

همکاری علمی، زمینه‌ساز شبکه هم‌نویسندگی: مطالعه موردی، روابط هم‌نویسندگی مجتبی شمسی‌پور در حوزه شیمی

حمید احمدی^{۱*}، فریده عصاره^۲، فرامرز سهیلی^۳

۱- دانشجوی دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- استاد علم اطلاعات و دانش‌شناسی و مدیر قطب علمی مدیریت دانش، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور کرمانشاه

چکیده

هدف از انجام این پژوهش شناخت مختصری از همکاری علمی، هم‌نویسندگی و شبکه هم‌نویسندگی به منظور بررسی نمونه کوچکی از یک شبکه هم‌نویسندگی با مرکزیت مجتبی شمسی‌پور در حوزه شیمی ایران است. در این پژوهش با استفاده از روش سندی تاریخی به مرور مختصری از منابع و متون مرتبط با موضوع پرداخته می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که مطالعه هم‌نویسندگی مقاله‌های علمی و شبکه‌های استنادی که مبتنی بر پایگاه‌های انتشارات علمی است، راهی مؤثر برای بررسی همکاری بین دانشمندان است. این شبکه‌ها برای مطالعه ارتباطات دانشمندان و همچنین شهرت، محبوبیت و تکامل فناوری‌ها به کار برده می‌شوند، این شبکه‌ها نوعی شبکه اجتماعی به شمار می‌آیند. یک شبکه اجتماعی، مجموعه‌ای از روابط است که بین افراد، گروه‌ها یا سازمان‌ها وجود دارد و جریان داده‌ها، اطلاعات، دانش و سایر منابع را قادر می‌سازد. بر پایه مبانی نظری پژوهش، شبکه هم‌نویسندگی حوزه شیمی ایران با مرکزیت مجتبی شمسی‌پور مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد در حوزه شیمی ایران شبکه اجتماعی نویسندگان بسیار پیچیده است و ایشان دارای روابطی منسجم و مرکزیتی قوی را در این حوزه ایجاد کرده است. نگاشت شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی شمسی‌پور، نمونه‌ای از همکاری علمی در حوزه شیمی ایران است.

واژگان کلیدی: همکاری علمی، هم‌نویسندگی، شبکه‌های

هم‌نویسندگی، مجتبی شمسی‌پور

۱- مقدمه و بیان مسئله

توسعه و گسترش علم، فرایندی اجتماعی است که از طریق شبکه‌ای از پژوهشگران شکل می‌گیرد که مجامع^۱ را تشکیل می‌دهند. پژوهشگران درون یک جامعه علمی خاص برای مشارکت در پایگاه دانش کلی آن جامعه با همدیگر همکاری و تعامل برقرار می‌کنند. در واقع شتاب پیشرفت‌های علمی در چند دهه اخیر به طور عمده منسوب به تأسیس انجمن‌های یادگیری و بهبود ارتباطات میان پژوهشگران معاصر است (چانگ و هارینگتون^۲، ۲۰۰۵). رشد دانش از طریق همکاری‌های رسمی و ارتباطات غیررسمی با استفاده از شبکه‌های اجتماعی^۳ درون این انجمن‌ها تسهیل گردیده است. در پژوهش‌های علمی، پژوهشگران نمی‌توانند بدون ارتباط با متون جوامع پژوهشی تولید نمایند. بنابراین در این پژوهش «همکاری علمی، هم‌نویسندگی و شبکه هم‌نویسندگی مورد تبیین قرار می‌گیرد. در پایان روابط هم‌نویسندگی تعدادی از پژوهشگران پر تولید حوزه شیمی ایران با مرکزیت مجتبی

1. Communities

2. Chang & Harrington

۳. توجه به این نکته ضروری است که در این پژوهش منظور از شبکه اجتماعی، شبکه‌های وب ۲ از جمله فیس‌بوک، توئیتر و غیره نیست، بلکه شبکه‌هایی است که از مدت‌ها قبل موجود بوده و بر اساس روابط و تعامل‌های مختلفی در همکاری‌های علمی وجود داشته است.

*. نویسنده عهده‌دار مکاتبات: hamid_ahmadi@razi.ac.ir

فرهنگستان علوم جهان سوم و یا سازمان پژوهش‌های هسته‌ای اروپا (سرن) نام برد (نوروزی و ولایتی، ۱۳۸۸، ص ۱۰۸).

همکاری علمی به پژوهشگران فرصت می‌دهد تا قابلیت‌ها و توانایی‌های رشته‌های مختلف علمی را با هم ترکیب کنند، امری که انجام آن به صورت انفرادی امکان‌پذیر نیست. همکاری علمی با استفاده از تحلیل الگوهای هم‌نویسندگی در مقاله‌های منتشر شده و نیز با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی قابل بررسی است. هدف پژوهشگران در همکاری علمی بررسی، تفسیر و بازبینی دانش جهانی است. همکاری علمی ممکن است برای تولید، پیشنهاد مالی، هم‌نویسندگی در خلق یک اثر علمی و یا اشتراک اندیشه‌ها از طریق بحث‌های غیر رسمی صورت گیرد. از همکاری علمی اغلب برای اجرای پژوهش‌های بین رشته‌ای استفاده می‌شود. به علاوه همکاری علمی به پژوهشگران فرصت می‌دهد تا به منظور غلبه بر هزینه‌های گزاف تجهیزات و آموزش متخصصان منابع خود را با هم به اشتراک بگذارند (بلانکا^۱، ۲۰۰۹).

امروزه پژوهشگران زیادی به شکل‌های مختلف همکاری علمی را در حوزه‌های مختلف خود بیان کرده‌اند. بررسی‌های این پژوهشگران را می‌توان با تحلیل در سه سطح زیر خلاصه کرد: در سطح خرد^۲ (افراد)، سطح میانی^۳ (مؤسسه‌ها) یا سطح کلان^۴ (کشورها) (گلنزل^۵، ۲۰۰۲، کرشمر^۶، ۲۰۰۴). در واقع می‌توان به بررسی همکاری علمی بین پژوهشگران به صورت انفرادی یا همکاری علمی بین مؤسسه‌های مختلف پرداخت که بخش اعظمی از این نوع همکاری شامل ارتباط با صنعت در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی است. یا به بررسی همکاری بین کشورهای مختلف پرداخت که معمولاً در کشورهای صنعتی بیشتر مصداق دارد، و الگوهایی را استخراج کرد که در سطوح مختلف همکاری وجود دارند.

فعالیت‌های علمی به طور عمده نتیجه کار نویسندگان متعدد هستند (آندرس^۷، ۲۰۰۹) و همانطور که پوزنر^۸ اشاره

شمسی‌پور مورد بررسی و شبکه اجتماعی آن دیدارسازی می‌شود.

۲- اهداف و روش پژوهش

هدف این پژوهش تحلیل مختصری از مبانی نظری ساختار همکاری‌های علمی، روابط هم‌نویسندگی و شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی است. هدف فرعی آن نیز بررسی روابط و نگاشت علمی شبکه نویسندگان پر تولید حوزه شیمی ایران با مرکزیت مجتبی شمسی‌پور است. در این پژوهش با استفاده از پیمایش سندی، به مطالعه منابع منتشر شده درباره هم‌نویسندگی و ساختار شبکه‌های هم‌نویسندگی پرداخته شده و خاستگاه این مفهوم مورد بررسی قرار گرفته است و در بخش دوم پژوهش با استفاده از روش‌های علم سنجی، بر اساس داده‌های پایگاه Scopus، برون داده‌های مجتبی شمسی‌پور استخراج و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای آماده‌سازی و نرمال‌سازی داده‌ها از نرم‌افزاری با کاربرد در علم‌سنجی استفاده به عمل آمد و از طریق آنها شبکه هم‌نویسندگی او با سایر همکارانش تصویرسازی و روابط هم‌نویسندگی آنان مورد تحلیل قرار گرفت.

۳- پیشینه و مبانی نظری

۳-۱- همکاری علمی

همکاری‌های علمی پژوهشی ریشه در قرن هفدهم میلادی و مکاتبه‌های علمی میان دانشمندان در کشورهای انگلستان، فرانسه، و آلمان دارد. اما اوج همکاری‌های علمی را باید پس از جنگ جهانی دوم جستجو کرد. پس از جنگ جهانی دوم و به دنبال آن آغاز جنگ سرد، توجه کشورهای جهان به علم و فناوری دوچندان شد، چنانکه پیشرفت در علم و فناوری از پیچیدگی‌های خاص خود برخوردار گشت. امور پژوهشی نیازمند بودجه‌های کلان، منابع انسانی متخصص در حد وسیع و در رشته‌های گوناگون، تجهیزات و وسایل پیچیده شد که در بسیاری از موارد تأمین آنها از عهده یک کشور خارج بود. این موضوع سبب شد تا کشورها به همکاری در زمینه‌های علوم و فناوری روی آورند و سازمان‌ها و مراکز علمی و پژوهشی منطقه‌ای و بین‌المللی تأسیس شوند، برای مثال، می‌توان از

1. Bellanca
2. Micro Level
3. Meso
4. Macro Level
5. Glanzel
6. Kretschmer
7. Anderas
8. Pozner

هم‌نویسندگی یکی از ملموس‌ترین و مستندترین شکل‌های همکاری علمی است. اغلب، هر جنبه‌ای از شبکه‌های همکاری علمی می‌تواند به طور موثقی توسط تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی ردیابی شود (گلنزل، ۲۰۰۲، ص ۱).

هم‌نویسندگی مانند شبکه‌های استنادی و هم‌استنادی است، اما شبکه‌های همکاری، گره‌های اجتماعی قوی‌تری را شامل می‌شوند. استنادها ممکن است بدون اینکه نویسندگان همدیگر را بشناسند، صورت بگیرند و ممکن است طی زمان ادامه یابد. در حالی که هم‌نویسندگی مستلزم وجود رابطه‌ای موقتی بین همکاران است و این سبب می‌شود تا در دامنه تحلیل شبکه‌های اجتماعی قرار بگیرند. به عبارت دیگر، هم‌نویسندگی مستلزم پیوندهای اجتماعی قوی‌تری نسبت به استناد است. در هم‌نویسندگی، نویسندگان معاصر هم و با هم آشنا هستند (لیو^۳ و دیگران، ۲۰۰۵). هم‌نویسندگی تأییدی است بر پژوهشگران هم به لحاظ روابط شخصی و هم به جهت روابط فکری، و بنابراین فرصتی برای شناسایی و سنجش فعالیت‌های اجتماعی و تأثیرگذاری درون رشته‌ای خاص را فراهم می‌کند. یکی از کاربردهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی در ارتباطات علمی، تحلیل هم‌نویسندگی است. تحلیل هم‌نویسندگی بر این اصل تأکید دارد که وقتی دو یا بیش از دو پژوهشگر به صورت مشترک یک مقاله را می‌نویسند، پیوندهای فکری و اجتماعی بین آنها به وجود می‌آید (استوک و هارتلی^۴، ۱۹۸۹) برخی از مزایای هم‌نویسندگی عبارتند از: کاهش هزینه‌های پژوهشی، افزایش ضریب تأثیر مقاله‌های تألیفی مشترک، بهبود کیفیت کارها و تولیدات علمی، افزایش میزان بهره‌وری علمی، افزایش بازده و کارایی اعضای گروه، تقویت انگیزش و دلبستگی پژوهشگران به گروه، کاهش تعارض و برخوردها میان پژوهشگران، تقویت روح ابتکار و حسن مسؤولیت در همکاران، ایجاد امکان استفاده از تجارب عملی، اندیشه‌ها و نظرهای همدیگر، افزایش مهارت‌ها و دانش پژوهشگران و هم‌افزایی و افزایش رضایت‌مندی کاربران نهایی محصولات و تولیدات فکری (نوروزی و ولایتی، ۱۳۸۸، ص ۸۴-۸۵)

می‌کند، آثار علمی دانشگاهیان بیش از پیش نتیجه کارهای گروهی است، و پیشرفت علم نتیجه فعالیت‌های جمعی است (پوزنر، ۲۰۰۱). همکاری علمی فرایندی است که طی آن دو یا چند نویسنده با هدف خلق اثری مشترک، منابع و استعداد‌های خود را به اشتراک می‌گذارند. همکاری علمی در قالب پدیده هم‌نویسندگی تجلی می‌یابد و یکی از شکل‌های همکاری علمی، هم‌نویسندگی است، که همکاری در تولید علم اعم از مقاله، یا سایر قالب‌های آثار علمی را شامل می‌شود. در سال‌های اخیر نیز مجله‌های معتبر ترجیح می‌دهند مقاله‌هایی را چاپ کنند که حاصل تلاش مشترک چند نویسنده باشند (حریرچی، ملین و اعتماد، ۲۰۰۷؛ به نقل از حریری و نیکزاد، ۱۳۹۰). دانشمندانی که در شبکه همکاری قرار می‌گیرند، ایده‌هایشان را به اشتراک می‌گذارند، از فنون و روش‌های مشابهی برای استخراج و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر بر کارهای یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

۳-۲- هم‌نویسندگی

همکاری علمی که یکی از نمودهای بارز آن هم‌نویسندگی^۱ است، از سوی یک شیمیدان فرانسوی طی سال‌های ۱۸۳۰-۱۸۰۰ مطرح شد و رواج پیدا کرد (عصاره، ۲۰۰۶). کاربرد این پدیده در متون تا جنگ جهانی اول رشد آرامی داشت و بعد از آن رشد سریع‌تری پیدا کرد. مطالعات نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر، همکاری علمی و به ویژه هم‌نویسندگی در میان نویسندگان و پژوهشگران رشد تصاعدی داشته است. همکاری علمی را می‌توان بازتاب فعالیت‌ها و رویکردهای جامعه علمی به شمار آورد. مطالعه و بررسی این مقوله می‌تواند به جامعه‌شناسی علم نیز کمک کند (رحیمی و فتاحی، ۱۳۸۶).

هم‌نویسندگی به عنوان رسمی‌ترین جلوه همکاری فکری میان نویسندگان در تولید پژوهش‌های علمی، عبارت است از مشارکت دو یا چند نویسنده در تولید یک اثر، که به تولید بروندادی علمی با کمیت و کیفیت بالاتری نسبت به تولید انتشار فردی اثر، منجر می‌شود (هادسون^۲، ۱۹۹۶، به نقل از سهیلی، ۱۳۹۰).

3. Liu
4. Astok & Hartli

1. Co-Authorship
2. Hudson

۳-۳- شبکه هم‌نویسندگی

مفهوم شبکه، تأکید بر حقیقتی است که هر شخصی گره‌هایی با سایر افراد دارد، که هر کدام از آنها به نوبه خود به تعداد زیاد یا معدود دیگری از افراد گره دارند. پس یک ساختار اجتماعی می‌تواند به عنوان الگوها یا قواعدی در روابط میان آن بخش‌هایی بیان شود که تعامل برقرار کرده‌اند (چنگ^۱، ۲۰۰۶). یک شبکه هم‌نویسندگی، نگاشتی از گره‌های مشترک یا ارتباطات بین هم‌نویسندگی‌های درون یک جامعه پژوهشی است. دو نویسنده همکار با هم پیوند دارند و اگر قبلاً مقاله‌ای با هم نوشته‌اند؛ می‌توان گفت آنان با هم ارتباط علمی دارند. مطالعه چنین شبکه‌هایی نگرشی را از دورن ساختار اجتماعی جوامع پژوهشی فراهم می‌نماید. به عبارت دیگر، آشکار می‌سازد کدام نویسندگان همکار در فرایند ارتباطات در شبکه دارای نقش مرکزی هستند.

۴- روابط هم‌نویسندگی شمس‌پور

در این پژوهش بر اساس مطالعه‌های فوق به عنوان نمونه روابط هم‌نویسندگی و بین‌رشته‌ای شمس‌پور مورد بررسی قرار می‌گیرد. وی طی سال‌های پژوهشگری خود با ۱۹۰ نویسنده و ۱۳ حوزه علمی غیر از حوزه تخصصی خود همکاری علمی و هم‌نویسندگی داشته است. بیشترین هم‌نویسندگی شمس‌پور با دانشجویان دکترای خود داشته است، هر یک از دانشجویان دیروز وی، امروز دانشمندان این رشته هستند، بعضی از دانشجویان دیروز استاد که برجستگان شیمی امروز ایران هستند، عبارتند از شرقی، موسوی، گنجعلی، علیزاده و مقیمی که در جدول با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول (۳) اسامی نویسندگانی را نشان می‌دهد که بیشترین روابط هم‌نویسندگی را با ایشان داشته‌اند. در جدول (۳) اسامی ۲۰ نویسنده ای که دست‌کم ۱۲ تألیف با شمس‌پور داشته‌اند نشان داده شده است.

شمس‌پور، طی فعالیت‌های علمی خود در تولید مقاله‌ها و مدارک به عنوان نویسنده مسئول (نویسنده اول) و نویسنده دوم، سوم و غیره مشارکت داشته است (نمودار ۷).

همانطوری که در نمودار مشاهده می‌شود، شمس‌پور در ۲۳۲ مقاله، معادل ۳۹ درصد از مقاله‌های خود به عنوان نویسنده اول، ۱۶ درصد به عنوان نویسنده دوم، ۱۸ درصد به عنوان نویسنده سوم، ۸ درصد نویسنده چهارم و ۴ درصد به عنوان نویسنده پنجم مشارکت علمی داشته است.

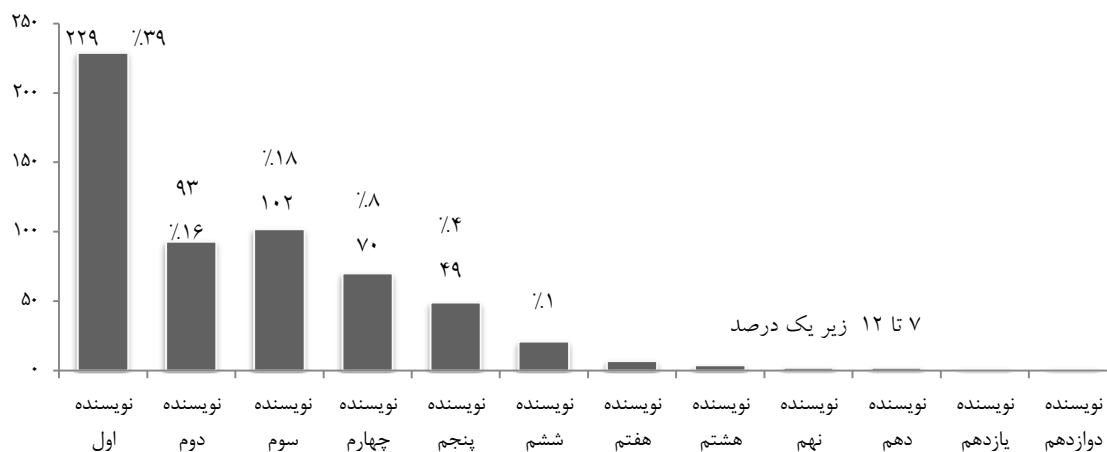
شکل (۱)، سطوح همکاری شمس‌پور را با سایر حوزه‌های علمی مرتبط را نشان می‌دهد. با توجه به رشته تخصصی او که شیمی با گرایش تجزیه است، بیشترین همکاری‌ها با نویسندگان این رشته دانشگاهی بوده است اما ایشان در رشته‌های دانشگاهی دیگری همچون بیوشیمی و مهندسی شیمی، داروشناسی، مواد، علوم محیطی و انرژی و غیره دارای تعامل و همکاری داشته است. نقشه (۱) تصویر این روابط را نشان می‌دهد.

روابط هم‌نویسندگی شمس‌پور در دو سطح، دست‌کم یک و حداکثر ۵ نویسنده به تصویر در آمده است. این نقشه علمی حاصل تجزیه و تحلیل ماتریسی متشکل از ۱۹۰ نویسنده هم‌تألیف شمس‌پور است. نقشه علمی با نرم‌افزارهای گرافیکی ترسیم گشته است و ۳۰ نویسنده که بیشترین همکاری علمی با شمس‌پور را داشته‌اند داخل حلقه اول (وسط) و سایر نویسندگانی که همکاری کمتری داشته‌اند در داخل حلقه دوم (حلقه بزرگتر) مشخص شده‌اند. در این نقشه ۱۹۰ گره تشکیل شده است و روابط گره‌ها با لبه‌ها برقرار شده است. میزان ارتباطها در سطح بالایی است. در مجموع این نقشه نشان می‌دهد در حوزه شیمی ایران روابط هم‌نویسندگی در سطح پیچیده‌ای است و شمس‌پور در مرکز این روابط قرار دارد (نقشه ۱).

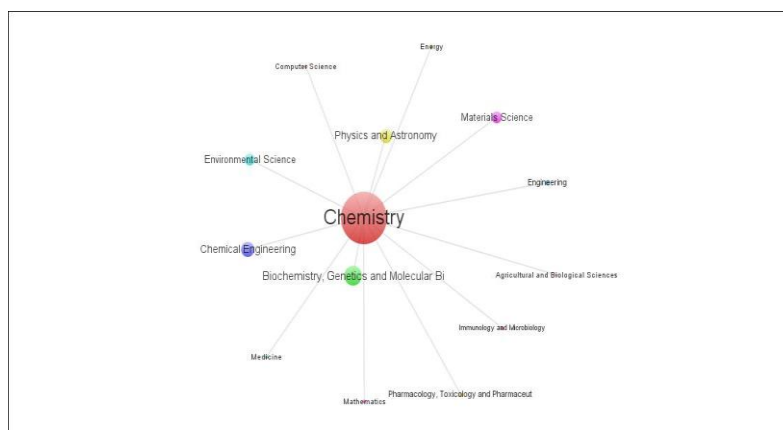
به منظور تجزیه و تحلیل بهتر داده‌ها و ارائه تصویری روشن‌تر و با وضوح بیشتر سعی شده روابط هم‌نویسندگی حوزه شیمی با مرکزیت شمس‌پور با همکارانش در سطح همکاری دست‌کم ۵ هم‌نویسندگی در نقشه‌های دیگری ترسیم شوند (نقشه ۱، ۲).

جدول ۳: بیست نویسنده پر تولید هم نویسنده با شمسی پور

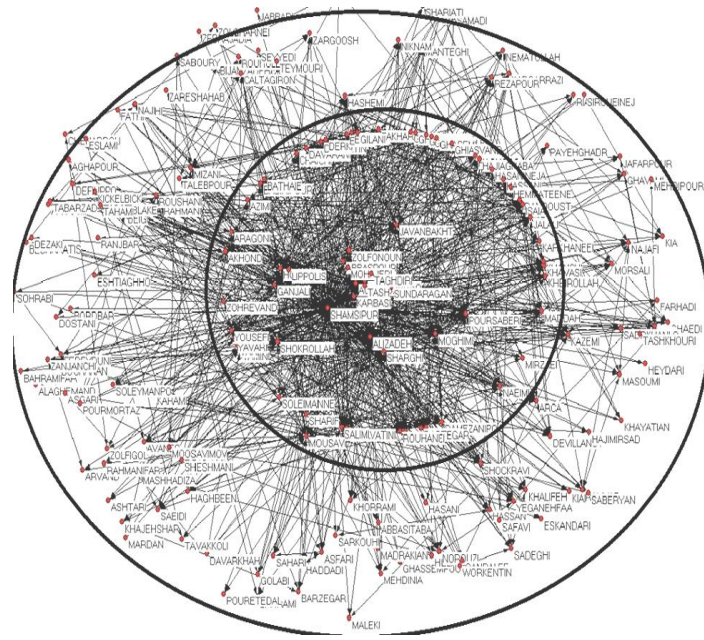
ردیف	نام نویسنده	تعداد مقاله‌های هم‌تألیفی	ردیف	نام نویسنده	تعداد مقاله‌های هم‌تألیفی
1	Sharghi, H *	90	11	Poursaberi, T.	21
2	Mousavi, M.F*	62	12	Shokrollahi, A.	21
3	Ganjali, M.R.*	57	13	Alizadeh, K.	20
4	Hemmateenejad, B.	32	14	Jalali, F.	17
5	Yamini, Y	29	15	Javanbakht, M.	17
6	Alizadeh, N.*	29	16	Hosseini, M.	17
7	*Moghimi, A.	25	17	Chaichi, M.J.	15
8	Aghabozorg, H.	25	18	Salavati-Niasari, M.	14
9	Akhond, M.	24	19	Karami, H.	13
10	Lippolis, V.	23	20	Fakhari, A.R.	12



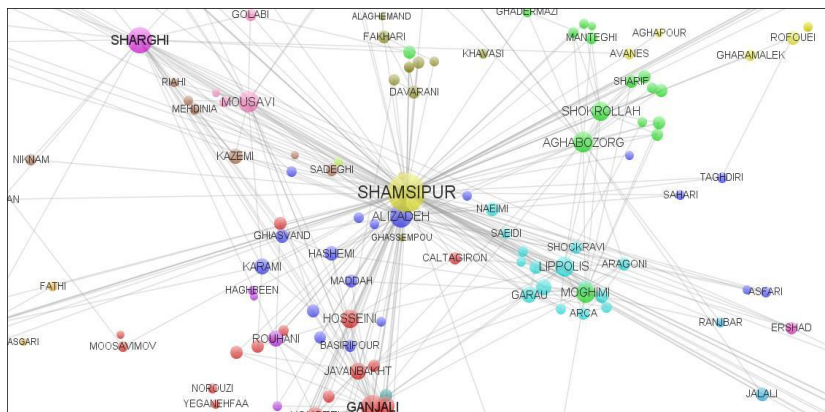
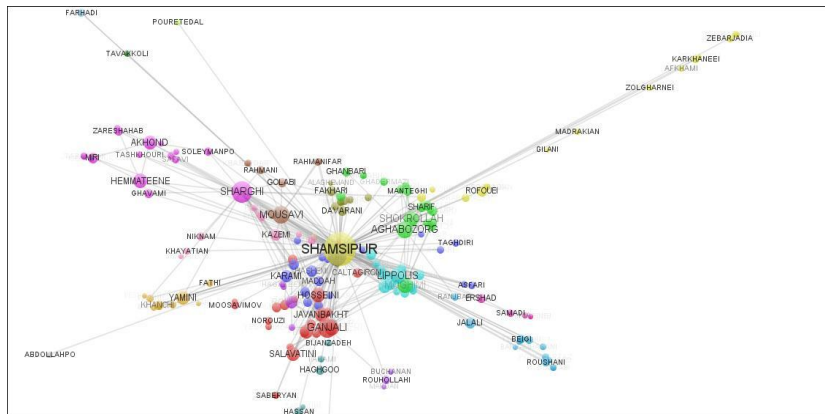
نمودار ۷: میزان مشارکت مجتبی شمسی پور در تألیف مقالات



شکل ۱: روابط بین رشته‌ای شمسی پور



نقشه ۱: روابط هم‌نویسندگی نویسندگان پر تولید حوزه شیمی ایران با مرکزیت شمسی پور



نقشه ۱،۲: روابط هم‌نویسندگی نویسندگان پر تولید حوزه شیمی ایران با مرکزیت شمسی پور در سطح حداکثر همکاری

شبکه‌های بازیگران سینما، گره‌ها بازیگران را نمایش می‌دهند و بندهای بین گره‌ها، نشان‌دهنده این هستند که بازیگرانی که به هم متصل شده‌اند، دست کم در یک فیلم مشابه ایفای نقش می‌کنند. به بیان ساده، یک مدرک علمی اگر بیش از یک نویسنده داشته باشد، آن مدرک را هم نویسنده می‌نامند (سهیلی، ۱۳۹۰، ص ۲۰-۳۳). مطالعه هم‌نویسندگی مقاله‌های علمی، راهی مؤثر برای بررسی همکاری بین دانشمندان است. در شبکه‌های هم‌نویسندگی، گره‌ها نویسندگان هستند و اگر دو نویسنده دست کم یک مقاله با هم نوشته باشند، دو گره به وسیله یک لبه به هم متصل شده‌اند. بر پایه طیف نظری مورد بررسی در این پژوهش نمونه کوچکی از یک شبکه هم-نویسندگی در حوزه شیمی ایران با مرکزیت مجتبی شمس‌پور مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی نویسندگان شیمی در ایران بسیار پیچیده است و در سطح فوق‌العاده‌ای با هم همکاری و هم‌فکری دارند. نگاشت این شبکه به خوبی نشان می‌دهد چه نویسنده و یا نویسندگانی در مرکز این شبکه قرار دارند و نقش ارتباطی خوبی در فقدان انسجام شبکه ایفا می‌کنند. مجتبی شمس‌پور به عنوان پرتولیدترین نویسنده حوزه شیمی ایران در این شبکه با قطری بزرگ و با لبه‌های فراوان انسجام شبکه را در دست دارد. در این شبکه نویسندگانی از جمله شرقی، موسوی، گنجعلی و مقیمی دارای بیشترین روابط هم‌نویسندگی با شمس‌پور هستند. آنها خود با ارتباطی که با دیگران دارند در مسیر دیگری مرکزیت ایجاد کرده‌اند. دوری و نزدیکی گره‌ها از طریق لبه‌ها هم نشان‌دهنده اشتراک موضوعی و به عبارتی اشتراک فکری و اندیشه علمی نویسندگان است به نحوی که در این نقشه، علیرزاده بیش از سایرین به شمس‌پور اشتراک فکری و موضوعی دارد. در مجموعه نگاشت علمی شبکه اجتماعی نویسندگان که از طریق همکاری علمی و به خصوص هم‌نویسندگی شکل می‌گیرد، ابزاری برای تحلیل روابط و اشتراک دانش در یک یا چند حوزه علمی است.

منابع:

[۱] سهیلی، فرامرز، (۱۳۹۰). تحلیل ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی بروندادهای علمی پژوهشگران علم اطلاعات به

در نقشه ۲۱ و روابط هم‌نویسندگی شمس‌پور به عنوان مرکزیت این روابط با همکاران خود به تصویر درآمده است. در این نقشه روابط شمس‌پور با ۱۲۵ نویسنده که بیشترین همکاری را با او داشته‌اند مشخص شده است، در این نقشه هر نویسنده یگ گره است و گره‌های بزرگ‌تر نشان‌دهنده ارتباط بیشتر با مرکزیت است و همچنین دوری و نزدیکی گره‌ها نشان‌دهنده نزدیکی موضوع حوزه کاری با مرکزیت است. به عنوان مثال در این نقشه شرقی و موسوی و گنجعلی بیشترین همکاری با شمس‌پور را دارند و علیرزاده بیشتر از سایرین به موضوع پژوهشی شمس‌پور نزدیک است. در مجموع، قطر و نزدیکی گره‌های هم‌نویسندگی میان نویسندگان این شبکه، تعامل و انسجام آنها را هم در درون شبکه و هم با مرکزیت شبکه نشان می‌دهد.

۵- نتیجه‌گیری

تولید علم گروهی: فرایندی است که یک گروه، مرکب از چند پدیدآورنده طی می‌کند تا یک اثر فکری به صورت گروهی تولید شود و به ثمر برسد (حریرچی، ۱۳۸۴). در این فرایند هر یک از اعضای گروه در تولید آن اثر انجام وظیفه می‌کنند. «همکاری علمی» جایگاه ویژه‌ای در فرایند توسعه علمی دارد. توسعه علمی و کسب دستاوردهای پژوهشی بزرگ به تعاون، مشارکت و همکاری همه پژوهشگران و دانشمندان نیازمند است. به این سبب، مشارکت و همکاری یکی از سازوکارهای توسعه علمی به‌شمار می‌رود و نقش کلیدی در همه حوزه‌های علمی دارد و موجبات شکوفایی و بالندگی را فراهم می‌نماید. بهره‌گیری از شیوه همکاری علمی، رضایت‌نهایی را به همراه دارد.

طول تاریخ، پدیده همکاری در میان نوع بشر، همواره موضوعی مهم در جامعه‌شناسی بوده است. این همکاری‌ها در قالب‌های مختلفی نشان داده می‌شوند که برخی از آنها، همکاری در مقیاس‌های کوچک و برخی هم در مقیاس‌های بالا هستند. امروزه دو نوع از شبکه‌ها توسط پژوهشگران برای تحلیل تعامل‌ها در مقیاس بالا بین افراد بر اساس همکاری‌هایشان به کار گرفته می‌شوند: شبکه‌های همکاری بازیگران سینما و شبکه‌های همکاری هم‌نویسندگی علمی. در

- [14] Liu, X.; Bollen, J.; Nelson, M. L.; Van de Sompel, H.(2005). "Co-authorship networks in the digital library research community". *Information Processing and Management*, 41, pp 1462-1480
- [15] Stokes, T. D.; Hartley, J. A. (1989). "Co-authorship, social structure and influence within specialties". *Social Studies of Science*, 19, pp 1, 101-125
- [16] Cheng, B. (2006). "Using social network analyses to investigate potential bias in editorial peer review in core journals of Comparative/International Education". PhD. Dissertation, Brigham Young University.
- منظور شناسائی و سنجش روابط، تعاملات و راهبردهای هم‌نویسندگی در این حوزه. پایان‌نامه دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی. اهواز. دانشگاه شهید چمران. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.
- [۲] حریرچی، گویا، (۱۳۸۴). بررسی عوامل همکاری نویسندگان ایرانی در تدوین مقاله‌های مشترک آی اس آی با نویسندگان خارجی در حوزه علوم تجربی در سال ۲۰۰۳ میلادی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی. دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران.
- [۳] رحیمی، ماریه؛ رحمت الله فتاحی، (۱۳۸۶). نگاهی به مفاهیم و الگوهای رایج در تولید علمی مشترک. فصلنامه کتاب ۱۸، ۲۴۸-۳، صص ۲۳۵ (کتاب ۱۸).
- [۴] حریری، نجلا؛ مهسا نیکزاد، (۱۳۹۰). شبکه‌های هم‌تألیفی در مقاله‌های ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه آی اس آی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹. فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات. ۲۶ (۴)، صص ۸۲۵-۸۴۴
- [۵] نوروزی، علیرضا، خالد ولایتی، (۱۳۸۸). همکاری علمی پژوهشی: جامعه‌شناسی همکاری علمی. تهران: چاپار
- [6] Chang, M. H; Harrington, J. E. (2005). "Discovery and diffusion of knowledge in an endogenous social network". *American Journal of Sociology*, 110, pp
- [7] Bellanca, L. (2009). "Measuring interdisciplinary research: analysis of co-authorship for research staff at the University of York". *Bioscience Horizons*, 2 pp 2, 98-112
- [8] Glänzel, W. (2002). "Co-authorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): A bibliometric study with implications for database indexing and search strategies". *Library Trends*, 50, pp 3, 461-473.
- [9] Posner, R.A. (2001). *Public intellectual: a study of decline*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- [10] Andres, a. (2009). *Measuring academic research: how to undertake a bibliometric study*. Oxford: Chandos Publishing.
- [11] Osareh, F. (2006). "Giant collaboration in astronomy knowledge production and international level". In: *International workshop on webometrics, informetrics and scientometrics & 7th COLLNET Meeting*, Nancy France: pp 10-12: May
- [12] Liu, X.; Bollen, J.; Nelson, M. L.; Van de Sompel, H.(2005). "Co-authorship networks in the digital library research community". *Information Processing and Management*, 41, pp 1462-1480
- [13] Stokes, T. D.; Hartley, J. A. (1989). "Co-authorship, social structure and influence within specialties". *Social Studies of Science*, 19, pp 1, 101-125