

■ همکاری‌های علمی و شبکه‌های هم‌تألیفی در تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰

مریم اسدی | سمیه جولایی | سامان تقفی | اعظم بذرافشان

چکیده

هدف: تعیین الگوهای همکاری و تحلیل شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰.

روش/رویکرد پژوهش: این پژوهش با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است و جامعه پژوهش را آن دسته از تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف تشکیل می‌دهند که در وب‌گاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۰ نمایه شده‌اند. یافته‌ها: تعداد عناوین منتشر شده دانشگاه صنعتی شریف در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰ سیر صعودی داشته، اما روند رشد تولیدات دانشگاه در طی این سال‌ها دارای نوسان بوده است. نرخ رشد تولیدات در این پنج سال نرخ ۱۰/۳۸ درصد را نشان داده است. از ۱۰۱۷ دانشگاه و مؤسسه مختلف، پنج دانشگاه از نظر تعداد مقالات و دو شاخص ال.سی.اس و جی.سی.اس با دانشگاه صنعتی شریف بیشترین همکاری را داشته‌اند. همچنین یافته‌ها حاکی از آن بود همکاری مؤسسه‌ای و همکاری بین‌مؤسسه‌ای در بالاترین سطح؛ و در مقابل، همکاری بین‌المللی از پایین‌ترین سطح برخوردار بوده است. سهم تولیدات با الگوی نویسندگی تک‌نویسنده در حال کاهش بوده و سهم تولیدات با الگوی دونویسنده و بیش از دونویسنده، پیوسته در حال افزایش بوده است. در تحلیل ماهیت شبکه‌های هم‌تألیفی موضوع فیزیک کاربردی و مهندسی عمران از نظر تعداد خطوط و گره‌ها بیشترین رادر میان ۲۵ موضوع به خود اختصاص داد و نتایج نشان داد که سه موضوع شیمی تجزیه، علم پلیمر، شیمی آلی دارای بیشترین چگالی و تراکم یا پیوستگی در میان موضوعات برخوردار بوده است. موضوعات شیمی آلی، شیمی فیزیک، فیزیک پلاسما براساس شاخص رأس بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند.

نتیجه‌گیری: تولیدات هم‌تألیفی در دانشگاه صنعتی شریف در حال افزایش است و همکاری در نویسندگی در دانشگاه صنعتی شریف از سطح قابل قبولی برخوردار است. بیشترین همکاری‌ها در حوزه‌های علوم پایه در رشته‌های شیمی، فیزیک و ریاضیات و در حوزه فنی و مهندسی در رشته عمران و مهندسی نفت است.

کلیدواژه‌ها

همکاری علمی، شبکه هم‌تألیفی، تولید علمی، دانشگاه صنعتی شریف، پایگاه وب‌آوساینس

همکاری‌های علمی و شبکه‌های هم‌تألیفی در تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰

مریم اسدی^۱ | سمیه جولایی^۲ | سامان ثقفی^۳ | اعظم بذرافشان^۴

دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۱۷ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱۹

مقدمه

دنایای امروز، برخلاف شرایط گذشته، بیش از پیش نیازمند همکاری و همفکری است. در زمینه پژوهش و تولید علم نیز بیش از هر زمان دیگری به کار گروهی وابسته هستیم. به بیان دیگر، رابطه نزدیکی میان همکاری و تولید علم وجود دارد (رحیمی و فتاحی، ۱۳۸۷) و بنا به تعبیر گاروی^۵، ارتباط پایه نظر و عمل در فعالیت علم است (داورپناه، ۱۳۸۶). پیشرفت‌های علوم و فناوری دیگر محدود به پیشرفت علمی یک کشور تنها نیست، و تأکید بسیاری از مجلات علمی در حال حاضر بر همکاری و هم‌تألیفی است، که هر دوی آنها در حال حاضر دارای یک روند افزایشی است (چو، هیو و لیو^۶، ۲۰۱۰). تعامل در میان متخصصان حوزه‌های علمی مدت‌هاست که ضروری شده است. اکثر مراحل فرآیند پژوهش به فعالیت‌های ارتباطی نسبتاً زیادی از قبیل گفت‌وگوی متخصصان با یکدیگر، نوشتن و مطالعه مقالات و نامه‌ها وابسته است. نه تنها متخصصان نتایج پژوهش و اطلاعات را با یکدیگر مبادله می‌کنند، بلکه نتایج پژوهش را به صورت مشترک تولید می‌کنند. همکاری شکل قوی‌ای از تعامل است که امکان ارتباط مؤثر و نیز سهیم شدن در قابلیت‌ها و سایر منابع را می‌دهد. یکی از انواع همکاری‌های علمی هم‌تألیفی است که تولید یک برونداد علمی توسط چندین محقق و دانشمند همکار را دربرمی‌گیرد. با نگاه به افزایش چشمگیر مقالات هم‌تألیفی بین متخصصان و نیز در میان مؤسسات پژوهشی، هر فردی ممکن است به این نتیجه برسد که همکاری شرط لازم در علم مدرن و عصر حاضر

۱. دانشجوی دکتری علم اطلاعات

و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی،

واحد علوم و تحقیقات تهران (نویسنده مسئول)

maryasadi2008@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری علم اطلاعات

و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی،

واحد علوم و تحقیقات تهران

ketabdar222somaye@gmail.com

۳. کارشناس مهندسی نرم‌افزار

saman.saghafi@yahoo.com

۴. کارشناس ارشد علم اطلاعات

و دانش‌شناسی پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

bazrafshan.a.83@gmail.com

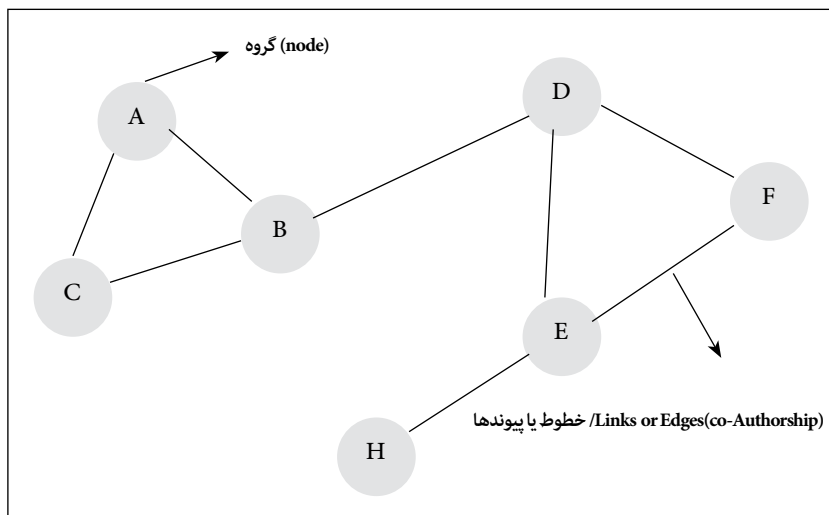
۵. Garvy

6. Cho, Hu, and Liu

است (ملین و پرسون^۷، ۱۹۹۶). به دلیل ماهیت رشته‌های مختلف و تفاوت آنها با یکدیگر، میزان مشارکت و همکاری‌های علمی در حوزه‌های گوناگون، متفاوت است. در برخی رشته‌ها ضرورت وجود امکانات آزمایشگاهی مواد اولیه و نیروی انسانی برای پیشبرد کارها و پیشرفت و توسعه و طرح‌های تحقیقاتی به حدی است که بدین منظور، دانشمندان بی‌شماری برای انجام پژوهش‌های خود به فراسوی مرزهای کشور خود سفر می‌کنند تا از امکانات و کمک دیگر دانشمندان استفاده کنند (حیاتی و دیدگاه، ۱۳۸۹).

برخی پژوهش‌های انجام شده به ترسیم شبکه‌های هم‌تألیفی با استفاده از نرم‌افزارهای علم‌سنجی پرداخته‌اند. پیوندها در شبکه‌های هم‌تألیفی بر حقیقتی استوار است که دو نویسنده مرتبط، در یک یا بیش از دو مقاله همکاری داشته‌اند. این شبکه‌ها شامل اطلاعات بسیار مهمی درباره نویسندگان، الگوهای همکاری و وضعیت آنها در ساختار شبکه است. به عبارتی، شبکه هم‌تألیفی ساختاری است که از گره یا نقطه‌هایی^۸ (عموماً فردی یا سازمانی و یا منطقه‌ای) تشکیل شده است و توسط یک یا چند خط^۹ که نوع خاصی از وابستگی را نشان می‌دهد، به هم متصل‌اند. منظور از وابستگی همان مقالات هم‌تألیف است و این مفاهیم غالباً در یک نمودار شبکه‌ای نشان داده می‌شوند (ویکی پدیا، ۲۰۱۰؛ نقل در: نیکزاد، ۱۳۸۹، ص ۸).

به‌زعم نیومن^{۱۰} (۲۰۰۳)، شبکه‌ها می‌توانند در ۴ طبقه: شبکه اجتماعی، شبکه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های فناوری، و شبکه‌های بیولوژیکی تقسیم شوند و شبکه هم‌تألیفی نوعی از شبکه‌های اجتماعی است (شکل ۱). در موضوع تحلیل شبکه اجتماعی، رتبه‌بندی افراد در شبکه‌های اجتماعی (یعنی تحلیل اهمیت یا مرکزیت افراد) که وظیفه مهم و اصلی است (گتور و دیهل^{۱۱}، ۲۰۰۵؛ چاکرابارتی و فالوتسوس^{۱۲}، ۲۰۰۶).



شکل ۱

شبکه هم‌تألیفی

7. Melin & Persson
8. Nodes or vertices
9. Links and Edges
10. Newman
11. Getoor & Diehl
12. Chakrabarti & Faloutsos

مطالعات زیادی درخصوص همکاری‌های علمی و هم‌تألفی در ایران و خارج از آن صورت گرفته است که این پدیده را با روش‌ها و شاخص‌های متعددی مورد بررسی قرار داده‌اند. با مرور پژوهش‌هایی که در ایران انجام شده مشخص می‌شود برخی از آنها درصدد روشن کردن همکاری‌های علمی در تمام حوزه‌های علوم و تعیین رابطه آن با میزان استناد (برای مثال حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷؛ حیاتی و دیدگاه، ۱۳۸۹) و با موقعیت‌های جغرافیایی (برای مثال ولایتی، ۱۳۸۷؛ دیدگاه و عرفان‌منش، ۱۳۸۸) بوده و تنها در مقاله رحیمی و فتاحی (۱۳۸۷) با استفاده از پرسشنامه به بررسی تألیف مشترک (هم‌تألفی) در میان اعضای هیئت علمی پرداخته شده است. در مقاله عصاره و ویلسون (۱۳۸۴) به‌طور خاص به بررسی همکاری‌های بین‌المللی در نشریات علمی پرداخته شده است.

پشتونی‌زاده و عصاره (۱۳۸۸) در مقاله‌ای به تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ نگاشتی تولیدات کشاورزی در نمایه استنادی علوم در سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۸، با استفاده از تحلیل استنادی، نویسندگان و مؤسسات کلیدی و میزان همکاری گروهی بین آنان، مجلات هسته، نرخ رشد تولیدات علمی، قالب و زبان انتشارات را مشخص و نقشه تاریخ‌نگاشتی علم کشاورزی را ترسیم کردند. محاسبه مقدار متوسط نرخ رشد سالانه انتشارات عدد ۷ درصد را نشان داد. ۱۵ قالب مدرک شناسایی و به ۲۵ زبان زنده دنیا نگاشته شده است. خوشه‌های شکل گرفته در نقشه تاریخ‌نگاشتی براساس ال.سی.اس و جی.سی.اس نیز شامل ۵ خوشه بود.

دسته دیگر پژوهش‌ها در زمینه تحلیل شبکه هم‌تألفی متعلق به محمد حسن‌زاده و همکارانش است که به بررسی ۶۲۵ مدرک دانشگاه علوم پزشکی ایران در پایگاه وب‌آوساینس تا پایان سال ۲۰۰۷ پرداخته‌اند. یافته‌های آنان نشان داد که در پنج حوزه موضوعی مورد بررسی، فقط سه نویسنده نگارش مقاله را به‌صورت فردی انجام داده‌اند و این حاکی از گرایش زیاد نویسندگان به تألیف مشترک است (محمدحسن‌زاده و دیگران، ۱۳۸۷).

در مقاله دیگری حریری و نیکزاد (۱۳۹۰) شبکه‌های هم‌تألفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت، و اقتصاد در پایگاه ای.اس.ای^{۱۳} بین سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۹ را بررسی کردند. نتایج نشان داد که بیشترین مشارکت، در تولید مدارک دو و سه نویسنده‌ای بوده و نویسندگان رشته روان‌شناسی به چندنویسندگی گرایش بیشتری داشتند و بالاترین میزان ضریب همکاری کلی نویسندگان متعلق به این رشته بود. رشته کتابداری در کل نسبت به سه رشته دیگر از لحاظ همکاری در جایگاه پایین‌تری قرار دارد. همچنین رشته مدیریت بالاترین میزان پیوستگی و رشته روان‌شناسی بالاترین میزان گسستگی را در شبکه هم‌تألفی دارا بودند.

در پژوهش‌هایی که در خارج از کشور انجام شده است، برخی از پژوهش‌ها به افزایش تولیدات اشتراکی و تعیین الگوهای نویسندگی پرداختند. برای مثال در مقاله دردن و پری^{۱۴} (۱۹۹۵) با عنوان هم‌تألیفی و اثربخشی انتشارات، به بررسی وضعیت هم‌تألیفی در میان متخصصان حوزه اقتصاد در ایالات متحده آمریکا پرداختند. آنها به این نتیجه دست یافتند که ضریب کلی هم‌تألیفی از سال ۱۹۹۲ به بیش از ۳۸ درصد افزایش یافته است.

ویمالا و ردی^{۱۵} (۱۹۹۶) در پژوهشی الگوی هم‌تألیفی پژوهشگران و پژوهش‌های مشارکتی را در زمینه جانورشناسی را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد اگرچه پژوهش‌های مشارکتی غالب‌اند، اما پژوهش‌های انفرادی نیز وجود دارند. انگلبرت^{۱۶} و دیگران (۲۰۰۸) الگوهای هم‌تألیفی در حوزه حسابداری در فاصله ۱۹۷۹-۲۰۰۴ را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که همکاری به‌طور چشمگیری در حال رشد است و کاهش هزینه‌های فناوری و ارتباطی یکی از عوامل مهم در افزایش هم‌تألیفی است. مسک، دردن و گاینور^{۱۷} (۲۰۰۳) و چو و دیگران (۲۰۱۰) خاطر نشان کردند که هم‌تألیفی عموماً منجر به افزایش تولید کلی مقالات می‌شود.

در دسته دیگری از پژوهش‌ها به رابطه میان هم‌تألیفی و همکاری‌های بین‌المللی پرداخته شده است. به‌عنوان نمونه فرنکن، هولز و دی وری^{۱۸} (۲۰۰۵) در پژوهشی دریافتند که مشارکت بین‌المللی میزان استناد را نسبت به مشارکت‌های داخلی بیشتر افزایش می‌دهد و بیشترین میزان بازدید را دارند. کیم^{۱۹} (۲۰۰۶) خاطر نشان می‌کند که همکاری‌های پژوهشی در سطح بین‌المللی در کشورهای در حال توسعه، اغلب در به‌دست آوردن دانش و فنون از کشورهای توسعه یافته نقش دارد. حریرچی، ملین و اعتماد^{۲۰} (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای اکتشافی به بررسی نحوه همکاری پژوهشگران ایرانی در رشته زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک پرداختند. نتایج نشان از پایین بودن همکاری بین‌المللی در میان پژوهشگران ایرانی داشت.

برخی دیگر از پژوهش‌های انجام شده به ترسیم شبکه‌های هم‌تألیفی با استفاده از نرم‌افزارهای علم‌سنجی پرداخته‌اند (برای مثال بران، گلانزل و شوبرت^{۲۱} (۲۰۰۱)؛ کریشمر^{۲۲} (۲۰۰۴)؛ چاکراراتی و فالوسوس (۲۰۰۶)؛ لارو، آیچیز و بورنر^{۲۳} (۲۰۰۷)؛ لو و فنگ^{۲۴} (۲۰۰۹)؛ ولدن، هاکيو و لاگاس^{۲۵} (۲۰۱۰)). لارو و دیگران (۲۰۰۷) در مقاله تحلیل داده‌های هم‌تألیفی نظام‌های اطلاعاتی ژاپنی تلاش کردند تا ویژگی‌های شبکه هم‌تألیفی را در فاصله زمانی ۱۹۹۳-۲۰۰۵ مقایسه کنند. هدف آنها کشف الگوها و شبکه‌های هم‌تألیفی در نظام‌های اطلاعاتی بوده است. ولدن، هاکيو و لاگاس (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «رهیافتی نوین به تحلیل الگوهای همکاری در شبکه‌های هم‌تألیفی: تحلیل مزوسکوپیکی و تفسیر آن» از دوشیوه کیفی (مصاحبه) و کمی (تحلیل شبکه) برای مقایسه سه گرایش مختلف شیمی

14. Durden & Perri
15. Vimala & Reddy
16. Englebrecht
17. Maske, Durden & Gaynor
18. Frenken, Hölzl & de Vor
19. Kim
20. Harirchi, Melin & Etemad
21. Braun, Glanzel & Schubert
22. Kretschmer
23. La Rowe, Ichise & Borner
24. Lu & Feng
25. Velden, Haque & Lagoze

استفاده کردند. آنها دو نوع از الگوهای پیوندی میان شاخه‌های مؤلف یافتند که به‌عنوان دو رفتار گوناگون از همکاری تفسیر شده است.

به‌زعم لاندبرگ و دیگران^{۲۶} (۲۰۰۶) این نوع مطالعات روشی استاندارد برای سنجش میزان درجه همکاری در تحقیقات است. از طرفی ارزیابی شبکه‌های هم‌تألیفی، به‌منظور سنجش پیوند میان مؤسسات و سازمان‌ها، از روش‌های بررسی کم و کیف همکاری علمی به‌شمار می‌رود. پس همکاری علمی وسیله‌ای برای رسیدن به کیفیت علمی است. بنابراین هر چه میزان همکاری میان دانشمندان بیشتر باشد، کیفیت کار آنان و در نتیجه میزان توسعه علمی بالاتر می‌رود (رحیمی و فتاحی، ۱۳۸۶). از آنجایی که دانشگاه صنعتی شریف یکی از دانشگاه‌های موفق و مهم در زمینه فنی و مهندسی در کشور است، لزوم شناخت بیشتر در زمینه وضعیت تولیدات علمی، تعیین الگوهای همکاری میان آثار منتشر شده پژوهشگران، و نیز تعیین گروه‌ها و قطب‌های مهم علمی دانشگاه صنعتی شریف ضروری به‌نظر می‌رسد. به علاوه تاکنون پژوهشی در خصوص وضعیت هم‌تألیفی در میان تولیدات علمی این دانشگاه به‌طور مجزا صورت نگرفته است. این پژوهش موجب می‌شود چشم‌انداز بهتری نسبت به انواع همکاری‌ها در میان پژوهشگران، پیش‌رو قرار دهد و برای مسئولان ابزار قدرتمندی در برنامه‌ریزی استراتژیک در امر پژوهش، و توسعه و ظرفیت‌سازی برای برنامه‌های آتی فراهم کند.

بدین ترتیب مقاله حاضر در نظر دارد وضعیت همکاری‌های علمی و شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در پایگاه وب‌آوساینس را در فاصله سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰ بررسی و تحلیل کند. به‌منظور رسیدن به هدف تعیین شده در بالا، اهداف فرعی زیر تعریف می‌شود:

۱. تعیین تعداد و روند تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی؛
۲. تعیین برترین کشورهای که با دانشگاه صنعتی شریف دارای تولیدات مشترک بوده‌اند؛
۳. شناسایی مؤسسات و دانشگاه‌هایی که دارای بیشترین همکاری با دانشگاه صنعتی شریف بوده‌اند؛
۴. تعیین الگوهای نویسندگی تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی؛
۵. تعیین نسبت تولیدات مشارکتی و انفرادی پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی؛ و
۶. تعیین ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات دانشگاه صنعتی شریف.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد علم‌سنجی است. جامعه پژوهش را آن دسته از تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف تشکیل می‌دهد که در وب‌گاه وب‌آوساینس در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۰ نمایه شده‌اند. به منظور استخراج داده‌ها، ابتدا اسامی مختلف دانشگاه صنعتی شریف در وب‌گاه مورد جست‌وجو قرار گرفت؛ سپس شکل پذیرفته آن به صورت Sharif Univ Technol انتخاب شد و در بخش جست‌وجوی پیشرفته^{۲۷} با وارد کردن درخواست جست‌وجو به صورت AD = Sharif Univ Technol و محدود کردن جست‌وجو در بازه زمانی ۲۰۰۵ - ۲۰۱۰، تعداد ۴۳۷۸ رکورد به دست آمد. برای تعیین مقالات به تفکیک موضوعی از بخش مقوله‌های موضوعی پایگاه وب‌آوساینس استفاده شد و به تفکیک مقوله‌های موضوعی، خروجی لازم با فرمت پلین تکس برای ترسیم شبکه‌های هم‌تألفی با نرم‌افزار Coauth.exe و Pajek گرفته شد. از نرم‌افزار هیست‌سایت^{۲۸} برای شناخت آثار مهم و اثرگذار پژوهشگران به مرور تاریخ علم، با استفاده از دو شاخص ال.سی.اس.^{۲۹} و جی.سی.اس.^{۳۰} استفاده شد. این نرم‌افزار از یک روش داده‌کاوی بر مبنای تحلیل پیوندهای استنادی بین مدارک مختلف استفاده می‌کند. کتابداران مرجعی که ابزارهای کتابشناختی را در یک موضوع ناآشنا تهیه می‌کنند و کتابدارانی که به ترسیم دوبعدی داده‌های استنادی، تعیین آثار مهم و اثرگذار، و شناخت مجلات هسته و مهم در یک موضوع می‌پردازند، می‌توانند از این نرم‌افزار استفاده کنند (پشتونی‌زاده و عصاره، ۱۳۸۸). همچنین برای سهولت استخراج داده‌ها و کمک به پاسخ‌گویی به برخی از پرسش‌های اساسی پژوهش، رکوردهای بازیابی شده وارد نرم‌افزار اندنوت^{۳۱} هم شد. برای ترسیم جداول و نمودارهای مورد نیاز و تجزیه و تحلیل از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

یافته‌ها

سؤال اول: تعداد و روند تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی چقدر است؟

داده‌های گردآوری شده نشان می‌دهد که بین سال‌های ۲۰۰۵ - ۲۰۱۰، تعداد ۴۳۷۸ عنوان اثر به وسیله پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف در متون تحت پوشش وب‌آوساینس منتشر شده است. همانگونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، تعداد انتشار عناوین در منابع تحت پوشش پایگاه مذکور صعودی بوده است، به طوری که آثار منتشر شده از ۴۰۳ عنوان در سال ۲۰۰۵، به ۱۰۴۸ عنوان در سال ۲۰۱۰ افزایش پیدا کرده است (نمودار ۱ الف).

27 . Advance search

28 . HistCite

Local Citation Score : (LCS) .92

تعداد کل استنادهایی که در مجموعه

بازیابی شده، به مقالات بازیابی شده در

هر سال به خصوص تعلق گرفته است.

Global Citation Score : (GCS) .30

تعداد کل استنادهایی که در پایگاه وب‌آ

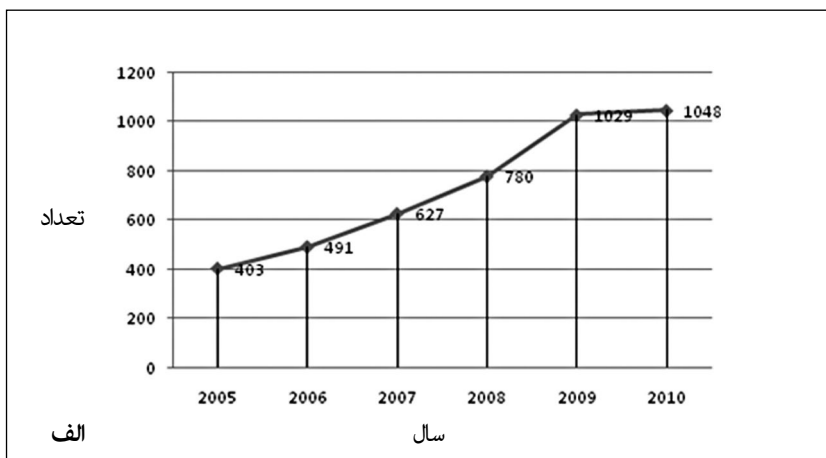
ساینس به مقالات بازیابی شده در هر سال

به خصوص تعلق گرفته است.

31. EndNote

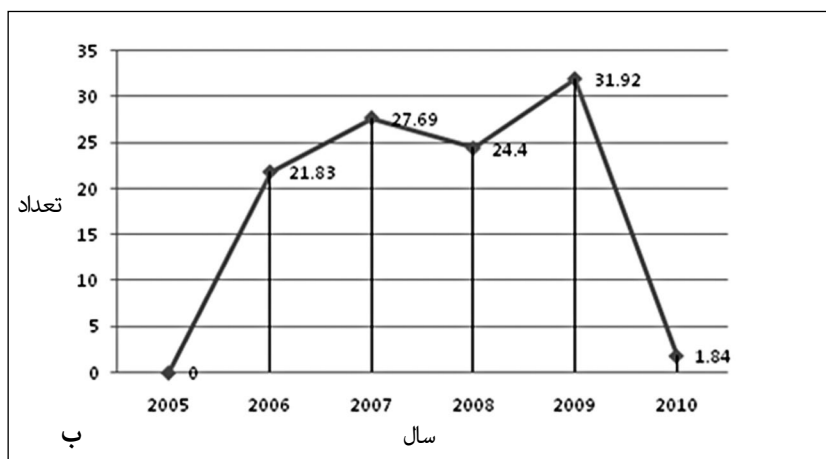
نمودار الف

تعداد تولیدات
دانشگاه صنعتی شریف



نمودار ب

روند تولیدات دانشگاه صنعتی شریف،
۲۰۰۵ - ۲۰۱۰



به منظور محاسبه روند رشد از فرمول زیر استفاده شد:

$$G = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} * 100$$

G = نرخ رشد مقالات

Xt = تعداد مقالات در دوره t

Xt-1 = تعداد مقالات در دوره t-1

نمودار ب حاکی از افت و خیزهایی در روند تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف است. به طوری که روند رشد تولیدات دانشگاه در فاصله سال‌های ۲۰۰۵ - ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ - ۲۰۰۹ دارای روندی روبه‌رشد بوده، اما در فاصله سال‌های ۲۰۰۷ - ۲۰۰۸ و نیز ۲۰۰۹ - ۲۰۱۰ کاهش روند رشد را نشان می‌دهد و این کاهش در فاصله زمانی ۲۰۰۹ - ۲۰۱۰ از ۳۱/۹۲ درصد به ۱/۸۴ درصد، بسیار چشمگیر بوده است.

به منظور محاسبه متوسط نرخ رشد انتشارات در دانشگاه صنعتی شریف در طی سال‌های مورد بررسی، از میانگین هندسی استفاده شده است. محاسبه مقدار متوسط نرخ رشد سالانه انتشارات برای سال‌های ۲۰۰۵ - ۲۰۱۰، عدد ۱۰/۳۸ را نشان می‌دهد، و همانطور که اشاره شد وقفه‌هایی در رشد انتشارات در بعضی از سال‌ها مشاهده می‌شود.

سؤال دوم: چه کشورهایی با دانشگاه صنعتی شریف دارای تولیدات مشترک بوده‌اند؟

به منظور تعیین مشارکت سایر کشورهای جهان در تولیدات دانشگاه صنعتی شریف، تحلیل داده‌ها نشان داد که مدارک نمایه شده در پایگاه آی.اس.آی با همکاری ۵۹ کشور به رشته تحریر درآمده‌اند. از فعال‌ترین کشورها، ۵ مورد اول آنها در جدول زیر آورده شده‌اند. در این میان کشورهای آمریکا، کانادا، انگلستان، آلمان و فرانسه برترین کشورهای مشارکت‌کننده در تولید اطلاعات علمی در دانشگاه صنعتی شریف بودند. مقاله‌های کشورهای آمریکا و انگلستان نیز از نظر شاخص ال.سی.اس و جی.سی.اس در رتبه‌های ۱ و ۲ قرار دارند. با توجه به اینکه زبان انگلیسی، زبان غالب در متون علمی است و این زبان رسمی در دو کشور فوق نیز می‌باشد، شاید این نتیجه چندان دور از انتظار نیست (جدول ۱).

کشور	تعداد رکوردها	ال.سی.اس	جی.سی.اس
آمریکا	۲۴۴	۲	۹۵۷
کانادا	۱۹۸	۴	۹۱۹
انگلیس	۱۵۳	۱	۷۸۰
آلمان	۹۶	-	۴۱۰
فرانسه	۹۰	-	۵۹۴

جدول ۱

مهم‌ترین کشورهای مشارکت‌کننده در تولید انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف در ۲۰۰۵-۲۰۱۰

سؤال سوم: چه مؤسسات و دانشگاه‌هایی دارای بیشترین همکاری با دانشگاه صنعتی شریف بوده‌اند؟

۱۰۱۷ مؤسسه و دانشگاه با دانشگاه صنعتی شریف همکاری داشته‌اند که ۵ دانشگاه فعال از نظر تعداد مقالات و دو شاخص ال.سی.اس و جی.سی.اس در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۲، دانشگاه صنعتی شریف از نظر تعداد مقالات و دو شاخص

استناددهی در بالاترین مرتبه قرار داشته است و این نشان از این دارد که همکاری مؤسسه‌ای (نویسندگان مقالات از یک سازمان، مؤسسه یا دانشگاه) در بالاترین سطح و بعد از آن همکاری بین مؤسسه‌ای (بیانگر حداقل یکی از نویسندگان مقالات از یک سازمان، مؤسسه یا دانشگاه دیگر) یعنی دانشگاه آزاد اسلامی هم از نظر تعداد مقالات و دو شاخص بیان شده در مرتبه بالایی بوده و همکاری بین‌المللی در پایین‌ترین سطح بوده است. به‌نظر می‌رسد استفاده از تجربیات و راهنمایی‌های مؤسسات بین‌المللی و عقد تفاهم‌نامه‌ها می‌تواند باعث رشد و ارتقاء پژوهش در دانشگاه صنعتی شریف در سطح بین‌المللی شود.

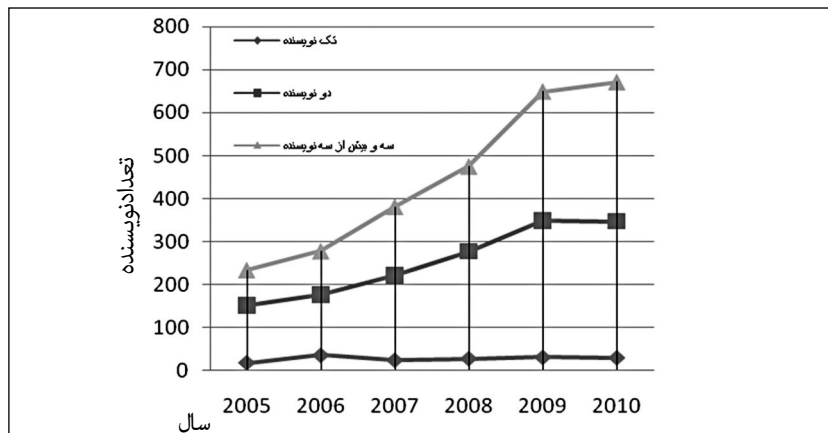
مؤسسات و دانشگاه‌ها	تعداد رکوردها	ال. سی. اس	جی. سی. اس
دانشگاه صنعتی شریف	۴۳۵۲	۴۹	۱۷۲۱۸
دانشگاه آزاد اسلامی	۲۰۰	۲	۴۶۸
دانشگاه تهران	۱۸۷	۲	۶۶۷
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۹۶	۱	۳۷۹
دانشگاه علم و صنعت ایران	۸۹	۲	۳۸۸
مؤسسات و دانشگاه‌ها	تعداد رکوردها	ال. سی. اس	جی. سی. اس
دانشگاه صنعتی شریف	۴۳۵۲	۴۹	۱۷۲۱۸
دانشگاه آزاد اسلامی	۲۰۰	۲	۴۶۸
دانشگاه تهران	۱۸۷	۲	۶۶۷
دانشگاه علم و صنعت ایران	۸۹	۲	۳۸۸
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۹۶	۱	۳۷۹
مؤسسات و دانشگاه‌ها	تعداد رکوردها	ال. سی. اس	جی. سی. اس
دانشگاه صنعتی شریف	۴۳۵۲	۴۹	۱۷۲۱۸
دانشگاه تهران	۱۸۷	۲	۶۶۷
دانشگاه آزاد اسلامی	۲۰۰	۲	۴۶۸
مؤسسه مطالعات فیزیک نظری	۸۵	-	۴۲۸
دانشگاه علم و صنعت ایران	۸۹	۲	۳۸۸

جدول ۲

مهم‌ترین دانشگاه‌های مشارکت‌کننده در
تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف
در ۲۰۱۰-۲۰۰۵

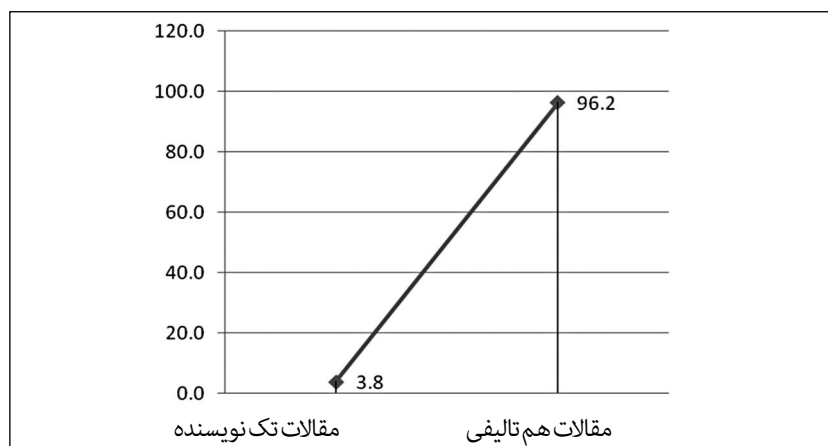
سؤال چهارم: الگوهای نویسنده‌گی تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی چیست؟

به منظور تعیین الگوی نویسنده‌گی، فیلد نویسنده در پایگاه مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات در مورد تعداد نویسندگان در سه گروه تک‌نویسنده، دونویسنده، سه و بیش از سه‌نویسنده برای به دست آوردن الگوهای نویسنده‌گی طبقه‌بندی شدند. همانطور که از نمودار ۲ استنباط می‌شود سهم تولیدات با الگوی نویسنده‌گی تک‌نویسنده پیوسته در حال کاهش بوده، و سهم تولیدات با الگوی نویسنده‌گی دونویسنده، سه و بیش از سه‌نویسنده، پیوسته در حال افزایش بوده است. همچنین در این میان الگوی نویسنده‌گی سه و بیش از سه‌نویسنده بر الگوی نویسنده‌گی دونویسنده در این فاصله زمانی غالب بوده است و تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف حاصل تلاش سه یا بیش از سه‌نویسنده بوده است. این مسئله نشان می‌دهد که همکاری در نویسنده‌گی از سطح قابل قبولی برخوردار است (نمودار ۲).



نمودار ۲

الگوهای نویسنده‌گی در میان پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف



نمودار ۳

نسبت تولیدات مشارکتی و انفرادی پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف در ۲۰۰۵-۲۰۱۰

سؤال پنجم: نسبت تولیدات مشارکتی و انفرادی پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی مورد بررسی چگونه است؟

به‌منظور تعیین توزیع تولیدات مشارکتی و انفرادی پژوهشگران دانشگاه صنعتی شریف، مقالات با حداقل دونویسنده و بیشتر، در گروهی به نام تولیدات مشارکتی دسته‌بندی شدند. براساس یافته‌ها، ۹۶/۲ درصد انتشارات در سال‌های مورد بررسی به‌صورت تولیدات مشارکتی و تنها ۳/۸ درصد به‌صورت تولیدات انفرادی بوده است (نمودار ۳). به‌منظور تعیین نسبت تولیدات مشارکتی به تولیدات انفرادی از نسبت زیر استفاده شد:

ضریب هم‌تألیفی مساوی با تعداد انتشارات هم‌تألیف شده تقسیم بر تعداد انتشارات

تک‌نویسنده به‌علاوه تعداد انتشارات هم‌تألیف شده

ضریب بزرگتر از ۰/۵: انتشارات هم‌تألیف شده بیشتر از انتشارات تک‌نویسنده

ضریب کمتر از ۰/۵: انتشارات تک‌نویسنده بیشتر از انتشارات هم‌تألیف شده (ساتر و

کوکر^{۳۲}، ۲۰۰۴).

باتوجه به فرمول بیان شده در بالا، نسبت هم‌تألیفی در دانشگاه صنعتی شریف در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۰، ۰/۹۶ بوده است و نشان از این دارد که میزان تولیدات هم‌تألیف شده بیش از تولیدات انفرادی بوده است.

سؤال ششم: ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات دانشگاه صنعتی شریف چگونه است؟

به‌منظور پاسخ به این پرسش، هر یک از موضوعات با استفاده از نرم‌افزار coauth.exe و Pajek مصورسازی شدند. لازم است اشاره شود برخی از موضوعات از قبیل موضوعات شیمی، فیزیک، ریاضی، مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر به دلیل حجم بالای تولیدات و در نتیجه بزرگ شدن حجم فایل امکان ترسیم شبکه برای نرم‌افزار وجود نداشت؛ به همین دلیل موضوعات کلی به موضوعات فرعی تبدیل شدند. در مجموع ۲۵ موضوع براساس مقوله‌های موضوعی وب‌آوساینس به‌دست آمد و برای هر کدام، شبکه هم‌تألیفی ترسیم و سپس به‌منظور بررسی گسستگی یا پیوستگی شبکه‌های ایجاد شده، چگالی هر شبکه محاسبه شد. چگالی یک شبکه، یکی از مقیاس‌های محاسبه میزان تراکم یک شبکه است که معمولاً عددی بین صفر و ۱ است که با استفاده از نرم‌افزار Pajek به‌دست آمد.

شبکه گسسته یا پراکنده^{۳۳} شبکه‌ای است که اتصال بین لینک‌ها در یک گراف^{۳۴} کم باشد یا به عبارت دیگر تعداد خطوط یا لینک‌ها متناظر یا کمتر از تعداد رئوس باشد. و شبکه پیوسته^{۳۵} شبکه‌ای است که تعداد خطوط یا لینک‌ها در یک گراف بیشتر از تعداد رئوس باشد؛ چنین

32. Sutter & Kocher

33. Sparse network

34. Graph: گراف مجموعه‌ای از

رأس‌هاست، که توسط خانواده‌ای از

زوج‌های مرتب که همان خطوط یا

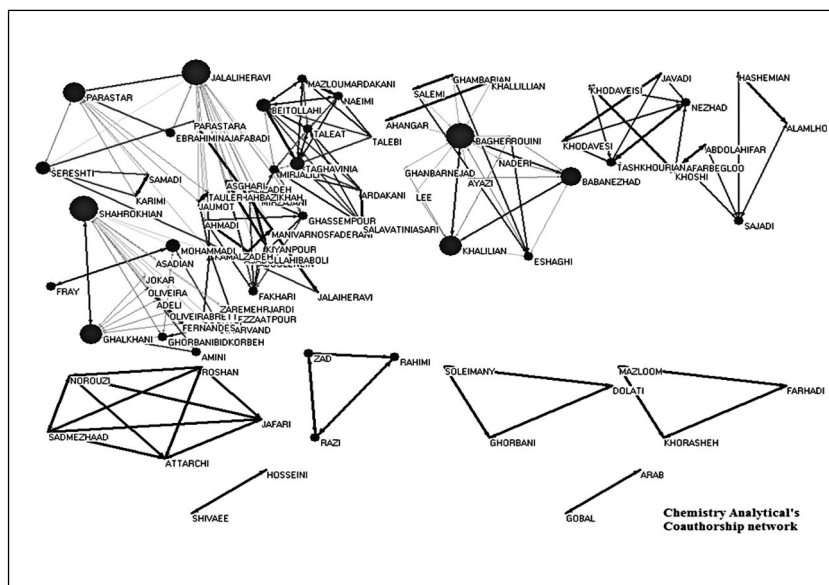
لینک‌ها هستند به هم مربوط (وصل)

شدند

35. Dense network

شبکه‌ای شبکه پیوسته یا انبوه نامیده می‌شود (ویکی پدیا، ۲۰۱۰؛ نقل از نیکزاد، ۱۳۸۹: ۹). همچنین از مقیاس دیگری که درجه رأس نامیده می‌شود نیز استفاده شد. درجه رأس، میانگین تعداد خطوطی است که به آن رأس متصل است و نشان می‌دهد گرہ‌ها در شبکه به‌طور میانگین با چند گرہ دیگر در ارتباط است (حریری و نیکزاد، ۱۳۹۰). شبکه‌های هم‌تألیفی میان نویسندگان ۲۵ موضوع مصورسازی شده است، اما به دلیل تعداد بالای شبکه‌های ترسیم‌شده، تنها ۴ شبکه که از لحاظ چگالی از بالاترین رتبه در میان شبکه‌های هم‌تألیفی برخوردار بوده‌اند، نشان داده شده است. در این شبکه‌ها گرہ‌ها نشان‌دهنده نویسندگان، اندازه گرہ‌ها نشان‌دهنده تعداد مقالاتی که هر نویسنده با دیگر نویسندگان به‌صورت هم‌تألیفی داشته است، خطوط یا پیوندها نشان‌دهنده خطوط هم‌تألیفی، و اندازه خطوط نشان‌دهنده تعداد دفعات رخداد هم‌تألیفی است. برای ترکیب کلی شبکه از الگوریتم موسوم به کامادا-کاواي^{۳۶} استفاده شد.

در شکل ۱ که مربوط به شبکه هم‌تألیفی موضوع شیمی تجزیه است، یک هسته بزرگ و پنج هسته نسبتاً بزرگ ایجاد شد. هسته کوچکتر نشان‌دهنده آن است که نویسندگان در گروه‌های کوچکتری (اغلب ۲ یا ۳ نفری) به هم‌تألیفی پرداخته‌اند. جلالی راوی، پرستار، شاهرخیان، و قلخانی بیشترین تولیدات هم‌تألیفی را داشته‌اند.

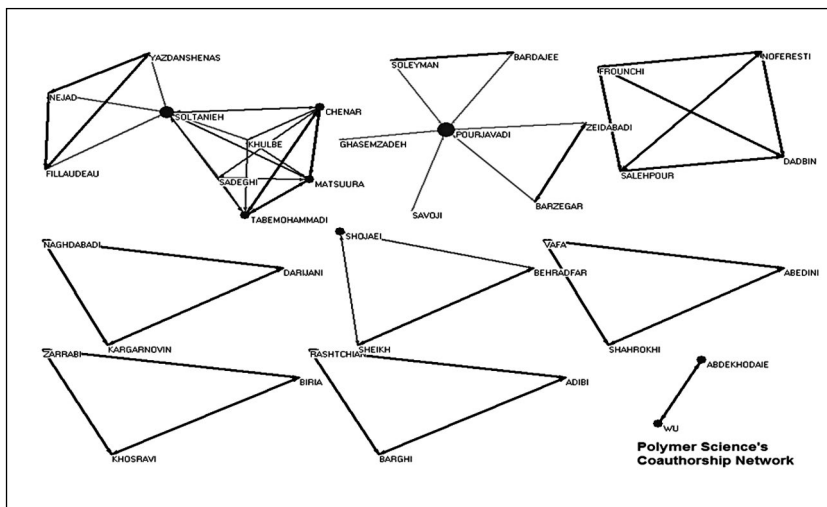


شکل ۱

شبکه هم‌تألیفی شیمی تجزیه

شکل ۲ شبکه هم‌تألیفی پلیمر را نشان می‌دهد. یک هسته نسبتاً بزرگ ایجاد شده و سلطانیه و پورجوادی بیشترین تولیدات هم‌تألیفی را داشته‌اند.

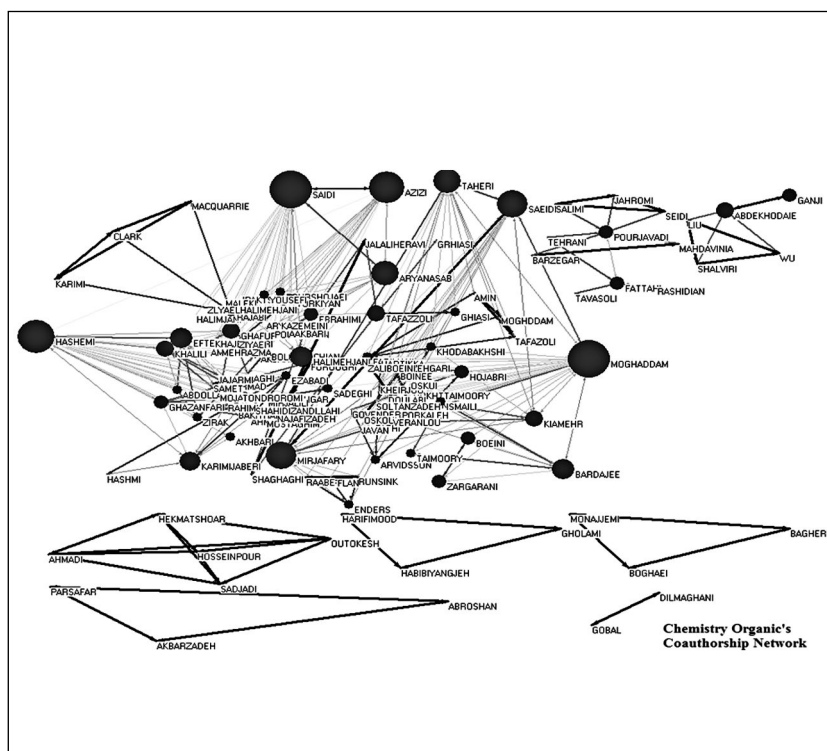
36. Kamada-Kawai



شکل ۲

شبکه هم‌تألیفی پلیمر

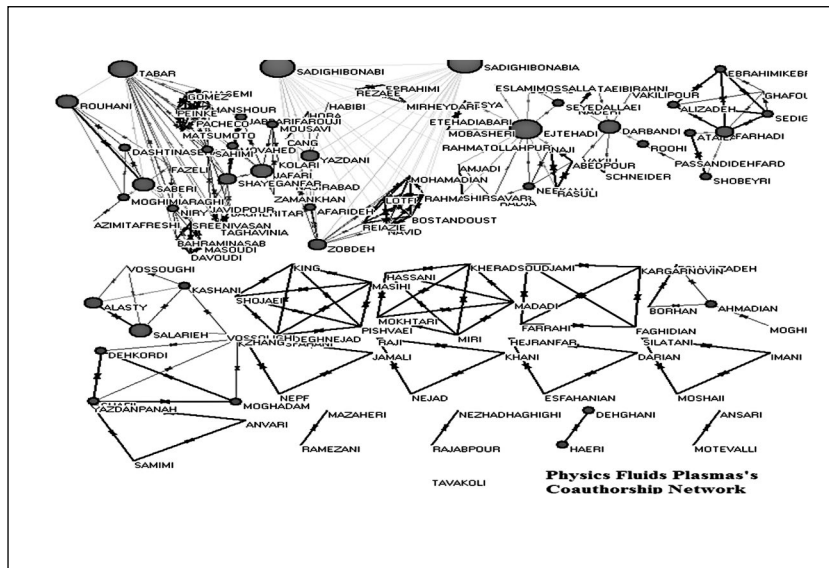
در شیمی آلی یک هسته بزرگ و سه هسته نسبتاً بزرگ (شکل ۳) به دست آمد و سعیدی، عزیزی، مقدم، طاهری، میرجعفری و هاشمی بیشترین هم‌تألیفی را داشته‌اند.



شکل ۳

شبکه هم‌تألیفی شیمی آلی

شکل ۴ شبکه هم‌تألفی فیزیک پلاسما را نشان می‌دهد و دو هسته بزرگ و شش هسته نسبتاً بزرگ به دست آمد. تبار، صادقی بنایی، اجتهادی، دربندی، جعفری و زبده دارای بیشترین تولیدات هم‌تألفی در این موضوع بودند.



شکل ۴

شبکه هم‌تألفی فیزیک پلاسما

جدول ۴ تعداد گره‌ها، تعداد خطوط، چگالی شبکه و درجه رأس ۲۵ مقوله موضوعی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، تعداد گره‌ها در شبکه مهندسی عمران ۲۳۷ است، که نشان می‌دهد شبکه هم‌تألفی این موضوع به‌طور کلی ۲۳۷ نویسنده دارد که در میان سایر موضوعات بیشترین تعداد گره را دارا می‌باشد. از لحاظ تعداد خطوط نیز فیزیک کاربردی با ۸۷۰ لینک بیشترین تعداد خطوط را در بین بقیه موضوعات داشته است. در میان موضوعات مورد بررسی، به‌ترتیب سه موضوع شیمی تجزیه (۰/۰۸۱۹۰)، پلیمر (۰/۰۷۵۱۰) و شیمی آلی (۰/۰۷۰۵۰) دارای بیشترین چگالی و تراکم یا پیوستگی در میان موضوعات؛ و سه موضوع مهندسی عمران (۵/۷۰۴۶)، مهندسی ساخت و تولید (۶/۰۹۴۳) و علم مواد (۶/۵۲۴۳) دارای بیشترین گسستگی میان نویسندگان است. همچنین تعداد خطوطی که به هر رأس به‌طور میانگین متصل است (درجه رأس)، در شبکه‌های شیمی آلی (۸/۸۱۹)، شیمی فیزیک (۸/۳۷۹۹) و فیزیک پلاسما (۸/۳۱۲۵) بیشترین مقدار بودند که به‌طور میانگین در این شبکه، هر نویسنده برای مثال در موضوع شیمی آلی با ۸ نویسنده دیگر در ارتباط است.

موضوعات	تعداد گره‌ها	تعداد خطوط	چگالی	درجه رأس
CHEMISTRY ANALYTICAL	۸۹	۳۴۸	۰/۰۸۸۹۰	۷/۸۲۰۲
POLYMER SCIENCE	۳۷	۱۰۰	۰/۰۷۵۱۰	۵/۴۰۵۴
CHEMISTRY ORGANIC	۱۲۷	۵۶۴	۰/۰۷۰۵۰	۸/۸۸۱۹
PHYSICS FLUIDS PLASMAS	۱۲۸	۵۳۳	۰/۰۶۴۹۰	۸/۳۱۲۵
MATHEMATICS	۹۱	۲۵۲	۰/۰۶۱۵۰	۵/۵۲۸۵
ENGINEERING PETROLEUM	۶۴	۲۳۴	۰/۰۵۷۱۰	۷/۳۱۲۵
NANOSCIENCE NANOTECHNOLOGY	۷۰	۲۷۴	۰/۰۵۶۷۰	۷/۸۲۸۶
OPTICS	۱۳۴	۴۲۸	۰/۰۴۸۰۰	۶/۳۸۸۱
CHEMISTRY PHYSICAL	۱۷۹	۷۵۰	۰/۰۴۷۱۰	۸/۳۷۹۹
MECHANICS	۱۱۵	۲۸۸	۰/۰۴۳۹۰	۵/۰۰۸۷
ENGINEERING AEROSPACE	۶۳	۱۶۸	۰/۰۴۳۰۰	۵/۳۳۳۳
ENGINEERING ENVIRONMENTAL	۸۶	۳۱۴	۰/۰۴۳۰۰	۷/۳۰۲۳
ENGINEERING BIOMEDICAL	۹۳	۳۵۸	۰/۰۴۱۸۰	۷/۶۹۸۹
ENGINEERING ELECTRICAL ELECTRONIC	۱۲۷	۳۲۶	۰/۰۴۰۷۰	۵/۱۳۳۹
TELECOMMUNICATIONS	۱۲۷	۳۲۶	۰/۰۴۰۷۰	۵/۱۳۳۹
ENGINEERING CHEMICAL	۱۲۵	۷۵۴	۰/۰۳۷۹۰	۷/۵۴
COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS	۶۱	۱۳۸	۰/۰۳۷۷۰	۴/۵۲۴۶
PHYSICS APPLIED	۲۱۶	۸۷۰	۰/۰۳۷۵۰	۸/۰۵۵۶
COMPUTER SCIENCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE	۶۳	۱۴۶	۰/۰۳۷۴۰	۴/۶۴۴۹

جدول ۴

تحلیل شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران
دانشگاه صنعتی شریف بر اساس مقوله‌های
موضوعی وب‌آوساینس در ۲۰۰۵-۲۰۱۰

موضوعات	تعداد گره‌ها	تعداد خطوط	چگلی	درجه رأس
COMPUTER SCIENCE HARDWARE ARCHITECTURE	۹۶	۲۸۰	۰/۰۳۰۷۰	۵/۸۳۳۳
COMPUTER SCIENCE INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	۱۱۰	۲۶۴	۰/۰۲۲۰۰	۴/۸
ENGINEERING INDUSTRIAL	۱۵۸	۴۱۴	۰/۰۱۶۷۰	۵/۲۴۰۵
MATERIALS SCIENCE	۲۰۶	۶۷۲	۰/۰۱۵۹۰	۶/۵۲۴۳
ENGINEERING MANUFACTURING	۲۱۲	۶۴۶	۰/۰۱۴۴۰	۶/۰۹۴۳
ENGINEERING CIVIL	۲۳۷	۶۷۶	۰/۰۱۲۰۸	۵/۷۰۴۶

ادامه جدول ۴

تحلیل شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران
دانشگاه صنعتی شریف براساس
مقوله‌های موضوعی وب‌آوایس در
۲۰۱۰-۲۰۰۵

نتیجه‌گیری

پرایس (۱۹۶۳) در کتاب علم کوچک، علم بزرگ^{۳۷} که اثری پایه در اطلاع‌رسانی است، خاطر نشان می‌کند که تعداد مقاله‌های علمی هر پانزده سال دو برابر می‌شود. چنین میزان رشدی را نمی‌توان تنها به یک عامل نسبت داد و می‌توان نتیجه گرفت که این رشد بخشی از ماهیت علم است. یافته‌های پژوهش حاضر نیز حاکی از آن بود که تعداد عناوین منتشر شده دانشگاه صنعتی شریف در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰ سیر صعودی داشته، به طوری که آثار تولید شده از ۴۰۳ عنوان در سال ۲۰۰۵، به ۱۰۴۸ عنوان در سال ۲۰۱۰ افزایش پیدا کرده است، ولی روند رشد تولیدات دانشگاه در طی این سال‌ها دارای افت و خیزهایی بوده است. نرخ رشد تولیدات در این پنج سال نرخ ۱۰/۳۸ درصد را نشان داد.

جامعه علمی جامعه‌ای متشکل از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان و منابع علمی است، که همکاری علمی و هم‌تألیفی نقش بسزایی در ارتقای کمی و کیفی تولیدات علمی ایفا می‌کند. عواملی از قبیل تخصصی شدن علوم و محققان و رشد حوزه‌های بین‌رشته‌ای، در سال‌های اخیر محققان را واداشته است تا با یکدیگر همکاری کنند. بدین ترتیب یافته‌های این تحقیق بیان کرد که ۱۰۱۷ دانشگاه و مؤسسه مختلف با دانشگاه صنعتی شریف همکاری داشته‌اند که در این میان پنج دانشگاه از نظر تعداد مقالات و دو شاخص ال.سی.اس و جی.سی.اس به‌عنوان فعال‌ترین مؤسسات بودند. دانشگاه آزاد اسلامی هم از نظر تعداد مقالات، و دو شاخص بیان شده از نظر میزان همکاری از مرتبه بالایی برخوردار بوده‌اند و به نظر می‌رسد دلیل این امر را می‌توان تدریس، راهنمایی پایان‌نامه‌ها و مشارکت در طرح‌های تحقیقاتی اعضای هیئت علمی دانشگاه شریف در دانشگاه آزاد دانست. یافته‌ها

37. Little science, Big science

حاکمی از آن بود همکاری مؤسسه‌ای و بعد از آن همکاری بین مؤسسه‌ای از بالاترین سطح، اما همکاری بین‌المللی از پایین‌ترین سطح برخوردار بوده است. حریرچی، ملین و اعتماد (۲۰۰۷) در پژوهش خود پایین بودن میزان همکاری‌های بین‌المللی در میان پژوهشگران ایرانی در حوزه‌های مختلف علوم را بیان کردند. فواید مشارکت علمی در سطح بین‌المللی، همواره میان دانشمندان و سیاستگذاران علمی مورد بحث و مناظره بوده و موضوع پژوهشی مهمی را در حوزه علم‌سنجی و مطالعات کمی علوم و فناوری به خود اختصاص داده است. بنابراین باتوجه به اهمیت شکل‌گیری همکاری‌ها در سطح بین‌المللی، سیاستگذاران علم کشور بایستی توجه بیشتری به این امر داشته باشند و زمینه‌های لازم را برای رشد این نوع مشارکت‌ها فراهم کنند. همچنین یافته‌ها نشان داد سهم تولیدات با الگوی نویسندگی تک‌نویسنده پیوسته در حال کاهش بوده و سهم تولیدات با الگوی نویسندگی دونویسنده و بیش از دونویسنده پیوسته در حال افزایش بوده است. این مسئله نشان می‌دهد که همکاری در نویسندگی در دانشگاه صنعتی شریف از سطح قابل قبولی برخوردار بوده و ضریب $0/96$ را نشان داده است. نتایج پژوهش‌های دوردن و پری (۱۹۹۵)، ویمالا و ردی (۱۹۹۶)، انگلبرت و دیگران (۲۰۰۸)، و چو و دیگران (۲۰۱۰) مؤید آن است که هم‌تألیفی عموماً منجر به افزایش در تولید کلی مقالات شده و همکاری به‌طور چشمگیری در حال رشد است. کاهش هزینه‌های فناوری و ارتباطی، استفاده از دانش و امکانات دیگران، افزایش بهره‌وری، افزایش احتمال پذیرش مقالات در مجلات و افزایش رؤیت‌پذیری را می‌توان از عوامل مهم در افزایش هم‌تألیفی دانست. در تحلیل ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی، موضوع فیزیک کاربردی و مهندسی عمران از نظر تعداد خطوط و گره‌ها بیشترین را در میان ۲۵ موضوع به خود اختصاص داد و یافته‌ها نشان داد که سه موضوع شیمی تجزیه، علم پلیمر و شیمی آلی دارای بیشترین چگالی و تراکم یا پیوستگی در میان موضوعات برخوردار بوده است. موضوعات شیمی آلی، شیمی فیزیک و فیزیک پلاسما براساس شاخص رأس بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند.

در انتها باید متذکر شد که باتوجه به سطح قابل قبول همکاری‌ها در دانشگاه صنعتی شریف از نظر تولید مقالات علمی، انتظار می‌رود مسئولین پژوهشی دانشگاه، تسهیلات و بودجه مناسب را برای انجام تحقیقات در اختیار محققین قرار دهند. همچنین برای افزایش تولید علمی، امکان تبادل علمی بین دانشگاه‌های داخل و خارج برای استفاده از تجربیات یکدیگر، برگزاری دوره‌های آموزشی شیوه‌های نگارش مقالات علمی و آشنایی با پایگاه‌های اطلاعاتی به‌طور منظم، فراهم کردن امکاناتی برای افزایش آشنایی دانشجویان با زبان‌های خارجی، انجام مستمر پژوهش‌های علم‌سنجی برای شناخت بیشتر از روند تولیدات علمی در دانشگاه،

پیشنهاد می‌شود. از آنجایی که به نظر می‌رسد الگوهای متفاوتی در هم‌تألفی در حوزه‌های مختلف علوم وجود دارد، پیشنهاد می‌شود برای شناخت دقیق‌تر این الگوها پژوهش‌های مستقلی به تفکیک حوزه‌های موضوعی در میان تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف انجام شود.

منبع

- پشوتنی زاده، میترا؛ عصاره، فریده (۱۳۸۸). «تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علم کشاورزی در نمایه استنادی علوم در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸». *علوم و فناوری اطلاعات*، ۲۵ (۱): ۲۳-۵۲
- حریری، نجلا؛ نیکزاد، مهسا (۱۳۹۰). «شبکه‌های هم‌تألفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت، و اقتصاد در پایگاه ISI بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹». *علوم و فناوری اطلاعات*، ۲۶ (۴): ۸۲۵-۸۴۴
- حسن زاده، محمد؛ و دیگران (۱۳۸۷). «هم‌تألفی در مقالات ایرانی مجلات ISI در طول سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۵ و رابطه آن با میزان استناد به آن مقالات». *سیاست علم و فناوری*، ۱ (۴): ۱۱-۱۹.
- حیاتی، زهیر؛ دیدگاه، فرشته (۱۳۸۹). «مطالعه تطبیقی میزان گرایش پژوهشگران ایرانی در حوزه‌های موضوعی مختلف به مشارکت و همکاری گروهی در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷». *علوم و فناوری اطلاعات*، ۲۵ (۳): ۴۱۳-۴۳۰.
- داورپناه، محمدرضا (۱۳۸۶). *ارتباط علمی: نیاز اطلاعاتی و رفتار اطلاع‌یابی*. تهران: دبیزش، چاپار.
- دیدگاه، فرشته؛ عرفان‌منش، محمدمین (۱۳۸۸). «مشارکت ایران و مالزی در تولید علم: بررسی الگوی هم‌تألفی در وبگاه علوم». *کتابداری*، ۴۳ (۵۰): ۹۵-۱۱۵.
- رحیمی، ماریه؛ فتاحی، رحمت‌اله (۱۳۸۶). «همکاری علمی و تولید اطلاعات: نگاهی به مفاهیم و الگوهای رایج در تولید علمی مشترک». *فصلنامه کتاب*، ۱۸ (۳): ۲۳۵-۲۴۸.
- (۱۳۸۷). «بررسی وضعیت همکاری علمی اعضای هیئت علمی در چهار حوزه موضوعی در دانشگاه فردوسی مشهد». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱ (۲): ۹۵-۱۲۰.
- عصاره، فریده؛ ویلسون، کنسپسیون اس. (۱۳۸۴). «انتشارات علمی ایرانیان: مشارکت، رشد و توسعه از ۱۹۸۵-۱۹۹۹». ترجمه آتوسا کوچک. *فصلنامه کتاب*، ۱۶ (۲): ۱۳۱-۱۴۴.
- محمدحسن زاده، حافظ؛ و دیگران (۱۳۸۷). «بررسی تولیدات علمی نویسندگان دانشگاه علوم پزشکی ایران همراه با شبکه‌های تألیف مشترک در پایگاه WOS». *مدیریت سلامت*، ۱۱ (۳۴): ۵۹-۶۷.
- نیکزاد، مهسا (۱۳۸۹). «بررسی تطبیقی شبکه‌های هم‌تألفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه ISI بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

ولایتی، خالید (۱۳۸۷). «بررسی میزان همکاری‌های علمی بین ایران و کشورهای همجوار طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه تهران.

- Braun, T.; Glanzel, W.; Schubert, R. (2001). "Publication and cooperation patterns of the authors of neuroscience journals". *Scientometrics*, 51: 499-510.
- Chakrabarti, D.; Faloutsos, C. (2006). "Graph mining: Laws, generators, and algorithms, *ACM Computing Surveys*, 38 :1-69.
- Cho, Cheng-Chung; Hu, Ming-Wen; Liu, Meng-Chun (2010). "Improvements in productivity based on co-authorship: A case study of published articles in China". *Scientometrics*, 85: 463-470.
- Durden, G.; Perri, T. J. (1995). "Co-authorship and publication efficiency". *Atlantic Economic Journal*, 23(1): 69-76.
- Englebrecht, Ted D. ; Hanke, Steven A.; Kuang, Yingxu (2008). "An assessment of patterns of co-authorship accountants within premier journals: Evidence from 1979-2004". *Advances in Accounting, Incorporating Advances in International Accounting*, 24: 172-181.
- Frenken, K.; Hözl, W.; de Vor, F. (2005). "The citation impact of research collaborations: The case of European biotechnology & applied microbiology (1988-2002)". *Journal of Engineering Management and Technology*, 22(1-2): 9-30.
- Getoor, L.; Diehl, C. (2005). "Link mining: A survey". *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 7: 3-12
- Harirchi, Goya; Melin, Goran ; Etemad, Shapour (2007). "An exploratory study of the feature of Iranian co-authorships in biology, chemistry and physics". *Scientometrics*, 72(1): 11-24.
- Kim, K. W. (2006). "Measuring international research collaboration of peripheral countries: Taking the context into consideration". *Scientometrics*, 66 (2): 231-240.
- Kretschmer, H. (2004). "Author productivity and geodesic distance in bibliographic co-authorship networks, and visibility on the Web". *Scientometrics*, 60(3): 409-420.
- La Rowe, Gavin; Ichise, Ryutaro; Börner, Katy. (2007). "Visualizing Japanese co-authorship data". In Proceedings of the 11th Annual Information Visualization International Conference (IV 2007), Zurich, Switzerland, July 4-6, pp. 459-464, IEEE Computer Society

- Conference Publishing Services.
- Lu, Haiyang ; Feng, Yuqiang (2009). "A measure of authors' centrality in co-authorship networks based on the distribution of collaborative relationships". *Scientometrics*, 81(2): 499-511.
- Lundberg, J.; et al. (2006). " Collaboration uncovered: Exploring the adequacy of measuring university-industry collaboration through co-authorship and funding". *Scientometrics*, 69(3), 575-589.
- Maske, K. L.; Durden, G. C.; Gaynor, P. E. (2003). "Determinants of scholarly productivity among male and female economists". *Economic Inquiry*, 41(4): 555-564.
- Melin, G.; Persson, O. (1996). "Studying research collaboration using co-authorships". *Scientometrics*, 36(3):363-377.
- Newman, M. (2003). The structure and function of complex networks". *SIAM Review*, 45: 167-256.
- Price, De Solla (1963). *Little science, Big science*. New York: Columbia University Press.
- Sutter, Matthias; Kocher, Martin (2004). "Patterns of co-authorship among economics departments in the USA". *Applied Economics*, 36: 327-333.
- Velden T; Haque, A. ; Lagoze, C. (2010). "A new approach to analyzing patterns of collaboration in co-authorship networks - mesoscopic analysis and interpretation". *Scientometrics*, 85(1), 219-242.
- Vimala, V; Reddy, Pulla V. (1996). "Authorship pattern and collaborative research in the field of zoology". *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 1(2): 43-50.

استناد به این مقاله:

اسدی، مریم؛ و دیگران (۱۳۹۲). «همکاری‌های علمی و شبکه‌های هم‌تألیفی در تولیدات علمی دانشگاه صنعتی شریف در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰». فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۱(۲۴): ۱۶۶-۱۸۶.