا، ۲۰۱۱). در شبکه‌های همکاری علمی^۲، معمولاً از هم‌تألفی به عنوان رؤیت‌پذیرترین و دسترس‌پذیرترین شاخصی نام برده می‌شود که در راستای سنجش و اندازه‌گیری میزان همکاریهای علمی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با وجود این «تاکدا» (۲۰۱۱) هم‌تألفی را تنها قسمت قابل رویت از یک کوه یخ می‌داند که نتیجه تعاملهای اجتماعی پژوهشگر با سایر افراد موجود در شبکه علمی جهت تألیف مشترک در گذشته بوده است. به عبارت دیگر، تنها بخشی از تعاملهای اجتماعی افراد با سایر پژوهشگران آن حوزه سبب مشارکت علمی رسمی در قالب تألیف مشترک می‌گردد. از آنجا که شبکه‌های همکاری علمی نوعی شبکه اجتماعی^۳ شمرده می‌شوند، استفاده از شاخصهای مختلف تحلیل شبکه‌های اجتماعی^۴ امکان مطالعه ساختار شبکه‌های همکاری علمی و همچنین بررسی دقیق جایگاه و نقش افراد در این شبکه‌ها را فراهم می‌آورد. تحلیل شبکه‌های اجتماعی از دیدگاه نظری، نحوه تعاملهای میان افراد مستقل در شکل‌دهی ساختار اجتماعی یک شبکه را بررسی می‌کند و از ابزارهای تحلیلی نیز جهت بررسی عملکرد افراد و کل شبکه بهره می‌گیرد. در این روش که برای نخستین بار در سال ۱۹۳۴ توسط «جیکوب مورنو»^۵ روانشناس رومانیایی پیشنهاد شد، ماهیتهای اجتماعی به صورت گره^۶ و روابط میان آنها به صورت پیوند^۷ در نظر گرفته شده و از روشهای آماری و الگوریتمهای ریاضی جهت بررسی شبکه‌ها استفاده می‌شود. از میان شاخصه‌های متعدد موجود در تحلیل شبکه‌های اجتماعی، می‌توان از شاخصه‌های

-
1. Social Influence.
 2. Scientific Collaboration Networks.
 3. Social Network.
 4. Social Network Analysis.
 5. Jacob Moreno.
 6. Node.
 7. Link.

مرکزیت^۱ جهت مطالعه اثرگذاری اجتماعی پژوهشگران در شبکه‌های هم‌تألیفی بهره گرفت. مرکزیت که یکی از مهم‌ترین مفاهیم خرد^۲ تحلیل شبکه‌های اجتماعی شمرده می‌شود، به مطالعه اهمیت و تأثیرگذاری افراد در شبکه می‌پردازد.

در جمع‌بندی این مقدمه می‌توان بیان نمود که مفاهیم اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران، مفاهیمی کاملاً جدا از یکدیگر نبوده و به نوعی دارای همپوشانی هستند. به عبارت دیگر، بخشی از فعالیت اجتماعی پژوهشگران در قالب تألیف مشترک نمود پیدا کرده و زمینه تأثیرگذاری علمی آن افراد را نیز فراهم می‌کند. پژوهش حاضر می‌کوشد تا با بهره‌گیری از شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی، تصویر جامعی از عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی در سطح بین‌المللی فراهم آورد. در این پژوهش، عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از ۱۰ شاخص تعداد مقاله‌های، تعداد استنادهای دریافتی، میانگین استنادهای دریافتی برای هر مقاله، شاخص جی، شاخص اچ، درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد پژوهشگران همکار، بررسی می‌شود. از سوی دیگر، وجود همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران این حوزه نیز بررسی می‌شود. پژوهش درصدد پاسخگویی به این سؤال اصلی است که اثرگذارترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی چه کسانی و دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟ برای پاسخگویی به این سؤال، می‌توان هدفهای پژوهش را در قالب دو هدف زیر بیان نمود:

- بررسی اثرگذاری پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخصه‌های مختلف؛ و

- مطالعه همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی

پژوهشگران حوزه علم‌سنجی.

پیشینه پژوهش

بررسی حوزه علم‌سنجی و حوزه‌های وابسته مانند کتاب‌سنجی، وب‌سنجی و اطلاع‌سنجی، مورد توجه برخی از پژوهشگران پیشین بوده است. در یکی از این

1. Centrality Measures.
2. Micro-Level Metrics.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۴۹

پژوهشها «حمیدی، اصنافی و عصاره» (۱۳۸۷) به بررسی تحلیلی و ترسیم ساختار انتشارات علمی تولید شده در حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، وب‌سنجی و اطلاع‌سنجی نمایه شده در پایگاه وب علوم طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ پرداختند. نتایج پژوهش مذکور بیانگر افزایش توجه و رویکرد پژوهشگران به حوزه علم‌سنجی و حوزه‌های وابسته و وجود شبکه علمی منسجم میان محققان این حوزه بود. در پژوهش دیگری «ابراهیمی» (۱۳۸۷) عملکرد مجله بین‌المللی علم‌سنجی^۱ را طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ بررسی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد کشورهای ایالات متحده، هلند و آلمان در دوره زمانی مورد بررسی بالاترین جایگاه را در تولید علم در مجله مذکور داشته‌اند. در این پژوهش همچنین از «گلنزل»، «شوبرت» و «براون» به عنوان پرتولیدترین پژوهشگران این حوزه نام برده شده است. «علیجانی و کرمی» (۱۳۸۸) وضعیت تولید علم در حوزه اطلاع‌سنجی را بررسی کرده‌اند و از «ایگه»، «روسو» و «بورل» به عنوان پرتولیدترین پژوهشگران این حوزه نام می‌برند. همچنین، «جمالی، نیکزاد و علی‌محمدی» (۱۳۸۹) در پژوهشی، تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی را در حوزه‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد بیشترین مقاله‌های بین‌المللی پژوهشگران کشورمان، در مجله علم‌سنجی (۱۸ مقاله) به چاپ رسیده است. این پژوهشگران همچنین بیان می‌کنند که بیشتر مقاله‌های تألیف شده توسط پژوهشگران ایرانی، به صورت توصیفی و نه چندان عمیق، به شمارش و گزارش‌دهی تعداد تولیدات علمی پرداخته‌اند. «عصاره و برابریور» (۱۳۹۰) ضمن بررسی تولیدات علمی حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی طی سالهای ۱۹۷۳ تا ۲۰۰۹، به مطالعه تمایزها و شباهتهای موجود میان حوزه‌های مذکور پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد حوزه کتاب‌سنجی به نسبت دو حوزه دیگر از گستره موضوعی وسیع‌تری برخوردار است. این پژوهشگران بیان می‌کنند که حد و مرز حوزه‌های مذکور مشخص نیست و نمی‌توان حد مشخصی برای هر یک از این حوزه‌ها تعیین کرد.

«بهاروی، گرگ و بالی»^۱ (۲۰۰۳) پژوهشی در خصوص عملکرد کشورهای پرتولید در شاخه‌های مختلف حوزه علم‌سنجی طی سالهای ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۱ انجام داده‌اند. این پژوهشگران بیان می‌کنند که نقش ایالات متحده در تولیدات علمی حوزه علم‌سنجی در حال افول و سهم کشورهایمانند هلند، هندوستان، اسپانیا، فرانسه و ژاپن در حال افزایش است. در پژوهش دیگری «هو، کرشمر و لیو»^۲ (۲۰۰۸) شبکه هم‌تألیفی مقاله‌های منتشر شده در مجله بین‌المللی علم‌سنجی را طی سالهای ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۴ ترسیم و عملکرد پژوهشگران این حوزه را با استفاده از شاخصهای مرکزیت، مطالعه کرده‌اند. در این مقاله، مرکزی‌ترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از شاخصهای درجه مرکزیت^۳، بینیت^۴ و نزدیکی^۵ مشخص شده‌اند. «موقلی و دیگران» (۲۰۱۱) تولیدات علمی حوزه علم‌سنجی را طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹ مطالعه و «شوبرت»، «براون» و «گلنزل» را پرتولیدترین پژوهشگران این حوزه معرفی کرده‌اند. «افشار و دیگران» (۲۰۱۱) میزان مشارکت علمی پژوهشگران در مقاله‌های منتشر شده در مجله بین‌المللی علم‌سنجی را طی سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ مطالعه کردند. نتایج پژوهش نشان داد به طور میانگین ۲/۳۳ پژوهشگر در تألیف مقاله‌های علمی این حوزه مشارکت داشته‌اند. همچنین، «گلنزل»، «روسو» و «ایگه» پرتولیدترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی در دوره زمانی مورد بررسی، معرفی شدند. بررسی شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از شاخصهای کیو^۶ و بینیت، پژوهش دیگری است که «گانز، لیو و محبوبا»^۷ (۲۰۱۱) آن را انجام داده‌اند. در این پژوهش از پژوهشگرانی مانند «گلنزل، کرشمر و روسو» به عنوان پژوهشگران مرکزی دارای بیشترین شاخصهای کیو و بینیت، نام برده شده است. همچنین «عرفان‌منش، روحانی و آبریزاه»^۸ (۲۰۱۲) در پژوهشی، شبکه‌های هم‌تألیفی در ۳۲۱۵ مقاله منتشر شده در مجله

-
1. Bharvi, Garg & Bali.
 2. Hou, Kretschmer & Liu.
 3. Degree Centrality.
 4. Betweenness Centrality.
 5. Closeness Centrality.
 6. Q-Measures.
 7. Guns, Liu & Mahbuba.
 8. Abrizah.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۵۱

بین‌المللی علم‌سنجی را مطالعه و ویژگیهای این شبکه‌ها را با استفاده از شاخصهای خرد و کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی، بررسی کردند. مطالعه شبکه هم‌تألفی پژوهشگران نشان داد افرادی مانند «گلنزل، روسو، دباکر، شوبرت، موئد، گوپتا و براون» از مرکزی‌ترین جایگاه در شبکه مذکور برخوردارند. پژوهشهای دیگری نیز در تحلیل تولید علم در حوزه علم‌سنجی توسط «علیان و یاری» (۱۳۹۱)، «هوود و ویلسون»^۱ (۲۰۰۱) و «چن^۲ و دیگران» (۲۰۰۲) انجام گرفته است.

از سوی دیگر، همبستگی میان شاخصهای مختلف تولید، مشارکت، استناد و مرکزیت، در برخی از پژوهشهای پیشین بررسی شده است. در برخی از این پژوهشها رابطه‌ای معنادار و مثبت میان تعداد تولیدات علمی و مشارکت پژوهشگران در حوزه‌های مختلف پژوهشی گزارش شده است (پائو^۳، ۱۹۸۲؛ لی و بازن^۴، ۲۰۰۵؛ برجک و رابینسون^۵، ۲۰۰۷). همبستگی مثبت و معناداری میان تعداد تولیدات علمی با تعداد مشارکت علمی و همچنین تعداد پژوهشگران همکار نیز در پژوهش «بنکندورف»^۶ (۲۰۱۰) گزارش شده است. در خصوص رابطه میان مشارکت علمی و کیفیت مقاله‌های تولیدی، برخی از پژوهشهای پیشین رابطه مثبتی میان هم‌تألفی و کیفیت بالاتر مقاله‌ها (مانند دریافت استناد بیشتر و یا انتشار در مجله‌های معتبرتر) گزارش کرده‌اند (نارنین، استیونس و ویتلو^۷، ۱۹۹۱؛ گلنزل و شوبرت، ۲۰۰۱). در پژوهش دیگری «هی، گنگ و کمپبل هانت»^۸ (۲۰۰۹) ضمن بررسی ۶۵ پژوهشگر حوزه زیست‌پزشکی در کشور نیوزیلند، بیان می‌کنند که همبستگی مثبت و معناداری میان میزان مشارکت داخلی و بین‌المللی پژوهشگران و استنادهای دریافتی آنها وجود دارد. همچنین، همبستگی مثبتی میان تعداد نویسندگان مقاله‌ها و تعداد استنادهای

-
1. Wilson.
 2. Chen.
 3. Pao.
 4. Lee & Bozeman.
 5. Barjak & Robinson.
 6. Benckendorff.
 7. Narnin, Stevens & Whitlow.
 8. He, Geng & Campbell-Hunt.

دریافتی آن مقاله‌ها توسط «سوریامورتی»^۱ (۲۰۰۹) و «آندراده، لویز و مارتین»^۲ (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، در خصوص همبستگی میان تعداد تولیدات علمی و تعداد استنادهای دریافتی، رابطه مثبت و معناداری در پژوهش «وانگ، کیو و یو»^۳ (۲۰۱۲) در میان پژوهشگران حوزه علم‌سنجی گزارش شد. در خصوص همبستگی میان شاخصهای مرکزیت و اثرگذاری پژوهشگران از نظر شاخص استناد، «یانگ و دینگ»^۴ (۲۰۰۹) و «یان، دینگ و ژو»^۵ (۲۰۱۰) همبستگی مثبت و معناداری میان شاخصهای درجه مرکزیت، بینیت و نزدیکی و تعداد استنادهای دریافتی پژوهشگران حوزه علم اطلاعات گزارش کرده‌اند. «عباسی و آلتمن»^۶ (۲۰۱۱) نیز در پژوهش خود، به وجود همبستگی میان شاخص درجه مرکزیت و عملکرد پژوهشگران بر اساس شاخص هیرش اشاره می‌کنند. از سوی دیگر، در خصوص همبستگی میان شاخصهای مرکزیت و تولید، «هیل»^۷ (۲۰۰۸) رابطه معناداری میان شاخص بینیت و تعداد مقاله‌های تولید شده پژوهشگران گزارش می‌کند. نتایج مشابهی در پژوهشهای «فویوکی»^۸ (۲۰۰۸)، «راچرلا و هو»^۹ (۲۰۱۰) و «یو، شاو و دوان»^{۱۰} (۲۰۱۲) نیز گزارش شده است.

به طور کلی می‌توان گفت، با وجود پژوهشهای مذکور و برخی دیگر از مطالعات پیشین، نیاز به انجام پژوهشی جامع در زمینه بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخصهای گوناگون و همچنین مطالعه همبستگی میان شاخصهای مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی در این حوزه، محسوس است. اگرچه پژوهشهای پیشین، پژوهشگران تأثیرگذار در حوزه علم‌سنجی را بررسی کرده‌اند، ملاک بررسی و رتبه‌بندی این پژوهشها تنها تعداد تولیدات علمی و یا شاخصهای مرکزیت بوده است.

1. Sooryamoorthy.
2. Andrade, Lopez & Martin.
3. Wang, Qiu & Yu.
4. Yan & Ding.
5. Zhu.
6. Abbasi & Altman.
7. Hill.
8. Fuyuki.
9. Racherla & Hu.
10. Yu, Shao & Duan.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۵۳

این در حالی است که در پژوهش حاضر، عملکرد بیش از ۳۰۰۰ پژوهشگر حوزه علم‌سنجی طی یک بازه زمانی بلندمدت ۳۳ ساله و با استفاده از ۱۰ شاخص تعداد مقاله‌ها، تعداد استنادهای دریافتی، میانگین استنادهای دریافتی برای هر مقاله، شاخص جی، شاخص هیرش، درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه^۱ و تعداد پژوهشگران همکار، مورد بررسی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، وجود همبستگی میان شاخصهای مذکور نیز در این پژوهش مطالعه می‌شود. امید است نتایج این مقاله به شناخت هر چه بیشتر پژوهشهای حوزه علم‌سنجی و ویژگیهای افراد اثرگذار این حوزه در سطح بین‌المللی، منجر گردد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع علم‌سنجی است. جامعه پژوهش از تعداد ۳۳۴۶ مقاله تشکیل شده که طی سالهای ۱۹۸۰ تا انتهای سال ۲۰۱۲ در مجله بین‌المللی علم‌سنجی منتشر شده‌اند. این مجله که از مجله‌های مهم علمی در حوزه علم‌سنجی و سایر حوزه‌های وابسته است، از سال ۱۹۷۸ توسط شرکت انتشاراتی الزویر و به سرویراستاری «تیبور براون»^۲ منتشر شده است. مجله علم‌سنجی به صورت ماهانه منتشر شده و تمامی جنبه‌های کمی علم و همچنین ارتباطات، مشارکت و سیاستهای علمی را در بر می‌گیرد. مجله مذکور بر اساس اطلاعات پایگاه گزارش استنادی مجله‌ها^۳ در سال ۲۰۱۱ با دارا بودن ضریب تأثیر معادل ۱/۹۹۶، در جایگاه دوازدهم در میان ۸۳ مجله نمایه شده در حوزه علم اطلاعات و کتابداری قرار داشته است. از آنجا که نویسندگان مقاله حاضر به ۳۰ مقاله منتشر شده در سالهای ۱۹۷۸ و ۱۹۷۹ دسترسی نداشته‌اند، مقاله‌های مذکور از جامعه پژوهش حاضر حذف شدند. جمع‌آوری داده‌های مربوط به پژوهش در چند مرحله انجام شد. ابتدا اطلاعات کتابشناختی مقاله‌های مورد بررسی در قالب اندنوت^۴ از پایگاه وب علوم^۵ بارگذاری و ذخیره شد. بررسی اطلاعات کتابشناختی نشان داد از

-
1. Eigenvector.
 2. Tibor Braun.
 3. Journal Citation Report.
 4. Endnote.
 5. Web of Science (WoS).

میان پژوهشگران دارای تألیف در مجله، ۱۱۰ پژوهشگر مقاله‌های خود را با اسامی مختلف منتشر کرده‌اند. برای رعایت یکدستی در داده‌های پژوهش، مقاله‌های منتشر شده توسط یک پژوهشگر با اسامی مختلف با یکدیگر ادغام شد. در مجموع، تعداد ۳۰۲۴ پژوهشگر منحصر به فرد از ۱۱۸۹ دانشگاه و مؤسسه پژوهشی از ۶۸ کشور دنیا در تولید مقاله‌های مورد بررسی سهم داشته‌اند. برای تحلیل شبکه اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی، داده‌های موجود از طریق برنامه‌نویسی در محیط سی شارپ، به فرمت قابل قبول جهت بررسی در نرم‌افزار تحلیل شبکه یوسی.آی.نت^۱ تبدیل شدند. نسخه ۶/۴۴ نرم‌افزار یوسی.آی.نت و نسخه ۱/۵/۴ نرم‌افزار وی.او.اس.ویوور^۲ جهت تحلیل و ترسیم شبکه هم‌تألیفی مقاله‌های حوزه علم‌سنجی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین، در پژوهش حاضر اثرگذاری پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از ۱۰ شاخص مختلف مطالعه شد. از آن جمله می‌توان به تعداد مقاله‌های منتشر شده، تعداد استنادهای دریافتی و میانگین استنادهای دریافتی به ازای هر مقاله اشاره کرد. دو شاخص اچ و جی، شاخصهای دیگری هستند که برای بررسی اثرگذاری علمی پژوهشگران مطالعه شدند. شاخص هیرش یک پژوهشگر معادل h است، اگر NP مقاله از وی هر کدام دست‌کم دارای h استناد و سایر مقاله‌های وی $(NP-h)$ استناد را دارا باشند (هیرش^۳، ۲۰۰۵). همچنین، شاخص جی معادل بیشترین تعداد مقاله‌های یک پژوهشگر است که در مجموع دارای g^2 استناد یا بیشتر هستند (ایگه^۴، ۲۰۰۶).

از سوی دیگر، در پژوهش حاضر از شاخصهای مرکزیت برای بررسی اثرگذاری اجتماعی پژوهشگران در شبکه اجتماعی مشارکت علمی در حوزه علم‌سنجی بهره گرفته شده است. مرکزیت گره‌های شبکه را می‌توان با استفاده از شاخصهای مختلفی مانند درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی و بردار ویژه، مورد مطالعه قرار داد. درجه مرکزیت یک گره در یک شبکه اجتماعی، نشان دهنده تعداد ارتباطات آن گره با سایر گره‌های تشکیل دهنده شبکه است. به عبارت دیگر، در یک شبکه هم‌تألیفی، درجه

1. UCINet.
2. VOSviewer.
3. Hirsch.
4. Egghe.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۵۵

مرکزیت هر فرد نشان دهنده تعداد هم‌تألفی وی با سایر افراد حاضر در شبکه است. درجه مرکزیت گره k یا $C_D(p_k)$ از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$C_D(p_k) = \sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$$

در فرمول فوق n تعداد گره‌های موجود در شبکه و $a(p_i, p_k)$ در صورت اتصال دو گره p_i و p_k معادل ۱ و در غیر این صورت معادل صفر است. درجه مرکزیت به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری تأثیرگذاری، مقبولیت و معروفیت افراد در شبکه‌های اجتماعی علمی در نظر گرفته می‌شود. شاخص بینیت یک گره، بیانگر تعداد دفعاتی است که آن گره در کوتاه‌ترین مسیر میان هر دو گره دیگر در شبکه قرار می‌گیرد. گره‌های دارای بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال شبکه ایفا کرده، جایگاهی مرکزی در شبکه دارند و در گردش اطلاعات در شبکه نقش مهمی را بر عهده دارند. شاخص بینیت گره k یا $C_B(p_k)$ از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$C_B(p_k) = \sum_{i < j}^n \frac{g_{ij}(p_k)}{g_{ij}}; \quad i \neq j \neq k$$

در این فرمول (g_{ij}) کوتاه‌ترین مسیر میان اتصال p_i و p_j و $g_{ij}(p_k)$ کوتاه‌ترین مسیر میان اتصال p_i و p_j است که از p_k می‌گذرد. شاخص بینیت به عنوان شاخصی جهت بررسی اثرگذاری افراد در شبکه از طریق قرار گرفتن در مسیر سایر گره‌ها و همچنین تسریع در برقراری ارتباط میان اعضا و انتقال اطلاعات، در نظر گرفته می‌شود. از سوی دیگر، شاخص نزدیکی یک گره بیانگر میانگین طول کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان آن گره و سایر گره‌های موجود در شبکه است. شاخص نزدیکی گره k یا $C_C(p_k)$ با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$C_C(p_k) = \sum_{i=1}^n d(p_i, p_k)^{-1}$$

در این فرمول $d(p_i, p_k)$ کوتاه‌ترین مسیر اتصال دو گره p_i و p_k است. گره‌های دارای شاخص نزدیکی بالا، قدرت تأثیرگذاری بیشتری در شبکه دارند، نقش مرکزی‌تری در شبکه ایفا می‌کنند و قابلیت دسترس‌پذیری بیشتری برای سایر گره‌ها دارند. همچنین، شاخص بردار ویژه نشان دهنده میزان ارتباطات یک فرد با سایر افراد

قدرتمند و بانفوذ در یک شبکه اجتماعی علمی است. بر اساس این شاخص، به هم‌تألیفی با افراد دارای مرکزیت بیشتر وزن بیشتر و به هم‌تألیفی با افراد دارای مرکزیت کمتر وزن کمتری برای پژوهشگر در نظر گرفته می‌شود. شاخص بردار ویژه گره k یا $C_E(p_k)$ ، با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\lambda * C_E(p_k) = \sum_{k=1}^n (a_{ik} * C_E(p_k))$$

در این فرمول λ مقداری ثابت است (عباسی، حسین و لیدسدورف^۱، ۲۰۱۲). تعداد گره‌های مجاور و یا پژوهشگران همکار هر یک از افراد دارای مقاله در مجله علم‌سنجی نیز به عنوان یکی دیگر از شاخصه‌های اثرگذاری اجتماعی این پژوهشگران مورد مطالعه قرار گرفته است. در انتها نیز برای بررسی همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران، از آزمون همبستگی پیرسون^۲ استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

اثرگذاری پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخصه‌های مختلف

نتایج پژوهش نشان می‌دهد تعداد ۳۰۲۴ پژوهشگر در تألیف مقاله‌های منتشر شده در فصلنامه علم‌سنجی سهم بوده‌اند. تعداد مقاله‌های این پژوهشگران از قاعده توزیع توانی^۳ پیروی می‌کند. به عبارت دیگر، تعداد معدودی از پژوهشگران مقاله‌های زیاد و سایر پژوهشگران مقاله‌های کمی داشته‌اند. از میان نویسندگان دارای تألیف در حوزه علم‌سنجی، تنها ۶۸ پژوهشگر دارای ۱۰ یا بیشتر از ۱۰ تألیف بوده‌اند. از سوی دیگر، ۲۵۵۱ پژوهشگر تنها دارای یک یا دو تألیف در مجله علم‌سنجی بوده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد «گلنزل» (۱۲۱)، «شوبرت» (۱۰۵)، «براون» (۶۹)، «روسو» (۶۱) و «لیدسدورف» (۵۳) پرتولیدترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بوده‌اند. بررسی وابستگی

1. Abbasi, Hossain & Leydesdorff.

2. Pearson Product Moment Correlation Test.

3. Power-law Distribution.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۵۷

سازمانی پژوهشگران پر تولید نشان می‌دهد آکادمی علوم مجارستان^۱، دانشگاه‌های لوون^۲ و آنتورپ^۳ بلژیک و دانشگاه لایدن هلند^۴ بیشترین سهم را در تولید علم در حوزه علم‌سنجی ایفا کرده‌اند. از سوی دیگر، بررسی استنادهای دریافتی نشان می‌دهد مقاله‌های حوزه علم‌سنجی مورد بررسی در پژوهش حاضر، در مجموع ۳۳۸۶۷ بار استناد شده‌اند (تا انتهای آوریل ۲۰۱۳). از سوی دیگر، بیشتر پژوهشگران پر تولید، در فهرست افراد پر استناد هم قرار دارند. «گلنزل» (۲۸۶۹)، «شویت» (۲۱۰۸)، «براون» (۱۵۹۵)، «ون‌ران» (۱۴۳۵) و «موند» (۱۱۵۵) پراستنادترین پژوهشگران بوده‌اند. در مجموع، بیش از ۶۲٪ از کل استنادهای حوزه علم‌سنجی به ۳۰ پژوهشگر پراستناد ارائه شده در جدول ۱ تعلق دارد. همچنین، نتایج پژوهش نشان می‌دهد حدود ۱۸٪ (۶۰۰) از مقاله‌های مورد بررسی، تاکنون استنادی دریافت نکرده‌اند. از سوی دیگر، پر استنادترین مقاله منتشر شده، اثری از «ایگه» با عنوان «تئوری و بررسی علمی شاخص جی» بوده که از زمان انتشارش در سال ۲۰۰۶، ۳۰۷ استناد دریافت کرده است (تا انتهای آوریل ۲۰۱۳).

علاوه بر بررسی تعداد کل استنادهای دریافتی، میانگین استنادهای هر یک از پژوهشگران حوزه علم‌سنجی نیز بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد بیشتر پژوهشگران برتر بر اساس این شاخص، افرادی بوده‌اند که تعداد کمی مقاله پراستناد داشته‌اند. به عبارت دیگر، بررسی ۳۰ پژوهشگر برتر بر اساس شاخص میانگین استنادهای دریافتی نشان می‌دهد پرتولیدترین فرد در این فهرست تنها چهار مقاله نوشته است. بر این اساس، «بابتیستا، کمپیتلی، کینوچی و مارتینز» همگی با شاخص میانگین استناد ۱۳۷ در صدر این فهرست قرار دارند. چنانکه بیان شد، هیچ‌یک از پژوهشگران پرتولید و پراستناد در فهرست پژوهشگران دارای بیشترین میانگین استنادهای دریافتی حضور ندارند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد هر یک از مقاله‌های حوزه علم‌سنجی تا انتهای ماه آوریل سال ۲۰۱۳ میلادی به طور میانگین ۱۰/۱۲ استناد دریافت کرده‌اند. بررسی

1. Hungarian Academy of Science.

2. University of Leuven.

3. University of Antwerp.

4. Leiden University.

عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخص هیرش بیانگر آن است که «گلنزل» (۳۰)، «شوبرت» (۲۵)، «براون» (۲۲)، «ونران» (۲۱) و «موئد» (۲۰) تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخص مذکور بوده‌اند. از آنجا که تعداد مقاله‌های تألیف شده و تعداد استنادهای دریافتی از جمله عوامل مؤثر در میزان شاخص هیرش پژوهشگران هستند، وجود نویسندگان پرتولید و پراستناد در فهرست افراد دارای بیشترین شاخص هیرش، قابل توجیه و پیش‌بینی است. از سوی دیگر، نتایج پژوهش نشان داد پژوهشگران برتر در شاخص هیرش، در شاخص جی نیز بهترین عملکرد را داشته‌اند. بر این اساس، بیشترین شاخص جی در میان پژوهشگران حوزه علم‌سنجی به «گلنزل» (۵۰)، «شوبرت» (۴۴)، «براون» (۳۹)، «ونران» (۳۸) و «موئد» (۳۴) تعلق دارد (جدول ۱). در شاخص جی بر خلاف شاخص اچ، به مقاله‌های پراستناد وزن بیشتری تعلق می‌گیرد. بنابراین، قابل پیش‌بینی است که بسیاری از پژوهشگران پراستناد در حوزه علم‌سنجی، در فهرست پژوهشگران دارای بیشترین شاخص جی نیز حضور داشته باشند. اسامی ۳۰ پژوهشگر برتر بر اساس شاخصهای تولید، استناد، میانگین استناد، اچ و جی، در جدول ۱ آمده است.

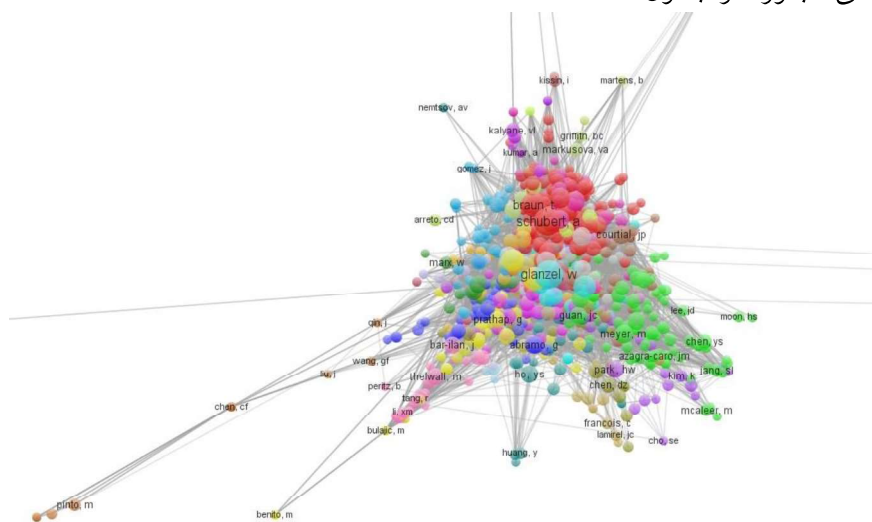
برای بررسی شاخصه‌های مرکزیت، شبکه هم‌تألفی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از نرم‌افزارهای یوسی.آی. نت و وی.او.اس.ویوور ترسیم و مطالعه شد. شبکه مذکور از تعداد ۳۰۲۴ گره و ۶۸۸۴ یال یا پیوند تشکیل شده است. هر یک از گره‌ها نشان دهنده یکی از پژوهشگران دارای تألیف، و پیوند میان دو گره نشان دهنده وجود دست‌کم یک هم‌تألفی میان آن دو پژوهشگر است (تصویر ۱). بررسی درجه مرکزیت پژوهشگران حوزه علم‌سنجی نشان می‌دهد «گلنزل» (۲۷۷)، «شوبرت» (۱۴۲)، «روسو» (۱۲۸)، «براون» (۱۲۵) و «دباکر» (۶۷) با دارا بودن بیشترین تعداد هم‌تألفی، مرکزی‌ترین و مشارکت پذیرترین پژوهشگران این حوزه بوده‌اند. از نظر شاخص بینیت، «گلنزل» (۰/۴۷۱۱۷)، «روسو» (۰/۲۶۲۲۶)، «لیدسدورف» (۰/۱۷۶۹۶)، «مه‌یر» (۰/۱۶۳۶۹) و «زیت» (۰/۱۲۱۴۸) با دارا بودن بیشترین میزان بینیت، نقش مهمی در

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۵۹

اتصال گره‌های مختلف و افزایش انسجام^۱ شبکه ایفا کرده و از آنها به عنوان قطب اطلاعات^۲ در شبکه نام برده می‌شود. این پژوهشگران و سایر افراد دارای شاخص بینیت زیاد، میانجی‌گر^۳ در کنترل و انتقال اطلاعات در شبکه شناخته می‌شوند. گره‌های میانجی‌گر شبکه را منسجم نگه داشته و همانند پلی افراد و خوشه‌های شبکه را به هم متصل می‌کنند. از سوی دیگر، «گلنزل» (۰/۰۰۰۴۶۹۷۳)، «روسو» (۰/۰۰۰۴۶۹۸۱)، «مه‌یر» (۰/۰۰۰۴۶۰۲۶)، «دباکر» (۰/۰۰۰۴۶۰۲۶) و «کرشمر» (۰/۰۰۰۴۶۰۲۵) دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان شاخص نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده اثرگذاری، مرکزیت و نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است. چنانکه در جدول ۲ مشخص است، بیشتر پژوهشگران دارای شاخص نزدیکی بسیار پایینی هستند. دلیل این امر را می‌توان چنین توضیح داد که در چنین شبکه بزرگی با بیش از ۳۰۰۰ گره، هر پژوهشگر تنها به تعداد معدودی گره نزدیک بوده و از تعداد بسیار زیادی گره دیگر، دور است. بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخص بردار ویژه بیانگر این است که «گلنزل» (۵۹/۵۹۶)، «شوبرت» (۵۵/۳۶۷)، «براون» (۴۸/۳۶۷)، «تیجس» (۲۲/۱۶۷) و «ژو» (۱۱/۴۶۶) از قوی‌ترین ارتباطات برخوردار بوده و به دلیل مجاورت با گره‌های دارای مرکزیت بالا، تأثیرگذاری زیادی در شبکه دارند. شاخص بردار ویژه، مرکزیت گره‌های شبکه را با توجه به جایگاه و اهمیت گره‌های مجاور آنها بررسی می‌کند. در نهایت، بررسی تعداد گره‌های مجاور و یا تعداد افراد همکار هر یک از پژوهشگران دارای تولید در حوزه علم‌سنجی نشان می‌دهد «گلنزل» با ۴۵، «روسو» با ۴۳، «دباکر» با ۲۹، «هو، موئد و دی‌مویا‌آنگون» با ۲۶ پژوهشگر دیگر دارای تألیف مشترک بوده‌اند. افراد دارای گره‌های مجاور زیاد در شبکه‌های همکاری علمی، افرادی فعال دارای قابلیت جذب گره‌های دیگر شمرده می‌شوند. به طور میانگین، هر یک از پژوهشگران حوزه علم‌سنجی دارای ۱/۶ پژوهشگر مجاور بوده است. اسامی ۳۰

-
1. Cohesion.
 2. Information Hub.
 3. Broker.

پژوهشگر برتر بر اساس شاخصهای درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد گره‌های مجاور، در جدول ۲ آمده است.



تصویر ۱. شبکه هم‌تألفی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی

جدول ۱. بررسی عملکرد پژوهشگران علم‌سنجی بر اساس شاخصهای اثرگذاری علمی

ردیف	تعداد مقاله‌ها		تعداد استناد		میانگین استناد		شاخص جی		شاخص اچ
	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	
۱	Glanzel, W	۱۲۱	Glanzel, W	۲۸۶۹	Batista, P	۱۳۷	Glanzel, W	۵۰	Glanzel, W
۲	Schubert, A	۱۰۵	Schubert, A	۲۱۰۸	Campiteli, M	۱۳۷	Schubert, A	۴۴	Schubert, A
۳	Braun, T	۶۹	Braun, T	۱۵۹۵	Kinouchi, O	۱۳۷	Braun, T	۳۹	Braun, T
۴	Rousseau, R	۶۱	VanRaen, A	۱۴۳۵	Martinez, A	۱۳۷	VanRaen, A	۳۸	VanRaen, A
۵	Leydesdorff, L	۵۳	Moed, H	۱۱۵۵	Stevens, K	۱۳۵	Moed, H	۳۴	Moed, H
۶	Egghe, L	۵۲	Leydesdorff, L	۸۷۸	Whitlow, E	۱۳۵	Leydesdorff, L	۲۸	Leydesdorff, L
۷	VanRaen, A	۴۸	Egghe, L	۷۹۱	Sweeney, E	۱۲۳	Egghe, L	۲۸	Meyer, M
۸	Moed, H	۳۴	VanLeeuwen, T	۷۶۱	VanDeSompel, H	۱۱۹	Rousseau, R	۲۴	Small, H
۹	Moravcsik, M	۳۱	Rousseau, R	۶۶۵	MacRoberts, B	۸۷/۵	Vinkler, P	۲۳	VanLeeuwen, T
۱۰	Vinkler, P	۳۱	Meyer, M	۶۵۵	MacRoberts, M	۸۷/۵	Meyer, M	۲۳	Lewisson, G
۱۱	Gupta, B	۲۹	Small, H	۶۰۴	Soete, L	۸۶	VanLeeuwen, T	۲۳	Rousseau, R
۱۲	Kretschmer, H	۲۷	Persson, O	۵۹۶	Wyatt, S	۸۶	Small, H	۲۲	Vinkler, P

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۶۱

۱۲	Egghe, L	۲۲	Thijs, B	۸۳/۵	Debruin, R.	۵۸۶	Ho, Y	۲۴	Lewison, G	۱۳
۱۲	Nederhof, A	۲۱	Courtial, J	۷۵	Bettels, B	۵۳۶	Narin, F	۲۳	Courtial, J	۱۴
۱۲	Persson, O	۲۰	Thelwall, M	۷۵	Latour, B	۵۱۶	Vinkler, P	۲۳	Garg, K	۱۵
۱۲	Thelwall, M	۱۹	Persson, O	۷۳	Katsaros, D	۴۵۴	Thijs, B	۲۳	Meyer, M	۱۶
۱۱	Debackere, K	۱۹	Zitt, M	۷۳	Manolopoulos, Y	۴۴۳	Tijssen, R	۲۳	VanLeeuwen, T	۱۷
۱۱	Ho, Y	۱۸	Lewison, G	۷۳	Sidiropoulos, A	۴۳۵	Courtial, J	۲۲	Bonitz, M	۱۸
۱۱	Thijs, B	۱۸	Debackere, K	۷۲	Hamilton, K	۴۲۵	Nederhof, A	۲۲	Small, H	۱۹
۱۰	Bar-Ilan, J	۱۸	Ho, Y	۷۱	Dekker, P	۳۹۰	Thelwall, M	۲۲	Thijs, B	۲۰
۱۰	Bassecular, E	۱۷	Nederhof, A	۷۱	Zwaan, R	۳۶۶	Bar-Ilan, J	۲۱	Thelwall, M	۲۱
۱۰	Bordons, M	۱۷	Bar-Ilan, J	۶۷/۵	Bollen, J	۳۶۶	Zitt, M	۲۰	Debackere, K	۲۲
۱۰	Garg, K	۱۷	Daniel, H	۶۶	Banks, M	۳۳۹	Bassecular, E	۲۰	Anegon, F	۲۳
۱۰	Tijssen, R	۱۶	Kretschmer, H	۶۲/۷	Greenlee, E	۳۳۸	Bordons, M	۱۹	Bornmann, L	۲۴
۱۰	Zitt, M	۱۶	Gomez, I	۶۲	Rodriguez, M	۳۳۴	Debruin, R	۱۹	Persson, O	۲۵
۹	Courtial, J	۱۶	Bordons, M	۶۱	Phelan, T	۳۱۷	Lewison, G	۱۹	Zitt, M	۲۶
۹	Gomez, I	۱۵	Garg, K	۵۵	Murray, H	۳۱۲	Debackere, K	۱۸	Abramo, G	۲۷
۹	Kretschmer, H	۱۵	Bornmann, L	۵۵	Paunonen, S	۳۰۵	Gomez, I	۱۸	Daniel, H	۲۸
۹	Narin, F	۱۵	Tijssen, R	۵۴	Bjorneborn, L	۲۸۲	Visser, M	۱۸	Ho, Y	۲۹
۸	Gupta, B	۱۵	Haitun, S	۵۴	Cote, G	۲۶۵	Daniel, H	۱۷	Bar-Ilan, J	۳۰

جدول ۲. بررسی عملکرد پژوهشگران علم‌سنجی بر اساس شاخصه‌های اثرگذاری اجتماعی

ردیف	بردار ویژه		تعداد گره‌های مجاور		نزدیکی		بینیت		درجه مرکزیت		ردیف
	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	پژوهشگر	
۵۹/۵۹۶	Glanzel, W	۴۵	Glanzel, W	۰/۴۶۹۸۳	Glanzel, W	۴/۷۱۱۷	Glanzel, W	۳۷۷	Glanzel, W	۱	
۵۵/۳۶۷	Schubert, A	۴۳	Rousseau, R	۰/۴۶۹۸۱	Rousseau, R	۲/۶۲۲۶	Rousseau, R	۱۴۲	Schubert, A	۲	
۴۸/۳۶۷	Braun, T	۲۹	Debackere, K	۰/۴۶۰۲۶	Meyer, M	۱/۷۶۹۶	Leydesdorff, L	۱۲۸	Rousseau, R	۳	
۲۲/۱۶۷	Thijs, B	۲۶	Ho, Y	۰/۴۶۰۲۶	Debackere, K	۱/۶۳۶۹	Meyer, M	۱۲۵	Braun, T	۴	
۱۱/۴۶۶	Zhou, P	۲۶	Moed, H	۰/۴۶۰۲۵	Kretschmer, H	۱/۲۱۴۸	Zitt, M	۶۷	Debackere, K	۵	
۱۱/۱۸۳	Schoepflin, U	۲۶	Anegon, F	۰/۴۶۰۲۵	Leta, J	۰/۹۶۸۳	Kretschmer, H	۵۸	VanRaen, A	۶	
۱۰/۲۵	Debackere, K	۲۴	Klingsporn, B	۰/۴۶۰۲۵	Liang, L	۰/۹۲۶۷	Leta, J	۵۷	Moed, H	۷	
۱۰/۲۲۹	Zsindely, S	۲۳	Schubert, A	۰/۴۶۰۲۵	Thijs, B	۰/۸۷۷۲	Park, H	۵۶	Thijs, B	۸	

۸/۲۷۳	Czerwon,H	۲۳	Courtial, J	۰/۴۶۰۲۵	Wu, Y	۰/۸۱۵۰	Debackere, K	۵۳	VanLeeuwen, T	۹
۷/۸۰۵	Zhang, L	۲۲	Gupta, B	۰/۴۶۰۲۵	Persson, O	۰/۷۲۳۹	Gupta, B	۴۷	Liang, L.M	۱۰
۵/۸۷۲	Meyer, M	۲۱	VanRaan, A	۰/۴۶۰۲۵	Moed, H	۰/۶۷۸۲	Moed, H	۴۷	Courtial, J	۱۱
۵/۸۳۶	Liang, L	۲۰	A.Mackensen, N	۰/۴۶۰۲۴	Zhang, L	۰/۶۶۰۴	Laville, F	۴۶	Anegon, F	۱۲
۵/۵۴۱	Janssens, F	۲۰	Bocatus, B	۰/۴۶۰۲۴	Zhou, P	۰/۶۴۳۲	Okubo, Y	۴۴	Sturm, A	۱۳
۴/۹۴۱	Schlemmer, B	۲۰	Bestakowa, L	۰/۴۶۰۲۴	Jiang, G	۰/۶۴۱۵	Katz, J	۴۴	Weller, K	۱۴
۴/۳۴	Maczelka, H	۲۰	Balicki, G	۰/۴۶۰۲۴	Gorraiz, J	۰/۶۲۴۴	Hicks, D	۴۴	Gupta, B	۱۵
۴/۲۱۱	Diospatonyi, I	۲۰	Brehmer, L	۰/۴۶۰۲۴	Scharnhorst, A	۰/۶۰۷۷	Chen, C	۴۴	Werner, K	۱۶
۳/۶۴۷	Leta, J	۲۰	Werner, K	۰/۴۶۰۲۴	Schubert, A	۰/۵۶۸۸	Zhou, P	۴۰	VanLooy, B	۱۷
۳/۴۸۳	Rousseau, R	۲۰	Sturm, A	۰/۴۵۹۷۸	Katz, J.S	۰/۵۵۵۸	Zhang, J	۴۰	Meyer, M	۱۸
۳/۲۸۵	Zador, E	۲۰	Brune, V	۰/۴۵۹۷۸	Hornbostel, S	۰/۵۵۴۵	Courtial, J	۳۸	Gomez, I	۱۹
۲/۶۸۲	De Moor, B	۲۰	Borner, K	۰/۴۵۹۷۸	Schoepflin, U	۰/۵۲۱۲	Hornbostel, S	۳۸	Egghe, L	۲۰
۲/۵۷۱	Moed, H	۲۰	Weller, K	۰/۴۵۹۷۸	Anegon, F	۰/۵۲۱۲	Ho, Y	۳۵	Ho, Y.S	۲۱
۲/۴۲۷	Danell, R	۲۰	VanLeeuwen, T	۰/۴۵۹۷۸	Hinze, S	۰/۴۱۸۶	N.Berthelemot, N	۳۵	Sombatsompom, N	۲۲
۲/۳۴۸	De Lange, C	۲۰	Liang, L	۰/۴۵۹۷۸	Gumpenberger, C	۰/۴۰۱۹	V.D.Besselaar, P	۳۵	Markpin, T	۲۳
۲/۲۱۹	Telcs, A	۲۰	Fritscher, R	۰/۴۵۹۷۸	Janssens, F	۰/۳۹۰۷	Liang, L	۳۳	Leydesdorff, L	۲۴
۲/۱۶	Grupp, H	۲۰	Osterhage, A	۰/۴۵۹۷۸	Braun, T	۰/۳۸۳۸	Anegon, F	۳۲	Thelwall, M	۲۵
۱/۹۳	Persson, O	۲۰	Probost, M	۰/۴۵۹۷۸	Zimmerman, E	۰/۳۸۰۹	VanLeeuwen, T	۳۲	Bordons, M	۲۶
۱/۶۲۵	Brocken, M	۲۰	Kuntze, J	۰/۴۵۹۷۸	Grupp, H	۰/۳۷۴۵	Thelwall, M	۳۱	Zitt, M	۲۷
۱/۶۲۵	Rinia, A	۲۰	Lee, J	۰/۴۵۹۷۸	V.Quesada, B	۰/۳۷۳۵	Schubert, A	۳۰	Huang, M	۲۸
۱/۵۰۷	Hinze, S	۲۰	Risch, T	۰/۴۵۹۷۸	De Moor, B	۰/۳۷۳۴	Kwon, K	۳۰	Abramo, G	۲۹
۱/۵۰۵	Gorraiz, J	۲۰	Eigemeier, K	۰/۴۵۹۷۸	Glenisson, P	۰/۳۷۳۴	Klingsporn, B	۳۰	Tijssen, R	۳۰

همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی

در ادامه مقاله، همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون بررسی شد. بدین منظور، اطلاعات مربوط به عملکرد ۳۰۲۴ پژوهشگر دارای تألیف در مجله علم‌سنجی

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۶۳

بر اساس ۱۰ شاخص مورد بررسی به نرم‌افزار اس.پی.اس.اس^۱ (نسخه ۱۸) وارد و آزمون همبستگی انجام شد. بر این اساس، همبستگی معناداری میان تمامی شاخصه‌های مورد بررسی بجز میانگین استناد و شاخصه‌های بینیت، نزدیکی و بردار ویژه مشاهده شد. همچنین، از میان شاخصه‌های مورد بررسی، قوی‌ترین همبستگی میان شاخصه‌های جی و اچ ($r=0/974, p=0/000$)، تعداد مقاله‌ها و شاخص جی ($r=0/919, p=0/000$) و تعداد مقاله‌ها و تعداد استنادهای دریافتی ($r=0/902, p=0/000$) مشاهده شد (جدول شماره ۳).

جدول ۳. همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه

علم‌سنجی

تعداد همکار	بردار ویژه	نزدیکی	بینیت	درجه مرکزیت	شاخص جی	شاخص اچ	میانگین استناد	استنادها	مقاله‌ها	
									۱	مقاله‌ها
								۱	۰/۹۰۲	استنادها
							۱	۰/۱۱۱*	-۰/۱۶۱	میانگین استناد
						۱	-۰/۱۷۰	۰/۸۶۴	۰/۸۸۸	شاخص اچ
					۱	۰/۹۷۴	-۰/۱۸۳	۰/۸۷۱	۰/۹۱۹	شاخص جی
				۱	۰/۷۸۸**	۰/۷۷۳	-۰/۱۲۱	۰/۸۳۶	۰/۸۷۱	درجه مرکزیت
			۱	۰/۷۷۸**	۰/۵۹۷**	۰/۵۹۷	-۰/۰۳۹	۰/۶۷۵	۰/۶۹۵	بینیت
		۱	۰/۲۱۸	۰/۲۳۸**	۰/۲۵۷**	۰/۲۸۰	-۰/۰۴۶	۰/۲۰۷	۰/۱۸۶	نزدیکی
	۱	-۰/۱۳۵	۰/۵۲۷	۰/۷۹۱**	۰/۵۹۰**	۰/۵۷۹	-۰/۰۱۳	۰/۷۶۶	۰/۷۳۳	بردار ویژه
۱	۰/۳۹۹	-۰/۳۱۹	۰/۶۶۱	۰/۸۰۳**	۰/۷۰۷**	۰/۶۹۸	-۰/۱۸۴	۰/۶۰۰	۰/۶۷۹	تعداد همکار

* همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

** همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در راستای بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بر اساس شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی انجام شده است. بر خلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین که شاخصه‌های تولید یا مرکزیت را اساس بررسی عملکرد پژوهشگران در حوزه‌های موضوعی مختلف قرار داده‌اند، مقاله حاضر سعی نمود تا با استفاده از ۱۰ شاخص مختلف، کلیدی‌ترین و مؤثرترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی در سطح بین‌المللی را شناسایی کند. همچنین، همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی این پژوهشگران، در مقاله حاضر مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد «ولفگانگ گلنزل» از آکادمی علوم مجارستان و دانشگاه لوون بلژیک و سردبیر مجله علم‌سنجی، در تمامی شاخصه‌های مورد بررسی بجز میانگین استنادهای دریافتی، برترین عملکرد و بیشترین میزان اثرگذاری را داشته است. «افشار و دیگران» (۲۰۰۱)، «گانز، لیو و محبوبا» (۲۰۱۱) و «عرفان‌منش، روحانی و آبریزاه» (۲۰۱۲) نیز گلنزل را مهم‌ترین پژوهشگر حوزه علم‌سنجی دانسته‌اند. همچنین، با در نظر گرفتن تمامی شاخصه‌های مورد بررسی می‌توان از پژوهشگران دیگری مانند روسو، شوبرت، براون، ون‌ران، موئند، مه‌یر، دباکر، لیدسدورف، ایگه، وینکلر، گوپتا، کورتیال، ون‌لوون، تیجس، کرشمر، سمال، پرسون و لیانگ نیز به عنوان سایر پژوهشگران اثرگذار در حوزه علم‌سنجی نام برد. نتایج آزمون همبستگی میان شاخصه‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی نشان دهنده وجود ارتباط معنادار میان تمامی شاخصه‌های مورد بررسی بجز میانگین استناد و شاخصه‌های بینیت، نزدیکی و بردار ویژه است. از میان شاخصه‌های دارای همبستگی معنادار، قوی‌ترین ارتباط میان شاخصه‌های جی و اچ مشاهده شد. از آنجا که هر دو شاخص مذکور بر اساس تعداد مقاله‌های تولیدی و تعداد استندهای دریافتی هر پژوهشگر تعیین می‌شوند، وجود ارتباط معنادار میان این دو شاخص چندان دور از ذهن نیست. برخی از پژوهش‌های پیشین نیز به وجود ارتباط میان شاخص جی و اچ پژوهشگران اشاره کرده‌اند (کوستاس و بوردونز^۱، ۲۰۰۸؛ ژانگ^۲، ۲۰۱۰). در پژوهش

1. Costas & Bordons.
2. Zhang.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۶۵

دیگری نیز «رائو»^۱ (۲۰۰۷) ضمن بررسی ۱۶۸ پژوهشگر در حوزه موضوعی «برآورد جریان نوری»^۲ رابطه مثبت و معناداری میان شاخصهای اچ و جی این پژوهشگران گزارش می‌کند. از سوی دیگر، وجود رابطه معنادار میان شاخصهای جی و اچ و تعداد مقاله‌ها و استنادهای دریافتی نشان می‌دهد که پژوهشگران حوزه علم‌سنجی دارای تألیف و استنادهای زیاد، از نظر دو شاخص خانواده جی نیز اثرگذاری بالایی دارند که یافته‌ای قابل پیش‌بینی است. نتایج مشابهی در پژوهش «کوستاس و بوردونز» (۲۰۰۷) نیز گزارش شده است.

نتایج پژوهش نشان داد پژوهشگران پرتولید در حوزه علم‌سنجی، پراستناد نیز بوده‌اند. وجود همبستگی معنادار میان تعداد مقاله‌ها و تعداد کل استنادهای دریافتی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی، با نتایج برخی از پژوهشهای پیشین مطابقت دارد (وانگ، کیو و یو، ۲۰۱۲؛ چن، بورنر و فنگ^۳، ۲۰۱۲؛ عرفان‌منش، روحانی و آبریزاه، ۲۰۱۲). از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش بیانگر این است که تعداد تولیدات علمی پژوهشگران با شاخصهای اثرگذاری اجتماعی آنها دارای ارتباط مثبت و معناداری است. به عبارت دیگر، با افزایش تعداد تولیدات علمی یک پژوهشگر، تعداد تألیفات مشترک (درجه مرکزیت) و تعداد افراد همکار وی افزایش یافته، احتمال قرارگیری وی در کوتاه‌ترین مسیر میان دو پژوهشگر دیگر (بینیت) بیشتر شده، فاصله آن پژوهشگر با سایر افراد موجود در شبکه کاهش یافته (افزایش نزدیکی) و همچنین ارتباطهای وی با سایر افراد قدرتمند و بانفوذ در شبکه اجتماعی علمی (بردار ویژه) بیشتر شده است. نتایج مشابهی در خصوص رابطه میان تعداد تولیدات و شاخصه‌های مرکزیت در پژوهشهای «هیل» (۲۰۰۸)، «فویوکی» (۲۰۰۸)، «راچرلا و هو» (۲۰۱۰)، «عباسی و آلتمن» (۲۰۱۱) و «یه، لی و لا»^۴ (۲۰۱۳) نیز گزارش شده است. وجود همبستگی معنادار میان تعداد مقاله‌ها با درجه مرکزیت و تعداد پژوهشگران همکار نشان می‌دهد با افزایش تعداد تولیدات علمی یک پژوهشگر، تمایل وی به مشارکت علمی و تألیف مشترک نیز افزایش یافته

1. Rao.

2. Optical Flow Estimation.

3. Chen, Borner & Fang.

4. Ye, Li & Law.

است. این یافته را به گونه‌ای دیگر نیز می‌توان تفسیر نمود. پژوهشگران دارای مرکزیت زیاد در شبکه، به دلیل دارا بودن تعامل‌های بیشتر با سایر پژوهشگران، از شاخص تولید بالاتری نیز برخوردار خواهند بود. مطابق با این یافته، «بنکندورف» (۲۰۱۰) بیان می‌کند که تولید علم یک پژوهشگر با افزایش تعداد همکاران و همچنین تعداد هم‌تألیفی وی افزایش می‌یابد. همچنین «نیومن»^۱ (۲۰۰۱) ارتباط معناداری میان تعداد مقاله‌های تولید شده و تعداد پژوهشگران همکار گزارش می‌کند. نتایج مشابه دیگری در پژوهش‌های «بورگمن و فورنر»^۲ (۲۰۰۲) و «ایگه، گوارتز و کرشمر»^۳ (۲۰۰۷) نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، وجود ارتباط معنادار میان شاخص بینیت و تعداد مقاله‌ها را این‌گونه می‌توان تفسیر نمود که پژوهشگران دارای شاخص بینیت زیاد، از موقعیت بهتری جهت واسطه‌گری در جریان اطلاعات در شبکه برخوردارند که نوعی سرمایه اجتماعی برای این افراد شمرده می‌شود. منطبق با این یافته، «یان و دینگ» (۲۰۰۹) و «بنکندورف» (۲۰۱۰) نیز بیان می‌کنند که پژوهشگران دارای بینیت زیاد هم‌تألیفی بیشتری با سایر افراد موجود در شبکه دارند و در نتیجه تعداد مقاله‌های بیشتری نیز تولید می‌کنند.

وجود همبستگی ضعیف میان تعداد تألیفات و استنادهای دریافتی با شاخص نزدیکی را می‌توان بدین‌گونه توجیه نمود که اگر فردی با سایر پژوهشگران دارای شاخص نزدیکی زیاد تألیف مشترک داشته باشد، شاخص نزدیکی وی نیز افزایش می‌یابد، در صورتی که ممکن است وی الزاما دارای تعداد مقاله‌ها و استنادهای زیادی نباشد. به عبارت دیگر، برخی از پژوهشگران دارای تولیدات و استنادهای کم به واسطه هم‌تألیفی با افراد شاخص و دارای مرکزیت زیاد در شبکه، خود نیز دارای شاخص نزدیکی زیادی هستند. وجود ارتباط میان تعداد استنادهای دریافتی و شاخصه‌های مرکزیت با نتایج برخی از پژوهش‌های پیشین که همبستگی مثبتی میان مشارکت علمی و کیفیت مقاله‌های تولید شده گزارش کرده‌اند، همخوانی دارد (کتز و مارتین،^۴ ۱۹۹۷؛

1. Newman.

2. Borgman & Furner.

3. Egghe, Goovaerts & Kretschmer.

4. Katz & Martin.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۶۷

گلنزل و شوبرت، ۲۰۰۱؛ برجک و رابینسون، ۲۰۰۷؛ ووچتی، جونز و یوزی^۱، ۲۰۰۷؛ هی، گنگ و کمپیل هانت، ۲۰۰۹). همچنین، وجود همبستگی منفی میان میانگین استنادهای دریافتی و سایر شاخصه‌های مورد بررسی (بجز تعداد استناد) نشان می‌دهد عملکرد مناسب پژوهشگران بر اساس این شاخص، الزاماً نشان دهنده اثرگذاری علمی و اجتماعی زیاد آنها نیست. همچنین، نتایج پژوهش نشان داد میان شاخص مجموع استنادهای دریافتی و سایر شاخصه‌های مورد بررسی (بجز میانگین استنادهای دریافتی) ارتباط معناداری وجود دارد. نتایج مشابهی در پژوهشهای «یانگ و دینگ» (۲۰۰۹)، «یان، دینگ و ژو» (۲۰۱۰) و «عباسی و آلمن» (۲۰۱۱) نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، وجود همبستگی میان شاخص اچ و شاخصه‌های اثرگذاری اجتماعی (درجه، مرکزیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد پژوهشگران همکار) در پژوهش «عباسی و آلمن» (۲۰۱۱) نیز مورد تصدیق قرار گرفته است.

در انتها و با توجه به یافته‌های پژوهش، می‌توان به این پرسش که «شاخص‌ترین و اثرگذارترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی از چه ویژگی‌هایی برخوردارند» پاسخ داد. بر این اساس، می‌توان بیان نمود که اثرگذارترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی افرادی هستند که تألیفات زیادی دارند، مقاله‌های آنها استنادهای زیادی دریافت کرده، به دلیل تعداد تألیفات زیاد میانگین استنادهای دریافتی مقاله‌های آنها چندان زیاد نیست، شاخصه‌های خانواده اچ بالایی دارند، تعداد هم‌تألیفی زیادی با سایر پژوهشگران این حوزه دارند (درجه مرکزیت زیاد)، دارای گره‌های مجاور و یا پژوهشگران همکار زیادی هستند، ارتباطات زیادی با سایر افراد قدرتمند و دارای مرکزیت زیاد موجود در شبکه دارند (بردار ویژه زیاد)، احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان سایر پژوهشگران زیاد بوده (بینیت زیاد) و همچنین فاصله کمی تا سایر پژوهشگران موجود در این شبکه علمی دارند (نزدیکی زیاد). همچنین، می‌توان بیان نمود که میان تمامی شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران حوزه علم‌سنجی بجز میانگین استناد با شاخصه‌های بینیت، نزدیکی و بردار ویژه همبستگی معناداری وجود دارد.

1. Vuchty, Jones & Uzzi.

پژوهش حاضر در راستای بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با استفاده از شاخصه‌های گوناگون اثرگذاری علمی و اجتماعی آنها، انجام شد. در این پژوهش، اثرگذارترین پژوهشگران این حوزه مشخص شد و ویژگیهای این افراد مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های پژوهش حاضر تنها منحصر به مقاله‌های منتشر شده در مجله بین‌المللی علم‌سنجی بود. پژوهشهای آینده می‌توانند نتایج پژوهش حاضر را با نتایج مربوط به سایر مقاله‌های حوزه علم‌سنجی منتشر شده در سایر مجله‌ها مقایسه کنند. همچنین، بررسی عملکرد پژوهشگران بر اساس شاخصه‌های دیگری به غیر از ۱۰ شاخص مورد بررسی در این پژوهش، می‌تواند به کامل‌تر شدن نتایج موجود کمک کند. از سوی دیگر، مقایسه شاخصه‌های اثرگذاری پژوهشگران حوزه علم‌سنجی با سایر حوزه‌های پژوهشی، می‌تواند شناخت بیشتری از ویژگیهای این جامعه پژوهشی فراهم کند. در نهایت، مقایسه عملکرد و اثرگذاری پژوهشگران علم‌سنجی کشور با پژوهشگران جهانی این حوزه می‌تواند اطلاعات مفیدی در خصوص عملکرد پژوهشگران کشورمان و همچنین ساختار شبکه همکاری علمی پژوهشگران کشور در مقایسه با پژوهشگران بین‌المللی فراهم آورد.

منابع

- ابراهیمی، سعیده (۱۳۸۷). بررسی عملکرد مجله بین‌المللی علم‌سنجی در سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۱۹(۳)، ۴۱-۵۴.
- جمالی مهمویی، حمیدرضا، مهزاد نیکزاد، و داریوش علی محمدی (۱۳۸۹). روند پژوهشهای علم‌سنجی و کتاب‌سنجی در ایران. *اطلاع‌شناسی*، ۸(۳)، ۳-۲۶.
- حمیدی، علی، امیررضا اصنافی، و فریده عصاره (۱۳۸۷). بررسی تحلیلی و ترسیم ساختار انتشارات علمی تولید شده در حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی در پایگاه وب علوم طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۵(۴)، ۱۶۱-۱۸۲.
- عصاره، فریده و ریاب برابریور (۱۳۹۰). بررسی بروندهای علمی حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در نمایه استنادی علوم اجتماعی به منظور یافتن تمایزها و شباهتهای بین این سه حوزه. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴(۴)، ۱۴۱-۱۶۲.
- علیان، مریم و شیوا یاری (۱۳۹۱). مروری بر متون علم‌سنجی در ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۵(۱)، ۱۸۵-۲۱۵.

- علیجانی، رحیم و نورالله کرمی (۱۳۸۸). اطلاع‌سنجی: تاریخچه، تعاریف و وضعیت جاری آن بر اساس پایگاه اطلاعاتی آی.اس.آی. علوم و فناوری اطلاعات، ۲۴(۳)، ۷۷-۹۴.

- Abbasi, A. & Altman, J. (2011). *On the correlation between research performance and social network analysis measures applied to research collaboration networks*. Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, Koloa, US.
- Abbasi, A., Hossain, L., & Leydesdorff, L. (2012). Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. *Journal of Informetrics*, 6(3), 403-412.
- Afshar, M., Abdulmajid, A.H., Hakimi, Z. & Majidfard, A. (2012). Survey of authors' collaboration rate in Scientometrics journal articles during 2004 to 2008. *International Journal of Information Science and Management*, 9(1), 47-56.
- Andrade, H.B., Lopez, E.D.L.R. & Martin, T.B. (2009). Dimensions of scientific collaboration and its contribution to the academic research groups' scientific quality. *Research Evaluation*, 18(4), 301-311.
- Barjak, F. & Robinson, S. (2007). International collaboration, mobility and team diversity in the life sciences: Impact of research performance. *Social Geography Discussions*, 3, 121-157.
- Benckendorff, P. (2010). *Exploring the limits of tourism research collaboration: A social network analysis of co-authorship patterns in Australia and New Zealand tourism research*. Paper Presented in the Tourism and Hospitality: Challenge the limits conference, Tasmania, Australia.
- Bharvi, D., Garg, K.C., & Bali, A. (2003). Scientometrics of the international journal Scientometrics. *Scientometrics*, 56(1), 81-93.
- Borgman, C.L. & Furner, J. (2002). Scholarly communication and bibliometrics. *Annual Review of Information Science & Technology*, 36(1), 3-72.
- Chen, Y., Borner, K. & Fang, S. (2013). Evolving collaboration networks in Scientometrics in 1978-2010: a micro-macro analysis. *Scientometrics*, 95(3), 1051-1070.
- Chen, C., McCain, K., White, H. & Lin, X. (2002). Mapping Scientometrics (1981-2001). *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 39(1), 25-34.
- Costas, R., & Bordons, M. (2008). Is g-index better than h-index? An exploratory study at the individual level. *Scientometrics*, 77(2), 267-288.
- Egghe, L. (2006). Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*, 69(1), 131-152.
- Egghe, L., Goovaerts, M. & Kretschmer, H. (2007). Collaboration and productivity: An investigation into "Scientometrics" journal and "UHasselt" repository. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 1(2), 33-40.
- Erfanmanesh, M., Rohani, V.A., & Abrizah, A. (2012). Co-authorship network of scientometrics research collaboration. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 17(3), 73-93.
- Fuyuki, Y. (2008). An analysis of the correlation among research productivity and collaboration network indices. *Research on Academic Degrees & University Evaluation*, 8, 1-14.
- Glanzel, W. & Schubert, A. (2001). Double effort = double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry. *Scientometrics*, 50(2), 199-214.

- Guns, R., Liu, Y.X., & Mahbuba, D. (2011). Q-measures and betweenness centrality in a collaboration network: a case study of the field of informetrics. *Scientometrics*, 87(1), 133-147.
- He, Z.H., Geng, X.S. & Campbel-Hunt, C. (2009). Research collaboration and research output: A longitudinal study of 65 biomedical scientists in a New Zealand university. *Research Policy*, 38(2), 306-317.
- Hill, V.A. (2008). *Collaboration in an academic setting: Does the network structure matter?*. Center for the Computational Analysis of Social and Organizational Systems. Available at: from <http://ra.adm.cs.cmu.edu/anon/usr/ftp/anon/isr2008/CMU-ISR-08-128.pdf>.
- Hirsch, J.E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569-16572.
- Hood, W.W. & Wilson, C.S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, 52(2), 291-314.
- Hou, H., Kretschmer, H. & Liu, Z. (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2), 189-202.
- Katz, J.S. & Martin, B.R. (1997). What is research collaboration?. *Research policy*, 26(1), 1-18.
- Lee, K. & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, 35(5), 673-702.
- Mooghali, A., Alijani, R., Karami, N. & Khasseh, A.A. (2012). Scientometric Analysis of the Scientometric Literature. *International Journal of Information Science and Management*, 9(1), 19-31.
- Namin, F., Stevens, K. & Whitlow, E.S. (1991). Scientific cooperation in Europe and the citation of multinationally authored papers. *Scientometrics*, 21(3), 313-323.
- Newman, M.E.J. (2001). Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 101(1), 5200-5204.
- Pao, M.L. (1982). Collaboration in computational musicology. *Journal of the American Society for Information Science*, 33(1), 38-43.
- Racherla, P. & Hu, C. (2010). A social network perspective of tourism research collaboration. *Annals of Tourism Research*, 37(4), 1012-1034.
- Rao, I.K.R. (2007). *Distributions of Hirsch-index and G-index: An empirical study*. In D. Torres-Salinas & H.F. Moed (Eds.), *Proceedings of the 11th Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics (Vol. 2, pp. 655-658)*. Madrid, Spain: Spanish Research Council.
- Sooryamoorthy, R. (2009). Do types of collaboration change citation? Collaboration and citation patterns of South African science publications. *Scientometrics*, 81(1), 177-193.
- Takeda, H. (2011). *Examining scholarly influence: a study in Hirsch metrics and social network analysis*. PhD dissertation. Georgia State University, Atlanta, United States.
- Wang, F., Qiu, J. & Yu, H. (2012). Research on the cross-citation relationship of core authors in Scientometrics. *Scientometrics*, 91(3), 1011-1033.
- Wuchty, S., Jones, B.F. & Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316(5827), 1036-1039.
- Yan, E. & Ding, Y. (2009). Applying centrality measures to impact analysis: A co-authorship network analysis. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 60(10), 2107-2118.

_____ بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران ... / ۱۷۱

- Yan, E., Ding, Y. & Zhu, Q. (2010). Mapping Library and Information Science in China: a coauthorship network analysis. *Scientometrics*, 83(1), 115-131.
- Ye, Q., Li, T. & Law, R. (2013). A coauthorship network analysis of tourism and hospitality research collaboration. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 37(1), 51-76.
- Yu, Q., Shao, H. & Duan, Z. (2012). The research collaboration in Chinese cardiology and cardiology field. *International Journal of Cardiology*, Mar 26, 1-6.
- Zhang, C.T. (2010). Relationship of the h-index, g-index, and e-index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(3), 625-628