

## تأثیرگذارترین پژوهشگران در حوزه آی متریکس: نگاهی ترکیبی به شاخص‌های تأثیرگذاری

فرامرز سهیلی<sup>۱\*</sup>، هادی شریف مقدم<sup>۲</sup>، افشین موسوی چلک<sup>۳</sup>، علی اکبر خاصه<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۵

### چکیده

**هدف:** در این پژوهش بر آنیم تا تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه آی متریکس، با استفاده از شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی شناسایی شوند. با این هدف از شاخص‌های منتخب خانواده‌ای (شاخص اچ، شاخص جی، و شاخص اچ. سی) برای تعیین نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران از مرکزیت‌های هم‌تألفی (مرکزیت رتبه، مرکزیت بینایی، و مرکزیت نزدیکی) استفاده شده است.

**روش:** پژوهش حاضر با استفاده از روش کتاب‌سنجی و همچنین رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام گرفته است. جامعه پژوهش حاضر را تمامی مقاله‌های حوزه آی متریکس تشکیل می‌دهد که در بازه زمانی ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۴ در وبگاه علوم نمایه شده‌اند و تعداد آنها ۵۹۴۴ رکورد است. برای محاسبه شاخص‌های مرکزیت و شاخص اچ از نرم‌افزارهای یو. سی. آی نت و بایب اکسل استفاده شده است؛ شاخص جی و شاخص اچ. سی نیز به صورت دستی و با فرمول‌نویسی در نرم‌افزار اکسل محاسبه شده‌اند. پس از محاسبه همه شاخص‌های کاربردی در پژوهش، با استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری اس. پی. اس. اس و لیزرل به پرسش‌های همبستگی پاسخ داده شده است.

**یافته‌ها:** بررسی رابطه بین نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) و کارایی، حاکی از آن بود که بین سه نوع مرکزیت رتبه، بینایی، و نزدیکی از یک طرف و کارایی از طرف دیگر، همبستگی مثبتی وجود دارد. نتایج مربوط به همبستگی میان شاخص‌های نفوذ اجتماعی و شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای، حاکی از وجود همبستگی مثبت بین این دو نوع نفوذ بود. به‌طور کلی و با توجه به پرونده‌های انفرادی ایجادشده بر مبنای جمع شاخص‌های اندیشه‌ای و اجتماعی که بر اساس مجموعه نمرات حاصل از شش شاخص اچ، جی، سی، مرکزیت رتبه، بینایی، و نزدیکی محاسبه شد، به نظر می‌رسد «لیدسدورف» و «کوشا» به ترتیب تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه آی متریکس در سطح جهان و ایران هستند.

**اصالت:** با توجه به یافته‌های حاصل از این پژوهش، به نظر می‌رسد که استفاده از شاخص‌های ترکیبی در حد متعادل، بینش به نسبت عادلانه و واضح‌تری درباره وضعیت و تأثیرگذاری پژوهشگران در یک حوزه علمی خاص به وجود می‌آورد. پس می‌توان برای هر یک از پژوهشگران پرونده‌ای انفرادی ایجاد کرد، به طوری که از نتایج به دست آمده، برای تصمیم‌گیری‌های مهمی نظیر کمیته‌های ترفیع و ارتقا، استخدام، اعطای درجه‌های پژوهشی و سایر موارد مشابه استفاده شود.

**واژه‌های کلیدی:** آی متریکس، شاخص اچ، شاخص جی، سی، شاخص جی، علم‌سنجی، نفوذ اجتماعی، نفوذ اندیشه‌ای، هم‌تألفی.

fsoheli@gmail.com

sh\_mogadam@pnu.ac.ir

mousaviaf@gmail.com

khassseh@gmail.com

۱. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور

۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور

۳. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور

۴. مربی و دانشجوی دکتری گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور

## مقدمه

از مفاهیمی نظیر کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، و وب‌سنجی در تعریف ساده‌ای، برای توصیف مطالعات کمی کتابشناسی، علم، اطلاعات و وب استفاده می‌شود. بنا به نظر میلجویچ و لیدسدورف<sup>۱</sup> (۲۰۱۳)، مفاهیم مذکور را که دارای اهداف و روش‌های مشابهی هستند، می‌توان زیرمجموعه‌ای از حوزه پژوهشی کلی تری با نام «سنجش‌های اطلاعاتی»<sup>۲</sup> یا «آی متریکس»<sup>۳</sup> نامید. آی متریکس حوزه پژوهشی کاملاً فعالی به‌شمار می‌رود و رشد تصاعدی آثار در این حوزه در سالیان اخیر شدت یافته است. به‌طوری که تعداد مقاله‌هایی که در مجله‌های هسته‌ای این حوزه در سال ۲۰۱۰ به چاپ رسیده‌اند، چهار برابر تعداد مقاله‌ها در ده سال قبل بوده است. در طول دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، آی متریکس در حال شکل‌گیری و در جست‌وجوی هویت‌یابی بود و مسیرش بیشتر به‌سمت علم اطلاعات و دانش‌شناسی سوق یافت. در حال حاضر حوزه آی متریکس به‌عنوان گرایش مستقلی در حال به‌ثمر نشستن است و تا حدودی هویت اجتماعی - شناختی خود را تکامل بخشیده است. به‌عبارت دیگر، پژوهشگران و حرفه‌مندان این حوزه جامعه مستقلی را تشکیل داده‌اند که اتصال حلقه‌های آن از استحکامی پذیرفتنی برخوردار است و همچنین تولیدات علمی این حوزه، از نظر موضوعی نیز خود را از حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی مستقل کرده‌اند و به تمایز شناختی پذیرفتنی دست یافته‌اند (میلجویچ و لیدسدورف، ۲۰۱۳).

با توجه به موارد فوق و ظهور و تکامل تدریجی آی متریکس، لازم است با استفاده از حجم نمونه به‌نسبت کامل، تصویر کلان و جامعی از نفوذ اندیشه‌ای<sup>۴</sup> و اجتماعی<sup>۵</sup> پژوهشگران برتر این حوزه ارائه شود. استفاده از مفهوم نفوذ برای ارزیابی پرونده‌های پژوهشی مزیت مهمی دارد که این مفهوم دارای مبنای نظری قوی و مجموعه شاخص‌های پشتیبانی‌کننده است (اگه<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵؛ فریمن<sup>۷</sup>، ۱۹۷۹؛ هرش<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵؛ ویگن<sup>۹</sup> و دیگران، ۲۰۱۶).

ویگن و دیگران (۲۰۱۶) نفوذ علمی را «توانایی یک پژوهشگر در شمول اندیشه‌هایش در آثار سایر پژوهشگران» یا «میزان اثرگذاری یک پژوهشگر بر حوزه پژوهشی‌اش» تعریف کرده‌اند. از مهم‌ترین مواردی که در بحث نفوذ علمی مطرح است، عبارتند از: نفوذ اندیشه‌ای (اینکه چه کسانی از پژوهش شما استفاده می‌کنند؟) و نفوذ اجتماعی (اینکه شما با همکاری چه کسی یا کسانی پژوهش خود را انجام می‌دهید؟). به‌عبارت ساده‌تر، میزان استناد سایر پژوهشگران یک حوزه پژوهشی به آثار پژوهشگر خاصی، تعیین‌کننده نفوذ اندیشه‌ای وی است. همچنین با بررسی رویکردهای هم‌تألفی یک پژوهشگر با سایر پژوهشگران یک حوزه پژوهشی، می‌توان گسترش اندیشه‌های آن پژوهشگر را بر اساس تعامل یا نفوذ اجتماعی به‌دست آورد. همچنین از دیگر مواردی

که می‌توان در بحث نفوذ و تأثیرگذاری بررسی کرد، نفوذ شناختی آنان است که در قالب مطالعات تحلیل واژگان و تحلیل هم‌واژگانی انجام می‌گیرد و میزان ارتباط شناختی میان مجموعه‌ای از مدارک را نشان می‌دهد (ایوم<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). به‌طوری‌که می‌توان از تحلیل هم‌واژگانی برای ارائه‌ی رویکردی «عینی» و به دور از سوگیری درباره‌ی ساختار شناختی حاکم بر یک رشته یا گرایش استفاده کرد (چن<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۳). البته، تحلیل واژگانی و هم‌واژگانی و چگونگی مرتبط کردن آن با تأثیرگذاری پژوهشگران، نیازمند پژوهش جداگانه‌ای است که خارج از اهداف پژوهش ماست.

برای محاسبه‌ی نفوذ اندیشه‌ای اغلب از شاخص‌های خانواده‌ی اچ استفاده می‌شود که عبارتند از شاخص اچ اولیه، شاخص جی<sup>۱۲</sup> و شاخص اچ معاصر<sup>۱۳</sup> (ترو<sup>۱۴</sup> و دیگران، ۲۰۱۱؛ تاکیدا<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۱). جورج هرش در سال ۲۰۰۵ شاخص اچ را ابزاری برای اندازه‌گیری تأثیر علم یک پژوهشگر خاص و با هدف نشان دادن تأثیر تجمعی برون‌داد پژوهشی پژوهشگران معرفی کرد (هرش<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۵). شاخص اچ از جنبه‌های مختلف دارای ویژگی‌های خاص و مفیدی است (وینکلر، ۲۰۱۵). این شاخص که بر اساس توزیع استنادها به برون‌داد پژوهشی یک فرد محاسبه می‌شود (آذری حمیدیان، ۱۳۹۲) اصولاً به‌عنوان روشی برای کیفی کردن عملکرد پژوهشی ابداع شد (مهو و راجرز<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۸). همچنین یکی از بزرگ‌ترین مزایای شاخص اچ این است که همزمان، بهره‌وری پژوهشگر (تعداد مقالات وی) و تأثیرگذاری تجمعی برون‌دادهای پژوهشگر (تعداد استنادات هر مقاله) را اندازه‌گیری می‌کند. گرچه این شاخص نسبت به سایر معیارهای استاندارد تک‌عددی (نظیر تعداد کل مقاله‌ها، تعداد کل استنادها، یا تعداد استنادها به ازای هر مقاله) رجحان دارد، معایبی هم در آن دیده می‌شود و تحت تأثیر برخی عوامل مزاحم قرار می‌گیرد (مینگز<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۹). به‌عنوان مثال، به نفع پژوهشگرانی است که سابقه بیشتری دارند؛ به‌عبارت دیگر، اگر پژوهشگر دیگری به پژوهش نپردازد، این شاخص برای وی کاسته نخواهد شد (سیدروپولوس<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۷). همچنین شاخص اچ به‌شدت تحت تأثیر تعداد کل مقالات پژوهشگر قرار می‌گیرد و به‌همین دلیل در شاخص مذکور، پژوهشگران تازه‌کار و همچنین پژوهشگرانی که مقالاتی اندک، هرچند ارزشمند دارند، چندان لحاظ نمی‌شوند. در حالی‌که، مقالات قدیمی‌تر، احتمال بیشتری برای دریافت استناد داشته‌اند؛ اگر به مقاله‌های جدید نیز فرصت داده شود، شاید به اندازه‌ی مقالات قدیمی یا حتی بیش از آنها مؤثر واقع شوند.

به‌واسطه‌ی انتقادهایی که بر شاخص اچ وارد بود، دو شاخص استنادی مهم دیگر معرفی و به‌تدریج استفاده شدند. شاخص اچ معاصر یا همان شاخص اچ. سی که توسط سیدروپولوس و دیگران (۲۰۰۷) معرفی شد، عمر هر مقاله را لحاظ و استنادات داده‌شده به مقالات جدیدتر را وزن‌دهی

می‌کند. با استفاده از شاخص اچ. سی می‌توان تأثیرات ناشی از زمان را از بین برد و میان مقالاتی با قدمت‌های متفاوت، امکان مقایسه ایجاد کرد (ویگن و دیگران، ۲۰۱۶). به همین دلیل، شاخص مذکور در مقایسه با شاخص اچ معمولی مقیاس عادلانه‌تری به پژوهشگران تازه کار می‌دهد (هارزینگ<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۰). از انتقادهای مهم دیگری که بر شاخص اچ وارد شده، بی‌اعتنایی آن به مقالات پراستناد یک پژوهشگر است. معرفی شاخص جی (اگه، ۲۰۰۶) در راستای از بین بردن این نقص بوده است، زیرا با اختصاص وزن بیشتر به مقالات پراستناد سعی دارد بخشی از نقصان شاخص اچ را مرتفع کند (عمرانی، ۱۳۸۶؛ نوروزی چاکلی، آقایی، و حسن‌زاده، ۱۳۹۰؛ ویگن و دیگران، ۲۰۱۶). نتایج پژوهشی که به تازگی در مجله جی.سیست (مجله انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری)<sup>۲۱</sup> منتشر شده نیز مبین آن است که شاخص جی، بیشترین قدرت تمایز را در بین انواع شاخص‌ها دارد (وینکلر<sup>۲۲</sup>، ۲۰۱۵). شاخص جی یک پژوهشگر با استفاده از مجذور تعداد مقاله‌ها و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات، مقاله‌های پراستناد یک پژوهشگر را برجسته تر می‌کند. به‌عنوان مثال، شاخص جی ۲۰ یعنی ۲۰ مقاله از یک پژوهشگر در مجموع دست کم ۴۰۰ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند. اگه یادآوری کرد که مقدار شاخص جی همواره بیشتر از شاخص اچ بوده است و شاخص بهتری برای تمایز کردن عملکرد پژوهشگران به‌شمار می‌رود. اگر پژوهشگر «الف» ۱۰ مقاله داشته باشد که هر یک ۴ استناد داشته باشند، شاخص اچ وی ۴ خواهد شد. اگر پژوهشگر «ب» نیز ۱۰ مقاله داشته باشد و ۹ مقاله وی ۴ استناد داشته باشند، شاخص اچ وی ۴ خواهد شد، بدون توجه به اینکه مقاله دهم چند استناد داشته باشد. اما اگر مقاله دهم ۲۰ استناد دریافت کرده باشد، شاخص جی پژوهشگر «ب» برابر با ۶ خواهد شد و اگر به این مقاله ۵۰ بار استناد شده باشد، شاخص جی ۹ خواهد شد (روزنستریخ و وولیسکرافت<sup>۲۳</sup>، ۲۰۰۹). وجود یک یا چند مقاله پراستناد بر شاخص جی تأثیرگذار است و سبب می‌شود که تأثیرگذاری پژوهشگر به روش عادلانه‌تری لحاظ شود (ساحل، ۲۰۱۱). به همین دلیل است که ون اِک و والتمن<sup>۲۴</sup> (۲۰۰۸) معتقدند برای بررسی عملکرد انتشاراتی پژوهشگران، بهتر است همزمان از ترکیبی از شاخص‌های خانواده اچ استفاده شود.

یکی از مواردی که بارها در مطالعات علم‌سنجی مطرح شده، این است که برای ارزیابی اثربخشی یک پژوهشگر، نباید صرفاً بر یک شاخص اتکا کرد؛ بلکه باید مجموعه‌ای از شاخص‌های مکمل استفاده شوند (بورنمن<sup>۲۵</sup> و دیگران، ۲۰۰۸؛ مینگرز<sup>۲۶</sup> و دیگران، ۲۰۱۲). به همین دلیل در پژوهش حاضر ترکیبی از سه شاخص خانواده اچ (شاخص اچ، شاخص جی و شاخص اچ. سی) برای به‌دست آوردن نفوذ اندیشه‌ای به کار می‌رود، به طوری که با محاسبه و استفاده از این شاخص‌ها در کنار هم، می‌توان پرونده‌ای برای نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران ایجاد و نفوذ نسبی آنان را مقایسه کرد.

از جانب دیگر، تأثیرگذاری یک پژوهشگر تنها به استنادات مربوط به آثارش محدود نمی‌شود، بلکه نحوه تعامل او با سایر پژوهشگران نیز شاید سبب تأثیرگذاری وی در شبکه علمی یک حوزه شود. در اینجاست که بحث تأثیرگذاری یا نفوذ اجتماعی به میان می‌آید. توانایی تأثیرگذاری بر دیگران از طریق فرایندهای تعامل اجتماعی را نفوذ اجتماعی می‌نامند (ترو و دیگران، ۲۰۱۱). بسیاری از پژوهشگران با توجه به جایگاه راهبردی خود در شبکه اجتماعی یک حوزه خاص، این قدرت را دارند که دیگران را به سمت خود جلب یا با افکار خود همراه کنند.

مهم‌ترین روابط اجتماعی رسمی بین پژوهشگران در قالب هم‌تألیفی ظاهر می‌شود. به همین دلیل است که می‌گویند همکاری علمی در دهه‌های اخیر در قالب پدیده هم‌تألیفی نمود یافته است (حسن‌زاده و دیگران، ۱۳۹۱) و از آن به عنوان ملموس‌ترین و مستندترین شکل‌های همکاری علمی و رسمی‌ترین جلوه همکاری میان نویسندگان در تولید پژوهش‌های علمی یاد می‌شود (سهیلی و عصاره، ۱۳۹۱). بنابراین، مجموعه‌ای از همکاری‌ها در انتشارات یک حوزه موضوعی، شاید شبکه هم‌تألیفی آن حوزه را شکل دهد (سادات موسوی، ۱۳۹۴) به طوری که با مطالعه و تحلیل روابط هم‌تألیفی پژوهشگران در یک حوزه خاص، می‌توان پژوهشگران برتر آن حوزه را از نظر میزان فعالیت‌های اجتماعی و به عبارت دیگر نفوذ اجتماعی مشخص کرد. برای به دست آوردن و ارزیابی روابط هم‌تألیفی اغلب از تحلیل شبکه اجتماعی استفاده می‌شود و یکی از نتایج این روش تحلیل مرکزیت است. مرکزیت، انواع و تعداد روابطی را نشان می‌دهد که عضوی از شبکه با سایر اعضای آن شبکه برقرار کرده است. با بررسی شاخص‌های مرکزیت اعضای متعلق به یک حوزه موضوعی می‌توان پرونده‌ای از آنان ایجاد کرد که برای ارزیابی نفوذ اجتماعی افراد آن حوزه به کار رود (ویگن و دیگران، ۲۰۱۶). این شاخص‌های مرکزیت شامل مرکزیت رتبه، بینایی، نزدیکی و چندین مرکزیت دیگر از جمله مرکزیت بردار ویژه، بنا، دسترسی و اطلاعات است. با توجه به اثربخشی بهتر استفاده از شاخص‌های مکمل و ترکیبی، در این پژوهش با استفاده از محاسبه سه شاخص مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی برای بررسی نفوذ اجتماعی پژوهشگران اقدام شده است.

با توجه به موارد مذکور، به نظر می‌رسد که استفاده از تنها یک معیار خاص برای ارزیابی و شناسایی پژوهشگران تأثیرگذار، روش چندان مناسبی نباشد؛ زیرا از آنجا که پژوهش علمی فعالیتی چندجانبه به شمار می‌رود، هیچ شاخص علم‌سنجی منفرد و مطلق برای ارزیابی عملکرد پژوهشی وجود ندارد و هر شاخص دارای مزایا و معایب خاص خود است (وینکلر، ۲۰۱۵) که استفاده صرف از آنها را دچار اشکال می‌کند.

از جانب دیگر، با توجه به وجود شاخص‌های به نسبت زیاد در حوزه علم‌سنجی، تنها برخی از آنها جنبه‌های متمایزی برای نشان دادن عملکرد انتشاراتی پژوهشگران دارند؛ به همین دلیل به جای استفاده از شاخص‌های فراوان و پراکنده برای ارزیابی عملکرد پژوهشی، بهتر است از تعدادی شاخص محدود، اما کافی و منسجم استفاده شود. استفاده مناسب از شاخص‌های ترکیبی و منسجم شاید به شناسایی پژوهشگران فعال و برجسته در رشته‌ها یا گرایش‌های موضوعی منجر شود؛ به این طریق، سایر پژوهشگران خواهند توانست از وضعیت خویش در مقایسه با پژوهشگران برتر مطلع و همچنین از طریق مطالعه و بررسی موضوعات پژوهشی انجام گرفته توسط پژوهشگران برتر، با جدیدترین مباحث مطرح در حوزه خویش آشنا شوند. البته، ارتباط علمی، هم‌فکری و مشورت با پژوهشگران برتر نیز از آثار متعاقب آن محسوب می‌شود.

علاوه بر این، بهره‌گیری از شاخص‌های کارشناسانه، ابزاری کارشناسانه و عینی فراروی سیاستگذاران علم (در باب استفاده از این شاخص‌ها در رتبه‌بندی پژوهشگران) قرار می‌دهد که این خود راه را برای شمول شاخص‌های عادلانه در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با استخدام، تبدیل وضعیت، ارتقا و اعطای بودجه‌های پژوهشی هموار می‌کند.

بنابراین، استفاده از تعدادی شاخص متعادل سبب می‌شود که برآورد صحیح‌تری از تأثیرگذاری علمی پژوهشگر به دست آید. به این منظور، در پژوهش از شاخص‌های منتخب خانواده‌ای (شاخص اچ، شاخص جی و شاخص اچ. سی) برای تعیین نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران و از مرکزیت‌های منتخب هم‌تألفی (مرکزیت درجه، بینابینی و مرکزیت نزدیکی) برای تعیین نفوذ اجتماعی پژوهشگران استفاده شده است. با توجه به موارد مذکور، در این پژوهش هدف آن است که تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه آی متریکس، با استفاده از شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی، شناسایی و رابطه بین نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی سنجش شود.

### پیشینه پژوهش

مرور پیشینه‌ها نشان می‌دهد که پژوهش‌های علم‌سنجی که رکوردهای حوزه علم‌سنجی را مبنای جامعه آماری خود قرار داده‌اند، در سال‌های نخست تنها به ارائه داده‌هایی توصیفی و ابتدایی نظیر فعال‌ترین کشورها، دانشگاه‌ها، پژوهشگران و مانند آن اکتفا کرده‌اند و بیشتر بر معیارهایی تأکید داشته‌اند که در نسل اول علم‌سنجی برای ارزیابی پژوهش‌ها استفاده می‌شد. اما با گذشت زمان و ظهور ابزارهای تحلیلی جدید و همچنین مطرح شدن شاخص‌های سنجیده‌تری در حوزه علم‌سنجی که به نسل دوم علم‌سنجی مربوط هستند (وینکلر، ۲۰۱۵)، پژوهش‌ها در این حوزه شکل منسجم‌تر

و بهتری به خود گرفته‌اند. البته این روند در پژوهش‌های فارسی با تأخیر صورت گرفته است که به نظر می‌رسد پژوهش‌های داخلی به تاسی از روش‌های موجود در پژوهش‌های خارجی انجام پذیرفته‌اند. از جمله مربوط‌ترین موارد می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد:

در یکی از نخستین پژوهش‌های فارسی که بر مبنای رکوردهای حوزه علم‌سنجی انجام گرفته است، حمیدی، اصنافی و عصاره (۱۳۸۷) با استفاده از جست‌وجو و بازیابی ۴ اصطلاح علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، کتاب‌سنجی و وب‌سنجی در نمایه‌نامه‌های استنادی تارنمای علوم، به بررسی تحلیلی و ترسیم ساختار انتشارات علمی تولیدشده در حوزه‌های مذکور طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ پرداختند (۶۱۸ رکورد) و یافته‌هایی درباره کشورها، دانشگاه‌ها و پژوهشگران پرتولید ارائه کردند. در همین برهه، ابراهیمی (۱۳۸۷) عملکرد مجله بین‌المللی علم‌سنجی را طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ بررسی و مشخص کرد که «گلنزل»، «شوبرت» و «براون» بالاترین جایگاه را از نظر تعداد تولیدات علمی در این مجله داشته‌اند. البته در میان پژوهش‌های داخلی، برخی از پژوهشگران درباره تحقیقات علم‌سنجی توسط ایرانیان تتبع کرده‌اند. برای مثال، جمالی مهموثی، نیکزاد و علیمحمدی (۱۳۸۹) ۷۱۹ رکورد متون مرتبط با حوزه علم‌سنجی را که توسط ایرانیان به زبان‌های فارسی و انگلیسی تولید شده است تحلیل کردند. یافته‌ها نشان داد که بیشترین آثار از نوع مقاله فارسی و رایج‌ترین مجله برای انتشار مقالات علم‌سنجی، مجله رهیافت بود. به‌طور کلی، نتایج پژوهش آنها نشان‌دهنده تنوع در استفاده از روش‌ها و موضوعات و مسئله‌محور نبودن یا به عبارت دیگر کیفیت نازل‌تر این پژوهش‌ها بود.

برخی از پژوهش‌ها نیز با هدف تعیین تمایزات و تشابهات اصطلاحات مختلف مطرح در مطالعات سنجشی انجام گرفته‌اند. برای نمونه می‌توان به عصاره و رباب‌پور (۱۳۹۰) اشاره کرد که بروندادهای علمی حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در نمایه استنادی علوم اجتماعی را به‌منظور کشف تفاوت‌ها و شباهت‌های بین این سه حوزه و با استفاده از جست‌وجو و بازیابی سه اصطلاح مذکور بررسی کردند. تجزیه و تحلیل رکوردهای بازیابی شده شامل ۱۱۸۱ مورد، نشان داد که حوزه کتاب‌سنجی نسبت به دو حوزه دیگر گسترده‌تر است و گستره موضوعی بیشتری را پوشش می‌دهد.

عرفان‌منش و روحانی (۱۳۹۳) یکی از معدود پژوهش‌های فارسی را انجام داده‌اند که از نظر روش‌شناسی در سطح به‌نسبت جامعی بر روی حوزه علم‌سنجی تمرکز داشته است. آنها عملکرد پژوهشگرانی را که بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ در مجله بین‌المللی علم‌سنجی مقاله داشته‌اند، بر اساس ده شاخص تعداد مقاله، تعداد استناد، میانگین استنادی هر مقاله، شاخص جی، شاخص اچ،

درجه مرکزیت، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد پژوهشگران همکار بررسی کردند تا کلیدی‌ترین و مؤثرترین پژوهشگران حوزه علم‌سنجی در سطح بین‌المللی را شناسایی کنند. نتایج پژوهش نشان داد که «گلنزل» (سر دبیر مجله علم‌سنجی) در تمامی شاخص‌های مزبور به‌جز میانگین استنادهای دریافتی، برترین عملکرد و بیشترین اثرگذاری را داشته است. همچنین بررسی همبستگی میان شاخص‌های مختلف اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران نشان می‌دهد که رابطه معناداری میان تمامی شاخص‌های مورد بررسی به‌جز میانگین استناد و شاخص‌های بینیت، نزدیکی و بردار ویژه وجود دارد. از میان شاخص‌های مورد بررسی، قوی‌ترین همبستگی میان شاخص‌های جی و اچ مشاهده شد. علاوه بر این، تعداد تولیدات علمی پژوهشگران، با شاخص‌های اثرگذاری اجتماعی آنها ارتباط مثبت و معناداری دارد. البته از آنجا که جامعه آماری پژوهش فوق به مقالات یک مجله خاص محدود است و از شمول مجلات دیگر منتشرکننده مقالات علم‌سنجی صرف‌نظر شده است، نمی‌توان نتایج آن را به کل حوزه علم‌سنجی گسترش داد. به‌عبارت دیگر، با بررسی مقالات چاپ‌شده در یک مجله خاص نمی‌توان کلیدی‌ترین و مؤثرترین پژوهشگران آن حوزه را بررسی کرد؛ چرا که در این حوزه خاص (علم‌سنجی)، یک مجله به‌تنهایی نماینده یک حوزه موضوعی نیست.

عرفان‌منش<sup>۳۷</sup> و دیگران (۲۰۱۲) شبکه هم‌تألفی حوزه علم‌سنجی را با بررسی مقالات چاپ‌شده در مجله علم‌سنجی در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ انجام دادند. نتایج مربوط به انواع مرکزیت‌ها حاکی از آن بود که گلنزل در هر سه نوع مرکزیت (درجه، بینابینی، و نزدیکی) رتبه نخست را از آن خود کرده است. در یکی از جامع‌ترین پژوهش‌های انجام‌گرفته در حوزه آی‌تریکس که به لحاظ حجم نمونه و روش گردآوری مقالات عملکرد خوبی داشته است، آبریزاه<sup>۳۸</sup> و دیگران (۲۰۱۴) با استفاده از یک بازه زمانی ۶۴ ساله (۱۹۴۸ تا ۲۰۱۲) شامل ۵۴۱۷ مقاله، پژوهشی درباره پژوهشگران موفق در حوزه اطلاع‌سنجی انجام دادند. آنها پژوهشگران پرتولید را از نظر بهره‌وری (تعداد مقاله)، تأثیر استنادی (پراستنادترین پژوهشگران) و هم‌تألفی (پژوهشگران دارای بالاترین مرکزیت بینابینی، پژوهشگران دارای بیشترین همکار و پژوهشگران دارای بیشترین مقاله هم‌تألفی) تجزیه و تحلیل کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که پرتولیدترین پژوهشگران حوزه اطلاع‌سنجی از نظر میزان هم‌تألفی توزیع نامتعادلی دارند و پرتولیدترین پژوهشگران لزوماً افرادی نیستند که بیشترین هم‌تألفی را داشته باشند. همچنین مجموع استنادات هر پژوهشگر (که آن را کل تأثیرگذاری نامیده‌اند) در مقایسه با مجموع انتشارات هر پژوهشگر، شاخص بهتری برای نشان دادن نفوذ علمی پژوهشگران به‌شمار می‌رود. البته به‌نظر می‌رسد که پژوهشگران در این



پژوهش بیشتر به شاخص‌های نسل اول علم‌سنجی نظیر تعداد کل مقالات، تعداد کل استنادات و مانند آن توجه کرده‌اند و این در حالی است که امروزه برای برآورد و نشان دادن میزان تأثیرگذاری و نفوذ پژوهشگران، اغلب از شاخص‌های نسل دوم از قبیل شاخص‌های خانواده‌اچ استفاده می‌کنند (ویگن و دیگران، ۲۰۱۶). به‌همین دلیل انجام دادن پژوهشی که با استفاده از شاخص‌های تحلیلی، تأثیرگذاری استنادی و با استفاده از شاخص‌های ترکیبی هم‌تألفی، جایگاه و تأثیرگذاری اجتماعی پژوهشگران آی متریक्स را مشخص کند، ضروری به‌نظر می‌رسد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در بیشتر پژوهش‌هایی که بر روی حوزه‌هایی نظیر علم‌سنجی، کتاب‌سنجی، اطلاع‌سانی و به‌طور کلی مطالعات سنجشی انجام گرفته است، فقدان جامعه آماری موجه و قانع‌کننده به‌چشم می‌خورد؛ به‌طوری‌که برای مثال برخی پژوهشگران از قبیل حمیدی، اصنافی و عصاره (۱۳۸۷)؛ موغلی<sup>۲۹</sup> و دیگران (۲۰۱۲) و عصاره و رباب‌پور (۱۳۹۰) مبنای خود را بر واژگان خاص و پربسامد قرار داده‌اند و بر اساس آن جست‌وجو کرده‌اند که واضح است بر این مبنای بسیاری از پژوهش‌های مرتبط با حوزه آی متریक्स که از این واژگان پربسامد استفاده نکرده‌اند، شاید از نظر دور بمانند. برخی دیگر نیز نظیر چن<sup>۳۰</sup> و دیگران (۲۰۱۲)؛ عرفان‌منش و دیگران (۲۰۱۲)؛ بی‌هاروی<sup>۳۱</sup> و دیگران (۲۰۰۳)؛ دات<sup>۳۲</sup> و دیگران (۲۰۰۳)؛ اسکافلین و گلنزل<sup>۳۳</sup> (۲۰۰۱)؛ اگه<sup>۳۴</sup> و دیگران (۲۰۰۷)؛ هو<sup>۳۵</sup> و دیگران (۲۰۰۷)؛ دینگک<sup>۳۶</sup> و دیگران (۲۰۱۳)؛ اوزون (۲۰۰۶) و ابراهیمی (۱۳۸۷) مبنای کار خود را تنها بر مقالات چاپ‌شده در مجله اصلی این حوزه (مجله علم‌سنجی) قرار داده‌اند که در این صورت گرچه جامعه تحت بررسی از مانعیت خوبی برخوردار است، مسئله جامعیت مطرح خواهد بود و بسیاری از مقالات آی متریक्स که شاید در سایر مجله‌های مهم این حوزه منتشر شده باشند، در شمول موارد نخواهند بود. برخی نیز علاوه بر مقالات این دو مجله، همه مقالات چاپ‌شده در برخی مجله‌های دیگر را نیز مطالعه می‌کنند که در اینجا بسیاری از مقالات، در زمره آی متریक्स قرار نخواهند گرفت. البته با وجود اینکه بیشتر پژوهش‌های انجام‌گرفته بر روی حوزه آی متریक्स از نظر حجم نمونه دارای محدودیت جدی هستند، نباید این نکته را فراموش کرد که حجم نمونه در برخی از پژوهش‌ها از قبیل لیدسدورف و همکاران (۲۰۱۳)؛ آبریزاه و دیگران (۲۰۱۴) که خود برگرفته از میلجویچ و لیدسدورف (۲۰۱۳) هستند، از روش نظام‌مند و به‌نسبت کاملی به‌دست آمده است.

البته در این قسمت باید به پژوهش دیگری اشاره کرد که توسط سهیلی و دیگران (۱۳۹۴) و با استفاده از گردآوری داده‌ها به روش فوق در حوزه آی متریक्स انجام گرفته است. آنها مؤلفه‌های موجود در مدل نفوذ علمی (شامل نفوذ اجتماعی، اندیشه‌ای و انتشاراتی) و همچنین روابط حاکم

بر این مؤلفه‌ها را بر روی پژوهش‌های حوزه‌ای متریکس آزمون و رابطه بین متغیرهای موجود در مدل را به روش همبستگی و با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS بررسی کردند. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از وجود رابطه معنادار بین متغیرهای موجود در مدل بود. یافته‌ها نشان داد که نفوذ اجتماعی تأثیر معنادار و مثبتی بر نفوذ اندیشه‌ای و نفوذ انتشارات دارد. همچنین نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معناداری خواهد داشت. به‌طور کلی، نتایج پژوهش آنها تأییدکننده مدل نفوذ علمی بود. از آنجا که هدف پژوهش مذکور بررسی و آزمون مدل بوده است و به پژوهشگران، میزان تأثیرگذاری آنان و نحوه پرونده‌سازی پژوهش‌های آنان اشاره‌ای نکرده است، به‌نظر می‌رسد که اجرای پژوهشی با هدف شناسایی تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه‌ای متریکس با استفاده از شاخص‌های ترکیبی ضروری باشد و بینش به‌نسبت عادلانه و واضح‌تری درباره وضعیت و تأثیرگذاری پژوهشگران در حوزه‌ای متریکس حاصل کند.

### روش‌شناسی

این پژوهش از نوع کاربردی است و در آن با استفاده از روش کتاب‌سنجی و همچنین تحلیل شبکه‌های اجتماعی، نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی پژوهشگران حوزه‌ای متریکس بررسی می‌شود. در این پژوهش برای به‌دست آوردن مقالات حوزه‌ای متریکس از روش میلجویچ و لیدسدورف (۲۰۱۳) استفاده شده است، یعنی در وهله نخست جامعه آماری این پژوهش را تمامی مقاله‌های منتشر شده در مجله‌های علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی تشکیل می‌دهد. همچنین آن دسته از مقالاتی که با موضوع آئی متریکس در شش مجله انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری (جی سیست)، پردازش و مدیریت اطلاعات<sup>۳۷</sup>، مجله سندپردازی<sup>۳۸</sup>، مجله علم اطلاعات<sup>۳۹</sup>، ارزیابی پژوهش<sup>۴۰</sup> و خط مشی پژوهش<sup>۴۱</sup> منتشر شده‌اند نیز، جزو جامعه آماری این پژوهش به‌شمار می‌روند. دلیل انتخاب مجله‌های فوق این است که بر اساس نتایج پژوهش‌های پیشین، بیشترین مقالات حوزه‌ای متریکس در این نشریات منتشر می‌شوند. همچنین، از آنجا که نخستین مجله تخصصی حوزه‌ای متریکس مجله علم‌سنجی است که از سال ۱۹۷۸ منتشر می‌شود و پژوهش‌های آئی متریکس با تولد این مجله از استقلال فکری و رشد کمی برخوردار شدند، بازه زمانی ۱۹۷۸ تا انتهای سال ۲۰۱۴ برای پژوهش حاضر در نظر گرفته شد. بر همین اساس، نحوه بازبازی داده‌های اولیه این پژوهش (که زمان به‌نسبت زیادی را به خود اختصاص داد) به‌قرار زیر است:

ابتدا همه تولیدات علمی موجود در تارنمای علوم و چاپ شده در مجله‌های مذکور استخراج و سپس آن دسته از تولیداتی انتخاب شدند که نوع مدرکشان «مقاله» یا «مقاله همایش» بود. در

مرحله بعد، آن دسته از مقالات غیرمرتبط به حوزه آی متریکس که در شش مجله انجمن آمریکایی علم و فناوری اطلاعات، ارزیابی پژوهش، پردازش و مدیریت اطلاعات، مجله علم اطلاعات، خط مشی پژوهش و مجله سندپردازی چاپ شده بودند، از مجموعه خارج شد (همه مقالات مجله‌های علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در مجموعه حفظ شد). پیش فرض جداسازی چنین بود که: هر مقاله منتشر شده در این شش مجله که به یکی از مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی ارجاع داده باشند، جزو جامعه آماری قرار می‌گیرند و سایر مقالات از مجموعه خارج خواهند شد. به عبارت دیگر، استناد به مقالات مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی (به عنوان اصلی‌ترین مجله‌های حوزه آی متریکس) معیار تمایز مقالات آی متریکس از سایر مقالات چاپ شده در این شش مجله به‌شمار می‌رود. برای این قسمت از غربالگری رکوردها از نرم‌افزار isi.exe استفاده شد. شایان ذکر است که این روش جداسازی به تازگی توسط پژوهشگران شناخته‌شده حوزه علم‌سنجی استفاده شده و نتایج مثبتی در پی داشته است (میلجویچ و لیدسدورف، ۲۰۱۳؛ لیدسدورف و دیگران، ۲۰۱۴؛ آبریزه و دیگران، ۲۰۱۴). پژوهشگران مذکور برای برطرف کردن این تردید که آیا صرف وجود یک استناد به علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی کافی است یا خیر، به تورق تصادفی این مقالات اقدام کردند و مشخص شد که همه مقالاتی که در مجله انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری چاپ شده‌اند و دست کم یک استناد به یکی از مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی داده‌اند، خود از نظر محتوایی به حوزه آی متریکس وابسته بوده‌اند.

با استفاده از رویکرد فوق اکثریت قریب به اتفاق مقالات منتشر شده در این مجلات با موضوع آی متریکس، شناسایی و بازایی شدند؛ اما این احتمال وجود داشت که برخی مقالات در این مجله‌ها به چاپ رسیده باشند که در زمره مقالات حوزه آی متریکس قرار گیرند، ولی هیچ استنادی به یکی از دو مجله علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی نداده باشند. به همین دلیل در این بخش از مرحله گردآوری داده‌ها با استفاده از کلیدواژه‌های رایجی که در حوزه آی متریکس وجود دارد (و بر اساس پژوهش‌های قبلی، از آنها به عنوان کلمات پربسامد این حوزه یاد شده است) به انجام دادن راهبرد جست‌وجوی زیر در تارنمای علوم اقدام شد که در این مرحله نیز مقالات به نسبت اندکی به جامعه این پژوهش افزوده شدند.

```
TITLE= ("informetric*" OR "bibliometric*" OR "scientometric*" OR "webometric*" OR "citation*" OR "cite" OR "*citation" OR "indicator*" OR "productivity" OR "mapping" OR "h-index" OR "h index" OR "Hirsch index" OR "*index" OR "co-autho*" OR "coautho*" OR "impact factor*" OR "link analys*" OR "link structure" OR "patent analys*" OR "Zipf*" OR "Bradford*" OR "Lotka*" OR "collaboration network*" OR "scientific collaborat*")
```

در انتها با توجه به روش‌های به کار رفته برای به دست آوردن نمونه به نسبت کاملی برای این پژوهش، در مجموع تعداد ۵۹۴۴ مقاله مرتبط با حوزه آی متریکس شناسایی و تجزیه و تحلیل نهایی شد (جدول ۱).

جدول ۱. تعداد مقالات آی متریکس در مجله‌های تحت بررسی

| نام مجله                | تعداد کل مدارک | تعداد مقالات پژوهشی | تعداد مقالات آی.متریکس (پس از اعمال فیلترهای استنادی و واژگانی) |                |
|-------------------------|----------------|---------------------|---|----------------|
|                         |                |                     | معیار استناد  | معیار کلیدواژه |
| علم‌سنجی                | ۴۰۰۳           | ۳۵۵۶                | ۳۵۵۶  |                |
| جی‌سیست                 | ۵۱۹۴           | ۳۵۰۳                | ۷۵۸   | ۸۷             |
| اطلاع‌سنجی              | ۵۱۰            | ۴۶۳                 | ۴۶۳   |                |
| خط مشی پژوهش            | ۲۶۸۰           | ۲۲۴۸                | ۳۲۷   | ۲۶             |
| ارزیابی پژوهش           | ۴۲۹            | ۳۸۴                 | ۲۱۳   | ۱۸             |
| مجله علم اطلاعات        | ۱۹۴۱           | ۱۴۳۴                | ۱۴۶   | ۲۸             |
| پردازش و مدیریت اطلاعات | ۲۹۶۵           | ۱۹۶۸                | ۱۴۵   | ۴۳             |
| سندپردازی               | ۲۷۱۴           | ۸۶۶                 | ۹۱  | ۴۳             |
| مجموع                   | ۲۰۴۳۶          | ۱۴۴۲۲               | ۵۹۴۴  |                |

پس از بازیابی تعداد ۵۹۴۴ رکورد مرتبط با حوزه آی متریکس و یکپارچه‌سازی فایل داده‌ها و همچنین حذف و اصلاح اسامی پژوهشگرانی که اسامی خود را به شکل‌های مختلف نگاشته بودند، از نرم‌افزار یو.سی.آی نت برای محاسبه شاخص‌های مرکزیت و از نرم‌افزار بایب اکسل برای محاسبه شاخص اچ استفاده شد. برای برخی از شاخص‌های دیگر نظیر شاخص جی و شاخص اچ.سی نیز، با توجه به اینکه نرم‌افزارهای مذکور امکان محاسبه نداشتند، داده‌های اولیه به نرم‌افزار اکسل وارد شد و با تعریف فرمول‌های مربوط محاسبه شدند. در این مرحله، پرونده‌ای برای هر یک از پژوهشگرانی که دست کم ۴ مقاله در حوزه علم‌سنجی داشتند (۶۲۴ نفر) ایجاد و برای هر نویسنده مقادیر شاخص‌های مرکزیت و شاخص‌های خانواده اچ تعیین شد. پس از محاسبه همه شاخص‌های مورد مطالعه در پژوهش، با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس و لیزرل همبستگی‌ها آزمون شدند.

### یافته‌ها

نویسندگان برتر حوزه آی متریکس از نظر تعداد مقالات و تعداد استنادهای دریافتی کدامند؟

همان‌طور که پیشتر اشاره شد، اطلاعات کتابشناختی ۵۹۴۴ مقاله مرتبط با حوزه آی متریکس شناسایی و بازایی شدند. نتایج اولیه نشان داد که از نظر تعداد مقالات، «لیدسدورف» با ۱۴۶ مقاله و «روسو» با ۱۳۶ مقاله به ترتیب در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند. «آگه» و «گلنزل» نیز هر یک با ۱۳۴ مقاله به‌طور مشترک سومین پژوهشگر پر تولید حوزه آی متریکس به‌شمار می‌روند و «ثلوال» با ۱۱۳ مقاله در رتبه بعدی قرار دارد. اختلاف در تعداد مقالات پنج نفر اول با نفرات بعدی به‌نسبت زیاد است. از نظر مجموع استنادات نیز همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، «لیدسدورف» با دریافت ۴۷۸۰ استناد در جایگاه نخست قرار دارد و «گلنزل» و «ونرن» به ترتیب با ۴۰۷۴ و ۳۲۴۴ استناد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. از ۱۵ پژوهشگر پرتألیف ۱۲ نفری که به‌صورت برجسته نشان داده شده‌اند، در بین ۱۵ نفر پژوهشگر برتر از نظر مجموع استنادات قرار دارند.

جدول ۲. پژوهشگران برتر بر اساس تعداد مجموع مقاله‌ها و مجموع استنادها

| رتبه‌بندی بر اساس تعداد مجموع مقاله‌ها و مجموع استنادات |                |             | رتبه‌بندی بر اساس تعداد مقاله (بهره‌وری) |                |                |
|---|----------------|-------------|--|----------------|----------------|
| رتبه  | نام پژوهشگر    | تعداد مقاله | رتبه                                     | نام پژوهشگر    | تعداد استنادات |
| ۱   | Leydesdorff L  | ۱۴۶         | ۱  | Leydesdorff L  | ۴۷۸۰           |
| ۲   | Rousseau R     | ۱۳۶         | ۲  | Glanzel W      | ۴۰۷۴           |
| ۳   | Glanzel W      | ۱۳۴         | ۳  | vanraan AFJ    | ۳۲۴۴           |
| ۴   | EGGHE L        | ۱۳۴         | ۴  | Moed HF        | ۲۵۴۳           |
| ۵   | Thelwall M     | ۱۱۳         | ۵  | SCHUBERT A     | ۲۵۱۳           |
| ۶   | Bornmann L     | ۸۳          | ۶  | Thelwall M     | ۲۱۷۳           |
| ۷   | SCHUBERT A     | ۸۱          | ۷  | EGGHE L        | ۲۰۵۹           |
| ۸   | vanraan AFJ    | ۷۶          | ۸  | Rousseau R     | ۲۰۲۷           |
| ۹   | Moed HF        | ۶۲          | ۹  | Braun T        | ۱۷۷۸           |
| ۱۰  | Braun T        | ۶۰          | ۱۰                                       | van Leeuwen TN | ۱۷۶۲           |
| ۱۱  | van Leeuwen TN | ۵۸          | ۱۱                                       | NARIN F        | ۱۴۴۶           |
| ۱۲  | Abramo G       | ۵۰          | ۱۲                                       | Bornmann L     | ۱۴۲۹           |
| ۱۳  | D'Angelo CA    | ۵۰          | ۱۳                                       | Small H        | ۱۳۲۵           |
| ۱۴  | Daniel HD      | ۴۴          | ۱۴                                       | White HD       | ۱۲۹۸           |
| ۱۵  | Huang MH       | ۴۴          | ۱۵                                       | Daniel HD      | ۱۰۹۳           |

پژوهشگران برتر آی متریکس بر اساس شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای کدامند؟ در جدول ۳، امتیازهای مربوط به خانواده‌اچ مربوط به ۱۵ نویسنده برتر به نمایش گذاشته شده است. چنانکه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، لیدسدورف، گلنزل و وان ران و مؤند در شاخص‌های

اچ و اچی جی در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند، ولی در شاخص سی همچنان لیدسدورف در رتبه اول و ثلوال در رتبه دوم قرار دارد. نتایج نشان‌دهنده آن است که این نویسندگان از نظر شاخص کیفی جزو نویسندگان اثرگذار در این حوزه به‌شمار می‌آیند. این افراد توانسته‌اند بالاترین نفوذ اندیشه‌ای را در این حوزه داشته باشند. همچنین برای درک بهتر داده‌های جدول، افرادی که در هر سه ستون وجود دارند، به‌صورت برجسته نشان داده شده‌اند. افرادی که در دو ستون وجود دارند، با خط‌هایی در زیر نام‌ها مشخص هستند.

جدول ۳. پژوهشگران برتر بر اساس شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای

| رتبه‌بندی بر اساس شاخص اچ. سی |                | رتبه‌بندی بر اساس شاخص جی |         | رتبه‌بندی بر اساس شاخص اچ |         |
|-------------------------------|----------------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| رتبه                          | نام پژوهشگر    | رتبه                      | شاخص جی | رتبه                      | شاخص اچ |
| ۱                             | Leydesdorff L  | ۱                         | ۶۹      | ۱                         | ۳۸      |
| ۲                             | Thelwall M     | ۲                         | ۶۳      | ۲                         | ۳۴      |
| ۳                             | Glanzel W      | ۳                         | ۵۶      | ۳                         | ۳۴      |
| ۴                             | vanraan AFJ    | ۴                         | ۵۰      | ۴                         | ۲۸      |
| ۵                             | Bormmann L     | ۵                         | ۵۰      | ۵                         | ۲۷      |
| ۶                             | Moed HF        | ۶                         | ۴۶      | ۶                         | ۲۶      |
| ۷                             | SCHUBERT A     | ۷                         | ۴۵      | ۷                         | ۲۴      |
| ۸                             | Waltman L      | ۸                         | ۴۵      | ۸                         | ۲۴      |
| ۹                             | Lariviere V    | ۹                         | ۴۲      | ۹                         | ۲۲      |
| ۱۰                            | van Leeuwen TN | ۱۰                        | ۴۱      | ۱۰                        | ۲۱      |
| ۱۱                            | Daniel HD      | ۱۱                        | ۳۷      | ۱۱                        | ۲۰      |
| ۱۲                            | van Eck NJ     | ۱۲                        | ۳۳      | ۱۲                        | ۱۹      |
| ۱۳                            | Rousseau R     | ۱۳                        | ۳۲      | ۱۳                        | ۱۸      |
| ۱۴                            | Meyer M        | ۱۴                        | ۳۱      | ۱۴                        | ۱۸      |
| ۱۵                            | Gingras Y      | ۱۵                        | ۲۹      | ۱۵                        | ۱۸      |

چنانکه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، «اگه»، «اسمال» و «تیجسن» از نظر شاخص اچ و شاخص جی جزو ۱۵ پژوهشگر برتر هستند، اما از نظر شاخص اچ. سی در زمره برترین‌ها جایی ندارند (بر اساس یافته‌ها اگه، اسمال و تیجسن در رتبه مشترک ۲۰ و براون در رتبه ۳۷ قرار دارد) که با توجه

تأثیر گذارترین پژوهشگران در حوزه آی متریکس ...

به فلسفه شاخص اچ. سی می توان اظهار داشت که مقالات جدیدتر این پژوهشگران، در مقایسه با سایر مقالاتشان، نتوانسته اند استنادات شایان توجهی دریافت کنند. در مقابل، مقالات پژوهشگرانی همچون «والتمن» و «لاریوبر» توانسته اند در کوتاه مدت توجه سایر پژوهشگران را به خود جلب و استنادات زیادتری دریافت کنند.

پژوهشگران برتر آی متریکس بر اساس شاخص های نفوذ اجتماعی کدامند؟  
در جدول ۴ رتبه بندی پژوهشگران حوزه آی متریکس بر اساس شاخص های نفوذ اجتماعی به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۴. رتبه بندی پژوهشگران بر اساس شاخص های نفوذ اجتماعی

| رتبه بندی بر اساس مرکزیت درجه |                | رتبه بندی بر اساس مرکزیت |      | رتبه بندی بر اساس مرکزیت بینایی |       |
|-------------------------------|----------------|--------------------------|------|---------------------------------|-------|
| رتبه                          | نام پژوهشگر    | مرکزیت                   | رتبه | نام پژوهشگر                     | رتبه  |
| ۱                             | Glanzel W      | ۲۱۵                      | ۱    | Leydesdorff L                   | ۰/۰۸۶ |
| ۲                             | Rousseau R     | ۱۷۹                      | ۲    | Glanzel W                       | ۰/۰۸۵ |
| ۳                             | Thelwall M     | ۱۵۹                      | ۳    | Rousseau R                      | ۰/۰۸۵ |
| ۴                             | Leydesdorff L  | ۱۵۸                      | ۴    | Rafols I                        | ۰/۰۸۵ |
| ۵                             | Bormann L      | ۱۳۳                      | ۵    | Thelwall M                      | ۰/۰۸۴ |
| ۶                             | SCHUBERT A     | ۱۲۵                      | ۶    | Bormann L                       | ۰/۰۸۴ |
| ۷                             | van Leeuwen TN | ۱۲۳                      | ۷    | Moed HF                         | ۰/۰۸۴ |
| ۸                             | vanraan AFJ    | ۱۲۱                      | ۸    | Chen CM                         | ۰/۰۸۴ |
| ۹                             | Huang MH       | ۱۱۶                      | ۹    | de Moya-Aneoron F               | ۰/۰۸۴ |
| ۱۰                            | Moed HF        | ۱۱۰                      | ۱۰   | EGGHE L                         | ۰/۰۸۴ |
| ۱۱                            | Chen CM        | ۱۰۹                      | ۱۱   | Liang LM                        | ۰/۰۸۴ |
| ۱۲                            | Braun T        | ۱۰۲                      | ۱۲   | Cronin B                        | ۰/۰۸۴ |
| ۱۳                            | Abramo G       | ۹۵                       | ۱۳   | Aguillo IF                      | ۰/۰۸۴ |
| ۱۴                            | D'Angelo CA    | ۹۵                       | ۱۴   | Van den Besselaar P             | ۰/۰۸۴ |
| ۱۵                            | Daniel HD      | ۸۰                       | ۱۵   | Kretschmer H                    | ۰/۰۸۴ |

همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می شود گلنزل، روسو، ثلوال و لیدسدورف بالاترین مرکزیت رتبه را دارند. لیدسدورف، گلنزل و روسو بالاترین مرکزیت نزدیکی، همچنین

لیدسدورف، روسو و گلنزل بالاترین مرکزیت بینایی را داشته‌اند. نتایج بیانگر آن است که این افراد بالاترین نفوذ اجتماعی را در بین پژوهشگران این حوزه را دارند که نشان‌دهنده تأثیرگذاری و اقتدار آنها در شبکه هم‌نویسندگی این حوزه است.

آیا بین نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) و بهره‌وری (تعداد مقالات) رابطه‌ای وجود دارد؟ بر اساس نتایج به دست آمده از معادله رگرسیونی مربوط به تحلیل چندمتغیره، متغیرهای مستقل برای پیش‌بینی متغیر وابسته (بهره‌وری) مدل پیش‌بینی رگرسیون دارای سه مرحله است. در این تحلیل کل متغیرهای مستقل به شیوه گام به گام وارد معادله شده‌اند. بررسی نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که معادله پیش‌بینی رگرسیونی ما سه مرحله دارد. اولین متغیری که وارد معادله شده، مرکزیت رتبه است. نتایج نشان می‌دهد که بین این متغیر و بهره‌وری همبستگی بالایی ( $R=0/835$ ) وجود دارد، به این معنا که هر چقدر مرکزیت رتبه نویسنده‌گان بیشتر باشد، میزان بهره‌وری آنها بیشتر خواهد بود. در مرحله دوم مرکزیت بینایی وارد معادله شده و مقدار T برای این متغیر ۹/۱۵ و ضریب معناداری (۰/۰۰۰) و همبستگی ( $R=0/732$ ) است. در مرحله سوم نیز متغیر مرکزیت نزدیکی وارد معادله شده است. چنانکه ملاحظه می‌شود در هر مرحله به همبستگی مدل افزوده شده و در مرحله سوم به همبستگی بالایی ( $R=0/860$ ) رسیده است. بر اساس این نتایج، ضریب همبستگی چندمتغیره در مرحله سوم نشان می‌دهد که در مجموع متغیرهای مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی ۷۴ درصد از واریانس متغیر وابسته (بهره‌وری) را پیش‌بینی می‌کنند.

سایر شاخص‌های آماری برای متغیرهای درون معادله مانند Beta برای نمرات استاندارد شده و نیز آزمون T را می‌توان در جدول ۵ ملاحظه کرد. ضرایب B نشان می‌دهد که در مرحله نخست، به‌ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت رتبه ۰/۸۶۸ نمره میزان بهره‌وری افزوده می‌شود؛ در مرحله دوم، به‌ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت بینایی ۵/۱۱ نمره به میزان بهره‌وری افزوده خواهد شد؛ در مرحله سوم به‌ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت نزدیکی، ۸۲/۴۰ از نمره بهره‌وری کاسته می‌شود.

جدول ۵. عناصر متغیرهای مستقل درون معادله‌ای برای پیش‌بینی بهره‌وری

| مرحله | نام متغیرها   | B      | Beta  | T     | R     | R2    | مقدار افزوده شده به R2 | sig   |
|-------|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|
| ۱     | مرکزیت رتبه   | ۰/۸۶۸  | ۰/۸۳۵ | ۲/۱۵  | ۰/۸۳۵ | ۰/۶۹۷ | -                      | ۰/۰۰۰ |
| ۲     | مرکزیت بینایی | ۵/۱۱   | ۰/۲۵۰ | ۹/۱۵  | ۰/۸۵۶ | ۰/۷۳۲ | ۰/۳۵                   | ۰/۰۰۰ |
| ۳     | مرکزیت نزدیکی | -۸۲/۴۰ | -۰/۰۹ | -۴/۳۵ | ۰/۸۶۰ | ۰/۷۴۰ | ۰/۰۸                   | ۰/۰۰۰ |



آیا بین نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) و کارایی<sup>۴۲</sup> (تعداد استنادهای دریافتی) رابطه وجود دارد؟

بر اساس نتایج به دست آمده از معادله رگرسیونی مربوط به تحلیل چندمتغیره، متغیرهای مستقل برای پیش‌بینی متغیر وابسته (کارایی) مدل پیش‌بینی رگرسیون دارای دو مرحله است. در این تحلیل نیز کل متغیرهای مستقل به شیوه گام به گام<sup>۴۳</sup> وارد معادله شده‌اند. بررسی نتایج جدول شماره ۶ نشان می‌دهد که اولین متغیری که وارد معادله شده، مرکزیت رتبه است. نتایج نشان می‌دهد که بین این متغیر و کارایی همبستگی وجود دارد، به این معنا که هر چقدر مرکزیت رتبه نویسنده‌گان بیشتر باشد، میزان کارایی آنها بیشتر خواهد بود. در مرحله دوم مرکزیت بینابینی وارد معادله شده و همبستگی مدل افزایش یافته است. بر اساس این نتایج، ضریب همبستگی چندمتغیره در مرحله دوم نشان می‌دهد که در مجموع متغیرهای مرکزیت رتبه و مرکزیت بینابینی، ۵۸ درصد از واریانس متغیر وابسته (بهره‌وری) را پیش‌بینی می‌کنند.

سایر شاخص‌های آماری برای متغیرهای درون معادله مانند Beta برای نمرات استاندارد شده و نیز آزمون T را می‌توان در جدول ۶ ملاحظه کرد. ضرایب B نشان می‌دهد که در مرحله نخست، به ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت رتبه، ۱۳/۰۹ نمره میزان کارایی افزوده می‌شود؛ در مرحله دوم، به ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت بینابینی ۰/۰۰۲ نمره به میزان کارایی افزوده خواهد شد.

جدول ۶. عناصر متغیرهای مستقل درون معادله‌ای برای پیش‌بینی کارایی

| مرحله | نام متغیرها     | B     | Beta  | T     | R     | R <sup>2</sup> | مقدار افزوده شده به R <sup>2</sup> | sig   |
|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|----------------|------------------------------------|-------|
| ۱     | مرکزیت رتبه     | ۱۳/۰۹ | ۰/۷۳۴ | ۲۶/۹۶ | ۰/۷۳۴ | ۰/۵۳۸          | -                                  | ۰/۰۰۰ |
| ۲     | مرکزیت بینابینی | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۶۹ | ۷/۸۴  | ۰/۷۶۱ | ۰/۵۸۰          | ۰/۴۲                               | ۰/۰۰۰ |

- تأثیرگذارترین پژوهشگران با توجه به پرونده‌های انفرادی ایجاد شده بر مبنای جمیع شاخص‌های اندیشه‌ای و اجتماعی

در این قسمت بر اساس مجموعه نمرات حاصل از شش شاخص اچ، اچ جی، اچ. سی، مرکزیت رتبه، بینابینی، و نزدیکی، سعی شده است تا تصویر بهتر و دقیق‌تری از پژوهشگران حوزه آی متریکس به دست آید. به این منظور، ابتدا هر یک از شاخص‌های مذکور از صفر تا صد نمره گذاری شدند. یعنی اگر پژوهشگری در یک شاخص حائز بالاترین مقدار باشد، ۱۰۰ امتیاز در

آن شاخص به وی تعلق خواهد گرفت و سایر پژوهشگران نیز به نسبت وی و با توجه به جایگاهشان در آن شاخص بین صفر تا صد امتیاز دریافت خواهند کرد. در حالت ایده‌آل، اگر پژوهشگری در هر شش شاخص فوق‌بهترین باشد، در مجموع ۶۰۰ امتیاز دریافت خواهد کرد. یافته‌های این قسمت که در جدول ۷ ارائه شده، نشان‌دهنده آن است که با در نظر گرفتن تمامی شاخص‌های بررسی شده در این پژوهش، «لیدسدورف» با اختلاف فاحشی نسبت به «گلنزل» در رتبه نخست قرار دارد و می‌توان چنین اظهار داشت که وی تأثیرگذارترین پژوهشگر حوزه‌ای متریکس است. «روسو» نیز در رتبه سوم قرار دارد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تنها سه پژوهشگر فوق‌توانسته‌اند امتیاز بالای ۴۰۰ را کسب کنند و سایر پژوهشگران از قبیل «ثلوال»، «ونرن»، «موئد» و «شوبرت» در رتبه‌های چهارم تا هفتم قرار گرفته‌اند.

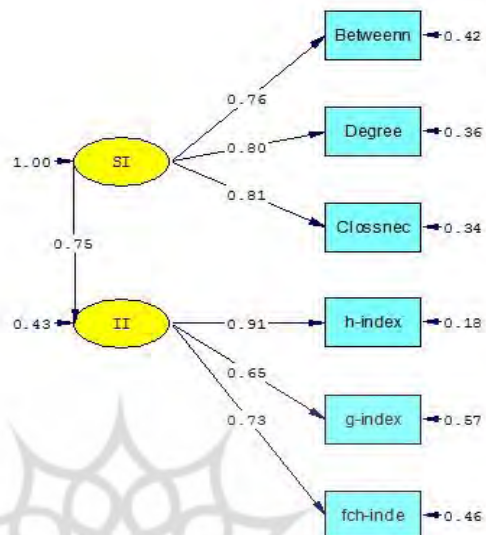
جدول ۷. تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه‌ای متریکس بر مبنای جمیع شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی

| رتبه | پژوهشگر        | امتیاز<br>اچ | امتیاز<br>اچ جی | امتیاز<br>اچ. سی | امتیاز<br>مرکزیت<br>رتبه | امتیاز<br>مرکزیت<br>بینایی | امتیاز<br>مرکزیت<br>نزدیکی | مجموع امتیازات |
|------|----------------|--------------|-----------------|------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| ۱    | Leydesdorff L  | ۱۰۰/۰۰       | ۱۰۰/۰۰          | ۱۰۰/۰۰           | ۷۳/۴۹                    | ۱۰۰/۰۰                     | ۱۰۰/۰۰                     | ۵۷۳/۴۹         |
| ۲    | Glanzel W      | ۸۹/۴۷        | ۹۱/۳۰           | ۶۲/۹۶            | ۱۰۰/۰۰                   | ۳۵/۱۴                      | ۹۸/۸۴                      | ۴۷۷/۷۲         |
| ۳    | Rousseau R     | ۶۳/۱۶        | ۶۵/۲۲           | ۴۸/۱۵            | ۸۳/۲۶                    | ۷۱/۷۴                      | ۹۸/۸۴                      | ۴۳۰/۳۶         |
| ۴    | Thelwall M     | ۶۸/۴۲        | ۶۶/۶۷           | ۷۰/۳۷            | ۷۳/۹۵                    | ۲۰/۵۸                      | ۹۷/۶۷                      | ۳۹۷/۶۶         |
| ۵    | vanraan AFJ    | ۸۹/۴۷        | ۸۱/۱۶           | ۶۲/۹۶            | ۵۶/۲۸                    | ۴/۷۴                       | ۹۶/۵۱                      | ۳۹۱/۱۲         |
| ۶    | Moed HF        | ۷۳/۶۸        | ۷۲/۴۶           | ۵۵/۵۶            | ۵۱/۱۶                    | ۱۳/۲۳                      | ۹۷/۶۷                      | ۳۶۳/۷۷         |
| ۷    | Schubert A     | ۷۱/۰۵        | ۷۲/۴۶           | ۵۵/۵۶            | ۵۸/۱۴                    | ۵/۲۳                       | ۹۵/۳۵                      | ۳۵۷/۷۹         |
| ۸    | van Leeuwen TN | ۶۳/۱۶        | ۵۹/۴۲           | ۵۱/۸۵            | ۵۷/۲۱                    | ۱۱/۱۱                      | ۹۶/۵۱                      | ۳۳۹/۲۶         |
| ۹    | Bormmann L     | ۵۲/۶۳        | ۵۳/۶۲           | ۶۲/۹۶            | ۶۱/۸۶                    | ۹/۶۸                       | ۹۷/۶۷                      | ۳۳۸/۴۳         |
| ۱۰   | Braun T        | ۵۷/۸۹        | ۶۰/۸۷           | ۳۳/۳۳            | ۴۷/۴۴                    | ۳/۵۷                       | ۹۵/۳۵                      | ۲۹۸/۴۵         |
| ۱۱   | Egghe L        | ۵۵/۲۶        | ۶۵/۲۲           | ۴۰/۷۴            | ۲۴/۶۵                    | ۵/۶۹                       | ۹۷/۶۷                      | ۲۸۹/۲۳         |
| ۱۲   | Daniel HD      | ۴۷/۳۷        | ۴۷/۸۳           | ۵۱/۸۵            | ۳۷/۲۱                    | ۰/۴۷                       | ۹۴/۱۹                      | ۲۷۸/۹۲         |
| ۱۳   | Meyer M        | ۵۰/۰۰        | ۴۰/۵۸           | ۴۸/۱۵            | ۱۵/۸۱                    | ۹/۹۸                       | ۹۷/۶۷                      | ۲۶۲/۲۰         |
| ۱۴   | Ding Y         | ۳۴/۲۱        | ۳۱/۸۸           | ۴۴/۴۴            | ۳۶/۷۴                    | ۱۵/۳۵                      | ۹۶/۵۱                      | ۲۵۹/۱۵         |
| ۱۵   | Lariviere V    | ۳۴/۲۱        | ۳۴/۷۸           | ۵۵/۵۶            | ۳۰/۷۰                    | ۶/۷۳                       | ۹۶/۵۱                      | ۲۵۸/۴۸         |

- بررسی رابطه بین شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و شاخص‌های نفوذ اجتماعی

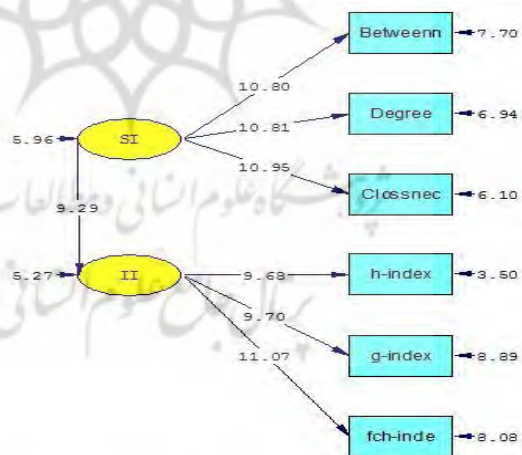
نمودارهای ۱ و ۲ و همچنین جدول‌های ۸ و ۹ به بررسی داده‌های مرتبط با این پرسش اختصاص یافته‌اند.

مدل معادلات ساختاری



Chi-Square=2.52, df=8, P-value=0.0070, RMSEA=0.000

نمودار ۱. مدل معادلات ساختاری استاندارد: نفوذ اجتماعی (SI)، نفوذ اندیشه‌ای (II)



Chi-Square=2.52, df=8, P-value=0.0070, RMSEA=0.000

نمودار ۲. ضرایب معناداری بین نفوذ اجتماعی (SI)، نفوذ اندیشه‌ای (II)

نتایج حاصل نشان می‌دهد که مقدار کای اسکور  $2/52$  و در سطح معناداری  $0/05$  معنادار نشده است، با توجه به اینکه اگر مقدار کای اسکور معنادار باشد، نشان‌دهنده تفاوت بین مدل و داده‌ها و برازش ضعیف مدل خواهد بود (کلانتری، ۱۳۸۸) پس در این پژوهش با توجه به عدم معناداری آزمون کای اسکور می‌توان عنوان داشت که مدل از برازش پذیرفتنی برخوردار بوده است. همچنین شاخص ریشه خطای میانگین مجدورات تقریب (RMSEA)<sup>۴۴</sup>، و شاخص نیکویی برازش (GFI)<sup>۴۵</sup>، به ترتیب با مقدر  $0/000$  و  $0/93$  نشان‌دهنده انطباق مطلوب بین مدل ساختاری شده (مدل به تصور درآمده) با داده‌های تجربی فراهم شده است و می‌توان الگوی مناسبی را برای ساختار مرتبط با نفوذ اندیشه‌ای عنوان کرد. از این رو با تأکید بر معادلات ساختاری، الگوی مناسبی در زمینه نفوذ اجتماعی طراحی شده و برازش مطلوب، معرف الگویایی معادلات ساختاری با تأکید بر ابعاد نفوذ اجتماعی و نفوذ اندیشه‌ای است. سایر شاخص‌های مربوط به برازش مدل عبارتند از: NFI<sup>۴۶</sup> (شاخص نرم‌شده برازندگی)؛ NNFI<sup>۴۷</sup> (شاخص نرم‌نشده برازندگی)؛ RMSR<sup>۴۸</sup> (شاخص ریشه میانگین مجدورات باقیمانده) و RFI<sup>۴۹</sup> (شاخص مناسب ارتباطی) و CFI<sup>۵۰</sup> (شاخص مقایسه‌ای برازش) به این صورت که مدلی از برازش مناسب برخوردار است که میزان NFI، NNFI، CFI، RFI از ۹۰ درصد بیشتر و همچنین RMSR کمتر از ۵ درصد داشته باشد و در نهایت شاخص  $\chi^2/df$  هر چه کمتر باشد، بهتر است (کلانتری، ۱۳۸۸). که نتایج این مقدار از شاخص‌ها در جدول ۸ دیده می‌شوند.

بر اساس اطلاعات جدول ۹، اثر مستقیم متغیر نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای  $0/75$  است و با توجه به آماره  $t$  این ضریب معنادار محسوب می‌شود.

جدول ۸. شاخص‌های برازش مدل پژوهش

| شاخص        | معیار سنجش                             | وضعیت فعلی |
|-------------|--|------------|
| $\chi^2$    | تفاوت فراوانی مورد انتظار و مشاهده شده | ۲,۵۲       |
| df          | بزرگ‌تر از صفر                         | ۸          |
| $\chi^2/df$ | $0 \leq \chi^2/df \leq 2$              | ۰,۳۱       |
| RFI         | بیشتر از ۹۰٪                           | ۹۴٪        |
| CFI         | بیشتر از ۹۰٪                           | ۹۸٪        |
| NNFI        | بیشتر از ۹۰٪                           | ۹۷٪        |
| NFI         | بیشتر از ۹۰٪                           | ۹۵٪        |
| RMSR        | کمتر از ۵٪                             | ۰,۲        |

جدول ۹. تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم و کل متغیرها بر یکدیگر

| روابط         | اثرات مستقیم |      | اثرات غیرمستقیم |              | اثرات کل |                 |
|---------------|--------------|------|-----------------|--------------|----------|-----------------|
|               | ضریب ساختاری | t    | معناداری        | ضریب ساختاری | t        | معناداری        |
| SI<br>↓<br>II | ۰/۷۵         | ۹/۲۹ | معنادار         | ---          | ---      | ۹/۲۹<br>معنادار |

### بحث و نتیجه گیری

تحلیل کتاب‌سنجی از ابزارهای سودمندی است که برای گردآوری اطلاعاتی درباره وضعیت پژوهشگران در یک یا چند حوزه خاص به کار می‌رود و در ارزیابی کیفیت بروندهای پژوهشی نیز مفید خواهد بود (هانتر<sup>۵۱</sup>، ۲۰۰۹؛ استیدهام<sup>۵۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۲؛ وبستر<sup>۵۳</sup>، ۲۰۱۱؛ ویتمن و باتلر<sup>۵۴</sup>، ۲۰۱۱؛ الزیود<sup>۵۵</sup> و دیگران، ۲۰۱۴). تاکنون استاندارد برای شناسایی پژوهشگران هسته در یک حوزه علمی تدوین نشده است (ونگ، ۲۰۱۲). لوتکا و پرایس اغلب برترین پژوهشگران را بر اساس تعداد انتشارات مشخص کردند و گارفیلد هم بیشتر، تعداد استنادات را مبنای تعیین پژوهشگران برتر قرار داد. اما پژوهشگران علم‌سنجی در نهایت به آن نتیجه رهنمون شدند که برای شناسایی برترین پژوهشگران یک حوزه موضوعی، باید هم تعداد انتشارات و هم تعداد استنادات را لحاظ کرد (ونگ و دیگران، ۲۰۱۲).

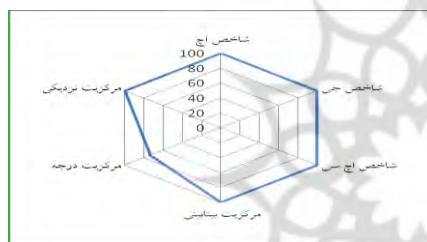
نتایج مربوط به پژوهشگران برتر آی متریکس بر اساس شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای نشان داد که پژوهشگرانی همچون لیدسدورف، گلنزل، ونرن، موند، ثلوال، و شوپرت توانسته‌اند بالاترین نفوذ اندیشه‌ای را در این حوزه داشته باشند. از نظر شاخص‌های نفوذ اجتماعی نیز نتایج پژوهش نشان داد که لیدسدورف، گلنزل، و روسو از جایگاه بسیار مستحکمی در شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه آی متریکس برخوردارند و به‌نوعی قدرتمندترین پژوهشگران از این نظر به‌شمار می‌روند. بررسی رابطه بین نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) و کارایی حاکی از آن بود که بین سه نوع مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی از یک طرف و کارایی از طرف دیگر، همبستگی مثبتی وجود دارد؛ به‌طوری که با افزایش نمره هر یک از این مرکزیت‌ها، کارایی پژوهشگر نیز بیشتر می‌شود. نتایج پژوهش عرفان‌منش و روحانی (۱۳۹۲) و همچنین گلنزل و شوپرت (۲۰۰۱) نیز هم‌راستا با یافته‌های این قسمت از پژوهش حاضر بود. همچنین با یافته‌های اشتترینگر (۲۰۰۹) نیز همخوانی دارد. او در پژوهش خود دریافت پژوهشگرانی که از نظر هم‌نویسندگی دارای نقش‌های مرکزی تری هستند، از عملکرد پژوهشی (بهره‌وری و کارایی) بهتری برخوردارند.

به طور کلی و با توجه به پرونده‌های انفرادی ایجاد شده بر مبنای جمیع شاخص‌های اندیشه‌ای و اجتماعی که بر اساس مجموعه نمرات حاصل از شش شاخص اچ، اچ جی، اچ سی، مرکزیت رتبه، بینایی، و نزدیکی محاسبه شد، به نظر می‌رسد که «لیدسدورف» تأثیر گذارترین پژوهشگر حوزه آی متریکس باشد؛ چرا که با لحاظ تمامی شاخص‌های بررسی شده در این پژوهش، مجموع امتیازات پژوهشگر مذکور از دیگران بیشتر بوده است. حتی با در نظر گرفتن شاخص‌های اولیه‌ای نظیر تعداد مقاله و مجموع استنادات، باز هم لیدسدورف با ۱۴۶ مقاله و ۴۷۸۰ استناد، جایگاه نخست را در میان همه پژوهشگران حوزه آی متریکس از آن خود کرده است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین از جمله افشار و دیگران (۲۰۰۱) و عرفان‌منش، روحانی و آبریزاه (۲۰۱۲) که از «گلنزل» به عنوان کلیدی‌ترین پژوهشگر حوزه آی متریکس یاد کرده‌اند، تفاوت دارد. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل چنین موردی عدم جامعیت در حجم نمونه در پژوهش‌های پیشین باشد؛ چرا که در بسیاری از آنها صرفاً به مقالات مجله علم‌سنجی پرداخته شده، یعنی مجله‌ای که «گلنزل» سردبیر آن است. همچنین احتمالاً یکی دیگر از دلایل حصول چنین نتیجه‌ای، عدم شمول آن دسته از مدارکی است که پتانسل چندانی برای هم‌تألفی یا استناددهی ندارد؛ مدارکی نظیر نامه به ویراستار، سخن‌سردبیر و مانند آن؛ زیرا در این پژوهش صرفاً آن دسته از مدارکی تحت بررسی قرار گرفت که نوع مدرک آنها در تارنمای علوم تحت عنوان «مقاله»، «مقاله همایش» و «مقاله مروری» نمایه شده‌اند. البته ناگفته نماند که با توجه به نتایج پژوهش حاضر، «گلنزل» حائز رتبه دوم شده است.

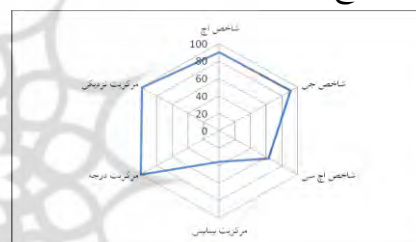
در این بخش باید به فعالیت گروه پژوهشی «ارزیابی علم و ارتباطات علمی»<sup>۵۶</sup> نیز اشاره‌ای بشود که چندین طرح پژوهشی را در حوزه علم‌سنجی و همچنین علم اطلاعات و دانش‌شناسی انجام داده‌اند. این گروه که در دانشگاه گرانا<sup>۵۷</sup> (اسپانیا) مستقر است، در یکی از تحقیقات اخیر خویش به نام «بازتاب پژوهشگران»<sup>۵۸</sup> به بررسی شاخص‌های مربوط به پژوهشگران برتر حوزه آی متریکس در گوگل اسکالر<sup>۵۹</sup> اقدام و این شاخص‌ها را با شاخص‌های همان پژوهشگران در شبکه‌های پژوهشی از قبیل ریسرچ گیت<sup>۶۰</sup>، مندلی<sup>۶۱</sup>، ریسرچر آی. دی<sup>۶۲</sup>، و توئیتر<sup>۶۳</sup> مقایسه کرده است. جالب آنکه، نتایج طرح مذکور نیز حاکی از آن بود که «لیدسدورف» در بسیاری از شاخص‌ها از جمله تعداد استنادات در گوگل اسکالر، شاخص اچ گوگل اسکالر، امتیازات ریسرچ گیت و تعداد دانلود در ریسرچ گیت برترین پژوهشگر به‌شمار می‌رود و به‌طور کلی در فضای مجازی پژوهشی حضور پررنگی دارد (لوپز-کوزار<sup>۶۴</sup> و دیگران، ۲۰۱۵). این گروه پژوهشی در یکی دیگر از فعالیت‌های خود به نام «پرونده‌های پژوهشگران کلاسیک»<sup>۶۵</sup> به ایجاد درگاهی اقدام

کرده‌اند که به‌واسطه آن برای ۲۵ پژوهشگر برتر حوزه آی متریکس بر اساس استنادات دریافتی در گوگل اسکالر، پرونده‌سازی، نمایش اطلاعات مربوط به آنها در گوگل اسکالر و ارائه شرح مختصری از زندگینامه آنان انجام گرفته است (لوپز-کوزار و دیگران، ۲۰۱۵).

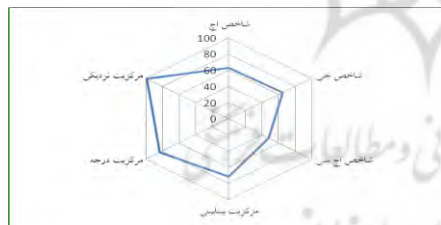
با توجه به رویکرد مورد استفاده در پژوهش حاضر، امکان دارد که بر اساس شاخص‌های اچ، جی، سی و مرکزیت‌های رتبه، بینایی و نزدیکی به محاسبه و ایجاد پرونده انفرادی برای هر یک از پژوهشگران اقدام کرد. در نمودار ۳، چهار پژوهشگر برتر حوزه آی متریکس ترسیم شده است که بر اساس آن می‌توان چنین اظهار داشت که «لیدسدورف» در همه شاخص‌ها وضعیت خوبی دارد و تنها از نظر مرکزیت رتبه، در مقایسه با سایر شاخص‌ها اندکی ضعف دارد. اما نقطه ضعف «گلنزل» در بین انواع شاخص‌ها به مرکزیت بینایی و تا حدودی شاخص اچ. سی مربوط است. نقطه ضعف بارز «ثلوال» منعطف به مرکزیت بینایی وی بوده و ضعف «روسو» نیز در شاخص اچ. سی است.



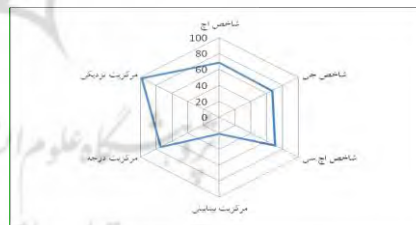
لیدسدورف



گلنزل



روسو

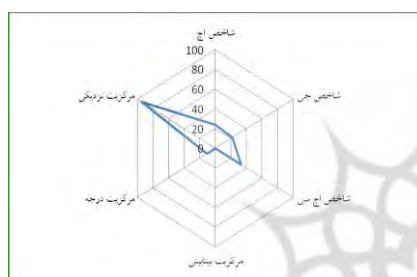


ثلوال

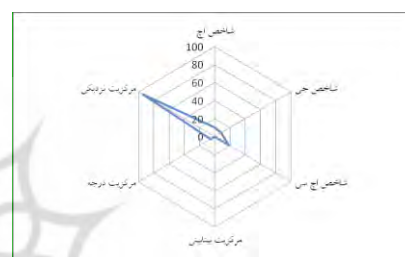
نمودار ۳. چهار پژوهشگر برتر حوزه آی متریکس

اکنون که بحث تدوین پرونده‌های شخصی پژوهشگران حوزه آی متریکس مطرح شد، بد نیست نگاهی نیز به وضعیت پژوهشگران ایرانی موجود در بین پژوهشگران برتر بیندازیم. نتایج نشان داد که «کوشا» با کسب ۱۶۳/۴۸ امتیاز، برترین پژوهشگر ایرانی حوزه آی متریکس به‌شمار

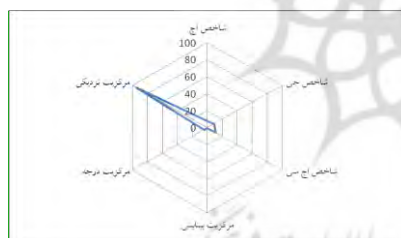
می‌رود که در بین پژوهشگران این حوزه در سطح جهان رتبه ۷۵ را کسب کرده است. به ترتیب پژوهشگران دیگری نظیر دیدگاه، گزنی، عصاره و ستوده نیز در بین پژوهشگران برتر این حوزه، به چشم می‌خورند که با کسب ۱۳۷/۶۱، ۱۲۷/۲۱، ۱۱۷/۹۹ و ۸۶/۱۲ در جایگاه‌های ۲۱۰، ۳۳۱، ۴۲۶ و ۵۸۹ قرار دارند. ترسیم پرونده‌های انفرادی پژوهشگران ایرانی حاکی از آن بود که آنها از نظر مرکزیت نزدیکی امتیازات خوبی را کسب کرده‌اند و در سایر موارد به‌طور نسبی عملکرد چندان مطلوبی نداشته‌اند. البته در این بین، کوشا از نظر شاخص‌های اچ، جی، و اچ. سی وضعیت به نسبت بهتری را از آن خود کرده است.



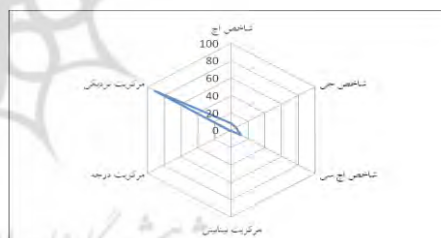
کوشا



دیدگاه



گزنی



عصاره

نمودار ۴. چهار پژوهشگر برتر ایرانی در حوزه آی متریکس

با توجه به یافته‌های ارائه شده در این پژوهش، به نظر می‌رسد که استفاده از شاخص‌های ترکیبی در حد متعادل بیش به نسبت عادلانه و واضح تری درباره وضعیت و تأثیرگذاری پژوهشگران در یک حوزه علمی خاص حاصل می‌کند. به طوری که از نتایج به دست آمده می‌توان برای تصمیم‌گیری‌های مهمی نظیر کمیته‌های ترفیع و ارتقا، استخدام، اعطای درجه‌های پژوهشی و سایر موارد مشابه استفاده کرد. بیشتر پژوهش‌های پیشین از بهره‌وری (تعداد مقاله) به عنوان معیار ارزیابی



تأثیرگذاری پژوهشگران استفاده کرده‌اند. سپس شاخص‌های استنادی از قبیل شاخص اچ، به‌عنوان معیاری برای تأثیرگذاری و نفوذ علمی پژوهشگران استفاده شدند. اما در مدل مورد مطالعه در این پژوهش، از شاخص‌های ترکیبی برای تعیین نفوذ علمی پژوهشگران استفاده شده است و نتایج برازش مدل نشان داد که بین نفوذ اجتماعی و نفوذ اندیشه‌ای رابطه وجود دارد، یعنی هر شخصی که شبکه اجتماعی هم‌نویسندگیش جایگاه برتری داشته باشد، می‌تواند نفوذ اندیشه‌ای بیشتری هم داشته باشد. به‌طور خلاصه، به‌نظر می‌رسد که با گذشت زمان، برای تعیین نفوذ علمی پژوهشگران، در حال گذر از معیارهای کمی به سمت معیارهای به‌نسبت کیفی هستیم.

### پیشنهاد‌های پژوهش

۱. پیشنهاد می‌شود که برای ارزیابی‌های پژوهشگران از شاخص‌های ترکیبی استفاده شود که در این پژوهش ارزشیابی و تأیید شده‌اند.
۲. پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های جداگانه‌ای در سایر حوزه‌ها، این شاخص‌ها بررسی و مدل آن نیز برازش شوند و نتایج آنها با این پژوهش مقایسه شود و در صورت همراستا بودن نتایج سایر حوزه‌ها، برای ارزیابی‌ها استفاده از شاخص‌های ترکیبی، جایگزین شاخص‌های سنتی شوند.
۳. پیشنهاد می‌شود که سایر پژوهشگران ایرانی حوزه آی متریکس، پژوهشگرانی همچون کوشا، عصاره، دیدگاه و گزنی را الگو قرار دهند و به تولید آثاری با تأثیرگذاری بیشتر مبادرت کنند.
۴. پیشنهاد می‌شود که انجمن علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران از پژوهشگران ذکرشده در بند ۳ دعوت کند تا در قالب کارگاه‌های آموزشی، تجارب و آموزش‌های لازم در اختیار پژوهشگران دیگر این حوزه قرار گیرد.

1. Milejevic and Leydesdorff
2. Information Metrics
3. iMetrics
4. ideational influence
5. social influence
6. Egghe
7. Freeman
8. Hirsch
9. Vidgen
10. Eom
11. Chen
12. g-index
13. contemporary h-index
14. Truex
15. Takeda
16. Hirsch
17. Meho & Rogers
18. Mingers
19. Sidiropoulos
20. Harzing
21. JASIST (Journal of American Society for Information Science and Technology)
22. Vinkler
23. Rosenstreich & Wooliscroft
24. Van Eck & Waltman
25. Bornmann
26. Mingers
27. Erfanmanesh
28. Abrizah
29. Moghali
30. Chen
31. Bharvi
32. Dutt
33. Schoepflin & Glanzel
34. Egghe
35. Hou
36. Ding
37. Information Processing and Management
38. Journal of Documentation
39. Journal of Information Science
40. Research Evaluation
41. Research Policy
42. Performance
43. Stepwise
44. The Root Mean Square Error of Approximation
45. Goodness of It Index
46. Normed Fit Index
47. Non- Normed Fit Index
48. Root Mean Square Residual
49. Relative Fit Index
50. Comparative Fit Index
51. Hunter
52. Stidham
53. Webster
54. Weightman & Butler
55. Zyoud
56. Evaluación de la Ciencia y la Comunicación (EC3): Science and Scientific Communication Evaluation
57. Granada
58. Scholar Mirrors
59. Google Scholar
60. ResearchGate
61. Mendeley
62. ResearcherID
63. Twitter
64. Lopez-Cozar
65. Classic Scholars' Profiles

## منابع

۱. آذری حمیدیان، شهید (۱۳۹۲). برون داد پژوهشی اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان بر اساس شاخص هرش و پارامتر  $m$  تا پایان سال ۲۰۱۲. *مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان*، ۲۲ (۸۶): ۱۲ - ۲۳.
۲. ابراهیمی، سعیده (۱۳۸۷). بررسی عملکرد مجله بین‌المللی علم‌سنجی در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۱۹ (۳): ۴۱ - ۵۴.
۳. اوزون، علی (۱۳۸۷). ارتباط آماری برخی شاخص‌های اساسی کتاب‌سنجی در پژوهش‌های علم‌سنجی. *ترجمه فرشید دانش و مریم ریاضی‌پور. فصلنامه کتاب*، ۱۸ (۳): ۲۴۹ - ۲۵۴.
۴. جمالی مهمویی، حمید رضا (۱۳۹۰). ارزیابی پژوهش: رویکردها، شیوه‌ها، چالش‌ها. *رهیافت*، ۴۹: ۳۹ - ۵۱.
۵. جمالی مهمویی، حمید رضا؛ نیکزاد، مهسا؛ علی محمدی، داریوش (۱۳۸۹). روند پژوهش‌های علم‌سنجی و کتاب‌سنجی در ایران. *اطلاع‌شناسی*، ۸ (۳): ۳ - ۲۶.
۶. حسن‌زاده، محمد؛ خدادوست، رضا؛ زندیان، فاطمه (۱۳۹۱). بررسی شاخص‌های هم‌تألیفی، مرکزیت و چاله‌های ساختاری پژوهشگران نانو فناوری ایران نمایه‌شده در نمایه استنادی علوم (۱۹۹۱ - ۲۰۱۱). *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۸ (۱): ۲۲۳ - ۲۵۰.
۷. حمیدی، علی؛ اصنافی، امیر رضا؛ عصاره، فریده (۱۳۸۷). بررسی تحلیلی و ترسیم ساختار انتشارات علمی تولیدشده در حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۵ (۴): ۱۶۱ - ۱۸۲.
۸. سادات موسوی، علی (۱۳۹۴). *تحلیل ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه علوم و تکنولوژی هسته‌ای با استفاده از رویکرد شبکه‌های فردمحور و جمع‌محور*. رساله دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۹. سهیلی، فرامرز؛ عصاره، فریده (۱۳۹۱). *جستاری بر ساختار شبکه‌های هم‌نویسندگی*، کتاب ماه کلیات، ۱۶ (۳): ۶۲ - ۷۳.

۱۰. سهیلی، فرامرز؛ شریف‌مقدم، هادی؛ موسوی‌چلک، افشین؛ خاصه، علی اکبر (۱۳۹۴). ارزیابی پژوهش‌های آی متریکس با استفاده از مدل نفوذ علمی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* (زودآیند).
۱۱. کلاتری، خلیل (۱۳۸۸). *مدل‌سازی معادلات ساختاری در تحقیقات اجتماعی-اقتصادی*. تهران: نشر فرهنگ صبا.
۱۲. عرفان‌منش، محمد امین؛ روحانی، والا علی (۱۳۹۳). بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران، مطالعه موردی: حوزه علم سنجی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۶ (۴): ۱۴۵ - ۱۷۱.
۱۳. عصاره، فریده؛ برایپور، رباب (۱۳۹۰). بررسی بروندهای علمی حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی در نمایه استنادی علوم اجتماعی به منظور یافتن تمایزها و شباهت‌های بین این سه حوزه. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴ (۴): ۱۴۱ - ۱۶۲.
۱۴. عمرانی، سید ابراهیم (۱۳۸۶). شاخص‌های جدید علم‌سنجی و مقایسه پایگاه‌های وبگاه علوم و اسکوپوس و گوگل اسکولار. *رهیافت*، ۳۹: ۴۷ - ۵۵.
۱۵. نوروزی چاکلی، عبدالرضا؛ آقایی، حسین؛ حسن‌زاده، محمد (۱۳۹۰). ارزیابی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در پایگاه‌های استنادی وب آو ساینس، اسکوپوس و گوگل اسکالر بر اساس شاخص‌های اچ، جی، و پارامتر ام. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱ (۱): ۱۳۵ - ۱۵۲.
16. Abramo, G. and D'Angelo, C.A. (2011) Evaluating research: from informed peer review to bibliometrics. *Scientometrics*, 87 (3): 499-514.
17. Abrizah, A.; Erfanmanesh, M.; Rohani, V. A.; Thelwall, M.; Levitt, J. M. and Didegah, F. (2014). Sixty-four years of informetrics research: Productivity, impact and collaboration. *Scientometrics*, 101 (1): 569-585.
18. Baldi, S. (1998). Normative versus Social Constructivist Processes in the Allocation of Citations: A Network-Analytic Model. *American Sociological Review*, 63 (6): 829-846.
19. Bharvi, D.; Garg, K. and Bali, A. (2003). Scientometrics of the international journal *Scientometrics*. *Scientometrics*, 56(1): 81-93.
20. Bornmann, L.; Mutz, R. and Daniel, H.D. (2008). 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. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(5): 830-837.
21. Bornmann, L.; Mutz, R.; Hug, S.E. and Daniel, H.D. (2011). A multilevel meta-analysis of studies reporting correlations between the h index and 37 different h index variants. *Journal of Informetrics*, 5(3): 346-359.

22. Chen, C. (2013). *Mapping scientific frontiers: The Quest for Knowledge Visualization*, Second Edition. London, UK: Springer-Verlag.
23. Chen, Y.; Borner, K. and Fang, (2012). Evolving collaboration networks in Scientometrics in 1978–2010: A micro–macro analysis. *Scientometrics*, 95(3): 1051–1070.
24. Chirici, G. (2012) Assessing the scientific productivity of Italian forest researchers using the Web of Science, SCOPUS and SCIMAGO databases. *iForest*, 5(3): 101–107.
25. Diem, A. and Wolter, S. C. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences. *Research In Higher Education*, 54(1): 86–114.
26. Ding, J.; Liying, Y. and Qing, L. (2013). Measuring the academic impact of researchers by combined citation and collaboration impact. In 14th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference (ISSI), Vienna, Austria, 15–19 July: 1177–1187.
27. Dutt, B.; Garg, K.C. and Bali, A. (2003). Scientometrics of the international journal scientometrics. *Scientometrics*, 56(1): 81–93.
28. Egghe, L. (2006). Theory and practice of the g-index. *Scientometrics*, 69 (1): 131–152.
29. Egghe, L.; Goovaerts, M. and 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.
30. Eom, S. B. (Ed.). (2008). Author Co-citation Analysis: Quantitative Methods for Mapping the Intellectual Structure of an Academic Discipline: Quantitative Methods for Mapping the Intellectual Structure of an Academic Discipline. IGI Global.
31. Erfanmanesh, M.; Rohani, V.A. and Abrizah, A. (2012). Co-authorship network of scientometrics research collaboration. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 17(3): 73-93.
32. Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks: 1. conceptual clarification. *Social Networks*, 1 (3): 215-239.
33. Glanzel, W. and Schubert, A. (2001). Double effort = double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry. *Scientometrics*, 50(2): 199-214.
34. Harzing, A. W. (2010). *The publish or perish book*. Melbourne: Tarma Software Research.
35. 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.
36. Hou, H.; Kretschmer, H. and Liu, Z. (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2): 189-202.
37. Hunter, P. R. (2009). Bibliometrics, research quality, and neglected tropical diseases. *The Lancet*, 373(9664): 630-631.

38. Jensen, P.; Rouquier, J.B. and Croissant, Y. (2009). Testing bibliometric indicators by their prediction of scientist's promotions. *Scientometrics*, 78 (3): 467-479.
39. Leydesdorff, L.; Bornmann, L.; Marx, W. and Milojević, S. (2014). Referenced Publication Years Spectroscopy applied to iMetrics: *Scientometrics*, *Journal of Informetrics*, and a relevant subset of JASIST. *Journal of Informetrics*, 8(1): 162-174.
40. Lopez-Cozar, E. D.; Lorenzo-Sar, V.; Martin-Martin, A. and Millan, J. M. A. (2015). Classic Scholars' Profiles Bibliometrics & *Scientometrics*. Available at: <http://www.classic-scholars-profiles.infoec3.es/bibliometrics/layout.php?id=home>
41. Lopez-Cozar, E. D; Martin-Martin, A.; Orduna-Malea, E. and Millan, J. M. A. (2015). Scholar Mirrors: Bibliometrics, *Scientometrics*, *Informetrics*, *Webometrics*, and *Altmetrics* in Google Scholar Citations, *ResearcherID*, *Researchgate*, *Mendeley*, and *Twitter*. Available at: <http://www.scholar-mirrors.infoec3.es/layout.php?id=home>
42. Matcharashvili, T.; Tsveraidze, Z.; Sborshchikovi, A. and Matcharashvili, T. (2014). The Importance of Bibliometric Indicators for the Analysis of Research Performance in Georgia. *Trames*, 18 (4), 345-356.
43. McDonald, P.W.; Viehbeck, S; Robinson, S.J.; Leatherdale, S.T.; Nykiforuk, C.I. and Jolin, M.A. (2009). Building research capacity for evidence-informed tobacco control in Canada: a case description. *Tob Induc Dis*, 5(1): 12-19.
44. Meho, L. I. and Rogers, Y. (2008). Citation counting, citation ranking, and h-index of human-computer interaction researchers: a comparison of Scopus and Web of Science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(11): 1711-1726.
45. Milejeciv, S. and Leydesdorff, L. (2013). Information Metrics (iMetrics): a research specialty with a socio-cognitive identity? *Scientometrics*, 95(1): 141-157.
46. Mingers, J. (2009). Measuring the Research Contribution of Management Academics using the Hirsch Index. *Journal of the Operational Research Society*, 60(8): 1143-1153.
47. Mingers, J.; Macri, F. and Petrovici, D. (2012). Using the h--index to measure the quality of journals in the field of Business and Management. *Information Processing & Management*, 48(2): 234-241.
48. Mooghali, A.; Alijani, R.; Karami, N. and Khasseh, A. A. (2012). Scientometric analysis of the scientometric literature. *International Journal of Information Science and Management*, 9(1): 19-31.
49. Nederhof, A. J. and Erlings, C. M. (1993). *A bibliometric study of productivity and impact of modern language and literature research in the Netherlands, 1982-1991*. Centre for Science and Technology Studies (CWTS), University of Leiden.
50. Rokach, L.; Kalech, M.; Blank, I. and Stern, R. (2011). Who is going to win the next association for the advancement of artificial intelligence fellowship award?

- Evaluating Researchers by mining bibliographic data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62 (12): 2456-2470.
51. Rosenstreich, D. and Wooliscroft, B. (2009). Measuring the impact of accounting journals using Google Scholar and the g-index. *The British Accounting Review*, 41(4): 227-239.
52. Sahel, J. A. (2011). Quality versus quantity: assessing individual research performance. *Science Translational Medicine*, 3(84): 1-13.
53. Schoepflin, U. and Glänzel, W. (2001). Two decades of " Scientometrics". An interdisciplinary field represented by its leading journal. *Scientometrics*, 50(2): 301-312.
54. Sidiropoulos, A.; Katsaros, D. and Manolopoulos, Y. (2007). Generalized Hirsch h-index for disclosing latent facts in citation networks. *Scientometrics*, 72(2): 253-280.
55. Stidham, R. W.; Sauder, K. and Higgins, P. D. (2012). Using bibliometrics to advance your academic career. *Gastroenterology*, 143(3): 520-523.
56. Stringer, M. J. (2009). A complex systems approach to bibliometrics. Thesis (Ph.D.)--Northwestern University.
57. Takeda, H. (2011). *Examining Scholarly Influence: A Study in Hirsch Metrics and Social Network Analysis*. Ph.D Dissertation, Georgia State University, Atlanta.
58. Tess, B.H.; Furuie, S.S.; Castro, R.C.; BarretoMdo C. and Nobre M.R. (2009). Assessing the scientific research productivity of a Brazilian healthcare institution: a case study at the Heart Institute of Sao Paulo, Brazil. *Clinics (Sao Paulo)*, 64 (6): 571-576.
59. Truex, D. P.; Cuellar, M. J.; Takeda, H. and Vidgen, R. (2011). The Scholarly Influence of Heinz Klein: Ideational and Social Measures of His Impact on IS Research and IS Scholars. *European Journal of Information Systems*, 20(4): 422-439.
60. Valencia, M. (2004) International scientific productivity of selected universities in the Philippines. *Science Diliman*, 16 (1), 49-54.
61. Van Raan, A. F. (2000). The Pandora's box of citation analysis: measuring scientific excellence, the last evil. *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield*: 301-319.
62. Vidgen, R.; Cuellar, M.J.; Truex, D. and Takeda, H. (2016). The scholarly capital model: A proposal for the evaluation of scholarly research output. *Journal of the Association for Information Systems* (forthcoming).
63. Vinkler, P. (2015). Core indicators and professional recognition of scientometricians. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, (Early View).
64. Wang, F.; Qiu, J. and Yu, H. (2012). Research on the cross-citation relationship of core authors in scientometrics. *Scientometrics*, 91(3): 1011-1033.
65. Webster, N. R. (2011). Bibliometrics and assessing performance and worth. *British Journal of Anaesthesia*, 107(3): 306-307.

66. Weightman, A. L. and Butler, C. C. (2011). Using bibliometrics to define the quality of primary care research. *British Medical Journal*, 27 (3): 342-351.
67. Zyoud, S. E. H.; Al-Jabi, S. W.; Sweileh, W. M. and Awang, R. (2013). A bibliometric analysis of toxicology research productivity in Middle Eastern Arab countries during a 10-year period (2003-2012). *Health Research Policy & Systems/BioMed Central*, 12 (4), 4-13.
68. Zyoud, S. H.; Al-Jabi, S. W. AND Sweileh, W. M. (2014). Worldwide research productivity in the field of electronic cigarette: a bibliometric analysis. *BMC Public Health*, 14 (1), 667-674.

