

ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر

هما ارشدی^{*۱}

محمدامین عرفان‌منش^۲

نجمه سالمی^۳

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده است. جامعه پژوهش از ۲۸۲ مدرک تولیدشده توسط پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر تشکیل شده است که تا ۱۴مارچ ۲۰۱۴ میلادی (۱۰ اسفند ۱۳۹۲ شمسی) در پایگاه وب علوم نمایه شده‌اند. برای ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی، از نرم‌افزار اکسل و نرم‌افزارهای تحلیل شبکه یوسی.آی.نت و وی.او.اس.ویوور استفاده شده است. نحوه تکامل و پیکربندی شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی با استفاده از شاخص‌های کلان و عملکرد پژوهشگران، دانشگاه‌ها و کشورها با استفاده از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی موردبررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها: بررسی شاخص‌های کلان تحلیل شبکه نشان داد که شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی از انسجام کافی برخوردار نیست. از سوی دیگر، مطالعه شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی بیانگر این است که حمیدرضا پوراعتماد، وحید نجاتی، محسن دهقانی، محمدعلی مظاهری و مجتبی زارعی، از مرکزی‌ترین موقعیت در شبکه برخوردار بوده‌اند. همچنین در بررسی شبکه‌های هم‌نویسی دانشگاه‌ها نیز مشخص شد که دانشگاه‌های علوم پزشکی شهید بهشتی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه تهران، تربیت مدرس و دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله از نظر شاخص‌های خرد تحلیل شبکه، بهترین موقعیت را در شبکه هم‌نویسی دانشگاه‌ها دارا بوده‌اند.

نتیجه‌گیری: میانگین فاصله کمتر از ۶ (۴.۳۴۷) و ضریب خوشه‌بندی نسبتاً زیاد (۰.۷۷۹) شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های مورد مطالعه، بیانگر این است که این شبکه، نوعی شبکه جهان کوچک محسوب می‌شود.

واژگان کلیدی: تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌های هم‌نویسی، دانشگاه شهید بهشتی، شاخص‌های خرد، شاخص‌های کلان.

۱. کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

Email: homareshadi@gmail.com

۲. استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی

۳. دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه تهران

دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۰۳

پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۱۶

مقدمه و بیان مسئله

هدف هر کشوری دستیابی به استقلال و خودکفایی است. زمینه دستیابی به این واقعیت چیزی جز کسب موقعیت‌های برتر علمی و توسعه علمی نیست. دانشمندان و صاحب‌نظران هیچ عاملی را به‌اندازه فعالیت علمی در توسعه مؤثر نمی‌دانند (عصاره، نوروزی چاکلی و کشوری، ۱۳۸۹). تولیدات علمی نیز به‌منزله شاخصی از فعالیت‌های نظام علمی کشور، مبنای تصمیم‌گیری کشورها در حوزه تحقیق و توسعه است (نوروزی چاکلی، ۱۳۸۸). گسترش و پیچیدگی بسیار زیاد علوم باعث شده است که یک فرد نه تنها در تسلط بر همه علوم، بلکه حتی در حوزه تخصصی خود نیز ناتوان بماند؛ چراکه افزایش حوزه‌های میان‌رشته‌ای باعث پویایی بیشتر علم جهانی و حتی رشد آن در دهه‌های اخیر شده است (دانش و دیگران، ۱۳۸۸). از این رو، افراد ناگزیر هستند از دانش سایر افراد و کشورها نیز بهره گرفته و در پژوهش و تولید دانش جدید با یکدیگر همکاری کنند. همکاری علمی یکی از عوامل اصلی پدیده تخصصی شدن علوم و در نتیجه، تقسیم کار است. پیرسون^۱ و دیگران (۱۹۹۷) بر این باورند که تولید دانش، فرایندی تعاملی است. هم‌نویسی^۲ به‌منزله یکی از رسمی‌ترین جلوه‌های همکاری علمی، فعالیتی است که در آن دو یا چند مؤلف در تولید علم با هم مشارکت می‌کنند (هادسون، ۱۹۹۶؛ نقل در آکدو^۴ و دیگران، ۲۰۰۶). تألیفات مشترک میان پژوهشگران باعث ایجاد نوعی شبکه اجتماعی^۵ می‌شود که می‌تواند بسیاری از خصوصیات جوامع علمی را آشکار سازد. در واقع شبکه‌های هم‌نویسی^۶ نوعی شبکه اجتماعی هستند که با اتصال دو یا چند نویسنده که با یکدیگر هم‌نویسی داشته‌اند، شکل گرفته (بنکندورف، ۲۰۱۰^۷) و روشی برای مصور کردن تولیدات علمی جامعه علمی است که به ترسیم ساختار دانش نیز منجر می‌گردد (نیومن، ۲۰۰۴^۸). این شبکه‌ها که در زمره مهم‌ترین شبکه‌های کتاب‌شناختی^۹ قرار دارند، برای شناسایی ساختار همکاری علمی و موقعیت پژوهشگران مورداستفاده قرار می‌گیرند (گوسارت و اوزمان، ۲۰۰۹^{۱۰}). با تجزیه و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی، می‌توان خصوصیات اجتماعی ساختار دانش را در سطوح مختلف مثل افراد، سازمان‌ها، بخش‌ها و کشورها آشکار ساخت (مارتینز^{۱۱} و دیگران، ۲۰۱۲).

به دلیل پیچیدگی در علوم و افزایش حوزه‌های تخصصی و به‌دنبال آن، افزایش هم‌نویسی و همچنین مشارکت بین‌رشته‌ای، انجام مطالعات شبکه‌های هم‌نویسی به یک ضرورت تبدیل شده است. واضح است که تنها مشارکت صرف و بدون برنامه‌ریزی درست و آینده‌نگرانه، منجر به پیشرفت نمی‌گردد. بنابراین به‌عنوان یکی از کارکردهای علم‌سنجی باید بتوان تصویری کلی از شبکه علمی و روابط آن ارائه داد تا قابلیت‌ها، ظرفیت‌ها، ضعف‌ها و در نهایت، حوزه‌های اولویت‌دار در شبکه علمی کشور پررنگ شود و در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرد (سالمی، ۱۳۹۲). اگرچه میزان مشارکت و الگوهای همکاری در حوزه‌های مختلف متفاوت است، اما تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی ایجادشده میان پژوهشگران هر حوزه می‌تواند دانش مفیدی را در رابطه با ساختار شبکه، عملکرد هر یک از پژوهشگران و نحوه

- 1 . Persson
- 2 . Co-authorship
- 3 . Hudson
- 4 . Acedo
- 5 . Social network
- 6 . Co-authorship networks
- 7 . Benckendorff
- 8 . Newman
- 9 . Bibliographic Networks
- 10 . Gossart & Ozman
- 11 . Martins

تعامل آن‌ها با یکدیگر در اختیار ما قرار دهد؛ که این اطلاعات می‌توانند در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های علمی راهگشا باشد.

یکی از معیارهای ارزیابی دانشگاه‌ها و کشورها، میزان تولیدات علمی آن‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی از جمله پایگاه تامسون رویترز^۱ است. وضعیت تولیدات علمی نمایه‌شده هر کشور در نمایه‌های معتبر بین‌المللی، نشان‌دهنده بخش مهمی از فعالیت‌های علمی آن کشور در سطح بین‌المللی است. از این رو، به‌منظور ارزیابی فعالیت‌های علمی، داشتن تصویری روشن از این وضعیت، همواره مورد توجه مدیران پژوهشی کشور قرار داشته است (نوروزی‌چاکلی، ۱۳۸۸). دانشگاه شهید بهشتی که در زمره یکی از قدیمی‌ترین و برترین دانشگاه‌های کشور است، بر اساس فهرست رتبه‌بندی دانشگاه‌های ایران در سال ۱۳۹۲ که توسط پایگاه استنادی علوم جهان اسلام انجام شده، در میان دانشگاه‌های جامع تحت پوشش وزارت علوم، رتبه پنجم را کسب کرده است (وبسایت پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، ۱۳۹۲). همچنین این دانشگاه در نظام رتبه‌بندی لایدن^۲ که هر ساله دانشگاه‌های برتر جهان را بر اساس دو دسته شاخص‌های تأثیر و شاخص‌های همکاری به صورت کلی و زمینه‌ای رتبه‌بندی می‌کند، رتبه هفتم را کسب کرده است (وبسایت دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۳) که بر اساس آن می‌توان گفت این دانشگاه سهم عمده‌ای در توسعه علمی کشور داشته است. از آنجایی که شبکه‌های مشارکت علمی می‌توانند تصویری واقعی از تعاملات پژوهشگران، دانشگاه‌ها و کشورهای مختلف در حوزه‌های مختلف علوم و فناوری نشان دهند (نوروزی‌چاکلی، ۱۳۹۰، ص ۲۶۵)، لذا ترسیم و تحلیل شبکه هم‌تألفی پژوهشگران حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی می‌تواند به آشکارسازی الگوهای همکاری میان پژوهشگران، ساختار فکری حوزه‌های مورد پژوهش، روابط بین حوزه‌ای و درون‌حوزه‌ای رشته‌ها، شناسایی نویسندگان برتر در حوزه‌های مورد پژوهش و همچنین نویسندگان برتر هر رشته کمک کند تا از این طریق نقاط قوت و ضعف این حوزه‌ها را مشخص کرده و راهکارهایی در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران علمی دانشگاه قرار دهد و به پرسش‌های زیر پاسخ دهد.

پرسش‌های پژوهش

۱. عملکرد پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟
۲. ساختار شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر بر اساس شاخص‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟
۳. عملکرد دانشگاه‌های مختلف در شبکه هم‌نویسی تولیدات علمی حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟
۴. عملکرد کشورهای مختلف در شبکه هم‌نویسی تولیدات علمی حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟

پیشینه پژوهش

بررسی منابع مختلف نشان می‌دهد که مطالعه شبکه‌های هم‌نویسی، موضوع پژوهش‌های مختلف در داخل و خارج از کشور بوده است که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود. حریری و نیکزاد (۱۳۹۰) در پژوهشی به تحلیل شبکه‌های

1 . Thomson Reuters

ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی ...

هم‌نویسی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد پرداختند و نشان دادند که نویسندگان رشته روان‌شناسی به چندنویسندگی گرایش بیشتری داشته‌اند و بالاترین میزان ضریب همکاری کلی نویسندگان متعلق به این رشته بوده است. همچنین بیشترین همکاری بین‌المللی در رشته روان‌شناسی و با کشور آمریکا بوده است. در پژوهش دیگری، عرفان‌منش و بصیریان‌جهرمی (۱۳۹۱) نیز با عنوان «شبکه هم‌نویسی مقالات منتشرشده در فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی» دریافتند که پژوهشگرانی چون سعید رضایی‌شریف‌آبادی، صدیقه محمداسماعیل، رحیم علیجانی، علی بیرانوند، نورالله کرمی، فریده عصاره و عبدالرسول جوکار، مهم‌ترین جایگاه را در شبکه هم‌نویسی پژوهشگران داشته‌اند. از سوی دیگر، شاخص ضریب خوشه‌بندی شبکه موردبررسی معادل ۰.۶۲ و میانگین فاصله معادل ۴.۱۱ در شبکه موردنظر نشان داد که شبکه هم‌نویسی مقالات فصلنامه، ویژگی یک شبکه جهان کوچک^۱ را دارد. همچنین عرفان‌منش، عبدالله و اصنافی (۱۳۹۲) نیز در پژوهش خود که در مورد نقش کشورهای جهان در نیم‌قرن تولید علم حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بود، بیان کردند که شبکه موردنظر از ویژگی شبکه‌های مستقل از مقیاس و جهان کوچک برخوردار بوده و نظریه شش درجه جدایی نیز در این شبکه صادق بود.

در خارج از کشور نیز پژوهش‌های مختلفی در حوزه‌های مختلف به شبکه‌های هم‌نویسی پرداخته‌اند؛ از جمله می‌توان به مطالعات انجام‌شده در حوزه علم اطلاعات (یان، دینگ و ژو،^۲ ۲۰۱۰؛ عرفان‌منش و حسینی، ۲۰۱۴)، علم‌سنجی (هو، کرشمر و لیو،^۳ ۲۰۰۸؛ عرفان‌منش، روحانی و ابریزاه،^۴ ۲۰۱۲) و حوزه پزشکی (گونزالس‌الکید^۵ و دیگران، ۲۰۱۲؛ یو، شائو و دوآن،^۶ ۲۰۱۳) اشاره نمود.

یان، دینگ و ژو (۲۰۱۰) در پژوهشی تحت عنوان «نگاشت کتابداری و اطلاع‌رسانی در چین: تحلیل شبکه هم‌تألیفی» به مطالعه شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران کتابداری و اطلاع‌رسانی چینی در ۱۸ نشریه اصلی در یک دوره زمانی ۶ساله پرداختند. تحلیل شبکه در دو سطح خرد (خصوصیات فردی) و کلان (خصوصیات کل شبکه) انجام شد و مؤلفه‌های کلیدی شناسایی شدند. یافته‌ها نشان داد که این شبکه، شبکه جهانی کوچکی را تشکیل می‌دهد که افراد می‌توانند با یکدیگر پیوند برقرار کنند. در این شبکه، تعداد معدودی نویسنده به‌طور گسترده با سایر مؤلفان همکاری داشتند و اکثر نویسندگان با تعداد کمی از مؤلفان دیگر همکاری داشتند.

همچنین عرفان‌منش و حسینی (۲۰۱۴) در پژوهش خود تحت عنوان «دوره ۱۰ساله مجله بین‌المللی علم اطلاعات و مدیریت»^۷ مطالعه علم‌سنجی و تحلیل شبکه اجتماعی، به بررسی عملکرد مجله بین‌المللی علم اطلاعات و مدیریت طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲ و همچنین مطالعه شبکه هم‌نویسی مؤلفان و مؤسسات با استفاده از شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه پرداختند. جامعه پژوهش شامل ۱۷۳ مقاله منتشرشده در ۲۳ موضوع نمایه‌شده در مجله بین‌المللی علم اطلاعات و مدیریت بود. نتایج پژوهش نشان داد که تعداد مقالات چندنویسنده‌ای به‌مراتب کمتر از مقالات تک‌نویسنده‌ای بود. همچنین شبکه هم‌نویسی مؤلفان در مجله بین‌المللی علم اطلاعات و مدیریت، ویژگی‌های یک شبکه جهان کوچک را دارا بود، از سوی دیگر، نظریه شش درجه جدایی در خصوص آن صادق بود.

- 1 . Small World Network
- 2 . Yan, Ding & Zhu
- 3 . Hou, Kretschmer & Liu
- 4 . Abrizah
- 5 . González-Alcaide
- 6 . Yu, Shao & Duan
- 7 . Journal of Information Science and Management

مرور پژوهش‌های پیشین در زمینه شبکه‌های هم‌نویسی، نشان می‌دهد که در اکثر این پژوهش‌ها، حوزه‌های موضوعی و یا مجلات مبنای مطالعه و ترسیم شبکه‌های مشارکت علمی بوده‌اند. در پژوهش‌هایی هم که به هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه‌ها پرداخته شده است، از تعداد معدودی از شاخص‌ها برای ارزیابی پژوهشگران استفاده شده است. از این رو، با بررسی‌های انجام شده توسط پژوهشگر، پژوهشی در خصوص تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاهی ایران در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر یافت نشد. با توجه به نقش و جایگاه دانشگاه شهید بهشتی در فعالیت‌های علمی و پژوهشی کشور، پژوهش حاضر به ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران این دانشگاه با استفاده از شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد تا از این طریق راهکارهایی را برای سیاست‌گذاری‌های علمی و پژوهشی در دانشگاه ارائه دهد تا به بهبود عملکرد پژوهشگران این دانشگاه منجر شود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با استفاده از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده و از شاخص‌های علم‌سنجی و همچنین از شاخص‌های مختلف خرد و کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی بهره گرفته شده است. جامعه پژوهش، از ۲۸۲ مدرک تشکیل شده است که حداقل یکی از نویسندگان آن دارای وابستگی سازمانی به دانشگاه شهید بهشتی تهران بوده و تا تاریخ ۱۳۹۴ میلادی مصادف با ۱۰ اسفند ۱۳۹۲ در یکی از سه نمایه استنادی علوم اجتماعی^۱، نمایه استنادی هنر و علوم انسانی^۲ و نمایه استنادی مقالات کنفرانس علوم اجتماعی و انسانی^۳ در پایگاه وب علوم^۴ نمایه شده‌اند. در این پژوهش، پردازش شامل اصلاح غلط‌های املایی، ورود داده‌ها در اکسل و ساخت ماتریس مربوط به هم‌نویسی پژوهشگران، دانشگاه‌ها و کشورها و همچنین ماتریس موضوعی هرکدام به صورت جداگانه بود. در تنظیم ماتریس مجاورت در اکسل، هر نویسنده یا دانشگاه یا کشور در یک ستون و ردیف قرار گرفت و در صورت وجود هم‌نویسی میان دو گره، در سلول تلاقی آن‌ها، تعداد هم‌نویسی‌ها درج گردید. پس از ورود داده‌ها در اکسل، برای ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی، از نرم‌افزار تحلیل شبکه‌های اجتماعی یو.سی.آی.نت^۵ و نرم‌افزار نت‌دراو^۶ و همچنین برای ترسیم نقشه‌های چگالی از نرم‌افزار وی.او.اس.ویوور^۷ استفاده شد. در این پژوهش، هر یک شاخص‌های خرد^۸ و کلان^۹ به صورت جداگانه با استفاده از امکانات وجود در نرم‌افزار نت‌دراو برآورد شد و سپس پیکربندی شبکه‌های هم‌نویسی و همچنین نحوه عملکرد هر یک از پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی تحلیل شد. شاخص‌های خرد در شبکه به خصوصیات بازیگران یک شبکه، مثل موقعیت و نقش و تأثیر افراد در شبکه و خوشه می‌پردازند (لیو^{۱۰} و دیگران، ۲۰۰۵). همچنین شاخص‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی به بررسی پیکربندی و ویژگی‌های کلی شبکه‌ها می‌پردازند. شاخص‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر، در جدول شماره ۱ مشخص شده‌اند.

1. Social Sciences Citation Index (SSCI)
2. Art & Humanities Citation Index (A&HCI)
3. Conference Proceedings Citation Index – Social Sciences & Humanities (CPCI-SSH)
4. Web of Science (WoS)
5. UCINet
6. Netdraw
7. VOSViewer
8. Micro-level Metrics
9. Macro-level Metrics
10. Liu

جدول ۱. شاخص‌های خرد و کلان موردبررسی در پژوهش

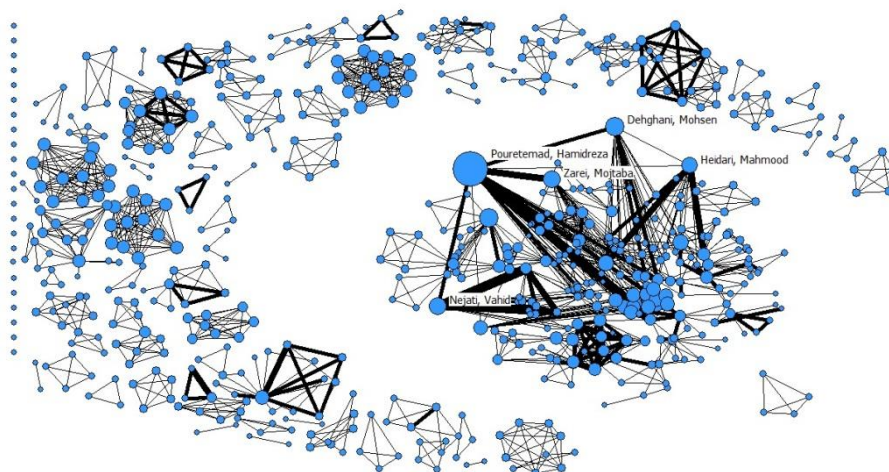
شاخص	تعریف	
شاخص‌های خرد	مرکزیت درجه ^۱ مرکزیت درجه یک گره (رتبه گره)، نشان‌دهنده تعداد کل پیوندهای آن گره با سایر گره‌های موجود در شبکه است.	
	مرکزیت بینیت ^۲ مرکزیت بینیت یک گره، بیانگر مجموع احتمال قرارگرفتن آن گره در کوتاه‌ترین مسیر ^۳ میان دو گره دیگر در شبکه است.	
	مرکزیت نزدیکی ^۴ مرکزیت نزدیکی، فاصله هندسی میان هر گره با سایر گره‌های یک شبکه است که نشان می‌دهد چقدر یک گره در شبکه به سایر بازیگران نزدیک است.	
	بردار ویژه ^۵ بردار ویژه نشان‌دهنده میزان ارتباطات یک فرد با سایر افراد قدرتمند و مرکزی در یک شبکه اجتماعی است.	
	گره‌های مجاور ^۶ تعداد گره‌های همکار نیز نشان‌دهنده تعداد گره‌های منحصر به فردی است که از طریق پیوند مستقیم به یک گره خاص در شبکه متصل شده‌اند.	
	چگالی ^۷ چگالی، تراکم یا پیوستگی عبارت است از نسبت پیوندهای موجود در شبکه به کل پیوندهای ممکن.	
	ضریب خوشه‌بندی ^۸ ضریب خوشه‌بندی به تمایل و گرایش افراد موجود در شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف از طریق هم‌نویسی دلالت دارد.	
	مؤلفه ^۹ مؤلفه به مجموعه‌ای از گره‌ها اطلاق می‌شود که در آن هر گره می‌تواند از طریق یک پیوند مستقیم و یا زنجیره‌ای از پیوندها به گره دیگر متصل شود.	
	شاخص‌های کلان	میانگین فاصله ^{۱۰} میانگین کوتاه‌ترین مسیر هر گره با سایر گره‌های موجود در شبکه را میانگین فاصله آن گره می‌نامند.
		اتصال ^{۱۱} اتصال، بیانگر میزان پیوستگی گره‌های شبکه به یکدیگر از طریق هم‌نویسی و یا شبکه هم‌نویسی هاست.
چندپارگی ^{۱۲} چندپارگی بیانگر میزان جدایی گره‌های شبکه از یکدیگر است.		
قطر شبکه ^{۱۳} قطر شبکه نشان‌دهنده فاصله دورترین گره‌های موجود در مؤلفه اصلی شبکه با یکدیگر است.		

- 1 . Degree Centrality
- 2 . Betweenness Centrality
- 3 . Geodesic Distant
- 4 . Closeness Centrality
- 5 . Eigenvector
- 6 . Adjacent Nodes
- 7 . Density
- 8 . Clustering Coefficient
- 9 . Component
- 10 . Mean Distance
- 11 . Connectedness
- 12 . Fragmentation
- 13 . Network Diameter

یافته‌های پژوهش

پرسش اول: عملکرد پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟

شکل شماره ۱ شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی را نشان می‌دهد. در این شبکه، گره‌ها^۱ نشان‌دهنده پژوهشگران و یال‌ها یا پیوندهای^۲ میان گره‌ها نشان‌دهنده همکاری علمی پژوهشگران در قالب تألیف مشترک است. به عبارت دیگر، هر دو نویسنده در صورت دارا بودن حداقل یک تألیف مشترک در این شبکه به یکدیگر متصل شده‌اند.



شکل ۱. شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی

بر اساس یافته‌های شکل ۱، شبکه مذکور از ۶۲۵ گره (پژوهشگر منحصر به فرد) و ۱۵۷۴ پیوند (همکاری در قالب تألیف مشترک) تشکیل شده است. اندازه گره‌ها و قطر پیوندها نیز بسته به نوع شاخص مورد مطالعه متغیر است. در ادامه، عملکرد هر یک از ۶۲۵ پژوهشگر موجود در شبکه مشارکت علمی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی با استفاده از ۵ شاخص خرد مرکزیت درجه، مرکزیت بینیت، مرکزیت نزدیکی، بردار ویژه و تعداد گره‌های همکار بررسی شد. جدول ۲، اسامی پژوهشگران برتر پژوهش حاضر را بر اساس ۵ شاخص خرد نشان می‌دهد. یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که از بین ۷ پژوهشگری که از نظر مرکزیت درجه در رتبه ۱ تا ۵ قرار گرفتند، ۶ پژوهشگر از دانشگاه شهید بهشتی هستند. بر این اساس، حمیدرضا پوراعتماد (۶۰)، وحید نجاتی (۲۶) و محسن دهقانی (۲۵) با دارا بودن بیشترین میزان همکاری علمی با سایر نویسندگان، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. لازم به ذکر است که اکثر پژوهشگران برتر از نظر شاخص مرکزیت درجه، از رشته‌های روان‌شناسی بوده‌اند. در واقع افراد با درجه مرکزیت بالا، فعال‌تر و پرنفوذتر هستند و مسئولیت بیشتری در تبادل و انتشار اطلاعات دارند. از نظر شاخص مرکزیت بینیت، حمیدرضا پوراعتماد (۱۵۱۷۷.۲۱۷)، محمدعلی مظاهری (۱۰۶۱۱.۹۲۳) و یاسمن متقی‌پور (۵۴۸۸) در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آن‌ها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است. به عبارت دیگر، افراد مذکور ضمن دارا بودن بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال گره‌ها و خوشه‌های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. از نظر شاخص بینیت نیز از بین ۵ پژوهشگر، تنها ۳ پژوهشگر

1. Nodes
2. Linkes

جدول ۲. پنج پژوهشگر برتر دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی بر اساس شاخص‌های خرد

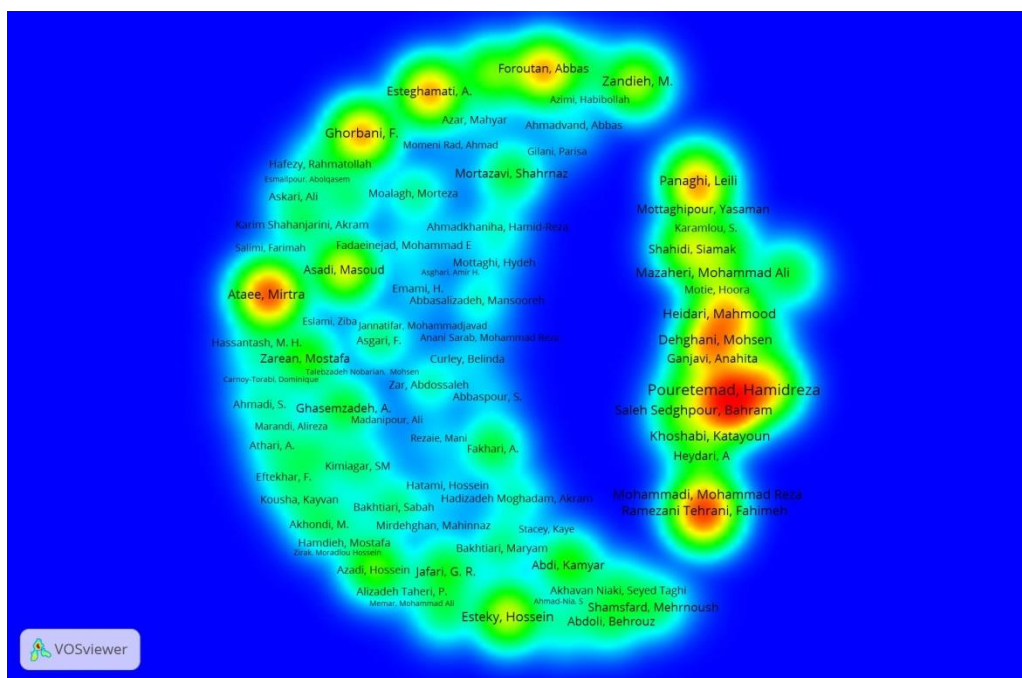
رتبه	درجه	بینیت	نزدیکی	بردار ویژه	تعداد همکار
۱	حمیدرضا پوراعتماد (۶۰)	حمیدرضا پوراعتماد (۱۵۱۷۷.۲۱۷)	حمیدرضا پوراعتماد (۲۵۰۵۶۷)	حمیدرضا پوراعتماد (۰.۲۹۸)	حمیدرضا پوراعتماد (۴۸)
۲	وحید نجاتی (۲۶)	محمدعلی مظاهری (۱۰۶۱۱.۹۲۳)	محمدعلی مظاهری (۲۵۰۵۹۸)	مجتبی زارعی (۰.۲۵۵)	محسن دهقانی (۲۲)
۳	محسن دهقانی (۲۵)	یاسمن متقی‌پور (۵۴۸۸)	محسن دهقانی (۲۵۰۶۳۵)	آیدا اقصائی ^۱ (۰.۲۴۱)	لیلی پناغی (۲۱)
۴	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)
۵	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)	محمدعلی مظاهری (۲۱)

پژوهشگر از دانشگاه شهید بهشتی بوده‌اند که هر سه پژوهشگر از رشته‌های روان‌شناسی بوده‌اند. بینیت بالای این افراد نشان‌دهنده نقش مهم آن‌ها در گردش اطلاعات است. در خصوص شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز، حمیدرضا پوراعتماد (۲۵۰۵۶۷)، محمدعلی مظاهری (۲۵۰۵۹۸) و محسن دهقانی (۲۵۰۶۳۵) دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده اثرگذاری، مرکزیت و نقش کلیدی آن‌ها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است. همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشخص است، برخلاف سایر شاخص‌های مرکزیت، شاخص نزدیکی کمتر، نشان‌دهنده نزدیکی بیشتر گره با سایر گره‌های موجود در شبکه بوده و هرچه گرهی شاخص نزدیکی کمتری داشته باشد، از موقعیت مرکزی تری در شبکه برخوردار است. از نظر شاخص مرکزیت نزدیکی، هر ۵ پژوهشگر برتر از دانشگاه شهید بهشتی و از رشته‌های روان‌شناسی بوده‌اند. افراد با شاخص مرکزیت نزدیکی کمتر، برگزیده‌تر و مشهورترند و احتمالاً اطلاعات را خیلی سریع‌تر از دیگران دریافت می‌کنند. بررسی شاخص بردار ویژه نشان می‌دهد که حمیدرضا پوراعتماد (۰.۲۹۸)، مجتبی زارعی (۰.۲۵۵) به دلیل همکاری علمی با سایر گره‌های مرکزی در شبکه، خود نیز از شاخص مرکزیت بردار ویژه بالایی برخوردارند. در خصوص شاخص بردار ویژه، همان‌طور که در جدول مشخص است، بیش از ۱۰ پژوهشگر در رتبه سوم قرار گرفتند که اکثریت آن‌ها از دانشگاه‌های علوم پزشکی بوده‌اند. لازم به ذکر است که ۱۸ پژوهشگر در رتبه‌های ۱ تا ۵ قرار گرفتند که از میان آن‌ها، تنها ۳ نفر از دانشگاه شهید بهشتی بوده‌اند. بردار ویژه بالای پژوهشگران نشان‌دهنده قدرت بالا و شهرت این پژوهشگران است. نهایتاً بررسی تعداد

۱. پژوهشگرانی چون آیدا اقصائی، محمدرضا عیدی، امیررضا عظیمی، رالف بندیکت، آرمان عشاقی، فرناز اعتصام، سارا فرهنگ، حبیب گنجگاهی، غزل حائری، آرش ناظری، سجاد ریاحی علم، تینا روستایی، رقیه سعیدی و محمدعلی صحرائیان دارای مرکزیت بردار ویژه یکسان معادل ۰.۲۴۱ هستند.

گره‌های مجاور و یا تعداد همکاران پژوهشگران مورد بررسی نشان می‌دهد که حمیدرضا پوراعتماد با ۴۸ همکار، محسن دهقانی با ۲۲ همکار و لیلی پناغی با ۲۱ همکار، دارای بیشترین مشارکت علمی بوده‌اند.

در ادامه، نقشه چگالی شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر با استفاده از نرم‌افزار وی.ا.اس.ویور ترسیم و تحلیل شد. در این نقشه، پژوهشگرانی که بیشتر با یکدیگر در ارتباط هستند، در فاصله نزدیک‌تر به هم قرار می‌گیرند و برعکس، پژوهشگرانی که ارتباط کمتری با یکدیگر دارند، در فاصله دورتری از هم قرار می‌گیرند. چگالی هر پژوهشگر نیز بر اساس تعداد تولیدات آن پژوهشگر، تعداد گره‌های مجاور و اهمیت گره‌های مجاور تعیین می‌شود. در این نقشه، پژوهشگران دارای قدرت در مرکز نقشه قرار می‌گیرند. همچنین طیف رنگ‌های قرمز تا آبی نشان‌دهنده وزن چگالی است. به ترتیب رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و آبی نشان‌دهنده وزن چگالی بالا تا پایین است. شکل شماره ۲، نقشه چگالی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر را نشان می‌دهد.



شکل ۲. نقشه چگالی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر

در بخش‌هایی از نقشه که افراد قدرتمندتر و مرکزی‌تری حضور دارند، چگالی آن قسمت نیز بیشتر است. بر این اساس حمیدرضا پوراعتماد، بهرام صالح‌صدق‌پور، محسن دهقانی، فهیمه رضائی‌تهرانی، محمدرضا محمدی و محمود حیدری، بیشترین میزان چگالی را در شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر داشته‌اند. بزرگ‌ترین خوشه نیز مربوط به حوزه روان‌شناسی است که به دلیل حضور حمیدرضا پوراعتماد بیشترین چگالی را دارد که نشان‌دهنده ارتباط قوی پژوهشگران این حوزه با یکدیگر و سایر پژوهشگران است (شکل ۲).

پرسش دوم: ساختار شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر، بر اساس شاخص‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش که به ساختار شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر بر اساس شاخص‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد، اطلاعات مربوط به

شاخص‌های کلان شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. شاخص‌های کلان شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر

ردیف	نام شاخص	مقدار
۱	چگالی	۰.۰۰۷
۲	ضریب خوشه‌بندی	۰.۷۷۹
۳	مؤلفه‌های شبکه	۱۰۳
۴	میانگین فاصله	۴.۳۴۷
۵	اتصال	۰.۱۳۵
۶	چندپارگی	۰.۸۶۵
۷	قطر شبکه	۱۱

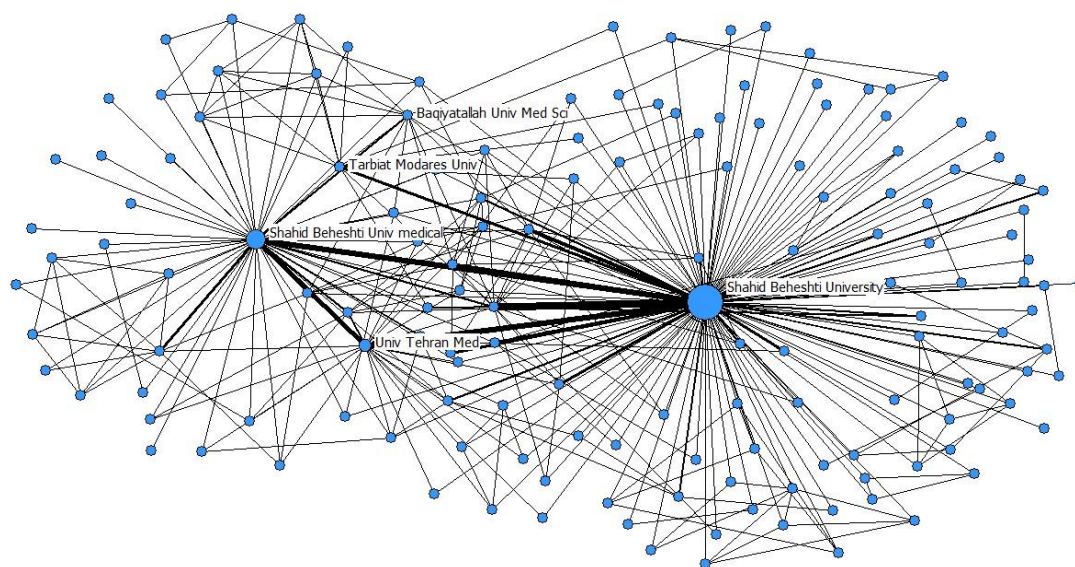
با توجه به داده‌های موجود در جدول ۳، می‌توان به ساختار شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر پی برد. از چهار شاخص کلان چگالی، ضریب خوشه‌بندی، مؤلفه‌های شبکه و میانگین فاصله برای بررسی انسجام شبکه استفاده شده است. شاخص‌های موردبررسی، گویای این هستند که در کل، شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی از انسجام کافی برخوردار نیست. از طرفی شاخص اتصال معادل ۰.۱۳۵ نشان‌دهنده اتصال پایین گره‌های شبکه به یکدیگر است. همچنین چندپارگی معادل ۰.۸۶۵ نیز تأییدکننده این یافته است که شبکه مورد مطالعه، شبکه‌ای گسسته است. همچنین وجود مؤلفه‌های کوچک زیاد در شبکه و قطر شبکه زیاد (معادل ۱۱) باعث ایجاد حفره‌های زیادی در شبکه شده است. میانگین فاصله کمتر از ۶ (۴.۳۴۷) و ضریب خوشه‌بندی زیاد (۰.۷۷۹) شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های مورد مطالعه، بیانگر این است که این شبکه، یک شبکه جهان کوچک است. شبکه جهان کوچک شبکه‌ای اجتماعی است که در آن اگرچه که اکثر گره‌ها مستقیماً به هم متصل نیستند، اما از طریق زنجیره‌ای از هم‌تألیفی و با طی مسیری کوتاه قابل دسترسی هستند (واتس و استروگاتز،^۱ ۱۹۹۸). به عبارت دیگر، در شبکه‌های جهان کوچک علی‌رغم گسترش شبکه و ورود گره‌های جدید، اتصال میان گره‌ها همچنان قوی و فاصله میان آن‌ها نیز کم باقی می‌ماند.

ضریب خوشه‌بندی بالا نشان می‌دهد که افراد تمایل زیادی به هم‌تألیفی داشته و روابط بین آن‌ها به صورت تصادفی شکل نگرفته است. میانگین طول مسیر کمتر نیز حاکی از آن است که افراد برای ارتباط با سایر پژوهشگران به واسطه‌های کمتری نیاز دارند؛ از این رو، دسترسی به اطلاعات سریع‌تر و راحت‌تر خواهد بود.

پرسش سوم: عملکرد دانشگاه‌های مختلف در شبکه هم‌نویسی تولیدات علمی حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی، بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟

سومین پرسش پژوهش حاضر، به ترسیم و تحلیل عملکرد دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی،

انسانی و هنر در شبکه هم‌نویسی دانشگاه‌ها بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد. در این بخش نیز شاخص‌های خرد مورد بررسی شامل شاخص‌های مرکزیت (درجه، بینیت، نزدیکی و بردار ویژه) و شاخص تعداد همکاران است. در شبکه هم‌نویسی دانشگاه‌ها هر گره، نشان‌دهنده یک دانشگاه و یال‌های موجود، نشان‌دهنده هم‌نویسی نویسندگان وابسته به آن دانشگاه‌هاست. به عبارت دیگر اگر پدیدآورندگان وابسته به دو دانشگاه، دارای حداقل یک هم‌نویسی باشند، دو دانشگاه در شبکه توسط یک یال به هم متصل شده‌اند. اندازه هر گره نیز نشان‌دهنده تعداد هم‌نویسی آن دانشگاه است (شکل ۳).



شکل ۳. شبکه هم‌نویسی دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر در شبکه هم‌نویسی دانشگاه‌ها

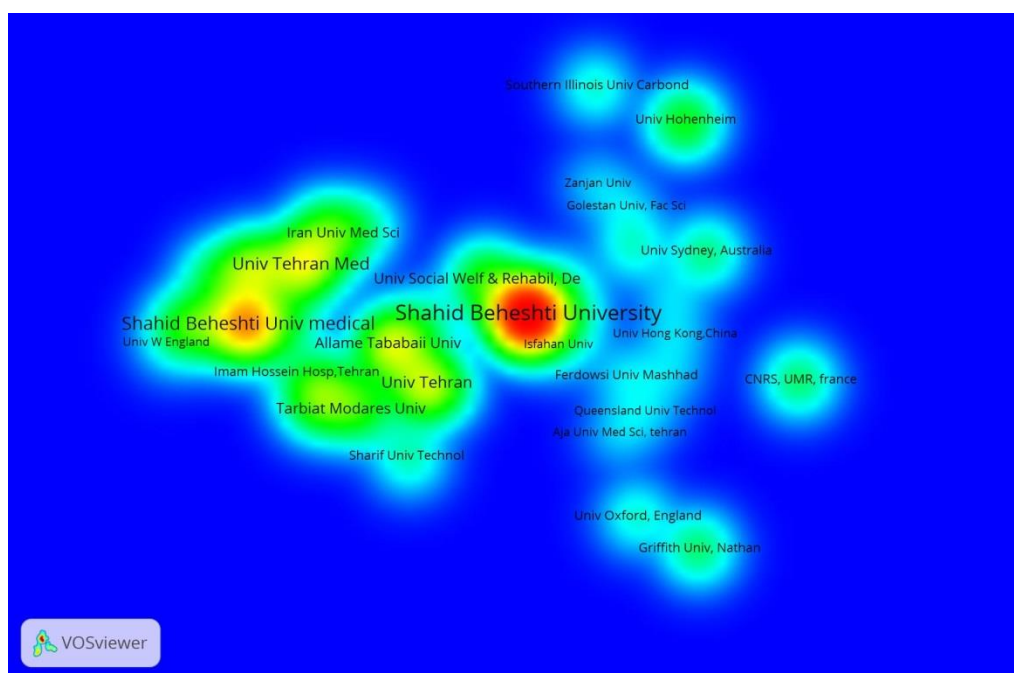
بررسی شبکه مذکور نشان می‌دهد که این شبکه از ۱۲۲ گره و ۴۷۸ یال تشکیل شده است. در ادامه عملکرد دانشگاه‌های مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های مورد نظر بر اساس شاخص‌های خرد مختلف تحلیل می‌گردد. جدول ۳ به رتبه‌بندی پنج دانشگاه برتر از نظر شاخص‌های خرد (مرکزیت درجه، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد گره‌های همکار) می‌پردازد. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود دانشگاه‌های شهید بهشتی (۲۳۰)، علوم پزشکی شهید بهشتی (۹۴)، علوم پزشکی تهران (۵۳) مشارکت‌پذیرترین دانشگاه‌های موجود در شبکه بوده‌اند. در واقع این دانشگاه‌ها، بیشترین هم‌نویسی را با سایر دانشگاه‌ها برقرار کرده‌اند. بررسی شاخص بینیت نشان می‌دهد که دانشگاه‌های شهید بهشتی (۹۰۶۸.۱۸۷)، علوم پزشکی شهید بهشتی (۳۰۳۲.۳۲)، علوم پزشکی تهران (۳۶۰.۵۱۹) ضمن دارا بودن بیشترین میزان بینیت، بالاترین سهم را در اتصال سایر دانشگاه‌ها در شبکه ایفا می‌کنند. دانشگاه‌های مذکور دارای بیشترین توانایی در تأثیرگذاری بر شبکه و اتصال خوشه‌های مختلف هستند. همچنین شاخص نزدیکی دانشگاه‌های شهید بهشتی (۱۷۷)، علوم پزشکی شهید بهشتی (۲۴۵)، علوم پزشکی تهران (۲۷۲) نسبت به سایر دانشگاه‌ها مقدار کمتری به خود اختصاص داده به این معنا که دانشگاه‌های مذکور از موقعیت مرکزی‌تری در شبکه برخوردار هستند. در رابطه با شاخص بردار ویژه نیز دانشگاه‌های شهید بهشتی (۰.۵۶۷)، علوم پزشکی شهید بهشتی (۰.۳۰۴)، علوم پزشکی تهران (۰.۲۱۲) بیشترین اتصال را با گره‌ها یا دانشگاه‌های قدرتمند شبکه برقرار کردند از این‌رو در جایگاه مرکزی‌تری در شبکه برخوردار هستند. در نهایت بررسی شاخص تعداد گره‌های همکار نشان می‌دهد که

دانشگاه‌های شهید بهشتی (۱۲۱)، علوم پزشکی شهید بهشتی (۵۳)، علوم پزشکی تهران (۲۶) بیشترین تعداد همکار را دارا بوده‌اند. (جدول ۴)

جدول ۴. رتبه‌بندی دانشگاه‌های برتر مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی بر اساس شاخص‌های خرد

رتبه	درجه	بینیت	نزدیکی	بردار ویژه	تعداد همکار
۱	شهید بهشتی	شهید بهشتی	شهید بهشتی	شهید بهشتی	شهید بهشتی
	(۲۳۰)	(۹۰۶۸.۱۸۷)	(۱۷۷)	(۰.۵۶۷)	(۱۲۱)
۲	علوم پزشکی بهشتی	علوم پزشکی بهشتی	علوم پزشکی بهشتی	علوم پزشکی بهشتی	علوم پزشکی بهشتی
	(۹۴)	(۳۰۳۲.۳۲)	(۲۴۵)	(۰.۳۰۴)	(۵۳)
۳	علوم پزشکی تهران	علوم پزشکی تهران	علوم پزشکی تهران	علوم پزشکی تهران	علوم پزشکی تهران
	(۵۳)	(۳۶۰.۵۱۹)	(۲۷۲)	(۰.۲۱۲)	(۲۶)
۴	دانشگاه تهران	تربیت مدرس	دانشگاه تهران	دانشگاه تهران	دانشگاه تهران
	(۳۷)	(۲۳۳.۹۱۷)	(۲۸۲)	(۰.۱۶۱)	(۱۶)
۵	تربیت مدرس	علوم پزشکی بقیه‌الله	تربیت مدرس	علوم پزشکی بقیه‌الله	تربیت مدرس
	(۲۱)	(۱۴۸.۸۳۲)	(۲۸۴)	(۰.۱۳۹)	(۱۴)

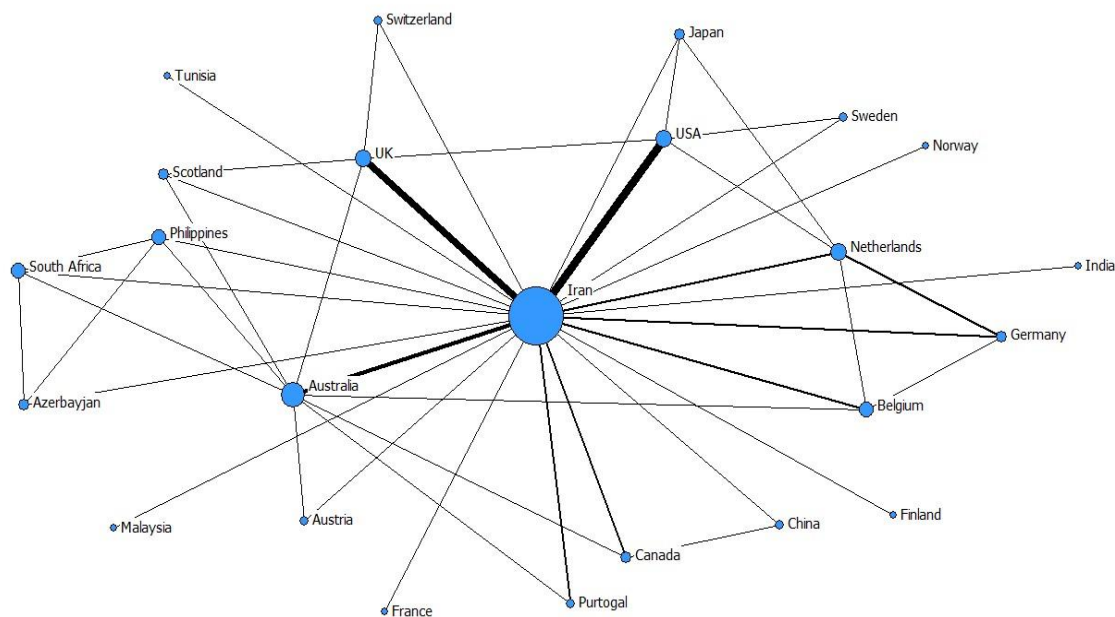
در نقشه چگالی دانشگاه‌های مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر نیز دانشگاه شهید بهشتی و علوم پزشکی شهید بهشتی (قرمز رنگ) و پس از آن‌ها دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران، دانشگاه علامه طباطبایی و دانشگاه تهران (زرد رنگ) دارای بالاترین میزان چگالی بوده‌اند (شکل ۴).



شکل ۴. نقشه چگالی دانشگاه‌های مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر

پرسش چهارم: عملکرد کشورهای مختلف در شبکه هم‌نویسی تولیدات علمی حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی، بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی چگونه است؟

در پاسخ به چهارمین پرسش پژوهش حاضر نیز شبکه هم‌نویسی کشورها بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی ترسیم و تحلیل شد. بررسی شبکه مذکور نشان داد که تعداد کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های مورد مطالعه، ۲۳ کشور بوده است که دانشگاه شهید بهشتی در رأس این شبکه قرار دارد (شکل ۵).



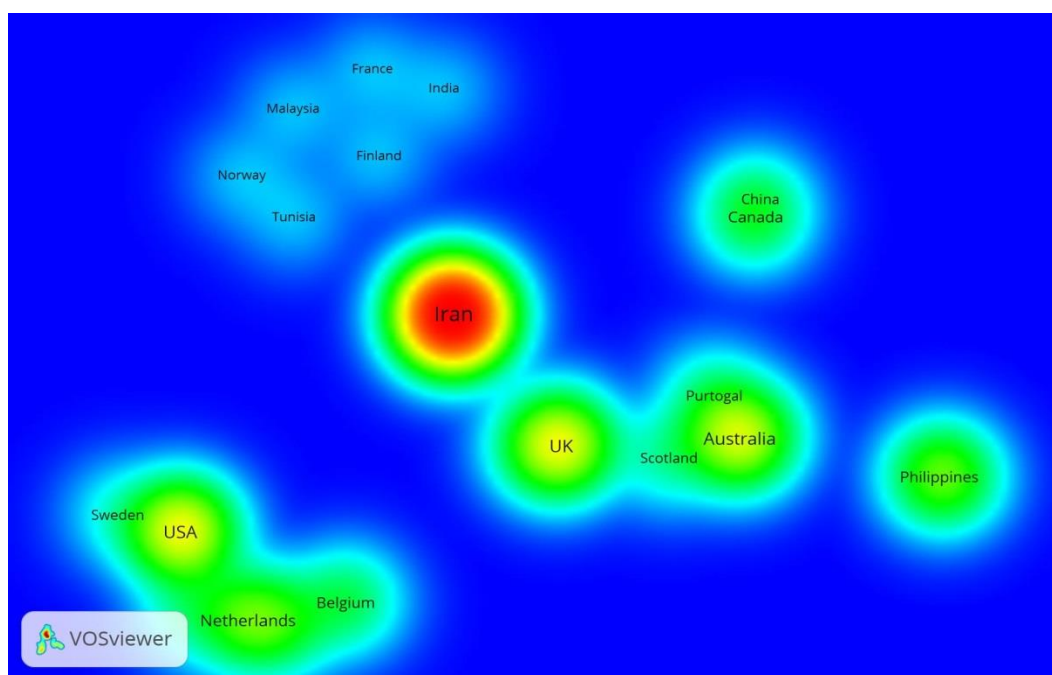
شکل ۵. شبکه هم‌نویسی کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم انسانی، اجتماعی و هنر

جدول شماره ۵، سه رتبه اول کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی را در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی بر اساس پنج شاخص خرد (مرکزیت درجه، بینیت، نزدیکی، بردار ویژه و تعداد همکار) نشان می‌دهد. بر این اساس، کشورهای شورهای ایران (۶۰)، ایالات متحده آمریکا (۱۸)، انگلستان (۱۷) بیشترین هم‌نویسی را با سایر کشورها داشتند و از نظر شاخص مرکزیت درجه در موقعیت مرکزی‌تری قرار گرفته‌اند. بررسی شاخص بینیت کشورها نشان می‌دهد که کشورهای ایران (۲۰۸.۸۳۳)، استرالیا (۱۳)، انگلستان و ایالات متحده آمریکا (۲.۵۰۰) دارای بالاترین درجه بینیت هستند و از این رو، این گره‌ها در انتقال اطلاعات میان کشورها نقش مهم‌تری را ایفا کرده‌اند. همچنین کشورهای ایران (۲۳)، استرالیا (۳۷) و انگلستان، ایالات متحده آمریکا، هلند (۴۱) ضمن دارا بودن بالاترین میزان مرکزیت نزدیکی، دارای کمترین فاصله با سایر گره‌ها و کلیدی‌ترین نقش در شبکه بوده‌اند. شاخص بردار ویژه کشورهای ایران (۰.۵۸۵)، استرالیا (۰.۳۳۱)، انگلستان (۰.۲۳۰) نیز نشان‌دهنده این است که این کشورها بیشترین اتصال را با گره‌ها یا کشورهای قدرتمند شبکه برقرار کردند. در رابطه با شاخص تعداد همکار نیز همان طور که مشاهده می‌شود، کشورهای ایران (۲۳) استرالیا (۹)، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و هلند (۵) دارای بالاترین تعداد همکاران در شبکه هستند (جدول ۵).

جدول ۵. رتبه‌بندی کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی بر اساس شاخص‌های خرد

رتبه	درجه	بینیت	نزدیکی	بردار ویژه	تعداد همکار
۱	ایران (۶۰)	ایران (۲۰۸.۸۳۳)	ایران (۲۳)	ایران (۰.۵۸۵)	ایران (۲۳)
۲	ایالات متحده آمریکا (۱۸)	استرالیا (۱۳)	استرالیا (۳۷)	استرالیا (۰.۳۳۱)	استرالیا (۹)
۳	انگلستان (۱۷)	انگلستان ایالات متحده آمریکا (۲.۵)	انگلستان ایالات متحده آمریکا هلند (۴۱)	انگلستان ایالات متحده آمریکا هلند (۰.۲۳۰)	انگلستان ایالات متحده آمریکا هلند (۵)

در ترسیم نقشه چگالی کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر مشخص شد که کشورهایی که ارتباط بیشتری با یکدیگر داشته‌اند، وزن چگالی بیشتری نیز کسب کرده‌اند. بر این اساس، پس از کشور ایران که در مرکز نقشه قرار گرفته است، کشورهای آمریکا، انگلستان و استرالیا بیشترین میزان چگالی را داشته‌اند (شکل ۶).



شکل ۶. نقشه چگالی کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به ترسیم و تحلیل شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر پرداخته است. بررسی شاخص‌های کلان تحلیل شبکه، گویای این بود که اگرچه شبکه هم‌نویسی

پژوهشگران این دانشگاه با وجود ضریب خوشه‌بندی بالا و میانگین فاصله کم، نوعی شبکه جهان کوچک محسوب می‌شود، اما شاخص‌های چگالی و اتصال بسیار کم و چندپارگی زیاد در شبکه مذکور، نشان‌دهنده ساختار سست و انسجام بسیار پایین این شبکه است. همچنین وجود مؤلفه‌های کوچک زیاد در شبکه و قطر شبکه زیاد، باعث ایجاد حفره‌های زیادی در شبکه شده است که تأییدکننده این مطلب است که ساختار شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های موردنظر، سست است. در بسیاری از پژوهش‌های پیشین نیز شبکه‌های مورد مطالعه ضمن دارا بودن میانگین فاصله کم و ضریب خوشه‌بندی زیاد (عرفان‌منش و بصیریان‌جهرمی، ۱۳۹۱؛ عرفان‌منش، عبدالله و اصنافی، ۱۳۹۲) دارای خصوصیات شبکه جهان کوچک بوده‌اند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، در شبکه‌های جهان کوچک، علی‌رغم گسترش شبکه و ورود گره‌های جدید، اتصال میان گره‌ها همچنان قوی و فاصله میان آن‌ها نیز کم باقی می‌ماند که در پژوهش‌های یان، دینگ و ژو (۲۰۱۰)، عرفان‌منش و حسینی (۲۰۱۴) نیز این خصوصیات ذکر شده بود.

همچنین در بررسی عملکرد فردی پژوهشگران در شبکه هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم انسانی، اجتماعی و هنر، با استفاده از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی، موارد زیر قابل توجه بودند:

- حضور فعال پژوهشگران حوزه روان‌شناسی از میان پژوهشگران حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر: بر اساس این یافته، می‌توان به اهمیت و جایگاه این حوزه و پژوهشگران این حوزه در تولیدات علمی دانشگاه شهید بهشتی پی برد. این در حالی است که هیچ‌یک از پژوهشگران حوزه‌های دیگر مورد مطالعه در میان رتبه‌های برتر حضور نداشتند. دلایل مختلفی ممکن است باعث حضور فعال پژوهشگران روان‌شناسی و فعال نبودن حوزه‌های دیگر در میان رتبه‌های برتر باشد. یکی از این دلایل، توان علمی بالای پژوهشگران حوزه روان‌شناسی و مشارکت علمی قوی آن‌ها با سایر پژوهشگران بوده است. موارد دیگری مانند تعداد اعضای هیئت علمی و امکانات پژوهشی و جوان بودن پژوهشگران این حوزه نیز می‌تواند در پیشرفت آن‌ها در این موضوع تأثیرگذار باشد. بالعکس، کمبود نیروی متخصص در سایر حوزه‌ها و فقدان همکاری بین آن‌ها می‌تواند از دلایل ضعف سایر حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر در دانشگاه شهید بهشتی باشد. ضمن اینکه برخی از حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی مانند ادبیات، الهیات و حقوق در مقایسه با روان‌شناسی، حوزه‌هایی کم‌تألیف محسوب شده و انتشار مقاله‌های بین‌المللی در این حوزه‌ها بسیار دشوارتر است.

- حضور فعال پژوهشگران حوزه‌های پزشکی از دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور: جامعه پژوهش حاضر، محدود به حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر بود و رشته‌های پزشکی در این پژوهش لحاظ نشده بودند. اما به دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای حوزه‌ها، بسیاری از پژوهشگران حوزه‌های دیگر در این پژوهش نقش آفرینی داشته‌اند. نکته مهم این بود که در همه شاخص‌ها، پژوهشگران حوزه پیراپزشکی در کنار پژوهشگران حوزه روان‌شناسی در میان رتبه‌های برتر قرار داشتند. یکی از دلایل این امر برقراری ارتباط قوی پژوهشگران این حوزه با پژوهشگران حوزه روان‌شناسی و هم‌نویسی با آن‌هاست.

یافته‌های این بخش با نتایج پژوهش حریری و نیکزاد (۱۳۹۰) که به شبکه‌های هم‌نویسی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه وب علوم پرداخته بود، هم‌خوانی دارد. در پژوهش مذکور نیز رشته روان‌شناسی در میان سایر رشته‌های مورد بررسی، رتبه اول را به خود اختصاص داده و

ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی ...

بیشترین همکاری علمی را داشته است. همچنین پژوهش عرفان‌منش، غلامحسین‌زاده و بصیریان‌جهرمی (۲۰۱۳) که به عملکرد پژوهشگران روان‌شناسی و روان‌پزشکی ایران پرداخته بودند، حاکی از آن بود که بیش از ۲۰ درصد تولیدات و ۳۰ درصد استنادات از سوی دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده است که می‌تواند تأییدکننده نقش مهم دانشگاه علوم پزشکی تهران در حوزه روان‌شناسی و روان‌پزشکی باشد.

بررسی عملکرد دانشگاه‌های مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی نشان داد که دانشگاه‌های علوم پزشکی شهید بهشتی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه تهران، تربیت مدرس و دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله از نظر شاخص‌های خرد تحلیل شبکه، بهترین موقعیت را در شبکه هم‌نویسی دانشگاه‌ها داشته‌اند. در واقع، این دانشگاه‌ها قدرت و شهرت بیشتری در مقایسه با سایر دانشگاه‌ها دارند. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، دانشگاه‌های علوم پزشکی نقش چشمگیری در این شبکه ایفا کرده‌اند و همکاری آن‌ها با دانشگاه شهید بهشتی به‌گونه‌ای بوده است که در میان رتبه‌های برتر حضور داشته‌اند و جزو دانشگاه‌های تأثیرگذار شبکه بوده‌اند. در نهایت، بررسی عملکرد کشورها در شبکه هم‌نویسی تولیدات علمی حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر دانشگاه شهید بهشتی، بر اساس شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی نشان داد که بیشتر تولیدات دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های مورد مطالعه به‌صورت همکاری داخلی بوده است و سهم مشارکت بین‌المللی در مقایسه با مشارکت ملی بسیار ناچیز است. از میان کشورهای مشارکت‌کننده با دانشگاه شهید بهشتی نیز کشورهایی مثل استرالیا، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و هلند، بیشترین رتبه را از نظر شاخص‌های خرد تحلیل شبکه کسب کرده و در نتیجه، جزو گره‌های قدرتمند شبکه محسوب شدند. همچنین باید اظهار داشت که همکاری سایر کشورها با کشور ایران بسیار محدود بوده است؛ به‌گونه‌ای که بسیاری از آن‌ها، تنها به‌خاطر تألیف یک مدرک مشترک در شبکه هم‌نویسی کشورها حضور یافتند و عملاً نقش مهمی در شبکه ایفا نکرده‌اند. در کل می‌توان اظهار داشت که همکاری‌های پژوهشی میان‌رشته‌ای دانشگاه شهید بهشتی در وضعیت مناسبی قرار نداشته است و باید به این موضوع توجه بیشتری شود. ضمن اینکه با فراهم آوردن تسهیلات لازم برای پژوهشگران آن‌ها را به مشارکت علمی تشویق کرد و زمینه را برای مشارکت میان‌رشته‌ای فراهم ساخت.

پیشنهاد‌های پژوهش

- بر مبنای نتایج پژوهش می‌توان پیشنهادهایی برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران علمی ارائه داد:
 ۱. مشارکت علمی به‌عنوان یکی از راهکارهای ارتقای علمی پژوهشگران، نقش مهمی نیز در توسعه علمی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی کشور دارد. سیاست‌گذاران علمی دانشگاه شهید بهشتی باید به این امر واقف بوده و برای تشویق پژوهشگران به مشارکت علمی، تدابیر مناسبی بیندیشند. همچنین تسهیلات لازم را برای شکل‌گیری و استحکام پیوندهای علمی فراهم آورند؛
 ۲. دانشگاه می‌تواند برای پیشبرد اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت خود، تیم‌های پژوهشی تشکیل داده و از دانش پژوهشگران کلیدی شناسایی شده در پژوهش حاضر بهره‌مند شود؛
 ۳. فراهم ساختن امکان تبادل علمی پژوهشگران دانشگاه با پژوهشگران برتر از داخل و خارج کشور، زمینه‌های همکاری‌های پژوهشی هرچه بیشتر اعضای هیئت علمی دانشگاه را فراهم می‌آورد؛
 ۴. تشویق پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی به مطالعات میان‌رشته‌ای می‌تواند در اتصال شبکه‌های مشارکت موضوعی این حوزه‌ها مفید باشد؛
 ۵. حمایت از افراد تأثیرگذار و کلیدی شناسایی شده در پژوهش حاضر.

همچنین پیشنهاد می‌شود در آینده، پژوهش‌های مشابهی در حوزه‌های موردپژوهش و همچنین در حوزه‌های موضوعی مختلف در سایر دانشگاه‌های کشور انجام شود و با نتایج پژوهش حاضر مقایسه شوند.

فهرست منابع

حریری، نجلا و نیکزاد، مهسا. (۱۳۹۰). شبکه‌های هم‌نویسی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه ISI بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹، *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۶ (۴)، ۸۴۴-۸۲۶.

دانش، فرشید، عبدالمجید، امیرحسین، رحیمی، علیرضا و بابایی، فاطمه. (۱۳۸۸). میزان همکاری گروهی محققان مراکز تحقیقاتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در اجرای طرح‌های تحقیقاتی. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۶ (۱)، ۵۲-۴۳.

سالمی، نجمه. (۱۳۹۲). ترسیم نقشه علمی دانشگاه تهران: بر اساس هم‌استنادی و هم‌واژگانی مقوله‌های موضوعی *انتشارات علمی در نمایه استنادی علوم*. پایان‌نامه دکتري علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تهران.

عرفان‌منش، محمدمین و بصیریان‌جهرمی، رضا. (۱۳۹۱). شبکه هم‌نویسی مقالات منتشر شده در فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۴ (۲)، ۹۶-۷۶.

عرفان‌منش، محمدمین، عبدالله، ابریزه و اصنافی، امیررضا. (۱۳۹۲). نقش کشورهای جهان در نیم‌قرن تولید علم حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی: مطالعه علم‌سنجی و تحلیل شبکه اجتماعی. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۹ (۲)، ۵۶۶-۵۳۵.

عصاره، فریده، نوروزی چاکلی، عبدالرضا و کشوری، مریم. (۱۳۸۹). هم‌نویسندگی پژوهشگران ایران در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی در پایگاه web of science در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۵ (۴)، ۵۹۵-۵۷۳.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا. (۱۳۸۸). مروری بر وضع ایران در پایگاه‌های استنادی مؤسسه اطلاعات علمی. *کتاب ماه کلیات*، ۱۳۹، ۹۳-۷۶.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا. (۱۳۹۰). *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)؛ مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی و دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات.

وب‌سایت پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. (۱۳۹۲). فهرست رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ایران سال ۱۳۹۲. بازیابی شده در ۱۰ مهر ۱۳۹۳ از آدرس اینترنتی: http://ur.isc.gov.ir/ranking_list92.aspx

وب‌سایت دانشگاه شهید بهشتی. (۱۳۹۳). کسب رتبه هفتم در بین دانشگاه‌های کشور در نظام رتبه‌بندی لایدن توسط دانشگاه شهید بهشتی [اخبار]. بازیابی شده در ۱۰ مهر ۱۳۹۳ از آدرس اینترنتی:

<http://www.sbu.ac.ir/Lists/News/DispForm.aspx?ID=13829>

- Acedo, F. J., Barroso, C., Casanueva, C., & Galán, J. L., (2006). Co - Authorship in Management and Organizational Studies: An Empirical and Network Analysis. *Journal of Management Studies*, 43(5), 957-983.
- Benckendorff, P., (2010). *Exploring the limits of tourism research collaboration: A social network analysis of co-authorship patterns in Australian and New Zealand tourism research*. In Tourism and Hospitality: Challenge the limits conference, Tasmania, Australia (pp. 8-11).
- Erfanmanesh, M., & Hosseini, E., (2014). 10 Years of the International Journal of Information Science and Management: A Scientometric and Social Network Analysis Study.
- Erfanmanesh, M., Gholamhosseinzadeh, Z., & Jahromi, R. B., (2013). The Performance of Iranian Psychology and Psychiatry Researchers: A Scientometric Study. *Collnet Journal of Scientometrics & Information Management*, 7(2), 161-172.
- Erfanmanesh, M., Rohani, V. A. & Abrizah, A., (2012). Co-authorship network of scientometrics research collaboration. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 17(3), 73-93.
- González-Alcaide, G., Park, J., Huamaní, C., Gascón, J., & Ramos, J. M., (2012). Scientific authorships and collaboration network analysis on Chagas disease: papers indexed in PubMed (1940-2009). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 54(4), 219-228.
- Gossart, C., & Ozman, M., (2009). Co-authorship networks in social sciences: The case of Turkey. *Scientometrics*, 78(2), 323-345.
- Hou, H., Kretschmer, H., & Liu, Z., (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2), 189-202.
- Liu, X., Bollen, J., Nelson, M. L., & Van de Sompel, H., (2005). Co-authorship networks in the digital library research community. *Information processing & management*, 41(6), 1462-1480.
- Martins, M. E., Martins, G. S., Csillag, J. M., & Pereira, S. C. F., (2012). Service's scientific community: a social network analysis (1995-2010). *Journal of Service Management*, 23(3), 455-469.
- Newman, M. E., (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(suppl 1), 5200-5205.
- Persson, O., Melin, G., Danell, R., & Kaloudis, A., (1997). Research collaboration at Nordic universities. *Scientometrics*, 39(2), 209-223.
- Watts, D. & Strogatz, S. H., (1998). Collective dynamics of small-world networks. *Nature*, 393, 440-442.
- Yan, E., Ding, Y., & Zhu, Q., (2010). Mapping library and information science in China: A co-authorship network analysis. *Scientometrics*, 83(1), 115-131.
- Yu, Q., Shao, H., & Duan, Z., (2013). The research collaboration in Chinese cardiology and cardiovascular field. *International journal of cardiology*, 167(3), 786-791.