



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

گزارش نهایی طرح پژوهشی

**ترسیم و تحلیل نقشه علمی محققان ایرانی در منتخبی از حوزه‌های مرتبط با علوم و فناوری
اطلاعات با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه اجتماعی**

مجری:

مهری صدیقی

تابستان ۹۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

با توجه به لزوم زمینه‌سازی مناسب برای ارتقای فعالیت‌های پژوهشی مرتبط با حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری، این پژوهش با هدف ترسیم و تحلیل نقشه علمی محققان ایرانی در سه حوزه مرتبط با فعالیت‌های پژوهشگاه (یعنی: فناوری اطلاعات، مدیریت، علم اطلاعات و دانش‌شناسی) و با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه، در صدد پرداختن به این مسئله است که مجموعه تولیدات علمی محققان ایرانی (نمایه شده در پایگاه استنادی «وب‌آوساینس» و در بازه‌های زمانی مختلف) در هر یک از حوزه‌های فوق بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی چه رویکردی داشته‌اند؟ همچنین در راستای آشنایی هرچه بیشتر با وضعیت همکاری علمی پژوهشگران این حوزه‌ها به مطالعه شبکه هم‌تألفی این محققان با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی بپردازد. پس از انجام مطالعات نظری و مرور منابع موضوعی مرتبط با پژوهش، مجموعه داده‌های مورد نیاز در سه حوزه مورد مطالعه با انجام جستجوهای پیشرفته در پایگاه وب‌آوساینس استخراج و در قالب فایل متنی ذخیره شد. سپس تمامی پیشینه‌های استخراج‌شده از این پایگاه برحسب شاخص‌های مختلف از قبیل سال انتشار، دانشگاه‌ها و مؤسسات سازمانی، کشورهای همکار، مجلات منتشرکننده و آثار مهم و پراستناد، با استفاده از نرم‌افزار «هیست‌سایت» که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در پایگاه‌های نمایه‌های استنادی طراحی شده است، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در مرحله بعد کار بررسی مجموعه داده‌های بازیابی شده بر مبنای شاخص‌های کمی (تعداد تولیدات علمی) و شاخص‌های کیفی علم‌سنجی (تعداد استنادات، شاخص هرش و...) انجام گرفت. در نهایت پس از ترسیم نقشه علم‌نگاشتی انتشارات این حوزه‌ها، تعیین خوشه‌های مهم موضوعی و ساختار درونی آنها و نیز سایر تحلیل‌های لازم بر روی این نقشه‌ها، با استفاده از روش تحلیل شبکه و نرم‌افزارهای مناسب، شبکه هم‌تألفی تولیدات مورد بررسی، به تفکیک برای هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه ترسیم شد. این شبکه در دو سطح کلان و خرد با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی از قبیل چگالی، ضریب خوشه‌بندی، مرکزیت و انواع آن مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل خوشه‌های شکل گرفته در نقشه‌های تاریخ‌نگاشتی ترسیم‌شده در این پژوهش نشان داد در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی موضوعاتی نظیر «استناد»، «علم‌سنجی» و «همکاری علمی»، «اینترنت» و «دسترسی آزاد»، در حوزه مدیریت موضوعاتی همچون «راهکارهایی برای حل مسئله زمان‌بندی در سیستم‌های ساخت و تولید»، «مدیریت و انتخاب تأمین‌کنندگان»، «مسئله تعادل در فضاها برداری» و «مدل شبکه‌ای PERT» و در حوزه فناوری اطلاعات موضوعاتی از قبیل «کاربرد فناوری اطلاعات در کتابخانه‌های آکادمیک»، «بکارگیری منابع دیجیتال در کتابخانه‌ها»، «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌ها» و «پلاتفرم مشترک و یکپارچه برای پشتیبانی از سیستم تولید توزیع‌شده» از مسائل مهم و مطرح این حوزه‌ها می‌باشند. میزان شاخص درجه تراکم در شبکه هم‌تألفی محققان ایرانی در هر سه حوزه مورد مطالعه نشان دهنده انسجام پائین این شبکه است، و نویسندگان (گره‌ها) ارتباطات اندکی با یکدیگر برقرار کرده‌اند. از سوی دیگر میانگین شاخص ضریب خوشه‌بندی شبکه‌های مورد بررسی بویژه در حوزه فناوری اطلاعات نشان‌دهنده تمایل نسبتاً بالای اعضای شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف است. همچنین با تعیین شاخص‌های مرکزیت (درجه، بینیت و نزدیکی) نویسندگان هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، عملکرد آنها و نیز برترین نویسندگان برای هر یک از شاخص‌های مذکور مشخص شد. نتایج این پژوهش می‌تواند با مشخص نمودن ابعاد همکاری علمی در هر یک از حوزه‌های مورد بررسی، در کمک به سیاست‌گذاری‌های پژوهشی تأثیرگذار باشد.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
چکیده.....	ج
فهرست مطالب.....	د
فهرست جداول.....	و
فهرست نمودارها.....	ح
فصل اول: معرفی پژوهش.....	۱
۱-۱- مقدمه و بیان مسئله.....	۲
۱-۲- ضرورت انجام پژوهش.....	۲
۱-۳- هدف پژوهش.....	۳
۱-۴- سؤالات پژوهش.....	۴
۱-۵- تعریف واژه ها و اصطلاحات.....	۴
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش.....	۶
۲-۱- مقدمه.....	۷
۲-۲- مروری بر شاخص های علم سنجی.....	۷
۲-۳- ترسیم نقشه علم.....	۱۱
۲-۴- پیشینه پژوهش در جهان.....	۱۳
۲-۵- پیشینه پژوهش در ایران.....	۱۵
فصل سوم: روش شناسی پژوهش.....	۱۸
۳-۱- نوع پژوهش و مراحل انجام آن.....	۱۹
۳-۲- گردآوری داده ها.....	۱۹
فصل چهارم:.....	۲۳
تجزیه و تحلیل داده ها.....	۲۳
۴-۱- روند پژوهش و رشد تولیدات علمی محققان ایرانی در تحقیقات بین المللی در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه.....	۲۴
۴-۱-۱- تحلیل داده ها بر حسب سال انتشار.....	۲۴
۴-۱-۲- تحلیل داده ها بر حسب وابستگی سازمانی.....	۲۶
۴-۱-۲-۱- مؤسسات مشارکت کننده در تولید مقالات محققان ایرانی حوزه مدیریت.....	۲۶

۲۷.....	۴-۱-۲-۲- مؤسسات مشارکت کننده در تولید مقالات محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی
۲۸.....	۴-۱-۲-۳- مؤسسات مشارکت کننده در تولید مقالات محققین ایرانی حوزه فناوری اطلاعات
۳۵.....	۴-۱-۴- تحلیل داده ها بر حسب کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی مورد بررسی
۳۸.....	۴-۱-۵- فراوانی کلمات مورد مطالعه در مقالات سه حوزه مورد مطالعه
۴۰.....	۴-۲- بررسی مجموعه تولیدات علمی محققان ایرانی در سه حوزه مورد مطالعه بر حسب شاخص های کمی و کیفی علم سنجی
۴۰.....	۴-۲-۱- حوزه مدیریت
۴۲.....	۴-۲-۲- حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی
۴۴.....	۴-۲-۳- حوزه فناوری اطلاعات
۴۷.....	فصل پنجم: ترسیم نقشه علم نگاشتی حوزه های علمی مورد بررسی
۴۸.....	۵-۱- مقدمه
۴۸.....	۵-۲- حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی
۵۴.....	۵-۲- حوزه مدیریت
۶۰.....	۵-۴- حوزه فناوری اطلاعات
۶۶.....	فصل ششم: شبکه های هم تألیفی تولیدات علمی حوزه های مورد مطالعه
۶۷.....	۶-۱- مقدمه
۶۸.....	۶-۲- یافته ها
۶۹.....	۶-۲-۱- الگوهای نویسندگی تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه های مورد مطالعه
۷۳.....	۶-۲-۲- وضعیت همکاری و میزان درجه همکاری مؤلفان مقالات در حوزه های مورد مطالعه
۷۴.....	۶-۲-۳- بررسی شبکه هم تألیفی محققان با استفاده از شاخص های تحلیل شبکه های اجتماعی
۷۴.....	۶-۲-۳-۱- نرم افزارهای مورد استفاده جهت ترسیم شبکه هم تألیفی
۷۵.....	۶-۲-۳-۲- ترسیم نقشه هم تألیفی به کمک نرم افزار VOSVIEWER
۸۰.....	۶-۲-۳-۳- ترسیم و تحلیل نقشه هم تألیفی محققان در سه حوزه مورد بررسی به کمک نرم افزار Nodexl
۹۷.....	پیوست
۹۸.....	رویکرد پیشنهادی برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات
۹۸.....	۱- بازیابی مقالات مرتبط با فناوری اطلاعات براساس ترکیب حوزه های موضوعی WOS
۹۹.....	۲- بازیابی مقالات مرتبط با فناوری اطلاعات براساس روش های متن کاوی و دسته بندی
۱۰۶.....	بکارگیری داده های بازیابی شده بر مبنای رویکرد پیشنهادی برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- جدول ۱-۴- میزان انتشارات علمی محققین ایرانی در حوزه های مورد مطالعه در پایگاه «وب آو ساینس» به تفکیک سال..... ۲۵
- جدول ۲-۴- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققین ایرانی حوزه مدیریت (پس از نرمال سازی داده ها)..... ۲۷
- جدول ۳-۴- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققین ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی..... ۲۷
- جدول ۴-۴- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققین ایرانی حوزه فناوری اطلاعات..... ۲۸
- جدول ۵-۴- مشخصات مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه مدیریت..... ۳۰
- جدول ۶-۴- مهم ترین منابع مورد استناد در حوزه مدیریت..... ۳۱
- جدول ۷-۴- مشخصات مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و کتاب شناسی..... ۳۲
- جدول ۸-۴- مهم ترین منابع مورد استناد در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی..... ۳۲
- جدول ۹-۴- مشخصات مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات..... ۳۳
- جدول ۱۰-۴- مهم ترین منابع مورد استناد در حوزه فناوری اطلاعات..... ۳۴
- جدول ۱۱-۴- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات..... ۳۵
- جدول ۱۲-۴- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی..... ۳۷
- جدول ۱۳-۴- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه مدیریت..... ۳۸
- جدول ۱۴-۴- کلمات پراستفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه فناوری اطلاعات..... ۳۹
- جدول ۱۵-۴- کلمات پراستفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه مدیریت..... ۳۹
- جدول ۱۶-۴- کلمات پراستفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی..... ۴۰
- جدول ۱۷-۴- داده های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه مدیریت در پایگاه وب آو ساینس بر اساس شاخص های کمی و کیفی علم سنجی..... ۴۱
- جدول ۱۸-۴- آزمون اسپیرمن برای اندازه گیری همبستگی بین شاخص های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه مدیریت در وب آو ساینس..... ۴۱
- جدول ۱۹-۴- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه مدیریت در پایگاه وب آو ساینس..... ۴۲
- جدول ۲۰-۴- داده های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی در وب آو ساینس بر اساس شاخص های کمی و کیفی..... ۴۳
- جدول ۲۱-۴- آزمون اسپیرمن برای اندازه گیری همبستگی بین شاخص های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی در وب آو ساینس..... ۴۳
- جدول ۲۲-۴- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی در پایگاه وب آو ساینس..... ۴۴
- جدول ۲۳-۴- داده های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات در پایگاه وب آو ساینس بر اساس شاخص های کمی و کیفی..... ۴۴

جدول ۴-۲۴-آزمون اسپیرمن برای اندازه گیری همبستگی بین شاخص های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی	۴۵
در حوزه فناوری اطلاعات در وب آوساینس.....	
جدول ۴-۲۵- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات در پایگاه وب آوساینس.....	۴۵
جدول ۱-۵-اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه ها در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی برحسب شاخص «ال سی اس».....	۵۴
جدول ۲-۵- اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه ها در حوزه مدیریت برحسب شاخص «ال سی اس».....	۵۶
جدول ۳-۵-اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه ها در حوزه فناوری اطلاعات برحسب شاخص «ال سی اس».....	۶۵
جدول ۶-۱-توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی نمایه شده در پایگاه وب آوساینس.....	۶۹
جدول ۶-۲-توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه مدیریت نمایه شده در پایگاه وب آوساینس.....	۷۱
جدول ۶-۳-توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه فناوری اطلاعات نمایه شده در پایگاه وب آوساینس.....	۷۲
جدول ۶-۴- وضعیت همکاری و میزان درجه همکاری مؤلفان مقالات در سه حوزه مورد مطالعه.....	۷۳
جدول ۶-۵- میزان مقالات و هم تألفی محققان در متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی.....	۷۶
جدول ۶-۶- میزان مقالات و هم تألفی محققان در متون مورد بررسی در حوزه مدیریت.....	۷۸
جدول ۶-۷- میزان مقالات و هم تألفی محققان در متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات.....	۸۰
جدول ۶-۸- محاسبه شاخص های کلان شبکه هم تألفی برای سه حوزه مورد مطالعه.....	۸۱
جدول ۶-۹- شاخص های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی.....	۸۴
جدول ۶-۱۰- شاخص های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه مدیریت.....	۸۷
جدول ۶-۱۱- شاخص های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه فناوری اطلاعات.....	۹۰
جدول (پ-۱)- کلیدواژه های استفاده شده برای بازیابی متون مرتبط با فناوری اطلاعات.....	۱۰۱
جدول (پ-۲)- تعدادی از مجلات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات.....	۱۰۲
جدول (پ-۳)- میزان مقالات و هم تألفی محققان در متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن کاوی).....	۱۰۶

فهرست نمودارها

عنوان	شماره صفحه
شکل ۳-۱- حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات (پروژه استخراج حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات از اسناد ملی ایران و سایر کشورها).....	۲۱
شکل ۴-۱- روند رشد انتشارات علمی محققان ایرانی در حوزه‌های مورد مطالعه در پایگاه «وب‌آو ساینس» به تفکیک سال.....	۲۶
شکل ۵-۱- ترسیم علم‌نگاشتی ۷۰ مدرک پرستاد محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی نمایه‌شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال‌سی‌اس».....	۵۰
شکل ۵-۲- ترسیم علم‌نگاشتی ۱۰۰ مدرک پرستاد محققان ایرانی در حوزه مدیریت نمایه‌شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال‌سی‌اس».....	۵۷
شکل ۵-۳- ترسیم علم‌نگاشتی مدارک پرستاد محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات نمایه‌شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال‌سی‌اس».....	۶۱
شکل ۶-۳- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.....	۷۵
شکل ۶-۴- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه مدیریت.....	۷۷
شکل ۶-۵- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات.....	۷۹
شکل ۶-۶- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.....	۸۲
شکل ۶-۷- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه مدیریت.....	۸۵
شکل ۶-۸- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات.....	۸۸
شکل (ب-۱)- میانگین درجه عضویت در مجموعه V_{IT} در شکل (الف) معیاری برای محاسبه مقدار آستانه درجه عضویت فناوری اطلاعات در کل داده‌هاست که این مقدار در شکل (ب) با قرمز مشخص شده است.....	۱۰۴
شکل (ب-۲)- مدل مفهومی رویکرد پیشنهادی براساس متن‌کاوی و دسته‌بندی.....	۱۰۵
شکل (ب-۳)- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن‌کاوی).....	۱۰۶

فصل اول:

معرفی پژوهش

۱-۱- مقدمه و بیان مسئله

در سال‌های اخیر توجه به حضور کمی تولیدات علمی محققان ایرانی در تحقیقات بین‌المللی در حوزه‌های مختلف علمی، یکی از اولویت‌های مطرح در برنامه‌ریزی‌های سازمانی بوده است. تعداد مقالات علمی، شاخصی است که حاکی از رشد کمی پژوهش و تحقیقات در فضاها و آموزش و پژوهشی است. لکن برای به دست آوردن تصویری جامع از توان علمی کشور، باید کیفیت پژوهش را هم در حوزه‌های مختلف علمی مورد توجه قرار داد و اصولاً افزایش کمی مقالات زمانی با ارزش است که با رشد کیفی این نوع تولیدات همراه باشد. در این راستا با توجه به جایگاه ویژه حوزه علوم و فناوری اطلاعات در محیط‌های علمی و پژوهشی و نیز به منظور بهره‌وری بیشتر از پتانسیل‌های پژوهشی در این زمینه، لازم است تصویری از ساختار انتشارات علمی محققان کشور مرتبط با این حوزه، برای پژوهشگران ترسیم شود تا اولاً امکان نمایش و مطالعه بهینه کمی و کیفی این تولیدات فراهم گردد. از طرفی از آنجا که مشارکت در تولید علم و همکاری علمی نویسندگان سنگ بنای جامعه علمی است و موجب تبادل مناسب ایده‌ها، ارتقای کیفیت مقالات مشارکتی و دریافت استنادهای بیشتر می‌شود (عصاره، ویلسون^۱، ۲۰۰۲)، مطالعه وضعیت و فراهم‌سازی زمینه‌های رشد و پیشرفت این نوع همکاری‌ها از اولویت خاصی برخوردار است. در محیط‌های پژوهشی، هم‌تألفی رؤیت‌پذیرترین و دسترس‌پذیرترین شاخصی است که برای سنجش و اندازه‌گیری میزان همکاری‌های علمی بکار می‌رود و ارزیابی شبکه‌های اجتماعی هم‌تألفی می‌تواند اطلاعات مفیدی درباره پیوستگی، وابستگی متقابل و پیوند میان محققان مختلف را نشان دهد (وگنر^۲، ۲۰۰۵). با این دیدگاه این پژوهش اولاً در صدد پرداختن به این مسئله است که مجموعه تولیدات علمی محققان ایرانی (نمایه شده در پایگاه استنادی «وب‌آوساینس») در سه حوزه اولویت‌دار علم و فناوری (شامل فناوری اطلاعات، مدیریت و علم اطلاعات و دانش‌شناسی) بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی چه رویکردی داشته‌اند و آیا افزایش کمی انتشارات در هر یک از این حوزه‌ها به موازات افزایش کیفیت آنها بوده است؟ ثانیاً در راستای آشنایی هرچه بیشتر با وضعیت همکاری علمی پژوهشگران این حوزه‌ها به مطالعه شبکه هم‌تألفی این محققان با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی (که بویژه در حوزه فناوری اطلاعات و مدیریت کمتر مورد بررسی قرار گرفته است) بپردازد.

۱-۲- ضرورت انجام پژوهش

از جمله مأموریت‌های ویژه پژوهشگاه که در اساسنامه و برنامه استراتژیک بر آن تأکید شده است، بازنمایی و ارائه‌ی تصویر و نمای علم و فناوری کشور است. همچنین در ساختار تشکیلاتی پژوهشگاه، سه حوزه منتخب

^۱ -Wilson

^۲ -Wagner

مورد مطالعه در این پژوهش، بعنوان حوزه‌های اصلی فعالیت پژوهشکده‌ها مطرح می‌باشند. این حوزه‌ها در نقشه جامع علمی کشور نیز از جمله حوزه‌های اولویت‌دار بشمار می‌روند.

ترسیم و تحلیل نقشه علمی محققان این حوزه‌ها بعنوان یکی از فنون علم‌سنجی می‌تواند به شناسایی روند رشد تولیدات علمی محققان این حوزه‌ها، تأثیرگذارترین نویسندگان، مؤسسات، دانشگاه‌ها و نیز زمینه‌های موضوعی این حوزه‌ها و درک بهتر از حیطه‌های دارای اولویت در هر یک از آنها کمک نماید. همچنین این پژوهش با تعیین الگوهای نویسنده‌گی و ترسیم شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی این حوزه‌ها ضمن مشخص نمودن میزان این نوع مشارکت‌ها، می‌تواند زمینه‌ای برای رشد تعاملات علمی محققان ایرانی با هم‌تایانشان و اصلاح یا ارتقای الگوهای رفتاری آنها از این نظر باشد. نتایج حاصل همچنین می‌تواند در جهت دادن به پژوهش‌های آتی و برنامه‌ریزی و اختصاص بهینه بودجه و امکانات و در نهایت ارتقاء کمی و کیفی تولیدات این حوزه‌ها در سطح پژوهشگاه و نیز سایر مؤسسات و مراکز پژوهشی مرتبط مؤثر باشد. مخاطبان بیرونی این طرح عبارتند از: کلیه مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بویژه مراکز دارای واحدهای علم‌سنجی و نیز محققان، پژوهشگران و برنامه‌ریزان پژوهشی در حوزه‌های مختلف علمی.

۳-۱- هدف پژوهش

اهداف کلی:

- ترسیم نقشه علمی محققان ایرانی در حوزه‌های فناوری اطلاعات، مدیریت و علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر مبنای داده‌های پایگاه اطلاعاتی «وب‌آوساینس»

- تحلیل نقشه علمی ترسیم شده با مشخصات فوق

اهداف جزئی:

- شناسایی روند پژوهش و رشد تولیدات علمی محققان ایرانی حوزه‌های مورد مطالعه در تحقیقات بین‌المللی
- بررسی وضعیت تولیدات علمی حوزه‌های فوق بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی
- شناسایی آثار مهم و اثرگذار در تولیدات علمی هر یک از حوزه‌ها
- تعیین سهم مؤسسات، سازمان‌ها و دانشگاه‌ها در نگارش مدارک هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه
- تعیین خوشه‌های مهم موضوعی در نقشه‌های ترسیم‌شده برای هر یک از حوزه‌های مورد بررسی
- تعیین ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی این حوزه‌ها بر مبنای شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی

۴-۱-سؤالات پژوهش

- ۱- روند پژوهش و رشد تولیدات علمی محققان ایرانی در تحقیقات بین المللی در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه در این بررسی چگونه است؟
- ۲- آثار مهم و اثرگذار، مؤسسات و سازمان‌های کلیدی در برون‌دادهای مورد بررسی کدامند و نرخ رشد تولیدات علمی محققان ایرانی در هر یک از این سه حوزه چگونه است؟
- ۳- مجموعه تولیدات علمی محققان ایرانی در هر یک از حوزه‌های فوق، بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی چه رویکردی داشته‌اند؟
- ۴- در ترسیم علم‌نگاشتی تولیدات علمی محققان ایرانی در هر یک از این حوزه‌ها خوشه‌های مهم کدامند و مربوط به چه موضوع‌هایی می‌باشند؟
- ۵- ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی این حوزه‌ها بر مبنای شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه اجتماعی چگونه است؟

۵-۱-تعریف واژه‌ها واصطلاحات

نقشه علمی

نقشه علمی عبارت است از تجزیه و تحلیل انتشارات یک حوزه علمی از زوایای مختلف و ترسیم یک نگرش کلی از آن حوزه. در این ترسیم حوزه‌هایی که بیشترین و کمترین نزدیکی را دارند از همدیگر متمایز می‌شوند (نویونز^۳، ۲۰۰۵).

شبکه اجتماعی

شبکه اجتماعی در علوم اجتماعی به بررسی روابط بین انسانها، گروه‌های انسانی و سازمانها می‌پردازد. این شبکه را می‌توان بصورت مجموعه‌ای از گره‌ها (موجودیت‌های اجتماعی) و یال‌های (ارتباطات) مرتبط با هر یک از این گره‌ها معرفی کرد (برودکا^۴ و همکاران، ۲۰۱۱).

علم‌سنجی

علم‌سنجی بخشی از جامعه‌شناسی علوم را شکل می‌دهد که اغلب مرتبط با سیاست‌گذاری‌های علمی است. علم‌سنجی درگیر با مطالعات کمی فعالیت‌های علمی و خصوصاً مطالعه انتشارات می‌باشد (دایره‌المعارف بین المللی علوم اطلاع‌رسانی و کتابداری^۵، ۲۰۰۳).

³ - Noyons

⁴ - Brodka

⁵ - International encyclopedia of information and library science

شبکه هم‌تألفی

شبکه‌های هم‌تألفی در واقع نوعی از شبکه‌های اجتماعی محسوب شده که به آنها شبکه همکاری‌های علمی نیز گفته می‌شود. شبکه هم‌تألفی ساختاری است که از گره یا نقطه‌هایی (عموماً فردی، سازمانی، یا منطقه‌ای) تشکیل شده است و توسط یک یا چند خط که نوع خاصی از وابستگی را نشان می‌دهد، به هم متصل‌اند. منظور از وابستگی همان مقالات هم‌تألف است و این مفاهیم غالباً در یک نمودار شبکه‌ای نشان داده می‌شوند (ویکی‌پدیا، ۲۰۱۰؛ نقل در: نیکزاد، ۱۳۸۹، ص ۸).

تولید علمی

تولید علمی یعنی یک نظریه، متد یا دستاورد که پس از داوری تخصصی در یک نشریه معتبر بین‌المللی چاپ و در مؤسسات معیار تولید علم مانند «آی.اس.آی» نمایه شده و در دسترس دیگران قرار گیرد و گام بعدی که طی آن یک دستاورد پژوهشی، مصداق تولید علمی قلمداد گردد آن است که مورد رجوع و استناد بین‌المللی قرار گیرد، عبارت دیگر روح تولید علم در رجوع و استناد شکل می‌گیرد (موسوی موحدی، ۱۳۸۱).

شاخص‌های علم‌سنجی

نظام سنجش موجود علم و فناوری در واقع تبیین کیفیت‌ها توسط کمیّت‌هاست و پژوهشگران علم‌سنجی پیوسته تلاش می‌کنند تا کیفیت‌ها را بصورت کمیّت‌هایی نشان دهند که بیانگر آن کیفیات باشد. این معیارهای کمی در علم‌سنجی با عنوان «شاخص‌های علم‌سنجی» شناخته می‌شوند (عصاره و دیگران ۱۳۸۸).

فصل دوم:

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

انجام تحقیقات علم‌سنجی می‌تواند تصویری روشن از روند رشد و توسعه حوزه‌های موضوعی مختلف علم و سمت و سو و گرایش‌ها و نیز دستاوردهای آنها به دست دهد. مرور مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در رشته‌های مختلف، پژوهش‌های علم‌سنجی با اهداف گوناگون صورت گرفته است. این پژوهش‌ها گاه بر کلیت تولید علم در این رشته‌ها و گاه بر سطوح خردتر مانند کشورها، زبان‌ها، نوع مدرک، سال انتشار، حوزه‌های موضوعی، مجلات یا استادها متمرکز شده‌اند.

نتایج بررسی و ارزیابی تولیدات علمی، علاوه بر این که نشان‌دهنده وضعیت فعالیت‌های علمی-پژوهشی جامعه مورد بررسی است، عنصری مفید و کارآمد جهت مدیریت و برنامه‌ریزی در امر تحقیق و توسعه به‌شمار می‌آید؛ به طوری که با شناخت نقاط ضعف و قوت، می‌توان خط مشی تحقیقات آتی را به نحوی برنامه‌ریزی نمود که به مرتفع‌شدن کاستی‌ها و نواقص و تقویت نقاط قوت بیانجامد. انجام مستمر این ارزیابی‌ها در حوزه‌های مختلف از جمله تولید علم در حوزه‌های مورد بررسی در این پژوهش و بهره‌گیری از نتایج حاصل در درازمدت، می‌تواند موجب اعتلا و توسعه این حوزه از علم شود (مروّتی، حیاتی ۱۳۹۱).

چون نحوه ارزیابی رفتارهای تولید علم را پژوهشگران شکل می‌دهند، ارزیابی از بعد کمی به‌تنهایی موجب می‌شود که گرایش نویسندگان و پژوهشگران به سمت کمیّت انتشارات معطوف شود و کیفیت انتشارات علمی نادیده گرفته شود. این مسئله‌ای است که در حال حاضر در مقابل پژوهشگران ما قرار گرفته و رفتارهای تولید علم آنها به‌نوعی بعد کمی پیدا کرده است. از این‌رو لزوم توجه بیشتر سیاست‌گذاران به این مسئله احساس می‌شود که در ارزیابی‌های رسمی و غیررسمی به بعد کیفی علم‌سنجی اهمیت داده شود تا به بنیان علمی کشور صدمه‌های جبران‌ناپذیر وارد نشود (ابراهیمی، حیاتی ۱۳۸۷).

به‌همین منظور و در جهت روشن کردن ضرورت توجه به این مسئله، این پژوهش در نظر دارد که تولیدات علمی سه حوزه مورد مطالعه را از دو بعد مقایسه کند و نشان دهد که نتایج مبتنی بر ارزیابی کمی لزوماً با نتایج مبتنی بر ارزیابی کیفی یکی نیست و این نشانه توجه جدی در بکارگیری دو گروه شاخص‌های کمی و کیفی در سنجش عملکرد علمی است.

۲-۲- مروری بر شاخص‌های علم‌سنجی

با رواج شاخص‌های علم‌سنجی از اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰، ارزیابی برون‌دادها به صورت علمی‌تری مطرح شدند، به‌گونه‌ای که امروزه میزان حمایت‌هایی که از افراد یا مؤسسات صورت می‌گیرد، براساس امتیازاتی تعیین می‌شود که از نظر شاخص‌های علم‌سنجی کسب می‌کنند (عباسی، بیگلر ۱۳۹۰).

اساس علم‌سنجی بر بررسی چند متغیر پایه استوار است که برخی آن را به‌طور ساده شامل دو مقوله انتشارات علمی و میزان استنادهایی می‌دانند که به آنها تعلق می‌گیرد. در سطحی خاص‌تر می‌توان گفت تمامی شاخص‌های علم‌سنجی مبتنی بر چهار متغیر پدیدآورندگان، تولیدات و انتشارات علمی، ارجاعات و استنادهایی است که بر آثار تعلق می‌گیرد. علم‌سنجی بر آن است تا با بررسی تک‌تک این متغیرها یا ترکیبی مناسب از آنها ماهیت و ویژگی‌های علم و پژوهش را نمایان سازد (براون^۶، گلنزل^۷، شوبرت^۸ ۱۳۷۴). یکی از بزرگ‌ترین مصادیق انتشارات علمی مقالات هستند. توزیع مقالات بر حسب زمان، مکان، نوع و یا مجرای انتشار و برخی ویژگی‌های دیگر از جمله مقوله‌های مورد بررسی در علم‌سنجی است (عصاره و دیگران ۱۳۸۸).

شاخص‌های کارآیی گوناگونی برای ارزیابی کیفیت کار پژوهشگران و مجلات پیشنهاد شده است که می‌توان آنها را به صورت زیر دسته‌بندی نمود:

۱- شاخص‌های سنتی علم‌سنجی

۲- شاخص‌های جدید علم‌سنجی

۳- شاخص‌های خاص و بومی

شاخص‌های سنتی علم‌سنجی که بیشتر به شاخص‌های تحلیل استنادی معروف هستند، عبارتند از:

ضریب تأثیر مجلات^۹

ضریب تأثیر رشته^{۱۰}

شاخص فوریت^{۱۱}

نیم عمر متون یا کهنگی متون^{۱۲}.

● **ضریب تأثیر مجلات**، یکی از رایج‌ترین شاخص‌های سنتی تحلیل استنادی و علم‌سنجی است که با عناوین دیگری نیز همچون نفوذ مجلات^{۱۳}، نرخ استناد^{۱۴} و تأثیر^{۱۵} شناخته می‌شود. نمایه مذکور که یکی از مهم‌ترین تولیدات مؤسسه اطلاعات علمی^{۱۶} است، نخستین بار توسط گارفیلد (۱۹۵۵) برای مطالعه میزان تأثیرگذاری یک مجله در رابطه با مجلات دیگر مطرح شد. اما استفاده از اصطلاح ضریب تأثیر برای نخستین بار برای کمی‌سازی انتشارات نمایه استنادی علوم^{۱۷} در سال ۱۹۶۳ صورت گرفت. امروزه از این شاخص در موارد مختلفی مانند رتبه‌بندی و ارزیابی کشورها، دانشگاه‌ها و دانشمندان هم استفاده می‌شود. یکی از دلایل استفاده از این شاخص،

⁶ -Braun

⁷ -Glanzel

⁸ -Schubert

⁹ - Journal Impact Factor= JIF

¹⁰ - Discipline Impact Factor= DIF

¹¹ - Immediacy Index

¹² -Literature Obsolescence

¹³ - Journal Influence

¹⁴ - Citation Rate

¹⁵ - Impact

¹⁶ -ISI

¹⁷ - Sciences Citation Index = SCI

دسترس‌پذیری آسان داده‌های مورد نیاز برای محاسبات مربوط به آن است. ضریب تأثیر نسبت بین تعداد استنادهای دریافتی به مقالات انتشار یافته در طول یک دوره زمانی خاص است. گارفیلد این دوره زمانی را دو سال در نظر گرفته است. چرا که تجربه نشان داده است که حدود ۲۰٪ از کل مراجع به انتشارات دو سال قبل صورت می‌گیرد. از این‌رو این ضریب نسبت استنادهای دریافتی یک مقاله طی دو سال قبل به تعداد مقالات منتشر شده مجله طی همان دو سال است (عصاره و دیگران ۱۳۸۸).

انتقاداتی به استفاده از عامل تأثیر مطرح و ایراداتی به این ضریب وارد شده است و اینک پژوهشگران و حتی گارفیلد معتقدند که این عامل بعنوان یک شاخص کامل و کارآمد نمی‌تواند برای سنجش کیفیت پژوهش مورد استفاده قرار گیرد (نقل در عمرانی ۱۳۸۶).

● **ضریب تأثیر رشته:** نخستین بار توسط هیرست^{۱۸} در سال ۱۹۷۸ با هدف مطالعه اهمیت مجلات هسته در یک رشته علمی معرفی شد. در این روش تعداد اندکی از مجلات که ضریب تأثیر بالایی در یک رشته دارند، شناسایی می‌شوند. در واقع اندازه‌گیری تعداد دفعاتی است که یک مقاله در یک مجله از مقالات هسته مورد نظر مورد استناد قرار می‌گیرد.

● **شاخص فوریت:** به منظور تعیین سرعت استناد مقالات یک مجله و با روشی شبیه ضریب تأثیر مجلات محاسبه می‌شود. این شاخص نسبت تعداد استنادات به مقالات چاپ شده یک مجله به تعداد مقالات چاپ شده در آن مجله و در همان سال می‌باشد.

● **شاخص نیم عمر یا قاعده کهنگی متون:** شاخص نیم‌عمر، نقش زمان را در بهره‌وری از اطلاعات روشن می‌کند و نشان می‌دهد که با گذشت زمان از میزان سودمندی مقالات و کتاب‌ها کم می‌شود. منظور از نیم عمر متون علمی عبارت است از مدت زمانی که در طول آن نصف ارجاعات یک مجله منتشر شده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که نیمی از ارجاعات (استنادها) مقالات تازه چاپ شده در دو سال اخیر، به نوشته‌های همان سال برمی‌گردد. بعد از مدت ده یا پانزده سال (بسته به موضوع) مقالات رشته‌های مختلف، سودمندی خود را به عنوان منبع مورد استناد از دست می‌دهند. با کمک مطالعات کهنگی، نیم عمر استنادها محاسبه می‌شود. علومی که بیشتر جنبه نظری دارند (مانند ریاضیات) دارای نیم عمر طولانی و علومی که به مباحث نوین، روزآمدی و فناوری وابستگی دارند (مانند پزشکی) دارای نیم عمر کوتاهی هستند. مطالعات کهنگی و نیم عمر در مدیریت مجموعه منابع اطلاعاتی و توسعه خدمات اطلاعاتی مناسب به کاربران کاربرد دارد (عصاره و دیگران ۱۳۸۸).

برخی از شاخص‌های جدید علم‌سنجی عبارتند از:

شاخص هرش (اچ)^{۱۹}

شاخص جی^{۲۰}

¹⁸ - Hirst

¹⁹ -h-index

²⁰ -g-index

شاخص وای^{۲۱}

ارزش متیو^{۲۲}

• **شاخص هرش (اچ):** این شاخص در سال ۲۰۰۵ معرفی شد و برای محاسبه برون داد علمی محققان به کار می رود. شاخص اچ یک محقق عبارت است از اچ تعداد از مقالات وی که به هر کدام حداقل اچ بار استناد شده باشد. با توجه به سادگی استفاده، این شاخص بیشتر مورد توجه متخصصان علم سنجی قرار گرفته است. با توجه به امکاناتی که «وب آوساینس» فراهم کرده است، این شاخص سریع تر و با دقت بیشتر محاسبه می شود. باید به این نکته توجه نمود بسته به اینکه چه ابزاری برای محاسبه مورد استفاده قرار می گیرد ممکن است مقدار این شاخص تحت تاثیر قرار گیرد (ویکی پدیا، ۲۰۱۴).

مهم ترین مزیت شاخص اچ این است که این شاخص نتیجه تعادل بین کمیت (تعداد انتشارات) و کیفیت (تعداد استنادها) می باشد. این شاخص در ابتدا برای ارزیابی بازده علمی محققان به کار برده می شد، اما بعدها نویسندگانی پیشنهاد مفید بودن این شاخص برای ارزیابی مجلات، گروه های تحقیقاتی و مؤسسات را ارایه دادند. اما این شاخص نیز می تواند تحت تاثیر عواملی از قبیل خوداستنادی قرار گیرد. خوداستنادی را می توان یک عامل منفی در مطالعات تحلیل استنادی در نظر گرفت به گونه ای که از آن به عنوان یکی از مشکلات تحلیل استنادی یاد شده است. طبق نظر متخصصان علم سنجی، سهم خوداستنادی از کل استنادهای دریافتی بسته به رشته علمی و حوزه موضوعی می تواند متفاوت باشد. از این رو، با بررسی جداگانه ای این شاخص می توان به میزان صحت استنادهای دریافتی پی برد (عباسی، بیگلو ۱۳۹۰).

• **شاخص جی:** توسط لئو اگه^{۲۳} برای اندازه گیری کمی برون داد علمی پژوهشگران علم فیزیک و سایر پژوهشگران پیشنهاد شده است. اگه برای اصلاح و بهبود شاخص اچ، شاخص جی را پیشنهاد نمود. یکی از مهمترین ایرادهای شاخص اچ این است که در امتیازدهی به مجموعه فعالیت های علمی یک فرد، مجله، دانشگاه و کشور، کم استناد بودن یک مقاله بر رتبه آن تأثیری ندارد. به همان نسبت هم این شاخص به مقاله های پر استناد بی اعتناست و این قبیل مقالات بر شاخص اچ پژوهشگر تأثیر قابل توجهی ندارد. شاخص جی با استفاده از مجذور تعداد مقالات و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات، در واقع مقاله های پر استناد یک پژوهشگر را برجسته تر می کند. شاخص جی بالاترین تعداد (جی) مقالات است که دو بار یا بیشتر به آن استناد شده باشد. این شاخص با استفاده از ضرایب خود، سعی دارد تا از تأثیر مقاله های پر استناد و کم استناد بر نتیجه گیری بکاهد و یکی از نواقص شاخص اچ را برطرف نماید.

• **شاخص وای:** این شاخص که توسط بولن، رودریگز و سمپل^{۲۴} در سال ۲۰۰۶ پیشنهاد شده است سعی دارد با در نظر گرفتن کیفیت و کمیت، نقاط ضعف دیگر شاخص ها را برطرف نماید. بدین منظور، از عامل تأثیر به

²¹ -y-index

²² - Mathew Value

²³ -Egghe, L.

²⁴ -Bollen, Rodriguez and Sample

عنوان شاخص کمی و معادل مقبولیت و از «رتبه بر اساس وزن» یا رتبه صفحه^{۲۵} به عنوان شاخص کیفی و عامل ارزش استفاده می‌کند. شاخص وای، حاصل ضرب عامل تأثیر در رتبه صفحه و در واقع حاصل ضرب کمیّت در کیفیت است و سعی دارد سنجش اعتبار علمی را تا حدّ امکان کیفی کند (زارع فراشبندی ۱۳۹۳).

● **ارزش متیو:** یکی از شاخص‌های جدید علم‌سنجی است که توسط مویج^{۲۶} در سال ۲۰۰۶ معرفی شد. در واقع شکل اصلاح شده ضریب تأثیر است که آن را در یک دوره پنج ساله و در موضوعی خاص محاسبه می‌کند. نحوه محاسبه آن تقسیم تعداد استنادها به مقاله‌های یک مجله در یک دوره پنج ساله بر تعداد مقاله‌های همان مجله در همان دوره زمانی است که عدد حاصل را با همین نسبت‌ها در کلّ حوزه مورد پژوهش اندازه‌گیری می‌نماید (عصاره و دیگران ۱۳۸۸).

● **شاخص‌های خاص و بومی:** با توجه به نواقص شاخص‌های موجود و به عنوان مکمل آنها، تعدادی از کشورهای پیشرفته جهت ارزشیابی و مدیریت علم، پژوهش و فناوری در کشور خود بر اساس شرایط خاص خود، سیاست‌هایی را تعیین کرده و شاخص‌های خاصی همچون ارزشیابی پژوهشی انگلستان^{۲۷}، شاخص کرون^{۲۸} و شاخص Z^{۲۹} را تدوین نموده‌اند (زارع فراشبندی ۱۳۹۳).

۳-۲- ترسیم نقشه علم

ترسیم ساختار علم برای رشته‌های مختلف و پیگیری آخرین تغییرات آنها موضوع مورد توجه دانشمندان، کتابداران، فیلسوفان، دولتمردان و ناشران است و متون علمی، ماده‌های اصلی برای این ترسیم محسوب می‌شوند. در ترسیم ساختار علم سه جزء در نظر گرفته می‌شود: عناصر فردی، عناصر مرتبط با یکدیگر که یک شبکه را بوجود آورده‌اند، و تفسیر روابط بین عناصر. نقشه‌های علم با ترسیم گرافیکی رشته علمی، راه را برای شناسایی هر چه بهتر و دقیق‌تر یک رشته علمی و تبدیل مفهوم انتزاعی رشته علمی به مفهومی عینی‌تر هموار می‌کنند. بحث نقشه‌های علم منبث از دانش علم‌سنجی است، و بعنوان یکی از زیرحوزه‌های مفهومی در این علم مطرح می‌باشد.

نقشه‌ها به روش‌های مختلف در سطوح مختلف، در حوزه‌های مختلف مکانی و زمانی و بر اساس مستندات متفاوت ترسیم می‌شوند. بعنوان مثال می‌توان نقشه کلی علم ایران (در رشته‌های مختلف علمی) در ۱۰ سال اخیر را بر اساس مستندات پایگاه «وب‌آوساینس» ترسیم نمود که در این صورت وضعیت علمی ایران در «آی‌اس‌آی» در این نقشه مشخص می‌شود. در نقشه‌های علم حوزه‌های موضوعی که با هم ارتباط بیشتری دارند در فاصله نزدیکتری نسبت به هم و حوزه‌هایی که ارتباط کمتری دارند در فاصله دورتر نسبت به هم نمایش داده

²⁵ - Page Rank

²⁶ - Mooij

²⁷ - Research Assessment Exercise= RAE

²⁸ - Crown Indicator

²⁹ - Citation Z Score

می‌شوند (نویونز ۱۹۹۹). زمانی که نقشه دانشی در مورد یک رشته علمی ترسیم می‌شود یک «نقشه علم» حاصل می‌شود. نقشه علم تعداد زیرحوزه‌های هر زمینه علمی و میزان دانش موجود در هر زیرحوزه، و نیز ارتباط و تعامل زیرحوزه‌های مختلف با یکدیگر را مشخص می‌کند. انتخاب واحدهای آنالیز بستگی مستقیم به سؤال دارد که در صدد پاسخگویی به آن هستیم. رایج‌ترین واحدها برای ترسیم نقشه‌ها، نوشته‌ها هستند که عبارتند از مجلات و مستندات، نویسندگان و لغات و اصطلاحات توصیفگر. هر کدام از این واحدها جنبه‌ای متفاوت از حوزه مورد مطالعه را نشان می‌دهد و انواع مختلف تحلیل را فراهم می‌آورد. به عنوان مثال نقشه‌ای که برای تحلیل از مجلات استفاده می‌کند، تصویری کلان از علم موردنظر را به نمایش می‌گذارد. مدارک شامل مقالات، حقوق ثبت اختراعات، سخنرانی‌ها و... رایج‌ترین واحدها برای ترسیم نقشه یک حوزه علمی هستند. این نقشه‌ها برای اهداف مختلفی استفاده می‌شوند، از قبیل جستجوی مدارک، تحلیل حوزه‌ها، تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری علمی، ارزیابی داده‌های یافته شده، مدیریت علم و فناوری و... (بنیاک^{۳۰} و دیگران، ۲۰۰۵).

دانشمندان با استفاده از ابزارها و روش‌های مختلف اقدام به مصورسازی و ترسیم ساختار علم در رشته‌های مختلف علمی نموده‌اند. به منظور تفسیر نقشه‌های علمی می‌توان از تکنیک‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده کرد. زیرا نقشه‌های علمی دارای ساختاری مشابه شبکه‌های اجتماعی هستند. تحلیل شبکه‌های اجتماعی به عنوان شاخه‌ای از جامعه‌شناسی که به مطالعه شبکه‌ها می‌پردازد شاخص‌های مختلفی را برای تعیین گره‌ها^{۳۱} یا بازیگران^{۳۲} مهم و مرکزی در شبکه پیشنهاد می‌کند. شبکه اجتماعی گروهی از افراد یا سازمان‌های دارای سلیقه یا منافع مشترک هستند. این شبکه نوعی ساختار اجتماعی است که از گره‌هایی (که عموماً فردی یا سازمانی هستند) تشکیل شده است که توسط رابط^{۳۳}‌هایی به هم متصل شده‌اند. این افراد می‌توانند گروه‌ها یا اجتماعات کوچکتری را تشکیل دهند. شاخص‌های مختلفی در تحلیل این شبکه‌ها وجود دارد که می‌تواند در نقشه‌های علمی نیز به کار گرفته شود. به عنوان نمونه، اندازه شبکه با تعداد گره‌ها و چگالی شبکه با تعداد رابط‌های موجود در شبکه مشخص می‌شود. شاخص مرکزیت^{۳۴} نیز یکی از شاخص‌های مهم در تحلیل شبکه است. این شاخص، اشاره به موقعیت گره‌های خاص در داخل شبکه دارد و از انواع آن می‌توان به مرکزیت درجه^{۳۵} و مرکزیت بینیت^{۳۶} اشاره کرد.

مرکزیت درجه ساده‌ترین نوع مرکزیت است که ارزش هر گره با شمارش تعداد همسایگانش به دست می‌آید. تعداد همسایگان بر اساس رابط‌هایی که به آن گره متصل هستند به دست می‌آید. هر چه مرکزیت درجه یک فرد بیشتر باشد، ارتباطات و شبکه بیشتری در اختیار داشته و تأثیرگذارتر است. مرکزیت بینیت نیز به عنوان

³⁰ -Bonyack

³¹ -nodes

³² -actors

³³ -links

³⁴ centrality

³⁵ -Degree centrality

³⁶ -Betweenness centrality

خصیصه ساختاری گره نشان دهنده اهمیت گره از نظر موقعیت آن در نقشه و از نظر انتقال اطلاعات در شبکه است. شاخص مرکزیت بینیت، بر اساس موقعیت افراد در شبکه محاسبه می‌شود. فردی دارای بیشترین مرکزیت بینیت است که بینابین زیرشبکه‌های بزرگ‌تری قرار بگیرد، یعنی واسطه ارتباط بین زیرشبکه‌های مهم باشد. این گره‌ها قدرت ایزوله کردن یا افزایش ارتباطات را دارند. مرکزیت بینیت بالا در نقشه‌های علمی نشان‌دهنده ارزش گره است. به عنوان مثال اگر یک گره، تنها ارتباط بین دو خوشه غیر مرتبط را برقرار کند پس این گره دارای ارزش بسیار بالایی از مرکزیت بینیت است. اگر یک گره در شبکه نقش واسطه ارتباطی بین سایر گره‌ها را ایفا کند و در انتقال اطلاعات نقش حیاتی داشته باشد، دارای مرکزیت بینیت بالایی است و در صورتی که این گره حذف شود، جریان اطلاعات در شبکه ممکن است متوقف شود (نقل در شکفته و حریری ۱۳۹۲).

۴-۲- پیشینه پژوهش در جهان

در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ به دنبال افزایش حجم اطلاعات و گسترش تولیدات علمی، رویکرد به کمیّت در آوردن علم یا سنجش میزان تولید اطلاعات علمی در حیطه‌های مختلف به وجود آمد. متخصصان علم‌سنجی معتقدند ترسیم ساختار علم از طریق گروه‌بندی خوشه‌ای میسر است و می‌توان از طریق ترسیم ساختار علم، روابط داخلی بین قسمت‌های مختلف علم را به روشنی نشان داد و نیز تاریخ علم را مطالعه نمود (حمیدی و دیگران ۱۳۸۷).

پژوهش‌های ترسیم علم در دنیا از دهه ۱۹۷۰ مورد توجه گارفیلد^{۳۷}، بنیانگذار مؤسسه آی‌اس‌آی، و سایر پژوهشگران قرار گرفته است. از دیگر پژوهش‌های این حوزه می‌توان به بویاک، کلاوانس و بورنر^{۳۸} اشاره کرد که در سال ۲۰۰۵ نقشه علمی کلّ دنیا را با توجه به مقالات منتشر شده در آی‌اس‌آی سال ۲۰۰۰ ترسیم کردند. مویا- آنگون^{۳۹} و همکاران ساختار انتشارات کشور اسپانیا را در سال ۲۰۰۲ با استفاده از روش هم‌استنادی مقوله‌های موضوعی آی‌اس‌آی در برخی از حوزه‌های موضوعی را ترسیم و با نقشه‌های مشابه در کشورهای انگلستان و فرانسه مقایسه کردند (شکفته و حریری ۱۳۹۲).

از سوی دیگر مرور تحقیقات انجام‌شده در خارج از کشور بیانگر اهمیت بکارگیری شاخص‌های کمی و کیفی در ارزیابی‌های علمی است. گارفیلد (۱۹۹۳) در پژوهشی مؤسسات کشور تایوان را بر مبنای شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی رتبه‌بندی نمود و دریافت که رتبه‌بندی مبتنی بر تأثیر استنادی نتایج متفاوتی را نسبت به رتبه‌بندی مبتنی بر تولید یا استناد ارائه می‌دهد. گارفیلد در این پژوهش لزوم بکارگیری شاخص‌های کمی و کیفی را در کنار هم متذکر می‌شود.

³⁷ - Garfield

³⁸ - Boyack, Klavans, and Borner

³⁹ - Moya-Anegon

تحول تاریخی تولیدات علمی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در قرن ۲۱ میلادی از سوی لاریویر^{۴۰} و دیگران (۲۰۱۲) مطالعه شد. نتایج پژوهش نشان داد که نویسندگان حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بیشتر به مقالات حوزه‌های پژوهشی دیگر استناد کرده و از حوزه‌های پژوهشی دیگر مانند کامپیوتر و مدیریت نیز استناد دریافت کرده‌اند.

از طرفی بررسی شبکه‌های هم‌تألفی و تحلیل این شبکه‌ها با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی قدمتی نه چندان طولانی دارد. در این راستا از شاخص‌های مختلفی از قبیل شاخص مرکزیت، برای ارزیابی استفاده شده است. اخیراً مقالات متعددی شاخص مرکزیت را جهت تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی بکار برده‌اند. مانند: (موتسک^{۴۱}، ۲۰۰۳، لیو^{۴۲} و دیگران، ۲۰۰۵، یین^{۴۳} و دیگران، ۲۰۰۶، لیو و دیگران ۲۰۰۷).

تمامی این محققان ادعا کرده‌اند که این شاخص برای ارزیابی تأثیر مفید است. برای سنجش مرکزیت افراد در شبکه‌های اجتماعی، اندازه‌گیری مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینایی پراستفاده‌ترین موارد بوده است. نیومن به بررسی انواعی از مشخصات این شبکه‌ها شامل رتبه دانشمندان و بینایی آنها پرداخته است (نیومن^{۴۴}، ۲۰۰۱). گانس^{۴۵}، لیو، و محبوبه^{۴۶} (۲۰۱۰) در پژوهش خود با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی به مطالعه شبکه هم‌تألفی ۱۱۲۹ نویسنده در حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، وب‌سنجی و اطلاع‌سنجی پرداخته و نویسندگان کلیدی این حوزه‌ها را بر اساس شاخص‌های مرکزیت مشخص کردند. بر این اساس گلنزل، کرشمر^{۴۷} و روسو به‌عنوان تأثیرگذارترین افراد در این شبکه اجتماعی معرفی شدند. در پژوهش دیگری یان^{۴۸}، دینگ^{۴۹} و ژو^{۵۰} (۲۰۱۰) به مطالعه شبکه هم‌تألفی پژوهشگران کتابداری و اطلاع‌رسانی چینی در ۱۸ نشریه مهم و تخصصی رشته پرداخته و ویژگی‌های کلی شبکه اجتماعی و همچنین عملکرد فردی پژوهشگران را با استفاده از شاخص‌های کلان و خرد مورد بررسی قرار دادند. پژوهش‌های دیگری نیز در حیطه تحلیل شبکه هم‌تألفی پژوهشگران در حوزه‌های گردشگری (بنکندورف^{۵۱}، ۲۰۱۰)، بهداشت (گودلی^{۵۲} و دیگران ۲۰۱۱)،

40 - Larivière

41 - Mutschke

42 - Liu

43 - Yin

44 - Newman

45 - Guns

46 - Mahbuba

47 - Kretschmer

48 - Yan

49 - Ding

50 - Zhu

51 - Benckendorff

52 - Godley

انرژی (مونته‌ریو^{۵۳} و دیگران ۲۰۰۹)، قلب‌شناسی (یو^{۵۴} و دیگران ۲۰۱۲)، جامعه‌شناسی (مودی^{۵۵} ۲۰۰۴) و اقتصاد (کریچل^{۵۶} ۲۰۰۶) انجام شده است. (نقل در: عرفان‌منش و بصیریان جهرمی، ۱۳۹۱).

۵-۲- پیشینه پژوهش در ایران

گرایش به پژوهش در زمینه سنجش تولیدات علمی دانشمندان ایرانی از نزدیک به دو دهه پیش آغاز شده و رو به گسترش است. هریک از این پژوهش‌ها از جنبه‌های مختلفی این تولیدات را مورد بررسی قرار داده‌اند. برخی به روند رشد، برخی به بررسی همکاری‌های علمی، برخی به تحلیل استنادی تولیدات، شبکه‌های هم‌نویسندگی و یا ترسیم ساختار علمی آنها و غیره پرداخته‌اند.

مطالعه تولید علم در حوزه‌های مختلف، موضوع برخی از پژوهش‌های پیشین انجام شده در کشور بوده است. در مطالعاتی که توسط دهقان (۱۳۸۶)، عبدالمجید (۱۳۸۷)، اصنافی، دانش و پاکدامن نائینی (۱۳۸۷)، دانش و دیگران (۱۳۸۸)، نوروزی (۱۳۸۸)، عبدالمجید، صابری و افشار (۱۳۸۹) و حریری و نیکزاد (۱۳۹۰) انجام شده است، ابعاد مختلف تولید علم پژوهشگران کشور در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته است.

پیشینه‌های پژوهش در زمینه ترسیم نقشه‌های علمی موضوعی نشان می‌دهد که این حوزه در ایران بسیار نوپاست و اولین پیشینه در این زمینه به ترسیم نقشه علمی نانو تکنولوژی در ایران با استفاده از روش متن کاوی و هم‌رخدادی واژگان به سال ۱۳۸۷ برمی‌گردد. یکی از پژوهش‌های انجام شده در زمینه بررسی و ترسیم ساختار علم پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در پایگاه وب‌آوساینس توسط دانش و دیگران (۱۳۸۸) نشان داد که این دانشگاه در میان دانشگاه‌های زیر مجموعه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران از نظراتشار تولیدات علمی رتبه ششم را به خود اختصاص داده است. به طور کلی، تولیدات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از نظر میزان استنادهای جهانی و محلی ضعیف می‌باشد. در پژوهشی دیگر نقشه علمی پژوهش‌های مهندسی ایران در پایگاه اطلاعاتی دایالوگ در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ ترسیم شد. بیشترین حجم مدارک ایرانی نمایه شده در پایگاه پیش گفته در زمینه موضوعی مهندسی شیمی و مهندسی برق بود. پنج خوشه اصلی در نقشه، مشخص شد که به ترتیب اولویت عبارت بودند از «شیمی و بیوشیمی»، «مهندسی شیمی»، «مهندسی مکانیک و کاربرد کامپیوتر در آن»، «هوش مصنوعی» و «مهندسی پزشکی» (دهقانپور، ۱۳۸۹، ص. ۸۰-۸۶). ابویی اردکان و دیگران (۱۳۸۹) در پژوهش خود کاربرد روش‌های خوشه‌بندی در ترسیم نقشه‌های علم را مورد بررسی قرار داده‌اند و ضمن توصیف فوننی که در ترسیم نقشه‌های علم کاربرد بیشتری دارند، نقشه علم مدیریت شهری را بعنوان یکی از شاخه‌های علمی بین رشته‌ای تحلیل نموده‌اند. آقازاده (۱۳۸۸) در پایان‌نامه

53 -Monteiro

54 -Yu

55 -Moody

56 -Krichel

کارشناسی ارشد خود با عنوان «ترسیم نقشه علم مدیریت شهری بر مبنای مستندات آی‌اس‌آی» از روش‌های خوشه‌بندی برای ترسیم نقشه های علم استفاده نموده است. عصاره، نوروزی و کشوری (۱۳۸۹) در پژوهشی به تعیین سهم تولیدات علمی ایران پرداختند. بررسی آنها نشان داد که میزان مشارکت گروهی پژوهشگران رو به افزایش است. قاعده برادفورد در مورد داده ها مورد آزمایش قرار گرفت و تأیید شد. قاعده لوتکا در مورد داده‌ها در هر سه نمایه استنادی، به طور یکجا، و در مورد داده‌های موجود در نمایه‌های استنادی علوم تأیید شد. مهمترین خوشه تشکیل شده از تولیدات علمی ایران در پیوند با موضوع عملیات در شیمی آلی بوده و اثرگذارترین مدرک، مقاله ای از زلفی گل با ۱۲۳ استناد جهانی و ۷۱ استناد محلی بود.

در ایران محدود مطالعاتی در زمینه تحلیل شبکه‌های هم‌تألفی با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود. رحیمی و فتاحی (۱۳۸۷) در پژوهش خود در چهار حوزه موضوعی کشاورزی، مهندسی، علوم پایه، و علوم انسانی به بررسی همکاری و تألیف مشترک اعضای هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که میان نسبت همکاری علمی اعضای هیئت علمی در چهار حوزه موضوعی، تفاوتی معنادار وجود دارد. بیشترین نسبت همکاری علمی در کل دانشگاه در حوزه کشاورزی، سپس در حوزه علوم پایه و پس از آن در حوزه مهندسی است. کمترین نسبت همکاری علمی نیز به حوزه علوم انسانی تعلق دارد (نقل در حیاتی و دیدگاه ۱۳۸۹).

در پژوهش دیگری حریری و نیکزاد (۱۳۹۰)، به بررسی شبکه‌های هم‌تألفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روانشناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۲۰۰۰ - ۲۰۰۹ پرداختند. 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.

حسن زاده، خدادوست، و زندیان (۱۳۹۱) به بررسی شاخص‌های هم‌تألفی، مرکزیت و چاله‌های ساختاری پژوهشگران حوزه نانو فناوری ایران طی سال‌های ۱۹۹۱ - ۲۰۱۱ در نمایه استنادی علوم پرداختند. در این پژوهش شاخص همکاری، ضریب همکاری و درجه همکاری تولیدات علمی حوزه نانو فناوری مورد مطالعه قرار گرفته و شبکه همکاری پژوهشگران این حوزه ترسیم و تحلیل شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که شاخص همکاری در هر مدرک ۳/۳۹ بوده و بیشترین شاخص همکاری به سال ۱۹۹۷ با شش نویسنده در هر مدرک اختصاص داشته است. همچنین درجه همکاری پژوهشگران نانو فناوری ایران ۹۶ / ۰ برآورد شده که حاکی از گرایش اغلب نویسندگان این حوزه به هم‌تألفی است.

در مجموع مرور تحقیقات انجام شده در داخل کشور بیانگر آن است که در ارزیابی مؤسسات و همچنین سنجش میزان پیشرفت تولیدات علمی کشور، اولاً بیشتر کمیت انتشارات محور ارزیابی قرار گرفته است و به جنبه کیفیت آن کمتر توجه شده است. از سوی دیگر مرور تحقیقات خارج از کشور نشان می دهد که به منظور جلوگیری از ایجاد شکاف بین کمیت و کیفیت انتشارات علمی، ارزیابی کیفی در کنار ارزیابی کمی مورد توجه قرار دارد. همچنین ارزیابی شبکه های هم تألیفی، به منظور سنجش پیوند میان نویسندگان، مؤسسات و سازمان ها، از روش های بررسی کم و کیف همکاری علمی به شمار می رود. پس همکاری علمی وسیله ای 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 می رود (به نقل از: رحیمی و فتاحی، ۱۳۸۶). بر این اساس و با این رویکرد توجه به رشد کیفی تولیدات علمی در کنار کمیت آن در ارزیابی های رسمی و غیر رسمی، بر مبنای شاخص های کمی و کیفی علم سنجی و تحلیل شبکه اجتماعی (بوژده در حوزه های مرتبط با فناوری اطلاعات که در پژوهش های داخلی بدان پرداخته نشده است)، ضرورتی آشکار می باشد که این پژوهش درصدد پرداختن به آن است.

فصل سوم

روش‌شناسی پژوهش

۱-۳- نوع پژوهش و مراحل انجام آن

این پژوهش از نظر نوع کاربردی است و در آن از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه استفاده شده است. جامعه مورد پژوهش شامل کلیه مقالات علمی محققان ایرانی در سه حوزه علمی اشاره شده می‌باشد که در پایگاه «وب‌آوساینس» نمایه شده است. این پایگاه در گاهی به سه نمایه استنادی علوم، نمایه استنادی علوم اجتماعی و نمایه استنادی علوم انسانی و هنر است. از طریق ابزار جستجوی پیشرفته پایگاه کل تولیدات علمی ایران (cu=Iran) در سه حوزه مورد مطالعه در این پژوهش جستجو شدند. پس از استخراج مجموعه داده‌های مورد نیاز این پژوهش و با انجام جستجوهای پیشرفته در این پایگاه، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و از روش‌های علم‌سنجی به همراه جداول و نمودارها استفاده شده است. در این مرحله از شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی برای ارزیابی داده‌ها استفاده شد. کلیه پیشنهادها برای ترسیم ساختار و انجام تحلیل‌های لازم به نرم افزارهای مناسب این کار از قبیل «هیست‌سایت» منتقل گردید. در این پژوهش برای ترسیم شبکه هم‌تألیفی به تفکیک در هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، از روش تحلیل شبکه و نرم‌افزارهای موجود برای این منظور استفاده شده است. شبکه هم‌تألیفی مقالات در تمامی حوزه‌های فوق در دو سطح کلان و خرد با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی از قبیل چگالی، ضریب خوشه‌بندی، مرکزیت و انواع آن مورد مطالعه قرار گرفته است. گام‌های اجرایی این پژوهش عبارتند از:

- مرور ادبیات و منابع موضوعی، استخراج و گردآوری اطلاعات
- ترسیم نقشه علمی و انجام تجزیه و تحلیل‌های لازم
- ترسیم و تحلیل شبکه هم‌نویسندگی
- تهیه گزارش نهایی

۲-۳- گردآوری داده‌ها

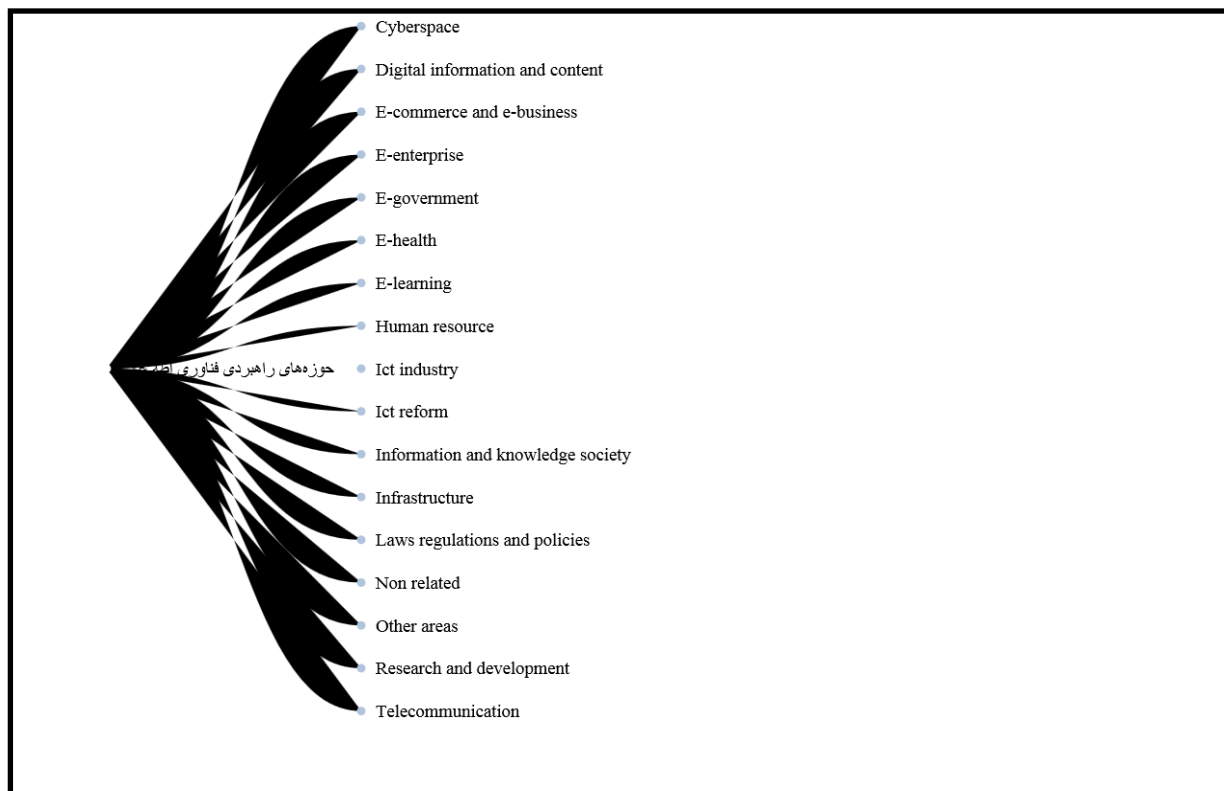
در این پژوهش، برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از طریق ابزار جستجوی پیشرفته پایگاه وب آوساینس، کل تولیدات علمی ایران (cu=Iran) نمایه‌شده در این پایگاه بدون محدودیت زمانی^{۵۷} جستجو شدند (بیش از ۱۹۰ هزار رکورد). تمامی جستجوهای لازم در تاریخ ۲۰ تا ۲۶ مهرماه ۹۳ انجام شد. به‌منظور گردآوری داده‌های محققان ایرانی در هر یک از حوزه‌های موضوعی مورد مطالعه (فناوری اطلاعات، مدیریت، علم اطلاعات و دانش‌شناسی) به ترتیب زیر عمل شد:

- ابتدا برای استخراج رکوردهای علمی محققان ایرانی در دو حوزه مدیریت و علم اطلاعات و دانش‌شناسی کار پالایش داده‌های محققان ایرانی (استخراج‌شده در مرحله قبل)، منطبق با رده‌بندی موضوعی پایگاه (وب آوساینس) انجام یافت. بدین صورت که با استفاده از گزینه Refine به تفکیک، نتایج از لحاظ موضوعی به دو رشته مدیریت (Management) و علم اطلاعات و دانش‌شناسی (Information Science & Library Science) محدود شد. مجموعه داده‌های بازیابی شده برای رشته مدیریت ۱۹۵۶ رکورد و در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، تعداد ۳۵۶ رکورد بوده است.

- در مورد حوزه فناوری اطلاعات (Information technology) از آنجا که در رده‌بندی‌های موضوعی پایگاه وب آوساینس، رده موضوعی مستقلی با این عنوان وجود ندارد، برای گردآوری داده‌های محققان ایرانی مرتبط با این حوزه، ابتدا با وارد کردن عبارت «information technology» در فیلد جستجوی موضوعی در مجموعه داده‌های محققان ایرانی نمایه‌شده در پایگاه، مجموعاً تعداد ۴۴۴ رکورد بازیابی شد. در مرحله بعد به‌منظور استخراج مفاهیم و واژه‌های کلیدی مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات، پس از جستجو و بررسی‌های متعدد منابع مربوطه و نیز نظرخواهی از متخصصان این حوزه، نتایج حاصل از پروژه پژوهشی انجام‌شده توسط دبیرخانه شورای عالی اطلاع‌رسانی تحت عنوان «استخراج حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات از اسناد ملی ایران و سایر کشورها مدّ نظر قرار گرفت. در پروژه اشاره‌شده برای استخراج موضوع‌های راهبردی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرآیندی چند مرحله‌ای طی شده است. نخست اسناد این حوزه، با کلیدواژه‌های مرتبط با «استراتژی» و «فناوری اطلاعات و ارتباطات» در وب و پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط مورد جستجو قرار گرفته است و در گام اول این مرحله، نزدیک به ۳۰۰ سند مرتبط یافت شده که پس از بررسی مجدد ۱۱۴ سند (۶ سند به زبان فارسی و ۱۰۸ سند به زبان انگلیسی) به عنوان اسناد راهبردی کشورها در زمینه فناوری اطلاعات انتخاب شد. در گام بعدی موضوع‌های راهبردی در سه سطح از اسناد استخراج و پس از پالایش و دسته‌بندی اولیه توسط تیم تحقیق با استفاده از نظرهای گروهی از خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات دسته‌بندی نهایی تدوین شده است. در مرحله پایانی این پروژه اسناد راهبردی پیش‌گفته (۱۱۴ سند) و برخی اسناد مرتبط دیگر (۱۲۲۸ سند) با استفاده از روشهای هوشمند به حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات پیوست و قابل بازیابی شده است. بر اساس ساختار درختی نهایی ایجاد شده (شکل ۳-۱)، موضوع‌های راهبردی اصلی شامل کاربردها،

^{۵۷} - در نسخه موجود و قابل دسترس این پایگاه، بازه زمانی کلیه مدارک نمایه‌شده سال‌های ۲۰۰۱ تاکنون را شامل شده است.

فضای سایبری، اطلاعات و محتوای دیجیتال، منابع انسانی، صنعت، جامعه اطلاعاتی و دانش، زیرساخت، قوانین، مقررات، و خط مشی‌ها، اصلاحات، تحقیق و توسعه، و ارتباطات هستند که هر کدام به زیرشاخه‌هایی تعریف شده است.



شکل ۳-۱- حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات (پروژه استخراج حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات از اسناد ملی ایران و سایر کشورها)

با استفاده از نتایج حاصل از پروژه فوق، در پژوهش حاضر تعداد ۷۶ مفهوم کلیدی (از سطوح مختلف این ساختار) برای جستجو و استخراج مقالات مرتبط با فناوری اطلاعات از پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس مورد نظر قرار گرفتند. نهایتاً با استفاده از این استراتژی، تعداد ۱۲۹۹ رکورد مرتبط با این حوزه بازیابی و در قالب فایل‌های Plaintext و Tab delimited استخراج و به منظور انجام تحلیل‌های لازم ذخیره شدند.

تمامی پیشینه‌های استخراج‌شده از این پایگاه‌ها سپس به نرم‌افزار «هیست‌سایت»^{۵۸} منتقل شده و برحسب شاخص‌های مختلف از قبیل سال انتشار، مؤسسات و دانشگاه‌ها، کشورهای همکار و آثار مهم و پراستناد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند که نتایج آن در فصل بعد به تفصیل ارائه می‌گردد.

^{۵۸} Histcite- این نرم‌افزار با استفاده از داده‌های استنادی پایگاه «وب‌آوساینس» نتایج ارزشمندی را در قالب جداول و نمودارهای مختلف با شاخص‌های متعدد، در اختیار پژوهشگران و علاقمندان به این حوزه قرار می‌دهد. دسترسی به این نرم‌افزار از طریق آدرس زیر امکان پذیر است: www.histcite.com

در عین حال همانگونه که در گزارش پیشین پژوهش اشاره شد با توجه به گستردگی بسیار زیاد حوزه فناوری اطلاعات و میان رشته‌ای بودن آن، مسئله بازیابی مقالات ایرانی موجود در پایگاه «وب‌آوساینس» که با این حوزه مرتبط هستند و نیز تحت پوشش قرار گرفتن تمامی اسناد مرتبط با این حوزه، از جمله مسائل چالش برانگیز این پژوهش بوده است. از همین رو با بهره‌گیری از نظرات متخصصان این حوزه و همکاری آنها دو روش تکمیلی دیگر برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات که حاصل بررسی‌های تفصیلی بیشتر در این پژوهش می‌باشد، پیشنهاد شده است که بصورت کامل به همراه نتایج بدست آمده از بکارگیری این روش‌ها در پیوست همین گزارش به آنها پرداخته می‌شود.

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

در این بخش نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بازیابی شده در هر یک از حوزه‌های منتخب برای پاسخگویی به سؤالات اول تا سوم پژوهش، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۴- روند پژوهش و رشد تولیدات علمی محققان ایرانی در تحقیقات بین‌المللی در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه

با جستجوهای انجام شده در پایگاه اطلاعاتی «وب‌آوساینس» تعداد پیشینه‌های بازیابی شده مربوط به هریک از حوزه‌های منتخب، به ترتیب فراوانی بدین قرار می‌باشد:

- مدیریت: ۱۹۵۶ رکورد
- علم اطلاعات و دانش‌شناسی: ۳۵۶ رکورد
- فناوری اطلاعات: ۱۲۹۹ رکورد

۱-۴-۱- تحلیل داده‌ها بر حسب سال انتشار

میزان و میانگین نرخ رشد انتشارات علمی سه حوزه فوق در پایگاه «وب‌آوساینس» در جدول ۴-۱ نشان داده شده است. همچنین در این جدول تولیدات علمی هر یک از این سه حوزه بر حسب میزان دو شاخص «تی‌ال‌سی‌اس»^{۵۹} و «تی‌جی‌سی‌اس»^{۶۰} مورد محاسبه قرار گرفته‌اند.

با مشاهده جدول ۴-۱ مشخص است که در حوزه فناوری اطلاعات (با توجه به استخراج و بازیابی مجدد داده‌های این حوزه در تاریخ ۹۳/۱۲/۲۵)، بیشترین تعداد انتشارات مربوط به سال ۲۰۱۴، بیشترین میزان «تی‌ال‌سی‌اس» مربوط به سال ۲۰۰۹ و بیشترین میزان «تی‌جی‌سی‌اس» نیز مربوط به سال ۲۰۱۲ می‌باشد. در حوزه مدیریت بیشترین میزان انتشارات مربوط به سال ۲۰۱۱ است. در این حوزه بیشترین میزان «تی‌ال‌سی‌اس» و نیز «تی‌جی‌سی‌اس» هر دو مربوط به سال ۲۰۰۹ می‌باشد. در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بیشترین تعداد انتشارات مربوط به سال ۲۰۱۱، بیشترین میزان «تی‌ال‌سی‌اس» مربوط به سال ۲۰۰۷ و بیشترین میزان «تی‌جی‌سی‌اس» نیز مربوط به سال ۲۰۰۸ می‌باشد. با توجه به دوره باروری استنادی که حداقل دو سال است، می‌توان چنین استدلال کرد که تولیدات علمی مربوط به سال‌های میانی فرصت بیشتری برای دریافت استناد داشته‌اند و نسبت به انتشارات سال‌های پیشین، اگرچه جدیدتر ولی پرمحتواتر و کاربردی‌تر بوده‌اند.

^{۵۹} - (TLCS= Total Local Citation Score): تعداد کل استندهایی که در مجموعه بازیابی شده، به مقالات بازیابی شده در هر سال بخصوص، تعلق گرفته است.

^{۶۰} - (TGCS= Total Global Citation Score): تعداد کل استندهایی که در پایگاه «وب‌آوساینس» به مقالات بازیابی شده در هر سال بخصوص، تعلق گرفته است.

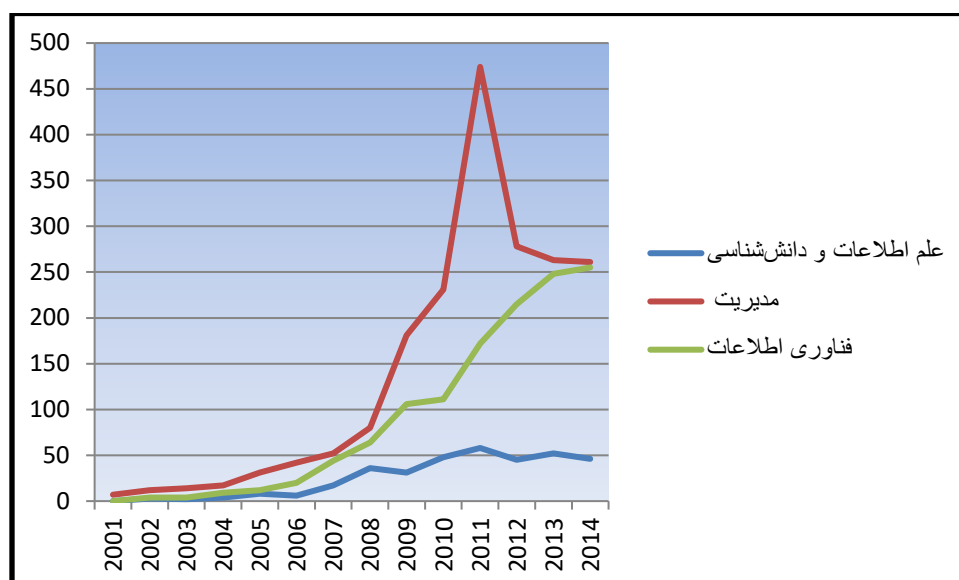
محاسبه مقدار متوسط نرخ رشد سالانه انتشارات در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی ۳۴/۳ درصد، فناوری اطلاعات ۴۱/۰۷ و مدیریت ۳۶/۸ درصد را نشان می دهد.

جدول ۴-۱- میزان انتشارات علمی محققان ایرانی در حوزه های مورد مطالعه در پایگاه «وب آو ساینس» به تفکیک سال

سال انتشار	فناوری اطلاعات	تی ال اس	تی جی سی اس	مدیریت	تی ال اس	تی جی سی اس	علم اطلاعات و دانش شناسی	تی ال اس	تی جی سی اس
۲۰۰۱	۰	۰	۰	۷	۲۱	۲۷۹	۰	۰	۰
۲۰۰۲	۴	۰	۷	۱۲	۱۴	۱۱۸	۳	۱۰	۲۴
۲۰۰۳	۴	۰	۳۹	۱۴	۲۶	۲۶۴	۲	۱	۴
۲۰۰۴	۹	۲	۷۹	۱۷	۲۱	۲۴۹	۴	۱۲	۳۶
۲۰۰۵	۱۲	۱	۷۰	۳۱	۷۳	۵۶۳	۸	۱۴	۱۰۳
۲۰۰۶	۲۰	۰	۱۴۲	۴۲	۴۳	۶۰۰	۶	۱۳	۹۰
۲۰۰۷	۴۴	۸	۶۶۷	۵۲	۵۳	۶۰۴	۱۷	۵۰	۱۸۸
۲۰۰۸	۶۴	۵	۷۰۶	۸۰	۶۷	۸۷۷	۳۶	۴۶	۳۴۳
۲۰۰۹	۱۰۶	۱۴	۷۰۷	۱۸۱	۱۸۸	۲۰۹۷	۳۱	۲۱	۱۵۳
۲۰۱۰	۱۱۱	۱۲	۸۱۳	۲۳۱	۱۶۸	۱۹۹۴	۴۸	۲۲	۲۰۱
۲۰۱۱	۱۷۲	۴	۸۲۵	۴۷۴	۱۴۳	۱۹۳۴	۵۸	۱۴	۱۲۳
۲۰۱۲	۲۱۵	۱۳	۱۲۷۴	۲۷۸	۱۰۰	۱۱۰۹	۴۵	۴	۵۹
۲۰۱۳	۲۴۸	۱۰	۳۶۸	۲۶۳	۳۳	۴۰۰	۵۲	۱	۱۶
۲۰۱۴	۲۵۵	۲	۱۳۱	۲۶۱	۱۰	۷۵	۴۶	۱	۴
۲۰۱۵	۳۵	۰	۰	۱۳	۰	۰	۰	۰	۰
میانگین نرخ رشد انتشارات	۴۱/۰۷	-	-	۳۶/۸	-	-	۳۴/۳	-	-

روند رشد انتشارات علمی محققان ایرانی در سه حوزه مورد بررسی در پایگاه وب آو ساینس در شکل ۴-۱ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می شود این روند برای هر سه حوزه (بویره در حوزه مدیریت) دارای سیر صعودی می باشد. در دو حوزه مدیریت و علم اطلاعات و دانش شناسی، بیشترین تولیدات علمی در سال ۲۰۱۱ رخ داده است. پس از آن تا سال ۲۰۱۴ با اندکی کاهش در رشد این تولیدات این دو حوزه مواجه هستیم. باتوجه به زمان استخراج داده ها، داده های سال ۲۰۱۴ برای این دو حوزه بصورت کامل تحت پوشش قرار نگرفته اند و کم تر بودن نسبی تعداد انتشارات در این سال در مقایسه با سال ۲۰۱۳، به همین علت است. در مورد حوزه فناوری اطلاعات بدلیل تغییر استراتژی جستجو و استخراج و بازبینی مجدد داده های قبلی، بیشترین تولیدات علمی مربوط به

سال ۲۰۱۴ می باشد. همانگونه که در شکل ۴-۱ ملاحظه می شود برای این حوزه نیز روند رشد انتشارات علمی، دارای سیر صعودی است.



شکل ۴-۱- روند رشد انتشارات علمی محققان ایرانی در حوزه های مورد مطالعه در پایگاه «وب آو ساینس» به تفکیک سال

۲-۱-۴- تحلیل داده‌ها بر حسب وابستگی سازمانی

در این مرحله وابستگی سازمانی تولیدات علمی محققان ایرانی در پایگاه «وب آو ساینس» به تفکیک برای هر یک از حوزه‌های منتخب، مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به لزوم نرمال‌سازی شاخص‌های کیفی و به منظور ارزیابی واقعی مؤسسات و دانشگاه‌های مشارکت‌کننده در نگارش مدارک، در این مرحله پس از استخراج آمار اساتید دانشگاه‌ها و مؤسسات (از منابع آماری موجود)، تعداد تولیدات علمی هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه در هر دانشگاه، به تعداد اساتید و پژوهشگران آن تقسیم شده است و با توجه به نتایج بدست‌آمده از این محاسبه، پرتولیدترین مؤسسات مشارکت‌کننده در نگارش مدارک هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه ذیل معرفی می‌شوند.

۱-۲-۱-۴- مؤسسات مشارکت‌کننده در تولید مقالات محققان ایرانی حوزه مدیریت

بررسی ۱۹۵۶ رکورد بازایی شده مربوط به تولیدات علمی دانشمندان ایرانی حوزه مدیریت در پایگاه وب آو ساینس نشان داد، مؤسسات یا دانشگاه‌های متعدد داخلی یا خارجی در نگارش این مدارک سهمیه بوده‌اند. شایان ذکر است از آنجا که نام مؤسسات یا دانشگاه‌های فوق با اسامی گوناگون در پایگاه «وب آو ساینس» به ثبت رسیده، لذا قبل از انجام تحلیل‌های لازم کار یکدست‌نمودن این اسامی در پایگاه انجام شد. جدول ۴-۲، برخی از

پرتولیدترین مؤسسات در این حوزه را پس از نرمال سازی داده های مربوطه معرفی می نماید. با توجه به جدول فوق، دانشگاه های صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت و صنعتی شریف، به ترتیب در رتبه های اول تا سوم تولیدات علمی در این حوزه قرار دارند.

جدول ۴-۲- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققان ایرانی حوزه مدیریت (پس از نرمال سازی داده ها)

ردیف	نام دانشگاه	تعداد تولیدات علمی	نرمال شده
۱	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۲۶۱	۰/۵۴
۲	دانشگاه علم و صنعت	۱۹۴	۰/۵۲
۳	دانشگاه صنعتی شریف	۱۹۸	۰/۴۹
۴	دانشگاه خواجه نصیر طوسی	۶۸	۰/۲۵
۵	دانشگاه تربیت مدرس	۱۲۱	۰/۲۱
۶	دانشگاه تهران	۳۳۳	۰/۱۸
۷	دانشگاه صنعتی اصفهان	۵۰	۰/۱۱۶
۸	دانشگاه اصفهان	۶۶	۰/۱۱۴
۹	دانشگاه فردوسی مشهد	۶۹	۰/۰۹
۱۰	دانشگاه شهید بهشتی	۴۵	۰/۰۸

۲-۲-۱-۴- مؤسسات مشارکت کننده در تولید مقالات محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی

در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی نیز مجموع ۳۵۶ رکورد بازبایی شده با مشارکت مؤسسات یا سازمان های داخلی و خارجی نگاشته شده است. جدول ۴-۳ نشان دهنده پرتولیدترین دانشگاه ها در این حوزه در بازه زمانی مورد بررسی می باشد. همانگونه که ملاحظه می شود در این حوزه پس از نرمال سازی داده ها، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات، دانشگاه خوارزمی و دانشگاه تهران به ترتیب در رتبه های اول تا سوم از نظر تولید انتشارات علمی قرار دارند.

جدول ۴-۳- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی

ردیف	نام دانشگاه	تعداد مدارک تولید شده	نرمال شده
۱	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات	۱۶	۰/۸۴
۲	دانشگاه خوارزمی	۳۷	۰/۱۱
۳	دانشگاه تهران	۵۸	۰/۰۳۱
۴	دانشگاه شاهد	۱۲	۰/۰۴
۵	دانشگاه شیراز	۱۸	۰/۰۲۹
۶	دانشگاه تربیت مدرس	۱۷	۰/۰۲۹

۰/۰۲۲	۹	دانشگاه علامه طباطبائی	7
۰/۰۱۹	۱۴	دانشگاه فردوسی مشهد	8
۰/۰۱۸	۱۰	دانشگاه شهید چمران	۹
۰/۰۱۷	۱۰	دانشگاه اصفهان	10

۳-۲-۱-۴- مؤسسات مشارکت کننده در تولید مقالات محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات

نگارش مدارک بازیابی شده محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات با مشارکت دانشگاه‌ها و مؤسسات متعدد داخلی و خارجی به انجام رسیده است. جدول ۴-۴ پرتولیدترین دانشگاه‌ها و مؤسسات در این حوزه در بازه زمانی مورد بررسی را نشان می‌دهد. با توجه به جدول پرتولیدترین مؤسسات از نظر میزان تولیدات علمی در این حوزه پس از نرمال‌سازی داده‌ها، به ترتیب پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات، دانشگاه خواجه نصیر طوسی و دانشگاه صنعتی شریف بیشترین تولیدات علمی در این حوزه را به خود اختصاص داده‌اند.

از طرفی با توجه به اینکه بخش مهمی از تولیدات این حوزه توسط محققان دانشگاه‌های علوم پزشکی منتشر شده است، میزان فراوانی تولیدات علمی حوزه فناوری اطلاعات منتشرشده توسط این دانشگاه‌ها بر مبنای داده‌های استخراج شده، به شرح زیر اعلام می‌گردد:

دانشگاه علوم پزشکی تهران: ۳۴ مورد، دانشگاه علوم پزشکی ایران: ۱۴ مورد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی: ۱۰ مورد.

جدول ۴-۴- پرتولیدترین مؤسسات در نگارش مقالات محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات

ردیف	نام دانشگاه	تعداد مدارک تولید شده	نرمال شده
۱	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات	۵	۰/۲۶
۲	دانشگاه خواجه نصیر طوسی	۲۰	۰/۰۷۵
۳	دانشگاه صنعتی شریف	۱۹	۰/۰۴۷
۴	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۲۱	۰/۰۴۳
۵	دانشگاه تربیت مدرس	۲۱	۰/۰۳۶
۶	دانشگاه تهران	۶۲	۰/۰۳۴
۷	دانشگاه شیراز	۲۰	۰/۰۳۲
۸	دانشگاه شهید بهشتی	۱۲	۰/۰۲۲
۹	دانشگاه علامه طباطبائی	۸	۰/۰۲۱
۱۰	دانشگاه صنعتی اصفهان	۹	۰/۰۲۰

۳-۱-۴- آثار مهم و پرستناد در سه حوزه مورد بررسی

از جمله قابلیت‌های نرم‌افزار تحلیل استنادی هیست‌سایت (مورد استفاده در این پژوهش)، این است که قادر است علاوه بر اینکه مهم‌ترین و پرستنادترین مقالات بازیابی شده را معرفی نماید، منابع مورد استناد در مقالات بازیابی شده را بازیابی کند و نشان دهد که کدامیک از آنها در مجموعه بازیابی شده وجود دارد و کدامیک در جستجوی انجام شده، بازیابی نشده یا اصلاً در پایگاه وب‌آوساینس وجود ندارد. در این پژوهش، تلاش شده است با استفاده از این قابلیت، مهم‌ترین منابع مورد استناد در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه شناسایی و معرفی شوند. از طرفی با توجه به تعداد استنادات مقالات، برای هر یک از حوزه‌های مورد بررسی پرستنادترین مقالات را معرفی می‌نمایم. در مجموعه بازیابی شده در این بررسی در حوزه مدیریت (تعداد ۱۹۵۶ مقاله)، مشخصات ده مقاله مهم و پرستناد محققان ایرانی این حوزه در جدول ۴-۵ معرفی شده است. از طرفی مجموعه مقالات این حوزه تعداد ۴۶۷۴۸ منبع را مورد استناد قرار داده‌اند. در این میان ده مقاله که بیشترین استناد به آنها تعلق گرفته است، در جدول ۴-۶ معرفی شده‌اند که با توجه به سال انتشار آنها، هیچیک از آنها در مجموعه بازیابی شده حضور نداشته ولی در پایگاه وب‌آوساینس وجود دارند و با توجه به میزان استنادشان بیانگر بیشترین میزان ارتباط با حوزه مورد مطالعه می‌باشند، بویژه منبع ردیف اول که با میزان استناد بسیار بالایی در مقایسه با ردیف‌های بعدی قرار دارد از جمله مقالات اصلی در حوزه مدیریت بشمار می‌رود.

جدول ۴-۵- مشخصات مقالات پر استناد محققان ایرانی در حوزه مدیریت

ردیف	مشخصات مقاله	ال سی اس	جی سی اس
۱	4 Ghodsypour SH, O'Brien C The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2001 AUG 31; 73 (1): 15-27	13	190
۲	29 Karimi B, Ghomi SMTE, Wilson JM The capacitated lot sizing problem: a review of models and algorithms OMEGA-INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT SCIENCE. 2003 OCT; 31 (5): 365-378	10	169
۳	118 Amid A, Ghodsypour SH, O'Brien C Fuzzy multiobjective linear model for supplier selection in a supply chain INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2006 DEC; 104 (2): 394-407	8	144
۴	508 Behzadian M, Kazemaddeh RB, Albadvi A, Aghdasi M PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2010 JAN 1; 200 (1): 198-215	3	125
5	71 Hejazi SR, Saghafian S Flowshop-scheduling problems with makespan criterion: a review INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH. 2005 JUL 15; 43 (14): 2895-2929	3	94
6	110 Seyed-Hosseini SM, Safaei N, Asgharpour MJ Reprioritization of failures in a system failure mode and effects analysis by decision making trial and evaluation laboratory technique RELIABILITY ENGINEERING & SYSTEM SAFETY. 2006 AUG; 91 (8): 872-881	0	81
7	237 Sahebsara M, Chen T, Shah SL Optimal H-infinity filtering in networked control systems with multiple packet dropouts SYSTEMS & CONTROL LETTERS. 2008 SEP; 57 (9): 696-702	0	74
8	81 Mansouri SA A Multi-Objective Genetic Algorithm for mixed-model sequencing on JIT assembly lines EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2005 DEC 16; 167 (3): 696-716	8	67
9	145 Albadvi A, Chaharsooghi SK, Esfahanipour A Decision making in stock trading: An application of PROMETHEE EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2007 MAR 1; 177 (2): 673-683	2	65
10	491 Sanayei A, Mousavi SF, Yazdankhah A Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS. 2010 JAN; 37 (1): 24-30	2	62

جدول ۴-۶- مهم ترین منابع مورد استناد در حوزه مدیریت

ردیف	نویسنده، سال انتشار، مشخصات مجله	تعداد مقاله های استناد دهنده
۱	CHARNES A, 1978, EUR J OPER RES, V2, P429, DOI 10.1016/0377-2217(78)90138-8	۱۲۶
۲	ZADEH LA, 1965, INFORM CONTROL, V8, P338, DOI 10.1016/S0019-9958(65)90241-X	۸۲
۳	BANKER RD, 1984, MANAGE SCI, V30, P1078, DOI 10.1287/mnsc.30.9.1078	۷۱
۴	Holland JH, 1975, ADAPTATION NATURAL A	۴۲
۵	Saaty TL, 1980, ANAL HIERARCHY PROCE	۴۱
۶	Goldberg DE, 1989, GENETIC ALGORITHMS S	۴۰
۷	KIRKPATRICK S, 1983, SCIENCE, V220, P671, DOI 10.1126/science.220.4598.671	۴۰
۸	Deb K, 2002, IEEE T EVOLUT COMPUT, V6, P182, DOI 10.1109/4235.996017	۳۴
۹	ANDERSEN P, 1993, MANAGE SCI, V39, P1261, DOI 10.1287/mnsc.39.10.1261	۳۱
۱۰	Hwang C. L., 1981, MULTIPLE ATTRIBUTE D	۲۹

در بین مجموعه مقالات بازیابی شده در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی مشخصات ده نمونه از مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی در جدول ۴-۷ معرفی شده است. در این حوزه تعداد ۸۷۶۰ منبع مورد استناد قرار گرفته است که تعداد ده مورد از مهم ترین این منابع که بیشترین استناد به آنها تعلق گرفته در جدول ۴-۸ ارائه شده است. همانگونه که در جدول ملاحظه می شود برخی از این منابع از جمله منابع ردیف سوم، نهم و دهم که در مجموعه بازیابی شده حضور دارند؛ متعلق به محققان ایرانی این حوزه می باشد.

جدول ۴-۷- مشخصات مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و کتاب‌شناسی

ردیف	مشخصات مقاله	جی‌سی‌اس	ال‌سی‌اس
1	34 Kousha K, Thelwall M Google Scholar citations and Google Web/URL citations: A multi-discipline exploratory analysis JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2007 MAY; 58 (7): 1055-1065	87	12
2	41 Rowlands I, Nicholas D, Williams P, Huntington P, Fieldhouse M, et al. The Google generation: the information behaviour of the researcher of the future ASLIB PROCEEDINGS. 2008; 60 (4): 290-310	71	2
3	17 Noruzi A Google Scholar: The new generation of citation indexes LIBRI. 2005 DEC; 55 (4): 170-180	69	1
4	62 Kousha K, Thelwall M Sources of Google Scholar citations outside the Science Citation Index: A comparison between four science disciplines SCIENTOMETRICS. 2008 FEB; 74 (2): 273-294	53	6
5	96 Kousha K, Thelwall M Google Book Search: Citation Analysis for Social Science and the Humanities JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2009 AUG; 60 (8): 1537-1549	29	2
6	12 Moin M, Mahmoudi M, Rezaei N Scientific output of Iran at the threshold of the 21st century SCIENTOMETRICS. 2005 FEB; 62 (2): 239-248	27	9
7	23 Kousha K, Thelwall M Motivations for URL citations to open access library and information science articles SCIENTOMETRICS. 2006 DEC; 68 (3): 501-517	27	9
8	131 Kousha K, Thelwall M, Rezaie S Using the Web for research evaluation: The Integrated Online Impact indicator JOURNAL OF INFORMETRICS. 2010 JAN; 4 (1): 124-135	25	2
9	2 Osareh F, Wilson CS Collaboration in Iranian scientific publications LIBRI. 2002 JUN; 52 (2): 88-98	21	10
10	18 Sharifabadi SR How digital libraries can support e-learning ELECTRONIC LIBRARY. 2006; 24 (3): 389-401	21	0

جدول ۴-۸- مهم‌ترین منابع مورد استناد در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

ردیف	نویسنده، سال انتشار، مشخصات مجله	تعداد مقاله‌های استناد دهنده
۱	Moed H. F., 2005, CITATION ANAL RES EV	۱۴
۲	Glaser B. G., 1967, DISCOVERY GROUNDED T	۱۲

۱۲	Kousha K, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P1055, DOI 10.1002/asi.20584	۳
۱۲	Vaughan L, 2003, J AM SOC INF SCI TEC, V54, P1313, DOI 10.1002/asi.10338	۴
۱۲	Vaughan L, 2005, J AM SOC INF SCI TEC, V56, P1075, DOI 10.1002/asi.20199	۵
۱۱	Aqili SV, 2008, ELECTRON LIBR, V26, P226, DOI 10.1108/02640470810864118	۶
۱۱	Borgman CL, 2002, ANNU REV INFORM SCI, V36, P3	۷
۱۰	Antelman K, 2004, COLL RES LIBR, V65, P372	۸
۱۰	Osareh F, 2002, LIBRI, V52, P88, DOI 10.1515/LIBR.2002.88	۹
۹	Kousha K, 2006, SCIENTOMETRICS, V68, P501, DOI 10.1007/s11192-006-0126-9	۱۰

در حوزه فناوری اطلاعات نیز مشخصات ده نمونه از مهم‌ترین مقالات که در بین کلّ مقالات بازیابی شده، بیشترین استناد به آنها تعلق گرفته در جدول ۴-۹ ارائه شده است. مجموعه مقالات بازیابی شده در این حوزه، تعداد ۱۶۴۷۵ منبع را مورد استناد قرار داده‌اند که ده نمونه از پراستنادترین این منابع در جدول ۴-۱۰ معرفی شده است.

جدول ۴-۹- مشخصات مقالات پراستناد محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات

ردیف	مشخصات مقاله	جی‌سی‌اس	ا‌ل‌سی‌اس
1	95 Rowlands Ian, Nicholas David, Williams Peter, Huntington Paul, Fieldhouse Maggie, et al. The Google generation: the information behaviour of the researcher of the future. ASLIB PROCEEDINGS. 2008 2008; 60 (4): 290-310	۷۶	۰
2	79 Fathian Mohammad, Amiri Babak, Maroosi Ali. Application of honey-	۷۲	0

	bee mating optimization algorithm on clustering. APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION. 2007 JUL 15 2007; 190 (2): 1502-1513		
3	288 Niknam Taher, Amiri Babak .An efficient hybrid approach based on PSO, ACO and k-means for cluster analysis. APPLIED SOFT COMPUTING. 2010 JAN 2010; 10 (1): 183-197	53	0
4	434 Niknam Taher, Fard Elahe Taherian, Pourjafarian Narges, Rousta Alireza. An efficient hybrid algorithm based on modified imperialist competitive algorithm and K-means for data clustering. ENGINEERING APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. 2011 MAR 2011; 24 (2): 306-317	42	0
5	134 Mahdizadeh H, Biemans H, Mulder M. Determining factors of the use of e-learning environments by university teachers COMPUTERS & EDUCATION. 2008 AUG; 51 (1): 142-154	31	1
6	87 Rahimi B, Vimarlund V. Methods to evaluate health information systems in healthcare settings: A literature review JOURNAL OF MEDICAL SYSTEMS. 2007 OCT; 31 (5): 397-432	26	2
7	285 Kousha K, Thelwall M, Rezaie S. Using the Web for research evaluation: The Integrated Online Impact indicator JOURNAL OF INFORMETRICS. 2010 JAN; 4 (1): 124-135	25	0
8	48 Tohidi H, Tarokh MJ. Productivity outcomes of teamwork as an effect of information technology and team size INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2006 OCT; 103 (2): 610-615	21	0
9	10 Sharifi H, Zarei B. An adaptive approach for implementing e-government in IR Iran JOURNAL OF GOVERNMENT INFORMATION. 2004; 30 (5-6): 600-619	19	1
10	308 Abbasi Alireza, Altmann Joern, Hwang Junseok. Evaluating scholars based on their academic collaboration activities: two indices, the RC-index and the CC-index, for quantifying collaboration activities of researchers and scientific communities SCIENTOMETRICS. 2010 APR 2010; 83 (1): 1-13	19	0

جدول ۴-۱۰- مهم ترین منابع مورد استناد در حوزه فناوری اطلاعات

ردیف	نویسنده، سال انتشار، مشخصات مجله	تعداد مقاله های استناد دهنده
۱	ZADEH LA, 1965, INFORM CONTROL, V8, P338, DOI 10.1016/S0019-9958(65)90241-X	۱۱
۲	CHARNES A, 1978, EUR J OPER RES, V2, P429, DOI 10.1016/0377-2217(78)90138-8	۹

۹	DAVIS FD, 1989, MIS QUART, V13, P319, DOI 10.2307/249008	۳
---	--	---

ردیف	کشور	تعداد رکوردها
------	------	---------------

۹	SAATY T., 1980, ANAL HIERARCHY PROCE	۴
۸	AJZEN I, 1991, ORGAN BEHAV HUM DEC, V50, P179, DOI 10.1016/0749-5978(91)90020-T	۵
۸	Ajzen I., 1975, BELIEF ATTITUDE INTE	۶
۸	BANKER RD, 1984, MANAGE SCI, V30, P1078, DOI 10.1287/mnsc.30.9.1078	۷
۸	DAVIS FD, 1989, MANAGE SCI, V35, P982, DOI 10.1287/mnsc.35.8.982	۸
۷	DeLone WH, 2003, J MANAGE INFORM SYST, V19, P9	۹
۷	Venkatesh V, 2000, MANAGE SCI, V46, P186, DOI 10.1287/mnsc.46.2.186.11926	۱۰

۴-۱-۴- تحلیل داده ها بر حسب کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی مورد بررسی

تحلیل داده‌ها نشان داد در حوزه فناوری اطلاعات، در مجموع ۶۸ کشور در نگارش مدارک با محققان ایرانی این حوزه همکاری داشته‌اند که توزیع فراوانی آنها در جدول ۴-۱۱ آمده است. بیشترین همکاری علمی به ترتیب با پژوهشگران کشورهای آمریکا (۲۶ مدرک)، مالزی (۲۰ مدرک)، انگلستان (۱۸ مدرک)، کانادا (۱۶ مدرک) و هلند (۱۲ مدرک) بوده است.

جدول ۴-۱۱- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات

۱	آمریکا	۲۶
۲	مالزی	۲۰
۳	انگلستان	۱۸
۴	کانادا	۱۶
۵	هلند	۱۲
۶	استرالیا	۱۱
۷	آلمان	۱۰
۸	سوئد	۷
۹	هند- چین	۶
۱۰	کره جنوبی، سوئیس	۵
۱۱	اتریش، ژاپن، لیتوانی، لهستان، روسیه، اسپانیا	۴
۱۲	آرژانتین، بلژیک، جمهوری چک، دانمارک، فرانسه، مجارستان، ایتالیا، صربستان، تایوان، ترکیه	۳
۱۳	ارمنستان، برزیل، کرواسی، مصر، فنلاند، اندونزی، لاتویا، مکزیک، نیوزیلند، نروژ، پرتغال، آفریقای جنوبی، امارات، اوکراین	۲
۱۴	بلغارستان، شیلی، کاستاریکا، استونیا، یونان، ایرلند، کویت، لبنان، لوکزامبورگ، مونتنگرو، پاکستان، فیلیپین، قطر، رومانی، عربستان، سنگاپور، اسلواکی، اسلونی، سريلانكا، سوریه	۱

در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، در مجموع ۱۷ کشور در نگارش مقالات با محققان ایرانی این حوزه همکاری داشته‌اند که توزیع فراوانی آنها در جدول ۴-۱۲ ارائه شده است. بیشترین همکاری علمی به‌ترتیب با

پژوهشگران کشورهای انگلستان (۴۷مدرک)، استرالیا (۱۲ مدرک)، مالزی (۸مدرک)، کانادا (۶ مدرک) و آمریکا (۶ مدرک) بوده است.

جدول ۴-۱۲- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

ردیف	کشور	تعداد رکوردها
۱	انگلستان	۴۷
۲	استرالیا	۱۲
۳	مالزی	۸
۴	کانادا، آمریکا	۶
۵	هند، هلند، اسپانیا	۲
۶	اتریش، فرانسه، آلمان، مکزیک، نروژ، لهستان، کره جنوبی، سوئد، امارات	۱

در حوزه مدیریت، همکار با محققان تعداد کشورهای ایرانی در تألیف مقالات این حوزه، ۵۱ مورد می‌باشد. جدول ۴-۱۳ توزیع فراوانی این کشورها را نشان می‌دهد. بیشترین همکاری علمی به‌ترتیب با پژوهشگران کشورهای آمریکا (۱۱۹مدرک)، کانادا (۸۸مدرک)، انگلستان (۷۷مدرک)، مالزی (۵۵مدرک) و آلمان (۲۶مدرک) بوده است.

جدول ۴-۱۳- کشورهای همکار در تولید اطلاعات علمی محققان ایرانی حوزه مدیریت

ردیف	کشور	تعداد رکوردها
۱	آمریکا	۱۱۹
۲	کانادا	۸۸
۳	انگلستان	۷۷
۴	مالزی	۵۵
۵	آلمان	۲۶
۶	استرالیا	۲۴
۷	هند	۲۰
۸	بلژیک	۱۷
۹	فرانسه، اسپانیا	۱۶
۱۰	هلند، ترکیه	۱۴
۱۱	فنلاند، چین	۱۳
۱۲	دانمارک، ژاپن	۱۱
۱۳	ایتالیا	۱۰
۱۴	اتریش، ایرلند، لیتوانی، کره جنوبی	۸
۱۵	عربستان	۷
۱۶	یونان، مکزیک، پرتغال، سوئد، تایوان	۵
۱۷	ایسلند، نیوزیلند، پاکستان	۴
۱۸	بلاروس، جمهوری چک	۳
۱۹	ارمنستان، نروژ، رومانی، سنگاپور، آفریقای جنوبی، تایلند، امارات	۲
۲۰	الجزایر، بنگلادش، برزیل، مصر، اردن، مالاوی، عمان، پرو	۱

۵-۱-۴- فراوانی کلمات مورد مطالعه در مقالات سه حوزه مورد مطالعه

یکی از قابلیت‌های نرم‌افزار هیست‌سایت عبارت است از قابلیت نمایش کلمات عنوان مقالات براساس تعداد رخدادها با استفاده از سیاهه کلمات بازدارنده. بدینوسیله می‌توان جنبه‌هایی از یک موضوع را که بیشتر اهمیت داشته یا به تازگی مطرح شده است را تشخیص داد. در این پژوهش در حوزه فناوری اطلاعات، تعداد ۳۴۰۹ کلمه در عنوان مقالات بازیابی شده بکار رفته است. جدول ۴-۱۴ بیانگر ده کلمه پراستفاده در عنوان مقالات می‌باشد. همانگونه که ملاحظه می‌گردد کلمات (داده، ایران و اطلاعات) دارای بیشترین فراوانی در عنوان مقالات بازیابی شده می‌باشند. از طرفی کلماتی همچون داده، الگوریتم و سیستم از نظر شاخص «تی‌ال‌سی‌اس» و «تی‌جی‌سی‌اس» نیز دارای بسامد

بالایی هستند و این نکته تأیید کننده اهمیت این کلمات در حوزه فناوری اطلاعات می باشد، زیرا این شاخص ها بیانگر آن هستند که مقالاتی که دارای این واژگان در عنوان خود بوده اند چه در خود مجموعه و چه در پایگاه وب آوساینس بیشترین تعداد استناد را داشته اند.

جدول ۴-۱۴- کلمات پر استفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه فناوری اطلاعات

ردیف	کلمه	تعداد مقاله	تی ال سی اس	تی جی سی اس
۱	DATA	۱۵۴	۸	۶۴۳
2	IRAN	۱۲۹	۱۲	۳۳۷
۳	INFORMATION	۱۲۸	۲۰	۴۱۱
4	SYSTEM	۱۱۱	۷	۴۹۲
۵	MODEL	۹۶	۵	۳۰۸
۶	TECHNOLOGY	۷۸	8	۱۹۹
۷	ALGORITHM	75	0	562
8	ANALYSIS	74	1	426
9	NETWORK	68	0	242
10	MANAGEMENT	64	7	189

در حوزه مدیریت نیز تعداد ۳۳۸۶ کلمه در عنوان مقالات بازیابی شده بکار رفته است. جدول ۴-۱۵ ده مورد از پر کاربردترین این کلمات را نشان می دهد.

جدول ۴-۱۵- کلمات پر استفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه مدیریت

ردیف	کلمه	تعداد مقاله	تی ال سی اس	تی جی سی اس
1	ALGORITHM	234	145	1781
2	MODEL	226	133	1640
3	PROBLEM	204	156	1529
4	ANALYSIS	176	89	860
5	OPTIMIZATION	171	72	957
6	SCHEDULING	152	141	1317
7	SYSTEM	134	67	969
8	METHOD	130	75	669
9	NETWORK	103	63	717
10	IRAN	100	14	268

در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی تعداد ۱۰۳۰ کلمه در عنوان مقالات بازیابی شده بکار رفته است که ده نمونه از پر کاربردترین این کلمات در جدول ۴-۱۶ معرفی شده است. در این حوزه کلماتی همچون اطلاعات، وب، کتابخانه ها، پژوهش و تحلیل از جمله پر کاربردترین واژها و در عین حال پربسامدترین آنها از نظر تعداد استنادات می باشند.

جدول ۴-۱۶- کلمات پراستفاده در عنوان مقالات بازیابی شده حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

ردیف	کلمه	تعداد مقاله	تی‌ال‌سی‌اس	تی‌جی‌سی‌اس
1	INFORMATION	69	43	261
3	WEB	48	54	268
4	LIBRARIES	43	14	68
5	IRAN	39	33	112
6	RESEARCH	32	23	114
7	ANALYSIS	29	32	251
8	KNOWLEDGE	21	2	30
9	SCIENCE	21	53	184
10	EVALUATION	20	6	50

۲-۴- بررسی مجموعه تولیدات علمی محققان ایرانی در سه حوزه مورد مطالعه بر حسب شاخص‌های کمی و

کیفی علم‌سنجی

امروزه در بررسی جوامع علمی در سطح بین‌الملل از دو شاخص «میزان انتشارات» و «میزان اثربخشی» به منظور سنجش اعتبار تحقیقات و رتبه‌بندی استفاده می‌شود. بدیهی است بررسی هر یک از این شاخص‌ها نمی‌تواند به‌تنهایی تصویری جامع از عملکرد علمی فراهم سازد. بنابراین نیاز است که محققان در مطالعات علم‌سنجی هر دو شاخص را مورد بررسی قرار دهند. از این رو بررسی دو شاخص میزان انتشارات و میزان استنادات و روابط بین آنها می‌تواند چگونگی عملکرد علمی و پژوهشی را نمایان سازد (ستوده ۱۳۸۳). بر این اساس در این پژوهش ابتدا نتایج حاصل از محاسبه شاخص کمی (تعداد تولیدات علمی) و شاخص‌های کیفی (تعداد استنادها، میانگین استناد به‌ازای هر مقاله، شاخص اچ و خوداستنادی) در مورد مجموعه داده‌های بازیابی شده در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه، ارائه خواهند شد و سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و از طریق آزمون‌های ناپارامتریک در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ انجام می‌گیرد. همچنین برای تعیین الگوهای استنادی (بدین معنی که بیشترین مقالات هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه در کدام مجلات و با کدام عامل تأثیر منتشر شده‌اند) از شاخص ضریب تأثیر مجلات نیز استفاده خواهد شد.

۱-۲-۴- حوزه مدیریت

نتایج درج‌شده در جدول ۴-۱۷ نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی در مورد مقالات محققان ایرانی در حوزه مدیریت در پایگاه وب‌آوساینس را نشان می‌دهد. بر پایه این جدول با توجه به تعداد ۱۹۵۶ مدرک بازیابی شده در این حوزه، تعداد کل استناد به مقالات این حوزه ۱۱۱۶۳ مورد، خوداستنادی ۱۰۶۰ بار و میانگین استناد به هر مقاله ۵/۷۱ بار می‌باشد. مقدار شاخص اچ نیز در حوزه مدیریت، معادل ۳۸ می‌باشد. یعنی بطور

میانگین ۳۸ مقاله منتشر شده کشور ایران در این حوزه در پایگاه وب آوساینس حداقل ۳۸ بار مورد استناد قرار گرفته است.

جدول ۴-۱۷- داده‌های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه مدیریت در پایگاه وب آوساینس بر اساس شاخص‌های کمی و کیفی علم‌سنجی

تعداد کل مدارک	تعداد کل استناد	خوداستنادی	تعداد استناد بدون خوداستنادی	میانگین استناد به هر مقاله	شاخص اچ
۱۹۵۶	۱۱۱۶۳	۱۰۶۰	۱۰۱۰۳	۵/۷۱	۳۸

نتایج آزمون اسپیرمن با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS همانگونه که در جدول ۴-۱۸ ملاحظه می‌شود نشان داد که بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی در این حوزه و شاخص کیفی تعداد استنادات، همبستگی بسیار ضعیف و قابل چشم‌پوشی وجود دارد. این بدین معناست که در این حوزه افزایش تعداد تولیدات علمی لزوماً منجر به افزایش تعداد استنادات نشده است.

جدول ۴-۱۸- آزمون اسپیرمن برای اندازه‌گیری همبستگی بین شاخص‌های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه مدیریت در وب آوساینس

Correlations			records	citations
Spearman's rho	records	Correlation Coefficient	1.000	.596*
		Sig. (2-tailed)	.	.019
		N	15	15
	citations	Correlation Coefficient	.596*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.019	.
		N	15	15

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

از طرفی بررسی و تحلیل داده‌ها نشان داد مجموعه مدارک بازیابی شده محققان ایرانی در حوزه مدیریت در ۱۳۳ مجله منتشر شده‌اند. عناوین ده مجله‌ای که به ترتیب بیشترین تعداد مقالات (بیش از ۵۸ درصد مقالات) را منتشر کرده‌اند در جدول ۴-۱۹ نشان داده شده است. با توجه به این جدول مجله EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS با ۳۶۳ مدرک بیشترین مقالات را در حوزه های مرتبط با مدیریت به چاپ رسانده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد این مجله در بین سایر مجلات معرفی شده، دارای بیشترین تعداد استناد و بیشترین

ضریب تأثیر^{۶۱} می‌باشد. بیش از ۵۸ درصد مقالات این حوزه در مجلاتی با ضریب تأثیر بین صفر تا ۲/۶ منتشر شده است.

جدول ۴-۱۹- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه مدیریت در پایگاه وب آوساینس

ردیف	عنوان مجله	تعداد مقاله‌ها	تعداد استنادات مقالات پایگاه به مجله	تعداد استنادات جهانی به مجله	ضریب تأثیر مجله (پنج ساله)
۱	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	۳۶۳	۱۷۹	۳۴۷۲	۲/۲۵۴
۲	AFRICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT	۲۱۰	۱۷	۱۴۰	۰
۳	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	۱۴۸	۱۰۳	۸۳۸	۱/۷۱۸
۴	EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH	۱۲۰	۱۴۳	۱۳۲۵	۲/۶۲۵
۵	JOURNAL OF OPTIMIZATION THEORY AND APPLICATIONS	۷۰	۴۰	۲۱۶	۱/۳۹۶
۶	COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH	۶۷	۶۷	۶۲۰	۲/۳۳۵
۷	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	۵۴	۷۰	۹۸۴	۲/۳۸۴
۸	JOURNAL OF THE OPERATIONAL RESEARCH SOCIETY	۴۱	۹	۱۲۵	۱/۲۷۲
۹	INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE	۴۰	۱۲	۱۹۸	۱/۷۱۴
۱۰	JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS	۳۹	۲۵	۱۵۵	۱/۸۵۸

۲-۲-۴- حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

همانگونه که در جدول ۴-۲۰ ملاحظه می‌شود میزان تولیدات علمی محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در پایگاه وب آوساینس در بازه مورد بررسی (از سال ۲۰۰۱ تا زمان استخراج داده‌ها) ۳۵۶ رکورد و میزان استناد به این تولیدات ۱۳۴۹ مورد می‌باشد. از این تعداد استناد ۲۲۰ مورد خوداستنادی بوده است و میانگین استناد به هر مقاله ۳/۷۳ برآورد گردید. شاخص اچ برای مجموعه مقالات این حوزه مساوی است با ۱۷ یعنی بطور میانگین ۱۷ مقاله منتشر شده کشور ایران در این حوزه در پایگاه وب آوساینس حداقل ۱۷ بار مورد استناد قرار گرفته است.

^{۶۱} - در این پژوهش ضریب تأثیر مجلات بر پایه گزارش استنادی مجلات ISI (Journal citation reports) ویرایش ۲۰۱۴ محاسبه شده است.

جدول ۴-۲۰- داده‌های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در وب‌آوساینس بر اساس شاخص‌های کمی و کیفی

تعداد کل مدارک	تعداد کل استناد	خوداستنادی	تعداد استناد بدون خوداستنادی	میانگین استناد به هر مقاله	شاخص اچ
۳۵۶	۱۳۴۹	۲۲۰	۱۱۲۹	۳/۷۳	۱۷

نتایج آزمون اسپیرمن با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نشان داد که بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی در این حوزه و شاخص کیفی تعداد استنادات، همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد. مطابق جدول ۴-۲۱ این دو شاخص با دارا بودن همبستگی معادل ۰/۴۸۷ از میزان همبستگی در سطح متوسطی برخوردارند.

جدول ۴-۲۱- آزمون اسپیرمن برای اندازه‌گیری همبستگی بین شاخص‌های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در وب‌آوساینس

Correlations				
			records	Citations
Spearman's rho	records	Correlation Coefficient	1.000	.212
		Sig. (2-tailed)	.	.487
		N	13	13
	citations	Correlation Coefficient	.212	1.000
		Sig. (2-tailed)	.487	.
		N	13	13

بررسی و تحلیل داده‌ها نشان داد مجموعه مدارک بازیابی شده محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در ۴۹ مجله منتشر شده است. جدول ۴-۲۲ عناوین ده مجله دارای بیشترین تعداد مقالات مربوطه در این حوزه (بیش از ۶۵ درصد مقالات) به همراه ضرایب تأثیر آنها را نشان می‌دهد. در این میان مجلاتی همچون SCIENTOMETRICS و

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT در بین سایر مجلات معرفی شده از ضریب تأثیر نسبتاً خوبی برخوردار هستند. با توجه به جدول فوق ملاحظه می‌شود بیش از ۶۵ درصد مقالات این حوزه در مجلاتی با عامل تأثیر بین ۰/۲۲۸ تا ۲/۸۵۹ منتشر شده است.

جدول ۴-۲۲- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در پایگاه وب‌آوساینس

ردیف	عنوان مجله	تعداد مقاله‌ها	تعداد استنادات مقالات پایگاه به مجله	تعداد استنادات جهانی به مجله	ضریب تأثیر مجله پنج ساله
۱	ELECTRONIC LIBRARY	۶۵	۳۶	۱۲۵	۰/۲۲۸ (۲۰۱۲)
۲	SCIENTOMETRICS	۳۵	۶۲	۲۴۷	۲/۲۹۴
۳	ONLINE INFORMATION REVIEW	۲۸	۸	۲۹	۱/۴۸۹
۴	ASLIB PROCEEDINGS	۲۱	۱۴	۱۴۷	۰/۷۰۴
۵	MALAYSIAN JOURNAL OF LIBRARY & INFORMATION SCIENCE	۱۷	۳	۱۱	۰/۵۳۳ (۲۰۱۴)
۶	JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY	۱۶	۲۹	۲۳۵	۲/۳۸۱
۷	PROGRAM-ELECTRONIC LIBRARY AND INFORMATION SYSTEMS	۱۵	۴	۲۳	۰/۴۶
۸	JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE	۱۳	۴	۶۰	۱/۳۸۷
۹	LIBRI	۱۳	۱۴	۹۷	۰/۲۶۳ (۲۰۱۲)
۱۰	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT	۱۰	۰	۳۴	۲/۸۵۹ (۲۰۱۴)

۳-۲-۴- حوزه فناوری اطلاعات

در حوزه فناوری اطلاعات، همانگونه که در جدول ۴-۲۳ ملاحظه می‌شود به مقالات بازیابی شده در این حوزه (که با موضوع اصلی فناوری اطلاعات مورد جستجو قرار گرفته‌اند)، ۱۸۹۹ بار استناد شده است و میزان خوداستنادی ۶۲ مورد بوده است. میانگین استناد به هر مقاله ۴/۲۸ و شاخص اچ نیز معادل ۱۶ برآورد شده است.

جدول ۴-۲۳- داده‌های توصیفی مربوط به تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات در پایگاه وب‌آوساینس بر اساس شاخص‌های کمی و کیفی

تعداد مدارک (با موضوع اصلی فناوری اطلاعات)	تعداد کل استناد	خوداستنادی	تعداد استناد بدون خوداستنادی	میانگین استناد به هر مقاله	شاخص اچ
۴۴۴	۱۸۹۹	۶۲	۱۸۳۷	۴/۲۸	۱۶

نتایج آزمون اسپیرمن با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نشان داد که بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی در حوزه فناوری اطلاعات و شاخص کیفی تعداد استنادات، همبستگی بسیار ضعیفی وجود دارد. مطابق جدول ۴-۲۴ با توجه به میزان همبستگی معادل ۰/۱ ارتباط بین این دو شاخص بسیار کم و قابل چشم‌پوشی است. به عبارت دیگر در

حوزه فناوری اطلاعات نیز افزایش تعداد تولیدات علمی، منجر به افزایش شاخص های کیفی (تعداد استنادات) نشده است.

جدول ۴-۲۴-آزمون اسپیرمن برای اندازه گیری همبستگی بین شاخص های کمی و کیفی در تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات در وب آوساینس

Correlations			records	citations
Spearman's rho	Records	Correlation Coefficient	1.000	.497
		Sig. (2-tailed)	.	.100
		N	12	12
	Citations	Correlation Coefficient	.497	1.000
		Sig. (2-tailed)	.100	.
		N	12	12

مجموعه مدارک بازایی شده محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات در ۵۹۵ مجله منتشر شده اند که نشان دهنده پراکندگی بیشتر مقالات محققان این حوزه در مجلات نمایه شده در پایگاه وب آوساینس است. عناوین ده مجله ای که به ترتیب بیشترین تعداد مقالات را در این حوزه منتشر کرده اند، در جدول ۴-۲۵ نشان داده شده است. با توجه به این جدول مجله EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS که دارای ضریب تأثیر پنج ساله ۲/۲۵۴ می باشد، با ۳۰ مدرک بیشترین مقالات نویسندگان ایرانی را در حوزه های مرتبط با فناوری اطلاعات به چاپ رسانده است. همانگونه که در این جدول ملاحظه می شود، ضریب تأثیر سایر مجلات که دارای بیشترین عنوان از مقالات محققان ایرانی در این حوزه هستند، بین صفر تا ۲/۹۷ می باشد.

جدول ۴-۲۵- مجلات دارای بیشترین عنوان مقالات محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات در پایگاه وب آوساینس

ردیف	عنوان مجله	تعداد مقاله ها	تعداد استنادات مقالات پایگاه به مجله	تعداد استنادات جهانی به مجله	ضریب تأثیر مجله (پنج ساله)
۱	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	30	2	218	۲/۲۵۴
۲	SCIENTIA IRANICA	29	3	34	۰/۷۰۳
۳	LIFE SCIENCE JOURNAL-ACTA ZHENGZHOU UNIVERSITY OVERSEAS EDITION	27	1	4	۰/۱۶۵ (۲۰۱۲)
۴	ELECTRONIC LIBRARY	20	8	40	۰/۲۲۸ (۲۰۱۲)
۵	INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY	19	1	83	۱/۹۱۹
۶	APPLIED SOFT COMPUTING	18	1	139	۲/۹۷
۷	JOURNAL OF MEDICAL SYSTEMS	17	3	77	۱/۴۸۲
۸	AFRICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT	16	1	21	۰
۹	KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS	12	3	50	۲/۹۲
۱۰	IRANIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH	13	1	35	۰/۶۷۹

در ارزیابی فعالیت‌های علمی، رشته‌ها و حوزه‌های موضوعی مختلف به لحاظ میزان بهره‌وری در تولید علم و میزان تأثیر استنادی یکسان تلقی می‌شوند. اما واقعیت آن است که تفاوت سرشتی رشته‌ها و موضوعات باعث تفاوت در اندازه، رویه‌های انتشار و ارجاع در آنها می‌شود که هم بر میزان تولید علم و هم بر میزان تأثیر استنادی آنها اثر می‌گذارد. از این رو، با آن که کاربرد شاخص‌های علم‌سنجی در بسیاری از حوزه‌ها مانند علوم پایه موفقیت‌آمیز بوده است، برخی حوزه‌ها مانند علوم اجتماعی و انسانی به دلیل سرشت متفاوت به سادگی به تحلیل‌های علم‌سنجی کمی تن نداده‌اند (ستوده ۱۳۸۹). در این میان استفاده از شاخص ضریب تأثیر همانند تمامی معیارها و مقیاس‌های اندازه‌گیری دیگر برای تفسیر و تجزیه و تحلیل داده‌ها باید با آگاهی و دقت همراه باشد. متغیرهای زیادی می‌توانند ارزیابی‌های ناشی از این داده‌ها را نادرست و انحرافی جلوه دهند که از جمله آنها می‌توان به محدودیت‌های موجود در زبان و پوشش آی.اس.آی، بازه زمانی دو ساله عامل تأثیر، و همچنین متغیرهای تأثیرگذاری مثل نوع انتشارات، اندازه مجلات و وضعیت دسترسی به مجلات اشاره نمود (ابراهیمی ۸۶). با توجه به موارد پیش گفته، در این پژوهش به معرفی مجلات دارای بیشترین مقالات از محققان ایرانی در حوزه‌های مورد بررسی و ضرایب تأثیر پنج‌ساله این نشریات (که به منظور کاهش تغییرات موجود در ضریب تأثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد) پرداخته شده است و از سنجش عملکرد محققان حوزه‌های موضوعی مورد بررسی بدلیل محدودیت‌های فوق و تأثیر متغیرهای مورد اشاره خودداری شده است.

فصل پنجم

ترسیم نقشه علم‌نگاشتی حوزه‌های علمی مورد بررسی

هرگاه بحث از مطالعه تاریخ علم در یکی از حوزه‌های علمی به میان می‌آید، شناسایی و معرفی آثار تأثیرگذار در آن حوزه، در طول زمان مورد مطالعه، ضرورت پیدا می‌کند. ساختار هر حوزه علمی بر آثار نویسندگان تأثیرگذار آن حوزه تأکید دارد. ترسیم ساختار علم که توسط نرم‌افزار «اس‌پی‌اس‌اس»^{۶۲} (ترسیم نقشه دوبعدی) و سایر نرم‌افزارهای موجود و اخیراً «هیست‌سایت» میسر است، به خوبی می‌تواند سیر تحوّل تاریخی یک حوزه علمی و نیز ظهور و افول شاخه‌های مختلف آن را نشان دهد. زیرا این نرم‌افزار قابلیت رسم نقشه را به ترتیب سال نشر آثار (ترتیب تاریخی) دارد و با استفاده از داده‌های استنادی پایگاه «وب‌آوساینس» نتایج ارزشمندی را در قالب جداول و نمودارهای مختلف با شاخص‌های متعدد، در اختیار پژوهشگران و محققان قرار می‌دهد. در نقشه‌های ترسیم‌شده توسط این نرم‌افزار دو گروه از آثار دیده می‌شود: ۱- آثاری که به لحاظ اهمیت بسیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند (استادهای بیشتری دریافت کرده‌اند) و با دایره‌های بزرگ در نقشه مشخص می‌شوند. ۲- آثاری که به منابع دیگر استناد داده‌اند و با خطوط جهت‌دار و پیکان روابط را نشان می‌دهند (پیوندها). پیش‌فرض این نرم‌افزار، تعیین مهم‌ترین ۳۰ مقاله در پایگاه مورد مطالعه است. اما بسته به حوزه موضوعی و دوره مورد بررسی، گاهی ۳۰ مقاله کافی نیست. در نتیجه، پژوهشگر تعداد مقاله‌های مهم در محدوده مورد بررسی را با کوشش و خطا کم و زیاد می‌کند تا ترسیم مناسب‌تری به دست آورد. از آنجا که مقاله‌های مهم بر اساس یکی از دو روش دریافت تعداد استندهای محلی و یا جهانی (بسته به انتخاب پژوهشگر) تعیین می‌شود، زیادتر کردن تعداد مقاله‌ها برای ترسیم، ممکن است به ورود مقاله‌هایی با استندهای کم به نقشه منجر شود و به کیفیت نقشه صدمه بزنند. لازم به توضیح است، این نرم‌افزار پس از انتخاب مقاله‌های مهم و پراستناد، فهرستی از مقاله‌های گزیده ارائه می‌دهد و بر اساس تعداد استندهای دریافتی، نقشه‌ای را ترسیم می‌نماید. در این پژوهش، به دلیل لحاظ کردن تعداد بیشتری از مدارک مورد بررسی برای بدست آوردن ترسیم مناسب‌تر انتخاب شده است و از بعد شاخص استناد محلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. پس از ترسیم نقشه علمی، با استفاده از عناوین و چکیده‌های مدارک هر خوشه، موضوعات هر یک از خوشه‌های تشکیل‌شده مشخص خواهد شد.

۲-۵- حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

از میان مجموعه مدارک بازیابی‌شده محققان ایرانی نمایه‌شده در پایگاه «وب‌آوساینس»، در حوزه «علم اطلاعات و دانش‌شناسی»، تعداد ۷۰ مدرک پراستناد بر مبنای شاخص استناد محلی (ال‌سی‌اس)، در ترسیم ساختار این حوزه مورد نظر قرار گرفته‌اند تا بتوان تشکیل خوشه‌ها را به‌طور کامل مشاهده کرد.

شکل ۵-۱ ترسیم علم‌نگاشتی این مدارک و خوشه‌های اصلی این ساختار را نشان می‌دهد. تعداد دو خوشه اصلی و دو خوشه فرعی در این ساختار قابل تشخیص است و هر خوشه متشکل از تعدادی مدرک می‌باشد. در این نقشه تعداد ۶۹ پیوند بین ۷۰ مدرک منتخب برقرار شده است. در خوشه اول که متشکل از ۱۰ مدرک بوده و در فاصله سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ شکل گرفته است، پراستنادترین مدرک، شماره ۳۴ متعلق به «کیوان کوشا» و «ثلوال^{۶۳}» در سال ۲۰۰۷ و با موضوع استناد می‌باشد. این مدرک با تعداد زیادی از مقالات پرستناد در این خوشه، پیوند دارد. سایر مدارک مهم این خوشه عبارتند از:

- مدرک پرستناد شماره ۲۳ باز هم متعلق به «کوشا و ثلوال» (۲۰۰۶) با موضوع استناد که پیوندهای زیادی با سایر مدارک این خوشه دارد.

- مدارک شماره ۳۰ (سال ۲۰۰۷) و ۶۲ (سال ۲۰۰۸) متعلق به همان نویسندگان و با همان موضوع استناد. بررسی‌ها نشانگر این امر است که این خوشه یک خوشه خوداستنادی است. به این ترتیب که تمامی مقالات این خوشه از همین دو نویسنده و مرتبط با موضوع استناد است.

خوشه دوم نمایش داده شده در این نقشه نیز متشکل از ۱۰ مدرک است که در فاصله سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰ شکل گرفته است. در این خوشه پرستنادترین مدرک، شماره ۲ متعلق به «فریده عصاره» و «ویلسون» در سال ۲۰۰۲، با ۲۱ استناد جهانی و ۱۰ استناد محلی و با عنوان «همکاری در انتشارات علمی ایرانیان» است. سایر مدارک مهم این خوشه که عمدتاً با موضوع «علم‌سنجی و «همکاری علمی» مرتبط است عبارتند از:

- مقاله شماره ۱۲ از «معین، محمودی و رضایی» در سال ۲۰۰۵ با موضوع «خروجی علمی ایرانیان در آستانه قرن ۲۱» که ۲۷ استناد جهانی و ۹ استناد محلی دریافت کرده است.

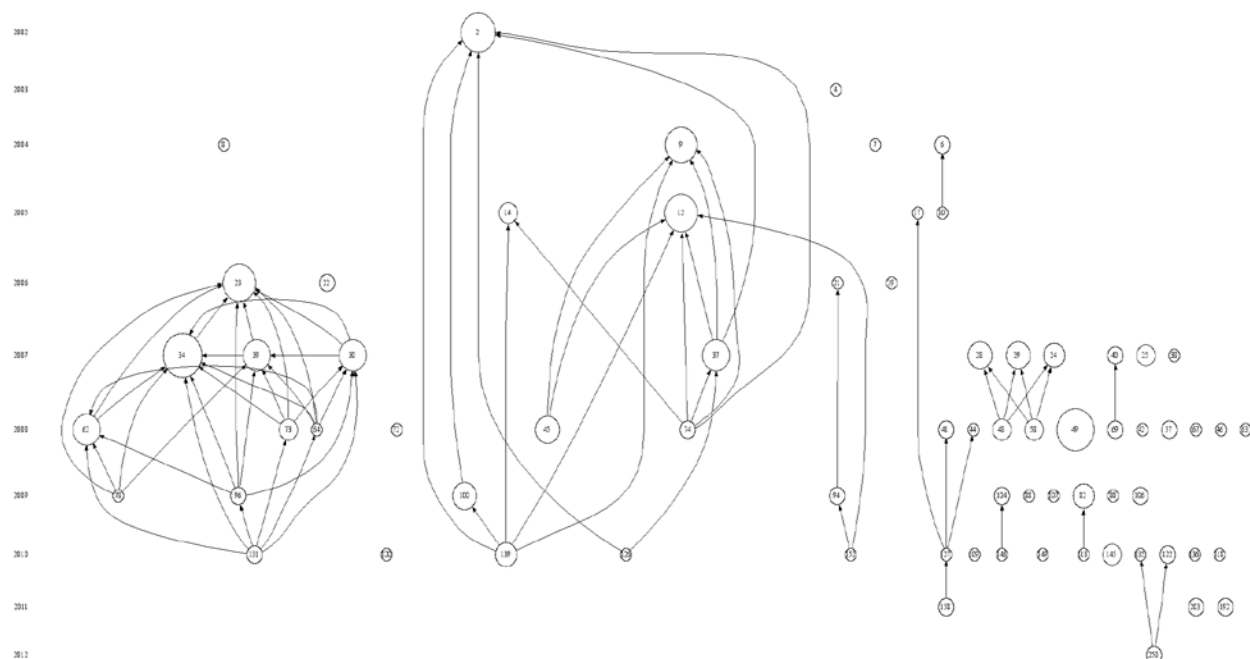
- مقاله شماره ۳۷ متعلق به «حریرچی، ملین و اعتماد» در سال ۲۰۰۷ که به بررسی هم‌نویسندگی ایرانیان در حوزه‌های زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک می‌پردازد.

- مقاله شماره ۹ از «مهرداد، حیدری، سربلوکی و اعتماد» در سال ۲۰۰۴ با ۱۲ استناد جهانی و ۸ استناد محلی و باز هم با موضوع تولیدات علمی ایرانیان.

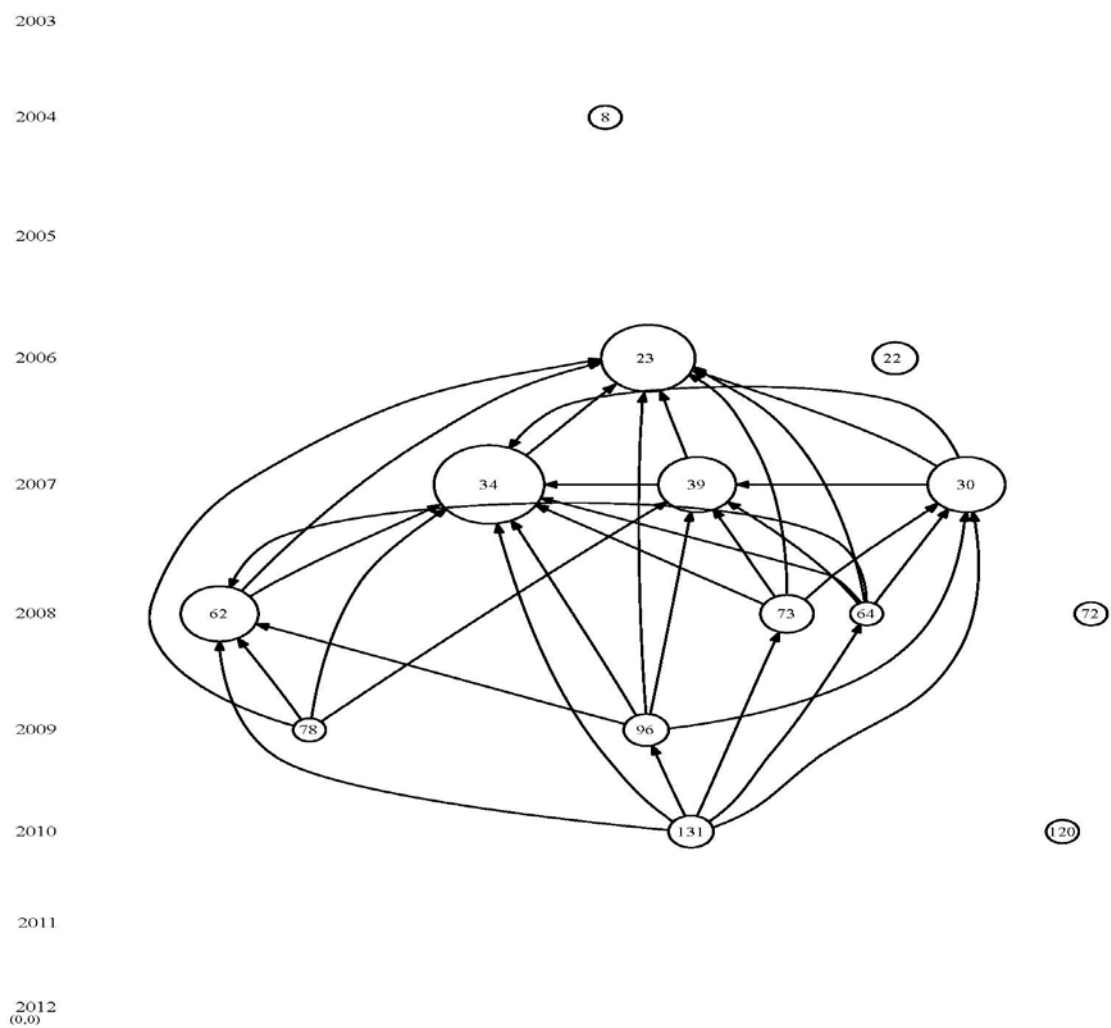
تعدادی از مقالات با موضوع «اینترنت» و «دسترسی آزاد» نیز در این خوشه وجود دارد.

دو خوشه فرعی دیگر در مجاورت دو خوشه اصلی فوق در نقشه علم‌نگاشتی مقالات کتابداری ایران قابل ملاحظه است. یکی از این خوشه‌ها خوشه‌ای است که از سال ۲۰۰۵ شروع و ۲۰۱۲ خاتمه یافته است و در شکل‌گیری آن پنج مقاله نقش داشته‌اند که موضوع آنها «رفتار اطلاعاتی» است. خوشه فرعی دیگر یک خوشه عمری دو ساله است که در سال ۲۰۰۷ شروع و ۲۰۰۸ خاتمه یافته و در شکل‌گیری آن پنج مقاله نقش داشته‌اند که موضوع آنها عمدتاً مرتبط

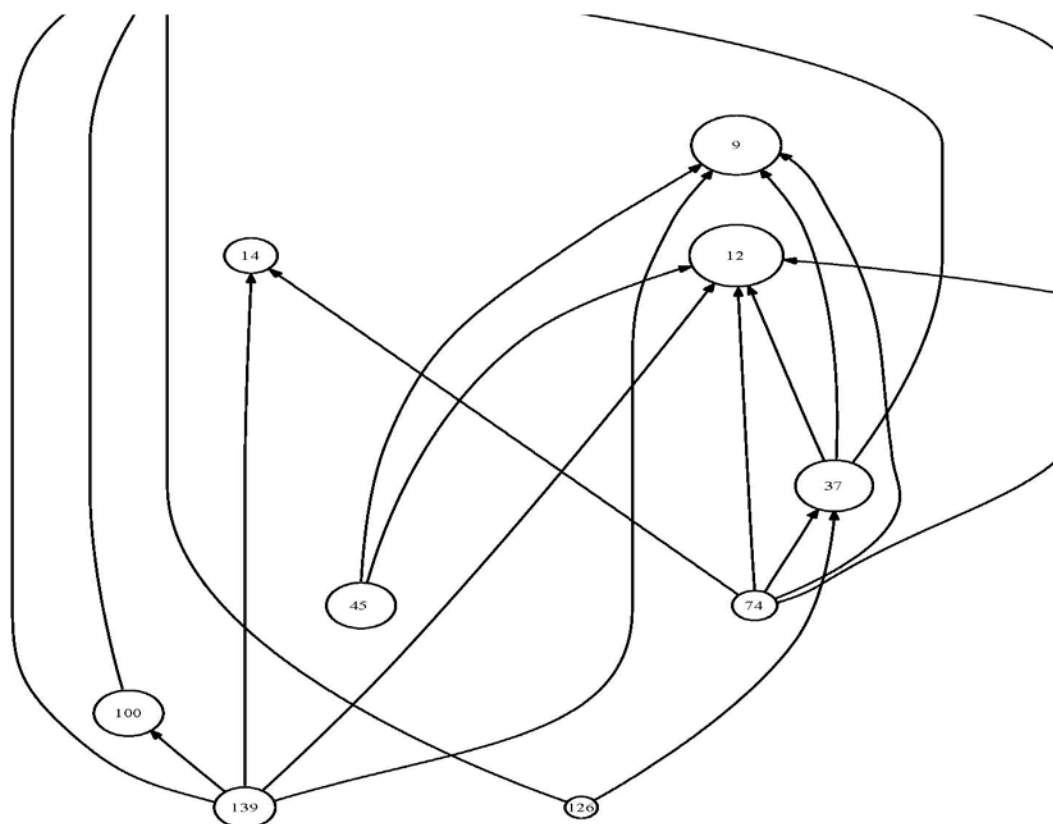
با «جستجو در وب» است. مقالات برتر این خوشه، مقالات شماره ۲۸ و ۲۹ از «یزدان منصوریان» و «فورد» در سال ۲۰۰۷ است که هر دو مقاله ۱۱ استناد جهانی و ۵ استناد محلی دریافت کرده‌اند. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت اینکه «منصوریان» در همهٔ مقاله‌های این خوشه به عنوان نویسنده نقش داشته است و شکل‌گیری این خوشه تحت تأثیر این نویسنده قرار گرفته است. به نظر می‌رسد عامل خوداستنادی در شکل‌گیری استندهای محلی این خوشه تأثیرگذار بوده است. به‌منظور نمایش واضح‌تر خوشه‌ها در نقشه ترسیم‌شده، هریک از خوشه‌ها بصورت مجزا نیز نشان داده شده است (شکل‌های ۱-۵، ۲-۵ و ۳-۵). اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه‌های فوق در جدول ۱-۵ ارائه شده است.



شکل ۵-۱- ترسیم علم‌نگاشتی ۷۰ مدرک پراستناد محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی نمایه‌شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال‌سی‌اس»

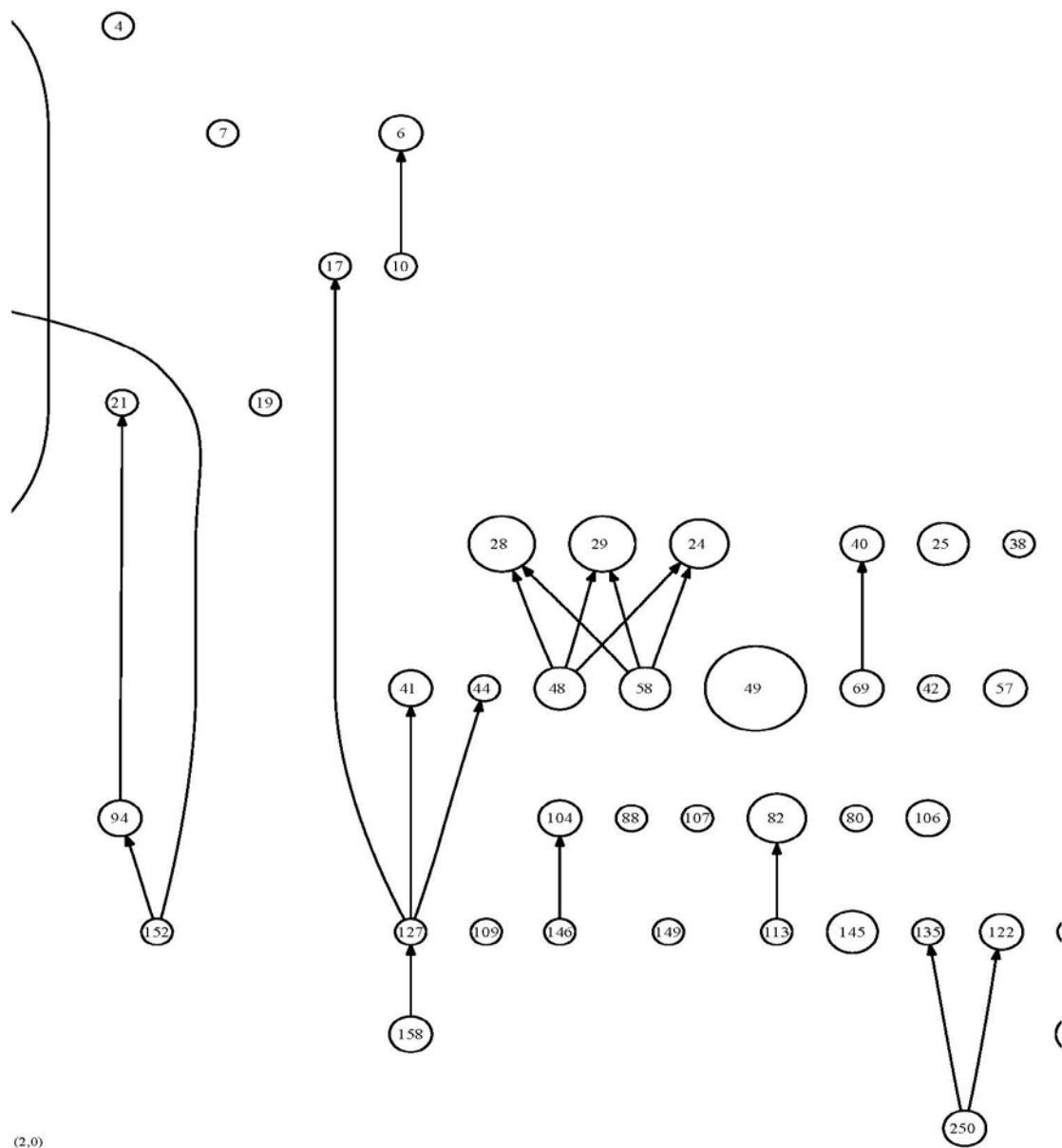


شکل ۵-۱-۱-خوشه اول حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی از نقشه مبتنی بر شاخص «ال سی اس»



(1,0)

شکل ۵-۱-۲-خوشه دوم حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی از نقشه مبتنی بر شاخص «آل‌سی‌اس»



شکل ۵-۱-۳-۱-۵ ادامه خوشه دوم و دو خوشه فرعی دیگر حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی از نقشه مبتنی بر شاخص «ال سی اس»

جدول ۱-۵- اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه‌ها در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی برحسب شاخص «ال سی اس»

شماره مدرک	مشخصات مقاله	ال سی اس	جی سی اس
34	Kousha K, Thelwall M. Google Scholar citations and Google Web/URL citations: A multi-discipline exploratory analysis. JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2007 MAY; 58 (7): 1055-1065	12	87
49	Aqili SV, Isfandyari-Moghaddam A. Bridging the digital divide - The role of librarians and information professionals in the third millennium. ELECTRONIC LIBRARY. 2008; 26 (2): 226-237	11	15
2	Osareh F, Wilson CS. Collaboration in Iranian scientific publications. LIBRI. 2002 JUN; 52 (2): 88-98	10	21
12	Moin M, Mahmoudi M, Rezaei N. Scientific output of Iran at the threshold of the 21st century. SCIENTOMETRICS. 2005 FEB; 62 (2): 239-248	9	27
23	Kousha K, Thelwall M. Motivations for URL citations to open access library and information science articles. SCIENTOMETRICS. 2006 DEC; 68 (3): 501-517	9	27
9	Mehrdad M, Heydari A, Sarbolouki MN, Etemad S. Basic science in the Islamic Republic of Iran. SCIENTOMETRICS. 2004; 61 (1): 79-88	8	12
30	Kousha K, Thelwall M. The Web impact of open access social science research LIBRARY & INFORMATION SCIENCE RESEARCH. 2007; 29 (4): 495-507	6	16
37	Harirchi G, Melin G, Etemad S. An exploratory study of the feature of Iranian co-authorships in biology, chemistry and physics. SCIENTOMETRICS. 2007 JUL; 72 (1): 11-24	6	8
39	Kousha K, Thelwall M. How is science cited on the web? A classification of google unique web citations. JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2007 SEP; 58 (11): 1631-1644	6	18
62	Kousha K, Thelwall M. Sources of Google Scholar citations outside the Science Citation Index: A comparison between four science disciplines. SCIENTOMETRICS. 2008 FEB; 74 (2): 273-294	6	53

۲-۵- حوزه مدیریت

به منظور ترسیم نقشه علم‌نگاشتی تولیدات علمی حوزه مدیریت از بین ۱۹۵۶ رکورد بازیابی شده، تعداد ۱۰۰ مدرک براساس استنادهای محلی «ال سی اس» انتخاب شد و خوشه‌های تشکیل شده مورد بررسی قرار گرفت.

شکل ۵-۲ ترسیم علم‌نگاشتی این مدارک و خوشه‌های اصلی این ساختار را نشان می‌دهد. تعداد چهار خوشه در این ساختار قابل تشخیص است و هر خوشه نیز متشکل از تعدادی مدرک می‌باشد. در این نقشه تعداد ۴۴ پیوند بین ۱۰۰ گره برقرار شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدارک از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۱۲ در این تصاویر نمایش داده شده‌اند. به طور کلی دو نوع مقاله در این نقشه دیده می‌شود، مقاله‌هایی که استناد گرفته‌اند و مقاله‌هایی که استناد داده‌اند. اندازه، بزرگی و کوچکی دایره‌ها نشان‌دهنده تعداد بیشتر یا میزان استنادهای تعلق گرفته به آن

مقاله‌هاست. بالاترین تعداد استناد محلی تعلق گرفته به این مدارک، ۱۳ و کم‌ترین استناد ۳ می‌باشد. همچنین این مدارک حداکثر ۱۹۰ و حداقل ۳ استناد جهانی (جی سی اس) دریافت کرده‌اند.

در خوشه اول که بزرگترین خوشه در این ساختار بوده و از ۱۱ مدرک مربوط به سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۲ تشکیل شده است، مدرک شماره ۸۱ با ۶۷ استناد جهانی و ۸ استناد محلی توسط «منصوری» (در سال ۲۰۰۵) نگاشته است. موضوع این مقاله در ارتباط با «ارائه یک الگوریتم ژنتیک برای توالی خطوط مونتاژ» است. برخی دیگر از مدارک مهم این خوشه که عمدتاً با موضوع «راهکارهایی برای حل مسئله زمان‌بندی در سیستم‌های ساخت و تولید» مرتبط است عبارتند از: مدرک شماره ۳۹ مربوط به «سلیمانپور» (۲۰۰۴)، مدرک ۴۸۹ متعلق به «سلماسی» (۲۰۱۰)، مدرک شماره ۱۰ نیز متعلق به «سلیمانپور» (۲۰۰۲) که با مدارک زیادی در این خوشه در ارتباط است.

در خوشه دوم که شامل ۸ مدرک مربوط به سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ می‌باشد پراستنادترین مدرک، شماره ۴ مربوط به «قدسی‌پور» در سال ۲۰۰۱ می‌باشد که در خصوص «هزینه کلی لجستیک در انتخاب تأمین‌کنندگان» نوشته شده و پیوندهای مستقیم یا غیر مستقیم با سایر مدارک این خوشه دارد. مدرک مهم دیگر این خوشه شماره ۱۱۸ با ۱۴۴ استناد جهانی و ۸ استناد محلی و موضوع مشابه «انتخاب تأمین‌کنندگان» توسط «عمید، قدسی‌پور و برین» در سال ۲۰۰۶ نگاشته شده است. سایر مدارک مهم این خوشه از قبیل مدارک ۳۴۷، ۱۷۴ و ۴۰۶ که مشخصات آنها در جدول ۵-۱ آمده است نیز با موضوع مدیریت و انتخاب تأمین‌کنندگان مرتبط است.

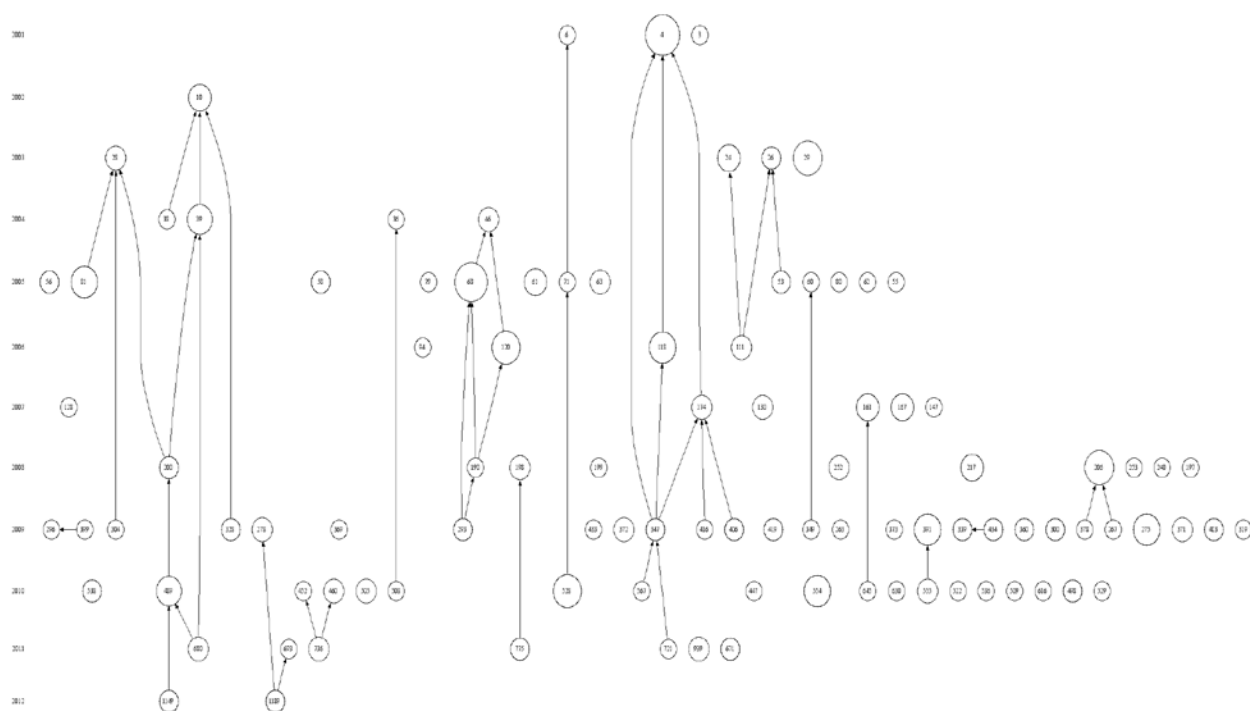
پس از این خوشه، خوشه دیگری که شامل پنج مدرک است، در فاصله سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ دیده می‌شود. در این خوشه پراستنادترین مدارک، مدرک شماره ۶۸ متعلق به «فخار» (۲۰۰۵) با ۲۴ استناد جهانی و ۱۲ استناد محلی و مدرک شماره ۱۲۰ متعلق به «جبروتیان» (۲۰۰۶) با ۲۸ استناد جهانی و ۹ استناد محلی است که در خصوص «مسئله تعادل در فضاهاهای برداری» نگاشته شده است و با چند مدرک دیگر با موضوعی مشابه در ارتباط می‌باشند.

در مجاورت این خوشه، خوشه کوچک دیگری با ۴ مدرک، مربوط به سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ دیده می‌شود. پراستنادترین مدارک این خوشه، شماره ۲۴ متعلق به «قمی» (۲۰۰۳) و شماره ۱۱۱ متعلق به «معماریانی و دیگران» (۲۰۰۴) است که در خصوص «شبکه‌های PERT (فن ارزشیابی و بازبینی برنامه)» نگاشته شده است.

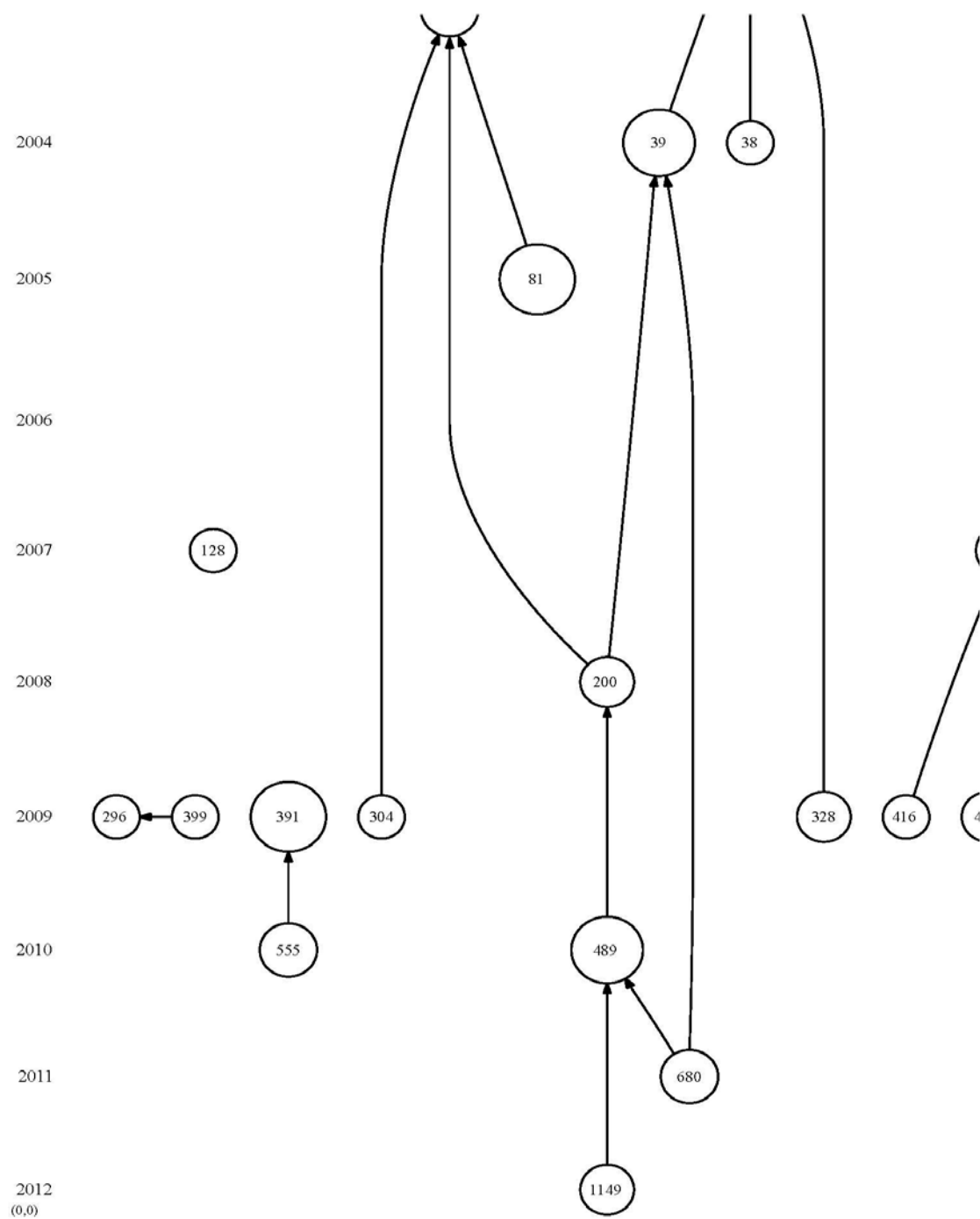
اطلاعات کتابشناختی تمامی مدارک معرفی شده در این قسمت، همراه با شماره مدرک آنها در جدول ۵-۲ آمده است.

جدول ۲-۵- اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه‌ها در حوزه مدیریت برحسب شاخص «ال‌سی‌اس»

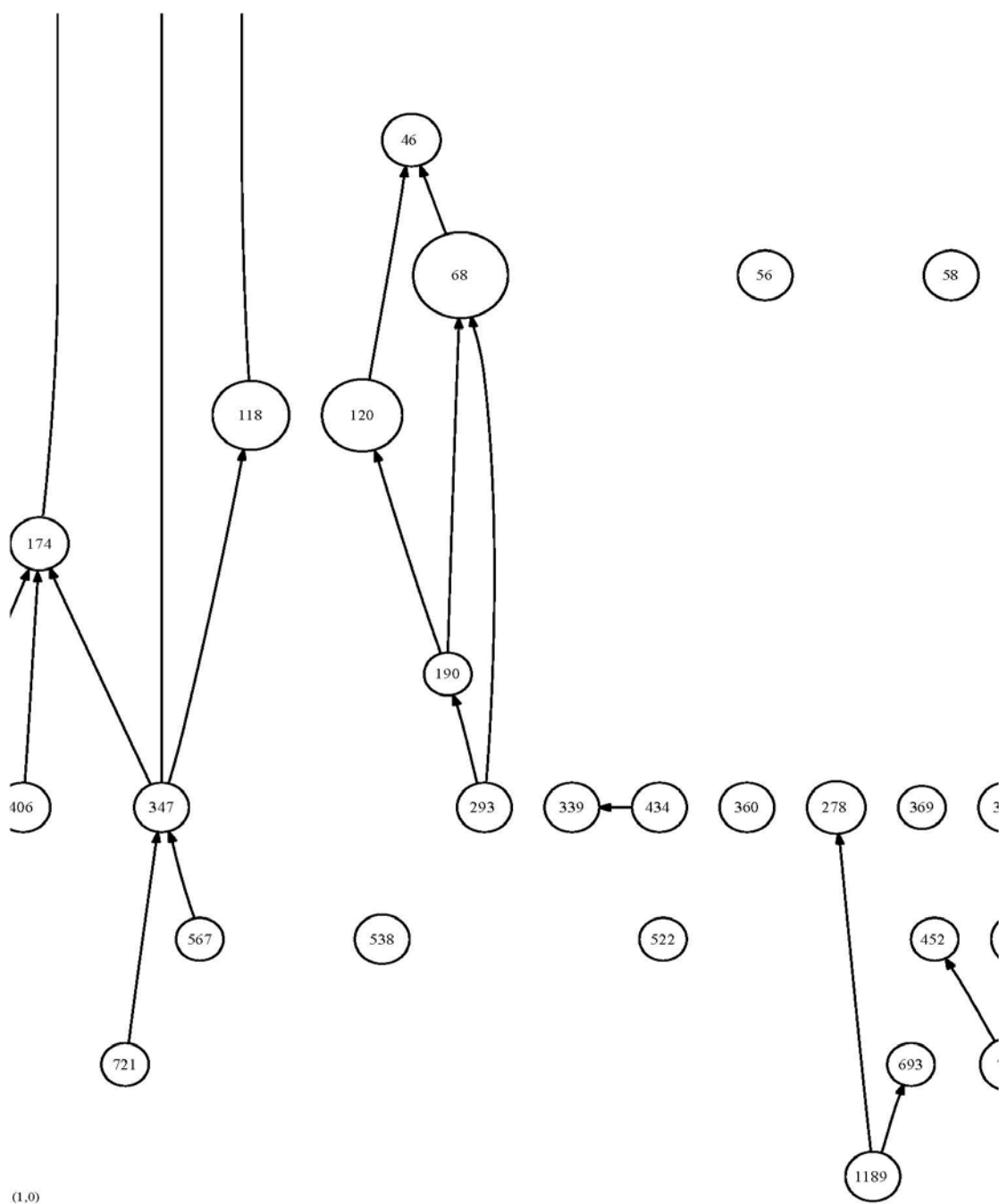
شماره مدرک	مشخصات مقاله	ال‌سی‌اس	جی‌سی‌اس
4	Ghodsypour SH, O'Brien C. The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2001 AUG 31; 73 (1): 15-27	13	190
10	Soleymanpour M, Vrat P, Shankar R. A transiently chaotic neural network approach to the design of cellular manufacturing. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH. 2002 JUL; 40 (10): 2225-2244	6	19
24	Ghomi SMTF, Rabbani M. A new structural mechanism for reducibility of stochastic PERT networks. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2003 MAR 1; 145 (2): 394-402	6	12
39	Solimanpur M, Vrat P, Shankar R. A heuristic to minimize makespan of cell scheduling problem. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2004 APR 18; 88 (3): 231-241	12	29
68	Fakhar M, Zafarani J. Generalized vector equilibrium problems for pseudomonotone multivalued bifunctions. JOURNAL OF OPTIMIZATION THEORY AND APPLICATIONS. 2005 JUL; 126 (1): 109-124	12	24
81	Mansouri SA. A Multi-Objective Genetic Algorithm for mixed-model sequencing on JIT assembly lines. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2005 DEC 16; 167 (3): 696-716	8	67
۱۱۱	Azaron A, Katagiri H, Sakawa M, Kato K, Memariani A. A multi-objective resource allocation problem in PERT networks. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2006 AUG 1; 172 (3): 838-854	۵	۲۳
118	Amid A, Ghodsypour SH, O'Brien C. Fuzzy multiobjective linear model for supplier selection in a supply chain. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS. 2006 DEC; 104 (2): 394-407	8	144
120	Jabarootian T, Zafarani J. Generalized invariant monotonicity and invexity of non-differentiable functions. JOURNAL OF GLOBAL OPTIMIZATION. 2006 DEC; 36 (4): 537-564	9	28
۱۷۴	Saen RF. Suppliers selection in the presence of both cardinal and ordinal data. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH. 2007 DEC 1; 183 (2): 741-747.	۵	۵۱
۳۴۷	Amin SH, Razmi J. An integrated fuzzy model for supplier management: A case study of ISP selection and evaluation. EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS. 2009 MAY; 36 (4): 8639-8648	4	29
489	Salmasi N, Logendran R, Skandari MR. Total flow time minimization in a flowshop sequence-dependent group scheduling problem. COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH. 2010 JAN; 37 (1): 199-212.	10	21



شکل ۵-۲- ترسیم علم‌نگاشتی ۱۰۰ مدرک پراستناد محققان ایرانی در حوزه مدیریت نمایه‌شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال‌سی‌اس»



شکل ۵-۲-۱-خوشه اول حوزه مدیریت از نقشه مبتنی بر شاخص ال سی اس



شکل ۵-۲-۲-خوشه دوم حوزه مدیریت از نقشه مبتنی بر شاخص ال سی اس

۴-۵- حوزه فناوری اطلاعات

از میان ۱۲۹۹ مدرک بازایی شده محققان ایرانی نمایه شده در پایگاه «وب آوساینس»، مرتبط با حوزه «فناوری اطلاعات»، پرستندترین مدارک بر مبنای شاخص استناد محلی (ال سی اس)، در ترسیم ساختار این حوزه مورد نظر قرار گرفته اند.

شکل ۵-۳ ترسیم علم نگاشتی این مدارک را نشان می دهد. تعدادی خوشه های اصلی و فرعی در این ساختار قابل تشخیص است و هر خوشه متشکل از تعدادی مدرک می باشد. در این نقشه تعداد ۵۹ پیوند بین ۱۰۰۰ مدرک منتخب برقرار شده است. در بزرگ ترین خوشه این ساختار که متشکل از ۹ مدرک بوده و در فاصله سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۳ شکل گرفته است، پرستندترین مدرک، شماره ۱۶۹ متعلق به «محسن زاده» و «اسفندیاری مقدم» در سال ۲۰۰۹ و با موضوع «کاربرد فناوری اطلاعات در کتابخانه های آکادمیک» می باشد. این مدرک با تعداد زیادی از مقالات پرستند در این خوشه، پیوند دارد. سایر مدارک مهم این خوشه عبارتند از:

- مقاله شماره ۵۰ متعلق به «عاصمی» و «ریاحی نیا» در سال ۲۰۰۷ با موضوع «بکارگیری منابع دیجیتال در کتابخانه ها»
- مدرک شماره ۴۰۵ باز هم متعلق به «محسن زاده» و «اسفندیاری مقدم» در سال ۲۰۱۱ با موضوع «چالش های توسعه کتابخانه دیجیتال»

- مقاله شماره ۱۶۸ از «فرج پهلوی» و «فرشید دانش» در سال ۲۰۰۹ با موضوع «تهیه شرح شغل کتابداران سیستم ها»
- مقاله شماره ۲۶۷ متعلق به «صفاهیه» و «عاصمی» در سال ۲۰۱۰ با موضوع «مهارت های سواد کامپیوتری برای کتابداران»

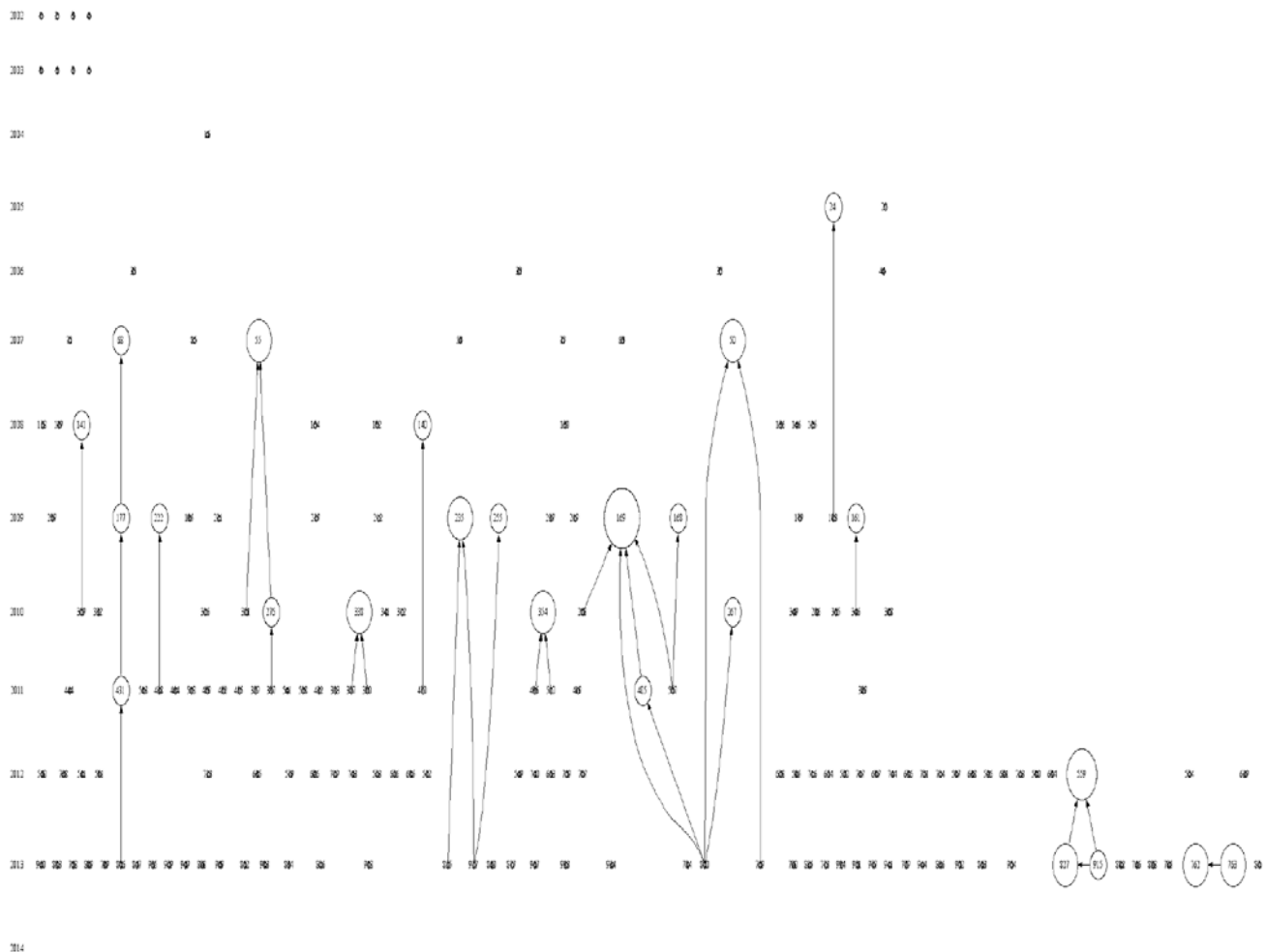
برخی از خوشه های فرعی نمایش داده شده در این نقشه عبارتند از:

- یک خوشه فرعی در مجاورت خوشه اصلی قبلی متشکل از چهار مدرک که در فاصله سال های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ تشکیل شده است. مقالات برتر این خوشه عبارتند از: مقالات شماره ۲۳۵ و ۲۵۵ متعلق به «آیت الهی»، «بث» و «گوداگر» در سال ۲۰۰۹ با موضوع «رکوردهای کاغذی در مقابل رکوردهای کامپیوتری در بخش اورژانس» و «دسترس پذیری در مقابل محرمانگی اطلاعات در بخش اورژانس».

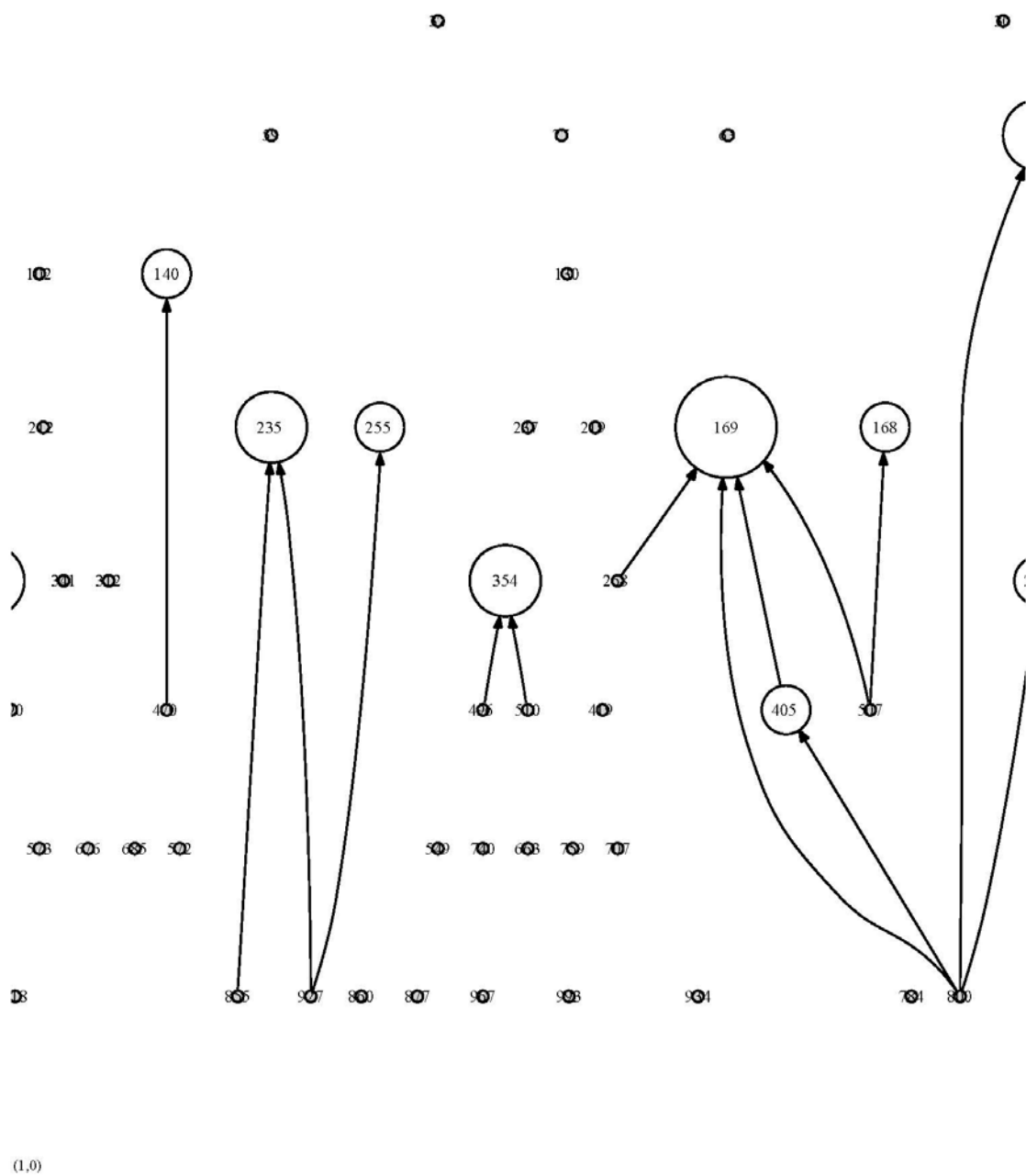
- دو خوشه فرعی دیگر در مجاورت خوشه های قبلی یکی شامل چهار مدرک و دیگری متشکل از سه مدرک قابل تشخیص است. مقالات برتر خوشه چهارمدرکی که در فاصله سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۰ تشکیل شده است عبارتند از: مقاله شماره ۵۵ متعلق به «البدوی»، «کرامتی» و «رزمی» در سال ۲۰۰۷ با موضوع: «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت ها» و مقاله شماره ۲۷۶ متعلق به «اقدسی»، «البدوی» و «استادی» در سال ۲۰۱۰ با موضوع «قابلیت های سازمانی مطلوب». مقالات برتر خوشه فرعی سه مدرکی که یک خوشه خوداستنادی بوده و در فاصله سال های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ تشکیل شده است عبارتند از: مقاله شماره ۵۵۹ متعلق به

«هوشمند» و «فتاحی ولیلایی» در سال ۲۰۱۲ با موضوع «پلاتفرم لایه لایه و مدولار برای یکپارچه سازی داده های محصول»، مقاله شماره ۸۲۷ متعلق به همان دو نویسنده در سال ۲۰۱۳ با موضوع «پلاتفرم مشترک و یکپارچه برای پشتیبانی از سیستم تولید توزیع شده» و مقاله شماره ۹۱۵ در سال ۲۰۱۳ از نویسندگان فوق با موضوعی مشابه موارد فوق.

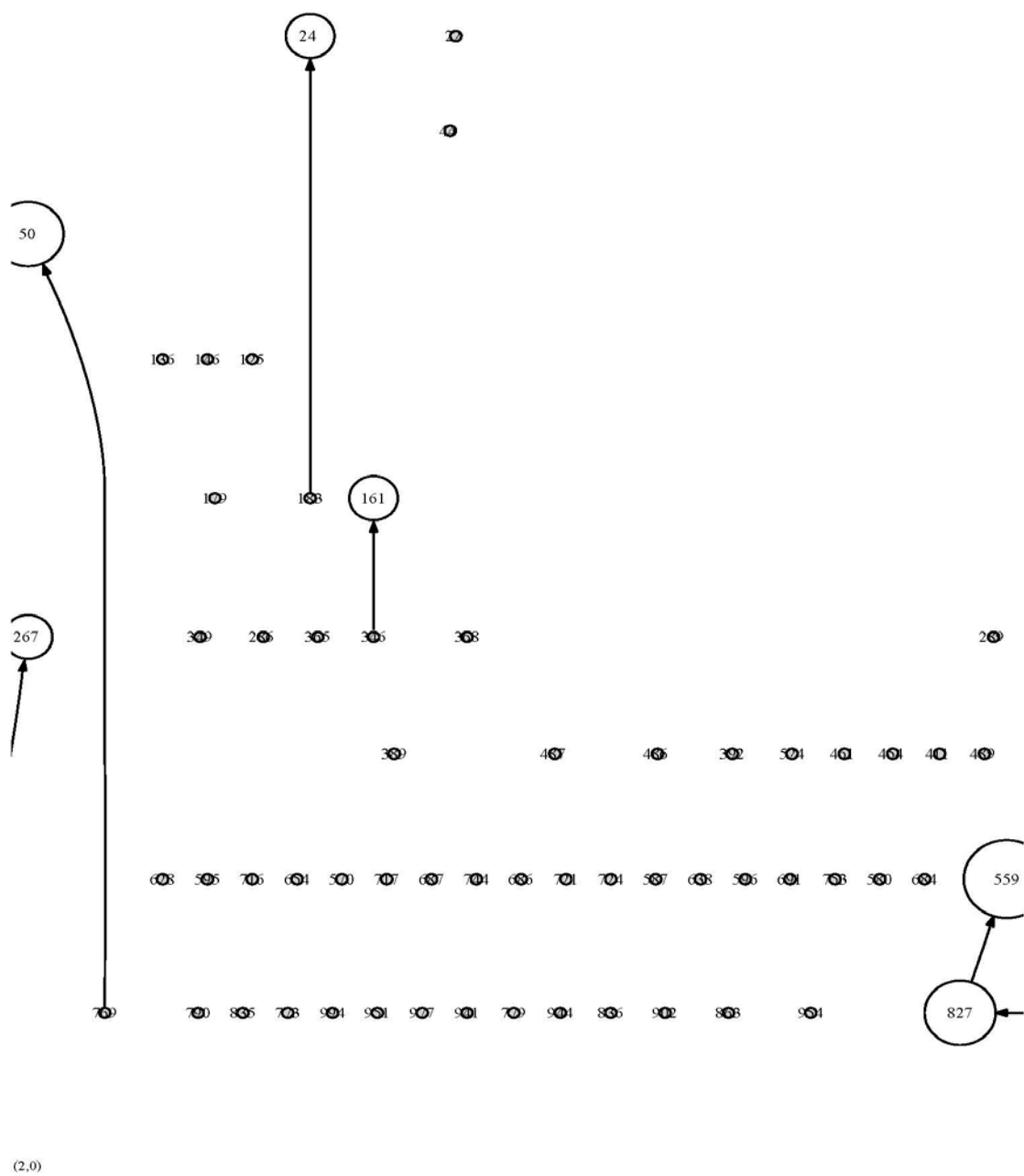
اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه های فوق در جدول ۵-۳ ارائه شده است.



شکل ۵-۳- ترسیم علم نگاشتی مدارک پراستناد محققان ایرانی در حوزه فناوری اطلاعات نمایه شده در پایگاه WOS بر اساس شاخص «ال سی اس»



شکل ۵-۳-۲-۱۵۱ نمایش خوشه‌های حوزه فناوری اطلاعات از نقشه مبتنی بر شاخص «ال سی اس»



شکل ۵-۳-۱۰ ادامه نمایش خوشه‌های حوزه فناوری اطلاعات از نقشه مبتنی بر شاخص «ال سی اس»

جدول ۳-۵- اطلاعات مربوط به مدارک مهم خوشه‌ها در حوزه فناوری اطلاعات بر حسب شاخص «ال‌سی‌اس»

شماره مدرک	مشخصات مقاله	ال‌سی‌اس	جی‌سی‌اس
۱۶۹	Mohsenzadeh F, Isfandyari-Moghaddam A. Application of information technologies in academic libraries. ELECTRONIC LIBRARY. 2009; 27 (6): 986-998	۴	۵
۵۵۹	Houshmand M, Valilai OF. LAYMOD: a layered and modular platform for CAX product data integration based on the modular architecture of the standard for exchange of product data. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING. 2012; 25 (6): 473-487	3	5
۸۲۷	Valilai OF, Houshmand M. A collaborative and integrated platform to support distributed manufacturing system using a service-oriented approach based on cloud computing paradigm. ROBOTICS AND COMPUTER-INTEGRATED MANUFACTURING. 2013 FEB; 29 (1): 110-127	2	7
۵۰	Asemi A, Riyahiniya N. Awareness and use of digital resources in the libraries of Isfahan University of Medical Sciences, Iran. ELECTRONIC LIBRARY. 2007; 25 (3): 316-327	2	5
۲۳۵	Ayatollahi H, Bath PA, Goodacre S. Paper-based versus computer-based records in the emergency department: Staff preferences, expectations, and concerns. HEALTH INFORMATICS JOURNAL. 2009 SEP; 15 (3): 199-211	2	6
۵۵	Albadvi A, Keramati A, Razmi J. Assessing the impact of information technology on firm performance considering the role of intervening variables: organizational infrastructures and business processes reengineering. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH. 2007; 45 (12): 2697-2734	2	16
۲۷۶	Aghdasi M, Albadvi A, Ostadi B. Desired organisational capabilities (DOCs): mapping in BPR context. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH. 2010; 48 (7): 2029-2053	1	4
۲۵۵	Ayatollahi H, Bath PA, Goodacre S. Accessibility versus confidentiality of information in the emergency department. EMERGENCY MEDICINE JOURNAL. 2009 DEC; 26 (12): 857-860	1	3
۹۱۵	Houshmand M, Valilai OF. A layered and modular platform to enable distributed CAX collaboration and support product data integration based on STEP standard. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING. 2013 AUG 1; 26 (8): 731-750	1	1
۱۶۸	Farajpahlou AH, Danesh F. Job description requirements for systems librarians in Iranian university libraries. ELECTRONIC LIBRARY. 2009; 27 (1): 58-73	۱	۱
۲۶۷	Safahieh H, Asemi A. Computer literacy skills of librarians: a case study of Isfahan University libraries, Iran. ELECTRONIC LIBRARY. 2010; 28 (1): 89-99	1	1
۴۰۵	Mohsenzadeh F, Isfandyari-Moghaddam A. Perceptions of library staff regarding challenges of developing digital libraries The case of an Iranian university. PROGRAM-ELECTRONIC LIBRARY AND INFORMATION SYSTEMS. 2011; 45 (3): 346-355	1	1

فصل ششم

شبکه‌های هم‌تألیفی تولیدات علمی حوزه‌های مورد مطالعه

در محیط‌های پژوهشی و بحث پیرامون همکاری‌های علمی، هم‌تألفی رؤیت‌پذیرترین و دسترس‌پذیرترین شاخصی است که در راستای سنجش و اندازه‌گیری میزان همکاری‌های علمی به کار می‌رود. تعدّد و کثرت تألیفات گروهی در یک حوزه منجر به شکل‌گیری شبکه‌ای از تألیفات مشترک یا هم‌تألفی می‌شود. شبکه‌ای که از نقطه‌نظر گالیانی، دیپتریس و نیکو^{۶۴} (۲۰۱۰) شباهت بسیاری با وضعیت ترسیم‌شده از جامعه علمی و ساختار دانش در محیط‌های دانشگاهی داشته و در آن پژوهشگران به‌مثابه موجودیت‌هایی به‌هم‌پیوسته، نظام جهانی تولید علم را شکل می‌دهند. شبکه‌های هم‌تألفی در واقع نوعی از شبکه‌های اجتماعی محسوب شده که به آنها شبکه همکاری‌های علمی نیز گفته می‌شود. شبکه اجتماعی را می‌توان مجموعه‌ای از گره‌ها (موجودیت‌های اجتماعی) و یال‌های (ارتباطات) مرتبط با هر یک از این گره‌ها معرفی کرد (برودکا و همکاران، ۲۰۱۱). در شبکه‌های هم‌تألفی، تعدادی از نویسندگان (گره‌ها) از طریق تألیف مشترک (یال‌ها) به یکدیگر متصل شده و تشکیل نوعی شبکه اجتماعی می‌دهند که ویژگی‌های این شبکه را می‌توان با استفاده از شاخص‌های گوناگون تحلیل شبکه‌های اجتماعی مورد بررسی قرار داد (عرفان‌منش، بصیریان جهرمی ۱۳۹۱).

بر این اساس در این بخش در راستای آشنایی هرچه بیشتر با همکاری علمی پژوهشگران حوزه‌های مورد بررسی به مطالعه شبکه هم‌تألفی این محققان به تفکیک برای هر یک از حوزه‌ها با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی پرداخته می‌شود. در پژوهش حاضر شبکه هم‌تألفی مقالات در دو سطح کلان و خرد مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص‌های کلان تحلیل شبکه اجتماعی به بررسی پیکربندی و ویژگی‌های کلی شبکه‌ها می‌پردازند. علیرغم وجود شاخص‌های فراوان برای تحلیل شبکه‌ها در سطح کلان، در پژوهش حاضر تنها به بررسی چگالی^{۶۵}، ضریب خوشه‌بندی^{۶۶}، و میانگین فاصله^{۶۷} در شبکه پرداخته می‌شود. نسبت تعداد یال‌های موجود در شبکه به تعداد یال‌های ممکن نشان‌دهنده شاخص چگالی شبکه همواره مقداری بین صفر و ۱ است. چگالی معادل صفر نشان می‌دهد که هیچ یالی در شبکه مورد بررسی وجود نداشته و انسجام شبکه بسیار پایین است. از سوی دیگر چگالی معادل ۱ بیانگر این است که هر یک از گره‌های موجود در شبکه به تمامی گره‌های دیگر متصل بوده که بیانگر اتصال بسیار زیاد گره‌ها و انسجام زیاد شبکه مذکور است. شاخص ضریب خوشه‌بندی به تمایل و گرایش افراد موجود در شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف از طریق هم‌تألفی دلالت دارد. این شاخص نیز دارای مقداری با حداقل صفر و حداکثر ۱ بوده و ضریب خوشه‌بندی بیشتر نشان می‌دهد که اعضای شبکه تمایل بیشتری به هم‌تألفی

⁶⁴ - Giuliani, De Petris & Nico

⁶⁵ - Density

⁶⁶ - Clustering Coefficient

⁶⁷ - Average Geodesic Distance

داشته و روابط میان آنها به صورت تصادفی شکل نگرفته است. همچنین میانگین فاصله در شبکه به میانگین کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان هر دو گره در شبکه اطلاق می‌شود. میانگین فاصله کمتر در شبکه امکان انتقال سریع‌تر اطلاعات در شبکه را فراهم می‌آورد (نیومن، ۲۰۰۴؛ بنکندورف، ۲۰۱۰؛ یو، شاو و دوان، ۲۰۱۲؛ نقل در: عرفان‌منش، بصیریان جهرمی ۱۳۹۱).

علاوه بر تحلیل کلی شبکه هم‌تألفی مقالات با استفاده از شاخص‌های کلان، عملکرد هر یک از گره‌های موجود در شبکه نیز با استفاده از شاخص‌های خرد مورد بررسی قرار گرفت.

مرکزیت که یکی از مهم‌ترین مفاهیم خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی محسوب می‌شود، به مطالعه اهمیت و تأثیرگذاری افراد در شبکه می‌پردازد. مرکزیت گره‌های شبکه را می‌توان با استفاده از سه شاخص درجه، بینیت و نزدیکی مورد مطالعه قرار داد. درجه مرکزیت یک گره در یک شبکه اجتماعی نشان‌دهنده تعداد ارتباطات آن گره با سایر گره‌های تشکیل‌دهنده شبکه است. به عبارت دیگر در یک شبکه هم‌تألفی، درجه مرکزیت هر فرد نشان‌دهنده تعداد هم‌تألفی وی با سایر افراد حاضر در شبکه است. از تحلیل درجه مرکزیت دو نمره به دست می‌آید: درجه بیرونی (تعداد پیوندهایی که توسط یک گره به بیرون ارسال شده است) و درجه درونی (تعداد پیوندهایی که توسط یک گره دریافت شده است). شاخص بینیت یک گره بیانگر تعداد دفعاتی است که آن گره در کوتاه‌ترین مسیر میان هر دو گره دیگر در شبکه قرار می‌گیرد. گره‌های دارای بینیت بالا نقش مهمی در اتصال شبکه ایفا می‌کنند که از جایگاهی مرکزی در شبکه برخوردار هستند و در گردش اطلاعات در شبکه نقش نیز مهمی برعهده دارند. شاخص نزدیکی یک گره بیانگر میانگین طول کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان آن گره و سایر گره‌های موجود در شبکه است. گره‌های دارای شاخص نزدیکی بالا، از قدرت تأثیرگذاری بیشتری در شبکه برخوردارند و نقش مرکزی‌تری در شبکه ایفا کرده و قابلیت دسترس‌پذیری بیشتری برای سایر گره‌ها دارند (عرفان‌منش، بصیریان جهرمی ۱۳۹۱، ص ۸۲).

۲-۶- یافته‌ها

در پاسخ به پرسش‌نهایی این پژوهش، یعنی ماهیت و ساختار شبکه‌های هم‌تألفی تولیدات علمی حوزه‌های مورد مطالعه بر مبنای شاخص‌های خرد و کلان تحلیل شبکه اجتماعی نتایج حاصل از انجام تجزیه و تحلیل‌های مختلف بر روی داده‌های استخراج‌شده از پایگاه وب‌آوساینس در سه حوزه مورد مطالعه به بحث گذاشته می‌شود.

۱-۲-۶- الگوهای نویسندگی تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه‌های مورد مطالعه

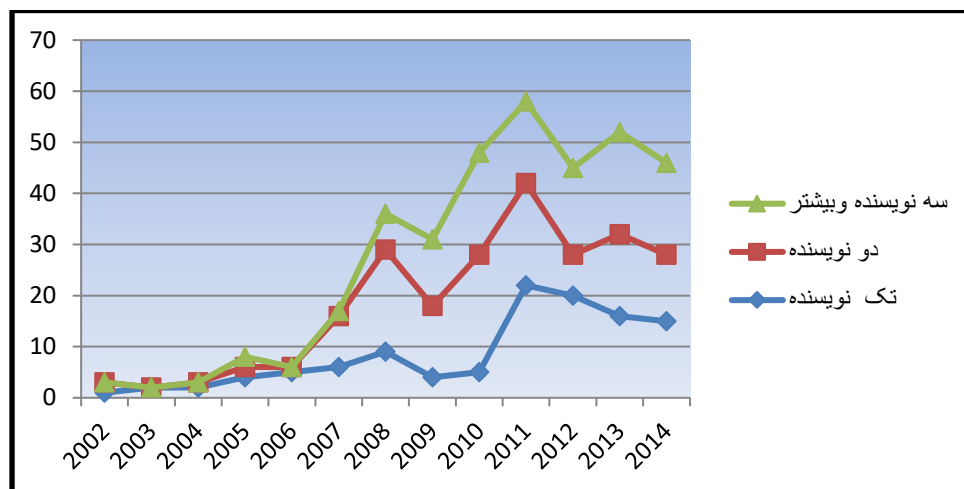
به‌منظور تعیین الگوی نویسندگی، فیلد نویسنده در پایگاه مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات در مورد تعداد نویسندگان در سه گروه تک‌نویسنده، دونویسنده، سه نویسنده و بیشتر برای به‌دست‌آوردن الگوهای نویسندگی طبقه‌بندی شدند.

در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی همان‌گونه که در جدول ۶-۱ و نمودار ۶-۱ به خوبی قابل مشاهده است: حدود ۳۱/۱٪ مدارک بوسیله یک نویسنده نوشته شده است. بیش از ۳۶٪ مدارک نگاشته‌شده در این حوزه مدارک دو نویسنده‌ای بوده‌اند و حدود ۳۲٪ مدارک، تعداد نویسندگان آن‌ها سه نفر یا بیشتر بوده است. هرچند این تولیدات در طول بازه زمانی مورد بررسی از نظر تعداد نویسندگان با افت و خیزهایی همراه بوده است ولی بطور کلی سهم تولیدات تک‌نویسنده پیوسته در حال کاهش و تولیدات با الگوی نویسندگی دونویسنده، سه‌نویسنده و بیشتر پیوسته در حال افزایش بوده است.

جدول ۶-۱- توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی نمایه شده در پایگاه وب‌آوساینس

به تفکیک سال های مورد بررسی

سال	تعداد مؤلف	تک نویسنده	دو نویسنده	سه نویسنده و بیشتر	تعداد تولیدات علمی	درصد	میانگین تعداد نویسندگان به ازای هر مقاله
2002	1	2	0	3	0.8	۱/۶	
2003	2	0	0	2	0.6	۱	
2004	2	1	۱	4	1.1	۲	
2005	4	2	2	8	2.2	۱/۷	
2006	5	1	0	6	1.7	۱/۱	
2007	6	10	1	17	4.8	۱/۷	
2008	9	20	7	36	10.1	۲/۱	
2009	4	14	13	31	8.7	۲/۶	
2010	5	23	20	48	13.5	۲/۶	
2011	22	20	16	58	16.3	۲	
2012	20	8	17	45	12.6	۲/۱	
2013	16	16	20	52	14.6	۲/۲	
2014	15	13	18	46	12.9	۱/۸	
تعداد	111	۱۳۰	۱۱۵	۳۵۶	۱۰۰	۲/۲	
درصد	31/1	36/5	۳۲/۴	100			



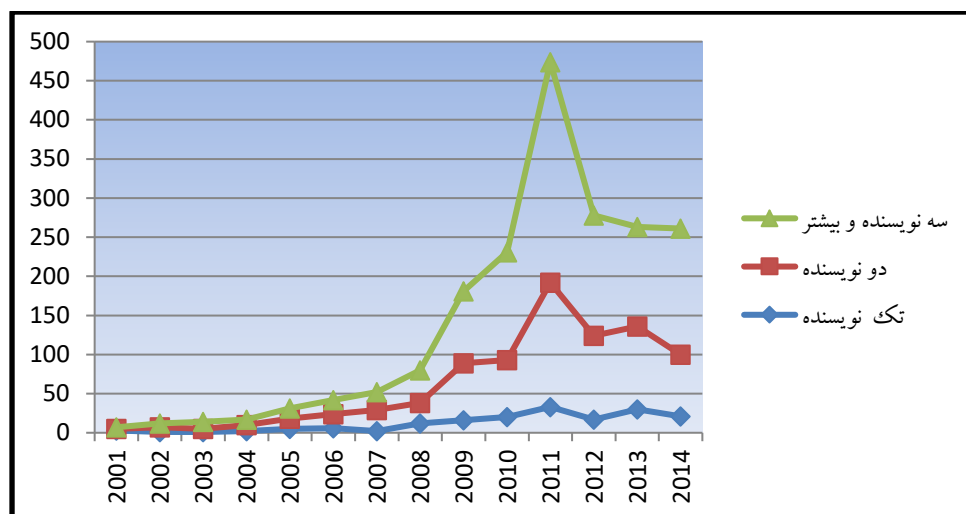
نمودار ۶-۱- الگوهای نویسندگی در بین محققان ایرانی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

در حوزه مدیریت همان گونه که در جدول ۶-۲ و نمودار ۶-۲ به خوبی قابل مشاهده است: تنها ۸/۶٪ مدارک بوسیله یک نویسنده نگاشته شده است. بیش از ۳۵٪ مدارک نگاشته شده در این حوزه مدارک دو نویسنده‌ای بوده اند و در مجموع ۵۵/۵٪ مدارک، تعداد نویسندگان سه نفر یا بیشتر بوده است. این مسئله نشان می‌دهد که هم تألیفی در بین محققان ایرانی حوزه مدیریت از سطح قابل قبولی برخوردار است.

جدول ۶-۲- توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه مدیریت نمایه شده در پایگاه وب آوساینس

به تفکیک سال های مورد بررسی

تعداد مؤلف سال	تک نویسنده	دو نویسنده	سه نویسنده و بیشتر	تعداد تولیدات علمی	درصد تولیدات علمی	میانگین تعداد نویسندگان به ازای هر مقاله
۲۰۰۱	3	2	2	7	0.4	۱/۸
2002	1	6	5	12	0.6	۲/۶
2003	1	4	9	14	0.7	۲/۸
2004	2	8	7	17	0.9	۲/۱
2005	5	13	13	31	1.6	۲/۴
2006	6	18	18	42	2.1	۲/۳
2007	2	27	23	52	2.7	۲/۶
2008	12	26	42	80	4.1	۲/۶
2009	16	73	92	181	9.3	۲/۶
2010	20	73	138	231	11.8	۲/۷
2011	33	159	282	474	24.2	۲/۸
2012	17	107	154	278	14.2	۲/۸
2013	30	106	127	263	13.4	۲/۶
2014	21	79	161	261	13.3	۲/۸
۲۰۱۵	1	3	9	13	0.7	۲/۹
تعداد	170	704	۱۰۸۲	1956	100	۲/۷
درصد	8.6	35.9	۵۵/۵	۱۰۰		



نمودار ۶-۲- الگوهای نویسندگی در بین محققان ایرانی حوزه مدیریت

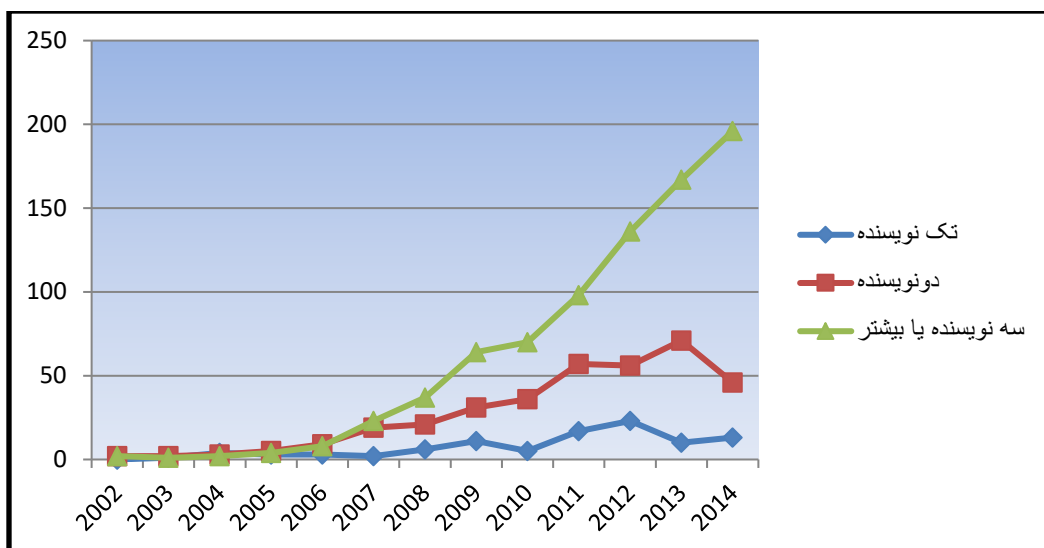
در حوزه فناوری اطلاعات نیز همان گونه که در جدول ۶-۳ به خوبی قابل مشاهده است:

تنها ۷/۷٪ مدارک بوسیله یک نویسنده نگاشته شده است. ۲۸/۸٪ مدارک نگاشته شده در این حوزه مدارک دو نویسنده ای بوده اند و بیش از ۵۵٪ مدارک، تعداد نویسندگان سه نفر یا بیشتر بوده است. این مسئله نشان می دهد که همکاری در نویسندگی در بین محققان ایرانی این حوزه نیز از سطح قابل قبولی برخوردار است. نمودار ۶-۳ نیز بخوبی روند رشد همکاری علمی در این حوزه از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴ را نشان می دهد.

جدول ۶-۳- توزیع فراوانی همکاری گروهی پژوهشگران ایرانی حوزه فناوری اطلاعات نمایه شده در پایگاه وب آوساینس

به تفکیک سال های مورد بررسی

تعداد مؤلف سال	تک نویسنده	دو نویسنده	سه نویسنده و بیشتر	تعداد تولیدات علمی	درصد تولیدات علمی	میانگین تعداد نویسندگان به ازای هر مقاله
2002	0	2	2	4	0/3	۲/۵
2003	1	2	1	4	0/3	۲
2004	4	3	2	9	0/7	۱/۷
2005	3	5	4	12	0/9	۲/۰۸
2006	3	9	8	20	1/5	۲/۲
2007	2	19	23	44	3/4	۲/۵
2008	6	21	37	64	4/9	۲/۵
2009	11	31	64	106	8/2	۲/۵
2010	5	36	70	111	8/5	۲/۶
2011	17	57	98	172	13/2	۲/۵
2012	23	56	136	215	16/5	۲/۵
2013	10	71	167	248	19/09	۲/۶
2014	13	46	196	255	19/6	۲/۷
۲۰۱۵	2	16	17	35	2/7	۲/۴
تعداد	100	374	825	1299	100	
درصد	7/7	28/8	63/5	100		



نمودار ۳-۶- الگوهای نویسندگی در بین محققان ایرانی حوزه فناوری اطلاعات

۲-۲-۶- وضعیت همکاری و میزان درجه همکاری مؤلفان مقالات در حوزه‌های مورد مطالعه

برای محاسبه نسبت مقالات دارای چندنویسنده در هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، از شاخص درجه همکاری یا DC استفاده شد. این شاخص نشان‌دهنده نسبت مقالات دارای چندنویسنده به کل مقالات مجموعه مورد بررسی است و به مقالات تک نویسنده وزن صفر می‌دهد و به مقالاتی که دارای تعداد نویسندگان بیشتری هستند وزن بیشتری می‌دهد و با فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$DC = 1 - \frac{f_1}{N}$$

f_1 = تعداد مقالات تحقیقی دارای یک نویسنده که در دوره زمانی مشخص در یک زمینه منتشر شده اند.

N = تعداد کل مقالات تحقیقاتی که در همان دوره زمانی مشخص در آن زمینه منتشر شده اند.

جدول ۴-۶، وضعیت همکاری و میزان درجه همکاری در سه حوزه مورد بررسی در این پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۶- وضعیت همکاری و میزان درجه همکاری مؤلفان مقالات در سه حوزه مورد مطالعه

درجه همکاری	درصد هم تألیفی	مجموع	دارا بودن همکار		حوزه موضوعی
			بلی	خیر	
۰/۶۹	٪۶۸/۸	۳۵۶	۲۴۵	۱۱۱	علم اطلاعات و دانش‌شناسی
۰/۹۱	٪۹۱/۳	۱۹۵۶	۱۷۸۶	۱۷۰	مدیریت
۰/۹۳	٪۹۲/۳	۱۲۹۹	۱۱۹۹	۱۰۰	فناوری اطلاعات

۳-۲-۶- بررسی شبکه هم‌تألفی محققان با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی

در شبکه‌های هم‌تألفی، تعدادی از نویسندگان (گره‌ها) از طریق تألیف مشترک (یال‌ها) به یکدیگر متصل شده و تشکیل نوعی شبکه اجتماعی می‌دهند که ویژگی‌های این شبکه را می‌توان با استفاده از شاخص‌های گوناگون تحلیل شبکه‌های اجتماعی مورد بررسی قرار داد (عرفان‌منش، بصیریان جهرمی ۱۳۹۱). شاخص‌های کلان تحلیل شبکه اجتماعی به بررسی پیکربندی و ویژگی‌های کلی شبکه‌ها می‌پردازند. علیرغم وجود شاخص‌های فراوان برای تحلیل شبکه‌ها در سطح کلان، در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی انسجام شبکه هم‌تألفی پدیدآورندگان مقالات حوزه‌های مورد مطالعه تنها به بررسی چگالی، ضریب خوشه‌بندی، و میانگین فاصله در شبکه پرداخته می‌شود. همچنین عملکرد انفرادی هر یک از گره‌های موجود در شبکه هم‌تألفی مقالات یا به عبارت دیگر نویسندگان مقالات نیز با استفاده از برخی از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه اجتماعی از قبیل: انواع شاخص‌های مرکزیت (رتبه، بینابینی و نزدیکی) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۳-۲-۶- نرم‌افزارهای مورد استفاده جهت ترسیم شبکه هم‌تألفی

نرم‌افزارهای مختلفی در ترسیم نقشه‌های علمی به‌منظور مصورسازی نتایج، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از آنها به صورت تخصصی به منظور محاسبات علم‌سنجی و ترسیم شبکه‌های علمی به وجود آمده‌اند. در این تحقیق، برای ترسیم نقشه هم‌تألفی محققان از نرم‌افزارهای Vosviewer و NodeXL استفاده شده است.

نرم‌افزار Vosviewer توسط مرکز مطالعات علم و فناوری دانشگاه لیدن هلند توسعه داده شده و جهت ترسیم نقشه‌های گرافیکی دوبعدی «براساس فاصله» در مورد تحلیل‌های هم‌رخدادی و هم‌استنادی بکار می‌رود. این نرم‌افزار اهداف زیر را دنبال می‌کند: الف- ایجاد یک نقشه بر اساس ماتریس هم‌رخدادی که با استفاده از تکنیک نقشه‌نمایی Vos قابل ترسیم اند (ون اک و والتمن، ۲۰۰۷، ۲۰۰۹ ب، ۲۰۰۹ ج). ب- مشاهده یک نقشه به روش‌های مختلف و همچنین امکان انجام عملیاتی مانند بزرگ‌نمایی، حرکت بر نقشه، و جستجو که حرکت بر نقشه را آسان می‌نماید.

و اما در مورد نرم‌افزار Nodexl، قالب این نرم‌افزار برای مایکروسافت Excel ۲۰۰۷ یک افزونه رایگان و منبع باز با کاربرد بسیار گسترده است که طیف وسیعی از تحلیل‌های اصلی شبکه را فراهم می‌سازد. این نرم‌افزار روش‌های سنجشی، آماری و مصورسازی را برای بهره‌گیری از هر سه رویکرد تلفیق می‌نماید. امکان دانلود رایگان این نرم‌افزار از طریق لینک زیر وجود دارد:

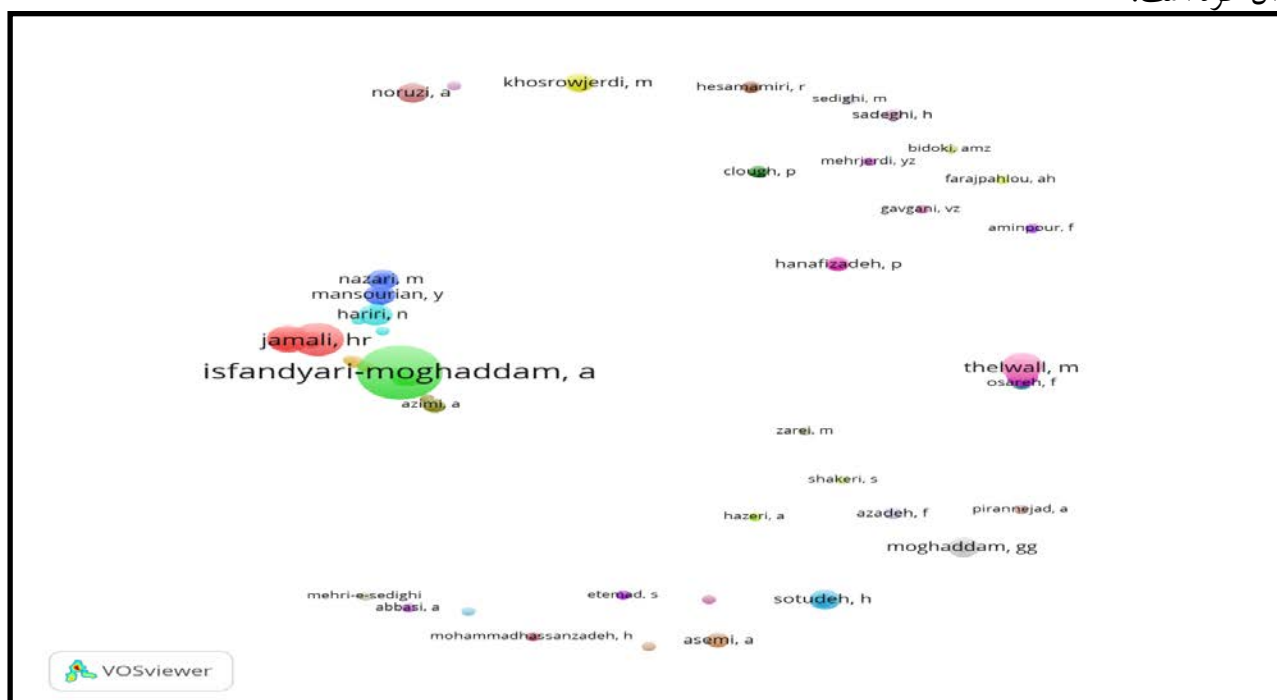
<http://nodexl.codeplex.com/releases/view/۴۰۹۳۹>

شبکه اجتماعی، یک ساختار اجتماعی متشکل از افراد یا سازمان‌هایی است که دارای نوعی اتصال یا رابطه با یکدیگر هستند. اگر افراد را گره و روابط را خطوط اتصال در نظر بگیریم، مصورسازی این ساختار تشکیل یک

شبکه می‌دهد که از جنبه‌های مختلف قابل تحلیل است. Nodexl بسیاری از قابلیت‌های لازم برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی را دارد و درعین حال استفاده از آن ساده است چرا که محیط آن در واقع همان محیط آشنای اکسل است (جمالی، ۱۳۹۰).

۲-۳-۶- ترسیم نقشه هم‌تألفی به کمک نرم‌افزار VOSVIEWER

ابتدا کلیه رکوردهای استخراج‌شده از پایگاه وب‌آوساینس در مراحل قبل، به تفکیک برای هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه به این نرم‌افزار وارد شد. در این نرم‌افزار امکان ترسیم نقشه هم‌تألفی بر مبنای داده‌های کتاب‌شناختی پایگاه‌های Wos، Scopus و Pubmed وجود دارد. برای ترسیم نقشه لازم است آستانه هم‌تألفی (بر مبنای تعداد مدارک نگاشته‌شده توسط هر نویسنده) تعیین شود. در این تحقیق حداقل مدارک نگاشته‌شده توسط هر نویسنده برای حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دو مقاله، برای حوزه فناوری اطلاعات سه مقاله و برای حوزه مدیریت پنج مقاله در نظر گرفته شده است. با در نظر گرفتن این آستانه برای مؤلفان مقالات، نقشه هم‌تألفی به تفکیک برای هر یک از سه حوزه مورد مطالعه ترسیم شد. شایان ذکر است که در اینگونه نقشه‌های بر اساس فاصله، برخلاف نقشه‌های بر اساس گراف، خطی رسم نمی‌شود و فاصله بین آیتم‌ها در سطح نقشه است که نشان‌دهنده ارتباط بین آنهاست. همچنین بزرگی و کوچکی هر گره در نقشه‌های هم‌تألفی، نشان‌دهنده درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی آن گره است.



شکل ۶-۳- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

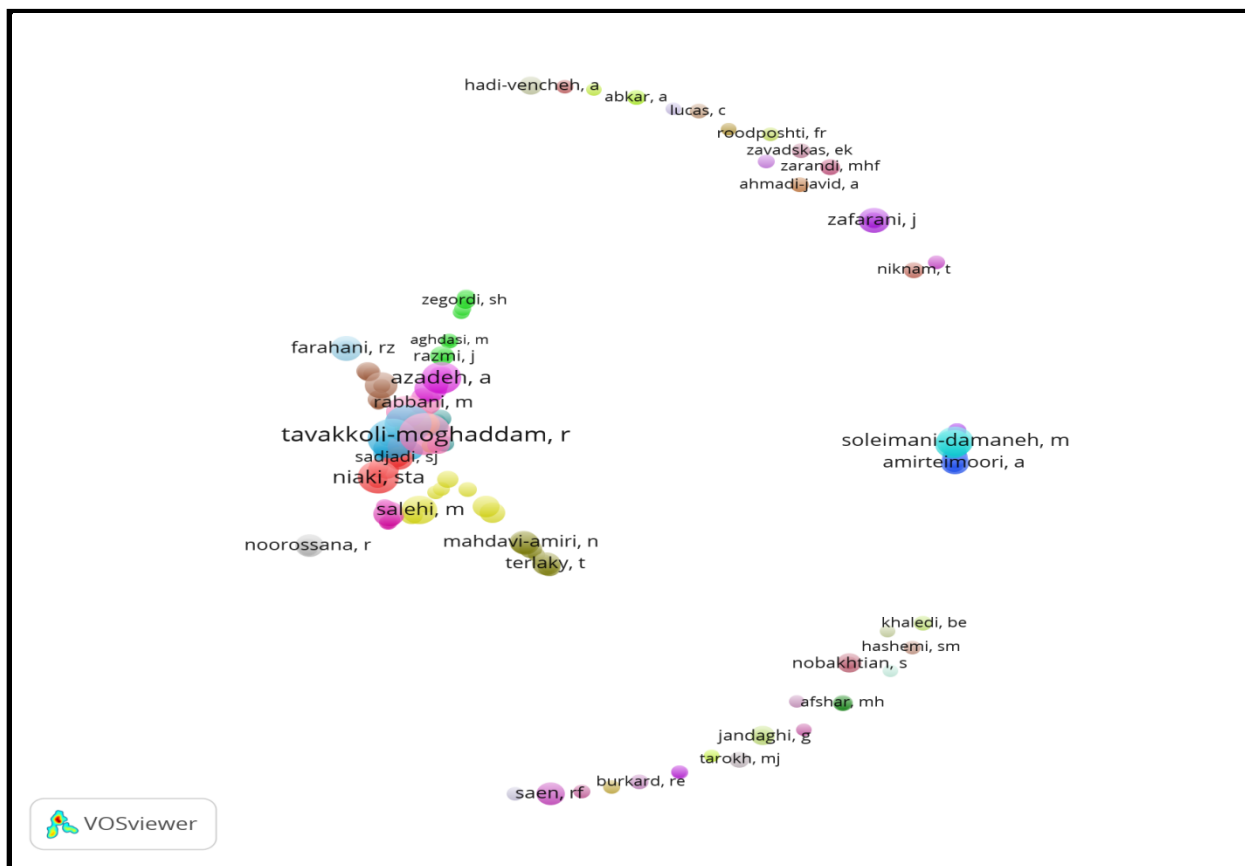
همانگونه که در شکل ۳-۶ و جدول ۵-۶ ملاحظه می‌شود در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، بیشترین تولیدات علمی به نویسندگانی همچون اسفندیاری مقدم، جمالی، کوشا، حریری، دیدگاه و منصوریان تعلق دارد. در این میان بیشترین ارتباطات هم‌تألیفی محققان ایرانی به‌ترتیب مربوط به جمالی، اسفندیاری مقدم، کوشا، دیدگاه، گزنی و حریری می‌باشد.

جدول ۵-۶- میزان مقالات مؤلفان و تعداد محققان هم‌تألیف با آنها در متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

(محققان دارای حداقل چهار مقاله)

نویسنده	تعداد مقالات	تعداد محققان هم‌تألیف با نویسنده
isfandyari-moghaddam, a	63	20
jamali, hr	24	45
kousha, k	14	17
hariri, n	10	8
didegah, f	9	12
mansourian, y	9	6
gazni, a	9	10
moghaddam, gg	9	5
nazari, m	9	4
noruzi, a	9	0
sotudeh, h	9	6
khosrowjerdi, m	8	6
alimohammadi, d	6	1
babalhavaeji, f	6	6
alidousti, s	5	7
asemi, a	5	0
hanafizadeh, p	5	5
horri, a	5	6
azimi, a	4	7
davarpanah, mr	4	1
osareh, f	4	2
riahinia, n	4	6
sedighi, m	4	0

در حوزه مدیریت، با توجه به حجم زیاد داده‌ها و گستردگی شبکه، آستانه هم‌تألیفی برای هر نویسنده داشتن حداقل پنج مقاله در نظر گرفته شده است تا امکان نمایش بهتر نقشه و خوشه‌های تشکیل شده وجود داشته‌باشد.



شکل ۶-۴- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه مدیریت

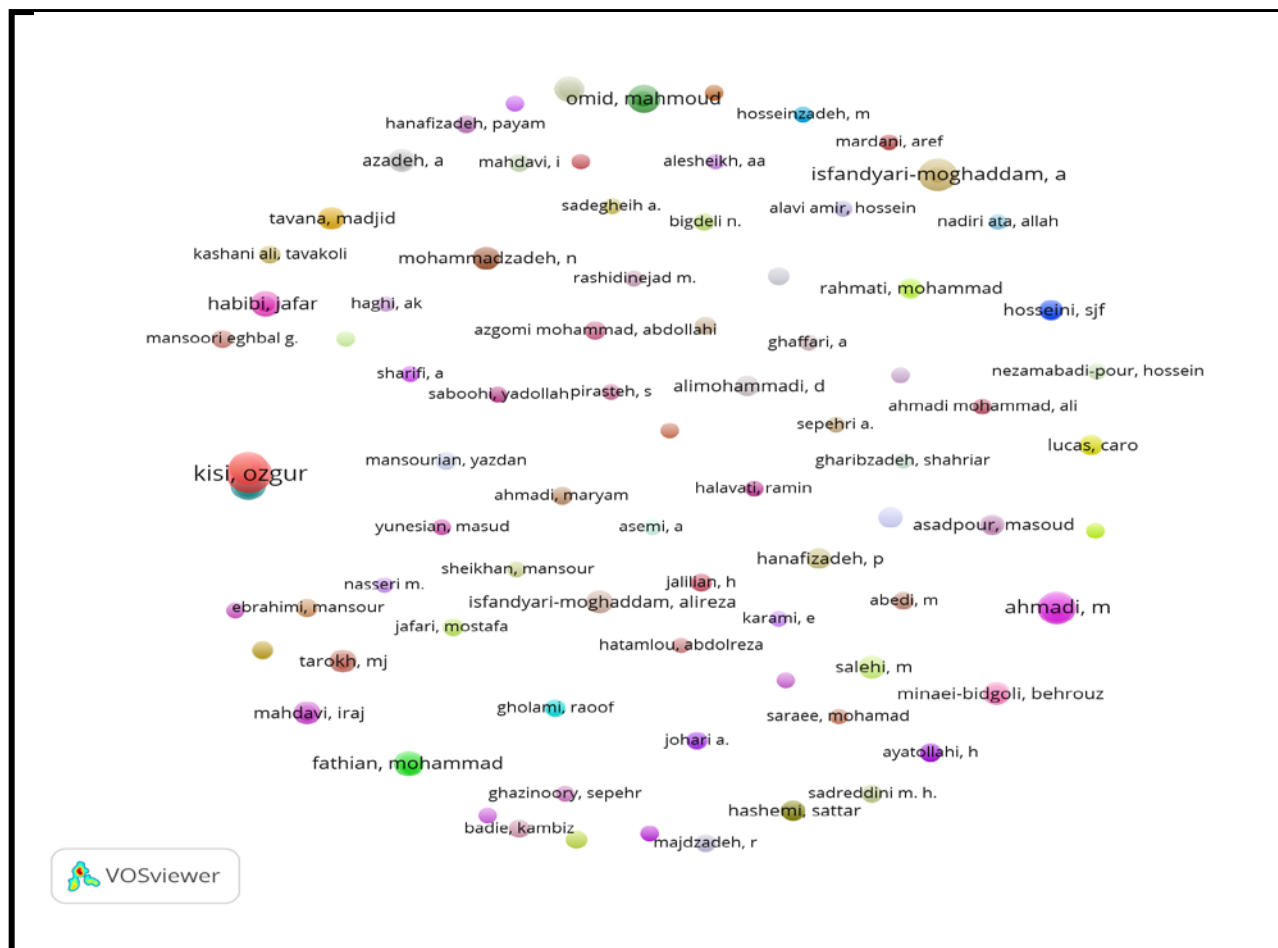
همانگونه که در شکل ۴-۶ و جدول ۶-۶ ملاحظه می‌شود در حوزه مدیریت، بیشترین تولیدات علمی مربوط به نویسندگانی همچون توکلی مقدم، زندیه، قمی، نیاکی، آزاده و جولایی می‌باشد. در این میان بیشترین ارتباطات هم‌تألفی محققان این حوزه نیز به ترتیب به توکلی مقدم، زندیه، قمی، جولایی و سلیمانی دمنه تعلق دارد.

جدول ۶-۶- میزان مقالات مؤلفان و تعداد محققان هم‌تألیف با آنها در متون مورد بررسی در حوزه مدیریت

(محققان دارای بیش از ۱۰ مقاله)

نویسنده	تعداد مقالات	تعداد محققان هم‌تألیف با نویسنده
tavakkoli-moghaddam, r	52	۶۶
zandieh, m	47	۵۶
ghomi, smtf	41	۴۸
niaki, sta	32	۱۶
azadeh, a	31	۳۱
jolai, f	31	۴۴
soleimani-damaneh, m	27	۲۴
jahanshahloo, gr	25	۲۰
salehi, m	24	۱۳
karimi, b	21	۲۲
torabi, sa	21	۲۱
rabbani, m	20	۱۸
farahani, rz	19	6
zafarani, j	19	8
azaron, a	18	۲۲
tavana, m	18	1۷
mahdavi-amiri, n	16	3
saen, rf	16	0
amirteimoori, a	15	11
aryanezhad, mb	15	۱۲
babaie-kafaki, s	15	1
modarres, m	15	۱۷
noorossana, r	15	۹
terlaky, t	15	۱۵
mohebi, h	14	1
mousavi, sm	14	۲۰
solimanpur, m	14	۹
emrouznejad, a	13	13
mahdavi, i	13	۱۱
naderi, b	13	۱۷
sadjadi, sj	13	۱۳
jandaghi, g	12	3
lotfi, fh	12	9
makui, a	12	۱۰
nobakhtian, s	12	۳
taleizadeh, aa	12	۸
razmi, j	11	۵

نتایج حاصل از تحلیل شبکه ترسیم شده برای حوزه فناوری اطلاعات با استفاده از نرم افزار Vosviewer در شکل ۵-۶ و جدول ۷-۶ ارائه شده است. در این حوزه آستانه هم‌تألفی برای هر نویسنده داشتن حداقل سه مقاله در نظر گرفته شده است. پراکندگی زیاد خوشه‌های ایجاد شده در نقشه هم‌تألفی حوزه فناوری اطلاعات (شکل ۵-۶)، با توجه به گستردگی بسیار زیاد این حوزه و ماهیت میان‌رشته‌ای آن قابل پیش‌بینی و توجیه‌پذیر است.



شکل ۵-۶- نقشه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات

جدول ۶-۷- میزان مؤلفان و تعداد محققان هم‌تألیف با آنها در متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات

(محققان دارای حداقل پنج مقاله)

نویسنده	تعداد مقالات	تعداد محققان هم‌تألیف با نویسنده
isfandyari-moghaddam, a	۱۸	10
ahmadi, m	12	1
shiri, jalal	12	30
nourani, vahid	10	8
omid, mahmoud	9	5
sadoughi, f	9	11
fathian, mohammad	7	8
habibi, jafar	7	4
heydarian, mohsen	7	3
azadeh, a	6	2
hadavandi, esmaeil	6	2
mahdavi, iraj	6	3
minaei-bidgoli, behrouz	6	6
mohammadzadeh, n	6	8
safdari, r	6	10
salehi, m	6	0
tarokh, mj	6	3
tavana, madjid	6	7
alimohammadi, d	5	0
amiri, babak	5	7
asadpour, masoud	5	2
hanafizadeh, p	5	0
hashemi, sattar	5	4
hosseini, sjf	5	9
jafari, m	5	0
kangavari, mohammadreza	5	6
maserat, e	5	2
rahmati, mohammad	5	2
zandi, faramak	۵	۳

۳-۳-۲-۶- ترسیم و تحلیل نقشه هم‌تألیفی محققان در سه حوزه مورد بررسی به کمک نرم‌افزار Nodexl در این مرحله نقشه‌های ترسیم‌شده توسط نرم‌افزار Vosviewer برای هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، پس از تبدیل به فایل پاژک، به نرم‌افزار Nodexl وارد شد. شبکه‌های ترسیم‌شده با این نرم‌افزار از مجموعه‌ای از گره‌ها و

خطوط یا پیوندهایی که ارتباط میان آنها را نشان می‌دهد، تشکیل می‌شوند. در این شبکه‌ها گره‌ها یا رئوس نشان‌دهنده نویسندگان، اندازه گره‌ها بیانگر تعداد مقالاتی که هر نویسنده با دیگر نویسندگان بصورت هم‌تألیفی داشته است، خطوط یا پیوندها نشان‌دهنده خطوط هم‌تألیفی و ضخامت خطوط نشان‌دهنده تعداد دفعات رخداد هم‌تألیفی است.

جدول ۶-۸ نتایج حاصل از مطالعه شبکه هم‌تألیفی مقالات محققان ایرانی در هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه با استفاده از برخی از شاخص‌های کلان شبکه را نشان می‌دهد. به منظور بررسی گسستگی یا پیوستگی شبکه‌های ایجادشده، چگالی هر شبکه محاسبه شد. چگالی یک شبکه یکی از مقیاس‌های محاسبه میزان تراکم شبکه است که بطور معمول عددی بین صفر و یک است. با توجه به جدول فوق، در هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه چگالی پایین شبکه‌های هم‌تألیفی محققان بیانگر آن است که این شبکه‌ها از انسجام پایینی برخوردار هستند. از سوی دیگر میانگین شاخص ضریب خوشه‌بندی شبکه‌های مورد بررسی بویژه در حوزه فناوری اطلاعات نشان‌دهنده تمایل نسبتاً بالای اعضای شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف است. بعنوان مثال در حوزه فناوری اطلاعات میانگین ضریب خوشه‌بندی معادل ۰/۴۶ بیانگر این است که اگر دو نویسنده (الف) و (ب) هر کدام به طور جداگانه با نویسنده (ج) هم‌تألیفی داشته‌اند، احتمالی معادل ۴۶ درصد وجود دارد که دو نویسنده (الف) و (ب) نیز در آینده با یکدیگر تألیف مشترک داشته باشند. شاخص میانگین فاصله در شبکه به میانگین کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان هر دو گره در شبکه اطلاق می‌شود و میانگین فاصله کمتر در شبکه امکان انتقال سریع‌تر اطلاعات در شبکه را فراهم می‌آورد. بعنوان مثال همانگونه که از جدول فوق مشخص است در شبکه هم‌تألیفی پدیدآورندگان مقالات حوزه فناوری اطلاعات میانگین فاصله معادل ۱/۵۴ است. بر این اساس می‌توان بیان کرد که در این شبکه میانگین فاصله هر دو گره تنها ۱/۵۴ گره بوده و دو نویسنده حاضر در شبکه می‌توانند از طریق کمی بیش از یک واسطه به یکدیگر متصل شوند. این میانگین برای حوزه‌های مدیریت و علم اطلاعات و دانش‌شناسی به ترتیب ۴/۱۵ و ۳/۶۸ محاسبه شده است.

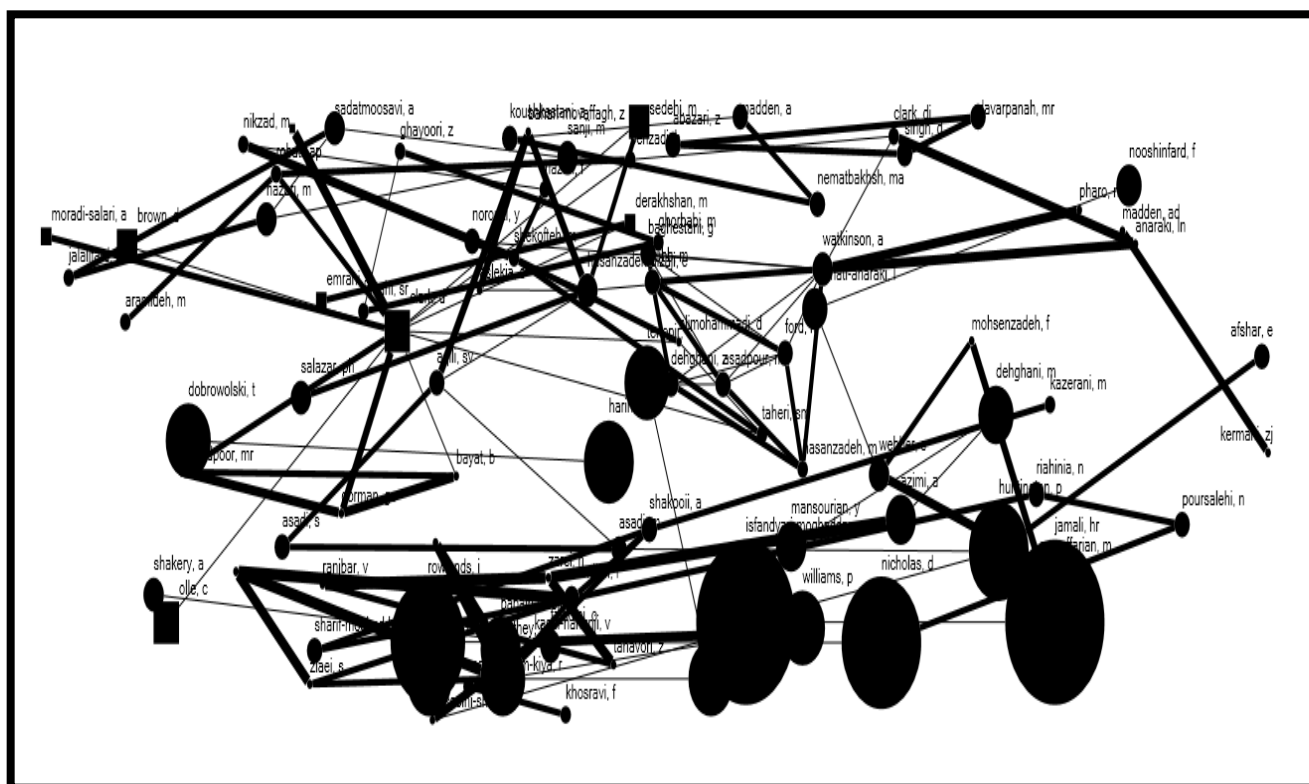
جدول ۶-۸- محاسبه شاخص‌های کلان شبکه هم‌تألیفی برای سه حوزه مورد مطالعه

فناوری	مدیریت	علم اطلاعات و دانش‌شناسی	حوزه‌های مورد مطالعه نوع شاخص
۱۱۳	۱۶۹	۱۰۹	تعداد رئوس یا گره‌ها
۱۳۹	۲۶۷	۱۲۱	تعداد خطوط یا پیوندها
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	چگالی
۰/۴۶	۰/۱۵	۰/۲۲	ضریب خوشه‌بندی
۱/۵۴	۴/۱۵	۳/۶۸	میانگین فاصله

علاوه بر تحلیل کلی شبکه هم‌تألفی مقالات با استفاده از شاخص‌های کلان، عملکرد هر یک از گره‌های موجود در شبکه با استفاده از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه اجتماعی نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس با تعیین شاخص‌های مرکزیت (درجه، بینیت و نزدیکی) نویسندگان هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، عملکرد آنها و نیز برترین نویسندگان برای هر یک از شاخص‌های مذکور مشخص شد که نتایج آنها ذیلاً به تفصیل بیان می‌شود.

● حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

تحلیل نقشه هم‌تألفی ترسیم‌شده در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر مبنای برخی از شاخص‌های خرد مرکزیت (شکل ۶-۶) نشان می‌دهد که ۱۰۹ گره و ۱۲۱ رابط در این نقشه وجود دارد. در این نقشه گره‌هایی که دارای مرکزیت نزدیکی بیشتری هستند به صورت دایره‌های بزرگ‌تر نشان داده شده‌اند. رابط‌ها نیز براساس وزنشان به صورت خطوط ضخیم‌تر و تیره‌تر دیده می‌شوند.



شکل ۶-۶- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

گره‌های دارای شاخص نزدیکی بالا از قدرت تأثیرگذاری بیشتری در شبکه برخوردارند و نقش مرکزی‌تری در شبکه ایفا کرده و قابلیت دسترس‌پذیری بیشتری برای سایر گره‌ها دارند. همانگونه که در جدول ۶-۸ ملاحظه می‌شود از نظر شاخص تولید و یا تعداد مقالات منتشر شده پژوهشگران در این حوزه، پرتولیدترین نویسندگان عبارتند از: اسفندیاری مقدم (۶۳)، جمالی (۲۴)، کوشا (۱۴)، و حریری (۱۰). براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به ترتیب اسفندیاری مقدم (۱۳)، جمالی (۱۱)، حریری (۷)، دیدگاه (۶) و منصوریان (۴) دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. نمودار هم‌تألفی برای ده نفر از این نویسندگان به تفکیک در این جدول ترسیم شده است. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت به ترتیب اسفندیاری مقدم (۷)، حریری (۶)، جمالی (۵)، دیدگاه (۵) و عظیمی (۴) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر اسفندیاری مقدم (۶)، جمالی (۶)، منصوریان (۳)، نوشین‌فرد (۳) و تاج‌الدینی (۳) نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد.

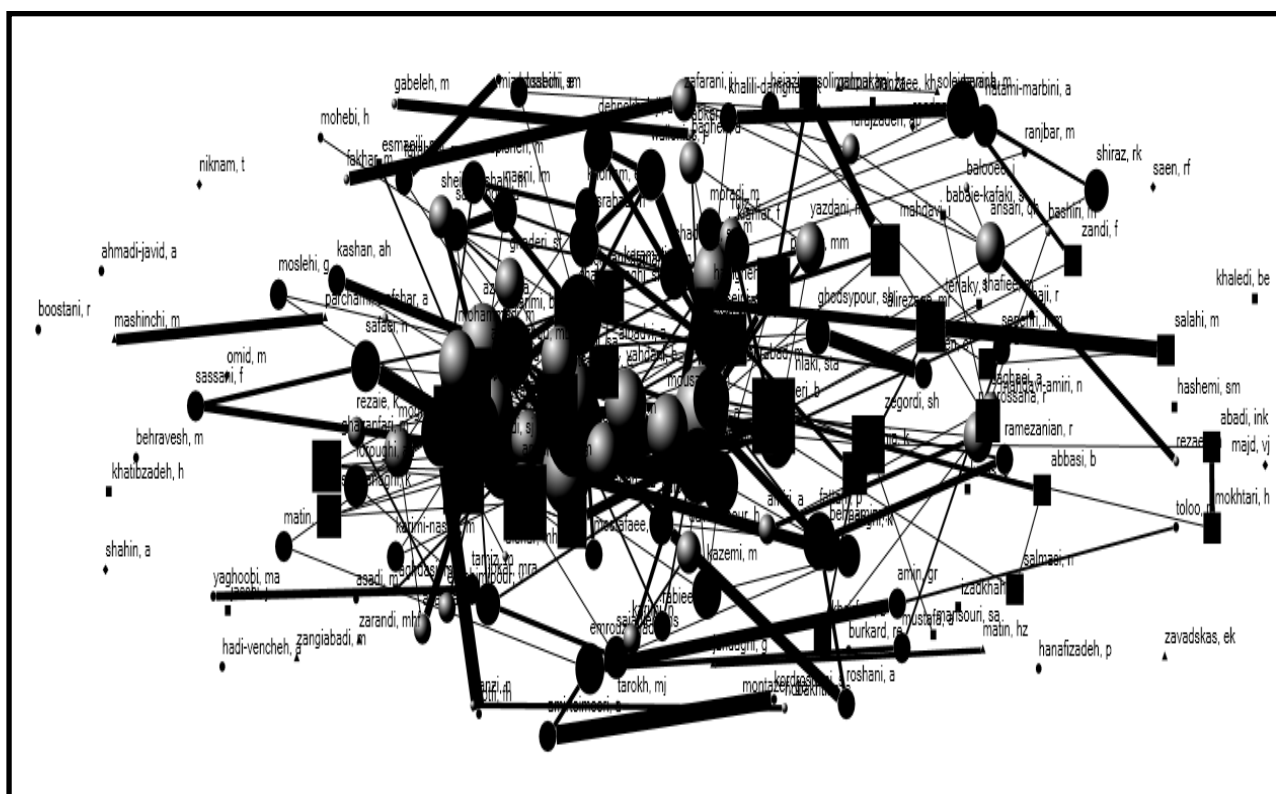
بررسی شبکه هم‌تألفی پدیدآورندگان مقالات از نظر میزان شاخص بینیت نشان می‌دهد که پژوهشگرانی همچون: اسفندیاری مقدم (۱)، حریری (۸۴۴/۰)، جمالی (۵۷۲/۰)، نوروزی (۵۶۸/۰) و منصوریان (۴۳۱/۰) در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول ۶-۸). به عبارت دیگر افراد مذکور ضمن دارابودن بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال گره‌ها و خوشه‌های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل رباتی (۶/۷۵۰)، ریاحی‌نیا (۵/۳۵۰)، زندیان (۵/۳۵۰)، نظری (۴/۸۵۰) و داورپناه (۴/۶۵۰) دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است (جدول ۶-۹).

جدول ۶-۹- شاخص‌های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

ردیف	نام نویسنده	تعداد مقالات	نام نویسنده	درجه مرکزیت	نمودار هم‌تألیفی	ردیف	نام نویسنده	درجه بیرونی	ردیف	نام نویسنده	درجه درونی	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت بینایی	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت نزدیکی
۱	علیرضا اسفندیاری مقدم	63	علیرضا اسفندیاری مقدم	۱۳		۱	علیرضا اسفندیاری مقدم	۷	۱	علیرضا اسفندیاری مقدم	۶	۱	علیرضا اسفندیاری مقدم	۱	۱	علیرضا ربانی	۶/۷۵۰
۲	حمیدرضا جمالی	24	حمیدرضا جمالی	۱۱		۲	نجلا حریری	۶	۲	حمیدرضا جمالی	۶	۲	نجلا حریری	۰/۸۴۴	۲	نصرت ریاحی‌نیا	۵/۳۵۰
۳	کیوان کوشا	14	نجلا حریری	۷		۳	حمیدرضا جمالی	۵	۳	یزدان منصوریان	۳	۳	حمیدرضا جمالی	۰/۵۷۲	۳	فاطمه زندیان	۵/۳۵۰
۴	نجلا حریری	10	فرشته دیدگاه	۶		۴	فرشته دیدگاه	۵	۴	فاطمه نوشین‌فرد	۳	۴	یعقوب نوروزی	۰/۵۶۸	۴	مریم نظری	۴/۸۵۰
۵	فرشته دیدگاه	9	یزدان منصوریان	۴		۵	علی عظیمی	۴	۵	اوراتوس تاج‌الدینی	۳	۵	یزدان منصوریان	۰/۴۳۱	۵	محمدرضا داورپناه	۴/۶۵۰
۶	یزدان منصوریان	9	علی گزنی	۴		۶	مژده دهقانی	۳	۶	علی شکونی	۳	۶	مریم نظری	۰/۲۳۹	۶	علی عظیمی	۴/۴۰۰
۷	علی گزنی	9	علی عظیمی	۴		۷	مریم اسدی	۳	۷	علی گزنی	۲	۷	لیلا نعمتی انارکی	۰/۲۳۶	۷	رمضان‌علی شاکری	۴/۳۷۵
۸	گلنسا گلیانی مقدم	9	مریم نظری	۳		۹	سیدوحید عقیلی	۳	۸	عباس حری	۲	۸	فاطمه نوشین‌فرد	۰/۲۳۲	۸	داریوش علیمحمدی	۴
۹	مریم نظری	9	کیوان کوشا	۳		۸	سیروس علی‌دوستی	۳	۹	مصطفی جعفری	۲	۹	علی عظیمی	۰/۱۶۱	۹	فرانک محسن‌زاده	۳/۷۲۵
۱۰	علیرضا نوروزی	9	محمود خسروچردی	۳		۱۰	علی گزنی	۲	۱۰	لیلا نعمتی انارکی	۲	۱۰	علی سادات‌موسوی	۰/۱۱۴	۱۰	محمد حسن‌زاده	۳/۷۲۵

● حوزه مدیریت

تحلیل نقشه هم‌تألفی ترسیم‌شده در این حوزه با استفاده از نرم‌افزار Nodexl بر مبنای برخی از شاخص‌های خُرد مرکزیت (شکل ۶-۷) نشان می‌دهد که ۱۶۹ گره و ۲۶۷ رابط در این نقشه وجود دارد. در تصویر مذکور، هر گره نشان‌دهنده یک نویسنده و پیوندهای موجود میان دو گره نشان‌دهنده هم‌تألفی آن دو نویسنده با یکدیگر است.



شکل ۶-۷- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه مدیریت

همانگونه که در جدول ۶-۱۰ مشاهده می‌شود براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به ترتیب جولایی (۲۰)، توکلی مقدم (۱۷)، زندیه (۱۷)، فاطمی قمی (۱۲) و مدرس (۱۱) دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به ترتیب جولایی (۱۴)، آزاده (۹)، آذرون (۹)، بابلی (۹) و آریان‌نژاد (۸) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی

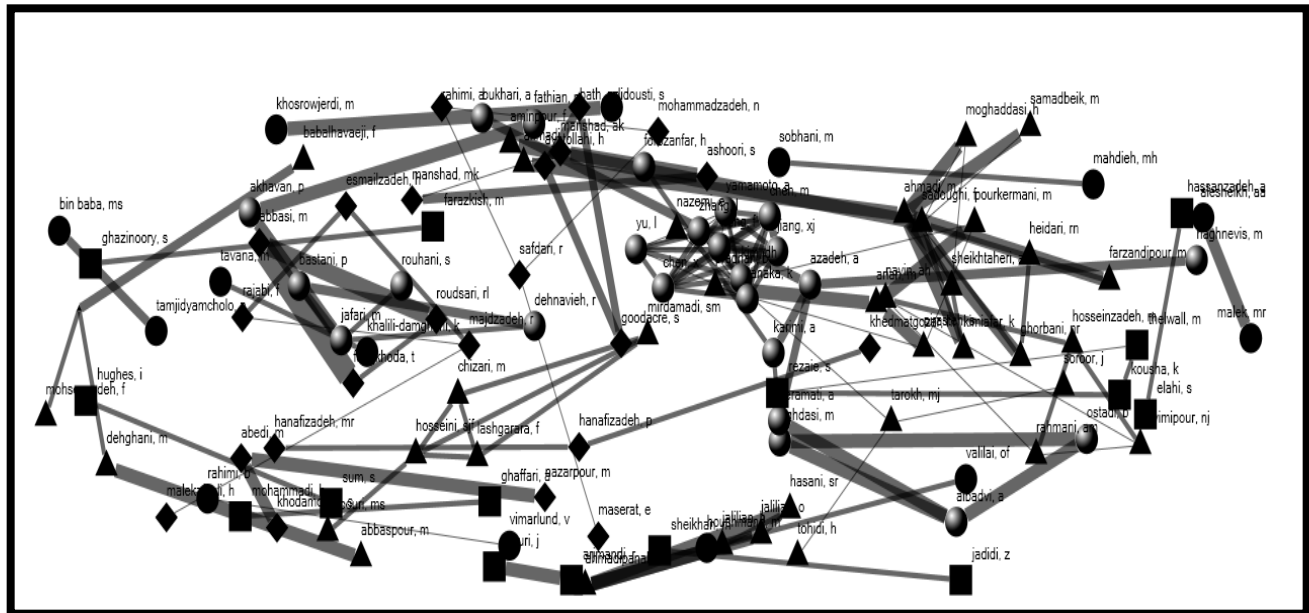
مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر زندیه (۱۷)، توکلی مقدم (۱۵)، ترابی (۱۱)، سلیمانی دمنه (۹) و تیموری (۸) نسبت به بقیه افراد شبکه می باشد.

بررسی شبکه هم تألیفی پدیدآورندگان مقالات این حوزه از نظر میزان شاخص بینیت نشان می دهد که محققان زیر به ترتیب شامل: جولایی (۱)، زندیه (۰/۹۲۵)، مهدوی (۰/۵۷۸)، اخوان نیاکی (۰/۵۷۲) و البدوی (۰/۴۸۷) در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول ۶-۱۰). به عبارت دیگر افراد مذکور ضمن دارا بودن بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال گره ها و خوشه های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می کنند. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه ترین مسیر یک گره با سایر گره های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل پیغامی (۸/۰۴۰)، صلاحی (۸/۰۴۰)، غفاری حدیقه (۷/۰۷۹)، منصوری (۶/۹۱۱) و نخعی کمال آبادی (۶/۹۰۱) دارای کمترین فاصله با سایر گره های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره های موجود در شبکه است (جدول ۶-۱۰).

جدول ۶-۱۰- شاخص‌های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه مدیریت

ردیف	نام نویسنده	تعداد مقالات	نام نویسنده	درجه مرکزیت	نمودار هم‌تألفی	ردیف	نام نویسنده	درجه بیرونی	ردیف	نام نویسنده	درجه درونی	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت نزدیکی
۱	رضا توکلی مقدم	52	فریبرز جولایی	۲۰		۱	فریبرز جولایی	14	۱	مصطفی زندیه	17	۱	فریبرز جولایی	۸/۰۴۰
۲	مصطفی زندیه	47	رضا توکلی مقدم	۱۷		۲	علی آزاده	9	۲	رضا توکلی مقدم	15	۲	مصطفی زندیه	۸/۰۴۰
۳	محمدتقی فاطمی قمی	41	مصطفی زندیه	۱۷		۳	امیر آذرون	9	۳	سید علی ترابی	11	۳	علیرضا غفاری حدیقه	۷/۰۷۹
۴	سیدتقی اخوان نیایی	32	محمدتقی فاطمی قمی	۱۲		۴	آرمند بابلی	9	۴	مجید سلیمانی دمنه	9	۴	سیدتقی اخوان نیایی	۶/۹۱۱
۵	علی آزاده	31	محمد مدرس	۱۱		۵	میربهادر آریان‌نژاد	8	۵	ابراهیم تیموری	8	۵	امیر البدوی	۶/۹۰۱
۶	فریبرز جولایی	31	مجید سلیمانی دمنه	۱۱		۶	محمدتقی فاطمی قمی	8	۶	بهنام وحدانی	7	۶	نظام مهدوی امیری	۶/۹۰۱
۷	مجید سلیمانی دمنه	27	سیدعلی ترابی	۱۱		۷	مقصود امیری	7	۷	فریبرز جولایی	6	۷	جعفر رزمی	۶/۶۲۴
۸	غلامرضا جهان‌شاه‌لو	25	علی آزاده	۱۰		۸	احمد ماکویی	7	۸	بهروز کریمی	5	۸	ابراهیم تیموری	۶/۱۱۹
۹	مهدی صالحی	24	امیر آذرون	۱۰		۹	محمد مدرس	7	۹	محمد سعیدی مهرآباد	5	۹	سیدکمال چهارسوقی	۵/۹۵۰
۱۰	بهروز کریمی	21	آرمند بابلی	۹		۱۰	غلامرضا جهان‌شاه‌لو	6	۱۰	سیدحسام‌الدین دگردي	5	۱۰	بهروز خیرفام	۵/۹۲۱

ترسیم نقشه هم‌تألفی محققان حوزه فناوری اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار Nodexl (شکل ۶-۸) نشان می‌دهد که تعداد ۱۱۳ گره و ۱۳۹ رابط در این نقشه وجود دارد.



شکل ۶-۸- شبکه هم‌تألفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات

همانگونه که در جدول ۶-۱۱ مشاهده می‌شود براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به ترتیب شامل: احمدی (۸)، صدوقی (۸)، آزاده (۴)، حسینی (۴) و جعفری، شیخ طاهری (۴) دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به ترتیب احمدی (۸)، آزاده (۴)، حسینی (۳)، احمدی پناه (۳) و آریان، چیدری، حسین‌زاده (۳) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر صدوقی (۶)، شیخ طاهری (۴)، جعفری (۳)، امید جلیلیان (۳) و کرامت، میردامادی، رحمانی، صفدری (۳) نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد.

بررسی شبکه هم‌تألیفی پدیدآورندگان مقالات این حوزه از نظر میزان شاخص بینت نشان می‌دهد که محققان زیر به ترتیب شامل: صدوقی (۱)، احمدی (۱)، کرامتی (۰/۸۴۱)، آزاده (۰/۷۲۹) و البدوی (۰/۶۷۳) در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول ۶-۱۱). به عبارت دیگر افراد مذکور ضمن دارا بودن بینت بالا، نقش مهمی در اتصال گره‌ها و خوشه‌های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های

موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل: استادی (۲/۷۵)، اقدسی (۲/۷۵)، فروزانفر (۲/۷۵)، حق‌نویس (۲/۶۲۵) و حیدری (۲/۶) دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است (جدول ۶-۱۱).

جدول ۶-۱۱- شاخص‌های تولید و مرکزیت برای ده نویسنده نخست در حوزه فناوری اطلاعات

ردیف	نام نویسنده	تعداد مقالات	نام نویسنده	درجه مرکزیت	نمودار هم‌تألفی	ردیف	نام نویسنده	درجه بیرونی	ردیف	نام نویسنده	درجه درونی	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت	نزدیکی
۱	مریم احمدی	12	مریم احمدی	۸		۱	مریم احمدی	۸	۱	فرحناز صدوقی	۶	۱	فرحناز صدوقی	۱	2.750
۲	فرحناز صدوقی	9	فرحناز صدوقی	۸		۲	علی آزاده	۴	۲	عباس شیخ‌طاهری	۴	۲	مریم احمدی	۱	2.750
۳	محمد فتحیان	7	علی آزاده	۴		۳	سید جمال فرج‌الله حسینی	۳	۳	مصطفی جعفری	۳	۳	عباس کرامتی	0.841	2.750
۴	جعفر حبیبی	7	سید جمال فرج‌الله حسینی	۴		۴	مجید احمدی پناه	۳	۴	امید جلیلیان	۳	۴	علی آزاده	0.729	2.625
۵	محسن حیدریان	7	مصطفی جعفری	۴		۵	مهرداد آریان	۳	۵	عباس کرامتی	۳	۵	امیر البدوی	0.673	2.600
۶	علی آزاده	6	عباس شیخ‌طاهری	۴		۶	محمد چیدری	۳	۶	سید مهدی میردامادی	۳	۶	ناهید رمضان قربانی	0.505	2.400
۷	اسماعیل هداوندی	۶	مجید احمدی پناه	۳		۷	مهدی حسین زاده	۳	۷	امیر مسعود رحمانی	۳	۷	مصطفی جعفری	0.449	2.250
۸	ایرج مهدوی	۶	امیر البدوی	۳		۸	فرحناز صدوقی	۲	۸	رضا صفدری	۳	۸	آصف کریمی	0.393	2.100
۹	بهروز مینایی بیدگلی	۶	مهرداد آریان	۳		۹	امیر البدوی	۲	۹	حمید جلیلیان	۲	۹	پیمان اخوان	0.224	2.100
۱۰	رضا صفدری	۶	محمد چیدری	۳		۱۰	ناهید رمضان قربانی	۲	۱۰	آصف کریمی	۲	۱۰	محمد جعفر تارخ	0.168	2.000

نتیجه گیری

در راستای تحقق اهداف پژوهش، نتایج حاصل از انجام این مطالعه به شرح زیر خلاصه می گردد:

● روند رشد انتشارات علمی محققان ایرانی در سه حوزه فناوری اطلاعات، مدیریت و علم اطلاعات و دانش شناسی در پایگاه وب آوساینس در بازه مورد بررسی (۲۰۰۱-۲۰۱۴) دارای سیر صعودی می باشد (شکل ۴-۱). در دو حوزه مدیریت و علم اطلاعات و دانش شناسی، بیشترین تولیدات علمی در سال ۲۰۱۱ رخ داده است. پس از آن تا سال ۲۰۱۴ با اندکی کاهش در رشد این تولیدات این دو حوزه مواجه هستیم. با توجه به زمان استخراج داده ها، داده های سال ۲۰۱۴ برای این دو حوزه بصورت کامل تحت پوشش قرار نگرفته اند و کم تر بودن نسبی تعداد انتشارات در این سال در مقایسه با سال ۲۰۱۳، به همین علت است. در مورد حوزه فناوری اطلاعات بدلیل تغییر استراتژی جستجو و استخراج و بازبینی مجدد داده های قبلی، بیشترین تولیدات علمی مربوط به سال ۲۰۱۴ می باشد. همانگونه که در شکل ۴-۱ ملاحظه می شود برای این حوزه نیز روند رشد انتشارات علمی، دارای سیر صعودی است. محاسبه مقدار متوسط نرخ رشد سالانه انتشارات در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی $34/3$ درصد، فناوری اطلاعات $41/07$ و مدیریت $36/8$ درصد را نشان می دهد (جدول و نمودار ۴-۱).

● تحلیل داده ها و نرمال سازی آنها بر حسب مؤسسات مشارکت کننده در نگارش مقالات محققان ایرانی در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه، بیان کننده نتایج زیر است:

در حوزه مدیریت دانشگاه های صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت و صنعتی شریف، به ترتیب در رتبه های اول تا سوم از نظر میزان تولیدات علمی این حوزه قرار دارند. در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات، دانشگاه خوارزمی و دانشگاه تهران به ترتیب جایگاه های اول تا سوم را از این نظر دارند. همچنین در حوزه فناوری اطلاعات پس از نرمال سازی داده ها، به ترتیب پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات، دانشگاه خواجه نصیر طوسی و دانشگاه صنعتی شریف بیشترین تولیدات علمی در این حوزه را به خود اختصاص داده اند (جدول ۲-۴، ۳-۴ و ۴-۴).

● تحلیل داده‌ها بر حسب کشورهای همکار در انتشار مقالات علمی نشان داد که در دو حوزه مدیریت و فناوری اطلاعات محققان آمریکایی و در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی محققان انگلستان بیشترین همکاری را با پژوهشگران ایرانی داشته‌اند. مجله EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS که پر استنادترین مجله بر حسب شاخص استناد محلی و جهانی در حوزه مدیریت می‌باشد با ۳۶۳ مدرک بیشترین مقالات محققان ایرانی این حوزه را به چاپ رسانده است. در حوزه فناوری اطلاعات نیز همین مجله دارای بیشترین عنوان از مقالات محققان ایرانی بوده است. در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی مجله Electronic Library بیشترین مقالات محققان کشورمان را منتشر کرده است (جدول ۴-۱۹، ۴-۲۲ و ۴-۲۵).

● نتایج حاصل از محاسبه شاخص کمی (تعداد تولیدات علمی) و شاخص‌های کیفی (تعداد استنادها، میانگین استناد به‌ازای هر مقاله، شاخص اچ و خوداستنادی) در مورد مجموعه داده‌های بازیابی شده در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه نشان داد در حوزه مدیریت با توجه به تعداد ۱۹۵۶ مدرک بازیابی شده، تعداد کل استناد به مقالات ۱۱۱۶۳ مورد، خوداستنادی ۱۰۶۰ بار و میانگین استناد به هر مقاله ۵/۷۱ بار می‌باشد. مقدار شاخص اچ نیز در این حوزه، معادل ۳۸ می‌باشد (جدول ۴-۱۷). بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی در این حوزه و شاخص کیفی تعداد استنادات، همبستگی بسیار ضعیف و قابل چشم‌پوشی وجود دارد. بیش از ۵۸ درصد مقالات این حوزه در مجلاتی با ضریب تأثیر بین صفر تا ۲/۶ منتشر شده است (جدول ۴-۱۹).

در حوزه فناوری اطلاعات به تعداد ۴۴۴ مقاله بازیابی شده در این حوزه (با موضوع اصلی فناوری اطلاعات)، ۱۸۹۹ بار استناد شده است و میزان خوداستنادی ۶۶ مورد، میانگین استناد به هر مقاله ۴/۲۸ و شاخص اچ نیز معادل ۱۶ برآورد شده است (جدول ۴-۲۳). در این حوزه نیز بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی و شاخص کیفی تعداد استنادات، همبستگی بسیار ضعیفی وجود دارد. به عبارت دیگر افزایش تعداد تولیدات علمی در این حوزه، منجر به افزایش شاخص‌های کیفی (تعداد استنادات) نشده است. همچنین بیش از ۲۰ درصد مقالات این حوزه در مجلاتی با ضریب تأثیر بین صفر تا ۲/۹۷ منتشر شده است (جدول ۴-۲۵).

در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی با توجه به تعداد ۳۵۶ مدرک بازیابی شده، تعداد کل استناد به مقالات ۱۳۴۹ مورد، خوداستنادی ۲۲۰ بار و میانگین استناد به هر مقاله ۳/۷۳ برآورد گردید (جدول ۴-۲۰). میزان همبستگی بین شاخص کمی تعداد تولیدات علمی در این حوزه و شاخص کیفی تعداد استنادات، در سطح متوسطی قرار دارد. بیش از ۶۵ درصد مقالات این حوزه در مجلاتی با عامل تأثیر بین ۰/۲۲۸ تا ۲/۸۵۹ منتشر شده است (جدول ۴-۲۲). از آنجا که استفاده از شاخص ضریب تأثیر همانند تمامی معیارها و مقیاسهای اندازه‌گیری دیگر برای تفسیر و تجزیه و تحلیل داده‌ها باید با آگاهی و دقت همراه باشد، در این پژوهش تنها به معرفی مجلات دارای بیشترین مقالات از محققان ایرانی در حوزه‌های مورد بررسی و ضرایب تأثیر پنج‌ساله این نشریات (که به منظور کاهش تغییرات موجود در ضریب تأثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد) پرداخته شده است و از سنجش

عملکرد محققان حوزه‌های موضوعی مورد بررسی بدلیل محدودیت‌های فوق و تأثیر متغیرهای مورد اشاره خودداری شده است.

● بر پایه محاسبات انجام شده اگرچه با وجود تعداد استنادات و شاخص اچ بدست آمده برای تولیدات علمی در هر یک از حوزه‌های مورد مطالعه، تا حدودی می‌توان از لحاظ کیفی مقالات منتشر شده محققان ایرانی در این سه حوزه (بویژه در حوزه مدیریت) را قابل قبول دانست، اما از لحاظ کمی تعداد مدارک نمایه شده در طول بازه مورد بررسی با توجه به ظرفیت‌های موجود در دانشگاه‌ها اعم از نیروی انسانی متخصص، مراکز تحقیقاتی متعدد و تعدد موضوعات مطالعاتی مورد نیاز کشور بسیار ناچیز است. گرچه نباید فراموش کرد حجم بالایی از مقالات به دلایل گوناگون (موانع زبانی و اداری، نوع نشریات) در پایگاه‌های بین‌المللی نمایه نمی‌شوند و یا در مجلاتی به چاپ رسیده‌اند که آن نشریات در مرحله کسب مجوز برای نمایه شدن در آن پایگاه‌ها هستند (یمینی فیروز و دیگران ۱۳۹۲).

● از تحلیل خوشه‌های شکل گرفته در نقشه‌های تاریخ‌نگاشتی ترسیم شده در این پژوهش به‌طور کلی می‌توان چنین برداشت کرد که در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی موضوعاتی همچون «استناد»، «علم‌سنجی» و «همکاری علمی»، «اینترنت» و «دسترسی آزاد» از مسائل مهم و مطرح در این حوزه می‌باشند، زیرا در نقشه ترسیم شده دو خوشه اصلی به این موضوعات اختصاص یافته است. سایر خوشه‌های شکل گرفته در این نقشه‌ها عمدتاً به موضوعاتی از قبیل «رفتار اطلاعاتی» و «جستجو در وب» پرداخته‌اند (شکل ۵-۱).

خوشه‌های شکل گرفته در نقشه تاریخ‌نگاشتی در حوزه مدیریت که شامل چهار خوشه اصلی و تعدادی خوشه فرعی است، عمدتاً به موضوعاتی همچون «راهکارهایی برای حل مسئله زمان‌بندی در سیستم‌های ساخت و تولید»، «مدیریت و انتخاب تأمین‌کنندگان»، «مسئله تعادل در فضاها برداری» و «مدل شبکه‌ای PERT» می‌پردازد (شکل ۵-۲).

در نقشه تاریخ‌نگاشتی ترسیم شده برای حوزه فناوری اطلاعات نیز تعدادی خوشه‌های اصلی و فرعی قابل تشخیص است که عمدتاً به موضوعاتی همچون «کاربرد فناوری اطلاعات در کتابخانه‌های آکادمیک»، «بکارگیری منابع دیجیتال در کتابخانه‌ها»، «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌ها» و «پلاتفرم مشترک و یکپارچه برای پشتیبانی از سیستم تولید توزیع شده» پرداخته‌اند (شکل ۵-۳).

● بررسی الگوهای نویسندگی تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی نشان داد که بطور کلی سهم تولیدات تک‌نویسنده در بازه زمانی مورد مطالعه پیوسته در حال کاهش و تولیدات با الگوی نویسندگی دونویسنده، سه‌نویسنده و بیشتر پیوسته در حال افزایش می‌باشد (جدول ۶-۱). در حوزه‌های مدیریت و فناوری اطلاعات نیز در مجموع تعداد نویسندگان بیش از ۵۵ درصد مدارک، سه نفر یا بیشتر بوده است (جدول ۶-۲ و ۶-۳). این مسئله نشان می‌دهد که همکاری در نویسندگی در بین محققان ایرانی این حوزه‌ها از سطح قابل قبولی برخوردار است.

نتایج پژوهش‌های دوردن و پری (۱۹۹۵)، ویمالا و ردی (۱۹۹۶)، انگلبرت و دیگران (۲۰۰۸)، و چو و دیگران (۲۰۱۰) بیانگر آن است که هم‌تألفی عموماً منجر به افزایش در تولید کلی مقالات شده و همکاری به‌طور چشمگیری در حال رشد است.

● تحلیل شبکه هم‌تألفی محققان ایرانی در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی با استفاده از شاخص‌های کلان و خرد نشان داد در مجموع ۱۰۹ نویسنده از طریق ۱۲۱ تألیف مشترک، شبکه هم‌تألفی پژوهشگران مقالات نمایه‌شده در این حوزه در پایگاه وب‌آوساینس را تشکیل می‌دهند. ضریب خوشه‌بندی این شبکه عددی معادل ۰/۲۲ را نشان می‌دهد که بیانگر تمایل نسبتاً پایین اعضای شبکه به همکاری با دیگران و تشکیل خوشه‌های مختلف است، همچنین شاخص چگالی معادل ۰/۰۱ نیز از گسستگی زیاد میان نویسندگان یا به‌عبارتی انسجام پایین شبکه حکایت دارد (جدول ۶-۸). میزان درجه همکاری معادل ۰/۶۹ حاکی از تمایل بیشتر پژوهشگران این حوزه به هم‌تألفی و مشارکت در گروه‌های دو یا سه نفری است. یافته‌های پژوهش «حریری و نیکزاد» (۱۳۹۰) نیز بیانگر چگالی معادل ۰/۰۱۹ و ضریب همکاری ۰/۴ میان پژوهشگران علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران در عرصه تولیدات علمی در پایگاه وب‌آوساینس می‌باشد. همچنان که در پژوهش سهیلی و عصاره (۱۳۹۲) نیز که در حوزه علم اطلاعات انجام شده است، تراکم شبکه در اکثر مجلات این حوزه پایین بود.

عملکرد انفرادی هر یک از گره‌های موجود (پژوهشگران) در شبکه هم‌تألفی این حوزه نیز با استفاده از شاخص‌های مرکزیت، بررسی شد. براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به‌ترتیب اسفندیاری مقدم، جمالی، و حریری دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به‌ترتیب اسفندیاری مقدم، حریری، و جمالی بیشترین فراوانی را به‌خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد علاوه بر دارا بودن بیشترین همکاری، اثرگذارترین افراد نیز در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر اسفندیاری مقدم، جمالی، و منصوریان نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد. در شاخص بینیت، باز هم سه محقق فوق یعنی اسفندیاری مقدم، حریری، و جمالی به‌ترتیب ضمن دارا بودن بینیت بالا، نقش مهمی در اتصال گره‌ها و خوشه‌های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل رباتی، ریاحی‌نیا، و زندیان دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است. با در نظر گرفتن تمامی شاخصه‌های مورد بررسی، می‌توان بیان نمود که علیرضا اسفندیاری مقدم، نجلا حریری و حمیدرضا جمالی مهم‌ترین جایگاه را در شبکه هم‌تألفی پژوهشگران علم اطلاعات و دانش‌شناسی داشته‌اند (جدول ۶-۹).

● در حوزه مدیریت تحلیل نقشه هم‌تألفی ترسیم شده بر مبنای برخی از شاخص‌های کلان و خرد مرکزیت نشان می‌دهد که ۱۶۹ گره و ۲۶۷ رابط در این نقشه وجود دارد. در این حوزه نیز میزان پایین چگالی معادل ۰/۰۱ بیانگر

پایین بودن انسجام شبکه هم‌نویسندگی است. همچنان‌که پژوهش حریری و نیکزاد (۱۳۹۰) نیز نشان داد انسجام شبکه هم‌نویسندگی نویسندگان ایرانی در پایگاه تامسون رویترز در رشته‌های روانشناسی، مدیریت و اقتصاد به ترتیب برابر با ۰/۰۱۴، ۰/۰۲ و ۰/۰۱۸ می‌باشد. براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به ترتیب جولایی، توکلی مقدم، و زندیه دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به ترتیب جولایی، آزاده، و آذرون بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر زندیه، توکلی مقدم و ترابی، نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد. از نظر میزان شاخص بینیت جولایی، زندیه، و مهدوی در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول ۶-۱۰). 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. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل پیغامی، صلاحی، و غفاری حدیقه دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است (جدول ۶-۱۰).

● ترسیم نقشه هم‌تألفی محققان حوزه فناوری اطلاعات نشان می‌دهد که تعداد ۱۱۳ گره و ۱۳۹ رابط در این نقشه وجود دارد (شکل ۶-۸). در این حوزه نیز میزان تراکم شبکه معادل ۰/۰۲ برآورد شد که نشان از انسجام پایین شبکه دارد. براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألفی هر یک از پژوهشگران به ترتیب: مریم احمدی، صدوقی، و آزاده دارای بیشترین میزان هم‌تألفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت‌پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به ترتیب احمدی، آزاده، و سیدجمال حسینی بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت حاکی از جایگاه برتر صدوقی، شیخ‌طاهری، و جعفری نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد. از نظر میزان شاخص بینیت صدوقی، احمدی، و کرامتی در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول ۶-۱۱). محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل: استادی، اقدسی، فروزان‌فر دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است (جدول ۶-۱۱).

از آنجا که شبکه‌های اجتماعی همواره از طریق اضافه‌شدن گره‌ها و یال‌های جدید در حال رشد هستند و با توجه به اصل پیوست ترجیحی^{۶۸} که براساس آن گره‌های جدید معمولاً به گره‌های قدیمی دارای مرکزیت بالا متصل می‌شوند (عباسی، حسین و لیدسدورف، ۲۰۱۲) می‌توان بیان کرد که پژوهشگران دارای شاخص‌های تولید و مرکزیت بالا نقش بسیار مهمی در گسترش و تکامل شبکه‌های هم‌تألیفی ایفا می‌کنند. از این رو همکاری هرچه بیشتر پژوهشگران کلیدی با یکدیگر و همچنین جذب پژوهشگران جوان به شبکه می‌تواند در رشد و پویایی هر چه بیشتر آن مؤثر باشد (عرفان‌منش، بصیریان جهرمی ۱۳۹۲).

از طرفی با توجه به پایین بودن میزان شاخص درجه تراکم شبکه هم‌تألیفی محققان ایرانی در هر یک از سه حوزه مورد مطالعه و در نتیجه انسجام پایین این شبکه لازم است سیاست‌های تقویت رابطه همکاری به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر توسعه علمی در بین محققان این حوزه‌ها توسعه یابد.

همچنین از آنجا که به نظر می‌رسد الگوهای متفاوتی در هم‌تألیفی در حوزه‌های مختلف علوم وجود دارد، پیشنهاد می‌شود برای شناخت دقیق‌تر این الگوها و ارائه تصویر کامل‌تر از شبکه‌های هم‌تألیفی، پژوهش‌های مستقلی به تفکیک حوزه‌های موضوعی در میان تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی انجام شود. در این میان بررسی نحوه تکامل شبکه‌های هم‌تألیفی در بازه‌های زمانی مختلف نیز می‌تواند در آگاهی از نحوه تغییر این شبکه‌ها در طول زمان مؤثر باشد.

⁶⁸ -Preferential attachment

پیوست

رویکرد پیشنهادی برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات

• رویکرد پیشنهادی برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات

علم فناوری اطلاعات براساس دسته‌بندی ACM و IEEE در حوزه علوم کامپیوتر، سیستم‌های اطلاعاتی و مهندسی کامپیوتر قرار می‌گیرد. در علم فناوری اطلاعات روش‌ها و ابزارها برای اکتساب، ذخیره‌سازی، انتقال، پردازش، به اشتراک‌گذاری، تحلیل و مدیریت داده و اطلاعات مورد بررسی قرار می‌گیرد. در دنیای امروز به دلیل وجود ابزارها و فناوری‌های پیشرفته برای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌ها، فناوری اطلاعات در بسیاری از علوم که خارج از حوزه مهندسی و کامپیوتر هستند، کاربرد دارد. از طرفی تنوع و سرعت رشد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی به گونه‌ای است که به سختی می‌توان مجموعه‌ای از کلیدواژه‌ها را پیدا کرد که بتوانند به طور کامل بیانگر موضوعات مطرح در این حوزه باشند. علاوه بر آن در پایگاه «وب‌آوساینس» هم برای حوزه فناوری اطلاعات کلیدواژه‌های مشخصی وجود ندارد. در نتیجه، مسئله بازیابی مقالات ایرانی موجود در این پایگاه که با حوزه فناوری اطلاعات مرتبط هستند، مسئله چالش برانگیزی محسوب می‌شود.

از همین رو دو روش برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات پیشنهاد می‌شود:

• بازیابی مقالات براساس ترکیب حوزه‌های موضوعی مشخص شده توسط «وب‌آوساینس»

• بازیابی مقالات با استفاده از روش‌های متن‌کاوی و دسته‌بندی متون^{۶۹}

۱- بازیابی مقالات مرتبط با فناوری اطلاعات براساس ترکیب حوزه‌های موضوعی «وب‌آوساینس»

مبنای این روش فیلتر کردن پایگاه داده براساس حوزه‌های تحقیقاتی^{۷۰} است که «وب‌آوساینس» تعیین کرده است. بدین ترتیب که در این روش، حوزه‌های تحقیقاتی مرتبط با فناوری اطلاعات از بین کل مجموعه حوزه‌های تحقیقاتی «وب‌آوساینس»، توسط یک فرد خبره حوزه فناوری اطلاعات استخراج شده و در نهایت مقالاتی بازیابی می‌شوند که براساس دسته‌بندی «وب‌آوساینس» در آن حوزه‌های تحقیقاتی قرار گرفته اند. در این پژوهش، براساس نظر فرد خبره، از بین کلیه حوزه‌های تحقیقاتی «وب‌آوساینس» حوزه‌های زیر مرتبط با فناوری اطلاعات شناسایی شدند:

- INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE
- REMOTE SENSING
- COMPUTER SCIENCE
- ROBOTICS
- TELECOMMUNICATIONS
- OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE
- IMAGING SCIENCE PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY
- ACOUSTICS
- SCIENCE TECHNOLOGY
- AUTOMATION CONTROL SYSTEMS

⁶⁹ - Document classification

⁷⁰ - Research Area

براساس این موضوعات مقالات به صورت چند مرحله‌ای فیلتر شده و در نهایت تعداد ۹۴۴۸ مقاله از بین حدود ۲۱۱۰۰۰ مقاله (در مجموعه) بازیابی شدند. این روش یک روش تقریبی است و مسلماً نتایجی را که ارائه می‌دهد کاملاً دقیق نیستند ولی اگر دسته‌بندی و موضوع‌بندی «وب‌آوساینس» را ملاک قرار دهیم، این روش می‌تواند تا حدودی راه‌گشا باشد.

۲- بازیابی مقالات مرتبط با فناوری اطلاعات براساس روش‌های متن‌کاوی و دسته‌بندی

مسئله یافتن مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات را می‌توان یک مسئله بازیابی اطلاعات در نظر گرفت که در آن از بین کل مقالات ایرانیان پایگاه «وب‌آوساینس» به دنبال مقالاتی هستیم که در حوزه فناوری اطلاعات قرار می‌گیرند. در روش‌های بازیابی اطلاعات که مبتنی بر متن‌کاوی است بسته به اینکه چه نوع اطلاعاتی در مورد متون داشته باشیم، دو طیف از روش‌ها را می‌توان بکار برد:

- روش‌های دسته‌بندی متون: اگر برای بخشی از مجموعه داده‌های (متون) موجود، دسته یا موضوع هر متن نیز مشخص باشد، آنگاه روش‌های دسته‌بندی که روش‌های یادگیری با ناظر^{۷۱} نیز خوانده می‌شوند، بکار گرفته می‌شوند. در این روش‌ها الگوهای هر دسته از متون با استفاده از داده‌های آزمایشی موجود که در آنها دسته هر متن مشخص است، استخراج می‌شود و از این الگوها برای دسته‌بندی متون جدید استفاده می‌شود.

- روش‌های خوشه‌بندی متون^{۷۲}: اگر در مجموعه داده‌های موجود، دسته یا موضوع هر متن مشخص نباشد، آنگاه برای تعیین دسته هر متن نمی‌توان از روش‌های دسته‌بندی استفاده کرد. در این حالت از روش‌های خوشه‌بندی برای توصیف الگوهای نهفته در داده‌ها استفاده می‌شود و براساس نتایج خوشه‌بندی می‌توان توصیفی از داده‌ها و موضوعات آنها بدست آورد. این روش‌ها با نام روش‌های یادگیری بدون ناظر^{۷۳} خوانده می‌شوند.

با فرض موجود بودن اطلاعات مربوط به دسته بخشی از متون، بازیابی اطلاعات را می‌توان یک مساله دسته‌بندی متن فرض کرد که در آن دو دسته وجود دارد:

• دسته متون مرتبط

• دسته متون غیر مرتبط.

یکی از معمول‌ترین روش‌های دسته‌بندی متون روش بیزی ساده^{۷۴} است که براساس قانون بیز عمل می‌کند (Manning, 2008). در این روش احتمال عضویت یک متن در یک کلاس با توجه به احتمال پسین^{۷۵} به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$p(c|d) \propto p(d|c) p(c)$$

⁷¹ - Supervised learning

⁷² - Document clustering

⁷³ - Unsupervised learning

⁷⁴ - Naïve Bayes

⁷⁵ - Posterior probability

در اینجا احتمال پسین عضویت متن d در دسته c ، یعنی $p(c|d)$ براساس احتمال پیشین^{۷۶} دسته یعنی $p(c)$ و درستنمایی^{۷۷} $p(d|c)$ محاسبه می‌شود. در نهایت دسته‌ای به عنوان دسته منتخب متن انتخاب می‌شود که بیشترین احتمال پیشین را داشته باشد، یعنی:

$$c_{map} = \arg \max_c p(c | d) = \arg \max_c p(d | c) p(c)$$

که در آن دسته c_{map} دسته ماکزیمم پسین^{۷۸} خوانده می‌شود. برای محاسبه $p(d | c)$ ، برای هر متن d نشانه‌های^{۷۹} متناظر با آن پس از حذف کلمات توقف و ریشه‌یابی تعیین می‌شوند. آنگاه با فرض استقلال حضور نشانه‌های در یک متن^{۸۰} برای محاسبه مقدار درستنمایی می‌توان به این صورت عمل کرد:

$$p(d | c) = \prod_{i=1}^{n_d} p(t_i | c)$$

که در این رابطه n_d تعداد نشانه‌های متن d است. برای محاسبه $p(t_i | c)$ از تقریب زیر استفاده می‌شود:

$$p(t_i | c) \approx \frac{1 + f_i}{N_c + |T|}$$

که در آن f_i تعداد تکرارهای نشانه t_i در دسته c است، N_c تعداد واژگان دسته c ، و $|T|$ تعداد کل نشانه‌ها است. عدد ۱ و $|T|$ در این عبارت برای جلوگیری از صفر شدن درستنمایی اضافه شده‌اند و برای همه نشانه‌ها و دسته‌ها مقداری ثابت است.

در مسئله‌ای که با آن مواجه هستیم داده‌هایی مبنی بر موضوع یا دسته متون وجود ندارد. در واقع با مجموعه‌ای از متون سروکار داریم که می‌خواهیم از بین آنها متونی که مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات هستند را بازیابی کنیم، اما نمونه داده آزمایشی که در آنها متون مرتبط با فناوری اطلاعات مشخص شده باشد موجود نیست. بنابراین نمی‌توان مستقیماً از روش بیزی ساده استفاده کرد.

از این رو در ابتدا با یک مسئله یادگیری بدون ناظر مواجه هستیم. لیکن می‌توان مسئله را از حالت کاملاً یادگیری بدون ناظر به حالت شبه‌ناظر^{۸۱} تبدیل کرد و در نهایت متون (مقالات) مرتبط با فناوری اطلاعات را بازیابی نمود. برای این منظور قدم‌های اصلی زیر برای بازیابی متون از کل مجموعه متون (D) به صورت زیر پیشنهاد می‌شوند:

- ۱- بازیابی متون فناوری اطلاعات براساس کلیدواژه‌های اولیه: ابتدا با استفاده از یکسری کلیدواژه‌های اصلی مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات، تعدادی از مقالات بازیابی می‌شود که در اینجا براساس کلیدواژه‌های جدول (پ-۱)، تعداد ۱۳۰۱ مقاله بازیابی شده است. این کلیدواژه‌ها براساس نظر متخصص حوزه فناوری اطلاعات انتخاب شده‌اند.

⁷⁶ - Prior probability

⁷⁷ - Likelihood

⁷⁸ - Maximum A Posteriori

⁷⁹ - Token

⁸⁰ - این فرض برای ساده‌سازی مسئله بکار می‌رود و مسلماً در بسیاری از موارد ممکن است صادق نباشد.

⁸¹ - Semi-supervised

جدول (پ-۱) - کلیدواژه‌های استفاده شده برای بازیابی متون مرتبط با فناوری اطلاعات

Artificial Intelligence	Digital Technology	Information Integration
Business Intelligence	Digital Community	Information Security
Computer Access	E-Business	Information Literacy
Computer Network	E-Commerce	Information Organization
Cyberspace	E-Government	Information System
Data Management	E-Health	Information Infrastructure
Data Mining	E-Learning	Information Transfer
Data Warehouse	Enterprise Architecture	Information Society
Digital Information	E-Services	Information Management
Digital Right	Health Information System	Infrastructure Network
Digital Service	ICT	IT

۲. غنی‌سازی کلیدواژه‌های فناوری اطلاعات: در این مرحله از بین مقالات بازیابی شده در مرحله اول، کلیدواژه‌های اصلی همراه با فراوانی آنها استخراج می‌شوند. این واژگان در واقع همان نشانه‌ها هستند که همانند روش‌های معمول استخراج کلمات کلیدی با حذف کلمات توقف و ریشه‌یابی حاصل شده‌اند. بنابراین با فرض استخراج N واژه کلیدی یک بردار به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$T^* = \{t_1, t_2, \dots, t_N\}, \quad W = (f_1, f_2, \dots, f_N)' \quad (1)$$

که در آن f_i فراوانی متناظر با نشانه (کلیدواژه) t_i است و T مجموعه کل نشانه‌ها یا کلیدواژه‌های غنی شده است.

۳. محاسبه درستنمایی برای هر متن از مجموعه D : برای هر متن از D کلیدواژه‌ها استخراج می‌شوند. اگر بخواهیم براساس روش بیزی ساده، درستنمایی را محاسبه کنیم لازم است که برای دسته فناوری اطلاعات نشانه‌ها را داشته باشیم. لیکن ما متونی نداریم که این نشانه‌ها را داشته باشیم. بنابراین از کلیدواژه‌های حاصل شده در مرحله ۲ یعنی مجموعه T^* استفاده می‌کنیم و برای هر $t_i \in T^*$ مقدار $p(t_i | c_{IT})$ را براساس مقادیر فراوانی حاصل شده در رابطه (۱) محاسبه می‌کنیم.

تا اینجا درستنمایی هر متن را نسبت به دسته فناوری اطلاعات (c_{IT}) محاسبه کرده‌ایم. این مقدار به نوعی بیانگر درجه عضویت یک متن (مقاله) به دسته فناوری اطلاعات است.

۴. تعیین متون مرتبط با فناوری اطلاعات: درجه عضویت هر متن بیانگر میزان مرتبط بودن آن با فناوری اطلاعات است. هرچه درجه عضویت بیشتر باشد، آن متن مرتبط‌تر با فناوری اطلاعات است. برای استفاده از روش بیزی ساده لازم است درستنمایی متون را نسبت به دسته غیرفناوری اطلاعات هم بسنجیم و با محاسبه احتمالات پیشین و احتمالات پسین، دسته هر متن مشخص خواهد شد. لیکن ما در اینجا اطلاعاتی در مورد دسته غیرفناوری اطلاعات

نداریم و احتمالات پیشین را هم نمی‌توانیم محاسبه کنیم. بنابراین لازم است که تنها براساس درستنمایی (درجه عضویت) دسته فناوری اطلاعات هر متن، عمل کنیم.

اگر متون را براساس درجه عضویت از کوچک به بزرگ مرتب کنیم، مسلماً متونی که در ابتدای لیست قرار می‌گیرند نسبت به سایر متون به فناوری اطلاعات نزدیک‌تر هستند. لازم است که یک آستانه ($P_{threshold}$) برای درجه عضویت جهت تعیین متون مرتبط به فناوری اطلاعات تعیین شود. این آستانه در نهایت یکی از پارامترهای مدل پیشنهادی است که باید با استفاده از یکسری داده‌های مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات برآورد شود. برای یافتن این داده‌ها می‌توان از دسته‌بندی مجلات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات در «وب‌آوساینس» استفاده کرد. برای این منظور از بین دسته‌بندی موجود در «وب‌آوساینس»، موضوعات زیر انتخاب شدند:

- AI Robotics and Automatic control
- Computer Science and Engineering

سپس براساس این دسته‌بندی ۱۳ مجله انتخاب شده‌اند که عناوین آنها در جدول (پ-۲) آمده است.

جدول (پ-۲) - تعدادی از مجلات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات

Computers & Industrial Engineering Journal	Information and Computations
Journal of Computer and System Sciences	Journal of Systems and Software
Information and Software Technology	ACM Trans. On Intelligent Systems and Technology
Computer Vision and Image Understanding	Data & Knowledge Engineering
Decision Support Systems	ACM Journal on Emerging Technologies in Computing Systems
ACM Trans. on Internet Technology	ACM Trans. on Multimedia Computing Communications and Applications
Semantic Web	

در نهایت با در نظر گرفتن مجلات جدول (پ-۲)، تعداد ۶۹۷۲ مقاله از «وب‌آوساینس» بازیابی شدند (مجموعه D_{IT}). از بین این تعداد مقاله، ۲۵۰۰ عدد از آنها به صورت تصادفی انتخاب شدند (مجموعه V_{IT}) که از این مجموعه برای برآورد مقدار آستانه استفاده شده است. بر همین اساس مقدار آستانه به صورت زیر برآورد می‌گردد:

● با توجه به کلیدواژه‌های T^* ، درستنمایی (درجه عضویت) متون مجموعه V_{IT} محاسبه می‌شود.

● از آنجایی که فرض بر آن است که D_{RA} متون حوزه فناوری اطلاعات را دارد، بنابراین میانگین درجه عضویت حاصل شده می‌تواند معیار مناسبی برای مقدار آستانه برای درجه عضویت باشد. بنابراین:

$$P_{threshold} = \frac{1}{|D_{RA}^*|} \sum_{d \in D_{RA}^*} p(d | c_{IT})$$

پس در نهایت متونی در دسته فناوری اطلاعات قرار می‌گیرند که درستی‌هایی (درجه عضویت) آنها بزرگتر یا مساوی $P_{threshold}$ باشد:

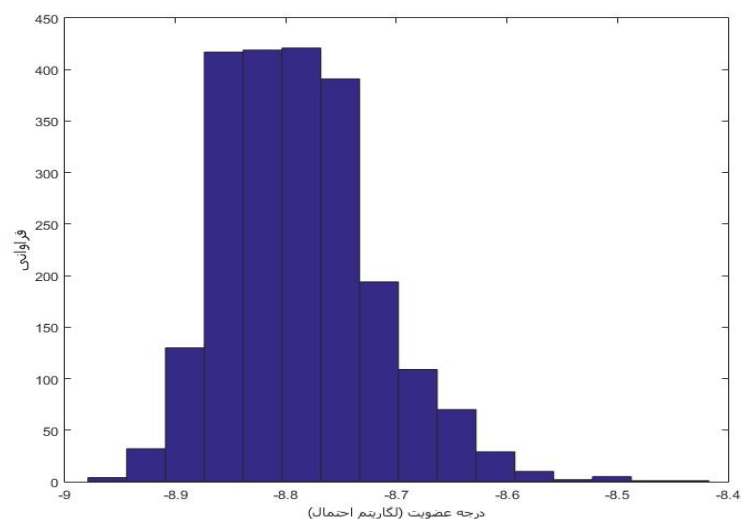
$$D_{IT} = \{d \in D \mid p(d \mid c_{IT}) \geq P_{threshold}\}$$

که در آن D_{IT} مجموعه متون مرتبط با فناوری اطلاعات است. شکل (پ-۱) نمودار فراوانی درجه عضویت مقالات برای کلاس فناوری اطلاعات در مجموعه V_{IT} و D را نشان می‌دهد. بر اساس روش پیشنهادی ۸۹۴۳ مقاله از کل مقالات در حوزه فناوری اطلاعات قرار گرفتند.

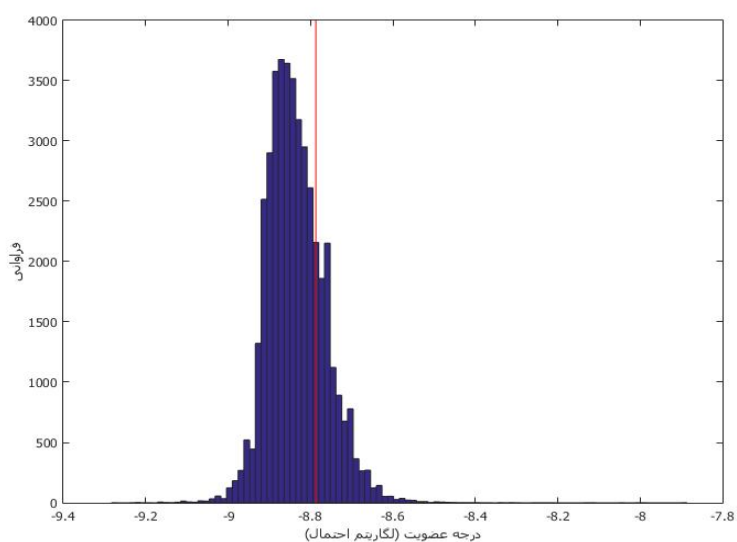
مسئله دقت این روش به دو موضوع مهم وابسته است:

۱. کلمات کلیدی اولیه مورد استفاده در مرحله اول (جدول (پ-۱)) برای بازیابی متون مرتبط با فناوری اطلاعات. اگر این کلمات به درستی و با جامعیت کامل انتخاب نشده باشند، نتیجه دسته‌بندی از دقت بالایی برخوردار نخواهد بود. بنابراین برای افزایش دقت روش پیشنهادی، می‌توان تعدادی مجله معتبر علمی که کاملاً با حوزه فناوری اطلاعات مرتبط هستند را در نظر گرفت و از منتخب مقالات آنها کلیدواژه‌ها را همراه با فراوانی استخراج کرد. در نهایت این کلیدواژه‌ها همان T^* را تشکیل می‌دهند.

۲. نحوه محاسبه درجه عضویت فناوری اطلاعات. علاوه بر رویکرد بیز و محاسبه احتمالات مربوط به آن، برای محاسبه درجه عضویت می‌توان از شاخص‌هایی نظیر TF-IDF (Manning, 2008) و یا شاخص MB25 (Li, 2009, and Li 2014) استفاده کرد و رکوردهای بازیابی شده را براساس آنها مرتب‌سازی کرد. در این دو شاخص عوامل دیگری نظیر میزان تکرار کلمات در کل متون، حجم کلمات هر متن و متوسط تعداد کلمات هر متن در کل مجموعه و تعداد متونی که یک کلمه را از بین کل متون دارند نیز در نظر گرفته شده است.



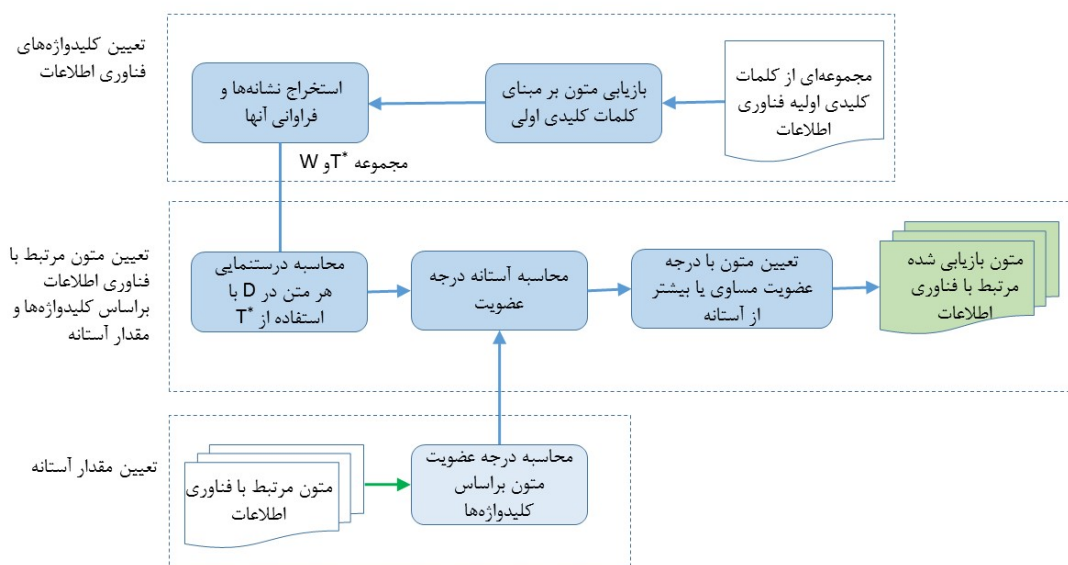
الف) فراوانی درجه عضویت داده‌های V_{IT}



ب) فراوانی درجه عضویت کل داده‌های مجموعه D

شکل (پ-۱)- میانگین درجه عضویت در مجموعه V_{IT} در شکل (الف) معیاری برای محاسبه مقدار آستانه درجه عضویت فناوری اطلاعات در کل داده هاست که این مقدار در شکل (ب) با قرمز مشخص شده است.

شکل (پ-۲) مدل مفهومی رویکرد پیشنهادی را نشان می‌دهد. البته روش پیشنهادی را می‌توان با استفاده از خوشه‌بندی اولیه متون براساس کلیدواژه‌های استخراج شده با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی سلسله مراتبی و تحلیل خوشه‌ها نیز بهبود داد.

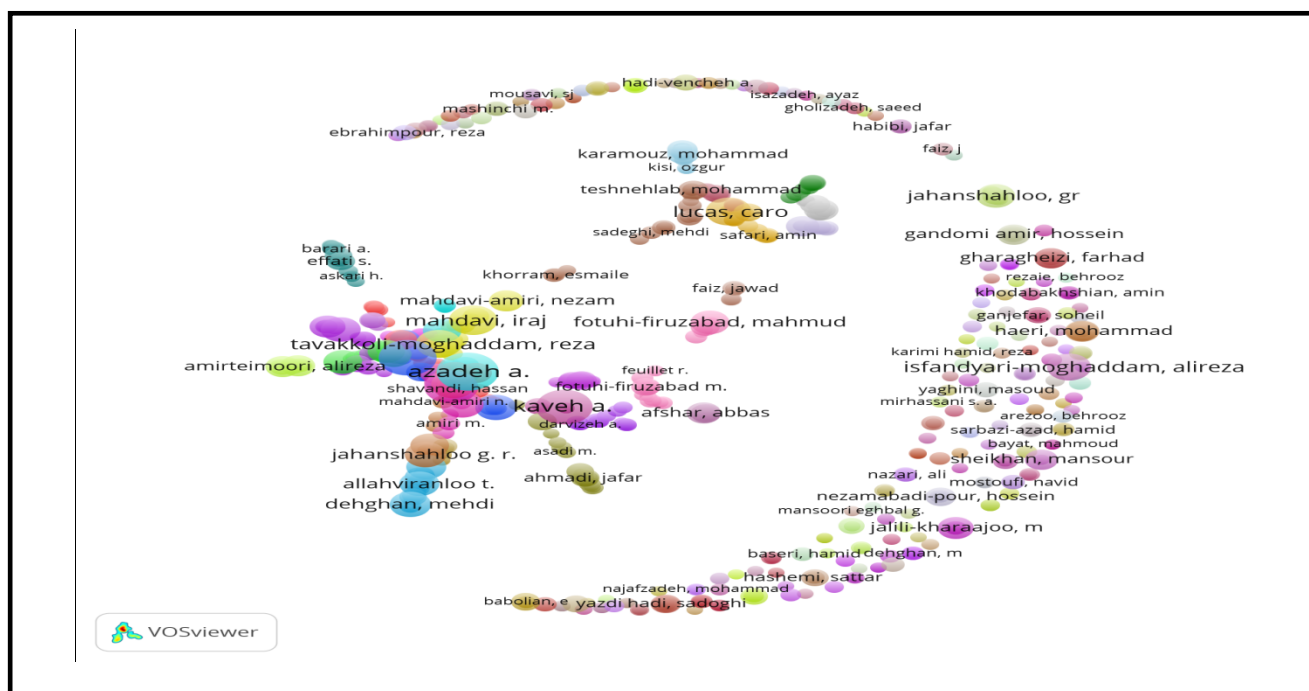


شکل (۲) - مدل مفهومی رویکرد پیشنهادی براساس متن کاوی و دسته‌بندی

● بکارگیری داده‌های بازیابی شده بر مبنای رویکرد پیشنهادی برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات

همانگونه که در این بخش اشاره شد بر مبنای دو روش پیشنهادی معرفی شده برای بازیابی مقالات مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات، دو مجموعه داده یکی شامل ۹۴۴۸ مقاله و دیگری متشکل از ۸۹۴۳ مقاله مرتبط با این حوزه از پایگاه «وب‌آوساینس» شناسایی و گردآوری شدند. از آنجا که به‌هنگام بازیابی و استخراج داده‌ها از این پایگاه، امکان ذخیره داده‌های استنادی وجود نداشت، لذا برای مجموعه داده‌های بازیابی شده با دو روش فوق (که در خردادماه ۹۴ از این پایگاه استخراج شدند) امکان ترسیم نقشه علم‌نگاشتی و خوشه‌های موضوعی فراهم نشد و تنها ترسیم شبکه هم‌تألفی این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب در برنامه کار قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل شبکه هم‌تألفی با رویکرد متن کاوی در صفحات بعد ارائه شده است.

همانگونه که در شکل (پ-2) و جدول (پ-3) ملاحظه می‌شود با رویکرد فوق، بیشترین تولیدات علمی در حوزه فناوری اطلاعات به نویسندگانی همچون آزاده، اخوان نیاکی، کاوه و توکلی مقدم تعلق دارد. در این میان بیشترین ارتباطات هم‌تألیفی محققان ایرانی نیز به ترتیب مربوط به توکلی مقدم، آزاده، مهدوی، اخوان نیاکی می‌باشد.



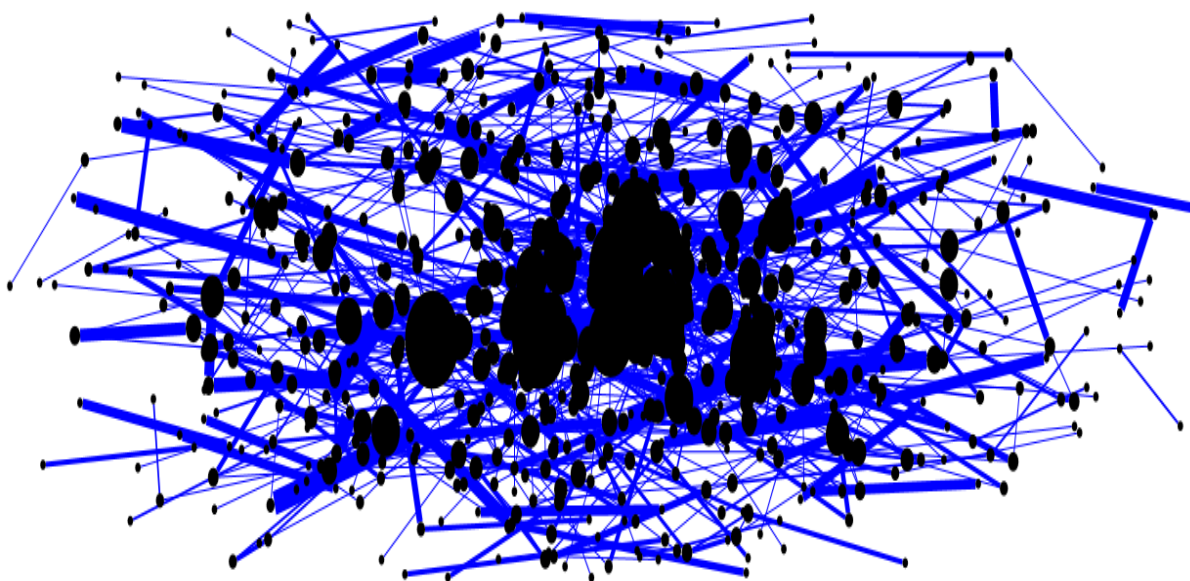
شکل (پ-2)-نقشه هم‌تألیفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن کاوی)

جدول (پ-3)- میزان مقالات و هم‌تألیفی محققان در متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن کاوی)

(محققان دارای بیش از ۳۰ مقاله)

نویسنده	تعداد مقالات	تعداد هم‌تألیفی
azadeh, a	۷۱	۷۵
Niaki seyed taghi, Akhavan	۶۱	۶۳
Kaveh, a.	59	19
tavakkoli-moghaddam, r	53	75
Mahdavi, Iraj	43	64
ghomi, smtf	37	36
isfandyari-moghaddam, a	36	0
Zandieh, m.	33	28
jahanshahloo, gr	32	30
Dehghan, mehdi	31	20
Zarandi, m. h. fazel	31	20

تحلیل نقشه هم‌تألیفی ترسیم‌شده در حوزه فناوری اطلاعات با این روش نشان می‌دهد که ۴۳۱ گره و ۷۹۷ رابط در این نقشه وجود دارد.



شکل (پ-۳) - شبکه هم‌تألیفی متون مورد بررسی در حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن کاوی)

همانگونه که در جدول (پ-۴) مشاهده می‌شود براساس شاخص درجه مرکزیت یا تعداد هم‌تألیفی، پژوهشگرانی همچون: توکلی مقدم (۴۱)، جولایی (۳۵)، اخوان نیاکی (۲۶)، آزاده (۲۲) و مهدوی (۱۷) دارای بیشترین میزان هم‌تألیفی با سایر نویسندگان و به عبارت دیگر، مشارکت پذیرترین افراد حاضر در شبکه بوده‌اند. بر مبنای درجه بیرونی مرکزیت نیز به ترتیب جولایی (۲۳)، آزاده (۱۹)، عباس‌بندی (۱۳)، آریانژاد (۹)، جوادی (۹) و مهدوی (۹) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر این افراد اثرگذارترین افراد در شبکه هم‌تألیفی بوده‌اند. نمره درجه درونی مرکزیت نیز حاکی از جایگاه برتر توکلی مقدم (۳۸)، اخوان نیاکی (۱۷)، زندیه (۱۳)، صابری (۱۲)، ترابی (۱۲) نسبت به بقیه افراد شبکه می‌باشد.

بررسی شبکه هم‌تألیفی پدیدآورندگان مقالات این حوزه از نظر میزان شاخص بینیت نشان می‌دهد که محققان زیر به ترتیب شامل: جولایی (۱)، مهدوی (۱)، حسن‌زاده (۰/۸۹۴)، اصلاح‌چی (۰/۸۸۶) و صادقی (۰/۸۷۷) در موقعیت بسیار مناسبی در شبکه قرار داشته و احتمال قرارگیری آنها در کوتاه‌ترین مسیر میان دو نویسنده دیگر زیاد است (جدول پ-۴). 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. محاسبه میزان شاخص نزدیکی و یا کوتاه‌ترین مسیر یک گره با سایر گره‌های موجود در شبکه نیز بیانگر آن است که محققانی شامل: صفابخش (۱۶/۵)، اکبری ترکستانی (۱۶/۵)، توانگر (۱۶/۰۲)، کریمی (۱۵/۷) و نیکو (۱۵/۷) دارای کمترین فاصله با سایر گره‌های شبکه و بیشترین میزان نزدیکی بوده‌اند. شاخص نزدیکی بالای این افراد نشان‌دهنده نقش کلیدی آنها در توزیع اطلاعات میان سایر گره‌های موجود در شبکه است (جدول پ-۴).

جدول (پ-۵) نیز نتایج حاصل از مطالعه شبکه هم‌تألیفی مقالات محققان این حوزه (بازیابی شده به روش متن کاوی) با استفاده از برخی از شاخص‌های کلان شبکه را نشان می‌دهد. با توجه به جدول فوق، چگالی پایین شبکه هم‌تألیفی محققان بیانگر انسجام پایین این شبکه است. همچنین میانگین شاخص ضریب خوشه‌بندی این شبکه (۰/۱۶) نشان‌دهنده تمایل نسبتاً پایین اعضای شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف است. از طرفی میانگین فاصله نسبتاً بالای این شبکه (۸/۵۵) نشان می‌دهد دو نویسنده حاضر در شبکه از طریق بیش از هشت واسطه به یکدیگر متصل می‌شوند و لذا امکان انتقال سریع اطلاعات در این شبکه زیاد نخواهد بود.

جدول (پ-۵)-میزان شاخص‌های کلان شبکه هم‌تألیفی مقالات حوزه فناوری اطلاعات (بازیابی شده به روش متن کاوی)

نوع شاخص	تعداد رئوس یا گره‌ها	تعداد خطوط یا پیوندها	چگالی	ضریب خوشه‌بندی	میانگین فاصله
	۴۳۱	۷۹۷	۰	۰/۱۶	۸/۵۵

بدین ترتیب مقایسه نتایج حاصل از تحلیل شبکه هم‌تألیفی مقالات حوزه فناوری اطلاعات بازیابی شده به روش متن کاوی با نتایج حاصل از روش بکاررفته برای بازیابی مقالات این حوزه که در فصل سوم گزارش به آن اشاره شد، نشان می‌دهد بهره‌گیری از رویکردها و روش‌شناسی‌های مختلف برای بازیابی مقالات این حوزه می‌تواند منجر به دستیابی به نتایج متنوع و مختلفی شود. با این دیدگاه، بررسی تفصیلی و مقایسه‌ای هر یک از این روش‌های بکارگرفته شده برای بازیابی اطلاعات می‌تواند در تحقیقات آتی مورد توجه قرار گیرد.

فهرست منابع

- Abbasi, A.; Hossain, L.; Leydesdorff, L. (2012). Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. *Journal of Informetrics*. 6(3): 403-412.
- Benckendorff, P. (۲۰۱۰). Exploring the limits of tourism research collaboration: A social network analysis of co-authorship patterns in Australia and New Zealand tourism research. Paper Presented in the Tourism and Hospitality: Challenge the limits conference, Tasmania, Australia.
- Boyack, K., R. Klavans, and K. Borner. 2005. Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64(3): 351-374.
- Brodka, P.; et al. (۲۰۱۱). A degree centrality in multy-layered social network. Paper presented in the International Conference on Computational Aspects of Social Networks. Wroclaw, Poland.
- 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.
- Erfanmanesh, M.; Rohani, V. A. ; Abrizah, A. (۲۰۱۲). "Co-authorship network of scientometrics research collaboration". *Malaysian Journal of Library & Information Science* , ۱۷(۳): 73-93.
- Feather, J. Sturges, P. (۲۰۰۳). *International encyclopedia of information and library science*. Second edition. Routledge.
- Garfield, Eugene. (۱۹۹۳). A citationist perspective on science in Taiwan: Most - Cited Papers, Institutions, and Authors, ۱۹۸۱ - ۱۹۹۲. *Current Cumments*, No. ۱۷, ۲۸۳ - ۲۹۲.
- Godley, J.; Barron, G.; Sharma, A. M. (۲۰۱۱). Using social network analysis to assess collaboration in health research. *Journal of Healthcare, Science & the Humanities* , ۱(۲): ۹۹-۱۱۶.
- Guns, R.; Liu, Y. X.; Mahbuba, D. (۲۰۱۰). Q-measures and betweenness centrality in a collaboration network: A case study of the field of Informetrics. *Scientometrics*, ۸۷(۱):

133-147.

Kretschmer, H. (2004). Author productivity and geodesic distance in bibliographic coauthorship networks and visibility of the web. *Scientometrics*, 60(3):409-420.

Krichel, T.; Bakkalbasi, N. (۲۰۰۶). A social network analysis of research collaboration in the economic community. Paper presented in the International Conference on Webometrics, Informetrics & Scientometrics, Nancy, France.

Larivière, V., Sugimoto, C.R. & Cronin, B. (۲۰۱۲). A bibliometric chronicling of Library and Information Science's first hundred years. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, ۶۳(۵): ۹۹۷-1016.

Li, Ming, Hang Li, and Zhi-Hua Zhou. (2009). Semi-supervised document retrieval. *Information Processing & Management*. 45(3): 341-355.

Li, Hang. (2014). Learning to rank for information retrieval and natural language processing. *Synthesis Lectures on Human Language Technologies*. 7(3): 1-121.

Liu, L. G.; Xuan, Z. G.; Dang, Z. Y.; Guo, Q.; Wang, Z. T. (۲۰۰۷). Weighted network properties of Chinese nature science basic research. *Physica A-Statistical Mechanics and Its Applications*, ۳۷۷(۱): ۳۰۲-۳۱۴.

Liu, X.; Bollen, J.; Nelson, M. L.; Van de Sompel, H. (۲۰۰۵). Co-authorship networks in the digital library research community. *Information Processing and Management*, ۴۱, ۱۴۶۲-۱۴۸۰.

Lundberg, J.; et al. (۲۰۰۶). Collaboration uncovered: Exploring the adequacy of measuring university-industry collaboration through co-authorship and funding. *Scientometrics*, ۶۹(۳), ۵۷۵-۵۸۹.

Manning, Christopher D., Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schütze. (2008). Introduction to information retrieval. Vol. ۱. Cambridge: Cambridge university press.

Moya - Anegón F, Vargas - Quesada B, Chinchilla - Rodríguez Z, Corera - Alvarez E; Herrero - Solana V, Muñoz - Fernández FJ.(2005). Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI - JCR category cocitation. *Information Processing and Management*, 41: 1520 - 1533.

Mutschke, P. (۲۰۰۳). Mining networks and central entities in digital libraries. A graph theoretic approach applied to co-author networks". *Advances in Intelligent Data Analysis* ۲۸۱۰, 155-166.

Moody, J. (۲۰۰۴). The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from ۱۹۶۳ to ۱۹۹۹. *American Sociological Review*, ۶۹(۲): 213-238.

Newman, M. E. J. (۲۰۰۱). The structure of scientific collaboration networks". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ۹۸(۲): ۴۰۴-۴۰۹.

Noyons, ECM. (۲۰۰۵). Science maps within a science policy context. In: Moed HF, W. Glänzel, and U. Schmoch, editors. *Handbook of quantitative science and technology research*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; pp. ۲۳۷-۲۵۵.

Noyons, E.C. (1999). *Bibliometric Mapping as a Science Policy and Research Management Tool*. Leiden: DSWO Press.

Wagner, C. S. (2005). Six case studies of international collaboration in science. *Scientometrics*, 62(1): 3-26.

Yan, E.; Ding, Y.; Zhu, Q. (۲۰۱۰). Mapping library and information science in china: A coauthorship network analysis. *Scientometrics*, ۸۳(۱):115-131.

Yin, L.; Kretshmer, H.; Hanneman, R.; Liu, Z. (۲۰۰۶). Connection and stratification in research collaboration: An analysis of the COLLNET network, *Information Processing and Management*, ۴۲:۱۵۹۹-۱۶۱۳.

ابراهیمی، سعیده. ۱۳۸۶. محدودیت‌ها و ملاحظات در کاربرد عامل تأثیر. فصلنامه کتاب. ۳(۷۱): ۱۴۱-۱۵۶.

ابراهیمی، سعیده و زهیر حیاتی. ۱۳۸۷. کمیّت و کیفیت تولید علم در دانشگاه‌های ایران. اندیشه‌های نوین تربیتی، ۴(۳): ۱۰۵-۱۲۶.
ابویی اردکان، محمد، حسن عابدی جعفری و فتاح آقازاده ده ده. ۱۳۸۹. کاربرد روش‌های خوشه‌بندی در ترسیم نقشه‌های علم، مورد کاوی نقشه علم مدیریت شهری، فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات، ۲۵(۳): ۳۴۷-۳۷۱.

براون، تیور، ولفگانگ گلانزل و آندریاس شوبرت. ۱۳۷۴. شاخص‌های علم‌سنجی، ارزیابی تطبیقی فعالیت‌های انتشاراتی و تأثیرگذاری ارجاعات ۳۲ کشور. ترجمه محمد اسماعیل ریاحی. رهیافت. ۸. بهار. ۷۰-۸۰.

جمالی، حمیدرضا. ۱۳۹۰. ارزیابی پژوهش با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی. کتاب ماه. ۱۴(۹): ۷۳-۷۲.

حسن‌زاده، محمد، رضا خدادوست و فاطمه زندیان. ۱۳۹۱. بررسی شاخص‌های هم‌تألفی، مرکزیت، بینیت و چاله‌های ساختاری پژوهشگران نانوفناوری ایران نمایه شده در نمایه استنادی علوم (۱۹۹۱-۲۰۱۱). نشریه پردازش و مدیریت اطلاعات. ۲۸(۱): ۲۲۳-۲۵۰.

حریری، نجلا و مهسا نیکزاد. ۱۳۹۰. شبکه‌های هم‌تألیفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روانشناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه وب علوم بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹. فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات. ۲۶ (۴): ۸۲۵ - ۸۴۴.

حمیدی، علی، امیررضا اصنافی و فریده عصاره. ۱۳۸۷. بررسی تحلیلی و ترسیم ساختار انتشارات علمی تولید شده در حوزه‌های کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی در پایگاه «وب آو ساینس» طی سالهای ۱۹۹۰-۲۰۰۵، فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی آستان قدس، ۴۲ (۲): ۱۶۱-۱۸۲.

دبیرخانه شورای عالی اطلاع‌رسانی. ۱۳۹۳. استخراج حوزه‌های راهبردی فناوری اطلاعات از اسناد ملی ایران و سایر کشورها. (<http://bamefava.scict.ir>) دسترسی در ۹۳/۱۲/۲۴.

دانش، فرشید، فرامرز سهیلی و فائزه مصری نژاد. ۱۳۸۸. ترسیم نقشه علمی محققان علوم پزشکی با استفاده از نرم افزار HistCite مورد پژوهی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. اطلاع‌شناسی، ۲۴ (۳): ۵۹-۸۱.

دهقانپور، نفیسه. ۱۳۸۹. ترسیم نقشه علمی تحقیقات مهندسی ایران در پایگاه اطلاعاتی دایالوگ طی سالهای ۱۹۹۰-۲۰۰۸. پایان نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۹.

رحیمی، ماریه و رحمت‌الله فتاحی. ۱۳۸۶. همکاری علمی و تولید اطلاعات: نگاهی به مفاهیم و الگوهای رایج در تولید علمی مشترک. فصلنامه کتاب. ۱۸ (۳): ۲۳۵-۲۴۸.

زارع فراشبندی، فیروزه. مبانی و شاخص‌های علم‌سنجی. دسترسی در old4.mui.ac.ir (۹۳/۹/۲۰).

سهیلی، فرامرز و فریده عصاره. ۱۳۹۲. مفاهیم مرکزیت و تراکم در شبکه‌های علمی و اجتماعی. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات. ۲۴ (۳): ۹۲-۱۰۸.

ستوده، هاجر. ۱۳۸۳. بررسی اثر متیو در عملکرد علمی کشورها با تأکید بر خاورمیانه. اطلاع‌شناسی. ۲ (۲): ۳۳-۵۴.

ستوده، هاجر. ۱۳۸۹. گذاری بر ضریب تأثیر مجله‌ها و دلایل ناکارآمدی آن در ارزیابی پژوهش در رشته‌های مختلف. رهیافت. ۴۳: ۴۳-۳۳.

شکفته، مریم و نجلا حریری. ۱۳۹۲. ترسیم و تحلیل نقشه علمی پزشکی ایران با استفاده از روش هم‌استنادی موضوعی و معیارهای تحلیل شبکه اجتماعی. نشریه مدیریت سلامت. ۱۶ (۵۱): ۴۳-۵۹.

عباسی، فهیمه و محمدحسین بیگلر. ۱۳۹۰. رابطه‌ی بین شاخص‌های کمی و کیفی در تولیدات علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور ایران در پایگاه اطلاعاتی web of science. مدیریت اطلاعات سلامت. ۸ (۶): ۸۴۲-۸۵۱.

عرفان منش، محمدامین و رضا بصیریان جهرمی. ۱۳۹۲. شبکه هم‌تألفی مقالات منتشر شده در فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات. ۲۴(۲): ۷۶-۹۶.

عصاره، فریده. غلامرضا حیدری. فیروزه زارع فراشبندی و محسن حاجی زین‌العابدینی. ۱۳۸۸. از کتاب‌سنجی تا وب‌سنجی، تحلیلی بر مبانی، دیدگاه‌ها، قواعد و شاخص‌ها. نشر کتابدار. ۲۲۵ ص.

عمرانی، ابراهیم. ۱۳۸۶. شاخص‌های جدید علم‌سنجی و مقایسه پایگاه‌های وب‌گاه علوم و اسکوپوس و گوگل اسکولار. رهیافت. ۳۹. ۴۷-۵۵.

فتاحی، رحمت‌الله، فرشید دانش و فرامرز سهیلی. ۱۳۹۰. بررسی وضعیت جهانی تولیدات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ در وب‌گاه علوم با هدف ترسیم نقشه علم این دانشگاه. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی. ۱(۱): ۱۷۵-۱۹۶.

مروتی، مرضیه و زهیر حیاتی. ۱۳۹۱. بررسی وضعیت تولید علم در حوزه مدیریت تغییر در پایگاه‌های استنادی Thomson Reuters. پژوهش‌نامه مدیریت تحول. ۴(۸): ۹۲-۱۰۶.

موسوی موحدی. ۱۳۸۱. فصلنامه علمی پژوهشی رهیافت. ۲۸. ۱۴۴.

یمینی فیروز، مسعود، عماد حسینی، موسی یمینی فیروز و سروین سالار. ۱۳۹۲. سهم علوم ورزشی در تولید علم جهانی: مطالعه‌ای در ISI. نشریه مدیریت و فیزیولوژی ورزشی شمال، ۱(۱): ۱-۱۰.