

تحلیل هم‌تألفی و شاخص‌های شبکه‌ی اجتماعی پژوهش‌های حوزه‌ی پزشکی: مطالعه‌ی موردی «مجله دانشکده‌ی پزشکی اصفهان»

الهه مظاهری^۱، احمد پاپی^۲، فیروزه زارع فراشبندی^۳، احسان گرایبی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با توجه به این‌که همکاری علمی، به ویژه هم‌تألفی، از مباحث مهم علم‌سنجی و تولید علم در کلبه‌ی جوامع علمی می‌باشد، پژوهش حاضر با هدف تحلیل شبکه‌ی هم‌تألفی مقالات منتشر شده در مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان طی سال‌های ۹۳-۱۳۸۹ با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده است.

روش‌ها: مطالعه‌ی حاضر، از نوع کاربردی با رویکرد علم‌سنجی و با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ی هم‌تألفی انجام شد و به تحلیل شاخص‌های خرد و کلان مؤلفه‌های تشکیل دهنده‌ی شبکه‌ی ۱۲۹۸ مقاله‌ی مورد بررسی پرداخت. جهت ترسیم و تحلیل شبکه‌ی هم‌تألفی این مقالات، از نرم‌افزارهای Ravar matrix، UCINET و VOSViewer استفاده شد.

یافته‌ها: بررسی عملکرد نویسندگان نشان داد که نیلفروش‌زاده با داشتن ۴۱ مقاله، اکبری با ۳۷ مقاله، فرج‌زادگان و حق‌جوی جوانمرد هر دو با ۲۴ مقاله در شاخص تولید، رده‌های نخست را به خود اختصاص دادند. همچنین، بررسی شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان نشان داد که در شاخص بینیت، اکبری (۶۶۲۷۱/۶۴۸)، صالحی (۳۱۷۵۶/۶۵۴) و روزبهانی (۲۲۰۵۶/۰۰۴) از موقعیت خوبی در شبکه برخوردارند. بر اساس شاخص مرکزیت نزدیکی اکبری (۲/۱۰۹)، صالحی (۲/۱۰۲) و عطایی (۲/۰۹۶) کمترین فاصله را با سایر گره‌های شبکه دارند.

نتیجه‌گیری: افزایش هم‌تألفی در تولید مقالات، می‌تواند باعث بالا رفتن بهره‌وری و کاهش هزینه‌های فن‌آوری، استفاده از دانش و تجهیزات دیگران، افزایش رؤیت پذیری و در نهایت بالا رفتن میزان پذیرش مقالات شود.

واژگان کلیدی: شبکه‌ی هم‌تألفی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان

ارجاع: مظاهری الهه، پاپی احمد، زارع فراشبندی فیروزه، گرایبی احسان. تحلیل هم‌تألفی و شاخص‌های شبکه‌ی اجتماعی پژوهش‌های حوزه‌ی

پزشکی: مطالعه‌ی موردی «مجله دانشکده‌ی پزشکی اصفهان». مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴ (۳۸۰): ۴۴۲-۴۳۶

از تعاملات علمی یک جامعه محسوب می‌شوند (۳). امروزه، هیچ کس نمی‌تواند مانند گذشته جامع‌العلوم باشد و به تنهایی در عرصه‌ی دانش و پژوهش به پیش رود (۴). به همین دلیل، پژوهشگران جهت تولید برون‌دادهای علمی به همکاری‌های علمی و گروهی روی آورده‌اند. پدیده‌ی تألیف مشترک یا هم‌تألفی، یکی از ملموس‌ترین اشکال همکاری علمی می‌باشد (۵) که عبارت از مشارکت دو یا چند نویسنده در تولید یک برون‌داد علمی با کمیت و کیفیت بالاتری

مقدمه

توسعه، پیشرفت، استقلال و قدرت هر کشور در گروی پژوهش و تولید علم آن کشور است. به همین دلیل، امروزه نوع و سطح عملکرد پژوهشی یکی از شاخص‌های مهم توسعه و پیشرفت به شمار می‌آید (۱). به طور معمول، حاصل کار یک پژوهش به صورت مقاله‌ی علمی در مجلات تخصصی منتشر می‌شود (۲) که این مجلات، منعکس کننده‌ی دستاوردهای جامعه‌ی علمی در ابعاد گسترده هستند و نمودی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده‌ی مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی و دانشکده‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- مربی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده‌ی مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و دانشجوی دکتری، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده‌ی آموزش از راه دور، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- دانشیار، مرکز تحقیقات فناوری اطلاعات در امور سلامت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران

Email: papi@mng.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: احمد پاپی

۱۲۹۸ مقاله بودند که از زمان نمایه شدن این مجله در پایگاه Scopus در سال ۱۳۸۹ تا پایان شهریور ماه ۱۳۹۳ منتشر شده بود. سرمقاله‌ها، نامه به سردبیر و کلیپ‌های منتشر شده در این بازه‌ی زمانی، با توجه به این که از نظر محتوا و موضوع با سایر مقالات بررسی شده متفاوت بودند، جزء جامعه‌ی آماری پژوهش نبودند. جهت گردآوری داده‌ها، تعداد ۱۲۹۸ مقاله دانلود شد. در مرحله‌ی اول، اسامی نویسندگان هر مقاله از فایل PDF استخراج و در فایل ساده‌ی متنی (txt) وارد شد. برای تهیه‌ی ماتریس‌های هم‌نویسندگی از نرم‌افزار Ravar matrix استفاده شد (۱۵). در مرحله‌ی دوم و به‌منظور ترسیم و تحلیل شبکه‌ی هم‌تألفی مقالات، از نرم‌افزارهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی UCINET (۱۶) و VOSViewer (۱۷) استفاده گردید.

سپس شبکه‌ی هم‌تألفی مقالات مجله در دو سطح خرد و کلان تحلیل شد. شاخص‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی به بررسی پیکربندی و عملکرد احتمالی ساختار اجتماعی، عملکرد نویسندگان و خصوصیات کلی شبکه‌ها می‌پردازند که از میان شاخص‌های موجود در پژوهش حاضر به بررسی تراکم (Density)، ضریب خوشه‌بندی (Clustering coefficient)، مؤلفه‌های تشکیل دهنده‌ی شبکه (Components) و قطر شبکه (Diameter) پرداخته شد. نسبت تعداد یال‌های موجود در شبکه به تعداد یال‌های ممکن، نشان دهنده‌ی شاخص تراکم شبکه و همواره مقداری بین صفر و ۱ است که درجه‌ی انسجام گره‌ها را می‌سنجد. ضریب خوشه‌بندی، بیانگر نسبت بین تعداد پیوندهای اطراف یک گره و تعداد پیوندهای ممکن در کل شبکه است که مقداری بین صفر و ۱ است. شاخص مؤلفه‌های شبکه، به مجموعه‌ای از گره‌ها اطلاق می‌شود که در آن هر گره، می‌تواند از طریق یک یال مستقیم و یا زنجیره‌ای از یال‌ها به گره دیگر متصل شود. یعنی، تمامی گره‌های تشکیل دهنده‌ی یک مؤلفه به صورت مستقیم (از طریق هم‌تألفی) و یا غیر مستقیم (زنجیره‌ای از هم‌تألفی‌ها) به یکدیگر متصل هستند (۱۸).

علاوه بر تحلیل شاخص‌های کلان، عملکرد گره‌ها در شبکه نیز با استفاده از شاخص‌های خرد تحلیل شد. مرکزیت، که یکی از شاخص‌های رایج تحلیل شبکه‌های اجتماعی در سطح خرد است، به بررسی اهمیت و تأثیرگذاری افراد در شبکه می‌پردازد و اطلاعات مفیدی را برای ارزیابی عملکرد نویسندگان بر اساس عملکرد و نقش آن‌ها در شبکه ارائه می‌دهد. مرکزیت گره‌های شبکه را می‌توان با استفاده از سه شاخص درجه‌ی مرکزیت (Degree centrality)، بینیت مرکزیت (Betweenness centrality) و نزدیکی مرکزیت (Closeness centrality) مورد تحلیل قرار داد. درجه‌ی مرکزیت یک گره در یک شبکه، نشان دهنده‌ی تعداد ارتباطات آن گره با سایر گره‌های تشکیل دهنده‌ی شبکه است. به عبارت دیگر، در یک شبکه‌ی

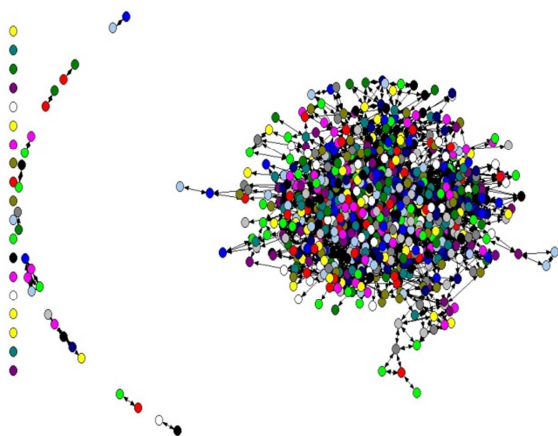
نسبت به تولید و انتشار یک برون‌داد علمی به تنهایی است (۶). تعدد تألیفات گروهی در یک حوزه، منتج به شکل‌گیری شبکه‌ی هم‌تألفی می‌شود. شبکه‌ای که از نقطه‌نظر Giuliani و همکاران (۷) شباهت زیادی با وضعیت ترسیم شده از جامعه‌ی علمی و ساختار دانش در محیط‌های دانشگاهی دارد و در آن، نویسندگان به‌مثابه‌ی موجودیت‌هایی به هم پیوسته، نظام جهانی تولید علم را شکل می‌دهند. تحلیل انتشارات هم‌تألفی، می‌تواند روشی استاندارد برای اندازه‌گیری میزان همکاری در پژوهش‌ها باشد. ارزیابی شبکه‌های هم‌تألفی برای سنجش پیوند بین سازمان‌ها و مؤسسات علمی، یکی از روش‌های بررسی کیفی و کمی همکاری پژوهشی در این حوزه و تحلیل ساختار روابط بین آن جامعه‌ی علمی به شمار می‌رود (۹-۸). پژوهش‌های متعددی در زمینه‌ی تحلیل شبکه‌های هم‌تألفی با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی در حوزه‌های موضوعی مختلف انجام شده است. مطالعه‌ی شبکه‌ی هم‌تألفی مقالات منتشر شده در مجله‌ی پژوهش در علوم پزشکی (JRMS) یا (Journal of Research in Medical Sciences) (۴)، مطالعه‌ی شبکه‌ی هم‌تألفی دانشگاه علوم پزشکی ایران (۱۰)، شبکه‌ی هم‌تألفی حوزه‌ی طب اورژانس ایران (۱۱)، ترسیم شبکه‌ی هم‌تألفی مجله‌ی علم‌سنجی (۱۲) و تحقیقاتی در حوزه‌ی نانوفن‌آوری (۱۳)، مثال‌هایی از این دست هستند. چنین مطالعاتی، علاوه بر ترسیم ساختار اجتماعی تعاملات علمی، می‌توانند به عنوان ابزاری جهت خود ارزیابی مجلات نیز در نظر گرفته شوند.

«مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان» از سال ۱۳۶۹ منتشر گردید و اکنون به صورت هفته‌نامه، به طور میانگین در هر شماره، ۵ مقاله منتشر می‌نماید. این مجله، تنها مجله‌ی فارسی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است که در پایگاه استنادی Scopus نمایه شده است. این مجله، به عنوان محملی برای انتشار نتایج اکتشاف‌ها و یافته‌های نوین علمی، می‌تواند در گردش اطلاعات بین ارایه دهنده‌گان و دریافت کنندگان خدمات سلامت مؤثر باشد (۱۴). بدین ترتیب، در پژوهش حاضر با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌ی همکاری علمی جامعه‌ی نویسندگان «مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان» مورد مطالعه قرار گرفت تا از این رهگذر، بتوان چگونگی ارتباطات و همکاری علمی بین نویسندگان آن و اثرگذارترین نویسندگان این مجله را شناسایی کرد.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی بود که با استفاده از روش علم‌سنجی و تحلیل شبکه، به مصورسازی شبکه‌های هم‌تألفی نویسندگان «مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان» پرداخت. جامعه‌ی پژوهش

مؤلفه‌های ضعیف بودند. مؤلفه‌ی اصلی شبکه، شامل ۷۶۸ نویسنده (گره) و ۵۶۳۰ هم‌تألفی (پیوند) است که ۹۴/۵ درصد شبکه‌ی هم‌تألفی را تشکیل می‌دهد و از ساختار کلی شبکه تبعیت می‌کند و شباهت زیادی به آن دارد (شکل ۲).



شکل ۱. شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان

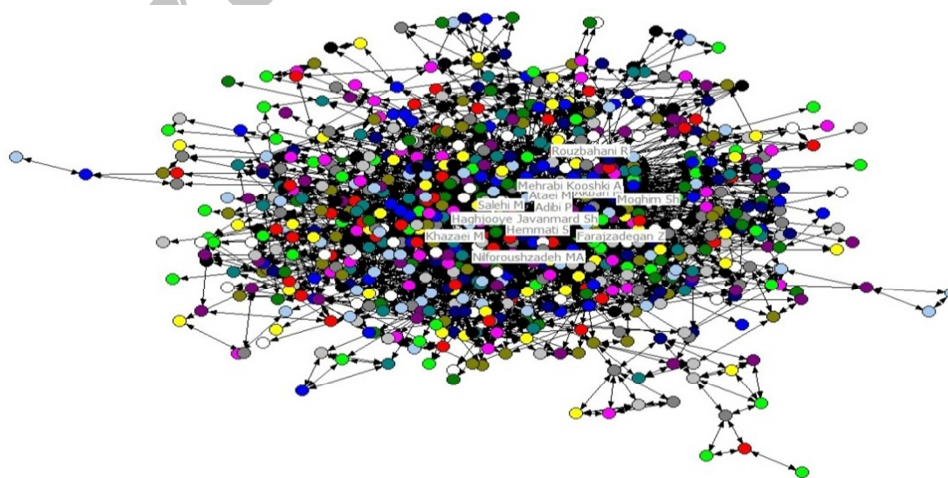
شکل ۳، نقشه‌ی تراکم شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان را که با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer ترسیم شده است، نشان می‌دهد. در این نقشه، نویسندگانی که با هم ارتباطات علمی بیشتری داشتند، در فاصله‌ی نزدیک‌تر و نویسندگانی که ارتباطات علمی کمتری داشتند، در فاصله‌ی دورتری نشان داده شده‌اند. تراکم هر نویسنده نیز بر اساس تعداد تولیدات آن نویسنده، تعداد گره‌های همسایه‌ی آن و اهمیت گره‌های همسایه تعیین می‌شود. قرار گرفتن یک نویسنده در مرکز نقشه‌ی تراکم، نشان دهنده‌ی اهمیت آن گره در شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان است.

هم‌تألفی، درجه‌ی مرکزیت هر فرد، نشان دهنده‌ی تعداد هم‌تألفی وی با سایر افراد حاضر در شبکه است. شاخص بینیت یک گره، بیانگر تعداد دفعاتی است که آن گره در کوتاه‌ترین مسیر میان هر دو گره دیگر در شبکه قرار می‌گیرد. شاخص مرکزیت نزدیکی یک گره، نشان دهنده‌ی میانگین طول کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان آن گره و دیگر گره‌های حاضر در شبکه است (۱۹).

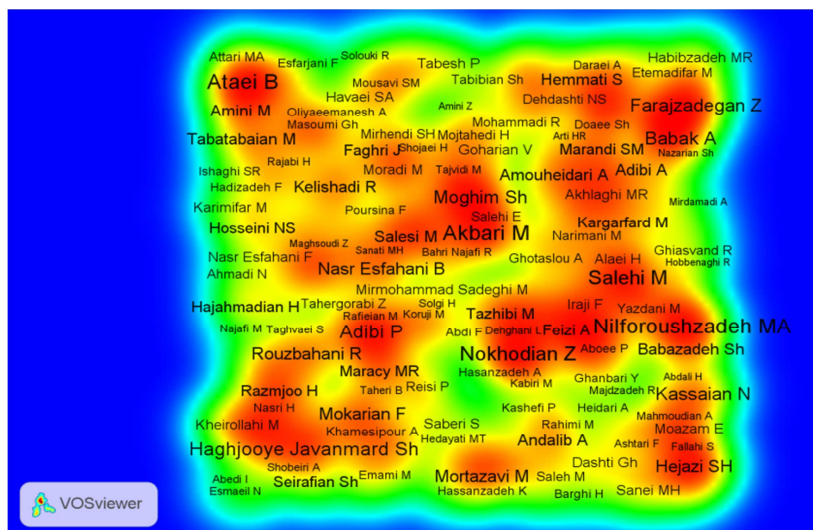
یافته‌ها

تحلیل شبکه‌ی هم‌تألفی و تحلیل خوشه‌ای نویسندگان مجله

شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان مجله در سطح خرد و کلان تحلیل و ترسیم شد. این شبکه، در برگیرنده‌ی پیوندها و گره‌ها می‌باشد. هر گره، معرف یک نویسنده و پیوندهای میان دو گره، معرف هم‌تألفی آن دو نویسنده با هم می‌باشد. شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان این مجله، از ۸۱۳ نویسنده (گره) و ۵۶۷۶ هم‌تألفی (پیوند/یال) تشکیل شده است (شکل ۱). تراکم شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان، معادل ۰/۸۷ بود؛ به عبارت دیگر، ۸۷ درصد از کل روابط بالقوه در شبکه به فعلیت رسیده است. ضریب خوشه‌بندی شبکه، معادل ۰/۹۲ (۹۲ درصد) بود که بیانگر این مطلب است که اگر دو نویسنده الف و ب هر کدام به طور جداگانه با نویسنده‌ی ج هم‌تألفی داشته‌اند، به احتمال ۹۲ درصد دو نویسنده‌ی الف و ب نیز در آینده‌ی نزدیک با یکدیگر تألیف مشترک خواهند داشت. همچنین، میانگین فاصله در این شبکه معادل ۳/۹۸۶ بود؛ بر این اساس، می‌توان گفت که در این شبکه، میانگین فاصله‌ی هر دو گره تنها ۴ گره است و دو نویسنده‌ی حاضر در شبکه، می‌توانند از طریق ۴ واسطه به یکدیگر متصل شوند. بررسی مؤلفه‌های تشکیل دهنده‌ی شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان مجله نشان داد که این شبکه، از ۷ مؤلفه تشکیل شده است که از نوع



شکل ۲. مؤلفه‌ی اصلی شبکه‌ی هم‌تألفی نویسندگان مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان



شکل ۳. نقشه‌ی تراکم هم‌تألیفی نویسندگان مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان

با حضور صالحی، مهم‌ترین خوشه‌های تشکیل دهنده‌ی شبکه هستند.

ارزیابی عملکرد نویسندگان مجله بر اساس شاخص‌های تولید و مرکزیت

بررسی همکاری علمی نویسندگان مجله نشان داد که نیلفروش‌زاده با ۴۱ مقاله، اکبری با ۳۷ مقاله، فرج‌زادگان و حق‌جوی‌جوانمرد هر دو با ۲۴ مقاله در شاخص تولید (Productivity) رده‌های نخست را به خود اختصاص دادند. جدول ۱، عملکرد ۱۰ نویسنده‌ی دارای بیشترین تعداد مقاله بر اساس شاخص‌های تولید، مرکزیت، بینیت و نزدیکی را نشان می‌دهد.

علاوه بر این، طیف رنگ‌های قرمز تا آبی، به ترتیب نشان دهنده‌ی تراکم بیشتر تا تراکم کمتر گره‌های تشکیل دهنده‌ی این شبکه است. بر این اساس، نیلفروش‌زاده، عطایی، اکبری، نخودیان، صالحی، ادیبی و حق‌جوی‌جوانمرد، از بیشترین میزان تراکم در شبکه‌ی هم‌تألیفی برخوردار بوده‌اند. از سوی دیگر، تحلیل خوشه‌ای این شبکه (Cluster analysis) نشان می‌دهد که این شبکه، از ۳۲ خوشه‌ی متمایز تشکیل شده است. خوشه‌ی اول با حضور اکبری، خوشه‌ی سیزدهم با حضور عطایی، ادیبی و نخودیان، خوشه‌ی چهاردهم با حضور حق‌جوی‌جوانمرد، خوشه‌ی شانزدهم با حضور نیلفروش‌زاده و خوشه‌ی بیست و نهم

جدول ۱. ۱۰ نویسنده‌ی برتر از نظر شاخص‌های خرد

ردیف	تعداد مقاله		درجه‌ی مرکزیت		بینیت مرکزیت		نزدیکی مرکزیت	
	نویسنده	تعداد	نویسنده	مقدار	نویسنده	مقدار	نویسنده	مقدار
۱	نیلفروش‌زاده م	۴۱	نیلفروش‌زاده م	۱۰۹	اکبری م	۶۶۲۷۱/۶۴۸	اکبری م	۲/۱۰۹
۲	اکبری م	۳۷	عطایی ب	۱۰۶	صالحی م	۳۱۷۵۶/۶۵۴	صالحی م	۲/۱۰۲
۳	فرج‌زادگان ز	۲۴	اکبری م	۱۰۰	روزبهنی ر	۲۲۰۵۶/۱۰۰۴	عطایی ب	۲/۰۹۶
۴	حق‌جوی‌جوانمرد ش	۲۴	نخودیان ز	۸۴	حق‌جوی‌جوانمرد ش	۲۱۷۰۱/۵۲۰	امامی نایینی ا	۲/۰۹۵
۵	عطایی ب	۲۳	صالحی م	۸۲	فرج‌زادگان ز	۱۸۳۹۴/۹۱۰	خوروش ف	۲/۰۹۴
۶	صالحی م	۲۳	ادیبی پ	۷۸	نیلفروش‌زاده م	۱۶۲۱۳/۶۷۷	حق‌جوی‌جوانمرد ش	۲/۰۹۴
۷	مهرابی کوشکی ع	۲۳	حق‌جوی‌جوانمرد ش	۷۳	عطایی ب	۱۵۱۳۷/۸۸۲	ادیبی پ	۲/۰۹۴
۸	خزاعی م	۲۱	مقیم ش	۶۷	ادیبی پ	۱۳۶۶۹/۳۶۴	حجازی س.ح	۲/۰۹۲
۹	روزبهنی ر	۲۱	بابک آ	۶۳	همتی س	۱۳۲۳۲/۵۶۶	فرج‌زادگان ز	۲/۰۹۱
۱۰	ادیبی پ	۲۰	فرج‌زادگان ز	۶۱	مهرابی کوشکی ع	۱۲۵۶۴/۲۲۱	ادیبی آ	۲/۰۸۹

۵۶۳۰ هم‌تألفی است که ۹۴/۵ درصد از گره‌های شبکه را در بر می‌گیرد و این نتیجه، با یافته‌های Newman (۲۱) که ضمن بررسی شبکه‌های هم‌تألفی در حیطه‌های پژوهشی مختلف، بیان می‌کند که ۹۲-۸۲ درصد از کل گره‌های تشکیل دهنده‌ی این شبکه‌ها در مؤلفه‌ی اصلی جای دارند، مطابقت دارد. در پژوهش دیگری، زارع فراشبندی و همکاران (۴) نیز نشان دادند که ۹۲ درصد از شبکه‌ی هم‌تألفی JRMS در مؤلفه‌ی اصلی شبکه است. این در حالی است که در مطالعه‌ی دیگری، Kretschmer (۲۲) اظهار می‌دارد که مؤلفه‌ی اصلی به طور معمول، حدود ۴۰ درصد از گره‌های موجود در شبکه را در بر می‌گیرد.

میانگین فاصله‌ی گره‌های شبکه نشان داد که فاصله‌ی هر دو نویسنده در شبکه، به طور تقریبی معادل ۴ نفر است؛ یعنی هر دو نویسنده در شبکه، می‌توانند از طریق ۴ واسطه به یکدیگر متصل شوند. بنا بر این، نظریه‌ی «شش درجه‌ی جدایی» در شبکه‌ی هم‌تألفی مقالات این هفته‌نامه وجود دارد. در این نظریه که نخستین بار توسط Travers و Milgram (۲۳) ارایه شد، دو انسان بر روی کره‌ی زمین در نهایت از طریق ۶ واسطه به همدیگر وصل می‌شوند. میانگین فاصله در این شبکه، کمتر از اندازه‌ی مطلوب (۴ به جای ۶) است. بنا بر این می‌توان گفت اطلاعات در این شبکه به آسانی برای همکاری مؤثر در شبکه جریان خواهد یافت. در واقع، این شبکه با داشتن دو ویژگی میانگین فاصله‌ی کم و ضریب خوشه‌بندی به نسبت بالا، ویژگی‌های یک «جهان کوچک» را دارد. به تازگی، چندین پژوهش به بررسی این نظریه در شبکه‌های اجتماعی پیوسته پرداخته‌اند. از جمله مطالعات Kak و Yu (۲۴) که در آن درجه‌ی جدایی افراد تویت و فیس‌بوک را به ترتیب ۴/۱۲ و ۴/۷۴ اعلام کرده‌اند.

شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی و نحوه‌ی عملکرد انفرادی پژوهشگران در شبکه‌ی هم‌تألفی این مجله نیز بررسی شد. در شاخص تولید، به ترتیب نیلفروش‌زاده، اکبری، فرج‌زادگان و حق‌جوی‌جووانمرد (به طور هم‌زمان) رده‌های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. این نویسندگان، نسبت به نویسندگان کم‌تولیدتر، به طور متوسط، فاصله‌ی کمتری با دیگر نویسندگان دارند و در مؤلفه‌ی اصلی شبکه جای دارند. Kretschmer (۲۲) نیز در مطالعه‌ی خود بیان می‌کند که پرتولیدترین نویسندگان، اغلب در مؤلفه‌ی اصلی شبکه قرار دارند. از سوی دیگر، بسیاری از زوج‌های همکار به علت نداشتن پیوند با بقیه‌ی شبکه، از شبکه جدا افتاده‌اند. از میان ۸۱۳ نویسنده در شبکه‌ی هم‌تألفی حاضر، ۴۵ نفر از نویسندگان هیچ پیوندی با دیگر مؤلفان ندارند. یافته‌های این پژوهش در شاخص تولید، با یافته‌های مطالعه‌ی دانش و همکاران که در آن نیلفروش‌زاده با همکاری در ۲۲ طرح تحقیقاتی رده‌ی نخست را در داشتن بیشترین

بر اساس شاخص درجه‌ی مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی یک نویسنده با سایر نویسندگان، نیلفروش‌زاده (۱۰۹)، عطایی (۱۰۶)، اکبری (۱۰۰) و نخودیان (۸۴) دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان بودند؛ به عبارت دیگر، مشارکت پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر اساس شاخص بینیت، اکبری (۶۶۲۷۱/۶۴۸)، صالحی (۳۱۷۵۶/۶۵۴) و روزبهبانی (۲۲۰۵۶/۰۰۴) در موقعیت مناسبی در شبکه قرار داشتند و احتمال قرار گرفتن آن‌ها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده‌ی دیگر زیاد است. همچنین، این افراد نقش مهمی در کنترل جریان اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. بر اساس شاخص مرکزیت نزدیکی، اکبری (۲/۱۰۹)، صالحی (۲/۱۰۲) و عطایی (۲/۰۹۶)، امامی نیابینی (۲/۰۹۵)، خسروش (۲/۰۹۵)، حق‌جوی‌جووانمرد (۲/۰۹۴) و ادیبی (۲/۰۹۴) کمترین فاصله را با سایر گره‌های شبکه دارند. شاخص نزدیکی بالای این افراد، نشان دهنده‌ی اثرگذاری، مرکزیت و نقش کلیدی آن‌ها در توزیع و گردش اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است. با در نظر گرفتن هر سه شاخص، می‌توان دریافت که هفت نویسنده‌ی اخیر، بیشترین تأثیر را در شبکه‌ی هم‌تألفی پدید آورندگان مجله‌ی مورد بررسی داشتند.

بحث

پژوهش حاضر، به منظور بررسی همکاری علمی نویسندگان «مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان» بر اساس شاخص‌های شبکه‌های اجتماعی انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که شبکه‌ی هم‌تألفی این مجله در مجموع از ۸۱۳ گره تشکیل شده است که از طریق ۵۶۷۶ پیوند (هم‌تألفی) با هم در ارتباط هستند. در شاخص‌های کلان، ضریب خوشه‌بندی بالای (۹۲ درصدی) این شبکه، نشان دهنده‌ی تمایل به نسبت بالای نویسندگان آن به تشکیل خوشه‌های مختلف یا همکاری با دیگران است. شاخص تراکم شبکه نیز حکایت از انسجام بالای این شبکه یا پیوستگی زیاد میان نویسندگان دارد؛ به گونه‌ای که ۸۷ درصد از کل روابط بالقوه در شبکه به فعلیت رسیده است. نتایج پژوهش حاضر، با پژوهش‌های عرفان‌منش و بصیریان جهرمی (۲۰) در بررسی شبکه‌ی هم‌تألفی فصل‌نامه‌ی مطالعات ملی کتابداری و زارع فراشبندی و همکاران (۴) در مطالعه‌ی شبکه‌ی هم‌تألفی JRMS مطابقت دارد. شبکه‌های هم‌تألفی این مطالعات نیز ضریب خوشه‌بندی به نسبت بالایی دارند، اما بر خلاف این پژوهش‌ها، شبکه‌ی حاضر از انسجام بالایی برخوردار است و پیوستگی میان نویسندگان آن زیاد می‌باشد.

مشابه بسیاری از شبکه‌های هم‌تألفی، شبکه‌ی هم‌تألفی این مجله نیز در بر گیرنده‌ی یک مؤلفه‌ی بزرگ و تعدادی مؤلفه‌های کوچک است. مؤلفه‌ی اصلی شبکه‌ی حاضر، مشتمل بر ۷۶۸ گره و

پژوهشگران حوزه‌ی سلامت دارد. به خصوص که در کنار انتشار مقالات پژوهشگران زنده با انتشار مقالات منتهی از پایان‌نامه‌های دانشجویان جوان دانشکده‌ی پزشکی، توانسته است اصل «پیوست ترجیحی» (Preferential attachment) را به عینیت در آورد؛ بر اساس این اصل، گره‌های جدید به طور معمول به گره‌های قدیمی با مرکزیت بالا متصل می‌شوند (۱۹). و از راه اضافه شدن گره‌ها و بال‌های (پیوندهای) جدید، می‌تواند به رشد و بزرگ شدن شبکه‌های اجتماعی کمک کنند و نقش مؤثری در پویایی شبکه‌ی هم‌تألفی این مجله داشته باشند.

در این مطالعه، پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی اصفهان رده‌های نخست شاخص‌های خرد را به خود اختصاص داده‌اند و پژوهشگران سایر دانشگاه‌ها جایگاهی ندارند؛ این در خودتنبیدگی و انزوای علمی، می‌تواند هم بر عملکرد دانشگاه در سطح ملی و بین‌المللی تأثیرگذار باشد، هم عملکرد انفرادی افراد را تحت‌الشعاع قرار دهد. از آن جایی که این هفته‌نامه در Scopus نمایه می‌شود، می‌تواند بهترین محمل برای همکاری‌های علمی با پژوهشگران سایر دانشگاه‌ها و کشورها باشد و از این طریق، به گردش ایده و کیفیت بالاتر مقالات کمک کند تا هم میزان استناددهی به مجله و هم شاخص H (H-Index) نویسندگان افزایش یابد.

در پایان پیشنهاد می‌شود تسهیلات لازم (پاداش مقالات، اعتبارهای ویژه علمی، گرنت‌ها و ...) توسط سیاست‌گذاران علمی برای افزایش همکاری‌ها و تولیدات علمی به پژوهشگران تخصیص یابد و همچنین، مقالات بیشتری از نویسندگان دانشگاه‌ها و مؤسسات دیگر در این مجله پذیرش گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد الیه مظاهری به شماره‌ی طرح تحقیقاتی ۳۹۴۵۳۵ مصوب معاونت پژوهشی و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

همکاری گروهی با دیگران داشته است، مطابقت دارد (۲۵). شاید بتوان دلیل حضور اکبری و مهرابی در رده‌های نخستین شاخص تولید در شبکه‌ی هم‌تألفی حاضر (جدول ۱) و همچنین مرانی و اکبری در پژوهش زارع فراشبندی و همکاران (۴) در شبکه‌ی هم‌تألفی JRMS را همکاری فعال آن‌ها به عنوان مشاوری در مقالات چاپ شده دانست.

در شاخص درجه‌ی مرکزیت، نیلفروش‌زاده، عطایی، اکبری، نخودیان، صالحی و ادیبی، دارای بیشترین هم‌تألفی با سایر نویسندگان بودند. آن‌ها نویسندگان فعال در شبکه هستند و برای برآورده نمودن نیازهای پژوهشی خود، از راه‌های متفاوتی استفاده می‌کنند و احتمال می‌رود کمتر به سایر افراد متکی باشند (۲۶). این یافته، مطابق با پژوهش زارع فراشبندی و همکاران (۴) بر روی مقالات مجله‌ی دیگر این دانشگاه بود.

بر اساس شاخص بینیت، اکبری، صالحی و روزبهانی از موقعیت بهتری در شبکه برخوردار بوده‌اند و احتمال قرار گرفتن آن‌ها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده‌ی دیگر زیاد است. به عبارت دیگر، گره‌های دارای بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال شبکه ایفا می‌کنند و از جایگاهی مرکزی در شبکه برخوردار هستند؛ از این رو، این افراد نقش مهمی در گردش اطلاعات در شبکه بر عهده دارند. در مطالعه‌ی قهنویه و دانش (۲۷) نیز روزبهانی مشارکت زیادی در ارایه‌ی مقاله در همایش‌ها داشته و جزء پژوهشگران برتر بوده است.

اکبری، صالحی و عطایی بر اساس شاخص مرکزیت نزدیکی، کمترین فاصله را با دیگر گره‌های شبکه دارند یا به عبارتی، از قابلیت دسترس پذیری بیشتری برای سایر گره‌ها برخوردارند. شاخص نزدیکی بالای این افراد، نشان دهنده‌ی اثرگذاری، مرکزیت و نقش کلیدی آن‌ها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است.

نتیجه‌گیری نهایی این که «مجله‌ی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان» با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد از قبیل غنای علمی مطالب، انتشار هفتگی و نمایه‌ی بین‌المللی Scopus جایگاه ویژه‌ای در بین

References

1. Research Studies and Strategies Center. What is research? [Online]. [cited 2015 Dec 13]; Available from: URL: http://csrs.msy.gov.ir/sis_announcements/1190294.html. [In Persian].
2. Ardelan Eftekhari S, Cheshmehsohrabi M. Quantitative and Qualitative Evaluation of Astan Quds Razavi Library and Information Science Journal between 1998-2008. The Journal of Library and Information Sciences 2010; 13(3): 53-84. [In Persian].
3. Zare B. Evaluation of Characteristics and Issues on Production, Publication and Studying of Scientific Journals in Iran. Nemayeh Pajuhesh 2000; 16: 73-93. [In Persian].
4. Zare-Farashbandi F, Geraei E, Siamaki S. Study of co-authorship network of papers in the Journal of Research in Medical Sciences using social network analysis. J Res Med Sci 2014; 19(1): 41-6.
5. Niazi S. Evaluation of Subject Trends of Journals of Librarianship and information sciences 1968-1998. Faslname-ye Ketab 2001; 45: 52-61. [In Persian].
6. Salak M, Bozorgi AS. Content analysis of articles published in "Faslname-ye Ketab" and "Library

- and Information Science" quarterlies in 2006 and 2007. *Journal of Epistemology* 2010; 3(10): 25-40. [In Persian].
7. Giuliani F, de Petris MP, Nico G. Assessing scientific collaboration through coauthorship and content sharing. *Scientometrics* 2010; 85(1): 13-28.
 8. Lundberg J, Tomson G, Lundkvist I, Skar J, Brommels M. Collaboration uncovered: Exploring the adequacy of measuring university-industry collaboration through co-authorship and funding. *Scientometrics* 2006; 69(3): 575-89.
 9. Racherla P, Hu C. A social network perspective of tourism research collaborations. *Ann Tourism Res* 2010; 37(4): 1012-34.
 10. Hassanzadeh HM, Gorji H, Shokranehnanekharan F, Valinejadi A. Scientific products of Iran University of Medical Sciences' authors with co-authorship networks in Web of Science (WOS) Database, up to 2007. *J Health Adm* 2009; 11(34): 59-67. [In Persian].
 11. Basir Ghafouri H, Vakilian M, Mohammadhassanzadeh H, Farahmand S. Mapping of co-authorship network of iranian emergency medicine using cluster analysis. *J Health Adm* 2012; 15(48): 69-80. [In Persian].
 12. Erfanmanesh MA, Rohani VA, Abrizah A. Co-authorship network of scientometrics research collaboration. *Malays J Libr Inf Sc* 201; 17(3): 73-93.
 13. Hassanzadeh M, Khodadust R, Zandian F. Analysis of co-authorship indicators, betweenness centrality and structural holes of the Iranian nanotechnology researchers in science citation index (1991-2011). *Iranian Journal of Information Processing and Management Quarterly* 2012; 28(1): 223-49. [In Persian].
 14. Ofori-Adjei D, Antes G, Tharyan P, Slade E, Tamber PS. Have online international medical journals made local journals obsolete? *PLoS Med* 2006; 3(8): e359.
 15. Tavakolizadeh Ravari M. Ravarmatrix: concordancing software. 2nd vers. [Computer Software] [Online]. [cited 2015 Nov 18]; Available from: URL: <http://www.mravari.blogfa.com/post-11.aspx>
 16. Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies; 2002.
 17. Van Eck NJ, Waltman L. *VOSviewer*. Leiden, Netherland: Leiden University, Centre for Science and Technology Studies; 2009.
 18. Miguel S, Chinchilla-Rodriguez Z, Gonzalez C, de Moya Anegon F. Analysis and visualization of the dynamics of research groups in terms of projects and co-authored publications. A case study of library and information science in Argentina. *Information Research* 2012; 17(3): 524.
 19. Abbasi A, Hossain L, Leydesdorff L. Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. *Journal of Informetrics* 2012; 6(3): 403-12.
 20. Erfanmanesh M, Basirian Jahromi R. The co-authorship network of the articles published in the National Studies on Librarianship and Information Organization Journal using social networks analysis indexes. *National Studies on Librarianship and Information organization Journal* 2013; 24(2): 76-96. [In Persian].
 21. Newman MEJ. The structure of scientific collaboration networks. *Proc Natl Acad Sci* 2001; 98(2): 404-9.
 22. Kretschmer H. Author productivity and geodesic distance in bibliographic co-authorship networks, and visibility on the Web. *Scientometrics* 2004; 60(3): 409-20.
 23. Travers J, Milgram S. An experimental study of the small world problem. *Sociometry* 1969; 32(4): 425-43.
 24. Yu S, Kak, S. A survey of prediction using social media. *ArXiv e-prints* [Online] [cited 2012 Sep 1]; Available from: URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1203/1203.1647.pdf>
 25. Danesh F, Abdulmajid AH, Rahimi A, Babaie F. Collaboration rate among researchers in research center of IUMS in carrying out research projects. *Health Inf Manage* 2009; 6(1): 43-52. [In Persian].
 26. Mirza Mohammadi A, Ramezani A. *Social networks analysis with education of UCINET software*. Tehran, Iran: Jamee-Shenasan Publications; 2012. [In Persian].
 27. Ghahnaveh H, Danesh F. Collaboration rate among researchers in IUMS medical and paramedical national seminars. *Health Inf Manage* 2011; 7(4): 556-65. [In Persian].

Study of Co-authorship and Social Network Index of Medical Domain: A Case Study "Journal of Isfahan Medical School"

Elaheh Mazaheri¹, Ahmad Papi², Firoozeh Zare-Farashbandi³, Ehsan Geraei⁴

Original Article

Abstract

Background: This study carried out to assess co-authorship network of 1298 articles published in Journal of Isfahan Medical School (JIMS) during 2010-2014 using co-authorship network analysis.

Methods: The study was done by scientometrics approach and using co-authorship network analysis that assessed macro and micro indicators of the network components of 1298 articles. Ravar Matrix, UCINET and VOSviewer software were used to draw and analyze the co-authorship network.

Findings: Assessment of the authors' performance proved that Nilforoushzadeh (41), Akbari (37), Farajzadegn, and Haghjooye Javanmard (24) allocated the first ranking in the productivity index, respectively. Furthermore, analysis of co-authorship network demonstrated that in betweenness centrality index, Akbari (66271.648), Salehi (31756.54) and Rouzbahani (22056.004) had a good position in the network. According to the closeness centrality, Akbari (2.109), Salehi (2.102) and Ataei (2.096) possessed the shortest distance with other nodes.

Conclusion: Scientific collaboration network of the medical domain in JIMS has the features of a small world network and is in conformity with the theory of 6° separation. Additionally, the study provide a good chance for the young investigators to identify the most active and creative researchers in scientific productivity to benefit from their knowledge and experiences through the scientific collaborations.

Keywords: Co-authorship network, Social network analysis, Journal of Isfahan Medical School

Citation: Mazaheri E, Papi A, Zare-Farashbandi F, Geraei E. Study of Co-authorship and Social Network Index of Medical Domain: A Case Study "Journal of Isfahan Medical School". J Isfahan Med Sch 2016; 34(380): 436-43.

1- MSc Student, Department of Medical Library and Information Sciences, School of Management and Medical Information Sciences AND Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Instructor, Department of Medical Library and Information Sciences, School of Management and Medical Information Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran AND PhD Student, Department of Medical Library and Information Sciences, Virtual School, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Health Information Technology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Department of Knowledge and Information Sciences, School of Literature and Humanities, Lorestan University, Lorestan, Iran

Corresponding Author: Ahmad Papi, Email: papi@mng.mui.ac.ir