



پایگاه استنادی علوم جهان اسلام

گزارش نهایی طرح پژوهشی

عنوان

**ترسیم ساختار فکری حوزه سازماندهی دانش
با استفاده از تحلیل هم‌خدادی واژگان**

مجری

شهریور ۱۳۹۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

مقدمه و هدف: روش‌های متعددی برای ارزیابی و سنجش تولیدات علمی طراحی و ایجاد شدند. یکی از روش‌های پر استفاده در علم‌سنجی که برای تحلیل ساختار دانش در حوزه‌های مختلف علم رواج دارد و ارتباط میان واژه‌های به کار رفته در قسمت‌های مختلف مدارک را بررسی می‌نماید تحلیل هم‌واژگانی است. پژوهش در زمینه سازماندهی دانش قدمتی بیش از یک قرن دارد و در این مدت این حوزه شاهد مطرح شدن رویدادهای علمی، دستاوردهای متعدد در سطح جهان و نظریه‌های علمی بوده است و مقاله‌های زیادی نیز در مجله‌های معتبر منتشر شده است. در این میان، آنچه که تا حدودی مورد غفلت واقع شده است انجام پژوهشی است که به روشی علمی و مرسوم بتواند ساختار فکری حاکم بر قلمرو سازماندهی دانش را نشان دهد. هدف اصلی پژوهش حاضر ترسیم ساختار فکری حوزه سازماندهی دانش در جهان در طول قرن گذشته، با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان است.

روش‌شناسی: نوع پژوهش کاربردی با رویکرد تحلیلی است روش به کار رفته در پژوهش حاضر تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی است که از روش‌های نوین تحلیل در علم‌سنجی محسوب می‌شود. جامعه این پژوهش کلیه مقاله‌هایی است که در بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۸ با موضوع سازماندهی دانش در وبگاه علم نمایه شده‌اند. تعداد مقالات بازیابی و تحلیل شده در این پژوهش ۳۸۹۹۴ مورد است. تعداد کلیدواژه‌های به دست آمده از مقالات، ۲۷۱۲۴ کلیدواژه است که در مجموع پس از مرحله یکدست‌سازی ۲۵۵۴۸ کلیدواژه برای تحلیل به دست آمد. در این پژوهش از نرم افزارهای بایب اکسل، یوسی نت، نت درا، ووس ویوئر و اس پی اس به منظور یکدست سازی و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها: در بازه زمانی نخست کلیدواژه "information technology؛ فناوری اطلاعات" و در بازه زمانی دوم کلیدواژه "information literacy؛ سواد اطلاعاتی" بیشترین فراوانی را کسب کرده‌اند. در خصوص هم‌رخدادی واژگان با فراوانی بالا نیز زوج هم‌واژگانی "geographic information system-geographic information system؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی - سیستم اطلاعات جغرافیایی" در بازه زمانی نخست و "academic library-information literacy؛ کتابخانه دانشگاهی - سواد اطلاعاتی" در بازه زمانی دوم رتبه نخست را کسب کرده‌اند. همچنین نتایج تحلیل خوشه‌ای حاکی از آن است که کلیدواژه‌های مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در ۱۰ خوشه و در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ در ۱۷ خوشه قرار گرفته‌اند. همچنین یافته‌های حاصل از محاسبه نمره تراکم و مرکزیت نشان داد که در بازه زمانی نخست خوشه ۵: مدیریت دانش، دارای بیشترین مرکزیت و خوشه هفتم:

برنامه ریزی استراتژیک بالاترین نمره تراکم را دارا است. در بازه زمانی دوم نیز خوشه ۱: آموزش کاربران بالاترین مرکزیت و تراکم را دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاکی از آن است که در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ خوشه های فهرست نویسی و نمایه‌سازی خودکار، مدیریت دانش و پژوهش در سیستم های اطلاعاتی و در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ خوشه های آموزش سواد اطلاعاتی، آموزش سواد اطلاعاتی، دولت الکترونیک، شبکه‌های اجتماعی، اشتراک دانش، سازماندهی دانش، مدیریت دانش، بازیابی اطلاعات و فهرست‌نویسی اجتماعی موضوعات نوظهور حوزه سازماندهی دانش هستند. پیشنهاد می‌شود نتایج پژوهش حاضر برای انجمن بین‌المللی سازماندهی دانش ارائه شود.

کلیدواژه‌ها: سازماندهی دانش، علم‌سنجی، کتاب‌سنجی، تحلیل هم‌واژگانی، کلیدواژه، وب‌گاه علم

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات پژوهش

- ۱-۱. مقدمه ۱
- ۲-۱. بیان مسئله ۲
- ۳-۱. اهمیت و ضرورت پژوهش ۴
- ۴-۱. اهداف پژوهش ۴
- ۵-۱. پرسش‌های پژوهش ۵
- ۶-۱. تعاریف مفهومی و عملیاتی ۶

فصل دوم: مبانی نظری و مرور پیشینه‌های پژوهش

- ۱-۲. مقدمه ۹
- ۲-۲. مبانی نظری ۹
- ۱-۲-۲. داده، اطلاعات و دانش ۹
- ۲-۲-۲. سازماندهی دانش ۱۱
- ۳-۲-۲. سازماندهی اطلاعات یا سازماندهی دانش ۱۴
- ۴-۲-۲. نظام‌های نوین سازماندهی دانش ۱۷
- ۵-۲-۲. وب معنایی، سازماندهی دانش ۱۹
- ۶-۲-۲. هستی‌شناسی و سازماندهی دانش ۲۱
- ۷-۲-۲. نظام ساده سازماندهی دانش ۲۳
- ۳-۲. ترسیم ساختار علم ۲۴
- ۴-۲. نقشه علمی ۲۵
- ۵-۲. تحلیل شبکه‌های اجتماعی ۳۰
- ۱-۵-۲. مرکزیت رتبه ۳۱
- ۲-۵-۲. مرکزیت نزدیکی ۳۱
- ۳-۵-۲. مرکزیت بینابینی ۳۱
- ۶-۲. کاربرد نقشه‌های علمی ۳۲
- ۷-۲. روش‌های ترسیم ساختار علم ۳۴
- ۸-۲. روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان ۳۶
- ۹-۲. ماتریس هم‌رخدادی ۳۹

۴۰	.....تحلیل خوشه‌ای یا خوشه‌بندی.....
۴۱	.....۱۱-۲. روش‌های خوشه‌بندی.....
۴۲	.....۱۱-۲. ۱. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی.....
۴۳	.....۱۱-۲. ۲. خوشه‌بندی با روش وارد.....
۴۴	.....۱۲-۲. نمودار راهبردی.....
۴۷	.....۱۳-۲. مرور پیشینه‌های پژوهش.....
۴۹	.....۱۳-۲. ۱. مرور پیشینه‌های پژوهش در خارج از کشور.....
۶۰	.....۱۳-۲. ۲. مرور پیشینه‌های پژوهش در داخل کشور.....
۶۸	.....۱۳-۲. ۳. نتیجه‌گیری و استنتاج از مرور پیشینه‌های پژوهش.....

فصل سوم: روش پژوهش

۷۰	.....۱-۳. مقدمه.....
۷۰	.....۲-۳. روش پژوهش.....
۷۱	.....۳-۳. جامعه پژوهش.....
۷۱	.....۴-۳. روش گردآوری داده‌ها.....
۷۲	.....۵-۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.....

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها

۷۴	.....۱-۴. مقدمه.....
	.....۲-۴. شناسایی توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی
۷۴	.....واژگان.....
۷۹	.....۳-۴. تعیین زمینه‌های موضوعی مطرح و توصیفگرهای پرکاربرد و دانش‌شناسی ایران.....
۸۲	.....۴-۴. خوشه‌بندی موضوعات حوزه سازماندهی دانش در جهان بر اساس تحلیل خوشه‌ای.....
۹۱	.....۵-۴. تعیین میزان شباهت خوشه‌های موضوعی بر اساس مقایسه چشمی.....
	.....۶-۴. تعیین میزان تغییرات در زیرحوزه‌های موضوعی حوزه سازماندهی دانش در مقاطع مختلف
۹۱	.....زمانی بر اساس شاخص دربردارندگی.....
	.....۷-۴. ترسیم نقشه چندبعدی حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از روش تحلیل
۹۲	.....هم‌رخدادی واژگان.....
۹۴	.....۸-۴. ترسیم ساختار حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از نمودار راهبردی.....

۴-۹. ترسیم نقشه‌های علمی حوزه سازماندهی دانش در جهان بر اساس شاخص‌های رتبه و بینابینی
به تفکیک..... ۹۹

۴-۱۰. تعیین زمینه‌های موضوعی نوظهور (برجسته) حوزه سازماندهی دانش در جهان..... ۱۱۰

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

۵-۱. مقدمه..... ۱۱۲

۵-۲. نتیجه‌گیری..... ۱۱۲

۵-۳. پیشنهادهای پژوهش..... ۱۱۷

۵-۳-۱. پیشنهادهای کاربردی..... ۱۱۷

۵-۳-۲. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده..... ۱۱۸

کتابنامه

منابع فارسی..... ۱۱۹

منابع فارسی..... ۱۲۵

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲: نمونه‌ای از نمودار خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی..... ۴۲
- نمودار ۲-۲: بخش‌های نمودار راهبردی..... ۴۵
- نمودار ۳-۲: نمودار راهبردی حوزه رفتار مشتری..... ۴۵
- نمودار ۴-۲: نمودار راهبردی حوزه روانشناسی..... ۴۶
- نمودار ۵-۲: نمودار راهبردی حوزه مهندسی نرم‌افزار..... ۴۷
- نمودار ۱-۴: فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ با استفاده از قانون برادفورد..... ۸۰
- نمودار ۲-۴: فراوانی کلید واژه‌های سازماندهی دانش در دوره زمانی (۲۰۱۸-۲۰۰۰) با استفاده از توزیع بردفورد..... ۸۱
- نمودار ۳-۴: خوشه بندی سلسله مراتبی سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۸۴
- نمودار ۴-۴: خوشه بندی سلسله مراتبی سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰..... ۸۸
- نمودار ۵-۴: نمودار راهبردی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۹۶
- نمودار ۶-۴: نمودار راهبردی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰..... ۹۸

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۲: طبقه‌بندی روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی (کوبو و دیگران، ۲۰۱۱؛ نقل در احمدی و عصاره، ۱۳۹۵)..... ۳۵
- جدول ۲-۴: رتبه‌بندی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس فراوانی..... ۷۴
- جدول ۳-۴: توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان در بازه ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۷۷
- جدول ۴-۴: توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان در بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۷۸
- جدول ۴-۵: فهرست ۱۵ موضوع هسته برادفورد در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در حوزه سازماندهی دانش..... ۸۰
- جدول ۴-۶: فهرست ۱۵ موضوع هسته برادفورد در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ در سازماندهی دانش..... ۸۱
- جدول ۴-۷: تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در بازه زمانی ۱۹۷۵-۲۰۰۰..... ۹۴
- جدول ۴-۸: تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل واژگان در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰..... ۷۴
- جدول ۴-۹: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت رتبه در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۱۰۰
- جدول ۴-۱۰: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت رتبه در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۱۰۱
- جدول ۴-۱۱: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت نزدیکی در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۱۰۳
- جدول ۴-۱۲: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت نزدیکی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۱۰۵
- جدول ۴-۱۳: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت بینابینی در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۱۰۷
- جدول ۴-۱۴: بیست کلیدواژه برتر مرکزیت بینابینی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۱۰۹

فهرست نقشه‌ها

- نقشه ۱-۴: ساختار شبکه ۱۱۸ کلیدواژه پریسامد حوزه سازماندهی دانش در بازه ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۷۶
-
- نقشه ۲-۴: ساختار شبکه ۱۴۴ کلیدواژه پریسامد حوزه سازماندهی دانش در بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۷۷
-
- نقشه ۳-۴: نقشه دویبعدی موضوعات مربوط به حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۹۳
-
- نقشه ۴-۴: نقشه دویبعدی موضوعات مربوط به حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۹۴
-
- نقشه ۵-۴: مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۹۹
-
- نقشه ۶-۴: مرکزیت رتبه حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۸۲
-
- نقشه ۷-۴: مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۱۰۳
-
- نقشه ۸-۴: مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸..... ۱۰۵
-
- نقشه ۹-۴: مرکزیت بینایی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹..... ۱۰۷

فصل نخست

کلیات پژوهش

۱-۱. مقدمه

امروزه، متخصصان مطالعات سنجش علم با استفاده از روش‌ها و فنون مختلفی از قبیل انواع تحلیل‌های هم‌استنادی^۱، هم‌واژگانی^۲، و هم‌نویسندگی^۳ اقدام به مطالعه ساختار دانش در رشته‌های مختلف می‌نمایند؛ که تفاوت‌ها و شباهت‌های موجود در هر یک از این فنون باعث می‌شود اطلاعات جدید و متفاوتی درباره رشته‌های مورد بررسی به دست آید (چانگ، هوانگ، و لین^۴، ۲۰۱۵؛ کیو، دانگ، و یو^۵، ۲۰۱۴؛ و ژائو و استراتمن^۶، ۲۰۱۴).

یکی از روش‌های پر استفاده برای تحلیل ساختار دانش در حوزه‌های مختلف که رواج دارد و ارتباط میان واژه‌های به کار رفته در قسمت‌های مختلف مدارک (از جمله عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها و مانند آن) را بررسی می‌نماید تحلیل هم‌واژگانی است. به عبارت دقیق‌تر، تحلیل هم‌واژگانی یکی از انواع تحلیل‌های هم‌رخدادی به شمار می‌رود و از روش‌های مهم کتاب‌سنجی بوده که برای نگاشت رابطه میان مفاهیم، اندیشه‌ها، و مشکلات در علوم پایه و علوم اجتماعی به کار می‌رود (لیو^۷ و دیگران، ۲۰۱۱).

با انجام این نوع تحلیل نیز می‌توان موضوع‌های اصلی حوزه مورد بررسی، ساختار معنایی و تکامل آن آثار را در گذر زمان مشخص نمود. در تحلیل هم‌واژگانی فرض بر این است که پربسامدترین واژه‌ها در مقایسه با واژه‌های کم‌بسامد، تأثیر بیشتری بر یک قلمرو موضوعی داشته‌اند. همچنین، تحلیل هم‌واژگانی این امکان را فراروی پژوهشگران قرار می‌دهد تا خوشه‌های موضوعی در حال ظهور و همچنین خوشه‌های توسعه‌یافته را در راستای پیش‌بینی مسیر پژوهش‌های آتی آشکار نمایند (لی و سو^۸، ۲۰۱۰). همان‌طور که بیان شد، در تحلیل هم‌واژگانی، هم‌رخدادی واژه‌ها در سطح عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها، یا متن مدارک بررسی می‌شود. این نوع تحلیل میزان ارتباط شناختی میان یک مجموعه مدارک را نشان می‌دهد.

در همه رویکردهای فوق، با استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌توان به گردآوری، دیداری‌سازی و تحلیل داده‌ها پرداخت. تحلیل و دیداری‌سازی شبکه‌های مذکور اطلاعات

1. Co-Citation

2. Co-Word

3. Co-Authorship

4. Chang, Huang, & Lin

5. Qiu, Dong, & Yu

6. Zhao & Strotmann

7. Liu

8. Lee and Su

جدیدی تولید می‌کند که فرصت برنامه‌ریزی راهبردی و طراحی بهتر برنامه‌ها را فراهم می‌نماید؛ همچنین تصمیم‌گیران را قادر می‌سازد تا اجزای شبکه را به وسیله حوزه‌های کاری توصیف و مشخص نمایند (سهیلی، ۱۳۹۱).

۱-۲. بیان مساله

روش‌های متعددی برای ارزیابی و سنجش تولیدات علمی طراحی و ایجاد شدند که روش‌های مطرح‌شده در حوزه علم‌سنجی یکی از متداول‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی و مدیریت پژوهش است. علم‌سنجی سعی دارد با استفاده از داده‌های کمی مربوط به تولید، توزیع و استفاده از متون علمی، علم و پژوهش‌های علمی را توصیف، بررسی و ویژگی‌های آن را مشخص کند. برای فهم بهتر داده‌های کمی و روابط بین آن‌ها در یک حوزه علمی، مصورسازی، راه‌حل جالبی است که توسط نقشه‌های علمی انجام می‌پذیرد. یک نقشه علمی، نمایش دهنده فضای چگونگی ارتباط رشته‌ها، حوزه‌ها، تخصص‌ها و مقاله‌های فردی یا گروهی نویسندگان با یکدیگر است که از طریق نزدیکی فیزیکی یا موقعیت‌های نسبی نشان داده می‌شوند، همانند نقشه‌های جغرافیایی که نشان‌دهنده روابط سیاسی یا ویژگی‌های فیزیکی زمین هستند. ترسیم یک نقشه علمی از روش‌های مختلفی چون تحلیل هم‌رخدادی واژگان، هم‌استنادی و یا هم‌نویسندگی قابل‌اجراست. امروزه پرکاربردترین روش‌ها برای ترسیم نقشه‌های مفهومی، تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. پایه و اساس روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان این اندیشه است که هم‌رخدادی واژگان می‌تواند مفهوم اسناد را توصیف کند. با اندازه‌گیری میزان ارتباط این هم‌رخدادی‌ها، نمای مفهومی یک حوزه به‌سادگی مصورسازی می‌شود (جانسنس، لتا، گلانزل و مور^۹، ۲۰۰۶). تفاوت مهم بین تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل هم‌استنادی که هی^{۱۰} (۱۹۹۹) در پژوهش خود به آن اشاره کرده بر این نکته تأکید دارد که در یک دوره پژوهشی مشخص، تحلیل هم‌استنادی به منابع استناد دهنده (مقاله استناد دهنده، مؤلفان استناد دهنده) و مأخذ استناد شده (مؤلف استناد شده، مدرک استناد شده) نیازمند است؛ اما تحلیل هم‌رخدادی واژگان فقط نیازمند مجموعه‌ای از مقاله‌های مجله‌ها (مدارک) در یک حوزه موضوعی خاص است. به همین علت، در این پژوهش جهت بررسی و مقایسه دوره‌های زمانی از تحلیل هم‌رخدادی واژگان استفاده گردید. با ترسیم نقشه‌های مختلف بر اساس مرکزیت‌های رتبه، نزدیکی و بینابینی که از ارکان تحلیل شبکه‌های اجتماعی به طور کلی و همچنین تحلیل هم‌رخدادی واژگان هستند، به راحتی می‌توان موضوعات

9. Janssens, Leta, Glanzel & Moor

10. He

اصلی، کم کارکرد و نوظهور را تشخیص داد. از جمله مزیت‌های ترسیم ساختار یک حوزه موضوعی می‌توان به این موارد اشاره کرد: تبیین و ترسیم حوزه‌ها و زیر حوزه‌های موضوعی خاص، کمک به پژوهشگران در یافتن موضوعات فعال در سیر زمانی خاص و همچنین نمایش موضوعاتی که کمتر به آن پرداخته شده تا در آینده مسیر انجام پژوهش قرار گیرد. با توجه به موارد ذکر شده به نظر می‌رسد انجام چنین پژوهش‌هایی باهدف ترسیم ساختار یک حوزه موضوعی، بسیار ضروری و مفید خواهد بود. در حوزه سازماندهی دانش نیز همانند حوزه‌های دیگر علم، هرروز پژوهش‌های جدیدی با هدف اعتلای این حوزه عرضه می‌گردد که گاهاً بسیاری از آن‌ها تشابه و همپوشانی موضوعی دارند. به علت‌های گوناگون، گاهی در بعضی از زیرحوزه‌های سازماندهی دانش حجم پژوهش‌ها ناگهان رو به افزایش گذاشته و در این فزونی، همپوشانی موضوعی اتفاق می‌افتد. این در حالی است که در زیرحوزه دیگری ممکن است طی ماه‌ها و سال‌ها پژوهش‌های اندکی انجام گیرد. با توجه به اینکه هنوز پژوهشی که به ترسیم ساختار فکری حوزه سازماندهی دانش با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان بپردازد، مشاهده نگردید لذا ضروری است که ساختار علم سازماندهی دانش ترسیم گردد تا پژوهش‌های آتی در این حوزه مسیری علمی‌تر را بیمایند.

پژوهش در زمینه سازماندهی دانش قدمتی بیش از یک قرن دارد و در این مدت این حوزه شاهد مطرح شدن رویدادهای علمی، دستاوردهای متعدد در سطح جهان و نظریه‌هایی بوده است و مقاله‌های زیادی در مجله‌های معتبر این حوزه به مباحث متنوع مطرح در سازماندهی دانش پرداخته اند. در این میان، آنچه که تا حدودی مورد غفلت واقع شده است انجام پژوهشی است که به روشی علمی و مرسوم بتواند ساختار فکری حاکم بر قلمرو سازماندهی دانش را نشان دهد و زیرشاخه‌های آن را به طریقی مستند شناسایی نموده و بینش علمی و عینی مناسبی از این حوزه فراروی پژوهشگران قرار دهد. به همین دلیل مسأله اصلی این پژوهش مربوط به تعیین ساختار فکری دانش در حوزه سازمان دهی دانش با استفاده از تحلیل هم واژگانی است.

۱-۳. اهمیت و ضرورت پژوهش

تحلیل هم‌واژگانی به عنوان یکی از روش‌های رایج در حوزه مطالعات سنجش علم این امکان را فراروی پژوهشگران این حوزه قرار می‌دهد تا خوشه‌های موضوعی ذیل یک حوزه پژوهشی وسیع (نظیر سازماندهی دانش) را آشکار نماید، روابط مفهومی و معنایی آن را مورد مطالعه قرار داده و ساختار فکری دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم کند و کمک شایانی به پژوهشگران علاقه‌مند به حوزه مورد بررسی نماید. با شناسایی ساختار دانش در حوزه سازماندهی دانش، پژوهشگران و علاقه

مندان به این حوزه قادر خواهند بود مطالعات خویش را به طور هدفمند و در راستای مباحث جاری هدایت نمایند و با آگاهی بیشتری در این حوزه پیش روند.

ترسیم ساختار علم، اسناد مکتوب بسیار با ارزشی در رابطه با رشته‌های گوناگون علمی است که طی سالیان اخیر با استقبال خوبی از سوی پژوهشگران مواجه بوده است. لذا، به دلیل اهمیتی که ترسیم ساختار علم در جهت هدفمند کردن پژوهش‌های آتی و تصمیمات مدیران و سیاست‌گذاران پژوهشی در قلمروهای علمی موردبررسی دارد، انجام چنین مطالعه‌ای در حوزه سازماندهی دانش ضروری است. از این رو این پژوهش با استفاده از روش هم‌رخدادی واژگان، علاوه بر اینکه کاربرد این روش را در ترسیم سازماندهی دانش در سطح جهانی، به نمایش می‌گذارد، به اکتشاف زیر حوزه‌های سازمان دهی دانش نیز پرداخته و ارتباط این زیرحوزه‌ها را با یکدیگر نشان داده است. انجام این مهم می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های آینده این حوزه نقش مفیدی ایفاء نموده و از افراط و تفریط‌ها در انجام پژوهش‌های مربوط به این حوزه خودداری نماید.

با توجه به چشم اندازها، سیاست‌ها و عملکردهای مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری به عنوان سازمانی فراملی و سرآمد؛ ضروری است این سازمان از نتایج این طرح پژوهشی به عنوان سندی جامع و راهبردی در سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های حوزه سازماندهی دانش در سطح بین‌المللی استفاده نماید.

۱-۴. اهداف پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر ترسیم ساختار فکری حوزه سازماندهی دانش در جهان در طول قرن گذشته، با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان است؛ در این پژوهش همچنین اهداف فرعی نیز دنبال خواهند شد که عبارت‌اند از:

۱. شناسایی توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان؛
۲. تعیین زمینه‌های موضوعی مطرح و توصیفگرهای پرکاربرد حوزه سازماندهی دانش در جهان؛
۳. خوشه‌بندی موضوعات حوزه سازماندهی دانش در جهان بر اساس تحلیل خوشه‌ای؛
۴. میزان شباهت خوشه‌های موضوعی براساس مقایسه چشمی؛
۵. تعیین میزان تغییرات در زیرحوزه‌های موضوعی حوزه سازماندهی دانش در مقاطع مختلف زمانی بر اساس شاخص دربردارندگی؛

۶. ترسیم نقشه چندبعدی حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان؛
۷. ترسیم ساختار حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از نمودار راهبردی؛
۸. ترسیم نقشه‌های علمی حوزه سازماندهی دانش در جهان براساس شاخص‌های مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینابینی به تفکیک؛
۹. و تعیین زمینه‌های موضوعی نوظهور (برجسته) حوزه سازماندهی دانش در جهان.

۱-۵. پرسش‌های پژوهش

- هم‌راستا با اهداف مذکور، این پژوهش درصدد یافتن پاسخ به پرسش‌های زیر است.
۱. توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان چگونه است؟
 ۲. زمینه‌های موضوعی مطرح و توصیفگرهای پرکاربرد حوزه سازماندهی دانش در جهان کدام‌اند؟
 ۳. خوشه‌بندی موضوعات حوزه سازماندهی دانش در جهان بر اساس تحلیل خوشه‌ای چگونه است؟
 ۴. میزان شباهت خوشه‌های موضوعی براساس مقایسه چشمی چه مقدار است؟
 ۵. میزان تغییرات در زیرحوزه‌های موضوعی حوزه سازماندهی دانش در جهان در مقاطع مختلف زمانی بر اساس شاخص دربردارندگی چه مقدار است؟
 ۶. نقشه حاصل از به‌کارگیری روش مقیاس چندبعدی در تحلیل هم‌رخدادی واژگان حوزه سازماندهی دانش چگونه است؟
 ۷. ساختار حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از نمودار راهبردی چگونه است؟
 ۸. نقشه‌های علمی حوزه سازماندهی دانش در جهان براساس شاخص‌های مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینابینی به تفکیک چگونه است؟
 ۹. زمینه‌های موضوعی نوظهور (برجسته) درحوزه حوزه سازماندهی دانش در جهان کدام‌اند؟

۱-۶. تعاریف مفهومی و عملیاتی

تحلیل هم‌واژگانی^{۱۱}: تحلیل هم‌واژگانی یکی از انواع تحلیل‌های هم‌رخدادی به شمار می‌رود و از روش‌های مهم کتاب‌سنجی بوده که برای نگاشت رابطه‌ی میان مفاهیم، اندیشه‌ها، و مشکلات در علوم پایه و علوم اجتماعی به کار می‌رود (لیو^{۱۲} و دیگران، ۲۰۱۱).

در این پژوهش منظور از هم‌واژگانی، هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها در مقاله‌ها است و تحلیل هم‌واژگانی با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، مقیاس چند بُعدی، و نمودار راهبردی انجام شده است.

سازماندهی دانش: فرایند نظم دادن به منابع دانش از طریق توصیف و بازنمایی هدفمند ویژگی‌های ظاهری و محتوایی آنها در چارچوبی یکپارچه بر اساس روش‌ها، رویه‌ها، استانداردها، و الگوهای رایج و مناسب به شکلی که جایگاه هر منبع در ارتباط با منابع هم‌سنخ خود و در ارتباط با ساختار دانش بشری نمایان و قابل فهم باشد (یورلند^{۱۳}، ۲۰۰۳).

در این پژوهش منظور از سازماندهی دانش، موضوع مدارکی است که در بازه زمانی مورد بررسی این پژوهش در وبگاه علم نمایه شده‌اند و با استراتژی جستجوی^{۱۴} مورد استفاده در این پژوهش بازیابی شده‌اند.

ترسیم ساختار علم: ترسیم ساختار علم یا نقشه علمی، نمایشی فضایی است از اینکه چگونه رشته‌ها، حوزه‌ها، متخصصان و مقاله‌های انفرادی یا نویسندگان به همدیگر مرتبط هستند. همان‌طوری که توسط مجاورت فیزیکی و مکان‌های نسبی‌شان نشان داده می‌شوند و با راهی که نقشه‌های جغرافیایی، روابط جنبه‌های فیزیکی یا سیاسی زمین را نشان می‌دهند، قابل مقایسه‌اند. در مورد نوشته‌های علمی، نمایش فضایی می‌تواند درک ما را از روابط مفهومی و توسعه آنها تسهیل کند. نقشه علمی می‌تواند بینشی به درون وضعیت معاصر دانش فراهم کند (سهیلی، توکلی‌زاده‌راوری، حاضری و دوست‌حسینی، ۱۳۹۵، ۶).

در این پژوهش منظور از ترسیم ساختار علم همان تعریف مفهومی است که بر اساس هم‌رخدادی واژگان حوزه سازماندهی دانش ترسیم گردید.

11 Co-word analysis

12. Liu

13. Hjørland

۱۴. استراتژی جستجوی مورد استفاده در این پژوهش در فصل سوم در بخش گردآوری داده‌ها به طور کامل قید شده است.

تحلیل محتوا: تحلیل محتوا را از دو دید کمی و کیفی می‌توان تعریف کرد؛ برلسون معتقد است تحلیل محتوا یک شیوه پژوهشی است که برای تشریح عینی، منظم و کمی محتوای آشکار پیام‌های ارتباطی به کار می‌رود. درحالی‌که برنز و گرو^{۱۵} (۲۰۰۷) تحلیل محتوا را از جمله روش‌های تحلیل کیفی می‌دانند که به منظور طبقه‌بندی کلمات و واژه‌های موجود در متن انجام می‌شود. این طبقات به دلیل اهمیت کلمات در ایجاد نظریه شکل می‌گیرد. تحلیل محتوا از دید آن‌ها یکی از روش‌های پژوهش است که به منظور توصیف منظم و عینی محتوای به دست آمده از ارتباطات به کار می‌رود (برنز و گرو (۲۰۰۷) نقل در ضیغمی، باقری، حق دوست و یادآور، ۱۳۸۷).

در این پژوهش منظور از تحلیل محتوا تلفیقی از هر دو روش کمی و کیفی است. روش تحلیل هم‌واژگانی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته در واقع یکی از روش‌های تحلیل محتوا است. **نمودار راهبردی**^{۱۶}: این نوع نمودار توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه‌های موضوعی متفاوت است که اغلب از محور افقی جهت ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها) و از محور عمودی جهت ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) استفاده می‌شود (کی^{۱۷} و همکاران، ۲۰۱۳).

در این پژوهش منظور از نمودار راهبردی همان تعریف مفهومی است.

تحلیل خوشه‌ای^{۱۸}: خوشه به مجموعه‌ای از داده‌ها گفته می‌شود که به هم شباهت داشته باشند خوشه‌بندی به معنای دسته‌بندی اعضای مجموعه‌ها بدون نظارت و دخالت است. در خوشه‌بندی سعی می‌شود داده‌ها به خوشه‌هایی تقسیم شوند که شباهت بین داده‌های درون هر خوشه، حداکثر و شباهت بین داده‌های درون خوشه‌های متفاوت، حداقل شود (حاج‌احمدی، ۱۳۸۵).

در این پژوهش منظور از تحلیل خوشه‌ای همان تعریف مفهومی است که با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس انجام شده است.

روش مقیاس چندبعدی^{۱۹}: در روش مقیاس چندبعدی، نقاطی که یک فضای دارای ابعاد بسیار زیاد را تشکیل می‌دهند، در یک فضای دو یا سه بعدی به نمایش در می‌آیند. این کار، از طریق سنجش فاصله هر نقطه با نقاط دیگر (سنجش جفتی) صورت می‌گیرد و در حد امکان فاصله آن نقاطی که در

15 Burns & Grove

16 Strategic Diagram

17 Ke

18 Clustering analysis

19 Multi Dimensional Scaling (MDS)

اصل دارای ابعاد بسیار زیاد هستند، به صورت دقیق محاسبه می‌شود (سهیلی، توکلی‌زاده‌راوری، حاضری و دوست‌حسینی، ۱۳۹۵، ۴۹).

در این پژوهش منظور از روش مقیاس چندبعدی همان تعریف مفهومی است که با استفاده از خوشه‌های سلسله‌مراتبی^{۲۰} و در یک نقشه دوبعدی ترسیم می‌گردد.

فصل دوم

مبانی نظری و مرور پیشینه های پژوهش

۲-۱. مقدمه

این فصل به دو بخش مبانی نظری و مرور پیشینه های پژوهش تقسیم شده است. در بخش نخست، مبانی نظری، اصول، مفاهیم و جنبه های گوناگون سازماندهی دانش و مفاهیم مطرح در تحلیل هم واژگانی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته اند. در بخش دوم فصل دوم نیز مهم ترین پژوهش های انجام شده در زمینه تحلیل هم واژگانی در دو قسمت پیشینه های داخلی و خارجی مرور شده اند و در پایان این فصل نیز استنتاج و تحلیلی از پیشینه های پژوهش مرور شده ارائه گردیده است.

۲-۲. مبانی نظری

۲-۲-۱. داده، اطلاعات و دانش

سازماندهی دانش در قالب تولید پیشینه های کتابشناختی، به منظور توصیف و تحلیل منابع اطلاعاتی، از مهم ترین فعالیت هایی است که از گذشته های دور در کتابخانه ها صورت گرفته است. سازماندهی دانش یکی از مراحل و رویکردهای مهم در فرآیند مدیریت و دسترس پذیر ساختن دانش است. در سال های اخیر نه تنها بر اهمیت این مقوله افزوده شده بلکه مفهوم "سازماندهی دانش" نیز در محافل دانشگاهی و حرفه ای مرتبط با آن مورد توجه ویژه قرار گرفته است. انجمن هایی بین المللی و ملی در این قلمرو موضوعی تأسیس شده و همایش ها، سخنرانی ها و کارگاه های گوناگونی در کشورهای مختلف دنیا برگزار می شود. متون تخصصی و مجلات معتبر تخصصی این حوزه نیز رو به افزایش است (فتاحی، ۱۳۹۱). به منظور درک مفهوم این مهم عمیق و چالش برانگیز لازم است از سه مفهوم داده، اطلاعات و دانش تعریف ساده ای ارائه نمود. هر چند که، بنا بر سرشت این سه مفهوم، تعریف های متفاوتی در مورد هر یک وجود دارد و توافق مطلقی درباره تعریفی جامع مشاهده نشده است، با این وجود می توان به شکلی کلی به بازنمون دامنه مفهومی داده، اطلاعات و دانش پرداخت.

داده عبارت است از آنچه به خودی خود مفهوم نداشته باشد بلکه از آن برای به وجود آوردن اطلاعات استفاده شود، مانند حروف، اعداد، نشانه ها و ... که به خودی خود ارتباطی با غیر از خود ندارند. اطلاعات عبارت است از داده هایی که برای فرد قابل فهم و کاربرد باشد، داده هایی که در یک بستر یا زمینه خاص معنا پیدا کند و بتوان آن را در مواردی که مورد نیاز است از ذهن و یا از یک نظام اطلاعاتی، بازیابی کرد و به کاربرد. اطلاعات در پاسخ به مواردی مانند "چه چیزی، چه کسی، چه جایی، چه زمانی"^{۲۱} به کار می آید (فتاحی، ۱۳۹۱). برای مثال، عدد "۱۹۸۴" به خودی خود می تواند

²¹. What, Who, Where, When

داده به شمار آید، اما چنانچه همین عدد برای فردی مفهوم پیدا کند، مثلاً تاریخ تولد او یا فرد دیگری باشد اطلاعات تلقی می شود. ممکن است همین عدد ۱۹۸۴ برای فرد دیگری، مفهوم ویژه ای داشته باشد؛ زیرا با پیش داشته های ذهنی او ارتباط معناداری برقرار می کند، برای مثال می تواند عنوان کتاب مشخصی باشد (کتاب ۱۹۸۴ تألیف جورج ارول، نویسنده معروف و معاصر انگلیسی). در این وضعیت، اگر از آن شخص خاص پرسیده شود که آیا می داند این کتاب از کیست، او می تواند به ذهن خود و یا فهرست یک کتابخانه مراجعه کرده و آن را به منزله یک پاره اطلاعاتی که پیش تر ذخیره شده بازیابی نماید و پاسخ پرسش را ارائه دهد: از "جورج ارول".

دانش اطلاعاتی آموخته شده است. دانش مجموعه ای از اطلاعات مناسب است که هدف آن مفید بودن است. هدف از دانش بهبود زندگی است. در زمینه بازرگانی هدف از دانش، ایجاد یا افزایش ارزش برای سرمایه گذاری است. کوتاه سخن آنکه هدف نهایی دانش، ایجاد ارزش است و عبارت است از دانستن یا آشنایی به دست آمده از تجربه. دانش نه داده است نه اطلاعات؛ هرچند مرتبط به هر دو آن ها است و تفاوت بیشتر دارای مراتب است. برخلاف داده، اطلاعات معنایی دارد. از داده، به وسیله افزودن ارزش، به شیوه های گوناگون به اطلاعات منتقل می شوند. بیشتر مردم می پندارند که دانش، وسیع تر، عمیق تر و غنی تر از داده و اطلاعات است. افزون بر آن دانش، ترکیبی از تجربه ها، ارزش ها، اطلاعات متنی و بصیرت های کارشناسی شکل یافته است که چارچوبی برای ارزیابی و شکل دادن تجربه ها و اطلاعات جدید فراهم می کند. دانش در ذهن داننده شکل می گیرد و به کار می رود (چیام، ۱۳۹۰).

در حالتی دیگر، یعنی در چارچوب تعریف دانش، چنانچه فردی کتابی با عنوان "۱۹۸۴" را خوانده و مفهوم و یا پیام آن اثر را در ساختار معرفتی خود جذب کرده است، آنگاه این عدد (که بیانگر یک داستان در زمینه از خود بیگانگی انسان در اثر توسعه افسارگسیخته ماشین است) یادآور آگاهی، دانایی و یا به اصطلاح "دانش" آن فرد نسبت به یک مفهوم است. در یک تعریف ساده، دانش در پاسخ به "چگونه و چرا"^{۲۲} به کار می آید. در واقع آنچه در ذهن فرد جای گرفته و برای تصمیم گیری از آن استفاده می کند؛ دانش است. هرچند که مثال های ساده بالا به طور کامل بازنمون مفاهیم داده، اطلاعات و دانش نیست؛ اما به عنوان نخستین رویکرد بازکاوی در مفهوم آن ها مفید است. همچنین، باید توجه داشت که مرز کاملاً مشخصی میان این مفاهیم وجود ندارد بلکه در شرایط گوناگون دامنه مفهومی آن ها می تواند باز یا بسته شود. از سوی دیگر، این مفاهیم نسبی بوده، همپوشانی هایی میان

22. How & Why

آن‌ها وجود دارد، و ممکن است برای هر فرد با توجه به پیش‌داشته‌های معرفتی او (تجربه‌های درونی شده) نسبت به افراد دیگر متفاوت باشد. حتی، موقعیت‌های متفاوت موجب می‌شود تا این مفاهیم به گونه‌های متفاوت تفسیر شوند.

۲-۲-۲. سازمان‌دهی دانش

به‌منظور روشن شدن هرچه بهتر این مفهوم بهتر است ابتدا دو مفهوم "دانش و سازمان‌دهی" تبیین شود. بر مبنای برداشت ما از دانش، دانش نه داده است، نه اطلاعات. هرچند به هر دو مربوط است و تفاوت آن‌ها لزوماً ماهوی نیست، بلکه صرفاً از نظر مراتب باهم متفاوت‌اند.

دراکر^{۲۳} (۱۹۹۹) معتقد است دانش، اطلاعاتی است که فرد یا چیزی را تغییر می‌دهد. به عبارت دیگر، دانش ترکیبی سازمان‌یافته از اطلاعات در یک بافت معنادار است که با مجموعه‌ای از قواعد، رویه‌ها و عملیات آموخته‌شده از طریق تجزیه و تمرین درونی سازی شده است؛ یعنی در ذهن فرد و یا در نظام سازمان به شکلی هدفمند ذخیره شده است. به بیان دیگر، دانش در مفهوم خاص خود یعنی آگاهی نسبت به یک مفهوم یا پدیده یا شیء در یک چارچوب شناختی خاص و سازمان‌دهی شده که کار تصمیم‌گیری را تسهیل کند (دراکر، ۱۹۹۹ نقل در فتاحی، ۱۳۸۴). بر این اساس، دانش را درک، آگاهی یا شناختی که در طول زمان از طریق مطالعه، تحقیق، مشاهده و تجربه به دست می‌آید، تعریف کرده‌اند (داورپناه، ۱۳۸۴، ص ۲۰). از این رو، دانش می‌تواند در خدمت هدف‌های متنوعی از جمله برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، سرگرمی، آموزش و ... باشد. برای استفاده از آن لازم است دانش درون اذهان شکل گیرد و تمهیداتی بتواند آن را به نمودهای عینی تبدیل کند. مهم‌تر آنکه، برای سودمند بودن چنین دانشی، باید آن را سازمان‌دهی کرد. به‌طور معمول، اطلاعات خود را در ذهن و یا در قالب نظام‌های اطلاعاتی به‌منظور امکان گردآوری و ذخیره، بازیابی، ارزیابی، انتخاب، درک، پردازش، تحلیل، کاربرد، بازآرایی و استفاده مجدد از آن، سازمان‌دهی می‌کنیم. بر این اساس، می‌توان سازمان‌دهی را فرایند مرتب‌سازی عناصر درون یک ساختار معنا نمود و این رویکردی بوده است که بشر در قرن‌های گذشته و با استفاده از ابزارهای موجود، انجام داده است (سورگل، ۲۰۰۸).

در فرایند سازمان‌دهی دانش، بیشترین توجه بر روی دانش عینی متمرکز شده است که می‌تواند در قالب‌های ساختاریافته، نیمه ساختاریافته یا غیر ساختاریافته دسته‌بندی شود. نمونه‌هایی از دانش عینی در قالب ساختاریافته آن در اصطلاح‌نامه‌ها و هستی‌شناسی‌ها قابل مشاهده است. به‌منظور سازمان‌دهی

23. Drucker

24. Soergel

این اشکال عینی و متنوع دانش، برخی از نظام‌های فناورانه کنونی اقدام به گردآوری، گروه‌بندی، نمایه‌سازی و طبقه‌بندی دانش می‌کنند. برخی دیگر از نظام‌ها، از هستی‌شناسی و وب معنایی به دلیل خصایص ویژه آن برای ساماندهی و پیوند حوزه‌های دانش بهره می‌برند. این وضعیت با عنوان «نقشه دانش» یا «هستی‌شناسی دانش» شناخته می‌شود. اگر بنا باشد هرکسی دانش را به شیوه‌ای مختص خود سازمان‌دهی کند، با حجم بسیار متنوعی از شیوه‌های سازمان‌دهی، بسته به ادراک و دیدگاه افراد از موضوع، مواجه خواهیم شد. برای پیشگیری از چنین وضعیتی، بسیاری از نظام‌های فناورانه کنونی از هستی‌شناسی برای ارتقای رویکرد و سطح سازمان‌دهی، مدیریت و اشاعه دانش استفاده می‌کنند (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰). در نظام‌های دانشی نوین، اصطلاح هستی‌شناسی اغلب به جای علم رده‌بندی که در سازمان‌دهی اطلاعات نقشی حیاتی ایفا می‌کند، به کار برده می‌شود. اشباع اطلاعاتی و مدیریت ناکارآمد دانش، باعث شده نه تنها سازمان‌دهی کارآمد دانش با چالش‌هایی مواجه شود، بلکه ناکارآمدی نظام‌های موجود و مشکلاتی از قبیل ضعف استانداردها، پیچیدگی مفاهیم و معانی زبانی و ... نیز امکان مدیریت کارآمد دانش را با چالش مواجه ساخته است. «تیم برنرزیلی^{۲۵}» مخترع وب، معتقد است مشکلات اشباع اطلاعاتی در وب جهان‌گستر، منجر به نسل دومی خواهد شد که او از آن با عنوان «وب معنایی» نام برده است (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰). فناوری وب معنایی، هستی‌شناسی و سایر نظام‌های سازمان‌دهی دانش را می‌توان به عنوان ابزارهای مهم سازمان‌دهی دانش به شمار آورد.

سازمان‌دهی دانش را می‌توان این‌گونه تعریف کرد: **«فرایند نظم دادن به منابع دانش از طریق توصیف و بازنمایی هدفمند ویژگی‌های ظاهری و محتوایی آن‌ها در چارچوبی یکپارچه بر اساس روش‌ها، رویه‌ها، استانداردها، و الگوهای رایج و مناسب به شکلی که جایگاه هر منبع در ارتباط با منابع هم‌سنخ خود و در ارتباط با ساختار دانش بشری نمایان و قابل فهم باشد.»** (فتاحی، ۱۳۹۱).

سازمان‌دهی دانش نه تنها دست‌اندرکار توصیف و بازنمایی یکپارچه ویژگی‌های مادی و فکری منابع دانش است بلکه در ذات خود با مقوله‌هایی چون جامعه‌شناسی، جامعه‌گرایی، شناخت، نظم فکری، و ... سروکار دارد. به بیان دیگر، به طور مستقیم و غیرمستقیم با ذهن افراد و جامعه در ارتباط است، آنچه بازتاب فکری افراد (به صورت فردی) و جامعه (به صورت کل) است، تولید می‌شود؛ به بیان دیگر منابع مکتوب و مدون دانش بشری پس از انتشار مورد شناسایی، فراهم آوری، سازمان‌دهی و اشاعه قرار می‌گیرد تا برای استفاده و دانش‌افزایی سایر افراد جامعه قابل شناسایی و دسترسی شود. بر این اساس، آنچه سازمان‌دهی دانش انجام می‌دهد در ارتباط با ساختارها و فرایندهای اجتماعی و

حتی بخش مهمی از آن است. به بیانی دیگر، کتابداران و اطلاع‌رسانانی که در زمینه سازمان‌دهی دانش فعالیت می‌کنند محصولات فکری (دانشی) جامعه‌گزینش کرده و تحلیل می‌کنند تا پس از بازنمایی محتوای آن‌ها، محصول جدیدی (یعنی پیشینه‌های دانشی) را برای نمایه‌سازی در نظام‌های بازیابی خلق کنند که به شناسایی و دسترسی آن‌ها توسط جامعه کمک نماید.

یکی از ویژگی‌های مهم دانش در مقایسه با اطلاعات قابلیت جذب یا یکپارچگی (ادغام) آن در ساختار شناختی و معرفتی فرد است. بر همین اساس، سازمان‌دهی دانش باید به گونه‌ای انجام گیرد که به تحقق این ویژگی کمک کند. برای مثال، بتواند جایگاه هر اثری که سازمان‌دهی می‌شود را در ارتباط با سایر آثار مشابه و مرتبط (به لحاظ محتوای فکری، پدیدآورندگان، و نیز ویژگی‌های دیگر) تحلیل و مشخص کند. در این راستا، کاربرد هدفمند طرح‌های رده‌بندی، سرعنوان‌های موضوعی، اصطلاح‌نامه‌ها، هستی‌شناسی‌ها، و مانند آن‌ها معنا و مفهوم پیدا می‌کند. به بیان دیگر، به جای تمرکز بر تهیه اطلاعات توصیفی درباره منابع دانش (پیشینه‌های کتابشناختی)، لازم است اطلاعات به گونه‌ای و در سطحی تهیه و بازنمایی شود که بتواند بر دانسته‌های فرد بیفزاید و حتی میان دانسته‌های پیشین وی ارتباط برقرار کند و ساختار دانشی او را ارتقاء دهد. به بیان دیگر، چیز جدیدی در ذهن فرد ایجاد نماید.

۲-۳. سازمان‌دهی اطلاعات یا سازمان‌دهی دانش

در حرفه کتابداری و اطلاع‌رسانی، سازمان‌دهی یکی از مراحل و رویکردهای مهم در فرایند مدیریت اطلاعات و دسترس‌پذیر کردن دانش بشری شده است. وجود پیشینه طولانی از تلاش متخصصان برای تدوین اصول، قواعد و استانداردهای سازمان‌دهی و همچنین پیشینه نظری غنی در این زمینه بیانگر اهمیت سازمان‌دهی به طور عام و در حرفه کتابداری به طور خاص است. اگرچه برخی متخصصان بر این باورند که به دلیل رشد علم و توسعه فناوری‌های نوین در سه دهه اخیر، سازمان‌دهی اطلاعات از جنبه چارچوب‌های نظری و نیز شیوه‌های عملی متحول شده و به سازمان‌دهی دانش ارتقاء یافته است؛ و این یعنی تبدیل شدن به مقوله‌ای نو که هدف‌ها و گستره جدیدی را در پاسخ به نیازهای جامعه برای خود تعریف کرده است. یورلند در مقالات متعدد بر این عقیده پافشاری کرده است که هرچند اصول نظری و زیربنایی حوزه سازمان‌دهی اطلاعات در پیوند با سازمان‌دهی دانش مشابه است اما زمینه و بافت کاربردی آن‌ها باهم تفاوت دارد و به همین دلیل نباید این عبارات (سازمان‌دهی اطلاعات و سازمان‌دهی دانش) را به جای هم به کاربرد.

سازمان‌دهی اطلاعات بر توصیف کتابشناختی منابع و رده‌بندی آن‌ها تمرکز دارد. از این منظر، توصیف باهدف ارائه اطلاعات بیشتر برای شناسایی کلی منبع از جنبه صوری و محتوایی و رده‌بندی به‌منظور مشخص کردن جایگاه موضوعی و مکان‌یابی منبع در مخزن کتابخانه و در کنار سایر منابع مشابه صورت می‌گیرد. درواقع، سازمان‌دهی اطلاعات برآمده از یک «رویکرد کلی» است و باهدف کمک به کاربر در شناسایی و بازیابی منابع اطلاعاتی انجام می‌گیرد. برای مثال، از میان همه آنچه در ارتباط با شناسایی منبع لازم است، تنها به توصیف چندپاره اطلاعاتی (مانند پدیدآورندگان، عنوان، محل نشر، ناشر، حجم منبع، تعداد صفحات و موضوع) بسنده می‌شود. به‌بیان‌دیگر، سازمان‌دهی اطلاعات رویکرد مشخصی در پاسخ به نیازهای خاص کاربران در شناسایی عمیق‌تر محتوا و مشخص کردن جایگاه آن در میان آثار مرتبط و همچنین، نشان دادن رابطه میان هر اثر با آثار وابسته ندارد. این در حالی است که با افزایش تعداد منابع اطلاعاتی و تنوع شکلی آن‌ها، کاربران نیاز دارند تا شناخت بهتری از محتوا و ماهیت آن‌ها کسب کنند. در شرایط کنونی که حجم اطلاعات تولیدشده و در دسترس به‌صورت غیرقابل‌کنترلی فزونی یافته و کاربران زیادی به انواع اطلاعات و ابزارها و محیط‌های اطلاعاتی به‌سادگی دسترسی دارند، باید تأکید بیشتری بر سازمان‌دهی دانش در مقایسه با سازمان‌دهی اطلاعات صورت گیرد. چنانچه بپذیریم که دانش در مقایسه با اطلاعات ارزشمندتر و کارسازتر است باید شرایطی را فراهم آوریم که کاربران فهرست‌های رایانه‌ای به‌طور سهل‌تر و البته کارآمدتر به مرحله خلق دانش برسند تا بتوانند راه‌های بهتری برای مسائل خود و تصمیم‌گیری‌ها بیابند. در این راستا، آنچه باید هدف اولیه کتابداران در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی باشد، در اصل سازمان‌دهی منابع دانش باهدف ایجاد دسترس‌پذیری، ارائه و اشاعه دانش بشری در جامعه و فراهم ساختن بستر برای شناخت بهتر و دانش‌افزایی کاربران است. هرچند که تأکید زیاد کتابداران بر عمل‌گرایی و تمرکز بر لایه سطحی مدیریت اطلاعات موجب شده تا به‌جای دانش ورزی، بیشتر به داده‌ورزی و اطلاع‌ورزی (ریسمان‌باف و فتاحی، ۱۳۹۵) مشغول شوند. در نتیجه، مقوله‌هایی چون فهرست‌نویسی، رده‌بندی، چکیده‌نویسی و نمایه‌سازی به‌جای توصیف، تحلیل و تفسیر سرشت و محتوای فکری منابع دانش، بیشتر بر توصیف مادی و ظاهری (ویژگی‌های فیزیکی و صوری) آن‌ها گرایش پیدا کرده است. درحالی‌که سرشت حرفه و کارکردهای آن، یعنی نیازشناسی، انتخاب، فراهم‌آوری، سازمان‌دهی، دسترسی، اشاعه، ارزیابی و مدیریت، در ذات خود، کمک به دانش‌افزایی افراد جامعه را هدف قرار داده است.

یورلند (۲۰۰۸) نیز در تبیین مفهوم سازمان‌دهی دانش، بر جنبه سازمان‌دهی محتوای فکری و شناختی آثار تأکید می‌کند. از دید وی، سازمان‌دهی دانش به مجموعه فعالیت‌هایی از قبیل توصیف، نمایه‌سازی و طبقه‌بندی منابع دانش اطلاق می‌شود که توسط کتابداران، آرشیویست‌ها و متخصصان

موضوعی و بر مبنای نظام‌های دانش‌مدار صورت می‌پذیرد. این حوزه به‌ویژه در گذر زمان به مفهومی میان‌رشته‌ای تبدیل شده است. سازمان‌دهی دانش نه تنها با توصیف و بازنمایی یکپارچه ویژگی‌های فکری و محتوایی منابع دانش سروکار دارد بلکه در ذات خود با حوزه‌هایی چون فلسفه معرفت‌شناسی (شناخت‌شناسی)، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، زبان‌شناسی و مانند آن‌ها مرتبط است. به‌طور کلی، حوزه سازمان‌دهی دانش به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم با ذهن افراد و جامعه در ارتباط است. بدین صورت که آنچه به‌منزله بازتاب فکری افراد (در مقیاس فردی) و جامعه (در مقیاس جمعی) تولید می‌شود (یعنی منابع مضبوط و مدون دانش بشری) مورد شناسایی، فراهم‌آوری، تحلیل، تفسیر، سازمان‌دهی و اشاعه قرار می‌گیرد تا برای استفاده و دانش‌افزایی سایر افراد جامعه قابل بهره‌برداری شود.

می‌توان چنین نتیجه گرفت که سازمان‌دهی دانش، رویکرد کیفی‌تر و ژرف‌تری نسبت به سازمان‌دهی اطلاعات است و هدف آن کمک به کاربران برای دسترسی هدفمند به محتوای فکری منابع دانش در یک ساختار معنادار است. باین‌حال، همچنان مقوله‌هایی مانند کتابشناسی، فهرست‌نویسی، رده‌بندی، نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی، ذخیره و بازیابی و آنچه با این مقوله مرتبط است در گستره سازمان‌دهی دانش قرار می‌گیرد و در حکم سنگ بنای آن محسوب می‌شوند. فرایند سازمان‌دهی دانش نمی‌تواند و نباید بدون توجه به نیازهای کاربران و جنبه‌های شناختی آن‌ها انجام گیرد. کاربر به‌منزله یک پدیده شناختی که دارای مجموعه‌ای از آگاهی‌ها و پیش‌داشته‌ها است و تمایل دارد به دانش افزون‌تری دست یابد، باید در مرکز توجه سازمان‌دهی دانش قرار گیرد.

از این‌رو است که یورلند (۲۰۱۴)، مطالعات شناختی را به‌منزله دانش زمینه‌ای موردنیاز برای سازمان‌دهی دانش، پراهمیت می‌داند. همچنین به اعتقاد تامز طراحی کاربر محور بر این اصل استوار است که کاربر را باید در فرایند طراحی و توسعه نظام‌های ذخیره و بازیابی درگیر کرد و چنین رویکردی کاربردی، کارآمد، مؤثر و رضایت‌بخش خواهد بود (فتاحی، ۱۳۹۱). از این نظر، کاربرمحوری می‌تواند به‌عنوان یکی از رویکردهای اساسی در تدوین ابزارهای سازمان‌دهی دانش (از جمله سرعنوان‌های موضوعی، طرح‌های رده‌بندی، هستی‌شناسی‌ها و...) موردتوجه باشد.

از آنچه بیان شد می‌توان نتیجه گرفت که سازمان‌دهی دانش رویکرد کیفی‌تر و عمیق‌تری نسبت به سازمان‌دهی اطلاعات است که هدف آن کمک به نیازمندان برای دسترسی هدفمند به محتوای فکری منابع دانش هست. بنابراین، مقوله‌هایی مانند کتابشناسی، فهرست‌نویسی، رده‌بندی، نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی، ذخیره و بازیابی، و آنچه با این مقوله مرتبط است همچون زبان و زبان‌شناسی، تحلیل

حوزه یا قلمرو^{۲۶} و ... مورد توجه حوزه سازمان‌دهی دانش است. در سال‌های اخیر و بر پایه تلاش کسانی که در حوزه سازمان‌دهی اطلاعات و دانش فعالیت می‌کنند، مفاهیم، نظریه‌ها، و مدل‌هایی مطرح شده که هدف آن‌ها ارتقاء روش‌ها و رویکردهای سازمان‌دهی است. برای مثال، ارائه مدل‌های مفهومی مانند "ملزومات کارکردی پیشینه‌های کتابشناختی = اف آر بی آر^{۲۷}"، "ملزومات کارکردی داده‌های مستند = فراد^{۲۸}"، "ملزومات کارکردی داده‌های موضوعی = فراساد^{۲۹}" همگی بر یکپارچگی جهان کتابشناختی و معنادار بودن ارتباط میان منابع دانش تأکید دارند (فتاحی، ۱۳۹۱). هدف این مدل‌ها تأکید بر سطوح مختلف توصیف و دسترسی به منابع دانش (اثر^{۳۰}، بیان^{۳۱}، نمود مادی^{۳۲}، و موجودیت فیزیکی^{۳۳} است. این رویکرد موجب می‌شود تا کارکردهای چندگانه‌ای که کاربران از یک پیشینه کتابشناختی (بازنمون منبع دانش) انتظار دارند (یعنی بازیابی^{۳۴}، تشخیص^{۳۵}، گزینش^{۳۶}، دستیابی^{۳۷}، مرتبط ساختن^{۳۸}، و مدیریت^{۳۹} برآورده شود (فتاحی، ۱۳۹۱).

۲-۲-۴. نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش

نظام‌های سنتی سازمان‌دهی دانش، طیف گسترده‌ای از طرح‌های رده‌بندی، فهرست واژگان، اصطلاح‌نامه‌ها و ... را در بردارد. فهرست واژگان، فهرست ساده‌ای از اصطلاحات مستند بوده و نظام‌های رده‌بندی نیز منابع دانش را در گروه‌های گسترده‌ای طبقه‌بندی می‌کنند. اصطلاح‌نامه‌های سنتی نیز نمایانگر روابط اعم - اخص، مترادف‌ها و یا واژه‌های مرتبط هستند. این ابزارها و سایر نظام‌های سنتی سازمان‌دهی دانش، برای محیط چاپی طراحی و توسعه یافته و با گسترش محیط‌های الکترونیکی، نه تنها ابزارهای سنتی در تلاش برای انطباق با محیط جدید است، بلکه ابزارهای نوین سازمان‌دهی و بازنمایی دانش به وب معنایی، هستی‌شناسی‌ها و سایر نظام‌های فناورانه سازمان‌دهی تغییر شکل داده و روابط میان مفاهیم پررنگ‌تر شده است. این ابزارها باهدف استفاده گسترده‌تر توسط

26. Domain analysis

27. Functional Requirements for Bibliographic Records

28. Functional Requirements for Authority Data

29. Functional Requirements for Subject Authority Data

30. Work

31. Expression

32. Manifestation

33. Item

34. Find

35. Identify

36. Select

37. Obtain

38. Relate

39. Housekeeping

کاربران وب طراحی شده است (هوج، سورگل و زنگ^{۴۰}، ۲۰۰۳). برای نمونه، وب معنایی از لایه‌های مختلفی تشکیل شده است (ایکس ام ال، آر دی اف، هستی‌شناسی و...) و موفقیت شبکه جهان‌گستر به‌ویژه وب معنایی، درگرو جداسازی لایه‌های شبکه^{۴۱} و درعین‌حال پیوندلایه‌هاست که استقلال شبکه وب را در انتقال، مسیریابی و درخواست‌های اطلاعاتی فراهم می‌کند. درواقع، وب معنایی، مبنایی برای مبادله داده‌های پیوندی^{۴۲} و تشکیل یک پایگاه دانش است. وب کنونی، مستندات را از طریق پیوندها به یکدیگر متصل می‌سازد. این مستندات اغلب برای انسان قابل فهم هستند. حال آنکه در وب معنایی، داده‌ها به یکدیگر پیوند خورده و برای رایانه‌ها قابل درک می‌باشند. این داده‌های پیوندی، بستر مناسبی را برای تحقق وب معنایی فراهم می‌سازند. بر این اساس، وب معنایی، هستی‌شناسی و سایر نظام‌های جدید سازمان‌دهی دانش را می‌توان به‌عنوان نظام‌هایی باقابلیت پیوند داده‌ها تلقی کرد. این نظام‌ها شبکه‌ای از مفاهیم پیوندیافته^{۴۳} هستند که امکان گسترش و توسعه داده‌های وب را در قالبی پیوندیافته، فراهم می‌سازند. از این رو، وب و نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش، به میزان زیادی مکمل یکدیگر می‌باشند (مایلز^{۴۴}، ۲۰۰۸).

نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش، از کارکردهای گوناگونی در مقایسه با نظام‌های سنتی برخوردار هستند. سورگل (۲۰۰۸) کارکردهای بسیاری را برای نظام‌های فناورانه نوین سازمان‌دهی دانش برشمرده است که عمده‌ترین آن عبارتند از: بسط جستجو و ترسیم روابط میان واژگان؛ پیشنهاد خودکار اصطلاحات برای پرس‌وجو؛ اصلاح پرس‌وجو و پیشنهادها توسط نظام به شکل خودکار؛ افزایش ابزارهای جستجو یا توسعه معنایی؛ دسته‌بندی پرس‌وجو بر اساس سطح دانش کاربر؛ حل مشکلات جستجوی کلیدواژه‌ای؛ ایجاد ساختاری معنایی از یک حوزه؛ تسهیل فرایند کشف و بازیابی منابع؛ حمایت از یادگیری و نمایش ساختاریافته اطلاعات پشتیبانی از زبان طبیعی.

در هر سطح و با هر عمقی، نظام‌های فناورانه سازمان‌دهی دانش، بخشی از تلاش‌های انجام‌شده برای ارتقای دسترسی به منابع دانش از طریق کنترل واژگانی، پیوند مفاهیم و سازمان‌دهی دانش است. هدف کنترل واژگانی و پیوند داده‌ها در نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش، کاهش ابهام از زبان طبیعی در زمان توصیف و بازیابی مفاهیم است. زمانی که به جستجوی یک متن با اصطلاحات غیر کنترل‌شده می‌پردازیم، نتایج جستجو متفاوت بوده و مفاهیم متفاوتی به‌وسیله نظام‌های سنتی سازمان‌دهی دانش

40. Hodge, Soergel & Zeng

41. Separation network layers

42. Linked Data

43. Network of Linked Concepts

44. Miles

برداشت می‌شود، زیرا ممکن است افراد مختلف برای یک مفهوم مشابه، واژه‌های متفاوتی را مورد استفاده قرار دهند. بر این اساس، دو ویژگی زبان طبیعی مشکلات عمده‌ای را بر نظام‌های سنتی سازمان‌دهی تحمیل می‌کند: اصطلاحات متفاوت می‌توانند مفهوم مشابهی را نشان دهند، حال آنکه اصطلاحات مشابه نیز می‌توانند مفاهیم متفاوتی را نشان دهند. واژگان کنترل‌شده در نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش شامل اصطلاحات و لغات انتخاب‌شده‌ای از زبان طبیعی با جزئیات بیشتری است که در فرایند بازیابی سودمند خواهند بود. کنترل واژگانی و داده‌های پیوندی در نظام‌های نوین در تلاش برای کاهش ابهام زبان طبیعی به وسیله تعریف دامنه اصطلاحات و مفاهیم است و واژگان پیچیده‌تر و جزئیات بیشتری از مفاهیم، مجموعه‌ای از مترادف‌ها و نیز انواع روابط معنایی را برای هر مفهوم فراهم می‌سازد. این واژگان کنترل‌شده می‌توانند در نظام‌های سازمان‌دهی دانش که هدف آن‌ها سازمان‌دهی و ساختار بندی مفاهیم از طریق انواع مختلف روابط معنایی است، سودمند باشند (تدهوپ و نیلسن^{۴۵}، ۲۰۰۶).

نمایش مفاهیم در ساختار سلسله مراتبی و سایر ساختارهای معنایی، این امکان را برای نمایه‌ساز و جستجوگر فراهم می‌سازد که مناسب‌ترین مفهوم را بر اساس نیاز انتخاب کند. این ساختار معنایی، از سازوکاری (انسانی و ماشینی) برای برقراری ارتباط میان جستجوگر و نمایه‌ساز در جستجوی یک اصطلاح‌نامه برخوردار است (هوج، ۲۰۰۰). در این نظام‌ها فرایند نمایه‌سازی و طبقه‌بندی به‌طور خودکار با استفاده از واژگان کنترل‌شده صورت می‌پذیرد. برای رسیدن به این هدف‌ها، نظام‌های نوین سازمان‌دهی دانش حداقل باید در بردارنده اجزایی از قبیل پایگاهی اطلاعاتی از اسناد متنی؛ فراداده‌های غنی‌سازی متون و حوزه‌های دانشی؛ پایگاه واژگانی در بردارنده اصطلاحاتی از حوزه‌های مربوط، همین‌طور واژگان زبان عمومی و هستی‌شناسی با مفاهیم و روابط پوشش‌دهنده زبان عمومی و مفاهیم حوزه‌ای خاص هستند (ناوارتا، استنفوردپترسون و هالتراپ هانسن^{۴۶}، ۲۰۰۶).

۲-۲-۵. وب معنایی، بستر سازمان‌دهی دانش

وب کنونی، با وجود برخورداری از حجم گسترده‌ای از اطلاعات و کاربرانی متعدد، هنوز نیز عمدتاً توسط ابزارهای فناورانه از قبیل پیوندهای فرا متنی و فرایند جستجوی کلیدواژه‌ای، اطلاعات را در

45. Tudhope and Nielsen

46. Navarretta, Sandford Pedersen, & Haltrup Hansen

دسترس کاربران با نیازهای اطلاعاتی و دانشی متفاوت قرار می‌دهد. این در حالی است که فناوری‌های کنونی در محیط وب، قادر نیست فرایندهای جستجوی پیچیده و منسجم را اجرا و پردازش اطلاعات را به گونه‌ای مؤثر تسهیل کند. افزون بر این، تنوع گسترده و پراکندگی بیش از حد اطلاعات، افزایش فراوان محتویات وب و خاصیت گمراه‌کننده پیوندهای موجود در ردیابی حیطه‌های دانشی خاص، مشکلاتی را در زمینه مکان‌یابی اطلاعات یا دانش از طریق فرایند جستجو و تورق، به وجود آورده است. حتی موتورهای جستجوی وب قادر به بازنمایی دانش در این محیط نیست. به تازگی، روندهای جدیدی در راستای طراحی موتورهای جستجوی معنایی برای سازمان‌دهی در جهت اشتراک، مبادله و استفاده دوباره از دانش شکل گرفته است، لیکن هنوز در طراحی موتورهای جستجو نیاز فرایندهای به تدوین استانداردهای اثربخش، یکپارچه، هماهنگ و مبتنی بر مشارکت دانشی وجود دارد. از این رو، به اشتراک‌گذاری و مبادله دانش در موتورهای جستجوی کنونی، چالشی عمده به شمار می‌رود. وب معنایی تا حدودی به این چالش‌ها پاسخ داده است. وب معنایی از قابلیت به اشتراک‌گذاری محتویات وب از طریق زبان بازنمایی ویژه‌ای به نام زبان ویژه‌ای به نام «ایکس.ام.ال»^{۴۷} برخوردار است که امکان اشتراک و ارسال داده‌ها را از میان گروهی از نظام‌ها فراهم می‌سازد. در وب معنایی، ساختار داده‌ها نیز به گونه‌ای تعریف می‌شود که امکان بازنمایی داده‌ها را بر اساس ویژگی‌های نحوی (وجوه ماشین خوان)، نوع و تعریف هستی‌ها، ویژگی و روابط میان داده‌ها ممکن می‌سازد. بر این اساس، ساختار داده‌ها امکان مبادله داده‌ها را در نظام‌هایی که باهم مرتبط فرض شده‌اند، فراهم می‌سازد. برای نمونه، فایل مستند مارک^{۴۸} امکان اشتراک‌پذیری داده‌ها را درون نظام مارک فراهم ساخته است؛ اما اشتراک یا ارتباط ساختار داده‌ها با نظام‌های غیر مارک چالش‌برانگیز بوده و امکان مبادله داده‌ها با سایر نظام‌های به هم مرتبط در شکل کنونی مارک، ممکن نیست. از این رو، مارک به قالب یونی مارک تکامل یافته تا امکان اشتراک‌گذاری بیشتر را فراهم سازد (کوردثرو و اسلاویک^{۴۹}، ۲۰۰۲). افزون بر این، در وب معنایی نسل جدیدی از زبان‌های هستی‌شناسی وب مدار به وجود آمده است که می‌توان آن‌ها را «زبان‌های مبادله دانش^{۵۰}» نامید. زبان‌های منطقی مبادله دانش در وب معنایی در عین استقلال، با محیط وب معنایی، ایکس.ام.ال و آر.دی.اف^{۵۱} قابل انطباق هستند. این زبان‌ها امکان تحلیل

^{۴۷} یک زبان نشانه‌گذاری است که قواعد خاصی را دنبال می‌کند و هنگامی که تمامی مستندات با استفاده از آن نشانه‌گذاری شوند، کلیه مستندات به فرم واحدی بازیابی و نمایش داده می‌شوند.

48. Authority MARC file

49. Cordeiro and Slavic

50. Knowledge Interchang Language

^{۵۱} استاندارد مبتنی بر XML است که برای توصیف منابعی که در وب وجود دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مفاهیم و سازمان‌دهی دانش را فراهم می‌سازند. همچنین، در وب معنایی حوزه دیگری از استانداردها به نام هستی‌شناسی^{۵۲} وجود دارد که امکان تبادل و بازنمایی مفاهیم را در این محیط ممکن می‌سازد. فرایند هستی‌شناسی، امکان برقراری رابطه میان گروهی از مفاهیم در یک حوزه موضوعی مرتبط را فراهم می‌سازد. وب معنایی با به‌کارگیری هستی‌شناسی، نقش مؤثری در سازمان‌دهی دانش ایفاء می‌کند و بستری برای آن محسوب می‌شود (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰).

۶-۲-۲. هستی‌شناسی و سازمان‌دهی دانش

در متون موجود هستی‌شناسی دارای گستره‌ای متفاوت از معانی است. برای مشاهده این وضعیت، تنها باید نگاهی به واژه‌نامه‌های فلسفه انداخت. برداشت‌های متنوعی نیز از کارکردهای این اصطلاح وجود دارد. برای مثال، سوا (۱۹۹۵) عنوان می‌کند «اولین گام در طراحی یک پایگاه داده، پایگاه دانش و یا یک نظام شیء‌گرا، انتخاب مجموعه مناسبی از هستی‌شناسی‌هاست». ساده‌ترین و کاربردی‌ترین تعریف از هستی‌شناسی را نیز اکلند، الیس و مان^{۵۳} در سال ۱۹۹۶ درباره اهمیت هستی‌شناسی‌ها در اشتراک دانش ارائه داده است. بر اساس نظر وی، «هستی‌شناسی» ذکر مشخصاتی از انواع مدخل‌هایی است که بالقوه یا بالفعل در حوزه موضوعی خاصی موجودند و انواع روابط خاص که در یک ترتیب جزئی و ساده سازمان‌یافته‌اند». در ساده‌ترین مفهوم، هستی‌شناسی را می‌توان مانند اصطلاح‌نامه‌ها، مجموعه واژگان کنترل‌شده دانست، با این تفاوت که مفاهیم یک حوزه خاص با روابط معنایی خاص با توجه به حوزه موضوعی و بعضاً متفاوت از حوزه‌های موضوعی دیگر به شکل خاصی طبقه‌بندی می‌شوند که هدف آن‌ها نمایش مفاهیم در قالب زبان طبیعی است. با توجه به تعدد معانی و برداشت‌ها، باید در نظر داشت که هستی‌شناسی فهرستی از موجودیت‌ها، علم رده‌بندی، واژگان، فهرستی از اشیاء یا هر چیز دیگری نیست؛ بلکه چارچوبی کلی برای نظم دهی به فهرست‌ها، رده‌بندی‌ها و واژگان است که می‌تواند آن‌ها را به شیوه مطلوبی سازمان‌دهی کند (پولی^{۵۴}، ۱۹۹۶). در عمل، هستی‌شناسی یک ادراک کلی است، درحالی‌که علم رده‌بندی، یک طرح طبقه‌بندی بر پایه‌ای علمی است. درواقع، هستی‌شناسی روابط هستی‌شناسانه مفاهیم را تعریف کرده، به ضابطه درمی‌آورد و نشان می‌دهد. برعکس، اطلاعات طبقه‌بندی‌شده، طرح‌واره سلسله‌مراتبی از اصطلاحات است که برای نمایش روابط میان اصطلاحات، سازمان‌یافته است (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰).

52 Ontology

53. Eklund, Ellis & Mann

54. Poli

چندین رویکرد به مفهوم هستی‌شناسی با توجه به کاربرد آن در سازمان‌دهی دانش وجود دارد. رویکردهای اصلی کاربرد هستی‌شناسی در حوزه‌های فلسفه، علوم شناختی، هوش مصنوعی، و علم اطلاع‌رسانی است. در حوزه اطلاع‌رسانی، هستی‌شناسی به‌عنوان ابزارها یا ساختارهایی با قابلیت فناوریانه تعریف‌شده که می‌تواند برای بازنمایی دانش در فهرست‌ها، پایگاه‌های داده، فهرست سر عنوان‌های موضوعی، واژه‌نامه‌ها، اصطلاح‌نامه‌ها و سایر ابزارهای کنترل واژگانی، مورد استفاده قرار گیرد (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰). هدف اصلی یک هستی‌شناسی، ارتقای سازمان‌دهی، بازنمایی و بازیابی دانش است. به‌طور خاص‌تر (نوی و مک‌گینز^{۵۵}، ۲۰۰۱) هدف‌های اصلی هستی‌شناسی، شامل موارد زیر است: قابلیت و امکان تحلیل دانش در یک حوزه، پایه‌ریزی اصطلاحات و روابط میان آن‌ها، مجزا کردن دانش از حوزه‌های موضوعی، بازآرایی دانش، اشتراک و اشاعه درک عمومی از ساختار دانش در میان افراد و نرم‌افزارهای هوشمند. مورد آخر، امکان تسهیل فرایند بازیابی محتویات وبی را فراهم می‌سازد و عنصری کلیدی برای آینده وب معنایی تلقی می‌شود. از این‌رو، هستی‌شناسی به واحدهای دانش معنا داده و به آن ارزش‌افزوده‌ای در راستای توزیع و تحویل اطلاع درست به کاربر مناسب، در زمان و شیوه مطلوب می‌بخشد (اوسئرو و اورنز^{۵۶}، ۲۰۰۵).

استفاده از هستی‌شناسی در فرایند سازمان‌دهی دانش، به سازمان‌دهی ساختاری دانش می‌انجامد و هم‌زمان قالب مناسبی فراهم می‌آورد که از آن رهگذر چگونگی استفاده از دانش قابل درک شود. همچنین، استفاده از فرایند هستی‌شناسی نه تنها باعث شناسایی عناصر دانشی می‌شود، بلکه به شناسایی و اصلاح ناهمخوانی‌های اصطلاح‌شناسی میان واحدهای مختلف کمک می‌کند. هم‌اکنون مجموعه متفاوتی از هستی‌شناسی برای تسهیل فرایند بازنمایی منابع وب وجود دارد. از این‌رو، هستی‌شناسی به‌عنوان روشی برای سازمان‌دهی اطلاعات الکترونیکی و ارتقای فرایند بازیابی در محیط وب عمل می‌کند (دادیکو^{۵۷}، ۲۰۰۴).

هستی‌شناسی در فرایند سازمان‌دهی دانش ماهیتاً با چالش‌هایی از قبیل وابستگی به فناوری‌های متنوع، تنوع مفاهیم و گوناگونی معانی زبانی در یک جامعه و یا اختلاف نظر گروهی از متخصصان در مفاهیم حوزه‌های علمی خود، مواجه است. شاید یکی از عمده‌ترین دلایل این مسئله در فرآیند سازمان‌دهی دانش، فقدان مبنایی دقیق یا اجماع مفهومی و اصطلاح‌شناسی است. هستی‌شناسی به‌عنوان

55. Noy & McGuinness

56. Usero & ORENES

57. Daddieco

ابزاری کاربردی در نظام‌های سازمان‌دهی دانش تلقی می‌شود تا بر اساس آن بتوان عمل نمایه‌سازی و جستجو را بر مبنایی محتوایی تر و با انعطاف‌پذیری بیشتری انجام داد.

۷-۲-۲. نظام ساده سازمان‌دهی دانش

نظام ساده سازمان‌دهی دانش^{۵۸} (اسکاس) که توسط کارگروه کنسرسیوم جهانی وب در سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۰۴ بنیان نهاده شد، یک مدل داده‌ای^{۵۹} است که داده‌های خود را در محیط وب منتشر کرده و با سایر داده‌ها در این محیط پیوند خورده یا نرم‌افزارهای کاربردی را به اشتراک می‌گذارد. اسکاس در تلاش برای سازمان‌دهی مجدد دانش نیست، بلکه در واقع می‌توان آن را به‌عنوان یک استاندارد وب تلقی کرد (زاهدی، دانش و اسفندیاری مقدم، ۱۳۹۰) که برای نمایش اصطلاح‌نامه‌ها، طرح‌های رده‌بندی، تاکسونومی‌ها، سرعنوان‌های موضوعی یا هر نوع دیگری از واژگان کنترل‌شده در محیط وب، مورد استفاده قرار می‌گیرد و هدف اصلی آن برقراری پیوند میان نظام‌های سنتی و نظام‌های وب پایه سازمان‌دهی دانش و امکان نشر آسان واژگان کنترل‌شده در وب معنایی است. نظام ساده سازمان‌دهی دانش بر اساس (RDF)، (XML)، (URI) و (RDFS) ساخته شده است. در این نظام، RDF به‌عنوان چارچوب توصیف منابع، به توصیف منابع موجود در وب پرداخته و از زبان XML به دلیل نبود برچسب‌های از پیش تعیین‌شده، برای نمایش ساختار و محتوای اسناد، استفاده می‌کند. از URI نیز برای نمایش محل یا نشانی منابع بر روی وب، استفاده می‌شود. این نظام با برچسب‌های چندگانه، امکان دسته‌بندی و قابلیت جستجوی مفاهیم را افزایش می‌دهد. یک مفهوم در اسکاس برچسب‌گذاری شده و با استفاده از ساختار XML و RDF به سازمان‌دهی، اشتراک و بازنمایی مفاهیم می‌پردازد. بسط جستجوی مفاهیم زبان طبیعی درون اسکاس با استفاده از قابلیت‌های آن باعث می‌شود امکان سازمان‌دهی و بازنمایی دانش در قالبی نظام‌مند افزایش یابد (زاهدی، دانش و اسفندیاری مقدم، ۱۳۹۰).

۳-۲. ترسیم ساختار 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 می‌شوند: عناصر فردی،

58. Simple Knowledge Organization System (SKOS)

59. Data Model

عناصر مرتبط با یکدیگر که یک شبکه را به وجود آورده‌اند و تفسیر روابط بین عناصر (پائول^{۶۰}، ۲۰۰۱، نقل در پشتونی زاده و عصاره، ۱۳۸۹). در ترسیم ساختار علم، مفهوم یک نقشه، از نقشه‌کشی گرفته می‌شود، زیرا نقشه‌ها با نقشه اشکوب (کف) یک کتابخانه قابل مقایسه هستند، جایی که کتاب‌ها در داخل اتاق‌هایی گذاشته می‌شوند (یعنی طرح‌های رده‌بندی) و اتاق‌ها طوری قرار دارند که پژوهشگران حداقل مسافت را طی می‌کنند (یعنی نواحی مرتبط نزدیک هم هستند) (کلانز و بویاک^{۶۱}، ۲۰۰۹؛ نقل در سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶، ۵). نقشه علمی نمایشی فضایی است از اینکه چگونه رشته‌ها، حوزه‌ها، متخصصان و مقاله‌های انفرادی یا نویسندگان به همدیگر مرتبط هستند، همان طوری که توسط مجاورت فیزیکی و مکان‌های نسبی‌شان نشان داده می‌شوند و یا نقشه‌های جغرافیایی، روابط جنبه‌های فیزیکی یا سیاسی زمین را نشان می‌دهند، قابل مقایسه‌اند. در مورد نوشته‌های علمی، نمایش فضایی می‌تواند درک ما را از روابط مفهومی و توسعه آن‌ها تسهیل کند. نقشه علمی می‌تواند بینشی به درون وضعیت معاصر دانش فراهم کند (اسمال^{۶۲}، ۱۹۹۹؛ نقل در سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۵، ۶). همان‌گونه که در یک نقشه جغرافیایی می‌توان موقعیت شهرها را دید و بزرگی و کوچکی آن‌ها نسبت به هم را مشاهده کرد و دوری و نزدیکی آن‌ها از یکدیگر، همسایگی و راه‌های ارتباطی آن‌ها را تشخیص داد، در نقشه‌های علمی نیز می‌توان در مورد وضعیت مفاهیم—مانند شهرها و به همان کیفیت—اطلاع کسب کرد (ناصری جزه، طباطبائیان و فاتح راد، ۱۳۹۱). در ساختار علوم، بعضی از ارتباطات و پدیده‌ها به صورت انتزاعی برای ذهن قابل درک است؛ در صورتی که همین روابط به صورت فیزیکی برای چشم ملموس نیستند، پژوهشگران حوزه علم اطلاعات در تلاش‌اند که روابط و پدیده‌های نامرئی موجود در ساختار علم را کشف نموده و با زبان گرافیکی به صورت چندبعدی در قالب نقشه‌های علم ترسیم نمایند. اگر ساختار یک علم را به عنوان یک کشور تصور کنیم، حوزه‌های موضوعی تحت پوشش آن علم را می‌توان شهرهای آن کشور به حساب آورد. به راحتی می‌توان در ساختار یک حوزه از علم روابط مختلفی را کشف نمود. از جمله این ارتباطات می‌توان به ارتباط بین پژوهشگران یک علم و تعامل بین حوزه‌های موضوعی فرعی یک علم اشاره کرد. حال ممکن است این نوع روابط به صورت انتزاعی برای ذهن قابل درک، ولی برای چشم نامرئی باشند. از این رو، کاربرد زبان گرافیک برای ترسیم پدیده‌های نامرئی در ساختار علوم موجب تشکیل یک علم جدید از ارتباطات بصری شده است که پس از تصاویر و نشانه‌ها از آن به عنوان زبان سوم نام می‌برند (محمدی،

60. Paul

61. Klavans And Boyack

62. Small

۱۳۸۸) به طور کلی ترسیم نقشه های ساختار علمی رشته های مختلف می تواند از دیدگاه های مختلف مفید باشد. در واقع تجزیه و تحلیل حوزه های مختلف علمی می تواند در شناخت حدود مرزهای علمی به پژوهشگران آن حوزه کمک کند. در ترسیم نقشه علم که با کمک فنون مختلف کتاب سنجی و علم سنجی انجام می پذیرد، انتشارات یک حوزه از علم از زوایای متفاوت و باهدف کشف روابط پنهانی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و سپس برای درک بهتر، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل، به صورت چندبعدی در قالب نقشه های علمی ترسیم می شوند (دانیالی و نقشینه، ۱۳۹۳).

۲-۴. نقشه علمی

بر اساس طبقه بندی های مختلف، یکی از موضوع های علم سنجی مطالعه ساختار علم و پویایی آن است. به این مفهوم که در درجه اول برای کل دانش و در درجه بعدی برای هر یک از رشته های مختلف ساختار و حوزه های تخصصی مشخص می شوند. به بیان ساده تر، بعد از مطالعه ساختار رشته های مختلف سرفصل هایی که تاکنون و یا در بازه زمانی خاص در آن رشته به آن پرداخته شده و حجم مطالعات در هر سرفصل و ارتباط بین این سرفصل ها به صورت علمی و بر مبنای روش ها و فنون ریاضی و آماری به روشنی تبیین می شوند (مکی زاده، حاضری، حسینی نسب و سهیلی، ۱۳۹۵). همان گونه که نقشه های جغرافیایی قرن هاست در اکتشاف و مسیریابی به ما کمک کرده اند، از نخستین تلاش ها در خصوص ترسیم نقشه های علم می توان به مطالعات اُتله^{۶۳} در خصوص طبقه بندی دهدهی دیویی اشاره کرد، مهم ترین اصل در رده بندی این است که اجزای رده بندی بر پایه رشته های دانش بشری نظام یافته است، نه بر پایه موضوع. او متوجه شد که طبقه بندی دیویی می تواند به عنوان نقشه علمی از حوزه های مختلف علوم به کار رود. از دیگر تلاش ها برای ترسیم نقشه های علم می توان به مطالعات جان برنال^{۶۴} فیزیک دان و مورخ مشهور علم در سال ۱۹۳۹ میلادی برای ترسیم نخستین نقشه کلی علم اشاره داشت. او یکی از اولین نقشه های علم جهان را ترسیم کرد. با ورود و همه گیر شدن رایانه های شخصی، دوپله^{۶۵} به تشریح امکانات کامپیوترهای شخصی برای تدوین نقشه های علم پرداخت و در سال ۱۹۶۱ م. روش های ترسیم نقشه های علم با استفاده از ابزار جدید را مدنظر قرارداد (دوپله، ۱۹۶۱، نقل در عابدی جعفری، ابویی اردکان، آقازاده و دلبری راغب، ۱۳۹۰).

نقشه های علمی در قالب شکل های گرافیکی به تفکیک حوزه های مختلف علوم و نمایش ارتباطات بین آن ها، به درک ساختارهای علوم کمک می کنند. نقشه ها به صورت دوبعدی یا سه بعدی، حوزه

63. Otlet

64. John Bernal

65. Doyle

خاصی از علم را به تصویر می کشند. این نقشه ها در واقع در صدد پاسخگویی به پرسش های زیر است (لیدسدورف^{۶۶}، ۱۹۸۷؛ نقل از ابویی اردکان، عابدی جعفری و آقازاده، ۱۳۸۹).

۱. ساختار طبیعی واحدهای تشکیل دهنده علوم چگونه است؟
 ۲. این واحدهای طبیعی چگونه به هم مرتبط می شوند؟
 ۳. چه نیروهایی ساختار واحدهای تشکیل دهنده علوم و ارتباط بین آنها را تعیین می کنند؟
 ۴. ساختارهای علمی چگونه در طول زمان در مقیاس خرد و کلان تغییر می کنند؟
- در تعریفی از نویونز^{۶۷}، (۱۹۹۹) آمده است که یک نقشه علمی عبارت است از: "تجزیه و تحلیل انتشارات یک حوزه علمی از زوایای متفاوت و ترسیم یک نگرش کلی از آن حوزه که بر پایه این نقشه و ترسیم سیر تغییرات و تحولات، حوزه هایی که بیشترین و کمترین نزدیکی را دارند از هم متمایز می شوند و بدین ترتیب، هر کاربر، افزون بر ویژگی ها و ارتباط بین زیررده های هر حوزه از علم می تواند تأثیرگذارترین افراد و مؤسسات پژوهشی را نیز در آن حوزه خاص مشخص نماید. هدف از تهیه نقشه علمی، شناسایی نقاطی از دانش است که به اصطلاح، بحث داغ حوزه مربوط به خود را پیگیری می کنند. در حوزه های داغ، فعالیت بیشتری صورت می گیرد" (نویونز، ۱۹۹۹؛ نقل در ابویی اردکان، عابدی جعفری و آقازاده، ۱۳۸۹). یک نقشه علمی کامل و دقیق می تواند اندیشمندان و صاحب نظران را با یک مشاهده دقیق و با صرف کمترین وقت و هزینه متوجه کم و کاستی هر علم کند و حوزه های پژوهشی آینده مشخص شود. با وجود اطلاعات یکدست و هماهنگ در نقشه علمی، کاربران می توانند به اطلاعات گذشته دسترسی یافته و برای آینده برنامه ریزی کنند. همچنین، این نقشه ها می توانند به عنوان راه توسعه علمی-پژوهشی کشور باشند (محمدی جوزدانی، عاصمی و شعبانی، ۱۳۹۵). ترسیم تصویری بزرگ از دانش علمی به دلایل متعددی مورد علاقه بوده است. از جمله این که رویکردهای سنتی ماهیتاً نیروی قهریه هستند که پژوهشگران را مجبور می کند تا از بین حجم انبوهی از متون، پژوهش هایشان را به پیش ببرند. به طور واضحی این کار زمان بر، به سختی قابل تکرار و ذهن گرا است. این کار در عین عظیم بودنش، پیچیده است. انتخاب از میان مدارکی که اخیراً منتشر شده اند، جهت یافتن موردی که بعدها به عنوان مورد مهمی شناخته خواهد شد پرزحمت و وقت گیر است. رویکردهای سنتی به طور فزاینده ای مشکل هستند تا با رشد اطلاعات هماهنگ شوند. وقتی که به سمت حوزه های چند رشته ای مطالعاتی پیش می رود، حفظ دید کلی از آنچه که در حال

⁶⁶. Leydesdorf

⁶⁷. Noyons

انجام است نسبتاً مشکل تر می شود (بورنر^{۶۸}، چن^{۶۹} و بویاک، ۲۰۰۳؛ نقل از رضانی، علیپور حافظی و مؤمنی، ۱۳۹۳). به طور کلی یک نقشه علمی از مجموعه ای از عناصر همراه با روابط میان عناصرش تشکیل گردیده است. این عناصر می توانند حوزه های رشته های علمی، مجله ها، پروانه های ثبت اختراع، مقاله های هر بخش دیگری که قسمتی از علم را ارائه می کند، باشد. نقشه های علمی دارای اشکال متعددی هستند که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. شکل سلسله مراتبی. توسط برخی از نویسندگان به عنوان یک مدل خطی طراحی شده است که در آن اکثریت رشته های علمی در یک توالی خطی پیوند خورده اند. اگرچه سطح پایینی از شاخه گزینی در شکل سلسله مراتبی می تواند باشد، اکثریت رشته ها به وسیله یک ساختار خطی به هم متصل گشته اند.

۲. شکل مرکزی. این نوع شبکه، شامل یک رشته در مرکز شبکه و شبکه ای از نوع پره ای است که در آن درجه ی بالایی از شاخه گزینی از گره مرکزی، وجود دارد. قابل توجه است که همه نقشه ها با شکل مرکزی رشته واحدی در مرکز دارند.

۳. شکل غیر مرکزی. شکل سوم که نه سلسله مراتبی است و نه مرکزی، اما به طور معمول در ساختاری مدور یا شبیه حلقه ایجاد می شود. تنها تفاوتش با فرم سلسله مراتبی در این است که دو انتهای سلسله مراتب به روشنی به هم متصل شده اند، بنابراین شبیه یک حلقه است (کلاونز و بویاک، ۲۰۰۹؛ به نقل از سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶).

نقشه های علم با ترسیم گرافیکی یک رشته علمی، راه را برای شناسایی هر چه بهتر و دقیق تر آن شاخه از دانش بشری و تبدیل مفهوم انتزاعی رشته علمی به مفهومی عینی تر هموار می کنند (احمدی، عصاره، ۱۳۹۵). انواع مختلفی از نقشه های علمی را می توان ترسیم کرد و ساختار یک حوزه علمی را با آن نشان داد. برخی از نقشه ها بر پایه روابط هم استنادی و برخی بر اساس هم رخدادی و اثرها شکل می گیرند. با مقایسه نقشه های حاصل در دوره های زمانی مختلف، پویایی علم ردیابی می شود (سالمی و کوشا، ۱۳۹۱). فرآیند ترسیم نقشه های موضوعی علوم مبتنی بر نظر بورنر و دیگران (۲۰۰۳)، شامل شش مرحله است که عبارتند از:

نخستین گام در هر فرآیند نگاشت یا ترسیم نقشه، استخراج اطلاعات مناسب است. در این مرحله راهبردهای مختلف جستجو کاربرد دارند؛ اما مهم ترین نکته این که کیفیت نقشه هایی که ترسیم می شوند، به صورت مستقیم وابسته به اطلاعاتی است که مبنای کار قرار می گیرند. تعداد مدارکی که

68. Borner

69. Chen

می توان برای ترسیم نقشه ها به کاربرد می توانند از چند صد مدرک تا چندین هزار مدرک باشند. مرحله دوم انتخاب واحدهای تحلیل؛ بستگی به سؤالی دارد که درصدد پاسخگویی به آن هستیم. رایج ترین واحدها برای ترسیم نقشه ها، نوشته ها هستند که عبارتند از: مجله ها، مدارک، نویسندگان، واژگان و اصطلاحات توصیفگر، هرکدام از این واحدها جنبه ای متفاوت از حوزه مورد مطالعه را نشان می دهد و انواع مختلف تحلیل را فراهم می آورد؛ مرحله سوم واژه های فنی بسیاری به عنوان شاخص های شناسایی شباهت بین مقاله ها به کار برده می شوند، این واژه ها از پیشوندهای Co و Inter ساخته شده اند، واژه هایی از قبیل "interdocument"، "intercitation"، "co-classification"، "co-citation" و یا "co-word".

شباهت های بین مدارک (واحدها) معمولاً با روش های مختلفی محاسبه می شوند که رایج ترین آن ها عبارتند از: ارتباطات استنادی یا ارجاعی^{۷۰}، شباهت های هم رخدادی^{۷۱} و مدل بردار فضایی^{۷۲}. روش های دسته بندی متنوعی با توجه به کاربرد هر یک در ترسیم نقشه ها وجود دارند که مهم ترین آن ها تجزیه مقدار ویژه/بردار ویژه^{۷۳}، تحلیل عاملی^{۷۴}، مقیاس بندی چندبعدی^{۷۵}، تحلیل معنایی نهفته^{۷۶}، تحلیل خوشه ای^{۷۷} و مثلث بندی^{۷۸} هستند؛ در آخرین مرحله نوبت به استفاده از فنون نمایش اطلاعات در قالب بصری می رسد. نمایش به تمام روش های مصورسازی اطلاعات گفته می شود که در راستای جستجو و پیمایش اثربخشی فضاهای گسترده اطلاعاتی هستند. از جمله این روش ها می توان به انواع روش های پالایش کردن اطلاعات^{۷۹}، انواع روش های بزرگنمایی^{۸۰} و تغییر زاویه دید^{۸۱} اشاره کرد (بورنر، چن و بویاک، ۲۰۰۳؛ نقل از رضانی، علیپور حافظی و مؤمنی، ۱۳۹۳).

ترسیم نقشه های علمی تنها هدف نیست، بلکه پس از ترسیم نقشه های مورد نظر باید تحلیل و تفسیر آن ها را انجام داد که مرحله ای بسیار مهم است. به منظور تفسیر نقشه های علمی می توان از فنون تحلیل شبکه های اجتماعی^{۸۲} استفاده کرد؛ زیرا نقشه های علمی دارای ساختاری مشابه شبکه های اجتماعی

70. Citation Linkages

71. Co-occurrence Similarities

72. Vector Space Model

73. Eigen value/Eigenvector Decomposition

74. Factor Analysis

75. Multidimensional Scaling

76. Latent Semantic Analysis

77. Cluster Analysis

78. Triangulation

79. Filtering

80. Zooming

81. Distortion

82. Social network analysis

هستند. تحلیل شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان شاخه‌ای از جامعه‌شناسی که به مطالعه شبکه‌ها می‌پردازد شاخص‌های مختلفی را برای تعیین گره‌ها یا بازیگران مهم و مرکزی در شبکه پیشنهاد می‌کند (شکفته و حریری، ۱۳۹۲). در واقع صرف به نمایش گذاشتن یک نقشه جذاب علمی، کمکی به پیشبرد حوزه نمی‌کند و این، تحلیل درست نقشه است که مسیر درست را پیش روی پژوهشگران قرار می‌دهد و راه را جهت پژوهش‌های علمی آینده هموار می‌کند.

۲-۵. تحلیل شبکه‌های اجتماعی

مطالعه کمی و دیداری‌سازی شبکه‌های اجتماعی (موجودیت‌های اجتماعی و روابط میان آن‌ها) با استفاده از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای رایانه‌ای را تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌گویند تحلیل شبکه‌های اجتماعی روشی عملی برای تبدیل مفاهیم و الگوهای ساختاری روابط اجتماعی، رفتاری، فردی و مانند آن به شاخصه‌های قابل درک و اندازه‌گیری است (ذوالفقاری، سهیلی، توکلی زاده راوری و میرزایی، ۱۳۹۴). جنبه‌های زیادی از یک‌رشته علمی را می‌توان به‌صورت یک شبکه نشان داد. شبکه‌های همکاری علمی، شبکه‌های تألیف مشترک، و شبکه‌های استنادی مثال‌هایی از این مقوله‌اند. در تحلیل شبکه‌های اجتماعی در حقیقت ارتباط‌ها کاوش می‌شوند که از آن به پیوندکاوی یاد می‌کنند. از آنجاکه شبکه‌های اجتماعی ماهیتی پویا دارند، بنابراین در طول زمان ممکن است برخی گره‌ها از شبکه خارج شده و گره‌های جدید به آن ملحق شوند. در نتیجه ماهیت روابط نیز در طول زمان تغییر می‌کند. از آنجاکه مقادیر داده‌های مرتبط با شبکه‌ها هر روز بیشتر می‌شود با مطالعه ساختار شبکه‌ها می‌توان در سیاست‌گذاری‌ها بهتر تصمیم‌گیری نمود. در خصوص تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شاخص‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند در نقشه‌های علمی به کار گرفته شود. به‌عنوان نمونه، اندازه شبکه با تعداد گره‌ها و تراکم^{۸۳} شبکه با تعداد رابط‌های موجود در شبکه مشخص می‌شود. شاخص مرکزیت یکی از شاخص‌های مهم در تحلیل شبکه است. این شاخص سنجه‌ای است که در تحلیل شبکه اجتماعی برای هر گره در شبکه تعریف می‌شود و نشان‌دهنده جایگاه یک گره (موجودیت) نسبت به گره‌های دیگر است. ارزش بالای این سنجه به این معناست که گره در شبکه اجتماعی از پتانسیل بالایی به‌عنوان دیده‌بان یا واسطه برخوردار است. یعنی توانسته میان دو خوشه مجزا ارتباط برقرار کند (فدایی، سالمیو عصاره، ۱۳۹۳). گره‌هایی با مرکزیت زیاد، گره‌های مهمی محسوب می‌شوند و نقش زیادی در کارکرد درست شبکه‌های اجتماعی دارند. همین امر باعث می‌شود که در واقع گره‌هایی با مرکزیت زیاد، گره‌هایی آسیب‌پذیر محسوب شوند. معیارهای مرکزیت به دودسته‌ی معیارهای محلی و معیارهای سراسری تقسیم می‌شوند. معیارهای محلی، معیارهایی هستند

⁸³. Density

که تنها به ساختار شبکه در همسایگی یک گره مربوط می شوند. معیارهای سراسری معیارهایی هستند که به ساختار کلی شبکه وابسته اند. در خصوص تحلیل هم رخدادی واژگان معمولاً سه معیار برای مرکزیت استفاده می شود: مرکزیت رتبه^{۸۴}، مرکزیت بینابینی^{۸۵} و مرکزیت نزدیکی^{۸۶}.

۲-۵-۱. مرکزیت رتبه

مرکزیت رتبه یکی از شاخص های شبکه ای است که در تحلیل ساختار کلی شبکه ها و موقعیت های گره ها در شبکه مفید است. شاخص مرکزیت رتبه به موقعیت گره در یک شبکه اشاره دارد و شامل دو نمره رتبه بیرونی (تعداد ارتباط های ارسال شده به بیرون) و رتبه درونی (تعداد ارتباط های دریافت شده) است. مرکزیت رتبه تعداد پیوندهای داده شده یا خارج شده از یک گره در یک شبکه است (فریمن، ۱۹۷۹؛ نقل از سهیلی و عصاره، ۱۳۹۲). مرکزیت رتبه، به طور ساده با شمارش تعداد ارتباط هایی که توسط هر گره در شبکه نگهداری می شود اندازه گیری می شود. در یک گراف، این کار با شمارش تعداد خطوط وارد یا خارج شده از یک گره خاص تحقق می یابد. گره ای که بیشترین خطوط را داراست، بالاترین رتبه و مرکزی ترین گره است (چنگ، ۲۰۰۶؛ نقل از سهیلی و عصاره، ۱۳۹۲).

۲-۵-۲. مرکزیت نزدیکی

این نوع مرکزیت بر اساس مفهوم فاصله و طول مسیر بنانهاده شده است. در یک شبکه، رئوسی که دارای حداقل فاصله با تمامی رئوس دیگر هستند، مرکزیت نزدیکی بالاتری دارند؛ به عبارت دیگر گره ای مرکزی تر است که طول کل فاصله اش با گره های دیگر کوتاه ترین مسیر باشد. گره ای با مرکزیت نزدیکی بالا به طور کلی دارای ویژگی های زیر است:

- دسترسی سریعی به سایر گره ها در شبکه دارد.
- مسیر کوتاهی به سایر گره ها دارد.
- به سایر گره ها نزدیک است؛ و
- رؤیت پذیری بالایی درباره آنچه در شبکه در حال اتفاق افتادن است، دارد (سهیلی و عصاره، ۱۳۹۲).

۲-۵-۳. مرکزیت بینابینی

84. Degree centrality

85. Betweenness centrality

86. Closeness centrality

مرکزیت بینابینی نیز به عنوان خصیصه ساختاری گره، نشان دهنده اهمیت گره از نظر موقعیت آن در نقشه و از نظر انتقال اطلاعات در شبکه است. شاخص مرکزیت بینابینی، بر اساس موقعیت واژه‌ها در شبکه محاسبه می‌شود. گره‌ای دارای بیشترین مرکزیت بینابینی است که بینابین تعداد زیادی از گره‌های دیگر قرار بگیرد و راه‌های ارتباطی گره‌های دیگر از آن بگذرد. این گره‌ها قدرت ایزوله کردن یا افزایش ارتباطات را دارند. مرکزیت بینیت بالا در شبکه نشان دهنده ارزش گره 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 بینابینی بالایی است و در صورتی که این گره حذف شود، جریان اطلاعات در شبکه ممکن است متوقف شود. در تحلیل هم رخدادی واژگان که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، منظور از گره، کلیدواژه‌ها می‌باشند.

۲-۶. کاربرد نقشه‌های علمی

شاخه‌های اصلی علوم بشری به صورت سنتی در چارچوب کلاسیک علم شناخته شده و روشن هستند اما با پیدایش، گسترش و تخصصی شدن هر چه بیشتر علوم و در مقابل، در هم تنیدگی و روابط میان رشته‌ای علوم، ساختار کلاسیک علم به سبک سنتی به هم خورده و شکل پیچیده‌تری به خود گرفته به طوری که شناخت حوزه‌های علمی با کشمکش و اختلاف نظر روبه‌رو شده است (خادمی و حیدری، ۱۳۹۵). نقشه‌های علمی یکی از راهکارهایی است که ارتباط و چگونگی پیوند میان رشته‌های موضوعی و روابط داخلی موضوع‌ها را به صورت بصری نمایش می‌دهد. کاربرد نقشه‌های علمی را می‌توان در دو مورد خلاصه کرد: نشان دادن پویایی‌های کمی گروهی از مفاهیم در یک حوزه علمی و همچنین کشف روابط بین مفاهیم (مارشاکووا- شایکویچ^{۸۷}، ۲۰۰۵). کاربرد نقشه‌های موضوعی در علم‌سنجی متنوع است و دسته‌بندی کاربردهای این نقشه‌ها در این حوزه، به سادگی ممکن نیست. در زیر از طریق تحلیل و مطالعه متون مختلف به گوشه‌هایی از آن اشاره شده است:

۱. یافتن ارتباطات پنهان در یک حوزه از علم: یکی از کارکردهای این نقشه‌ها، کشف همکاری‌های بین حوزه‌های پژوهشی در علم و نشان دادن پیوندهای علمی است که کشف آن‌ها ممکن است از روش‌های دیگر دشوارتر باشد.
۲. کشف تکامل تدریجی مفاهیم یک حوزه از علم یا فناوری: تحلیل هم واژگانی، ابزار قدرتمندی برای نشان دادن ساختار و تکامل تدریجی شبکه‌های اجتماعی شناختی است.

⁸⁷. Marshakova-Shaikevich

۳. آشکارسازی گرایش‌های یک حوزه خاص: این کار از طریق سنجش روابط اصطلاحات یک حوزه صورت می‌گیرد.

۴. کشف الگوهای ارتباطی بین موجودیت‌ها: هدف از تصویرسازی این است که به کاربر این امکان را بدهد که روابط میان عناصر را کشف کند. نقشه‌های علمی نمادهای یک حوزه علمی را به تصویر درمی‌آورند. عناصر این نقشه‌ها، هم‌نشینی بین موضوعات و یا مفاهیم است. در این نقشه‌ها عناصر مرتبط با یکدیگر در مجاورت هم و عناصر متفاوت دورتر از هم قرار می‌گیرند از این‌رو، کشف الگوهای ارتباطی ممکن می‌شود.

۵. درک ساختار شبکه‌های موضوعی: روش تحلیل هم‌واژگانی این امکان را فراهم می‌کند که ساختار روابط درونی و بیرونی عامل‌های موضوعی، به صورت عینی و بدون جرح و تعدیل نمایش داده شود و این باعث می‌شود که درک ساختار روابط موضوعی آن‌ها ممکن شود.

۶. شناسایی موضوعات برجسته، اصلی و مهم یک حوزه: یکی از اهداف تحلیل هم‌واژگانی از طریق فونونی مانند تحلیل شبکه‌های اجتماعی و خوشه‌بندی، شناسایی گروه‌های برجسته است. بسیاری از کارهای اولیه در زمینه‌ی کشف دانش بر تحلیل فراوانی و تحلیل هم‌واژگانی تمرکز داشته‌اند. در تحلیل فراوانی، کلمات کلیدی شمارش می‌شوند و آن‌هایی که فراوانی بالایی دارند، به‌عنوان زمینه‌های برجسته پژوهش محسوب می‌شوند. از طریق تحلیل هم‌واژگانی می‌توان موضوعاتی را مشخص کرد که در یک دوره زمانی برجسته بوده‌اند، سپس کمرنگ شده‌اند و یا همچنان برجسته باقی‌مانده‌اند.

۷. اشاعه یک اندیشه در یک دوره زمانی: تحلیل هم‌واژگانی یک روش کیفی و عینی است. این روش، بر ماهیت کلماتی استوار است که حامل ایده، دانش یا مفاهیم علمی مهم هستند.

۸. کشف موضوعات موردعلاقه و مفاهیم غالب در آثار پژوهشگران (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۵، ۱۶-۱۸).

نقشه‌های علم می‌تواند به‌عنوان رویکردی علمی برای تدوین دوره‌های آموزشی، ترسیم نقشه‌های راه پژوهش و مطالعات تطبیقی به کار گرفته شوند. به‌علاوه مطالعه کمی و کیفی علم و فناوری و ارزشیابی آخرین پیشرفت‌های فعالیت‌های علمی - پژوهشی می‌تواند مبنای مقایسه‌های بین اجتماعات مختلف علمی و کشورها قرار گیرد (عابدی جعفری، ابویی اردکان، آقازاده و دلبری راغب، ۱۳۹۰).

۲-۷. روش‌های ترسیم ساختار علم

بلوغ، پویایی و نواندیشی هر رشته علمی را می‌توان با توجه به فعالیت‌های پژوهشی آن رشته سنجید. تجلی این فعالیت‌ها ممکن است به صورت‌های گوناگون باشد که این گوناگونی به تناسب رشته علمی و ضرورت‌های آن متفاوت است. بستر این فعالیت‌ها ممکن است در کلاس درس، آزمایشگاه، کارگاه صنعتی، کتابخانه و مانند آن باشد، اما بستر عمل و آزمایش علمی هر چه که باشد، داوری درباره نتایج و تجارب کسب‌شده تنها از طریق مکتوب یا مضبوط آن میسر است (رادفر، ۱۳۹۱). روش سنتی و قدیمی برای ترسیم ارتباط بین مفاهیم، اندیشه‌ها و مسائل در علوم، جستجوی دیدگاه‌های متخصصان آن حوزه بوده است. هرچند چنین روشی برای برخی اهداف ویژه ضروری به نظر می‌رسد، اما لاو و ویتاکر^{۸۸} (۱۹۹۲) بیان می‌کنند که اولاً این روش هزینه‌های بسیاری را در پی خواهد داشت مگر این که پیمایش بر روی متخصصان، حجم بسیار کوچکی داشته باشد. دوماً اینکه اگر پیمایش بر روی نمونه کوچکی انجام شود جامعیت آن مورد سؤال است و سوم؛ گردآوری یک سلسله از دیدگاه‌ها در مورد مسیری که علم چگونه توسعه یافته یا در حال توسعه یافتن است، پیچیده خواهد بود. به همین دلیل روش‌های کمی برای ترسیم ساختار علم توسعه یافت (خادمی و حیدری، ۱۳۹۵). حوزه علم‌سنجی از طریق پردازش، استخراج و مرتب‌سازی اطلاعات به ترسیم نقشه دانش می‌پردازد و امکان تحلیل، مسیریابی و نمایش دانش را فراهم می‌آورد؛ علاوه بر آن این حوزه در جهت سهولت بخشیدن دسترسی به اطلاعات، آشکارسازی ساختار دانش و کمک به جستجوگران دانش برای رسیدن به نتایج موفقیت‌آمیز حرکت می‌کند (نوروزی چاکلی، ۱۳۹۱). جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های معمول استفاده می‌شود که شامل زوج کتابشناختی، تحلیل استنادی، تحلیل هم‌نویسندگی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌شوند و در حوزه کتاب‌سنجی و علم‌سنجی شناخته شده هستند (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶). در جدول ۱-۲، به اختصار روش‌های مذکور، واحدهای تحلیلی مورد استفاده و روابط بین آن‌ها نمایش داده شده است.

جدول ۱-۲. طبقه‌بندی روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی

(کوبو^{۸۹} و دیگران، ۲۰۱۱؛ نقل در احمدی و عصاره، ۱۳۹۶)

روش‌ها	واحد تحلیل مورد استفاده	نوع رابطه
زوج کتابشناختی	آثار مهم نویسنده، مدرک، مجلات مهم	مراجع مشترک میان آثار مهم نویسنده، مراجع مشترک میان مدارک، مراجع مشترک میان مجلات مهم

88. Law & Whittaker

89. Cobo

هم‌نویسندگی	نام نویسنده، کشور از وابستگی سازمانی، مؤسسه از وابستگی سازمانی	هم‌رخدادی نویسندگان، هم‌رخدادی کشورها و هم‌رخدادی مؤسسات
هم‌استنادی	مأخذ نویسنده، مأخذ مجله	نویسنده مورد استناد، مدارک مورد استناد و مجله مورد استناد
هم‌رخدادی واژگان	کلمات کلیدی، با اصطلاحات استخراج شده از عنوان، چکیده یا مجموعه مدرک	هم‌رخدادی اصطلاحات یا واژه‌ها

استناد یا پیوند مستقیم^{۹۰}، هم‌استنادی^{۹۱}، و زوج کتابشناختی^{۹۲}، سه مقیاس مشهور برای سنجش ارتباط استنادی میان موجودیت‌ها هستند (اسمال، ۱۹۹۹). روش دیگر برای سنجش ارتباط میان داده‌های کتابشناختی، روابط هم‌تألیفی است. این مقیاس می‌تواند ارتباط میان مؤلفان، مؤسسه‌های علمی و کشورها را تعیین کند؛ و این ارتباط بر اساس تعداد تألیفات مشترک میان آن‌ها سنجیده می‌شود. روش‌های معمول دیگر ترسیم نقشه‌ها، هم‌رخدادی واژگان، همبستگی میان حوزه‌های موضوعی یا مواردی دیگر از این قبیل است که برای سنجش ارتباط میان مدارک و مؤلفان آن‌هاست (شفرین^{۹۳} و بورنر، ۲۰۰۴).

با استفاده از تحلیل هم‌استنادی می‌توان روابط بین نویسندگان، مجله‌ها، یا مدارک را آشکار ساخت. این روش به ما کمک می‌کند تا مفاهیم و خوشه‌های اصلی در یک حوزه خاص را شناسایی نماییم و تغییر آن‌ها در طول زمان را مورد بررسی قرار دهیم و بینش مناسبی از حوزه مورد بررسی به دست آوریم (خاصه و سهیلی، ۱۳۹۷). در تحلیل هم‌واژگانی، هم‌رخدادی واژه‌ها در سطح عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها، یا متن مدارک بررسی می‌شود. این نوع تحلیل میزان ارتباط شناختی میان یک مجموعه مدارک را نشان می‌دهد. تحلیل هم‌رخدادی واژگان این امکان را فراروی ما قرار می‌دهد تا خوشه‌های موضوعی ذیل یک حوزه پژوهشی وسیع را آشکار نماییم، روابط مفهومی و معنایی آن را مورد مطالعه قرار دهیم و ساختار فکری دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم نماییم (سهیلی، شعبانی و خاصه، ۱۳۹۵). همان‌طور که پیش‌ازاین بیان شد علاوه بر تحلیل هم‌رخدادی واژگان، روش‌های دیگری نیز جهت تحلیل پژوهش‌های علم‌سنجی به کار گرفته می‌شود که از آن جمله زوج کتابشناختی، هم‌نویسندگی و هم‌استنادی را می‌توان نام برد. در این بین، روش تحلیل هم‌استنادی نسبت به سایر

90. Direct Citation-link

91. Co-Citation

92. Bibliographic Coupling

93. Shiffrin

روش‌ها با استقبال بیشتری از سوی پژوهشگران روبرو شده است. علیرغم پژوهش‌های بسیاری که با استفاده از تحلیل هم‌استنادی انجام گرفته، امروزه پرکاربردترین روش‌ها برای ترسیم نقشه‌های مفهومی، تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. علت این که تمایلات به تحلیل‌های هم‌رخدادی نسبت به تحلیل‌های هم‌استنادی بیشتر شده است را می‌توان دو چیز دانست؛ از نظر علمی، در روش هم‌رخدادی واژگان، می‌توان مدارکی که به آن‌ها استناد نشده است را نیز در تحلیل وارد کرد. همچنین از نظر روش، در تحلیل‌های هم‌استنادی، تحلیل نحوه پویایی حوزه مورد پژوهش با روندهای موجود در عمل نویسندگان مقاله‌ها، آمیخته می‌شود و برآورد خالصی از پیشرفت علم به ما نمی‌دهد (یون و پارک^{۹۴}، ۲۰۰۴؛ جانسنس، لتا، گلانزل و مور، ۲۰۰۶؛ نقل از ابویی اردکان، عابدی و آقازاده، ۱۳۸۹).

۲-۸. روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان

اندیشه تحلیل هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها در سال ۱۹۸۳ توسط کالون مطرح شده است. اندیشه وی، این بود که آمدن کلمات باهم در یک مدرک، نشان‌دهنده محتوای آن مدرک است. لذا اگر میزان این هم‌رخدادی را اندازه‌گیری کنیم، می‌توانیم شبکه مفاهیم یک زمینه علمی را ترسیم کنیم. هر چه فراوانی هم‌رخدادی دو کلیدواژه بالاتر باشد، نشان‌دهنده این است که ارتباط بین آن دو محکم‌تر و نزدیک‌تر است. به عبارتی، هر چه ارتباط بین دو کلیدواژه نزدیک‌تر باشد، ارتباط نزدیک‌تری بین مفاهیمی که به آن اشاره دارند، وجود دارد. در دو دهه گذشته، این فن توسط گروه‌های پژوهشی مختلف اجرا شده و به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای کشف دانش اثبات‌شده است و یکی از فنون تحلیل محتوا است که از الگوهای هم‌رخدادی در یک مجموعه از متون بهره می‌گیرد تا ارتباط میان اندیشه‌ها در حوزه موضوعات را شناسایی کند (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶، ۴۸). تحلیل محتوا به منظور طبقه‌بندی کلمات و واژه‌های موجود در متن انجام می‌شود. این طبقات به دلیل اهمیت کلمات در ایجاد نظریه شکل می‌گیرد. تحلیل محتوا یکی از روش‌های پژوهش است که به منظور توصیف منظم و عینی محتوای به‌دست‌آمده از ارتباطات به کار می‌رود (ضیغمی، باقری، حق دوست و یادآور، ۱۳۸۷). بنابر توضیحات بالا، تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی، برای کشف ارتباط میان موضوعات در حوزه‌های پژوهشی و در نهایت ردیابی توسعه علم از طریق فراوانی هم‌رخدادی دو واژه یا عبارت است. این روش، از روش‌های کمی کشف ساختار دانش است و بر این فرض استوار است که کلیدواژه‌های یک مدرک وسیله مناسبی برای توصیف محتوای آن هستند. به عبارتی، ارتباط

دو واژه کلیدی که درون یک مدرک قرار می گیرند، از ارتباط بین موضوعاتی نشان دارد که آن مقاله به آن ها می پردازد. این فن، توانایی آن را دارد که از طریق اندازه گیری میزان ارتباط اصطلاحات درون مدارک منتشره در یک حوزه خاص، الگوها و رویکردهایی را در آن حوزه نشان دهد؛ در این روش برای اندازه گیری میزان ارتباط بین موجودیت ها نمایه هایی بر اساس بسامد هم رخدادی ساخته می شود. بر اساس این نمایه ها، موجودیت ها (واژه ها - عبارت ها) در گروه هایی خوشه بندی شده و به شکل شبکه نمایش داده می شوند، با مقایسه نقشه های حاصل در دوره های زمانی مختلف، پویایی علم ردیابی می شود. بررسی مطالعات مختلف در زمینه تحلیل هم واژگانی نشان می دهد که این روش در موارد زیر کاربردی است:

- ترسیم حرکت و پویایی علم؛
- ترسیم ساختار پژوهش علمی؛
- ترسیم روابط میان پژوهش های بنیانی و پژوهش های فناورانه؛
- ارزیابی درونداد / برونداد روابط در یک شبکه پژوهشی؛ و
- طبقه بندی مدارک بر اساس موضوعات.

به طور کلی رویکرد تحلیل هم واژگانی روی سه فرضیه استوار است:

۱. کلمات استفاده شده در متون علمی به دقت توسط نویسندگان انتخاب می شوند.
 ۲. استفاده از کلمات مختلف در متنی یکسان، لازمه وجود برخی روابط غیر جزئی بین آن کلمات است.
 ۳. تکرار هم رخدادی های واژه ها در متون توسط نویسندگان مختلف، بدین معنی است که روابط بین این واژه ها، در حوزه علومی که مورد مطالعه واقع می شوند اهمیت دارد (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶، ۴۸).
- علاوه بر توضیحات فوق، تعریف هایی از تحلیل هم رخدادی واژگان توسط پژوهشگرانی همچون: (کورتیال^{۹۵}، ۱۹۹۴؛ ادواردز^{۹۶}، ۱۹۹۵؛ دینگ، چاودری و فو^{۹۷}، ۲۰۰۱؛ روکایا^{۹۸}، ۲۰۰۸؛ کوستوف^{۹۹}، ۱۹۹۸؛ هی، ۱۹۹۹) ارائه شده است که به صورت مختصر شامل تعاریف زیر است:
۱. نوعی تحلیل محتوا برای کشف الگوها و تعیین گرایش های موضوعی در حوزه های مشخص پژوهشی؛

95. Courtial

96. Edwards

97. Ding, Chowdhury & Foo

98. Rokaya

99. Kostof

۲. اندازه گیری درجه ارتباط بین مفاهیم و اصطلاحات؛
 ۳. روشی مهم برای دیداری سازی روابط میان مفاهیم، اندیشه ها و مسائل علمی؛
 ۴. تحلیلی کمی به منظور کشف شبکه مفاهیم حوزه های علمی؛
 ۵. روشی برای شناسایی ساختار موضوعی یک حوزه پژوهشی؛
 ۶. کشف روابط مفهومی میان مدارک؛
 ۷. شیوه ای نو از مطالعات کمی در حوزه علم سنجی که از طریق آن ارتباط میان توصیفگرهای منابع منتشر شده فراهم می شود؛
 ۸. و به کارگیری این روش سبب شناسایی و دسته بندی مقولات مفهومی شده و زمینه را برای بازیابی اطلاعات در پایگاه های دانش فراهم می آورد.
- با توجه به تعاریف ذکر شده، تحلیل هم‌رخدادی واژگان شیوه‌ای از تحلیل محتوا است که از طریق هم‌رخدادی واژه‌ها با مفاهیم در متون و مدارک عمل می‌کند و از طریق آن می‌توان مفاهیم اصلی یک زمینه یا حوزه علمی را شناخته و به واسطه این شناخت، الگوها و رویدادهای مفهومی حوزه، ترسیم ساختار علمی، شبکه مفهومی، روابط سلسله مراتبی مفاهیم و مقولات مفهومی را کشف و در جهت مدیریت حوزه به کاربرد. به سخن دیگر، تحلیل هم‌رخدادی واژگان ابزاری در جهت کشف الگوهای پنهان و رویدادهای نوظهور مفهومی است. در تحلیل هم‌رخدادی واژگان محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که چنانچه مورد توجه قرار نگیرد تحلیل‌های مورد نظر را دچار مشکل می‌گردد. برخی از این محدودیت‌ها شامل موارد زیر است.

- کیفیت واژگان: کیفیت واژگان منتخب یکی از مهم‌ترین مراحل تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. در کیفیت واژگان حوزه مورد نظر، محل استخراج آن در مدرک، غافل شدن از مسائل زبانی واژگان، ترکیب واژگان، ارتباط معنایی واژگان و تأثیر نمایه سازی اهمیت دارد و عدم توجه به هر یک از این موارد باعث عدم کیفیت واژگان مورد تحلیل خواهد شد.
- به کارگیری این روش در حوزه‌هایی که از لحاظ واژگان و مفاهیم مستعد نیستند، از جمله مشکلاتی اساسی در این تحلیل است که عدم توجه به آن نتیجه‌گیری پژوهش را دچار تناقض می‌کند (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶).

ویژگی اصلی تحلیل هم‌واژگانی، دیداری سازی ساختار منطقی یک حوزه خاص از طریق ترسیم نقشه مفهومی و تولید نقشه‌های علمی و فنی است. جهت اجرایی کردن و به نتیجه رساندن تحلیل هم‌رخدادی واژگان بایستی ابتدا ملزوماتی از جمله ماتریس هم‌رخدادی تهیه شود و سپس ماتریس هم‌رخدادی به ماتریس همبستگی تبدیل شود. در ادامه به مباحث مرتبط با ماتریس

هم‌رخدادی و روش‌های تحلیل این ماتریس‌ها از جمله تحلیل خوشه‌ای، مقیاس چندبعدی و نمودار راهبردی پرداخته می‌شود.

۲-۹. ماتریس هم‌رخدادی

برای اینکه بتوان نقشه علم را ترسیم کرد، ابتدا باید ماتریس هم‌رخدادی تشکیل شود. ماتریس جدولی است که از n سطر و m ستون تشکیل شده است. پس می‌توان گفت که ماتریس آرایه‌ای از اعداد است که می‌تواند یک یا بیش از یک بعد داشته باشد. وقتی که از آرایه صحبت می‌کنیم، منظور ما نمایش اعداد به صورت سطر و ستون در یک جدول است. در هر ماتریس تعداد هر یک از ستون‌ها و سطرها می‌تواند بین ۱ و بیشتر متغیر باشد. بنابراین هر ماتریس می‌تواند حداقل یک‌بعدی (1×1) باشد. در ماتریس‌هایی که برای خوشه‌بندی به کار می‌رود، تعداد سطرها و ستون‌ها (m و n) برابر است و به همین دلیل این ماتریس‌ها، ماتریس متقارن، مربع یا $n \times n$ نیز نامیده می‌شوند. در ماتریس‌های متقارن اگر دو شیء با نام‌های x و y داشته باشیم، عملاً شباهت آن دو در هر دو صورت $(y \text{ and } x)$ و $(x \text{ and } y)$ یکی است، پس در مقایسه جفتی برای تشکیل ماتریس متقارن اگر sim به معنای شباهت باشد، چنین فرض می‌شود:

$$\text{sim}(x, y) = \text{sim}(y, x)$$

با انتقال داده‌های پژوهش به ماتریس متقارن، در واقع ماتریس هم‌رخدادی تشکیل می‌شود که هم‌رخدادی واژگان به صورت سطر و ستون قابل مشاهده است. با مشاهده ماتریس هم‌رخدادی می‌توان فهمید کدام دو واژه و به چه تعداد هم‌آیندی داشته‌اند (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶، ۱۰۷).

۲-۱۰. تحلیل خوشه‌ای یا خوشه‌بندی

در بازیابی اطلاعات گاه نیاز است که مدارک بازیابی شده را بر اساس شباهت موضوعی دسته‌بندی کنیم که به آن خوشه‌بندی مدارک می‌گویند. برای این کار می‌توان هر مدرک را با مدارک دیگر دوبه‌دو مقایسه کرد و میزان موضوعات مشترک آن مدارک را به دست آورد. این کار، عملاً تعیین تعداد موضوعاتی است که در هر دو مدرک مورد مقایسه به صورت مشترک رخ داده است (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری، دوست حسینی، ۱۳۹۶، ۱۳۶). در خوشه‌بندی سعی می‌شود داده‌ها به خوشه‌هایی تقسیم شوند که شباهت بین داده‌های درون هر خوشه، حداکثر و شباهت بین داده‌های درون خوشه‌های متفاوت، حداقل شود (حاج احمدی، ۱۳۸۵).

خوشه‌بندی به معنای دسته‌بندی اعضای مجموعه‌ها بدون نظارت و دخالت است. در این روش، خوشه‌ها یا دسته‌ها از قبل تعیین شده نیستند و به عبارت دیگر، برچسب خوشه‌ها در دسترس نیست (جین، مورتی و فلین^{۱۰۰}، ۱۹۹۹؛ نقل در ابویی اردکان، عابدی جعفری، آقازاده، ۱۳۸۹). تحلیل خوشه‌ای به دنبال سازمان‌دهی مجموعه‌ای از داده‌ها در یک سری خوشه است به طوری که داده‌ها در هر خوشه بالاترین درجه شباهت را دارا بوده و داده‌های متعلق به خوشه‌های مختلف دارای حداکثر درجه عدم شباهت هستند. بعضی گره‌ها در گراف تمایل به حضور در یک خوشه را دارند. به عبارت دیگر نسبت تعداد پیوندهای متصل میان همسایگان یک گره به تعداد کل پیوندهای ممکن را ضریب تأثیر خوشه‌بندی می‌گویند. طبقه‌بندی و خوشه‌بندی باهم متفاوت‌اند. در طبقه‌بندی، هر داده به یک طبقه یا کلاس از پیش مشخص شده تخصیص می‌یابد؛ ولی در خوشه‌بندی، هیچ اطلاعی از کلاس‌های موجود در درون داده‌ها وجود ندارد و به عبارتی، خود خوشه‌ها نیز از داده‌ها استخراج می‌شوند (اینگلبرج^{۱۰۱}، ۲۰۰۷؛ نقل در مختاری شمسی، ۱۳۹۴).

در نتیجه پس از انجام خوشه‌بندی، یک فرد خبیره باید خوشه‌های ایجادشده را تفسیر کند و در بعضی مواقع لازم است که پس از بررسی خوشه‌ها، بعضی از پارامترهایی که در خوشه‌بندی در نظر گرفته شده‌اند ولی بی‌ربط هستند یا اهمیت چندانی ندارند، حذف شوند و خوشه‌بندی از اول صورت گیرد (ادل‌استین^{۱۰۲}، ۱۹۹۹؛ نقل در مختاری شمسی، ۱۳۹۴). خوشه‌بندی روش‌های متفاوتی دارد که در اینجا جهت رعایت اختصار فقط به ذکر نام، اکتفا کرده و تنها روش مورد استفاده در این پژوهش توضیح داده خواهد شد.

۱۱-۲. روش‌های خوشه‌بندی

سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی (۱۳۹۶) در کتاب ترسیم نقشه علم، خوشه‌بندی را به دودسته سنتی و نوین تقسیم کرده‌اند که در زیر شمای کلی این تقسیم‌بندی نمایش داده شده است.

• سنتی

❖ سلسله مراتبی

▪ تراکمی

✓ روش تک اتصال

100. Jain murty & flynn

101. Engelbrecht

102. Edelstain

- ✓ روش اتصال کامل
- ✓ روش اتصال میانگین
- ✓ روش مرکزی
- ✓ روش میانی
- ✓ روش وارد

▪ تقسیمی

❖ غیر سلسله مراتبی

▪ میانگین K (K-Means)

• نوین

❖ مبتنی بر چگالی

❖ فازی

❖ شبکه‌ها

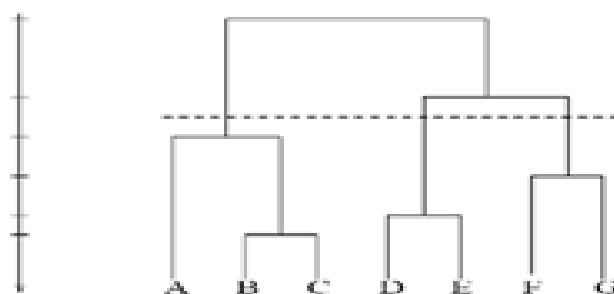
❖ گراف‌ها

در این پژوهش از روش سلسله مراتبی تراکمی به روش وارد استفاده شده است که در ادامه به بسط آن پرداخته می‌شود.

۱۱-۲. ۱. خوشه‌بندی سلسله مراتبی

در این روش، مانند یک درخت، هر شاخه کوچک‌تر جزئی از یک شاخه بزرگ‌تر است و نهایتاً، همه این‌ها به صورت سلسله مراتبی به تنه آن درخت وصل می‌شوند. نتیجه خوشه‌بندی به روش سلسله مراتبی که نمونه آن در نمودار ۱-۲ قابل مشاهده است را می‌توان به همین شکل در نظر گرفت که اشیاء به شکل یک نمودار درختی به صورت بازگشتی در خوشه‌های کوچک و کوچک‌تر قرار می‌گیرند که اصطلاحاً به آن دندروگرام می‌گویند. در این نمودار محور افقی نشان‌دهنده نقاط داده و محور عمودی نمایان‌کننده شباهت بین نقاط داده است.

شباهت



نقاط داده

نمودار ۱-۲. نمونه‌ای از نمودار خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی

مزیت روش خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی این است که از طریق آن می‌توان رابطه سلسله‌مراتبی بین اشیاء را کشف کرد و همچنین راحت‌تر می‌توان میزان شباهت بین اشیاء را به صورت تصویری دید. به عبارتی، در یک نمودار درختی، هرچه عمق دهانه دو شیء کمتر باشد، به راحتی می‌توان شدت شباهت آن دو را درک کرد (همان، ۱۵۰).

مزیت دیگر روش خوشه‌بندی به صورت سلسله‌مراتبی این است که از قبل نباید تعداد خوشه‌ها را تعیین کرد، درحالی‌که در روش‌های دیگر، باید از قبل دانست که تعداد خوشه‌ها چه اندازه باید باشد. اما تصمیم درباره این که ریز کردن تعداد خوشه‌ها تا چه میزان و مرحله‌ای صورت گیرد، بحث‌انگیز است. مشکل دیگر روش سلسله‌مراتبی هنگامی ظاهر می‌شود که تعداد اشیاء موردنظر در ماتریس بالا باشد. زیرا در این حالت به یک پردازنده بسیار قوی نیاز است. وقتی تعداد اشیاء بالا باشد، پس از طی مراحل خوشه‌بندی و ایجاد نمودار درختی، عملاً تفسیر و تحلیل خوشه‌ها نیز دشوار می‌شود. از این رو، این روش هنگامی مؤثر است که تعداد اشیاء به اندازه‌ای باشد که در کار پردازش اختلالی ایجاد نشود و امکان تفسیر و تحلیل خوشه‌های حاصله وجود داشته باشد. در روش سلسله‌مراتبی، ایجاد خوشه‌ها به دو صورت اصلی صورت می‌گیرد: رویکرد تراکمی و رویکرد تقسیمی. در رویکرد تراکمی، ابتدا هر شیء یا داده یک خوشه محسوب می‌شود و به تدریج این خوشه‌های ریزتر باهم ادغام می‌شوند تا این که همه اشیاء در یک خوشه قرار بگیرند. گاهی این کار تا این مرحله صورت نمی‌گیرد و تنها تا وقتی ادامه می‌یابد که به تعداد خوشه‌های موردنظر برسد. خوشه‌بندی با این رویکرد، به چند حالت ممکن است که یکی از این حالات روش وارد است که روش مورد استفاده در این پژوهش است (سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶: ۱۵۱).

۲-۱۱. خوشه‌بندی با روش وارد

این روش در سال ۱۹۶۳ توسط وارد معرفی شده است و به همین جهت بانام وی شناخته می شود. در این روش، ابتدا میانگین فاصله اشیاء یک خوشه محاسبه می شود و سپس همانند روش محاسبه واریانس، تفاضل فاصله هر شیء با آن میانگین سنجیده می شود. به عبارتی، روش وارد بر مبنای مجموع مربعات تفاضل هر داده از یک خوشه با بردار میانگین آن خوشه استوار است. این مفهوم را می توان به صورت فرمول زیر نمایش داد:

$$ESS = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

در فرمول بالا، ESS^3 برابر با مربع خطای استاندارد است. x_i نشانگر یک شیء و n برابر با تعداد اشیاء در یک خوشه است. بنابراین ESS حاصل تفاضل مربع میانگین فاصله ها از مربع مجموع مقادیر فاصله ها است و هر قدر که این مقدار کمتر باشد شباهت بین دو شیء بیشتر است. به طور خلاصه بر اساس روش وارد باید مراحل زیر طی گردد:

۱. هر شیء به عنوان یک خوشه در نظر گرفته شود.
 ۲. به ازاء تمام جفت خوشه های ممکن، آن دو خوشه ای انتخاب شوند که ESS کمتری دارند.
 ۳. دو خوشه ای که انتخاب شده اند باهم ترکیب شوند.
 ۴. تا زمانی که همه اشیاء در یک خوشه قرار نگرفته اند، یا تعداد خوشه ها به تعداد مورد نظر نرسیده است، مراحل ۲ و ۳ تکرار می شوند.
- باید توجه داشت که روش وارد منجر به ایجاد خوشه های کم تعداد می شود و این شاید به تفسیر داده ها کمک بیشتری بکند ((سهیلی، توکلی زاده راوری، حاضری و دوست حسینی، ۱۳۹۶: ۱۶۰-۱۶۱).

۲-۱۲. نمودار راهبردی

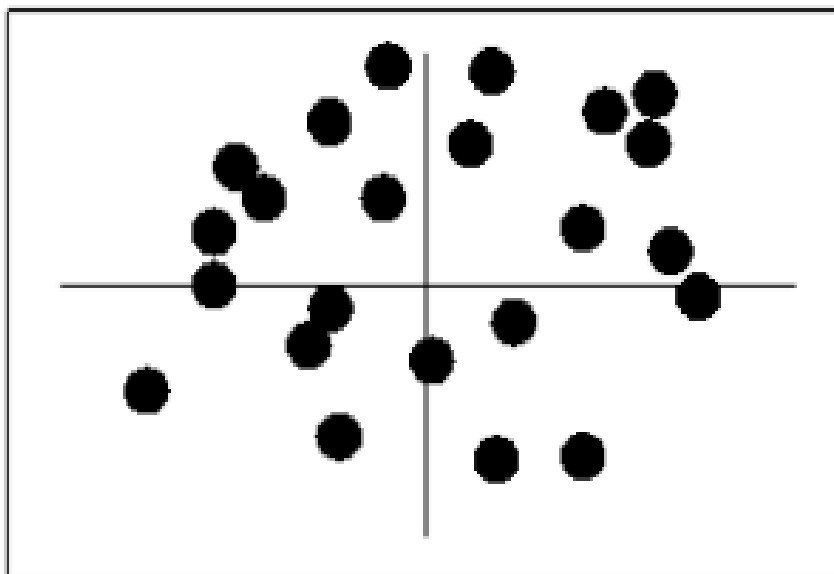
نمودار راهبردی، توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه های موضوعی متفاوت است. در این نمودار اغلب از محور افقی جهت ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه ها)، و از محور عمودی جهت ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) استفاده می شود (وو، شی و لیائو، ۲۰۱۳،

۵۴۰). ملسر و دیگران (۲۰۱۵) نمودار راهبردی را کوششی در جهت مصورسازی بهتر و نمایش بلوغ و انسجام خوشه‌های موضوعی در یک حوزه پژوهشی معرفی می‌نماید.



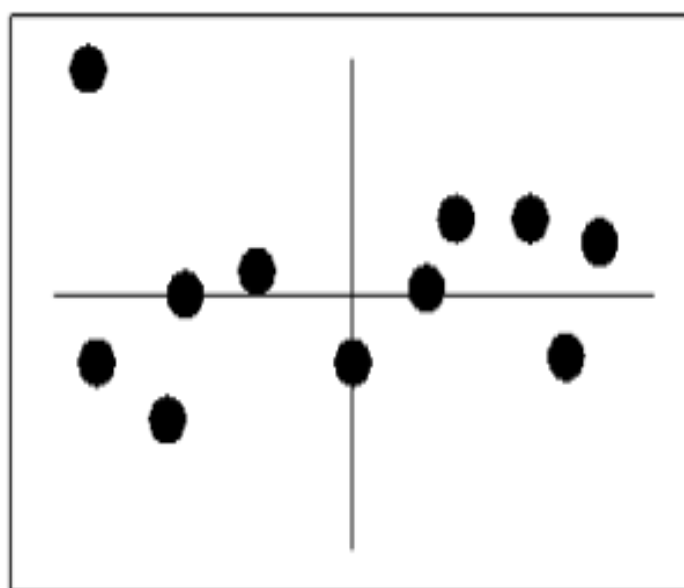
نمودار ۲-۲. بخش‌های نمودار راهبردی (وو، شی و لیائو، ۲۰۱۳، ۵۴۰)

همان‌گونه که از نمودار ۲-۲، پیداست نمودار راهبردی به چهار قسمت تقسیم می‌شود که هر قسمت یک ربع از نمودار را تشکیل می‌دهد. خوشه‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند منسجم بوده و در حوزه مورد پژوهش مرکزیت دارند. این خوشه‌های اصلی بر بخش بزرگی از شبکه تمرکز دارند. خوشه‌ها در ربع دوم، همچنان منسجم هستند اما از حالت مرکزیت درآمده و هرکدام بخش‌های تخصصی کوچک‌تری از حوزه مورد پژوهش را نمایش می‌دهند. در ربع سوم خوشه‌ها ریزش می‌کنند؛ خوشه‌های این ربع، بخش‌های نوظهور و یا قابل‌زوال شبکه هستند؛ و سرانجام، ربع چهارم، حاوی خوشه‌هایی است که هنوز به بلوغ نرسیده‌اند اما پتانسیل آن را دارند که به بخش‌های اصلی تبدیل شوند (ملسر^{۱۰۴} و دیگران، ۲۰۱۵). نمونه نمودار راهبردی در چند حوزه موضوعی متفاوت در شکل‌های ۲-۳ تا ۲-۵، نمایش داده شده است.



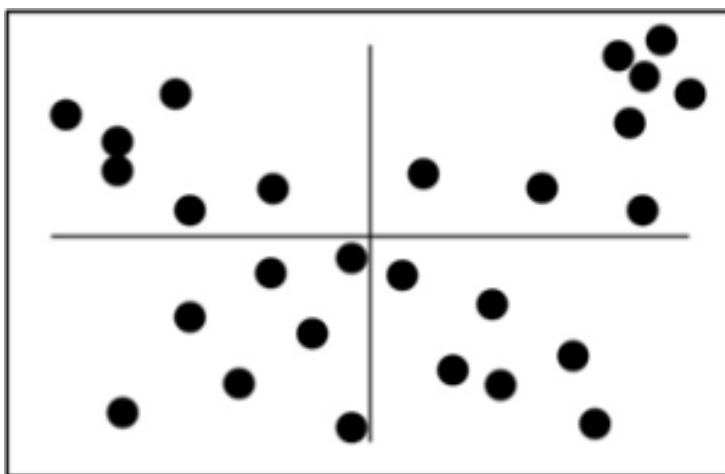
نمودار ۲-۳- نمودار راهبردی حوزه رفتار مشتری (اقتباس از ملسر و دیگران، ۲۰۱۵)

در حوزه رفتار مشتری که توسط ملسر و دیگران (۲۰۱۵) بررسی شده، همان‌طور که از نمودار ۲-۳ دریافت می‌شود اکثر خوشه‌ها از تراکم بالایی برخوردارند زیرا در بالای محور Xها تراکم بیشتری مشاهده می‌شود. ربع اول که حاوی موضوعات اصلی و ربع دوم که شامل موضوعات خوش توسعه هستند تقریباً از تعداد موضوعات یکسانی برخوردارند. همین‌طور در ربع سوم که موضوعات نوظهور یا زوال یافته قرار می‌گیرند و ربع چهارم که موضوعات جامع و گسترده هستند نیز تعداد موضوعات یکسان به نظر می‌رسد. با توجه به نمودار فوق می‌توان گفت پراکندگی موضوعات در حوزه رفتار مشتری متعادل است.



نمودار ۲-۴- نمودار راهبردی حوزه روانشناسی (اقتباس از ملسر و دیگران، ۲۰۱۵)

در قلمرو روانشناسی که توسط ملسر و دیگران (۲۰۱۵) بررسی شده، تراکم خوشه‌ها در ربع اول دیده می‌شود که بیانگر تعداد خوشه‌های اصلی است. همان‌طور که قابل مشاهده است دو خوشه در ربع دوم قرار گرفته‌اند که خوشه‌های توسعه‌یافته هستند و از نظر اهمیت، بعد از خوشه‌های اصلی قرار می‌گیرند. همچنین خوشه‌ای که دارای بیشترین تراکم در این حوزه است نیز در این ربع قرار گرفته است. ربع سوم این نمودار که شامل دو خوشه است موضوعات نوظهور یا قابل‌زوال را در بر گرفته و در نهایت ربع چهارم که تنها یک خوشه را شامل می‌شود موضوعات جامع و گسترده هستند که در کمترین مرتبه تأثیر قرار دارند. دو خوشه‌ای که روی محورهای قرار گرفته‌اند نشان‌دهنده ترکیبی بودن خوشه بین دو ربع هستند.



نمودار ۲-۵- نمودار راهبردی حوزه مهندسی نرم‌افزار (اقتباس از ملسر و دیگران، ۲۰۱۵)

در این نمودار که مربوط به حوزه مهندسی نرم‌افزار بوده و توسط ملسر و دیگران (۲۰۱۵) بررسی شده، همان‌طور که مشاهده می‌شود پرتراکم‌ترین و همچنین متمرکزترین خوشه‌های موضوعی در بین موضوعات هسته و در ربع اول قرار گرفته‌اند. ربع دوم و سوم از تعدد موضوعی یکسانی برخوردار است و در نهایت، ربع چهارم که حاوی موضوعات جامع و گسترده است دارای کمترین تعداد موضوع در این حوزه است.

با توجه به نمودارهای بالا مشاهده می‌شود که در هر حوزه موضوعی، خوشه‌ها به طرق گوناگون پراکنده شده‌اند. این پراکندگی، نشان از چگونگی حضور موضوعات در حوزه موردبررسی دارد و موضوعات اصلی حوزه، موضوعات کم‌کارکرد و موضوعات نوظهور قابل تشخیص است.

۲-۱۳. مرور پیشینه های پژوهش

پژوهشگران زیادی از تحلیل هم‌رخدادی واژگان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای بررسی شبکه مفهومی در حوزه‌های مختلف استفاده کرده‌اند. برخی از این حوزه‌ها عبارت‌اند از: زیست‌شناسی (ریپ^{۱۰۵} و کورتیال، ۱۹۸۴)؛ (کامبروزیو، لیموگس، کورتیال و لاولیل^{۱۰۶} ۱۹۹۳)؛ (دولوز و لوماری^{۱۰۷}، ۱۹۹۷)، نظام‌های اطلاعاتی مدیریت (کولنان^{۱۰۸}، ۱۹۸۶)، محیط‌زیست (لاو و ویتاکر، ۱۹۹۲؛ لاو، بویون^{۱۰۹}، کورتیال و ویتاکر، ۱۹۸۸)، شبکه‌های عصبی (ون‌ران و تیجسن^{۱۱۰}، ۱۹۹۳؛ نویونز و ون‌ران^{۱۱۱}، ۱۹۹۸)، پروانه‌های ثبت اختراع (کورتیال، کالون و سیگوگنی^{۱۱۲}، ۱۹۹۳)، زیست الکترونیک (هاینز^{۱۱۳}، ۱۹۹۴؛ ریکن، کی‌یرز و ووس^{۱۱۴}، ۱۹۹۵)، علم‌سنجی (کورتیال، ۱۹۹۴)، مهندسی نرم‌افزار (کولتر، مونارچ و کوندا^{۱۱۵}، ۱۹۹۸)، شیمی (کالون، کورتیال و لاولیل، ۱۹۹۱)، زیست انفورماتیک (لاو، بویون، کورتیال و ویتاکر، ۱۹۸۸)، بازیابی اطلاعات (دینگ، چاوداری و فو^{۱۱۶}، ۲۰۰۱)، فناوری رباتیک (لی و جنونگ^{۱۱۷}، ۲۰۰۸)، ذرات معلق در جو (شی، ژانگ، و هو^{۱۱۸}، ۲۰۰۸)، آینه انسدادی خواب^{۱۱۹} (هوانگ^{۱۲۰}، ۲۰۰۹)، تغییرات اقلیمی (لی، وانگ، و هو^{۱۲۱}، ۲۰۱۰)، سلول‌های بنیادی^{۱۲۲} (آن و وو، ۲۰۱۱)، علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی (وانگ، ژانگ و وی^{۱۲۳}، ۲۰۱۱)، اقتصاد (واگان، یانگ و تانگ^{۱۲۴}، ۲۰۱۲)، رساله‌های دوره دکتری در رشته علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی (زانگ^{۱۲۵} و دیگران،

105. Rip

106. Cambrosio, Limoges, Courtial & Laville

107. De Looze & Lemarie

108. Culnan

109. Bauin

110. Van Raan & Tijssen

111. Van Raan

112. Sigogneau

113. Hinze

114. Rikken, Kiers & Vos

115. Coulter, Monarch & Konda

116. Ding, Chowdhury & Foo

117. Jong

118. Xie, Zhang & Ho

119. Obstructive Sleep Apnea

120. Huang

121. Lo, Wang & Ho

122. Stem Cell

123. Wang, Zhang & Wei

124. Vaughan, Yang & Tang

125. Zong

۲۰۱۳)، مدیریت دانش (صدیقی و جلالی منش^{۱۲۶}، ۲۰۱۴)، تعامل انسان و رایانه (لیو^{۱۲۷} و دیگران، ۲۰۱۴)، پژوهش‌های ضد سرطان (شی، ۲۰۱۵)، خلاقیت (ژانگ^{۱۲۸} و دیگران، ۲۰۱۶)، و بازی‌های رایانه‌ای (ملسر و دیگران، ۲۰۱۵).

در حوزه ترسیم ساختار علم یا مصورسازی علم نیز پژوهش‌های بسیاری انجام شده که به چند نمونه به اختصار اشاره خواهد شد: "نگاشت تولیدات علمی و جایگاه ایران در حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی در پایگاه وب‌گاه علم در سال‌های ۱۹۹۴-۲۰۰۹" (بهزادی و جوکار، ۱۳۹۰)، "بازنمون تصویری دانش در رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران" (ثابت پور، فدایی، نقشینه و قبادپور، ۱۳۹۳)، «تحلیل موضوعی و ترسیم نقشه علمی مقالات مرتبط با حوزه درمان افسردگی در پاب مد» (مکی زاده، حاضری، حسینی نسب و سهیلی، ۱۳۹۵)، «ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی: مطالعه‌ی هم‌واژگانی» (سهیلی، شعبانی و خاصه، ۱۳۹۵)، «ترسیم ساختار حوزه‌های علمی با استفاده از روش هم‌واژگانی: مطالعه موردی تحقیقات کشاورزی استان کرمانشاه» (شکریه زاده، زال زاده و سهیلی، ۱۳۹۶) و «ترسیم چشم‌انداز پژوهش در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته» (خاصه و سهیلی، ۱۳۹۶) و پژوهش محمدی (۱۳۸۸) که به ترسیم نقشه علمی فناوری و علم نانو در ایران پرداخته است. در ادامه پیشینه‌های پژوهش در دو بخش خارج از کشور و داخل مرور می‌شود و در پایان از پیشینه‌های پژوهش‌های مرور شده نتیجه‌گیری می‌شود.

۲-۱۳-۱. مرور پیشینه‌های پژوهش در خارج از کشور

با توجه به اینکه در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان مطالعات اندکی صورت گرفته است، در ادامه به چند مورد از پژوهش‌های نسبتاً مرتبط‌تری که با تحلیل هم‌رخدادی واژگان در این قلمرو انجام شده است، اشاره می‌شود. همچنین به آن دسته از پژوهش‌هایی که با فنون علم‌سنجی در حوزه‌های مرتبط با علم اطلاعات و دانش‌شناسی انجام شده است نیز پرداخته می‌شود.

در یکی از نخستین پژوهش‌ها، کورتیال (۱۹۹۴) حوزه مطالعات سنجش علم را با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان مورد مطالعه قرارداد. نمونه آماری پژوهش مذکور را ۵۹۵ مقاله‌ای تشکیل داده بود که بین سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۳ در حوزه مطالعات سنجش علم به چاپ رسیده‌اند. نتایج وی منجر به شکل‌گیری خوشه‌هایی از قبیل «پایگاه‌های اطلاعاتی»، «تحلیل استنادی»، «بهره‌وری نویسندگان»،

126. Sedighi & Jalalimanesh

127. Liu

128. Zhang

«ارزیابی علمی»، «قانون پراکندگی»، «کتاب‌سنجی»، «تحلیل هم‌رخدادی واژگان»، «ضریب تأثیر مجله» و چندین خوشه دیگر شد. نتایج بررسی وی در دو بازه زمانی ۱۹۸۸-۱۹۹۰ و ۱۹۹۲-۱۹۹۳ حاکی از آن بود که در بازه نخست، حوزه مطالعات سنجش علم بر اساس امکانات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی، ارزیابی پژوهش‌ها، و تحلیل استنادی رشد کرده است، درحالی‌که در بازه دوم این حوزه تحت تأثیر یک هدف واحد و مشترک سازمان‌یافته است: ارزیابی پژوهش‌های علمی. کورتیال با توجه به نتایج این پژوهش اظهار می‌دارد که به نظر می‌رسد حوزه مطالعات سنجش علم از نظر پویایی و محتوا به سطح پایداری رسیده است.

در پژوهشی که در سال ۲۰۰۰ انجام شد از تحلیل هم‌رخدادی واژگان در جهت افزایش تنوع جستجو در بازیابی اطلاعات استفاده شده است، در این پژوهش که بر روی مقالات دو پایگاه "نمایه استنادی علوم" ۱۲۹ و "نمایه استنادی علوم اجتماعی" ۱۳۰ بین سال‌های ۱۹۸۷-۱۹۹۷ انجام گرفت دینگ، چاوداری و فو ۱۳۱ پس از تهیه ماتریس مربعی و همبستگی و ترسیم نمودار از داده‌ها به این نتیجه رسیدند که با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌توان تغییرات مساعدی در دامنه لغت قابل جستجو ایجاد کرد به طوری که بتوان اطلاعات بیشتری در اختیار کاربری که در حوزه‌ای خاص جستجو می‌کند قرارداد.

از دیگر پژوهش‌هایی که به روش هم‌رخدادی واژگان انجام شده است را جانسینس، لتا، گلانزل و مور، (۲۰۰۶) به سرانجام رسانده‌اند. آن‌ها با گزینش ۹۳۸ مقاله که از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۴ در پنج مجله علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی شامل پردازش و مدیریت اطلاعات، سند پردازی، علم اطلاعات، جی‌سیست، و علم‌سنجی منتشر شده بودند اقدام به تحلیل هم‌رخدادی واژگان کردند. اعمال خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی منجر به شکل‌گیری تعداد شش خوشه گردید که دو خوشه در حوزه کتاب‌سنجی، یک خوشه در حوزه بازیابی اطلاعاتی، یک خوشه در وب‌سنجی، یک خوشه در تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع، و یک خوشه نیز در مباحث کلیات شکل گرفت؛ که البته خوشه‌های وب‌سنجی و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع نسبت به سایر خوشه‌ها کوچک‌تر بودند.

در زبان چینی بین واژه‌ها از فاصله استفاده نمی‌شود، با توجه به این موضوع در این زبان استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان غیرممکن است؛ با این وجود لیدسدورف و ژو ۱۳۲ (۲۰۰۷) پژوهشی در زبان چینی انجام داده‌اند که با بهره گرفتن از تحلیل هم‌رخدادی واژگان فقط "عنوان‌های" ۱۶۵۲ مجله

129. SCI

130. SSCI

131. Ding

132. Zhou

چینی که در پایگاه استنادی مقالات علمی و فنی چین^{۱۳۳} در سال ۲۰۰۵ نمایه شده بود را مورد بررسی قرار دادند. پس از ارزیابی واژه‌های استخراج شده، تعداد ۵۸ واژه تأیید شدند که از این تعداد تنها دو واژه "چینی" و "مجله" به زبان انگلیسی بود و مابقی واژه‌ها چینی بودند. برای این ۵۸ واژه در مقابل ۱۶۵۴۲ عنوان مجله، ماتریس نامتقارن تشکیل شد. برای ماتریس داده‌ها از نرم‌افزار اس. پی. اس. اس و جهت ترسیم نقشه‌های موضوعی از نرم‌افزار پاژک استفاده شد. نتایج نشان داد بین تحلیل هم‌رخدادی واژگان با استفاده از لغات چینی و لغات انگلیسی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

بلسینگر^{۱۳۴} و فریزر^{۱۳۵} (۲۰۰۷) در مقاله خود با عنوان «تحلیل متون کتابداری در دهه ۲۰۰۴-۱۹۹۴» به بررسی گرایش‌های مقالات و سمینارهای ارائه شده در مجلات علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی طی یک دهه پرداختند. آنان گرایش‌های موضوعی را در پنج طبقه گروه‌بندی کردند: عملکردهای کتابخانه ۳۳ درصد، پژوهش در کتابداری و اطلاع‌رسانی ۲۰ درصد، حرفه کتابداری ۲۰ درصد، فناوری ۱۸ درصد و بررسی انتشارات ۱۱ درصد.

ساگیموتو، راسل، فینالی^{۱۳۶} و دینگ (۲۰۱۱) با انجام پژوهشی هم‌رخدادی واژگان بر روی ۳۱۲۱ رساله دکتری که بین سال‌های ۱۹۳۰ تا ۲۰۰۹ در رشته علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی در آمریکای شمالی انجام شده بودند، تغییرات موضوعی را در گذر زمان مورد شناسایی قرار دادند. در این پژوهش، خوشه‌های موضوعی اصلی به‌قرار زیر مورد شناسایی قرار گرفتند: تاریخ کتابداری، تحلیل استنادی، و رفتار اطلاع‌یابی. همچنین یکی از تغییرات محسوسی که در گذر زمان رخ داده بود ناپدید شدن تدریجی واژه کتابخانه (و اصطلاح‌های مرتبط) بود.

دریکی از پیشینه‌های جالب، یانگ، وو و چویی^{۱۳۷} (۲۰۱۲) با انجام مطالعه‌ای بر روی مقاله‌های مربوط به پنج مجله در حوزه انفورماتیک پزشکی، سه روش دیداری‌سازی در هم‌رخدادی واژگان را مورد بررسی و مقایسه قرار دادند: خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، نمودار راهبردی، و نقشه‌های شبکه اجتماعی. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که هر یک از این روش‌ها ویژگی‌های خاص خود را دارند. به بیان ساده‌تر، خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی ساختار موضوعی را نشان می‌دهند؛ نمودارهای راهبردی اهمیت موضوعات را در ساختار مربوطه آشکار می‌سازند؛ و نقشه‌های شبکه اجتماعی نیز روابط درونی بین خوشه‌ها را تفسیر می‌کنند. یافته‌های این پژوهشگران نشان داد که روش‌های دیداری‌سازی هم‌رخدادی واژگان تکمیل‌کننده یکدیگر می‌باشند. هر روش به‌واسطه اصول و ویژگی‌های متفاوتی که دارد،

133. China Scientific and Technical papers and Citation Databasa (CSTPCD)

134. Blessinger

135. Frasier

136. Sugimoto, Russell, Finaly

137. Yang, Wu & Cui

اطلاعات متفاوتی ارائه می‌کنند. در انتها آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که انجام تجزیه و تحلیل بر روی توسعه ساختار یک‌رشته باید به صورت ترکیبی و با استفاده از هر سه روش انجام پذیرد.

از دیگر پژوهش‌هایی که با روش هم‌رخدادی واژگان در علم اطلاعات و دانش‌شناسی انجام شده است را لیو، هو و وانگ^{۱۳۸} (۲۰۱۱) انجام داده‌اند. این پژوهش‌گران با استفاده از تحلیل آماری چندمتغیره و تحلیل شبکه‌های اجتماعی اقدام به بررسی وضعیت حوزه کتابخانه‌های دیجیتال بین سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۱ در چین نمودند. تجزیه و تحلیل یافته‌های آنان با استفاده از نرم‌افزارهای اس. پی. اس. اس و یو. سی. آی. نت منجر به شکل‌گیری ۷ خوشه که همبستگی کمی با همدیگر دارند، شد. آنان به این نتیجه رسیدند که موضوعات پژوهشی در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال در چین از تمرکز خوبی برخوردار هستند، اما در مقایسه با پژوهش‌های بین‌المللی این‌طور نبوده و از تمرکز لازم برخوردار نیستند. همچنین تعداد پژوهش‌های با موضوعات اصلی در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال مانند کی‌رایت یا مالکیت فکری در مقایسه با کل پژوهش‌های انجام‌شده اندک است (لیو، هو و وانگ^{۱۳۹}، ۲۰۱۱).

پژوهش دیگری که به روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در حوزه کتابداری به چاپ رسیده است را هو، هو، دینگ و لیو^{۱۴۰} (۲۰۱۳) انجام داده‌اند. این پژوهش‌گران با استفاده از تحلیل آماری چندمتغیره و تحلیل شبکه‌های اجتماعی اقدام به بررسی و آشکارسازی وضعیت پژوهش‌های علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ در چین کردند. تجزیه و تحلیل یافته‌های آن‌ها که با استفاده از نرم‌افزارهای اس. پی. اس. اس و یو. سی. آی. نت انجام شده بود منجر به شکل‌گیری ۱۳ خوشه شد که برخی از این خوشه‌ها تثبیت شده و خوش-توسعه بودند، برخی پتانسیل زیادی برای توسعه داشتند، اما بسیاری دیگر از خوشه‌ها در حاشیه بوده و هنوز به مرحله بلوغ وارد نشده بودند. آن‌ها در نهایت بدین نتیجه رهنمون شدند که موضوعات پژوهشی علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی در چین از تمرکز مناسبی برخوردار نیستند.

پژوهش دیگری نیز به روش هم‌رخدادی واژگان در کشور چین انجام شده است؛ زانگ، شن، یوان، هو، هو و دینگ^{۱۴۱} (۲۰۱۳) در پژوهشی روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان را بر روی ۶۴۰ رساله دکتری که در رشته علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی در کشور چین انجام شده بودند به کار گرفتند تا ساختار فکری پژوهش‌های این حوزه را ترسیم نمایند. آن‌ها در راستای انجام پژوهش خود از فنون

139. Liu, Hu & Wang

140. Hu, Hu, Deng & Liu

141. Zong, Shen, Yuan, Hu, Hou & Deng

مختلفی از قبیل تحلیل خوشه، نمودار راهبردی، و تحلیل شبکه‌های اجتماعی بهره بردند. نتایج تحلیل آن‌ها که مبتنی بر ۵۶ کلیدواژه پرتکرار در این رساله‌ها بود منجر به شناسایی ۱۵ خوشه از قبیل منابع اطلاعاتی، هستی‌شناسی‌ها، دولت الکترونیکی، مدیریت دانش، کتابخانه‌های رقومی، بازیابی اطلاعات، شبکه اجتماعی، ارزیابی علوم انسانی و اجتماعی، ارزیابی عملکرد، مجله‌های علمی، هوش رقابتی، مدیریت کتابخانه‌ها، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، و مدیریت اطلاعات شد که بسیاری از آن‌ها نابالغ بودند و معدودی از جمله منابع اطلاعاتی، دولت الکترونیک، کتابخانه‌های رقومی، و مدیریت دانش خوش-توسعه و بالغ بودند.

وانگ^{۱۴۲}، نوتن^{۱۴۳} و سورپاتین^{۱۴۴} (۲۰۱۳) با استفاده از یک رویکرد «واژه کاوی»^{۱۴۵} به بررسی تعامل پویایی حوزه‌های پژوهشی نانو پرداختند. گردآوری داده‌های پژوهش از بین بروندهای علمی منتشرشده در ۸۷۰۰ مجله منتشرشده در بازه زمانی ۱۲ ساله (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۹) در حوزه فناوری نانو از پایگاه وب آو ساینس انجام شد. با استفاده از روش تحلیل محتوای واژگان مدارک، هر یک از مدارک به حوزه‌های موضوعی کلی‌تر اختصاص داده شدند. سپس برای تبیین یکپارچگی بین حوزه‌های موضوعی علم نانو از هم‌رخدادی واژگان بروندهای علمی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که گرایش عمومی برای یکپارچگی دانش در حوزه‌های مجزای فناوری نانو وجود دارد؛ میزان این گرایش به شاخص‌های انتخاب‌شده بستگی دارد. نتایج نشان می‌دهد فنون بکار رفته در حوزه‌های پژوهشی نانو با گذر زمان تفاوت بسیاری پیدا کرده‌اند. نتایج بررسی بروندهای علمی و تحلیل استنادی نیز تأیید می‌کنند که فناوری نانو به مرحله بلوغ نسبی توسعه‌یافته و به یک فن استاندارد و مدون تبدیل شده است.

دهداری راد، ویلارویا و باریوس^{۱۴۶} (۲۰۱۴) از رویکرد تحلیل هم‌رخدادی واژگان دریکی از حوزه‌های جامعه‌شناسی علم استفاده نمودند. به عبارت دقیق‌تر، این پژوهشگران با استفاده از فن خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و نمودار راهبردی، ساختار و تکامل پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون تفاوت‌های جنسیتی در آموزش عالی را در بازه زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ مورد مذاقه قراردادند. پس از جستجو و بازیابی تعداد ۶۵۲ مقاله از وبگاه علوم درباره حوزه پژوهش، آن‌ها کلیدواژه‌های این مقاله‌ها را استخراج و مورد ویرایش و اصلاح قراردادند تا تعداد کلیدواژه‌های منحصر به فرد به عدد ۱۷۰ برسد، و در نهایت تمرکز خود را بر روی کلیدواژه‌هایی با فراوانی بالاتر از ۵ بار قراردادند. این پژوهشگران تحلیل خود

¹⁴². Wang

¹⁴³. Notton

¹⁴⁴. Surpatean

¹⁴⁵. Word mining

¹⁴⁶. Dehdarirad, Villaroya & Barrios

را در سه بازه زمانی مختلف انجام دادند و نتایج پژوهش آنان حاکی از آن بود که تعداد خوشه‌ها در حوزه‌ی تفاوت‌های جنسیتی در گذر زمان افزایش چشمگیری داشته است.

وانگ، لیو، و شنگ^{۱۴۷} (۲۰۱۴) با استخراج کلیدواژه‌های پرتکرار حوزه کشف دانش از ۳۷۲ مقاله چاپ‌شده در مجله‌های هسته این موضوع در بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۳، با استفاده از تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای اقدام به انجام تحلیل هم‌رخدادی واژگان نمودند. نتایج پژوهش آن‌ها منجر به شناسایی شش موضوع پژوهشی ذیل حوزه کشف دانش گردید که عبارت بودند از: کشف دانش بر اساس پژوهش‌های داده‌ای، پژوهش‌های بهینه‌سازی الگوریتم‌های کشف دانش، مدل کشف دانش و مطالعات پیشینه‌ای، مدیریت دانش بر مبنای هستی‌شناسی، پژوهش‌های ساخت نظام‌های خبره، و پژوهش‌های کاربردی کشف دانش.

لیدسدورف و نرگس^{۱۴۸} (۲۰۱۷) با انجام پژوهشی به روش هم‌رخدادی واژگان بر روی متنی شامل ۵۵۰ لغت منحصربه‌فرد و به ۱۰ زبان زنده دنیا که به مدت ۵ ماه از طریق سایت Mallet قابل دسترس بوده به این نتیجه رسیدند که ۷۵ لغت از مجموع لغات بیش از دو بار استفاده داشته‌اند و از این ۷۵ لغت ۵۰ لغت در ۵ خوشه موضوعی قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده وحدت موضوعی در زبان‌های گوناگون است (لیدسدورف و نرگس، ۲۰۱۷).

برخی حوزه‌های نوظهور نیز با روش هم‌رخدادی واژگان مورد مطالعه قرار گرفته‌اند؛ به‌عنوان مثال، یان^{۱۴۹} و دیگران (۲۰۱۵) از این رویکرد به منظور آشکارسازی ساختار فکری حوزه نوینی به نام «اینترنت اشیا»^{۱۵۰} استفاده کردند. آن‌ها رکوردهای مرتبط را که شامل ۷۵۸ مقاله می‌شد، در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ از وبگاه علوم استخراج کردند. راهبرد جستجوی آن‌ها استفاده از عبارت اینترنت اشیا در فیلد موضوع و محدود کردن نتایج به مقاله‌های پژوهشی و زبان انگلیسی بود. در مجموع، ۲۰۸۱ کلیدواژه در ۷۵۸ مقاله وجود داشت که پس از انجام اصلاحاتی نظیر حذف موارد غیر مربوط و تلفیق کلیدواژه‌های مترادف، تبدیل به ۱۹۷۶ کلیدواژه گردید. تحلیل نهایی هم‌رخدادی واژگان نیز بر روی ۲۸ کلیدواژه پرتکرار انجام شد. نتایج حاصل از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی منجر به شناسایی ۷ خوشه اصلی در این حوزه از جمله «آر.اف.آی.دی»، «محاسبات ابری»، «شبکه‌های حسگر بی‌سیم»، «امنیت در اینترنت اشیا» گردید.

147. Wang, Liu & Sheng

148. Nerges

149. Yuan

150. Internet of Things

دریکی از پژوهش‌های اخیر، راوی کومار، آگراهاری و سینگ^{۱۵۱} (۲۰۱۵) تحلیل هم‌رخدادی واژگان را بر روی مجله علم‌سنجی انجام داده‌اند. آن‌ها ۹۵۹ مقاله تمام متن که در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ در مجله مذکور به چاپ رسیده است را مبنای تحلیل خویش قرار داده و با برآورد قدرت ارتباطی بین کلیدواژه‌های انتخابی، گرایش‌ها و الگوهای موضوعی این مجله را آشکار ساختند. تحلیل هم‌رخدادی واژگان آنان مبتنی بر ۲۴۰ کلیدواژه‌ای بود که حداقل ۱۰ فراوانی داشتند. این پژوهشگران از روش‌های خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، مقیاس چندبُعدی، و نگاشت شبکه اجتماعی برای ترسیم ساختار هم‌رخدادی واژگان در مجله علم‌سنجی استفاده کردند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که مقاله‌های منتشر شده در مجله علم‌سنجی به موضوعاتی تعلق دارند که برخی از این موضوعات ریشه‌دار بوده، و برخی به تدریج تغییر می‌یابند و مباحث جدیدتر را شامل می‌شوند، به طوری که ماهیت پویایی دارند. به عبارت دیگر، یافته‌های آنان نشان داد که برخی مباحث نظیر تحلیل استنادی، بهره‌وری، تحلیل کتاب‌سنجی، و مانند آن دارای ریشه‌های استواری در مجله علم‌سنجی می‌باشند، درحالی که برخی مباحث دیگر نظیر نگاشت دانش، تحلیل بیزی^{۱۵۲} و مانند آن قدمت چندانی نداشته و در مدت‌زمان کوتاهی ظهور یافته‌اند.

دریکی از پژوهش‌هایی که به روش علم‌سنجی در حوزه رفتار اطلاعاتی انجام شده است، گونزالس-تروئل، گونزالس-آلساید، باریوس و آباد-گارشیا^{۱۵۳} (۲۰۱۵) با تحلیل هم‌استنادی مدارک، اقدام به بررسی انتشارات این حوزه کردند. جامعه پژوهش آنان را ۲۳۸۶ مقاله پژوهشی، مروری، و همایش که در وبگاه علوم نمایه شده‌اند، تشکیل می‌داد. در این پژوهش حد آستانه ۲۰ استناد لحاظ گردید؛ به عبارت دیگر، آن دسته از منابعی که تعداد ۲۰ یا بیشتر استناد دریافت کرده بودند در ایجاد شبکه هم‌استنادی و تحلیل خوشه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند؛ و از بین ۲۳۸۶ مدرک، مجموعاً ۱۹۳ مورد حائز این شرایط شدند. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این پژوهش را بایب‌اکسل^{۱۵۴} و پاژک تشکیل داد. در مرحله بعد برای تحلیل خوشه‌ها از الگوریتم خوشه‌بندی دسته‌ای^{۱۵۵} که توسط پرسون^{۱۵۶} (۲۰۰۹) معرفی شده است، استفاده شد. این الگوریتم بر اساس شناسایی گره‌های مشابهی است که در کنار یکدیگر، گروه‌های همگنی ایجاد می‌کنند و روابط زیادی بین آن‌ها برقرار است؛ به طوری که آنان را از سایر گروه‌ها متمایز می‌سازد. در نهایت، محتوای منابع کتابشناختی پراستناد و همچنین منابع موجود

151. Ravikumar, Agrahari & Singh

152. Bayesian analysis

153. Gonzalez-Troll, González-Alcaide, Barrios & Abad-García

154. BibExcel

155. Party Clustering

156. Persson

در هر خوشه مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفت تا موضوع هر خوشه شناسایی شود. بدین منظور، علاوه بر مطالعه عنوان و چکیده، در صورت لزوم، متن هر مدرک نیز مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج خوشه‌بندی سلسله مراتبی منجر به شکل‌گیری هفت خوشه تحت عناوین «مبانی نظری و هسته»، «تعامل کاربران با نظام‌های بازیابی اطلاعات»، «جستجوی وبی»، «مفهوم ربط»، «روش‌شناسی‌های کیفی»، «رفتار اطلاعاتی پزشکی»، و «پذیرش فناوری توسط کاربران». به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش آنان حاکی از تسلط آثار نظری در حوزه رفتار اطلاعاتی بود؛ به عبارت دقیق‌تر، برخی از انواع روش‌شناسی‌های کیفی در این حوزه وجود دارد که منشعب از سایر نواحی علوم اجتماعی هستند. همچنین نتایج نشان داد که بسیاری از پژوهش‌های این حوزه بر تعامل کاربر با نظام‌های بازیابی اطلاعات و همچنین رفتار اطلاعاتی پزشکان تمرکز دارند.

لی و چو¹⁵⁷ (۲۰۱۷) در پژوهشی با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان، به یک فن جدید در علم‌سنجی دست یافتند. این فن جدید که بانام اختصاری ARM-KB¹⁵⁸ نام‌گذاری شده است، در واقع تشخیص رابطه بین فراوانی واژگان¹⁵⁹ و کلیدواژه‌های مقالات است. این فن جدید را می‌توان به‌عنوان یک روش جدید و یا مکملی برای روش‌های علم‌سنجی دانست. گاهی در روش‌های هم‌رخدادی واژگان و هم‌استنادی برخی از مقالات که از لحاظ استناد یا مرکزیت در سطح پایینی قرار دارند ناگزیر نادیده گرفته می‌شوند، هرچند ممکن است این مقالات شاخه‌های جدیدی از علم را ارائه نمایند. در این مواقع ARM-KB می‌تواند به‌عنوان یک روش مکمل ایفای نقش کرده و با استفاده از آن تأثیر چنین مقالات ارزشمندی را از دست نخواهیم داد (لی و چو، ۲۰۱۷).

در پژوهش دیگری که به روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده است هونگ¹⁶⁰ و دیگران (۲۰۱۶) ساختار دانش را در حوزه سلامت و به‌طور اخص در موضوع مهم‌ترین ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی اولیه (GPS) ترسیم نمودند. نتایج این پژوهش نشان داد تعداد مطالعاتی که در حوزه GPS انجام شده است از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۴ مرتباً رو به افزایش بوده و بخصوص از سال ۲۰۰۳ این افزایش روند تندتری داشته است، ضمناً با ترسیم نقشه علمی این حوزه توسط نرم‌افزار ووز-ویور موضوعات اصلی و فرعی و نحوه ارتباط آن‌ها نیز نمایش داده شد (هونگ و دیگران، ۲۰۱۶).

157. Li & Chu

158. Association rule mining between keywords and burst terms

159. BTD

160. Hong

پژوهش چن، چن، وو، شی و لی^{۱۶۱} (۲۰۱۷) بر روی پروژه‌های انجام‌شده در علم مدیریت، مهندسی و علوم طبیعی در چین بین سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۱۵، جهت نشان دادن مهم‌ترین موضوعات مورد پژوهش است. آن‌ها پس از انتخاب ۱۰۰ کلیدواژه به‌عنوان داده‌های اصلی پژوهش، اقدام به تهیه ماتریس دوتایی با استفاده از نرم‌افزار یو. سی. آی. نت نمودند و با کمک نرم‌افزار ووز-ویور نقشه هم‌رخدادی ترسیم گشت. نتایج پژوهش نشان داد موضوعات "نظریه بازی"، "مدیریت زنجیره تأمین" و "داده‌کاوی" موضوعات داغ بوده و بیشترین ارتباط را با موضوعات دیگر دارند.

در پژوهش دیگری خاصه، سهیلی، شریف مقدم و موسوی چلک (۲۰۱۷) به ترسیم ساختار دانش در حوزه سنجه‌های اطلاعاتی^{۱۶۲} پرداختند. در این پژوهش که با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شد، مقالاتی که در موضوع سنجه‌های اطلاعاتی در پایگاه وب آو ساینس بین سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۴ نمایه شده بودند در نظر گرفته شد. ماتریس همبستگی که از ماتریس فراوانی هم‌رخدادی به دست آمد به نرم‌افزار اس. پی. اس. انتقال یافت و خوشه‌بندی سلسله مراتبی آن‌ها در ۱۱ خوشه انجام شد. این خوشه‌ها عبارت‌اند از: شاخص‌ها و پایگاه‌های علم‌سنجی، تحلیل استنادی و پایه نظری، جامعه‌شناسی علم، مقالات مربوط به رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، مجلات و ...، مصورسازی و بازیابی اطلاعات، ترسیم ساختار علم، وب‌سنجی، ارتباطات صنعت-دانشگاه- دولت، فن‌سنجی (نوآوری و اختراع)، تحلیل شبکه، همکاری‌های علمی در دانشگاه‌ها؛ که بزرگ‌ترین آن‌ها خوشه "تحلیل استنادی و پایه نظری" بود. سپس نقشه دوبعدی و سه‌بعدی آن ترسیم گشت. نتایج پژوهش نشان داد مهم‌ترین و تأثیرگذارترین خوشه‌ها در حوزه سنجه‌های اطلاعاتی، خوشه‌های "تحلیل استنادی و پایه نظری" و "همکاری‌های علمی در دانشگاه‌ها" می‌باشند. از نظر مرکزیت نیز دو خوشه نامبرده در صدر نمرات مرکزیت قرار دارند؛ اما از نظر تراکم، دو خوشه "فن‌سنجی" و "مصورسازی و بازیابی اطلاعات" متراکم‌ترین خوشه‌ها محسوب می‌شوند. ضمناً با استفاده از نرم‌افزار «ووز-ویور»^{۱۶۳} نمودارهای مفهومی ترسیم شده، نویسندگان فعال و همچنین واژگان پرکاربرد این حوزه نیز مشخص شدند.

دنگ^{۱۶۴} و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای پژوهش‌های منتشرشده در حوزه مدیریت ایمنی در پرستاری را با روش تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل خوشه‌ای در پاب‌مد مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های حاکی از آن است که در مجموع ۲۳۵۳ مقاله مرتبط مورد تحلیل قرار گرفت و ۱۹ کلیدواژه با فراوانی

161. Chen, Chen, Wu, Xie & Li

162. IMetrics

163. VOSViewer

164. Deng

بالا استخراج گردید. نتایج تحلیل ها حاکی از آن است که در این پژوهش ۵ خوشه شناسایی گردید که عبارتند از: مطالعات فرهنگ ایمنی پرستاری، کار تیمی برای ارتقاء ایمنی پرستاری، کارهای عملی در مدیریت ایمنی پرستاری، خطرات محیط کار برای کادر پرستاری و استاندارد ارزیابی کیفی و ایمنی پرستاری.

گالوز^{۱۶۵} (۲۰۱۸) مقالات پراستناد کتابداری و اطلاع رسانی را با استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی در بازه زمانی ۲۰۰۷-۲۰۱۷ مورد بررسی قرارداد. هدف اصلی این مقاله شناسایی ساختار مفهومی حوزه کتابداری و اطلاع رسانی در پایگاه وب‌گاه علم بود؛ بدین منظور مقالات پراستناد این حوزه از پایگاه ESI در بازه زمانی ۱۰ ساله استخراج گردید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مطالعات در خصوص وب ۲، ارزیابی فعالیت‌های پژوهشی (علم‌سنجی)، مطالعات آلت‌متریکس و کاربرد فناوری اطلاعات در تجارت الکترونیک؛ حوزه‌هایی بودن که پژوهشگران کتابداری و اطلاع رسانی بیشتر مورد توجه قرار داده بودند.

گان^{۱۶۶} و همکاران (۲۰۱۹) به ترسیم ساختار دانش در حوزه ژنتیک صرع پرداختند. در این پژوهش که با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شد، مقالاتی که در موضوع ژنتیک صرع در پایگاه پاب‌مد بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ نمایه شده بودند، تحلیل گردید. اطلاعات کتاب‌سنجی استخراج شده به وسیله نرم‌افزار BIOCMB^{۱۶۷} تحلیل گردید همچنین تحلیل شبکه اجتماعی دانش و روند انتشارات این حوزه بر اساس اصطلاحات با فراوانی بالا در سرعنوان‌های موضوعی پزشکی، با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer تحلیل شد. یافته‌های حاکی از آن است که در مجموع ۵۱۸۵ مقاله بررسی گردیده و ۸۶ اصطلاح با فراوانی بالا بر اساس سرعنوان‌های موضوعی پزشکی و ۵ خوشه شناسایی گردید. صرع، جهش و تشنج در مرکز شبکه دانش بودند.

کورالزگاری^{۱۶۸} و همکاران (۲۰۱۹) هدف اصلی خود را در این مقاله مشارکت در درک بهتر انتشارات و متون حوزه موضوعی "دادگان باز" برمی‌شمارند. برای رسیدن به هدف مذکور سه روش را ذکر می‌کنند که عبارتند از: تحلیل و توصیف نویسندگان و مجلات به منظور شناسایی حوزه‌های دانشی مورد استفاده در پژوهش‌های دادگان باز، تحلیل ساختار مفهومی این حوزه با استفاده از فنون کتاب‌سنجی و پیشنهاد روند پژوهش‌های آینده.

165. Galvez

166. Gan

167. Bibliographic Item Co-Occurrence Matrix Builder (BICOMB)

168. Corrales-Garay

در این مقاله از تحلیل هم‌واژگانی به منظور ترسیم نقشه موضوعات اصلی مورد مطالعه و شناسایی اهمیت و ارتباط آن‌ها استفاده شده است. یافته‌ها نشان داد که حوزه دانشی اصلی عبارتند از: مهندسی، بهداشت، مدیریت عمومی، آموزش و مدیریت و موضوعات اصلی "دادگان باز" شامل داده‌های پیوندی باز، کلان داده و کاربرد مجدد داده بود.

ناجیراسانچز^{۱۶۹} و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان "ترسیم ساختار مفهومی مدیریت محیط‌زیست: تحلیل هم‌واژگانی" هدف اصلی این پژوهش ترسیم ساختار دانش انتشارات حوزه مدیریت محیط‌زیست است. در این مقاله از روش تحلیل هم‌واژگانی برای شناسایی خوشه‌ها استفاده گردید. یافته‌ها حاکی از آن است که ۶ خوشه شناسایی گردید که عبارتند از: محیط‌زیست سبز، دیدگاه مبتنی بر منابع، مدیریت، عملکرد، مسئولیت اجتماعی مشترک و مدیریت کیفیت. این پژوهش می‌تواند به عنوان منبعی برای پژوهش‌های آینده در این حوزه مورد استفاده قرار گیرد و به افزایش آگاهی جامعه علمی از اهمیت مسائل مربوط به محیط‌زیست در طراحی و اجرا راهبردها کمک نماید.

وی ۱۷۰ و همکاران (۲۰۱۹) حوزه موضوعی سلول‌های بنیادی عصبی انسانی برای مطالعه ساختار دانش با استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی در بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش ۲۷۴۲ از پایگاه پاب مد در بازه زمانی مذکور بازیابی گردید. یافته‌ها نشان داد که ۷۸ اصطلاح با فراوانی بالا وجود دارد. ماتریس دیداری با استفاده از روش *repeated bisection method* و نرم افزار *gCLUTO* ساخته شد. تحلیل شبکه اجتماعی توسط نرم افزار یوسی نت 6 و *GraphPad Prism 5* تولید شد. یافته‌های نشان داد که در بازه زمانی ۶ ساله ۵ خوشه شناسایی گردید. در این میان خوشه یاخته شناسی و فیزیولوژی بالغ بودند، حالا آنکه خوشه‌های کاربردهای سلول‌های بنیادی عصبی، مهندسی بافت، متابولیسم و سلول سیگنالینگ و آسیب شناسی و ویروس شناسی سلول‌های بنیادی عصبی خوشه‌های نابالغ باقی ماندند.

۲-۱۳-۲. مرور پیشینه‌های پژوهش در داخل کشور

به زبان فارسی نیز گرچه پژوهش‌هایی که با استفاده از روش هم‌رخدادی واژگان انجام شده‌اند معدود می‌باشند، اما به نظر می‌رسد در سالیان اخیر توجه پژوهشگران علم‌سنجی بیشتر به این روش معطوف شده است؛ به طوری که از روش هم‌رخدادی واژگان و یا متن کاوی برای مطالعه ساختار فکری دانش در حوزه‌های نظیر فناوری نانو (تیمورپور، سپهری و پزشک، ۱۳۸۸)، توسعه نوآوری (الهی،

169. Nájera-Sánchez

170. Wei

نقی زاده، قاضی توری و منطقی، (۱۳۹۱)، ماساز درمانی (مهدی زاده، نظری، و مینایی، ۱۳۹۲)، و برق زبرداری های خودکار (ذوالفقاری، سهیلی، توکلی زاده راوری و میرزایی، ۱۳۹۶) استفاده شده است.

توکلی زاده راوری (۱۳۸۶) از طریق تعیین همبستگی بین افزایش تعداد مدارک مدلاین و افزودن سرعنوان های جدید به مش^{۱۷۱}، به مطالعه تحول در نقشه موضوعات علوم پزشکی پرداخت، پژوهشگر در این پژوهش به دو سؤال در خصوص گسترش موضوعات پزشکی پاسخ داد: ۱. موضوعات پزشکی در طول زمان از لحاظ کمی چگونه در مش گسترش یافته است؟ ۲. امروزه در ازای تولید و انتشار چند مدرک علمی پزشکی، یک موضوع جدید تولید و به صورت سرعنوان به مش افزوده می شود؟ در این پژوهش روشن گردید توسعه مش در طول زمان، به صورت لگاریتمی در سه فاز مختلف صورت گرفته است. با تلفیق این سه فاز در یک فاز واحد، فرمولی برای پیش بینی توسعه مش و موضوعات پزشکی در ازای افزایش انتشارات این حوزه به دست آمد. از طرفی این پژوهش نشان داد که به صورت خطی، در ازای انتشار بیش از ۲۵۰ مدرک در موضوعات گوناگون علوم پزشکی، یک موضوع جدید فراهم و به مش افزوده می شود. نتایج این پژوهش نشان داد که برخلاف برخی از نظرها، گسترش موضوعات علمی پویاست و این پویایی به صورت خطی است و هرگز متوقف نمی شود.

محمدی (۱۳۸۸) در پژوهشی با دو روش هم‌رخدادی واژگان و هم‌استنادی مقالات نانوی ایران را بین سال‌های ۱۹۷۴ تا ۲۰۰۷ مورد بررسی قرار دادند. از نتایج این پژوهش شناسایی زیر حوزه‌های موضوعی فناوری و ساختار سلسله مراتبی بر پایه این شناسایی است (محمدی، ۱۳۸۸).

ناصری جزه، طباطباییان و فاتح‌راد (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان «ترسیم نقشه دانش مدیریت فناوری در ایران با هدف کمک به سیاست‌گذاری دانش در حوزه ایران» درصدد فهم وضعیت دانش موجود و هدایت سیاست‌های علمی برآمدند. داده‌های این پژوهش، شامل بیش از ۱۶۰۰ چکیده مقالات چاپ شده در مجلات، مقالات ارائه شده در کنفرانس‌ها، پایان‌نامه‌های دانشجویی و کتب موجود در حوزه مدیریت فناوری و به زبان فارسی، از فروردین ماه سال ۱۳۸۰ تا شهریورماه سال ۱۳۸۹ است و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی کلمات، نقشه مفهومی رشته مدیریت فناوری (از ۵۴ مفهوم تشکیل شده) حاصل شده و سپس با استفاده از نرم‌افزار مصورساز «ووز-ویور»، به صورت گرافیکی در فضای دوبعدی ترسیم شده است. بر اساس نقشه حاصل شده از تحلیل کل مدارک، «تحقیق و توسعه، نوآوری، مدیریت دانش، سیاست‌گذاری صنعتی، تجاری سازی فناوری و سیاست‌گذاری علم و فناوری» پرکاربردترین موضوعات در دانش مدیریت فناوری در ایران هستند.

صدیقی (۱۳۹۳) از روش هم‌رخدادی واژگان به منظور شناسایی مفاهیم اصلی حوزه اطلاع‌سنجی و جنبه‌های مختلف موضوعی آن بهره گرفت. او برای انجام این پژوهش تعداد ۷۳۷۵ مقاله مرتبط با حوزه اطلاع‌سنجی که در بازه زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ منتشر شده بودند را مورد مطالعه قرار داد و با استفاده از نرم‌افزارهای دیداری سازی «ووز-ویور» و «نوداکسل^{۱۷۲}» اقدام به ترسیم نقشه موضوعی این حوزه نمود. نقشه‌های به دست آمده از تحلیل مدارک نشان داد که مفاهیمی نظیر «علم اطلاعات»، «کتابخانه»، «تحلیل کتاب‌سنجی»، «نوآوری»، و «متن‌کاوی» از جمله پرکاربردترین موضوعات در حوزه اطلاع‌سنجی در سطح بین‌المللی به شمار می‌روند. مطالعه نقشه‌های هم‌رخدادی واژگان در مقاطع زمانی مختلف نیز نشان داد که برخی واژه‌ها نظیر «تحلیل کتاب‌سنجی» در تمام سال‌های مورد مطالعه حضور دارند، در حالی که برخی دیگر در طول زمان ناپدید می‌شوند.

احمدی و کوبکی (۱۳۹۴) طی پژوهشی به شناخت پیوند و مرز میان حوزه مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش پرداختند. آنان با استفاده از نرم‌افزار ووز-ویور دو نقشه مفاهیم مدیریت دانش و مدیریت اطلاعات را ترسیم نمودند؛ نتایج پژوهش آنان نشان داد که در حوزه مدیریت اطلاعات ۱۲۳ کلیدواژه و در حوزه مدیریت دانش ۲۳۰ کلیدواژه مفاهیم اصلی مقالات بودند و از این میان تنها هشت کلیدواژه مرز مشترک آن‌ها را تشکیل می‌دادند، از دیگر نتایج این پژوهش کشف رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی به عنوان مرز مشترک این دو حوزه بود.

سهیلی، شعبانی و خاصه (۱۳۹۴) نیز حوزه رفتار اطلاعاتی را مورد مطالعه قرار داده و با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و بهره بردن از نرم‌افزارهای اس. پی. اس. اس و ووز-ویور جهت گردآوری و تحلیل داده‌ها، علاوه بر ترسیم نقشه مقیاس دویبعی حوزه رفتار اطلاعاتی، به کشف پربسامدترین واژه‌ها در این حوزه پرداختند. نتایج نشان داد کلیدواژه بازیابی اطلاعات مهم‌ترین موضوع در این پژوهش است. از نظر زوج هم‌واژگانی نیز دو کلیدواژه نیازهای اطلاعاتی - رفتار اطلاعاتی بیشترین هم‌رخدادی را در پژوهش‌های این حوزه داشته است. از دیگر نتایج این پژوهش تعیین ۱۱ خوشه این حوزه است که کمک شایانی به پژوهشگران در خصوص نقاط قوت و ضعف موضوعی جهت انجام پژوهش‌های جدید می‌نماید.

ذوالفقاری، سهیلی، توکلی زاده راوری و میرزایی (۱۳۹۴) پژوهشی را با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و فن تحلیل شبکه‌های اجتماعی بر روی پروانه‌های ثبت اختراع انجام دادند، آنان پروانه‌های ثبت اختراع حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند را که در پایگاه‌های google patent و lens نمایه شده بودند را بازیابی کرده و برای یافتن پروانه‌های ثبت اختراع مرتبط، از روش جستجوی دوگانه

کلیدواژه- رده استفاده کردند. جهت نمایه سازی از روش نیمه خودکار استفاده شد و با استفاده از امکانات نرم افزار راور ماتریس موضوعات فاقد دقت یا جامعیت کافی حذف شدند. ماتریس تهیه شده را به نرم افزار یو. سی. آی. نت داده و میزان مرکزیت بینابینی هر اصطلاح استخراج شد، اصطلاحاتی با مرکزیت بینابینی صفر حذف شدند و ماتریس نهایی به نرم افزار نت دراو داده شد و نقشه کلی موضوعی ترسیم گشت. نتایج نشان داد ۱۴ واژه که بیشترین مرکزیت را داشتند واژگان اصلی این حوزه بودند که در صدر آنها اصطلاح سیستم ارتباطات^{۱۷۳} و سپس سیگنال های صوتی و انتقال سیگنال قرار دارند. در واقع، واژه هایی که دارای بیشترین مرکزیت بودند از نظر فنی و عملکردی نیز جزء مهم ترین موضوعات در این حوزه هستند.

مکی زاده، حاضری، حسینی نسب و سهیلی (۱۳۹۵) در حوزه درمان افسردگی، پژوهشی انجام دادند که با استفاده از تحلیل هم رخدادی واژگان و فن تحلیل شبکه و بهره گیری از نرم افزارهای راور ماتریس، یو سی آی نت و نت دراو به کشف زمینه های موضوعی پر کاربرد و نوظهور در این حوزه پرداخته اند. آنان به این نتیجه رسیدند که در حوزه درمان افسردگی، دو حوزه دارودرمانی و روانشناسی پر کاربردترین موضوعات هستند؛ از دیگر نتایج این پژوهش مشخص نمودن حوزه های مطالعاتی جدید در این حوزه بوده است.

خادمی و حیدری (۱۳۹۵) پژوهش دیگری در حوزه مدیریت اطلاعات و با استفاده از روش تحلیل هم رخدادی واژگان انجام دادند؛ در این پژوهش به بررسی متون منتشر شده در این حوزه طی سال های ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۲ در پایگاه وب آو ساینس پرداختند. آنها با استفاده از نرم افزار بایب اکسل، واس و یور و یوسی نت نقشه حوزه مدیریت اطلاعات را ترسیم کردند و در نهایت واژگان این حوزه به ۹ خوشه موضوعی تقسیم شد که واژه "مدیریت اطلاعات" مهم ترین واژه این حوزه تشخیص داده شد.

مصطفوی، عصاره و توکلی زاده راوری (۱۳۹۶) به شناسایی ساختار محتوایی مطالعات علم اطلاعات و دانش شناسی با استفاده از تحلیل هم رخدادی واژگان در پایگاه وبگاه علم پرداختند. برای این منظور از کلیه مقالات منتشر شده در پایگاه وبگاه علم (۲۰۰۹-۲۰۱۳) استفاده شد. همچنین جهت تحلیل های آماری از نرم افزارهای اس. پی. اس. اس و اکسل بهره برده شد. در فرآیند انجام پژوهش، ۱۳ خوشه موضوعی برای این حوزه تشکیل شد. نتایج خوشه بندی واژگان علم اطلاعات و دانش شناسی حاکی از پدیدار شدن حوزه های مطالعاتی نوظهور برای این علم است. از دیگر نتایج این پژوهش پدیدار شدن مهم ترین محورهای مورد مطالعه این رشته است که شامل واژگان: "اطلاعات"،

173. Communication System

"وب"، "پژوهش"، "تحلیل استنادی"، "دانش"، "کتابخانه"، "مجلات" و "فناوری" است. ضمناً خوشه علم‌سنجی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مباحث این حوزه مطرح است.

عباداله عموقین، شریف مقدم و ضیایی (۱۳۹۷) در پژوهشی دیگر که با رویکرد علم‌سنجی انجام شد تولیدهای علمی مرتبط با "تفسیر" را در پایگاه وب آو ساینس بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که در مجموع ۱۸۶ رکورد اطلاعاتی در زمینه موضوعی تفسیر در پایگاه وب آو ساینس نمایه شده است. که نخستین رکورد نمایه شده به سال ۱۹۸۰ برمی‌گردد. در بین کشورها، ترکیه با تولید ۴۳ رکورد اطلاعاتی در رتبه نخست قرار دارد. موضوعات مرتبط با تفسیر در ۸ خوشه اصلی تقسیم بندی شده است. که خوشه‌های نخست تا سوم از ۶ کلید واژه تشکیل شده است و خوشه‌های چهارم و پنجم از ۵ کلید واژه و خوشه‌های ششم و هفتم از ۲ کلید واژه و خوشه هشتم فقط از ۱ کلید واژه تشکیل شده است. یافته‌ها نشان داد در بین نویسندگان "Berg, H" با تولید ۴ رکورد اطلاعاتی با ۴ استناد دریافتی و با اچ‌ا‌ی‌اندکس ۲ در رتبه نخست قرار دارد.

در همان سال در مقاله‌ای دیگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی امامی، ریاحی‌نیا و سهیلی (۱۳۹۷) هم -رخدادی واژگان پروانه-های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا را مورد تحلیل قرار دادند. یافته‌های پژوهش نشان داد که از نظر فراوانی، کلیدواژه‌ای "مایع قاعدگی" و از نظر هم‌رخدادی دو کلیدواژه "مایع قاعدگی - تجهیزات تصویر رزونانس مغناطیسی" بیشترین فراوانی را در پژوهش‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی داشته‌اند. یافته‌های مربوط به خوشه بندی سلسله مراتبی به روش "وارد" منجر به شکل‌گیری هشت خوشه در این حوزه شد که نام این خوشه‌ها بدین شرح است: تجهیزات عمومی، تجهیزات توانبخشی، تجهیزات دندانپزشکی، تجهیزات درمانی، تجهیزات اورژانس، تجهیزات آزمایشگاهی، تجهیزات تشخیصی، لوازم مصرفی پزشکی. نتایج حاکی از آن است که نقشه‌های هم‌واژگانی تغییرات و پایداری‌ها در مفاهیم و همچنین واژه‌های مرتبط با این حوزه علمی را نشان داده است.

ریس‌زاده و کرمعلی (۱۳۹۷) روند و ترسیم نقشه علم ترومای نظامی بر اساس مقالات منتشر شده در پایگاه علمی و استنادی مدلاین مورد مطالعه قرار دادند. این پژوهش با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام شد. توصیفگرهای مقالات مرتبط با جستجوی عبارت «military trauma» در سرعنوان موضوعی «MeSH»، که در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ در پایگاه علمی و استنادی مدلاین نمایه شده بودند، با استفاده از ابزار جستجوی پاب مد استخراج شدند. براساس شاخص TF-IDF، مفاهیم عمومی از قبیل: کهنه سربازان، مدیریت مجروحان و مصدومان و دلایل مجروحیت و واژگانی

شامل: اختلالات استرسی پس از آسیب، جراحی، افسردگی و شکستگی از پرکاربردترین موضوعات این حوزه به شمار می روند. نتایج تحلیل هم‌واژگانی در مقالات بیانگر تمرکز موضوعات در زمینه های PTSD، نوع زخم، مدیریت مجروحان، شرایط رزم و تجارب جنگ هایی مانند عراق و افغانستان بوده است. نتایج همچنین نشان داد که ساختار موضوعی تولیدات علمی ترومای نظامی در طول زمان تغییر یافته و به صورتی پویا بر اساس مسایل و مشکلات نیروهای نظامی در حوزه آسیب‌ها و تجارب جنگ‌های اخیر رویکرد مطالعات نیز تحت تأثیر قرار گرفته است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که نقشه علم ترومای نظامی، اطلاعاتی از موضوعات اصلی را در اختیار کاربران و مسئولین سیستم‌های سلامت نظامی قرار می دهد.

فرهنگی، خاصه و ابراهیمی‌دینانی (۱۳۹۷) با کاربرد تحلیل هم‌واژگانی و استفاده از رویکردهای تحلیل شبکه و دیداری‌سازی علم، ساختار دانش در پژوهش‌های حوزه "عرفان" را مورد مطالعه قرار دادند. مجموعه اصلی رکوردهای تحت مطالعه، ۱۹۳۱ مقاله چاپ شده در حوزه عرفان است که در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام نمایه شده‌اند. در این پژوهش که به روش کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام گردید. تحلیل خوشه‌های واژگانی، مهم‌ترین موضوعات مرتبط با پژوهش‌های عرفانی را در یازده خوشه، هر یک را با عنوانی مجزا نشان داد. بر اساس نقشه مقیاس چند بُعدی، این یازده خوشه به هشت خوشه با موضوعاتی کلی‌تر با پیوستگی و شباهت بیشتر تقلیل یافت. بررسی مرکزیت و تراکم هر یک از این خوشه‌ها در نمودار راهبردی حاکی از آن است که موضوع حکمت یا عرفان نظری، به‌ویژه در دیدگاه ابن عربی علاوه بر داشتن قابلیت توسعه، دارای بیشترین مرکزیت در میان دیگر موضوعات است.

سهیلی، خاصه و کرانیان (۱۳۹۷) با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان روند موضوعی مفاهیم حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران در دو بازه زمانی پنج‌ساله شناسایی کرده و مورد مقایسه قرار دادند. یافته‌ها نشان داد که کل کلیدواژه‌های به‌دست‌آمده از مقالات، ۸۸۶۲ کلیدواژه بود که ۲۸۳۲ کلیدواژه به بازه زمانی پنج سال اول و ۶۰۳۰ کلیدواژه به بازه زمانی دوم اختصاص داشت. اعمال قانون برادفورد حاکی از آن است که در دوره نخست، موضوعات هسته، شامل ۲۵ موضوع و در دوره دوم ۳۳ موضوع بوده است. نتایج مربوط به نمودار راهبردی نیز حاکی از آن است که مباحث علم‌سنجی بهترین جایگاه را در پژوهش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران دارد و مباحثی نظیر رابط کاربر، معماری اطلاعات، موتورهای جستجو، کتابخانه دیجیتال، ابر داده، جستجوی اطلاعات، حفاظت اطلاعات، مدیریت دانش، هستی‌شناسی، مصورسازی، و شبکه‌های اجتماعی جزء موضوعات نوظهور در مطالعات علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران هستند. نتایج نشان داد با توجه به تغییرات

موضوعات بازه زمانی دوم نسبت به دوره زمانی نخست، با کم‌رنگ‌شدن موضوعاتی نظیر نشریات و اسناد و بیشترشدن رتبه کلیدواژه‌هایی نظیر فناوری اطلاعات و وب‌سایت‌ها، می‌توان گفت در گذار از دوره نخست به دوم، مفاهیمی که دربردارنده مباحث سنتی حوزه هستند کم‌رنگ شده و مفاهیمی که شامل مباحث فناوری اطلاعاتی هستند جایگزین شده‌اند.

قاضی‌زاده، سهیلی و خاصه (۱۳۹۷) ساختار حوزه علوم قرآن و حدیث ایران در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ را با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان ترسیم کردند. کلیدواژه‌های «قرآن»، «نهج‌البلاغه» و «امام علی (ع)» پرتکرارترین کلیدواژه‌ها در پژوهش‌های حوزه قرآن و حدیث بوده‌اند. همچنین، زوج «نهج‌البلاغه امام علی (ع)» پرتکرارترین زوج هم‌واژگانی در پژوهش‌های این حوزه بوده است. یافته‌های حاصل از تحلیل خوشه‌ای نشان دادند که در بازه زمانی مورد مطالعه، مفاهیم حوزه قرآن و حدیث ایران از یازده خوشه تشکیل شده‌اند. در انتها، بر اساس نتایج مربوط به نمودار راهبردی، خوشه‌های موضوعی بالغ و خوش توسعه در مطالعات قرآن و حدیث شناسایی شدند. نتایج بدست آمده از این پژوهش حاکی از آن است که عدم وجود برخی مفاهیم کلیدی قرآنی نظیر اخلاق اسلامی، فلسفه و مکاتب فلسفه اسلامی، سیره نبوی و سیر تاریخی نظرات عالمان و اندیشمندان اسلامی، می‌تواند حاکی از توجه کمتر پژوهشگران به این حوزه بوده باشد.

رحمانی و همکاران (۱۳۹۷) نیز در پژوهشی دیگر نقشه موضوعی پایان‌نامه‌های گروه مشاوره دانشگاه شهید بهشتی در بازه زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۴ را با استفاده از روش هم‌رخدادی واژگان ترسیم کردند. یافته‌ها نشان داد که از لحاظ شاخص مرکزیت درجه، موضوعات مداخله گروهی، پیشرفت تحصیلی و شخصیت و از لحاظ شاخص مرکزیت بینیت، موضوعات مداخله گروهی، پیشرفت تحصیلی، شخصیت و راهبردهای مقابله‌ای از اهمیت بیشتری نسبت به سایر حیطه‌های موضوعی در حوزه مشاوره برخوردار بوده‌اند. همچنین بررسی نقشه چگالی شبکه نشان داد که مقوله‌های مداخله گروهی، پیشرفت تحصیلی، راهبردهای مقابله‌ای، استرس، سلامت روانی و شخصیت مهم‌ترین موضوعات مطرح در پایان‌نامه‌های گروه روان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی بوده‌اند.

باجی و همکاران (۱۳۹۷) هم در مقاله‌ای دیگر، ساختار فکری حوزه سواد سلامت بر اساس تحلیل هم‌واژگانی در وب‌گاه علم را در بازه زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷ ترسیم کردند. یافته‌ها نشان داد که ضریب خوشه‌بندی (۷/۰۱) و تراکم شبکه (۰/۵۸) هم‌واژگانی این حوزه بالا بود. همچنین، ساختار فکری این حوزه از ۸ خوشه موضوعی تشکیل شد. حوزه‌های مراقبت‌های بهداشتی، روان‌پزشکی و روان‌شناسی، بهداشت عمومی، علوم اجتماعی، ارتباطات، خدمات بهداشتی و آموزش بهداشت،

بالاترین میزان مرکزیت را در کل شبکه این حوزه به خود اختصاص داد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ساختار فکری حوزه سواد سلامت، یک ساختار پیوسته با ارتباط مناسب میان مفاهیم و موضوعات تشکیل دهنده آن است که ماهیت و قوام اصلی این حوزه را نشان می‌دهد و به عنوان شاخه‌ای از علوم پزشکی توانسته است ارتباطات منسجم و پایداری با حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی برقرار کند. در نهایت، نتایج به دست آمد به پژوهشگران حوزه سواد سلامت کمک می‌کند تا بر اساس حوزه‌های تأثیرگذار شناسایی شده، به تبیین روند مطالعات آینده این حوزه بپردازند.

حسن‌زاده، زندیان و احمدی‌مینق (۱۳۹۷) در پژوهشی با هدف نگاشت و بررسی ساختار مفهومی علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دامنه موضوعی مجلات و چیدمان تاریخی مفاهیم بر اساس متن کامل مقالات مجلات هسته را مورد مطالعه قرار دادند. روش به‌کاررفته تحلیل محتوای مفاهیم استخراج‌شده بر اساس فنون متن‌کاوی از ۶۸۳۰ مقاله ۱۰ نشریه هسته بر اساس گزارش استنادی نشریات سال ۲۰۱۳ است. یافته‌ها حاکی از آن است که ۳ خوشه بالغ، ۱ خوشه نیمه‌بالغ و ۳ خوشه نابالغ در تحلیل هم‌واژگانی و چهار خوشه موضوعی در مجلات و دو خوشه زمانی با سیر حرکتی ساعت‌گرد وجود دارد. بررسی نتایج به دست آمده حاکی از آن است که تولیدات علمی دارای برخی از موضوعات ثابت بوده و نیز موضوعات جدید که تحت تأثیر تغییر پیشرفت علم و فناوری ایجاد شده است. چنانچه این تغییر در چشم‌انداز شناختی در خوشه زمانی نخست مبتنی بر ظهور اینترنت بوده و در خوشه دوم به دلیل استفاده از شاخص‌ها است.

امیری و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با استفاده از فنون علم‌سنجی جایگاه مطالعات پرستاری از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ را مورد تحلیل و بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی در وب‌گاه علم در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۶ روند روبه‌رشدی داشته و یافته‌های مربوط به تحلیل خوشه‌ای نیز منجر به شکل‌گیری ۷ خوشه گردید. این خوشه‌ها عبارتند از "مراقبت‌های پرستاری برای سالمندان"، "خود مراقبتی"، "حمایت‌های جسمی، عاطفی و اجتماعی"، "ارتقاء سلامت"، "مراقبت‌های پرستاری پیشگیری‌کننده"، "تحقیق در حرفه پرستاری"، "کیفیت مراقبت‌های پرستاری". طبق یافته‌های حاصل از نمودار راهبردی، "تحقیق در حرفه پرستاری" از مرکزیت و تراکم بالایی برخوردار بوده نقش محوری داشته و خوش توسعه نیز است.

رستمی، سهیلی و خاصه (۱۳۹۸) ساختار دانش در حوزه کشف دانش با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان را تبیین کردند. داده‌های این پژوهش، از مفاهیم موجود در عناوین ۳۰۴ عنوان پروانه ثبت اختراع حوزه کشف دانش بین سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۱۴ است که از پایگاه ثبت اختراعات و علائم تجاری آمریکا استخراج شده است. یافته‌های پژوهش آنان نشان داد، کلیدواژه‌های «نظام» و

«رایانه» بیشترین فراوانی را در عناوین پروانه‌ها داشتند و از نظر هم‌رخدادی واژگانی، زوج‌های «رایانه و ماشین‌ها» و «مدیریت پردازش آنلاین و پردازش آنلاین» دارای فراوانی بودند. یافته‌های تحلیل خوشه‌ای نیز حاکی از آن بود که در بازه زمانی پژوهش حوزه کشف دانش از ۱۷ خوشه دانشی تشکیل شده است. ترسیم نمودار راهبردی نیز نشان داد که خوشه‌های «دستگاه‌های ورودی»، «تجزیه و تحلیل کسب و کار» و «ماژول پاسخگو» در این حوزه به بلوغ دانشی رسیده‌اند. ترکیب مفاهیم در این پژوهش نیز مبین این امر است که حوزه کشف دانش به شدت به ابزارهای رایانه‌ای، حوزه‌های دانشی فناوری اطلاعات، فناوری ارتباطات و انسان به عنوان آخرین حلقه در زمان بررسی داده‌ها وابسته است.

۲-۱۳-۳. نتیجه گیری و استنتاج از مرور پیشینه های پژوهش

با مرور پیشینه‌ها به نظر می‌رسد استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و فنون تحلیل شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان شاخه‌ای از علم‌سنجی به‌خوبی توانسته است در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی مفید واقع گردد و استقبال پژوهشگران از این روش رو به فزونی است. استفاده از این روش در علم اطلاعات و دانش‌شناسی نیز مشهود بود و همان‌طور که بیان شد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در این حوزه نیز به دفعات مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به این‌که تاکنون پژوهشی با بازه زمانی طولانی، در این رشته صورت نگرفته است و به نظر می‌رسد انجام چنین پژوهشی در این حوزه موضوعی ضرورت داشته باشد؛ این نیاز، باعث تعریف و تدوین پژوهش حاضر گردید. گرچه پیش از این در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی و حوزه‌های موضوعی وابسته پژوهش‌هایی انجام شده است اما در آن پژوهش‌ها یا از روش‌های دیگری غیر از روش هم‌رخدادی واژگان استفاده شده و یا جامعه مورد پژوهش قشر خاص و محدودی بوده‌اند. در پژوهش حاضر برای نخستین بار با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و در سطح وسیعی از داده‌ها، این پژوهش به انجام رسیده است. همچنین با توجه به پیشینه‌ها و استفاده مشترک پژوهشگران از برخی نرم‌افزارها از جمله نرم‌افزار نت دراو جهت ترسیم نقشه، نرم‌افزار بایب اکسل و یو. سی. آی. نت جهت تهیه ماتریس و نرم‌افزارهای اس. پی. اس. اس و اکسل جهت کارهای آماری و ارائه نتایج قابل قبول از دید بصری و مفهومی، در این پژوهش نیز از نرم‌افزارهای نامبرده استفاده شده است.

فصل سوم

روش شناسی پژوهش

۳-۱. مقدمه

پژوهش را می‌توان تلاشی منظم و سازمان‌یافته برای بررسی مسئله‌ای خاص که به یک راه‌حل نیاز دارد توصیف کرد و شامل گام‌هایی است که طراحی و پیگیری می‌شوند تا پاسخ‌هایی برای مسئله موردعلاقه ما در محیط کاری به دست آید (سکاران^{۱۷۴}، ۱۳۸۶، ۶). پژوهش حاضر یک پژوهش کاربردی به شمار می‌رود که با رویکردهای علم‌سنجی انجام شده است. کاربردی بودن این پژوهش، از آن جهت است که تلاش می‌کند وضع موجود حوزه پژوهش را بررسی کند و از نتیجه آن در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها و همچنین برنامه‌ریزی‌ها استفاده نمود.

۳-۲. روش پژوهش

روش به‌کار رفته در پژوهش حاضر تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی است که از روش‌های نوین تحلیل در علم‌سنجی محسوب می‌شود. تحلیل هم‌رخدادی واژگان، روشی مناسب برای کشف ارتباطات حوزه‌های پژوهشی علم است و پیوندهای مهمی را نشان می‌دهد که ممکن است کشف آن‌ها به روش‌های دیگر مشکل باشد. روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌تواند به عنوان ابزاری قدرتمند، امکان تعقیب تحولات ساختاری و تکامل شبکه‌ی ادراکی و اجتماعی را میسر سازد. بدین ترتیب، این روش، رویکردی قابل توجه به کشف دانش دارد. هم‌رخدادی واژگان از روش‌های کمی کشف ساختار دانش است که در دهه‌های گذشته توسط گروه‌های پژوهشی مختلف اجرا شده است و به عنوان ابزاری قدرتمند برای کشف دانش به اثبات رسیده است. این فن، از الگوهای هم‌رخدادی (به عنوان مثال واژه یا عبارت اسمی) در یک مجموعه از متن استفاده می‌کند تا ارتباط میان اندیشه‌ها در حوزه‌ی موضوعات متون را شناسایی کند. در این تحلیل، شاخص‌ها بر اساس فراوانی هم‌رخدادی دو مورد مانند شاخص نزدیکی و شاخص شباهت که برای اندازه‌گیری میزان ارتباط بین موردهاست، به کار می‌روند. بر اساس این شاخص‌ها، موارد در گروه‌هایی خوشه‌بندی و به صورت شبکه نشان داده می‌شوند. این نقشه‌ها، برای برجسته کردن موضوعات اصلی موجود در یک حوزه و یافتن ارتباطات پنهان در آن حوزه استفاده می‌شوند (ذوالفقاری، سهیلی، توکلی زاده راوری و میرزایی، ۱۳۹۴). از آنجاکه یکی از مهم‌ترین اهداف مطالعات علم‌سنجی این است که به بررسی تحولات دنیای علم و آنچه در آن می‌گذرد، پردازد هدف این پژوهش نیز مطالعه تحولات نقشه موضوعی حوزه سازماندهی دانش است. کلیدواژه‌ها منابعی برای رسیدن به شالوده متن به حساب می‌آیند و می‌توان با استفاده از آن‌ها و نیز فونونی مانند تحلیل شبکه‌های اجتماعی، خوشه‌بندی

¹⁷⁴ Sekaran

سلسله‌مراتبی، تحلیل هم‌رخدادی واژگان و توزیع فراوانی به پژوهش‌های ویژه علم‌سنجی پرداخت. از این‌رو، با استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی به تحلیل هم‌آیندی واژگان متون علمی سازماندهی دانش پرداخته شد. این روش بر پایه اینکه واژگان و مفاهیم یک مجموعه از مدارک، نشان‌دهنده محتوای آن‌ها است، استوار است؛ لذا، با محاسبه میزان هم‌آیندی مفاهیم می‌توان ساختار موضوعی حوزه‌های علوم را ترسیم کرد.

۳-۳. جامعه پژوهش

جامعه این پژوهش کلیه مقاله‌هایی است که در بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۸ با موضوع سازماندهی دانش در وبگاه علوم نمایه شده‌اند. تعداد مقالات بازبایی و تحلیل شده در این پژوهش ۳۸۹۹۴ مورد است. دلیل انتخاب بیش از یک قرن بازه زمانی مورد بررسی این است که به نظر می‌رسد استفاده از این بازه بتواند به خوبی ساختار فکری دانش در این حوزه را در طول زمان مورد بررسی نشان دهد.

۳-۴. روش گردآوری داده‌ها

همان‌گونه که گفته شده داده‌های مورد نیاز از پایگاه استنادی وب‌گاه علم استخراج گردید که در مجموع ۳۸۹۹۴ مقاله برای حوزه موضوعی سازماندهی دانش بازبایی و تحلیل گردید. در مرحله بعد کلیه کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۸ استخراج گردید. تعداد کلیدواژه‌های به دست آمده از مقالات، ۲۷۱۲۴ کلیدواژه است که تعداد ۳۶۷۲ کلیدواژه مربوط به یک دوره زمانی و ۲۳۴۵۲ کلیدواژه مربوط به دوره زمانی دیگر است.

در اینجا بخش از لازم است توضیحاتی در خصوص گردآوری داده‌ها ارائه گردد. در ابتدای مرحله گردآوری داده‌های به منظور گردآوری دقیق‌ترین و جامع‌ترین داده‌های ممکن، بایستی عبارت (Query) درست و مناسبی برای جستجو در بخش جستجوی پیشرفته پایگاه استنادی وب‌گاه علم طراحی می‌گردید. برای طراحی عبارت جستجوی مورد نظر با متخصصان موضوعی سازماندهی دانش مذاکره گردید و عبارت جستجو پس از چندین مرحله ویرایش به تأیید رسید و در مرحله جستجو از عبارت زیر استفاده گردید.

TI=("AACR" OR "Anglo-American Cataloguing Rules" OR "Abstract*" OR "ALTO" OR "Analyzed Layout and Text Object" OR "Anthology*" OR "BIBCO" OR "Monographic Bibliographic Record Cooperative Program" OR "BIBFRAME 2.0" OR "Bibliographic Framework Initiative*" OR "Bibliography*" OR "Catalog*" OR "Classify*" OR "CONSER" OR "Cooperative Online Serials Program" OR "Controlled Vocabularies" OR "CQL" OR "Contextual Query Language" OR "DCMI" OR "Dublin Core Metadata Initiative" OR "classification" OR "Dynamic Time Waring" OR "DTW" OR

"EAD" OR "Encoded Archival Description" OR "EBTC" OR "Example-based text categorization" OR "EDTF" OR "Extended Date/Time Format" OR "Functional Requirements for Subject Authority Data" OR "FOAF" OR "an acronym of friend of a friend" OR "Folksonomy" OR "FRAD" OR "Functional Requirements for Authority Data" OR "FRBR" OR "Functional Requirements for Bibliographic Records" OR "FRBRoo" OR "FRBR-object oriented" OR "IIC" OR "Inter Indexer Consistency" OR "Index" OR "Information extraction" OR "Information" OR "Information representation and retrieval" OR "Information storage and retrieval" OR "International Patent Classification" OR "ISBD" OR "International Standard Bibliographic Description" OR "Library of Congress Subject Headings" OR "LCSH" OR "LRM" OR "Library Reference Model" OR "MADS" OR "Metadata Authority Description Schema" OR "MARC" OR "MACHINE READABLE CATALOGING" OR "MARCXML" OR "Medical Subject Headings" OR "MeSH" OR "Metadata" OR "METS" OR "Metadata Encoding and Transmission Standard" OR "MODS" OR "Metadata Object Description Schema" OR "NACO Name Authority Cooperative Program" OR "Name authority" OR "NER" OR "Named Entity Recognition" OR "NLP" OR "Natural Language Processing" OR "NLTK" OR "Natural Language Toolkit" OR "OCLC" OR "Online Computer Library Center" OR "catalog*" OR "OWL" OR "Web Ontology Language" OR "PFC entities" OR "Query-by-example spoken document retrieval" OR "QbESDR" OR "RDA" OR "Resource Description and Access" OR "RDF" OR "RDF" OR "Resource Description Framework" OR "Records authority control" OR "Relevance" OR "SACO" OR "Subject Authority Cooperative Program" OR "SKOS" OR "Simple Knowledge Organization Systems" OR "Tagging" OR "Taxonomy" OR "The Sustaining Cultural Heritage Collections" OR "SCHC" OR "Thesaurus" OR "UNIMARC" OR "Universal MARC" OR "WEMI entities" OR "World Cat" OR "Z39.50") **OR PUBLICATION NAME:** ("Knowledge Organization" OR "Cataloging & Classification Quarterly")

Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE) AND **DOCUMENT TYPES:** (ARTICLE OR PROCEEDINGS PAPER OR REVIEW)
Timespan: 1900-2018. **Indexes:** SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI, CCR-EXPANDED, IC.

پس از جستجو با عبارت بالا مقالات در بازه زمانی ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۸ میلادی بازیابی و سپس در رایانه شخصی پژوهشگر بازگذاری گردید. در مرحله بعدی مقالات بازیابی شده برای استخراج کلیدواژه بررسی گردید و در بررسی‌های انجام شده مشخص شد که مقالات بازه زمانی ۱۹۰۰ تا ۱۹۷۴ فاقد هرگونه کلیدواژه‌ای هستند و علی‌رغم اینکه در پیشنهاد پژوهش، عبارت جستجو، مقالات بازیابی و بازگذاری شده بازه زمانی ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۸ در نظر گرفته شده بود؛ با توجه به عدم وجود کلیدواژه در مقالات سال‌های ۱۹۰۰ تا ۱۹۷۴ به ناچار این مدارک کنار گذاشته شد و صرفاً مقالاتی در مراحل بعدی پژوهش حاضر مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفت که دارای کلیدواژه بودند. از این رو، با توجه به اینکه در زمان جستجو و بازیابی مقالات چهار بازه زمانی ۱۹۰۰-۱۹۴۴؛ ۱۹۴۵-۱۹۷۴؛ ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ برای بررسی انتشارات در نظر گرفته شده بود، اما به دلیل فقدان وجود کلیدواژه در مقالات بازیابی شده مربوط به دو بازه نخست و دوم زمانی یعنی ۱۹۰۰-۱۹۴۴ و ۱۹۴۵-۱۹۷۴؛ این دو بازه زمانی از پژوهش به ناچار و علی‌رغم میل باطنی کنارگذاشته شد و روند پژوهش بر اساس دو بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار گرفته است.

از سال ۱۹۷۵ تا پایان سال ۲۰۱۸ میلادی مقالات بازیابی شده دارای کلیدواژه بودند. از این رو، کلیدواژه‌های این دسته از مقالات استخراج و برای مرحله بعدی که یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها است آماده گردید. نتیجه اینکه با توجه به فقدان کلیدواژه مقالات از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۷۴ طبیعتاً تعداد کل

مقالات بازیابی شده بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۸ از تعداد کلیدواژه‌های مقالات سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۸ بیشتر است. در صورتی که اگر همه مقالات از ابتدای بازه زمانی تا آخرین سال مورد بررسی دارای کلیدواژه بودند، قطعاً تعداد کلیدواژه‌ها چند برابر تعداد مقالات بود؛ اما در این پژوهش به دلیل ذکر شده این اتفاق نیافتاده و تعداد مقالات بیشتر از تعداد کلیدواژه‌ها است. در ادامه در خصوص یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها توضیحات کاملی داده می‌شود.

در مرحله بعد به یکدست‌سازی اقدام گردید و واژه‌های مشابه، یکسان، متشابه، حالت‌های جمع و مفرد ادغام گردیدند.

- جمع و مفرد کلیدواژه‌ها یکدست شدند و واژه‌هایی که شکل مفرد آنها ارجحیت داشت، به شکل مفرد آورده شدند به‌عنوان مثال واژه "کتابخانه‌ها" به حالت مفرد تبدیل شد.
 - علائم اختصاری، به شکل کامل نوشته شدند البته در برخی موارد، شناسایی فرم کامل به‌سادگی امکان‌پذیر نبود و نیاز به جستجو در زمینه تخصصی واژه داشت برای نمونه، "فراد" علامت اختصاری "ملزومات کارکردی داده‌های مستند" است.
 - واژگان مترادف همچون "ابرداده" و "فراداده" یکی شدند.
 - اصطلاحات طولانی به چندواژه یا اصطلاح کوتاه‌تر تفکیک شدند.
- پس از مرحله یکدست‌سازی تعداد کلیدواژه‌های یکدست شده در دوره اول به ۲۹۵۳ کلیدواژه و در دوره دوم به ۲۲۵۹۵ کلیدواژه رسید.

۳-۵. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها برای تهیه ماتریس باید نقطه برش^{۱۷۵} انتخاب شود. برای این کار با استفاده از قاعده برادفورد به تعیین موضوعات هسته و نزدیک به هسته، کلیدواژه‌ها، مورد بررسی قرار گرفت. به این صورت که ابتدا موضوعات بر اساس فراوانی، از زیاد به کم مرتب گردیدند؛ آن دسته از موضوعات ابتدایی که مجموع فراوانی آن‌ها، یک سوم کل فراوانی‌ها می‌باشد در دسته اول یعنی دسته موضوعات هسته قرار می‌گیرد. همچنین موضوعاتی که از نظر مجموع فراوانی در محدوده یک سوم تا دو سوم کل فراوانی‌ها (یک سوم وسطی) قرار می‌گیرد به‌عنوان موضوعات نزدیک به هسته انتخاب می‌گردد. پس از اعمال این برش، برای تهیه ماتریس یک دوره، کلیدواژه‌های دارای فراوانی ۶ انتخاب گردید و در نهایت ماتریس مربعی ۱۱۸ در ۱۱۸ تشکیل گردید. برای ماتریس دوره

175. Treshhold

بعدی نیز نقطه برش عدد ۳۳ انتخاب و در نهایت ماتریس ۱۴۴ در ۱۴۴ تهیه گردید. سلول‌های مورب ماتریس‌ها صفر در نظر گرفته شد و سپس این ماتریس‌های معمولی به ماتریس همبستگی تبدیل شدند.

به منظور انجام تحلیل هم‌واژگانی، معمولاً از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و مقیاس چندبُعدی استفاده می‌شود. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی این قابلیت را دارد که خوشه‌های مربوط به هر یک از کلیدواژه‌ها را مشخص نماید و روابط بین آنها را نشان دهد. به همین دلیل، با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی انجام شد و با استفاده از نرم‌افزار «ووز-ویور» هر یک از خوشه‌ها دیداری‌سازی شدند. همچنین نقشه‌هایی که با استفاده از مقیاس چندبُعدی ایجاد می‌شود می‌توانند بر اساس درجه همبستگی، خوشه‌های مهم و جایگاه آن‌ها در بین سایر خوشه‌ها را آشکار سازند (هو و دیگران، ۲۰۱۳). از این رو، با استفاده از «یوس.آی.نت» نقشه مربوط به مقیاس چندبُعدی تهیه گردید.

علاوه بر این، می‌توان ویژگی‌های شبکه ماتریس هم‌واژگانی، از قبیل مرکزیت و تراکم، را با یوس.آی.نت تحلیل نمود تا اطلاعات بیشتری پیرامون ساختار هم‌واژگانی حاکم بر حوزه تحت مطالعه کسب شود. در یک شبکه، اگر گره‌ای روابط زیادی با سایر گره‌ها داشته باشد، از مرکزیت بالاتری برخوردار بوده و جایگاه مهمی در آن شبکه از آن خود خواهد کرد. همچنین، تراکم بیشتر به معنای انسجام بیشتر بوده و به منزله همبستگی درونی بیشتر میان گره‌ها است. تراکم یک حوزه پژوهشی نشان دهنده قابلیت آن در حفظ و توسعه خود است. مضامین مرکزیت و تراکم هر یک از خوشه‌های موضوعی را می‌توان در قالب یک نمودار راهبردی نشان داد و وضعیت و گرایش‌های تکاملی حوزه پژوهشی تحت مطالعه را آشکار نمود (هو و دیگران، ۲۰۱۳). به طور کلی، در یک نمودار راهبردی، هر چه مرکزیت یک خوشه موضوعی بالاتر باشد، آن خوشه از جایگاه مهم‌تری در حوزه پژوهشی مورد مطالعه خواهد داشت؛ و هر چه تراکم یک خوشه موضوعی بیشتر باشد، آن خوشه بالغ‌تر بوده یا قابلیت بیشتری دارد. بر همین اساس، در نمودار راهبردی، محور X نشان دهنده مرکزیت رتبه و محور Y نشان دهنده تراکم است. همان‌طور که در فصل دوم مطرح گردید، نمودار راهبردی را می‌توان در قالب چهار قسمت نشان داد که هر یک مرکزیت و تراکم مختلفی دارند و خوشه‌هایی که در آن قسمت قرار می‌گیرند وضعیت متفاوتی دارند. به بیان دقیق‌تر، خوشه‌هایی که در قسمت نخست قرار می‌گیرند دارای مرکزیت و تراکم بالایی هستند، بالغ بوده و در مرکز آن حوزه پژوهشی قرار دارند. خوشه‌هایی که در قسمت دوم جای می‌گیرند مرکزی نبوده، لکن خوش-توسعه هستند. خوشه‌های قسمت سوم حاشیه‌ای بوده و توجه اندکی را به خود جلب کرده‌اند. و در نهایت،

خوشه‌های موضوعی که در قسمت چهارم قرار می‌گیرند، گرچه مرکزی هستند، اما توسعه نیافته یا نابالغ‌اند (هو و دیگران، ۲۰۱۳).

با توجه به موارد مذکور و اهمیتی که ترسیم نمودار راهبردی در مطالعات هم‌واژگانی دارد، در آخرین مرحله از تحلیل هم‌واژگانی، برای هر یک از خوشه‌ها بر اساس تعداد کلیدواژه‌هایی که دارند یک ماتریس مربعی و سپس همبستگی ایجاد گردید و سپس برای هر کدام از ماتریس‌های همبستگی یک مرکزیت و یک تراکم محاسبه شد، و در نهایت نمودار راهبردی ترسیم گردید.

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱. مقدمه

مصورسازی علم، روشی مؤثر و ملموس جهت کشف زوایای پنهان پژوهش‌های انجام شده و استفاده از نتایج آن در جهت پیشبرد پژوهش‌های آتی است. در این فصل ضمن تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش به نمایش فضایی از حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۸ پرداخته می‌شود. با توجه به اینکه مدارک بازیابی شده در دو دوره نخست و دوم زمانی یعنی بازه‌های زمانی ۱۹۰۰-۱۹۴۹ و ۱۹۵۰-۱۹۷۴ فاقد کلیدواژه بودند از این رو کلیدواژه‌ها برای بازه‌های زمانی سوم ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و چهارم ۲۰۰۰-۲۰۱۸ استخراج، یکدست‌سازی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. لازم به توضیح است در دوره‌های زمانی نخست و دوم، مقالات بازیابی شده از وبگاه علم کلیدواژه نداشتند. با توجه به اینکه در پژوهش‌های هم‌واژگانی وجود کلیدواژه شرط لازم برای تحلیل یک دوره زمانی است و اگر مدارک یک دوره زمانی فاقد کلیدواژه باشد، امکان تحلیل داده‌ها و بررسی یافته‌ها وجود ندارد و آن دوره زمانی کنار گذاشته می‌شود. نتیجه اینکه در این پژوهش دو دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ تحلیل می‌شوند و از این دو دوره به نام‌های دوره نخست زمانی (۱۹۷۵-۱۹۹۹) و دوره دوم زمانی (۲۰۰۰-۲۰۱۸) یاد می‌شود. در ادامه پرسش‌های مطرح شده در فصل نخست پژوهش در این فصل پاسخ داده می‌شود.

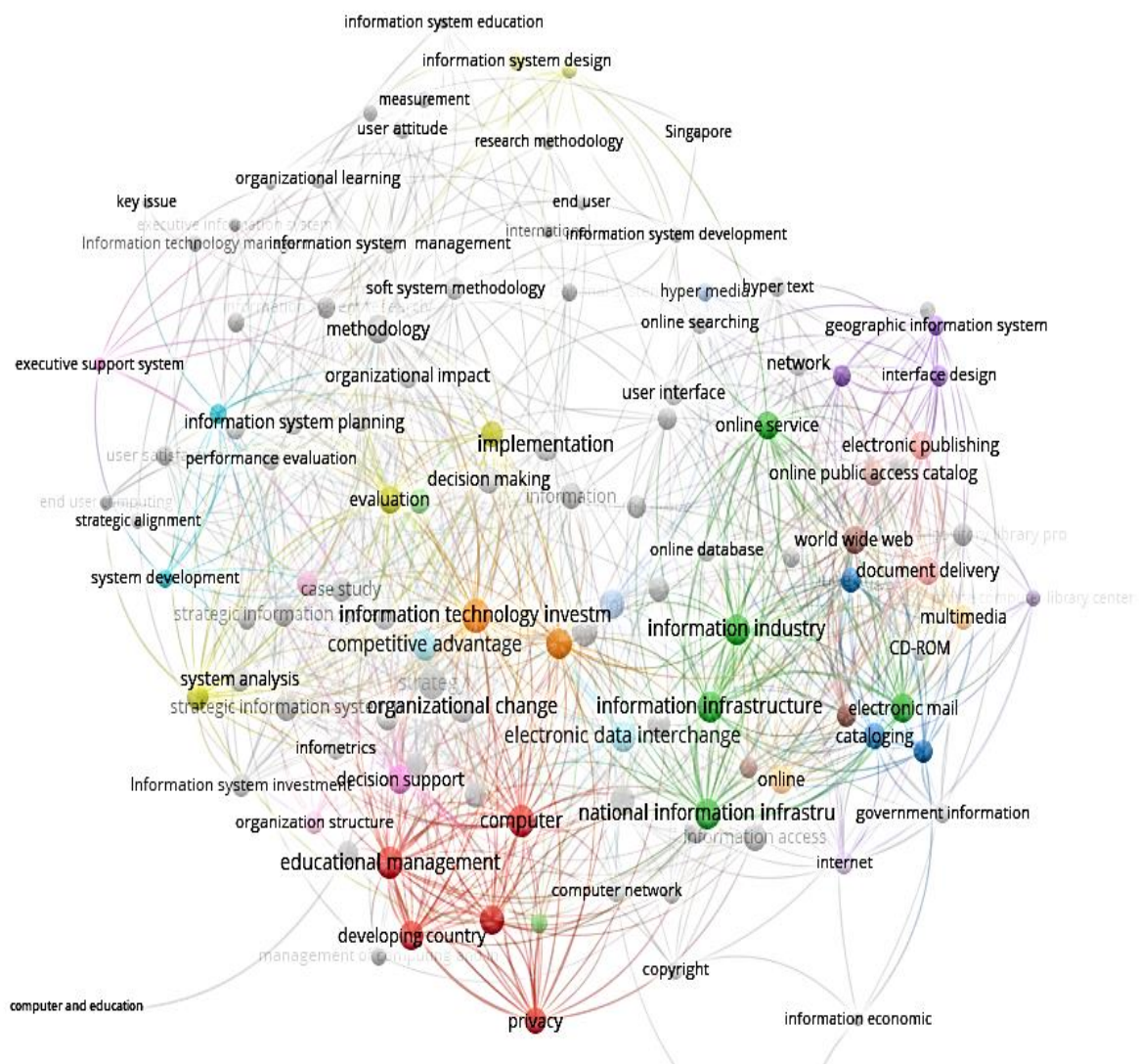
۴-۲. شناسایی توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌خدادی واژگان

توزیع فراوانی کلیدواژه‌های پرستفاده در دو بازه ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ در جدول ۴-۲، نمایش داده شده است.

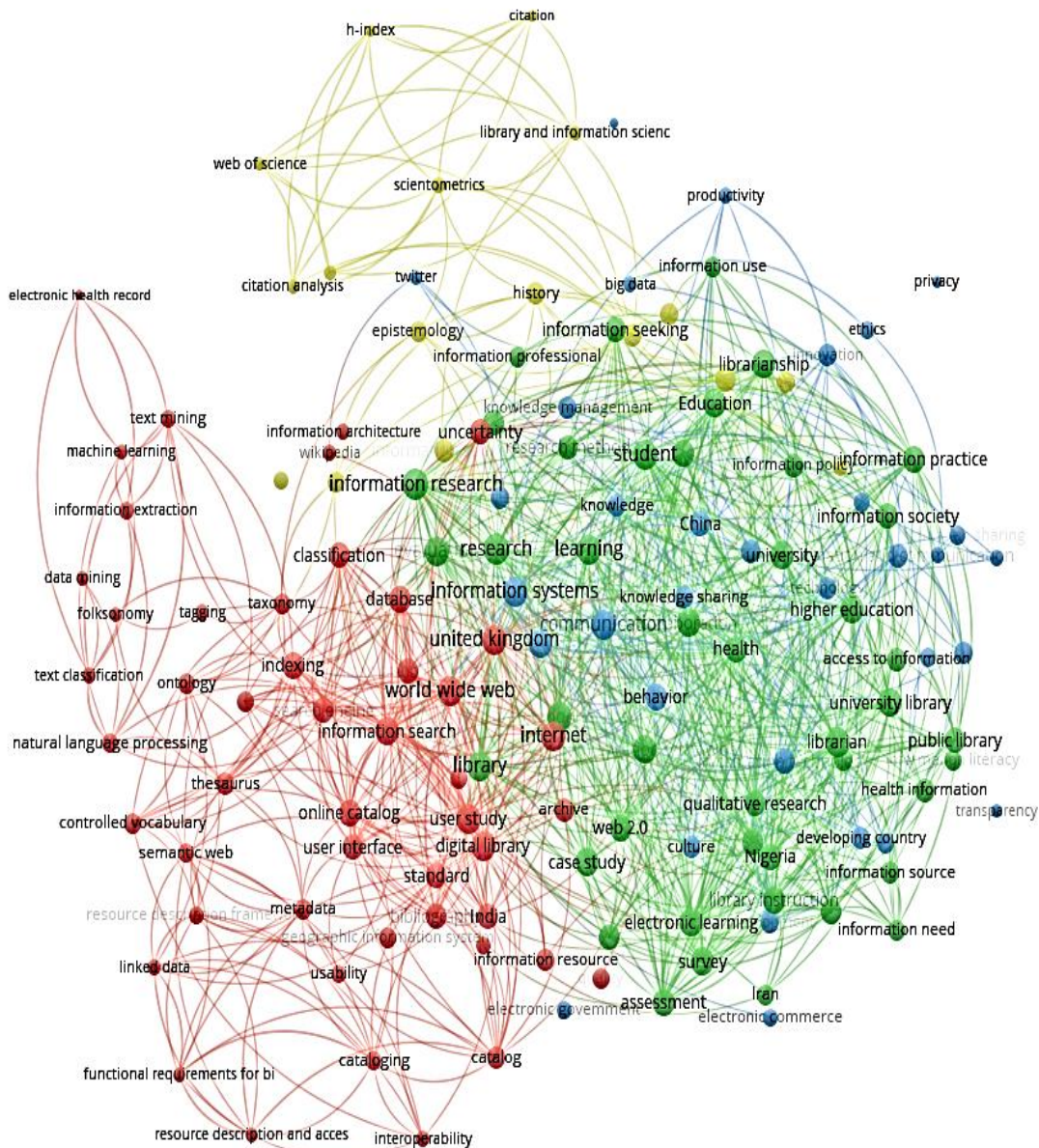
جدول ۴-۲. رتبه‌بندی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس فراوانی

۲۰۱۸-۲۰۰۰			۱۹۹۹-۱۹۷۵		
فراوانی	کلیدواژه	رتبه	فراوانی	کلیدواژه	رتبه
539	information literacy	۱	76	information technology	۱
485	information retrieval	۲	68	information system	۲
293	information	۳	41	internet	۳
282	information science	۴	31	geographic information system	۴
272	information management	۵	29	information retrieval	۵
250	information technology	۶	27	world wide web	۶
233	information system	۷	25	CD-ROM	۷
223	internet	۸	21	online database management	۸
209	metadata	۹	21	information system	۹
203	library	۱۰	21	information system development	۱۰
201	classification knowledge management	۱۱	19	information system planning	۱۱
195	management	۱۲	19	database	۱۲
187	h-index	۱۳	18	strategic information system	۱۳
177	information behavior	۱۴	18	decision making	۱۴
175	digital library	۱۵	17	telecommunication	۱۵

بررسی داده‌های جدول ۴-۲ حاکی از آن است که کلیدواژه‌های "information technology" فناوری اطلاعات، "information system"؛ سیستم اطلاعاتی و "internet" اینترنت در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ به ترتیب با فراوانی ۷۶، ۶۸ و ۴۱ در رتبه نخست تا سوم قرار دارند. همچنین کلیدواژه‌های "information literacy"؛ سواد اطلاعاتی، "information retrieval"؛ بازیابی اطلاعات و "information"؛ اطلاعات در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ به ترتیب با فراوانی ۵۳۹، ۴۸۵ و ۲۹۳ به ترتیب در رتبه اول تا سوم قرار دارند. نقشه‌های ۴-۱ و ۴-۲ به ترتیب ساختار کلی شبکه کلیدواژه‌های پربسامد بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و بازه زمانی دوم ۲۰۱۸-۲۰۰۰ را در حوزه سازماندهی دانش نشان می‌دهد.



نقشه ۴-۱. ساختار شبکه ۱۱۸ کلیدواژه پربسامد حوزه سازماندهی دانش در بازه ۱۹۷۵-۱۹۹۹



نقشه ۴-۲. ساختار شبکه ۱۴۴ کلیدواژه پرسامد حوزه سازماندهی دانش در بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸

علاوه بر واژگان پرتکرار که در بالا ذکر شد، داده‌های مندرج در جدول‌های ۴-۳ و ۴-۴ پانزده زوج هم‌واژگانی پرتکرار در هر دوره از بازه زمانی مورد بررسی در پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴. توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان در بازه ۱۹۷۵-۱۹۹۹

رتبه	هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها	فراوانی
۱	geographic information system-geographic information system	8
۲	internet-world wide web	7
۳	geographic information system-marketing	7
۴	geographic information system-world wide web	6
۵	information system-information technology	6
۶	educational management-information technology	5
۷	information system management-key issue	5
۸	evaluation-management information system	4
۹	executive information system-executive support system	4
۱۰	decision support system-management information system	4
۱۱	federal depository library program-government printing office	4
۱۲	information system-methodology	4
۱۳	CD-ROM-online database	4
۱۴	cataloging-internet	4
۱۵	electronic mail-internet	4

بررسی داده‌های مندرج در جدول ۳-۴، نشان داد که زوج‌های هم‌واژگانی "geographic information system-geographic information system؛ سیستم اطلاعاتی جغرافیایی-سیستم اطلاعات جغرافیایی"، "internet-world wide web؛ وب-وب جهان‌گستر" و "geographic information system-marketing؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی-بازاریابی" دارای بیشترین هم‌رخدادی در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ است. به‌طورکلی، می‌توان گفت کلیدواژه‌هایی نظیر "internet؛ اینترنت" و "information technology؛ فناوری اطلاعات" به‌صورت تکی و حتی ترکیبی در بازه زمانی مذکور مورد توجه واقع شده‌اند. کلیدواژه "information system؛ سیستم اطلاعاتی" نیز به‌صورت ترکیبی با کلیدواژه‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفته است.

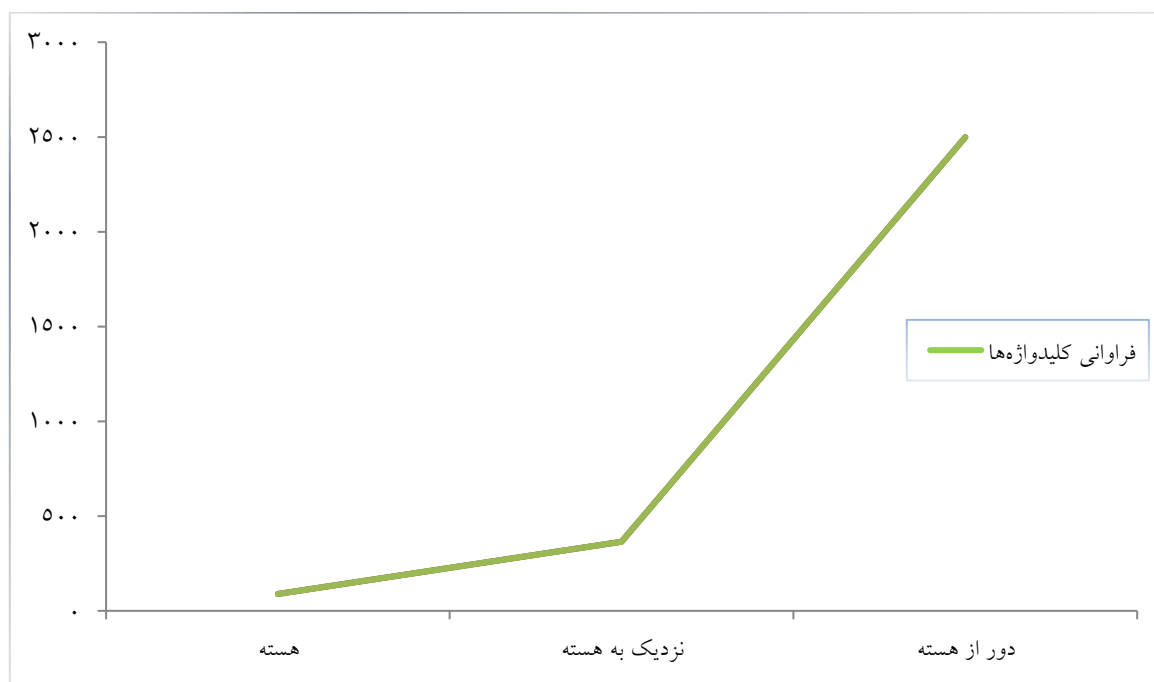
جدول ۴-۴. توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان در بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸

رتبه	هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها	فراوانی
۱	academic library-information literacy	49
۲	information literacy-library instruction	42
۳	information management-knowledge management	40
۴	higher education-information literacy	37
۵	bibliometric-citation analysis	34
۶	information need-information seeking behavior	31
۷	assessment-information literacy	29
۸	information-knowledge	28
۹	information behavior-information need	26
۱۰	information behavior-information seeking	26
۱۱	information retrieval-internet	25
۱۲	information retrieval-search engine	24
۱۳	citation analysis-h-index	24
۱۴	information literacy-library	24
۱۵	information behavior-information literacy	23

اعداد و ارقام مندرج در جدول ۴-۴، حاکی از آن است که زوج‌های هم‌واژگانی "academic library-information literacy"؛ سواد اطلاعاتی- کتابخانه دانشگاهی"، "library - information literacy"؛ سواد اطلاعاتی- آموزش کتابخانه‌ای" و "information management-knowledge management"؛ مدیریت اطلاعات-مدیریت دانش"، پرتکرارترین هم‌رخدادی در این بازه زمانی است که نشان از اهمیت فراوان پژوهشگران به موضوع "سواد اطلاعاتی" و "نقش کتابخانه‌های دانشگاهی" در این امر است. کلیدواژه "information literacy"؛ سواد اطلاعاتی" در ترکیب با سایر کلیدواژه‌ها بسیار پرتکرار ظاهر شده است. از نظر زوج هم‌واژگانی نیز زوج‌واژگان‌های "geographic information system-information system"؛ سیستم اطلاعاتی جغرافیایی-سیستم اطلاعات جغرافیایی" در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و "academic libraries-information literacy"؛ سواد اطلاعاتی- آموزش کتابخانه‌ای در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ دارای پرتکرارترین هم‌رخدادی هستند که نشان از نزدیکی مفهومی و کاربردی زیاد این موضوع‌ها با یکدیگر است.

۴-۳. تعیین زمینه‌های موضوعی مطرح و توصیفگرهای پر کاربرد سازماندهی دانش در جهان

برای تعیین موضوعات پرکاربرد (هسته)، از قانون توزیع پراکندگی برادفورد بهره برده شد. به این صورت که فراوانی کلیدواژه‌ها در مدارک مربوط به سازماندهی دانش طی دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و همچنین دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ محاسبه شد. اعمال قاعده برادفورد نشان داد که در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، موضوعات هسته ۸۹ مورد، موضوعات نزدیک به هسته ۳۶۵ مورد و موضوعات دسته دور از هسته، ۲۴۹۹ مورد است. نمودار ۴-۱، شیوه توزیع کلیدواژه‌ها را از نظر فراوانی کاربرد در مدارک مورد مطالعه در حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی مذکور نشان می‌دهد.



نمودار ۴-۱: فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ با استفاده از قانون برادفورد

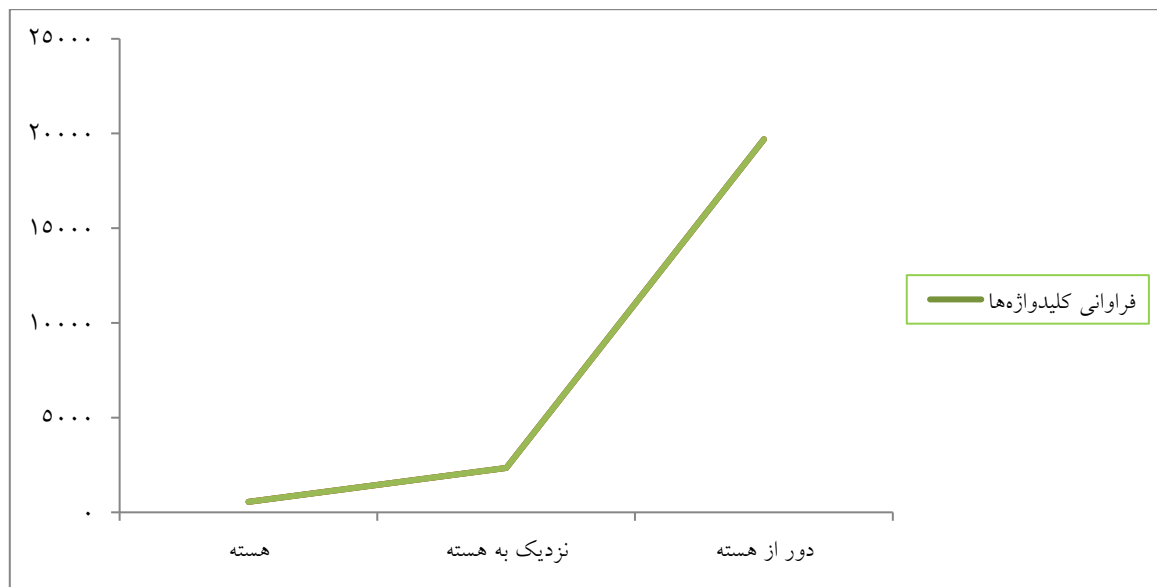
در ادامه فهرست ۱۵ کلیدواژه هسته برادفورد مربوط در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در حوزه سازماندهی دانش در جدول ۴-۵، دیده می‌شود.

جدول ۴-۵: فهرست ۱۵ موضوع هسته برادفورد در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در حوزه سازماندهی دانش

رتبه	کلیدواژه	رتبه	کلیدواژه	رتبه	کلیدواژه
۱	information technology	۶	world wide web	۱۱	information system planning
۲	information system	۷	CD-ROM	۱۲	database
۳	internet	۸	online database	۱۳	strategic information system

decision making	۱۴	management information system	۹	geographic information system	۴
telecommunication	۱۵	information system development	۱۰	information retrieval	۵

عملیات مشابهی روی کلیدواژه‌های مربوط به حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ انجام گردید و نمودار توزیع فراوانی استفاده از این کلیدواژه‌ها با توزیع برادفورد ترسیم شد.



نمودار ۲-۴: فراوانی کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی (۲۰۱۸-۲۰۰۰) با استفاده از توزیع برادفورد

همان طور که در نمودار ۲-۴ دیده می‌شود، اعمال قاعده برادفورد بر کلیدواژه‌های دوره زمانی دوم (۲۰۱۸-۲۰۰۰) نشان داد که در دوره زمانی دوم، مفاهیم هسته ۵۵۳ مورد، مفاهیم نزدیک به هسته ۲۳۴۶ مورد و دسته دور از هسته، ۱۹۶۹۶ مورد است.

جدول ۴-۶: فهرست ۱۵ موضوع هسته برادفورد در بازه زمانی 2018-2000 در سازماندهی دانش

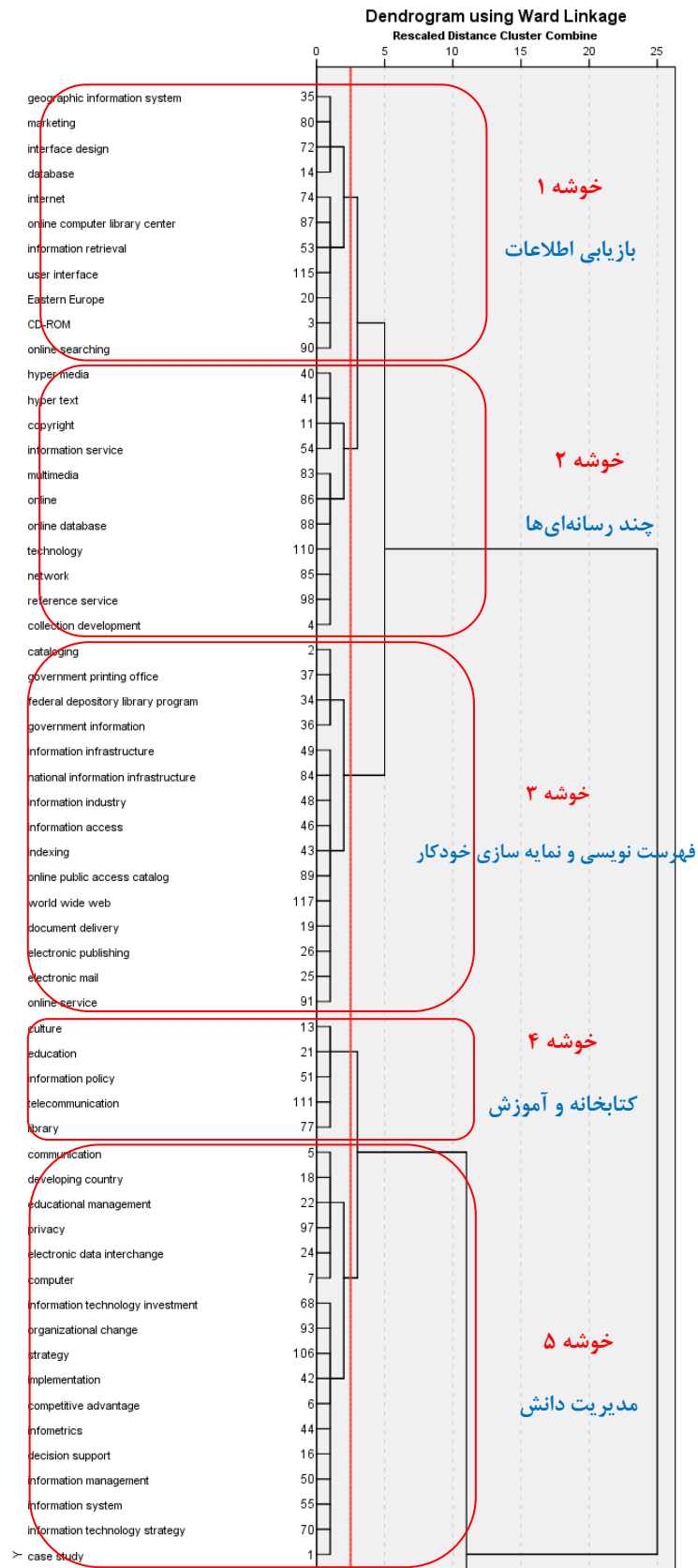
رتبه	کلیدواژه	رتبه	کلیدواژه	رتبه	کلیدواژه
۱	information literacy	۶	information technology	۱۱	classification
۲	information retrieval	۷	information systems	۱۲	knowledge management
۳	information	۸	internet	۱۳	h-index

information science	۴	metadata	۹	information behavior	۱۴
information management	۵	library	۱۰	digital library	۱۵

تعداد ۴۶ موضوع مشترک بین دو جدول موضوعات هسته دو دوره وجود دارد که با یک تحلیل ساده، حدود ۵۲ درصد از مفاهیم هسته دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ هنوز جزء مفاهیم هسته هستند یا به عبارت دیگر حدود ۸/۵ درصد از مفاهیم هسته دوره دوم جزء مفاهیم هسته دوره اول می باشند. این تفاوت به علت اختلاف در تعداد کلیدواژه‌های دو دوره است.

۴-۴. خوشه‌بندی موضوعات حوزه سازماندهی دانش در جهان بر اساس تحلیل خوشه‌ای

با استفاده از نرم‌افزار SPSS و فراخوانی ماتریس‌های هم‌رخدادی در این نرم‌افزار، به روش وارد^{۱۷۶} اقدام به خوشه‌بندی سلسله مراتبی گردید و نمودار دندروگرام (خوشه‌بندی سلسله مراتبی) موضوعات ترسیم شد. خوشه‌بندی سلسله مراتبی دو دوره مورد پژوهش حوزه سازماندهی دانش در نمودار ۴-۳ و ۴-۴ نمایش داده شده است. به منظور وضوح بیشتر تصاویر خوشه‌ها به چند بخش تقسیم شده‌اند. در نمودار سلسله‌مراتبی نخست هر موضوع به عنوان یک شاخه در نظر گرفته می‌شود. آنگاه عناصری که بیشترین شباهت را دارند، دسته‌بندی شده و این دسته‌های اولیه خوشه‌های کوچک را تشکیل می‌دهند. در نهایت وقتی شباهت‌ها کاهش می‌یابد، خوشه‌های کوچک‌تر ترکیب شده و تشکیل خوشه بزرگ‌تری را می‌دهند. البته در بعضی از خوشه‌ها کلیدواژه‌هایی قرار دارند که از لحاظ تحلیل‌های هم‌واژگانی معمولاً وجود دارد زیرا این کلیدواژه‌های نامرتب کلیدواژه‌هایی هستند که دارای فراوانی پایینی بوده و نسبت به کلیدواژه‌های اصلی خوشه، چندان تأثیری در نتیجه کار ندارند. در این نمودار ارتفاع هر یک از خوشه‌ها بیانگر آن است که دو خوشه موردنظر در چه نقطه‌هایی با یکدیگر ترکیب شده‌اند و همچنین خطوط عمودی قرمز رنگ خط شاخص تفسیر است که با نظر متخصص موضوعی ترسیم می‌گردد (سهیلی، شعبانی و خاصه، ۱۳۹۵).





نمودار ۳-۴. خوشه‌بندی سلسله مراتبی سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

همان‌طور که در نمودار ۳-۴، مشاهده می‌شود کلیدواژه‌های مقالات موردبررسی در بازه زمانی

۱۹۷۵-۱۹۹۹، ده خوشه تشکیل داده‌اند که در ادامه خوشه‌های مذکور بررسی می‌شوند.

خوشه ۱: بازیابی اطلاعات. نتایج مربوط به تحلیل هم‌واژگانی نشان داد که ۱۱ کلیدواژه در شکل‌گیری خوشه نخست نقش داشته‌اند. کلیدواژه‌های این خوشه از قبیل پایگاه داده، رابط کاربری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، بازیابی اطلاعات، جستجوی آنلاین، نشان می‌دهد، می‌توان این خوشه را بازیابی اطلاعات نام‌گذاری نمود.

خوشه ۲: چند رسانه‌ای‌ها. این خوشه شامل ۱۱ کلیدواژه است. از کلیدواژه‌های این خوشه که به‌خوبی بیانگر موضوع این خوشه هستند می‌توان شبکه، فناوری، پایگاه داده آنلاین، چند رسانه‌ای، فرارسانه، فرامتن را نام برد.

خوشه ۳: فهرست نویسی و نمایه‌سازی خودکار. با توجه به شناسایی، مطالعه، و بررسی موضوعات موجود در خوشه ۳ از جمله فهرست نویسی، زیرساخت اطلاعات ملی، اوپک، نمایه‌سازی زیر ساخت اطلاعاتی، انتخاب نام فهرست نویسی و نمایه‌سازی خودکار مناسب به نظر می‌رسد.

خوشه ۴: کتابخانه و آموزش. موضوعات این خوشه که از ۵ کلیدواژه تشکیل شده است شامل مواردی مانند فرهنگ، آموزش، کتابخانه و ارتباط از راه دور است که به‌طورکلی خوشه‌ای به نام کتابخانه و آموزش را تشکیل داده‌اند.

خوشه ۵: مدیریت دانش. این خوشه دارای ۱۷ کلیدواژه است. و با توجه به وجود کلیدواژه‌هایی نظیر ارتباطات، سیستم اطلاعاتی، مدیریت اطلاعات، تغییرات سازمانی، راهبرد، مزایای رقابتی و استراتژی فناوری اطلاعات می‌توان خوشه پنجم را مدیریت دانش نهاد.

خوشه ۶: پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی. این خوشه از ۱۷ کلیدواژه تشکیل شده است. وجود کلیدواژه‌هایی مانند روش شناسی، پژوهش پیمایشی، ارزیابی، ارزیابی عملکرد، و تحلیل سیستم موجب شد که خوشه ششم پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی نام‌گذاری گردد.

خوشه ۷: برنامه‌ریزی استراتژیک. این خوشه با ۵ کلیدواژه، همراه با خوشه چهارم، از نظر تعداد کلیدواژه‌ها کوچکترین خوشه‌های دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ هستند. بررسی خوشه هفت حاکی از آن است که حضورکلیدواژه‌هایی مانند طراحی سیستم اطلاعات، ساختار سازمانی، طراحی استراتژیک موجب گردید تا این خوشه برنامه‌ریزی استراتژیک نام‌گذاری گردد.

خوشه ۸: نظام خبره بازیابی اطلاعات. این خوشه از ۱۷ کلیدواژه تشکیل شده است. وجود کلیدواژه‌هایی همچون چون رضایت کاربر، نگرش کاربر، کاربر نهایی، سیستم خبره حاکی از آن است که می‌توان این خوشه را نظام خبره بازیابی اطلاعات نام‌گذاری نمود.

خوشه ۹: آموزش کاربران. این خوشه از ۹ کلیدواژه دارد با توجه به حضور کلیدواژه هایی مانند آموزش، آموزش و رایانه و آموزش سیستم های اطلاعاتی این خوشه آموزش کاربران نام گذاری گردید.

خوشه ۱۰: مدیریت سیستم های اطلاعاتی. این خوشه از ۱۰ کلیدواژه تشکیل شده است. از جمله کلیدواژه های حاضر در این خوشه می توان به طراحی سیستم های اطلاعاتی، نگه داری از سیستم های اطلاعاتی، توسعه سیستم های اطلاعاتی و برنامه ریزی راهبری سیستم های اطلاعاتی اشاره کرد. با توجه به کلیدواژه های موجود، نام این خوشه مدیریت سیستم های اطلاعاتی است.

بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸ نیز با توجه به نمودار ۴-۴، به ۱۷ خوشه تقسیم شد که عبارت اند از: خوشه ۱: آموزش کاربران، خوشه ۲: آموزش سواد اطلاعاتی، خوشه ۳: پژوهش های کتابداری و اطلاع رسانی، خوشه ۴: عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت، خوشه ۵: رفتار اطلاعاتی، خوشه ۶: مطالعات سنجشی، خوشه ۷: دولت الکترونیک، خوشه ۸: شبکه های اجتماعی، خوشه ۹: اشتراک دانش، خوشه ۱۰: سازماندهی دانش، خوشه ۱۱: مدیریت دانش، خوشه ۱۲: شکاف دیجیتالی، خوشه ۱۳: بازیابی اطلاعات، خوشه ۱۴: رده بندی و نمایه سازی، خوشه ۱۵: فهرست نویسی رایانه ای، خوشه ۱۶: داده کاوی، خوشه ۱۷: فهرست نویسی اجتماعی.





نمودار ۴-۴. خوشه بندی سلسله مراتبی سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

خوشه ۱: آموزش کاربران. این خوشه از ۱۱ کلیدواژه تشکیل شده است. وجود کلیدواژه‌هایی چون کتابخانه دانشگاهی، دانشگاه، دانشجو، آموزش عالی و یادگیری الکترونیکی گویای عنوان این خوشه است.

خوشه ۲: آموزش سواد اطلاعاتی. ۶ کلیدواژه در شکل‌گیری و تکامل این خوشه نقش ایفاء کرده‌اند. نگاهی گذرا به کلیدواژه‌های این خوشه نشان می‌دهد که موضوع اصلی خوشه آموزش سواد اطلاعاتی است. این خوشه که از خوشه‌های کوچک در این دوره زمانی است دارای کلیدواژه‌هایی چون خدمات اطلاعاتی، خدمات کتابخانه‌ای، متخصصان اطلاعات، فناوری ارتباطات است.

خوشه ۳: پژوهش‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی. ۱۱ کلیدواژه در شکل‌گیری و تکامل این خوشه نقش ایفاء کرده‌اند. برخی از این کلیدواژه‌ها عبارتند از: موردپژوهی، پژوهش کیفی، پژوهش پیمایشی، کتابداری، خدمات اطلاعاتی. نگاهی گذرا به کلیدواژه‌های حاضر در این خوشه نشان می‌دهد که موضوع اصلی خوشه، پژوهش‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی است.

خوشه ۴: عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت. این خوشه دارای ۱۰ کلیدواژه است. کلیدواژه‌هایی مانند رفتار، عدم قطعیت، ارتباطات، سلامت، پژوهش، ارزیابی به چشم می‌خورد. همان‌طور که از مباحث مطرح در این خوشه برمی‌آید نامگذاری این خوشه به عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت نزدیک‌تر است.

خوشه ۵: رفتار اطلاعاتی. این خوشه دارای ۱۰ کلیدواژه است. کلیدواژه‌هایی چون اطلاع‌جویی، نیاز اطلاعاتی، منبع اطلاعاتی، دسترسی به اطلاعات و رفتار اطلاعاتی به‌خوبی مفهوم کلی خوشه را به ذهن متبادر می‌نماید.

خوشه ۶: مطالعات سنجشی. این خوشه از ۷ کلیدواژه ایجاد شده است. وجود کلیدواژه‌هایی نظیر کتابداری و اطلاع‌رسانی، تحلیل استنادی، علم‌سنجی، کتاب‌سنجی و استناد حاکی از آن است که می‌توان نام این خوشه را مطالعات سنجشی نام‌گذاری کرد.

خوشه ۷: دولت الکترونیک. این خوشه دارای ۷ کلیدواژه است. با نگاهی گذرا به کلیدواژه‌های این خوشه که شامل منابع اطلاعاتی، دولت الکترونیک و سیستم اطلاعاتی است؛ مشخص می‌شود که مبحث این خوشه در ارتباط با دولت الکترونیک است.

خوشه ۸: شبکه‌های اجتماعی. تعداد کلیدواژه‌های این خوشه چهار مورد است و کوچکترین خوشه این بازه زمانی محسوب می‌شود. بررسی به کلیدواژه‌های این خوشه حاکی از آن است شبکه‌های اجتماعی نام مناسبی برای این خوشه است.

خوشه ۹: اشتراک دانش. این خوشه از ۱۰ کلیدواژه تشکیل شده است که با وجود موضوعاتی نظیر اشتراک اطلاعات، امنیت اطلاعات، زیر ساخت اطلاعات، می توان نام این خوشه را اشتراک دانش نام گذاری نمود.

خوشه ۱۰: سازماندهی دانش. این خوشه از ۱۱ کلیدواژه تشکیل شده است که با وجود موضوعاتی مانند سازماندهی اطلاعات، سازماندهی دانش، علم اطلاعات، معرفت شناسی، روش شناسی، این خوشه سازماندهی دانش نامگذاری گردید.

خوشه ۱۱: مدیریت دانش. این خوشه از ۶ کلیدواژه تشکیل شده است که با وجود کلیدواژه‌هایی نظیر فناوری اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی، اطلاعات، مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش می توان خوشه ۱۱ را مدیریت دانش نامید.

خوشه ۱۲: شکاف دیجیتالی. این خوشه ۱۰ کلیدواژه دارد. کلیدواژه‌هایی مانند فناوری، دانش، فرهنگ، کشورهای در حال توسعه، توسعه، خلاقیت و شکاف دیجیتالی. با توجه به کلیدواژه‌های موجود در این خوشه، خوشه دوازدهم را می توان شکاف دیجیتالی نامگذاری نمود.

خوشه ۱۳: بازیابی اطلاعات. این خوشه از ۶ کلیدواژه تشکیل شده است. برخی از این کلیدواژه‌ها عبارتند از: آرشیو، کتاب‌شناسی، زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر، بازیابی اطلاعات. با توجه به کلیدواژه‌های موجود، خوشه سیزدهم بازیابی اطلاعات نامگذاری شده است.

خوشه ۱۴: رده بندی و نمایه سازی. این خوشه دارای ۱۰ کلیدواژه است که با وجود کلیدواژه‌هایی مانند کتابخانه دیجیتالی، نمایه‌سازی، پایگاه داده، رابط کاربری، رده‌بندی و موتور جستجو می توان این خوشه را رده بندی و نمایه سازی نامید.

خوشه ۱۵: فهرست نویسی رایانه‌ای. این خوشه ۹ کلیدواژه دارد. برخی از این کلیدواژه‌ها عبارتند از: توصیف و دسترسی به منابع، ملزومات کارکردی پیشینه‌های کتابشناختی، استاندارد، فهرست، فهرست نویسی. با بررسی کلیدواژه‌ها، این خوشه فهرست‌نویسی رایانه‌ای نام گذاری گردید.

خوشه ۱۶: داده کاوی. این خوشه شامل ۷ کلیدواژه است. برخی از کلیدواژه‌های این خوشه عبارتند از: یادگیری ماشینی، متن کاوی، داده کاوی، رده بندی متنی، استخراج اطلاعات. با بررسی کلیدواژه‌های این خوشه، خوشه ۱۶ داده کاوی نام گذاری گردید.

خوشه ۱۷: فهرست نویسی اجتماعی. این خوشه ۸ کلیدواژه دارد. برجسب‌زنی، هستی‌شناسی، اصطلاحنامه، تاکسونومی، فالکسونومی برخی از کلیدواژه‌های این خوشه هستند. از محتوای کلیدواژه‌ها می توان خوشه ۱۷ را فهرست نویسی اجتماعی نام گذاری کرد.

۴-۵. تعیین میزان شباهت خوشه‌های موضوعی بر اساس مقایسه چشمی

با نگاهی کلی به نمودارهای ۳-۴ و ۴-۴ و تحلیل خوشه‌ای دو دوره مورد بررسی (دوره نخست زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و دوره دوم زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸)، می‌توان گفت خوشه‌های دو دوره از نظر هم‌پوشانی موضوعی تا حد زیادی مشابه‌اند، هر چند از نظر تعداد خوشه‌ها، در دوره زمانی دوم تجمع بیشتری به چشم می‌خورد اما این مسئله به علت وجود کلیدواژه‌های بیشتر در این دوره است. از بین خوشه‌های موجود، ۶ خوشه از لحاظ محتوا و تعدادی از کلیدواژه‌ها در دو دوره شباهت دارند. این موضوع در مورد دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، حدود ۶۰ درصد همپوشانی و در مورد دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ حدود ۳۵ درصد همپوشانی را نشان می‌دهد. خوشه‌های مشابه عبارت‌اند از: آموزش کاربران، مدیریت دانش و بازیابی اطلاعات.

این شباهت بدین معناست که موضوعات مشابه در بازه نخست زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، کمتر مورد توجه پژوهشگران بوده و کم‌رنگ شده‌اند. لکن موضوعات و خوشه‌های جدیدی در دوره دوم زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ به وجود آمده‌اند که با فضای اطلاعاتی در سال‌های اخیر نیز همخوانی دارد از جمله داده کاوی، فهرست‌نویسی اجتماعی و دولت الکترونیک. از لحاظ وسعت هر یک از خوشه‌ها نیز، در دو دوره یکسانی دیده نمی‌شود. بدین معنی که در تعداد کلیدواژه‌های درون هر خوشه در دو دوره زمانی مورد بررسی تفاوت وجود دارد.

۴-۶. تعیین میزان تغییرات در زیرحوزه‌های موضوعی حوزه سازماندهی دانش در

مقاطع مختلف زمانی بر اساس شاخص دربردارندگی

با توجه به تعیین خوشه‌ها و مطالعه دو دوره زمانی مورد بررسی، در خصوص تغییرات موضوع‌های دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ نسبت به دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، با کم‌رنگ شدن موضوعاتی نظیر فهرست‌نویسی و نمایه‌سازی، و بالاتر آمدن رتبه کلیدواژه‌هایی نظیر فناوری اطلاعات، هستی‌شناسی و دولت الکترونیک، می‌توان گفت در گذار از دوره زمانی نخست به دوره زمانی دوم، کلیدواژه‌هایی که موضوع‌های قدیمی دارند کم‌رنگ شده جای خود را به کلیدواژه‌هایی که موضوع‌های جدید دارند، داده‌اند.

جهت تعیین میزان تغییرات در دو دوره، ابتدا شباهت موضوعات دو دوره را بر اساس شاخص دربردارندگی محاسبه کرده و سپس میزان تفاوت مشخص می‌گردد. برای مقایسه شباهت دو مجموعه نسبت به یکدیگر از شاخص دربردارندگی استفاده می‌گردد؛ برای اینکه بتوان میزان شباهت خوشه‌های

تشکیل شده را بررسی نمود، میزان شباهت کلیدواژه‌های دو دوره زمانی مورد پژوهش نسبت به یکدیگر، با استفاده از شاخص دربردارندگی محاسبه گردید.

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد پس از یکدست‌سازی تعداد کلیدواژه‌های دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، ۲۹۵۳ و تعداد کلیدواژه‌های دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸، ۲۲۵۹۵ کلیدواژه بود. همچنین تعداد ۹۷۰ کلیدواژه مشترک بین این دو دوره زمانی شناسایی گردید. فرمول زیر میزان شباهت کلیدواژه‌های دوره زمانی دوم را نسبت به کلیدواژه‌های دوره نخست زمانی نشان می‌دهد:

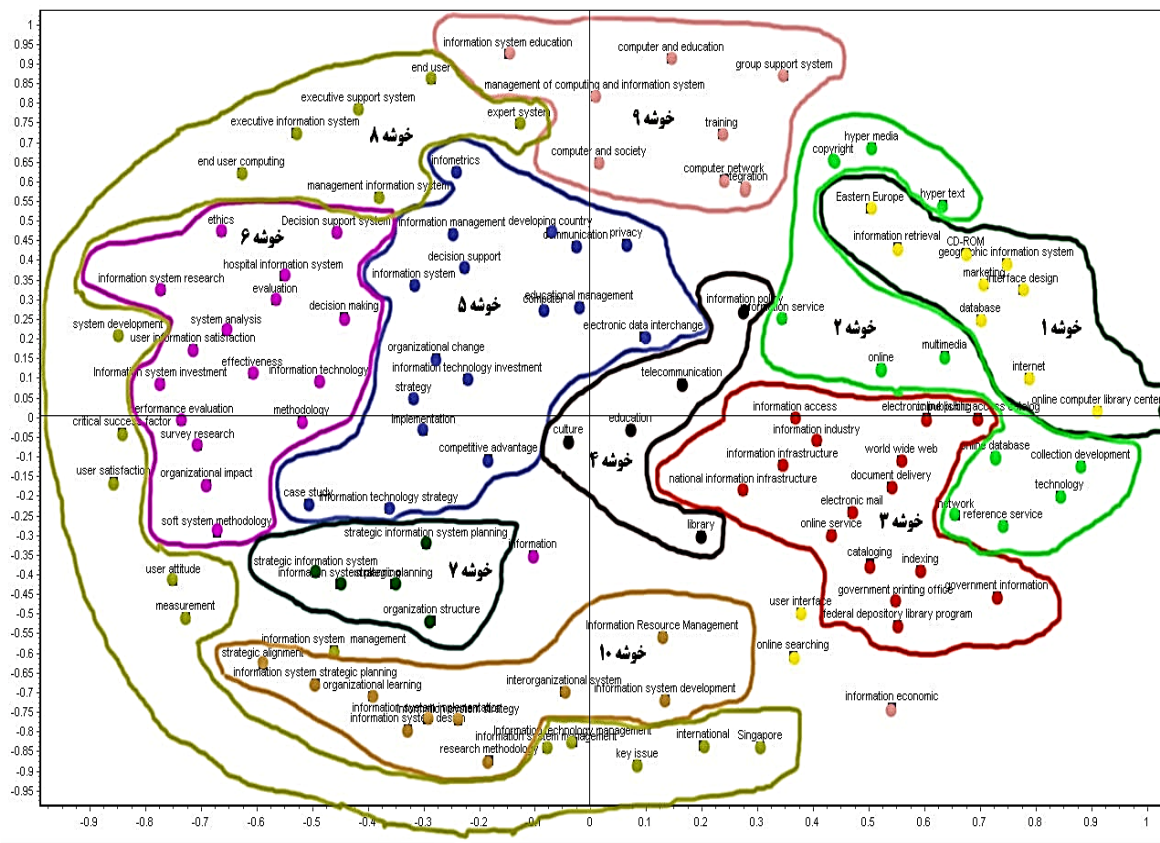
$$\text{Inc} = 100 \times \frac{970}{2953} = 32\%$$

همان‌گونه که از محاسبه شاخص دربردارندگی پیداست ۳۲ درصد از موضوعات دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ نیز حضور داشته‌اند. به بیان دیگر، حدود ۶۸ درصد از موضوعات دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸، موضوعاتی متفاوت هستند. این موضوع بیانگر استفاده از کلیدواژه‌های جدیدی توسط پژوهشگران در دوره زمانی دوم است.

۴-۷. ترسیم نقشه چندبعدی حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از روش تحلیل

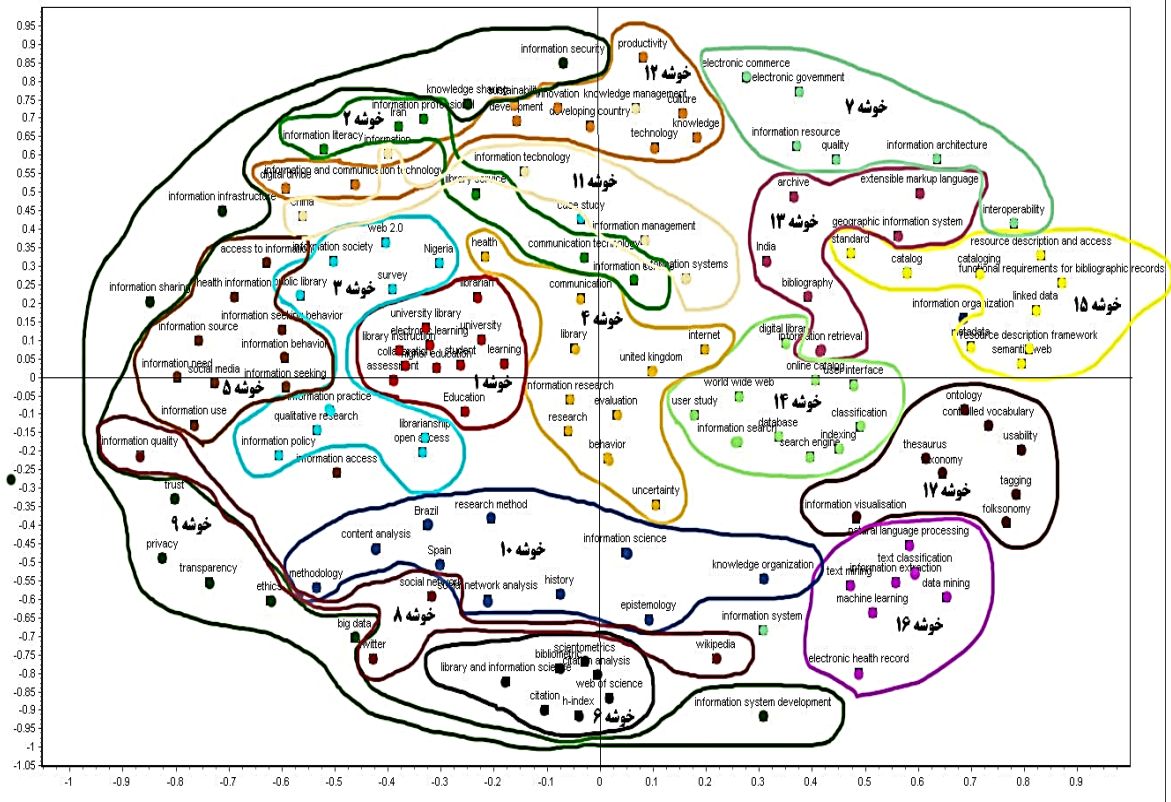
هم‌خدادی واژگان

به‌منظور ترسیم نقشه چندبعدی، از کلیه کلیدواژه‌هایی که در ماتریس دندروگرام وجود داشت استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزار UCINET، فایل ماتریس مورد نظر فراخوانی و نقشه دو بعدی از موضوعات حوزه سازماندهی دانش ترسیم گشت. این کار برای هر دوره زمانی به‌طور جداگانه انجام شد و نتیجه آن در نقشه‌های ۴-۳ و ۴-۴، دیده می‌شود.



نقشه ۳-۴: نقشه دوبعدی موضوعات مربوط به حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در بعضی از قسمت‌های نقشه دوبعدی، تراکم موضوعات بیشتر به چشم می‌خورد؛ این موضوعات، اغلب همان موضوعات پرتکرار دوره زمانی مورد بررسی هستند. در نقشه دو بعدی دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، تراکم در پایین محور افقی و همچنین ناحیه دوم نمودار در خوشه‌های ۳ و ۵ (فهرست‌نویسی و نمایه‌سازی خودکار و مدیریت دانش) دیده می‌شود، این قسمت‌ها دارای بیشترین موضوعات پرتکرار این دوره زمانی هستند و نقشه دو بعدی دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، به‌خوبی گویای این واقعیت است. نقشه ۴-۴، نقشه دوبعدی بازه ۲۰۰۰-۲۰۱۸ مورد بررسی را به نمایش می‌گذارد.



نقشه ۴-۴: نقشه دوبعدی موضوعات مربوط به حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

در نقشه دوبعدی دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰، تراکم موضوعات در بالا و سمت چپ محور افقی در خوشه ۱ (آموزش کاربران) دیده می‌شود؛ این قسمت، محل تجمع موضوع‌های پرتکرار این بازه است که دقیقاً حاوی پرتکرارترین موضوعات این دوره هستند. نقشه دوبعدی ابزار مناسبی به منظور دیدن میزان نزدیکی خوشه‌ها است.

۴-۸. ترسیم ساختار حوزه سازماندهی دانش در جهان با استفاده از نمودار راهبردی

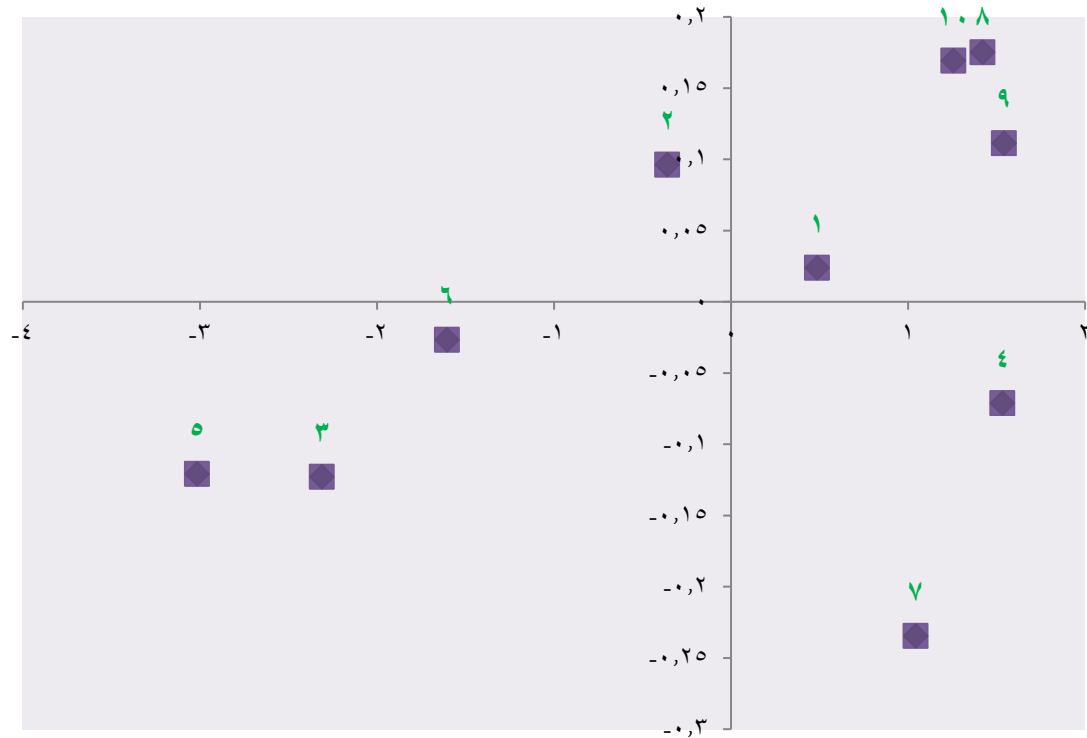
پس از تشکیل ماتریس برای هر کدام از خوشه‌ها و فراخوانی آن در نرم‌افزار UCINET نمره مرکزیت و تراکم خوشه‌ها مشخص گردید و نمودار راهبردی دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ با استفاده از این نمرات ترسیم گردید. نمرات مربوط به تراکم و مرکزیت خوشه‌ها در جدول ۴-۷، نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها به ترتیب بر روی ۲,۴۸۵۲ و ۰/۲۴۵۹۵ تنظیم گردید.

جدول ۴-۷: تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در بازه زمانی ۱۹۷۵-۲۰۰۰

شماره خوشه	عنوان خوشه	تراکم	مرکزیت
۱	خوشه ۱: بازیابی اطلاعات	۰,۲۲۲۰	۱,۹۹۸
۲	خوشه ۲: چند رسانه‌ای‌ها	۰,۱۴۹۷	۲,۸۴۴
۳	خوشه ۳: فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار	۰,۳۶۸۸	۴,۷۹۵
۴	خوشه ۴: کتابخانه و آموزش	۰,۳۱۷۱	۰,۹۵۱
۵	خوشه ۵: مدیریت دانش	۰,۳۶۶۷	۵,۵۰۰
۶	خوشه ۶: پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی	۰,۲۷۲۶	۴,۰۸۹
۷	خوشه ۷: برنامه‌ریزی استراتژیک	۰,۴۸۰۴	۱,۴۴۱
۸	خوشه ۸: نظام خبره بازیابی اطلاعات	۰,۰۷۰۸	۱,۰۶۳
۹	خوشه ۹: آموزش کاربران	۰,۱۳۴۶	۰,۹۴۲
۱۰	خوشه ۱۰: مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی	۰,۰۷۶۸	۱,۲۲۹

در این دوره خوشه ۵ (مدیریت دانش) با مقدار ۵,۵۰۰ بیشترین مرکزیت و خوشه ۷ (برنامه‌ریزی استراتژیک) با مقدار ۰,۴۸۰۴ بالاترین تراکم را دارا هستند. این بدان معناست که خوشه مدیریت دانش بیشترین مرکزیت را چه از نظر نفوذ، ارتباط با سایر موضوعات و همچنین پیونددهی در بین سایر کلیدواژه‌ها داراست.

در نمودار راهبردی محور افقی نشان‌دهنده مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها)، و محور عمودی نشان‌دهنده تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) است.



نمودار ۴-۵. نمودار راهبردی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۹۹-۱۹۷۵

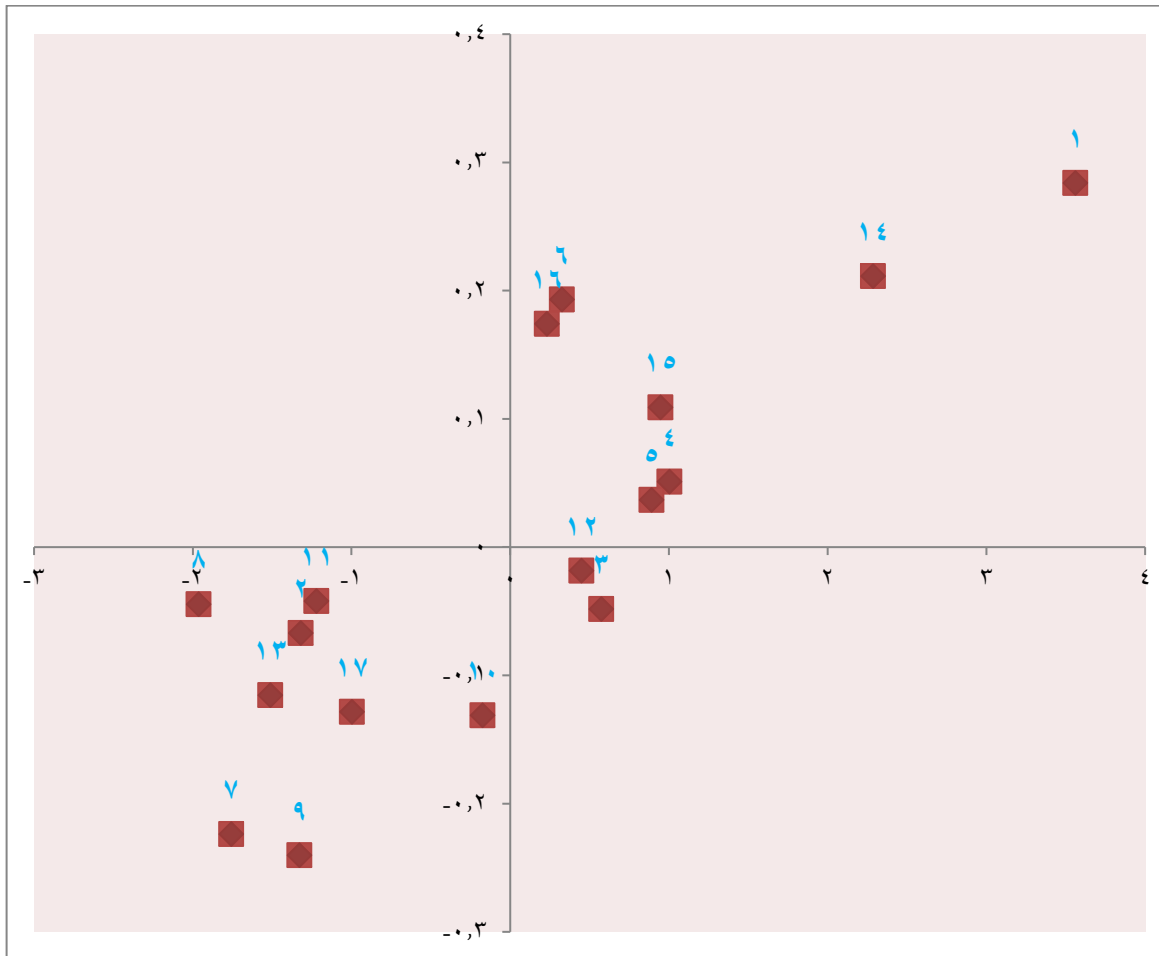
با توجه به نمودار راهبردی دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۷۵، خوشه‌های ۱، ۸، ۹ و ۱۰ (بازیابی اطلاعات، نظام خبره بازیابی اطلاعات، آموزش کاربران و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی)، موضوعات اصلی این بازه زمانی هستند. خوشه ۲ (چند رسانه‌ای‌ها) از لحاظ اهمیت و تأثیر در حوزه مورد پژوهش، در مرتبه پایین‌تری نسبت به خوشه‌های ناحیه اول نمودار قرار گرفته است. خوشه‌های ۳، ۵ و ۶ (فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار، مدیریت دانش، پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی) این دوره نوظهور و یا قابل‌زوال هستند. در این بازه پژوهش خوشه‌های ۴ و ۷ (کتابخانه و آموزش، برنامه‌ریزی استراتژیک) در ربع چهارم نمودار قرار گرفته‌اند. این امر مبین این است که در این دوره، این دو خوشه هنوز به بلوغ نرسیده‌اند. نمره مرکزیت و تراکم خوشه‌های دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ نیز در جدول ۴-۸ ارائه شده است. لازم به ذکر است که مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها به ترتیب روی 2.696824 و 0.411576 تنظیم گردید.

جدول ۴-۸: تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸

شماره خوشه	عنوان خوشه	تراکم	مرکزیت
------------	------------	-------	--------

۶,۲۵۸	۰,۶۹۵۴	خوشه ۱: آموزش کاربران	۱
۱,۳۷۸	۰,۳۴۴۶	خوشه ۲: آموزش سواد اطلاعاتی	۲
۳,۲۷۰	۰,۳۶۳۳	خوشه ۳: پژوهش های کتابداری و اطلاع رسانی	۳
۳,۷۰۰	۰,۴۶۲۶	خوشه ۴: عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت	۴
۳,۵۸۷	۰,۴۴۸۴	خوشه ۵: رفتار اطلاعاتی	۵
۳,۰۲۳	۰,۶۰۴۶	خوشه ۶: مطالعات سنجشی	۶
۰,۹۴۰	۰,۱۸۷۹	خوشه ۷: دولت الکترونیک	۷
۰,۷۳۴	۰,۳۶۷۱	خوشه ۸: شبکه های اجتماعی	۸
۱,۳۷۰	۰,۱۷۱۲	خوشه ۹: اشتراک دانش	۹
۲,۵۲۳	۰,۲۸۰۴	خوشه ۱۰: سازماندهی دانش	۱۰
۱,۴۷۷	۰,۳۶۹۴	خوشه ۱۱: مدیریت دانش	۱۱
۳,۱۴۶	۰,۳۹۳۳	خوشه ۱۲: شکاف دیجیتالی	۱۲
۱,۱۸۵	۰,۲۹۶۲	خوشه ۱۳: بازیابی اطلاعات	۱۳
۴,۹۸۳	۰,۶۲۲۸	خوشه ۱۴: رده بندی و نمایه سازی	۱۴
۳,۶۴۴	۰,۵۲۰۶	خوشه ۱۵: فهرست نویسی رایانه‌ای	۱۵
۲,۹۲۹	۰,۵۸۵۸	خوشه ۱۶: داده کاوی	۱۶
۱,۶۹۹	۰,۲۸۳۲	خوشه ۱۷: فهرست نویسی اجتماعی	۱۷

با نگاهی به داده های موجود در جدول ۴-۸ می توان گفت که در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ مورد بررسی خوشه ۱ (آموزش کاربران) با مرکزیت ۶,۲۵۸ دارای بالاترین مرکزیت در بین خوشه‌هاست. این مطلب با توجه به نمودار ۴-۶ که خوشه ۱ را در متناهی محور Xها نشان می دهد، کاملاً واضح است. همچنین این خوشه با نمره تراکم ۰,۶۹۵۴ و قرار گرفتن در صدر محور Yها در نمودار ۴-۶ نیز متراکم‌ترین خوشه در این دوره شناخته می شود.



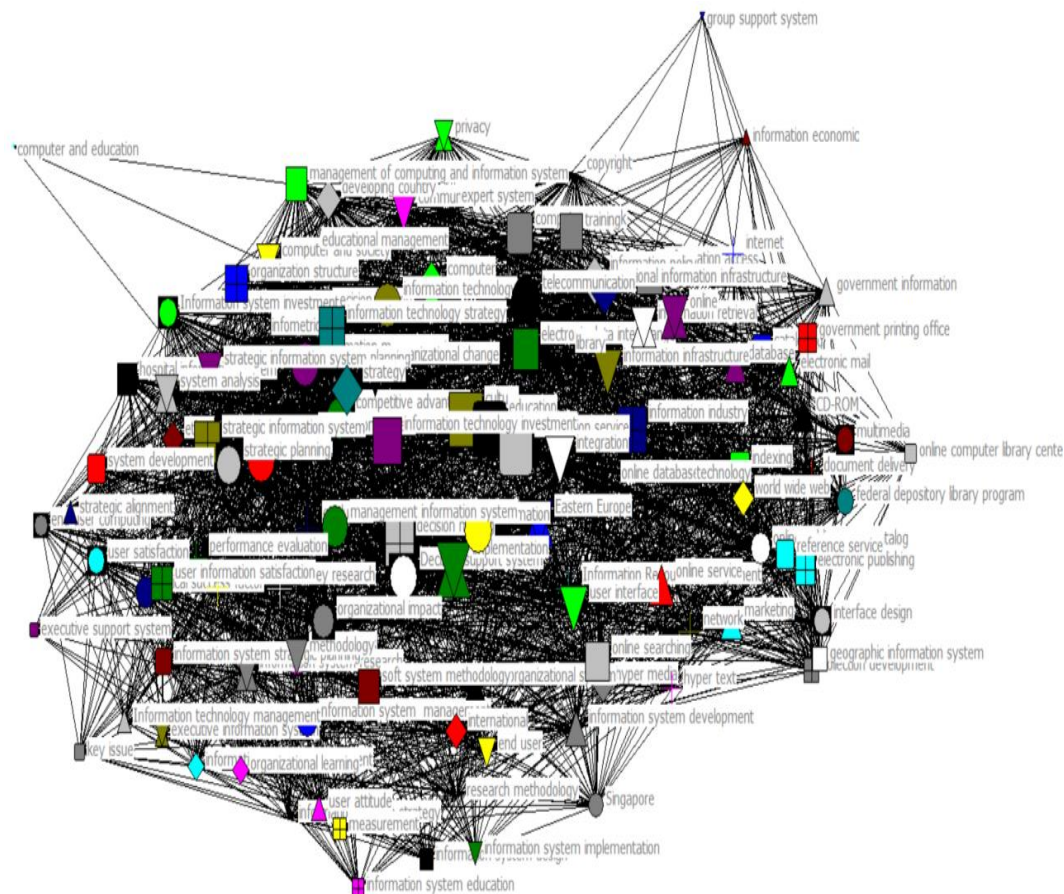
نمودار ۴-۶. نمودار راهبردی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸

با مشاهده نمودار راهبردی دوره دوم می‌توان گستردگی و پوشش بیشتر خوشه‌ها را نسبت به دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ مشاهده کرد. در این دوره خوشه‌های ۱، ۴، ۵، ۶، ۱۴، ۱۵ و ۱۶ (آموزش کاربران، عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت، رفتار اطلاعاتی، مطالعات سنجشی، رده بندی و نمایه سازی، فهرست نویسی رایانه‌ای و داده‌کاوی) که هم‌پوشانی زیادی نیز با هم دارند خوشه‌های اصلی به حساب می‌آیند. نکته مهم اینجاست که هیچ کدام از خوشه‌ها در ناحیه دوم نمودار راهبردی قرار نگرفته‌اند. خوشه‌های ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۷ (آموزش سواد اطلاعاتی، دولت الکترونیک، شبکه‌های اجتماعی، اشتراک دانش، سازماندهی دانش، مدیریت دانش، بازیابی اطلاعات و فهرست نویسی اجتماعی) خوشه‌های نوظهور یا قابل‌زوال این دوره و خوشه‌های ۳ و ۱۲ (پژوهش‌های کتابداری و اطلاع رسانی و شکاف دیجیتالی) خوشه‌های نابالغ این دوره به شمار می‌آیند.

۴-۹. ترسیم نقشه‌های علمی حوزه سازماندهی دانش در جهان براساس شاخص‌های

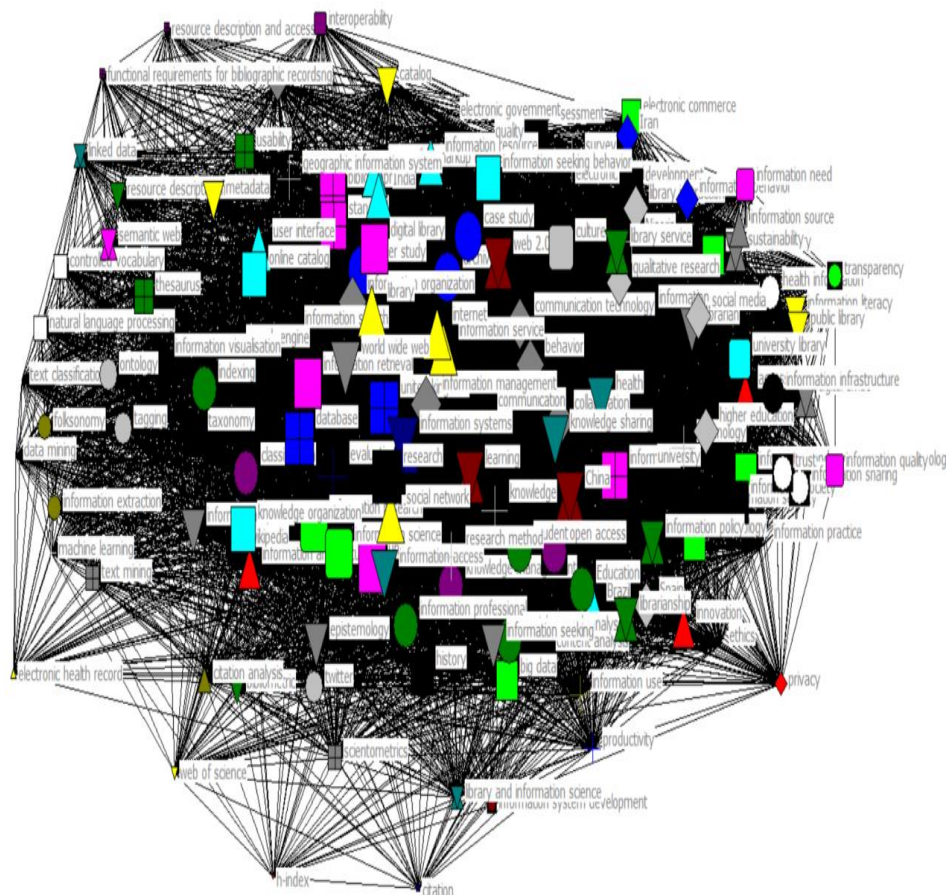
مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینابینی به تفکیک

در فصل ۲ به تفکیک در مورد انواع شاخص‌های مرکزیت توضیح داده شد. همان‌طور که بحث شد شاخص مرکزیت رتبه به تعداد پیوندهای ورودی و یا خروجی یک گره در شبکه اشاره دارد، هر چه تعداد این پیوندها بیشتر باشد رتبه آن گره در شبکه نیز بیشتر خواهد بود. نقشه‌های مرکزیت رتبه مربوط به دو دوره زمانی مورد پژوهش در نقشه‌های ۴-۵ و ۴-۶، نمایش داده شده است.



نقشه ۴-۵. مرکزیت رتبه حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

در نقشه‌هایی که بر اساس مرکزیت رتبه ترسیم می‌شوند هر چه یک گره (کلیدواژه) بزرگ‌تر باشد، با اهمیت‌تر بوده و نفوذ بیشتری در شبکه دارد. با نگاهی به نقشه ۴-۵ که مربوط به دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ است، گره‌های مهم و بانفوذ به خوبی قابل مشاهده هستند. این گره‌ها در واقع همان کلیدواژه‌های پرتکرار این دوره، نظیر "information technology investment"، "organizational change" هستند. در نقشه ۴-۶ که مربوط به دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ است نیز به همین صورت، کلیدواژه‌های پرتکرار، به شکل‌های بزرگ‌تر نمایش داده شده‌اند.



نقشه ۴-۶. مرکزیت رتبه حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

با استفاده از نرم‌افزار UCINET نمره مرکزیت و مرکزیت نرمال شده مربوط به هر یک از کلیدواژه‌ها در شاخص مرکزیت رتبه محاسبه گردید و در جدول‌های ۴-۹ و ۴-۱۰، بیست کلیدواژه برتر در دو دوره زمانی مورد بررسی، به همراه نمرات مرکزیت و مرکزیت نرمال شده آن‌ها قابل مشاهده است.

جدول ۴-۹. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت رتبه در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

رتبه	کلیدواژه	مرکزیت رتبه	مرکزیت رتبه نرمال شده
۱	information technology investment	15.23982	17.8436
۲	organizational change	14.17062	16.59173
۳	educational management	14.03184	16.42923
۴	computer	13.78439	16.1395
۵	strategy	13.40131	15.69097
۶	national information infrastructure	13.17654	15.4278
۷	education	12.76099	14.94125

14.90254	12.72793	culture	۸
14.89909	12.72498	competitive advantage	۹
14.71593	12.56855	information infrastructure	۱۰
14.61932	12.48603	implementation	۱۱
14.40075	12.29936	information industry	۱۲
13.68733	11.69004	electronic data interchange	۱۳
13.21729	11.28859	information service	۱۴
13.21614	11.28761	telecommunication	۱۵
12.79075	10.9243	methodology	۱۶
12.51136	10.68567	decision support	۱۷
11.87725	10.1441	communication	۱۸
11.64626	9.94681	decision making	۱۹
11.36828	9.709394	library	۲۰

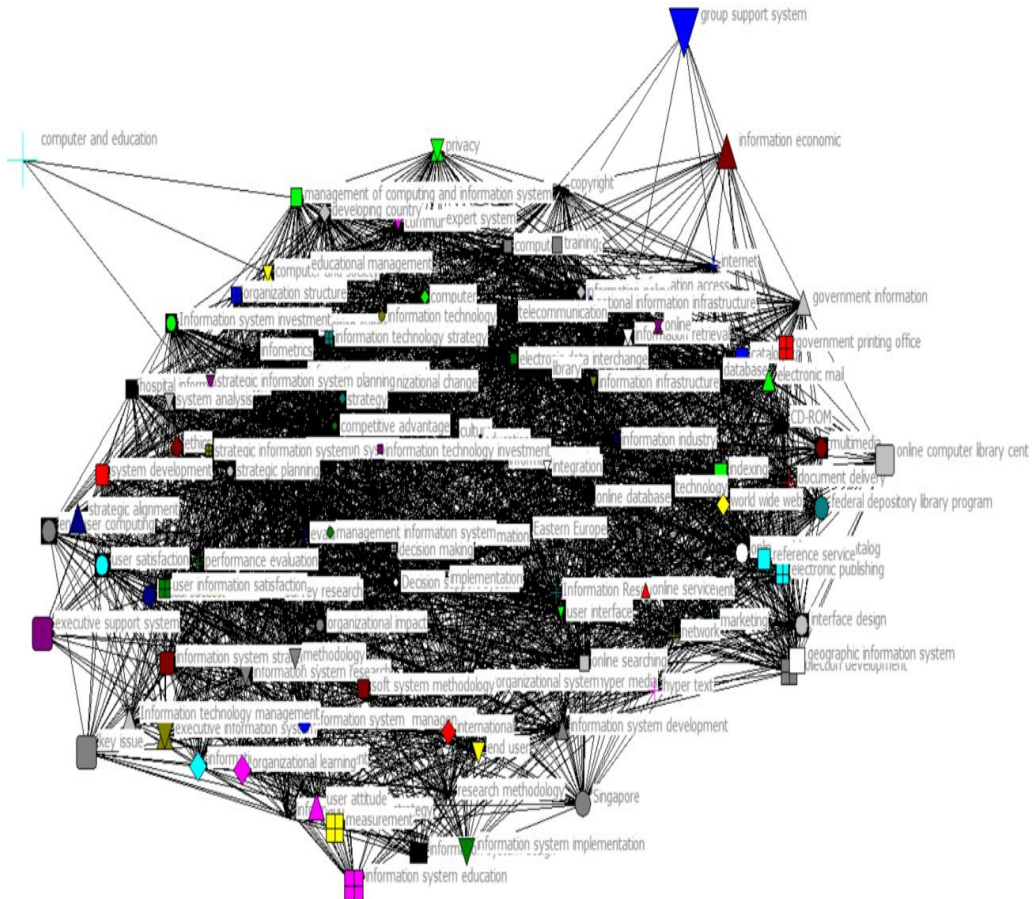
کلیدواژه‌های جدول ۴-۹ مهم‌ترین کلیدواژه‌ها در مرکزیت رتبه دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ است. با مقایسه جدول ۴-۹ با جدول ۴-۱ بسیاری از کلیدواژه‌های با مرکزیت رتبه بالا، کلیدواژه‌های پرتکرار دوره هستند که نقش اساسی و تعیین‌کننده در شبکه دارند. برترین این کلیدواژه‌ها، کلیدواژه "information technology investment" با نمره مرکزیت رتبه ۱۵,۲۳۹۸۲ و "organizational change" با نمره مرکزیت رتبه ۱۴,۱۷۰۶۲ هستند. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت رتبه در دوره دوم پژوهش در جدول ۴-۱۰، ارائه شده‌اند.

جدول ۴-۱۰. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت رتبه در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸

رتبه	کلیدواژه	مرکزیت رتبه	مرکزیت نرمال شده
۱	information research	35.91845	27.41738
۲	research	35.73048	27.2739
۳	evaluation	33.71656	25.73663
۴	united kingdom	33.34639	25.45406
۵	information systems	33.17339	25.32201

24.92038	32.64723	learning	۶
24.62771	32.26382	library	۷
24.5808	32.20236	communication	۸
24.54679	32.15779	student	۹
24.11386	31.59064	internet	۱۰
24.11029	31.58596	world wide web	۱۱
23.4693	30.74622	user study	۱۲
23.37447	30.622	information service	۱۳
23.10751	30.27226	digital library	۱۴
22.8574	29.9446	information management	۱۵
22.47263	29.44053	librarian	۱۶
22.4682	29.43472	Education	۱۷
22.30351	29.21897	electronic learning	۱۸
22.27849	29.18619	information search	۱۹
22.18667	29.0659	university	۲۰

با نگاهی به جدول ۴-۱۰ می‌توان میزان مشابهت کلیدواژه‌های با مرکزیت رتبه بالا و کلیدواژه‌های پرتکرار دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ را مشاهده نمود. این کلیدواژه‌ها که برترین آن‌ها "information research" با نمره مرکزیت رتبه 35.91845 و کلیدواژه "research" با نمره مرکزیت رتبه 35.73048 هستند، مهم‌ترین و تأثیرگذارترین کلیدواژه‌های بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ به شمار می‌آیند. مرکزیت نزدیکی به میزان فاصله گره‌ها از یکدیگر مربوط است. گره‌ای که مجموع فاصله‌اش از گره‌های دیگر کمترین مقدار باشد دارای مرکزیت نزدیکی بالاتری است و قدرت نفوذ بالاتری در شبکه دارد. نقشه‌های ۴-۷ و ۴-۸، نمایش‌دهنده مرکزیت نزدیکی در هر یک از دوره‌های مورد پژوهش هستند.



نقشه ۴-۷. مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

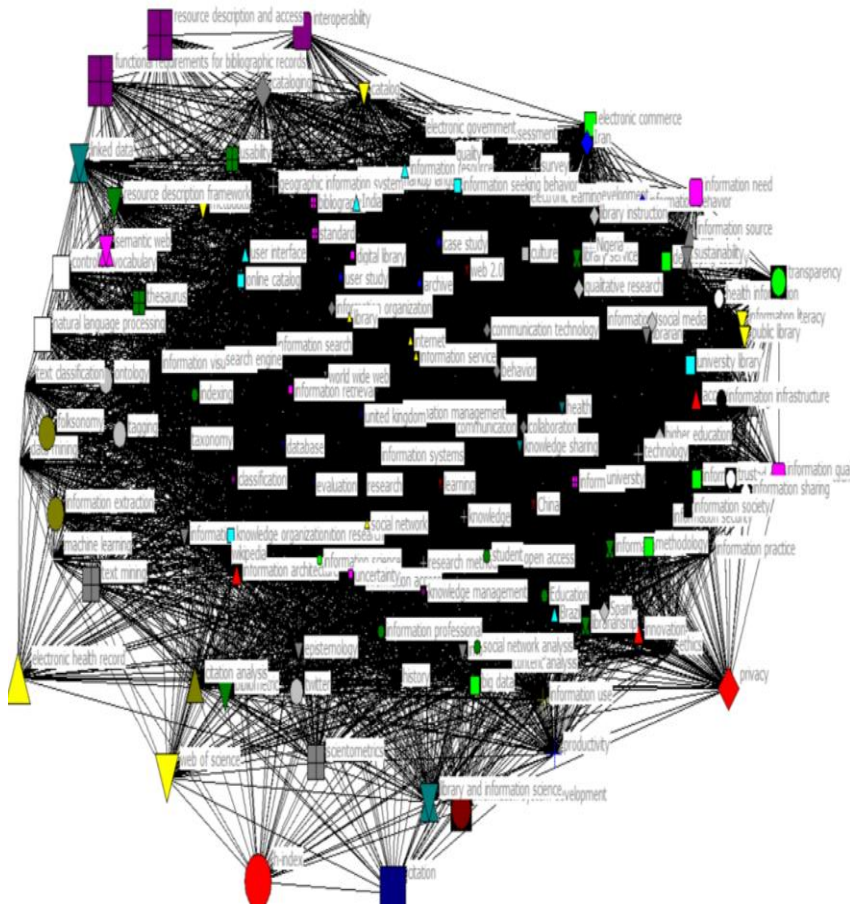
در مرکزیت نزدیکی برخلاف مرکزیت رتبه و مرکزیت بینایی، هر چقدر اندازه گره در شبکه بزرگتر باشد نفوذ آن در شبکه کمتر بوده و از مرکزیت شبکه دور است و دسترسی کمتری به شبکه خواهد داشت. گره‌های کوچک که عموماً در میانه نقشه دیده می‌شوند همان گره‌های اصلی هستند که کوتاه‌ترین مسیرها را با سایر گره‌ها دارند. نمره مرکزیت نزدیکی برای یکایک کلیدواژه‌های دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ محاسبه شده است که در جدول ۴-۱۱، بیست کلیدواژه با نمرات برتر مرکزیت نزدیکی نمایش داده شده است.

جدول ۴-۱۱. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت نزدیکی در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

مرکزیت نزدیکی	کلیدواژه	رتبه
81.11888	information service	۱

80	culture	۲
80	education	۳
80	implementation	۴
74.83871	telecommunication	۵
73.88535	decision making	۶
73.88535	information industry	۷
73.88535	information technology investment	۸
73.88535	organizational change	۹
73.88535	strategy	۱۰
73.41772	Decision support system	۱۱
73.41772	information management	۱۲
73.41772	integration	۱۳
73.41772	online database	۱۴
72.95598	case study	۱۵
72.95598	competitive advantage	۱۶
72.95598	information system	۱۷
72.5	computer	۱۸
72.5	Eastern Europe	۱۹
72.5	information infrastructure	۲۰

با مقایسه جدول فوق و نقشه ۴-۷، درمی‌یابیم که گرهی که بالاترین مرکزیت نزدیکی و کمترین فاصله را در این دوره از گره‌های دیگر دارد کلیدواژه "information service" با نمره مرکزیت نزدیکی ۸۱,۱۱۸۸۸ است. پس از آن کلیدواژه "culture" با نمره مرکزیت نزدیکی ۸۰ قرار دارد. در ادامه نقشه ۴-۸ مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ را نشان می‌دهد.



نقشه ۴-۸. مرکزیت نزدیکی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

همان‌طور که گفته شد گره‌های کوچک دارای مرکزیت نزدیکی بالاتر و تأثیر بیشتری در شبکه هستند. با استفاده از نرم‌افزار یو. سی. آی. نت تعداد بیست کلیدواژه برتر مرکزیت نزدیکی این دوره مشخص و در جدول ۴-۱۲ ارائه شده است.

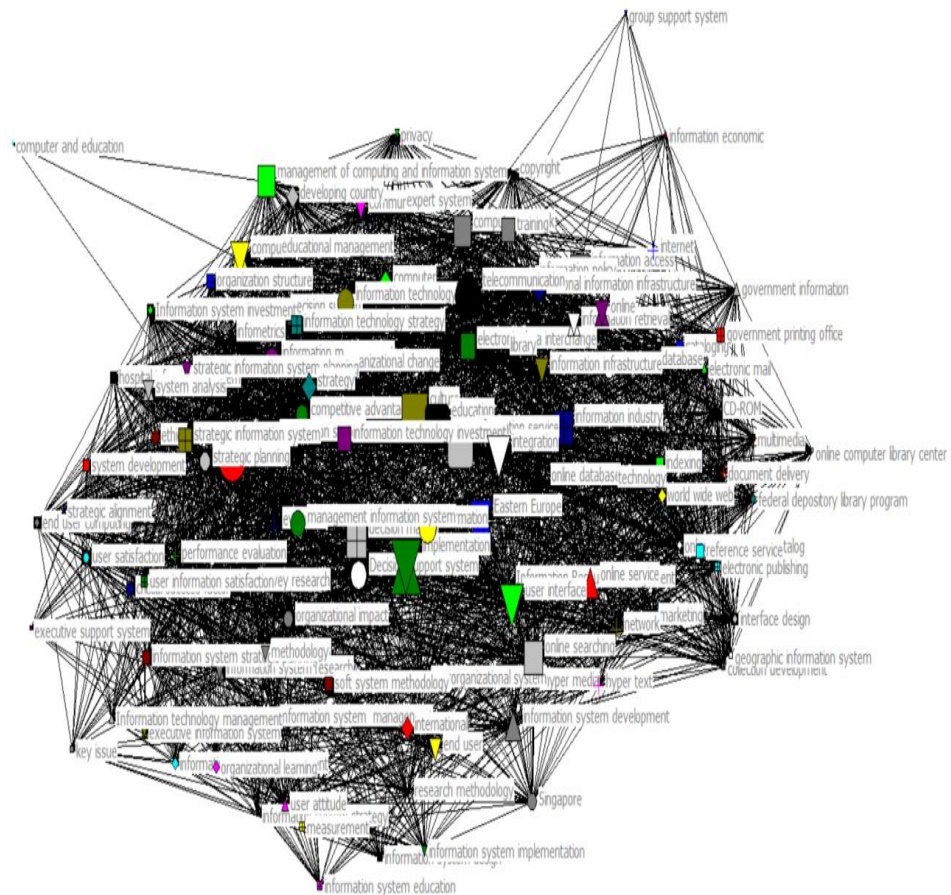
جدول ۴-۱۲. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت نزدیکی در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

مرکزیت نزدیکی	کلیدواژه	رتبه
97.26028	information system	۱
95.94595	evaluation	۲
95.30202	information management	۳
94.66666	research	۴
93.42105	world wide web	۵
92.81046	database	۶
92.81046	united kingdom	۷
92.20779	information service	۸

92.20779	internet	۹
92.20779	library	۱۰
92.20779	social network	۱۱
91.6129	digital library	۱۲
91.6129	information retrieval	۱۳
91.6129	uncertainty	۱۴
91.02564	case study	۱۵
91.02564	user study	۱۶
90.44586	archive	۱۷
90.44586	communication	۱۸
90.44586	information search	۱۹
89.87342	information research	۲۰

جدول بالا در واقع مهر تأییدی بر نقشه ۴-۸ زده و گره‌های کوچک نقشه به‌عنوان بالاترین مرکزیت‌های نزدیکی دوره، معرفی شده‌اند. همان‌طور که مشاهده می‌شود گره‌هایی که بالاترین مرکزیت نزدیکی و کمترین فاصله را با سایر گره‌ها در این دوره دارند کلیدواژه "information system" با نمره مرکزیت نزدیکی ۹۷,۲۶۰۲۸ و کلیدواژه "evaluation" با نمره مرکزیت نزدیکی ۹۵,۹۴۵۹۵ هستند.

در مرکزیت بینابینی همان‌طور که از نامش پیداست گره‌ای که در مسیر عبور پیوند گره‌های بیشتری قرار بگیرد امتیاز بالاتری در شبکه خواهد داشت. بدین معنی که گره‌ای که واسطه ارتباط گره‌های بیشتری باشد تأثیر بیشتری نیز در جریان اطلاعات دارد و نمره مرکزیت بینابینی بالاتری خواهد داشت. نقشه‌های ۴-۹ و ۴-۱۰، مرکزیت بینابینی برای هر کدام از دوره‌های مورد پژوهش را نشان می‌دهند.



نقشه ۴-۹. مرکزیت بینابینی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

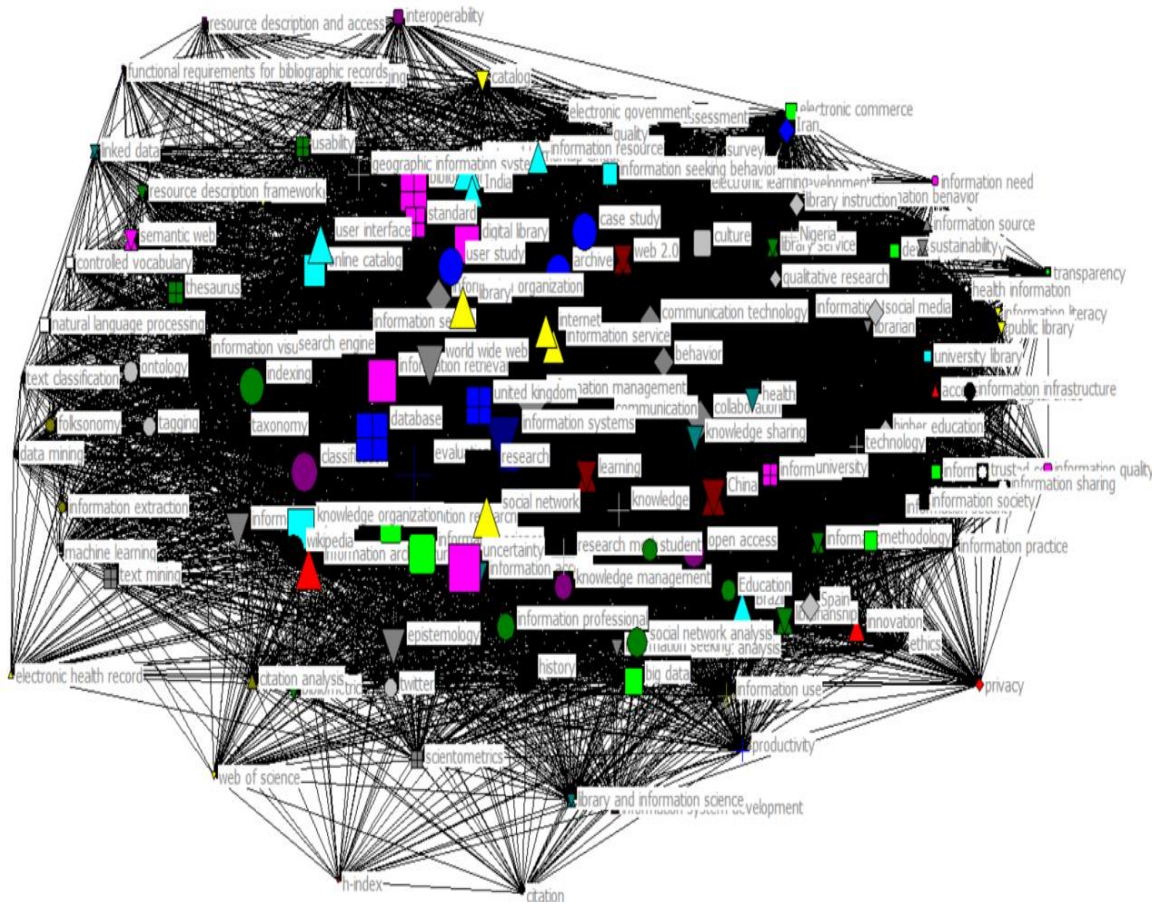
در مرکزیت بینابینی نیز مانند مرکزیت رتبه گره‌های با اندازه بزرگ نشان‌دهنده اهمیت و تأثیر زیاد این گره‌ها در شبکه است. همان‌طور که دیده می‌شود گره‌هایی که با مربع‌های بزرگ‌تر نمایش داده شده‌اند همان گره‌های اصلی هستند که پل ارتباطی سایر گره‌ها واقع شده‌اند. در جدول ۴-۱۳ نمرات مرکزیت بینابینی مربوط به دوره اول مورد بررسی ارائه شده است.

جدول ۴-۱۳. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت بینابینی در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹

رتبه	کلیدواژه	نمره مرکزیت بینابینی
۱	implementation	96.5045
۲	case study	92.4557
۳	telecommunication	82.03667
۴	information service	80.52823
۵	culture	79.61707
۶	education	77.84779
۷	integration	73.28625

70.52842	user interface	۸
68.60628	Eastern Europe	۹
61.09909	decision making	۱۰
60.59266	online database	۱۱
59.3459	library	۱۲
58.88195	online searching	۱۳
58.86686	information industry	۱۴
57.01782	computer and society	۱۵
56.12983	information access	۱۶
55.25527	Decision support system	۱۷
54.3955	computer network	۱۸
52.49837	management of computing and information system	۱۹
50.8098	information	۲۰

مطابق جدول ۴-۱۳ در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، کلیدواژه‌ای که بیشترین ارتباط را ایجاد کرده "implementation" با نمره مرکزیت بینابینی ۹۶,۵۰۴۵ است؛ کلیدواژه‌های بعدی جدول به ترتیب تأثیر کمتری در ارتباط بین کلیدواژه‌های دیگر دارند و در نقشه نیز گره‌های کوچک‌تری نسبت به رتبه‌های بالاتر خواهند بود. با مقایسه جدول فوق با نقشه ۴-۹، به درستی این ادعا پی خواهیم برد. نقشه ۴-۱۰، مرکزیت بینابینی حوزه سازماندهی دانش مربوط به بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ را به نمایش می‌گذارد.



نقشه ۴-۱۰. مرکزیت بینایی حوزه سازماندهی دانش در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

با نگاهی به نقشه ۴-۱۰ گره‌های بزرگ، که نشان‌دهنده کلیدواژه‌های مؤثر در ارتباط بین سایر کلیدواژه‌ها می‌باشند به وضوح قابل تشخیص هستند. از نظر تحلیل آماری نیز در جدول ۴-۱۴، کلیدواژه‌های برتر مرکزیت بینایی، با استفاده از نرم‌افزار یو. سی. آی. نت محاسبه و نمایش داده شده است.

جدول ۴-۱۴. بیست کلیدواژه برتر مرکزیت بینایی در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰

رتبه	کلیدواژه	نمره مرکزیت بینایی
۱	evaluation	45.50539
۲	information systems	42.42628
۳	research	40.64364
۴	uncertainty	39.63517
۵	database	38.01285
۶	classification	35.40115
۷	information retrieval	34.2979

33.26519	information management	۸
32.57026	world wide web	۹
32.26739	knowledge organization	۱۰
32.18674	extensible markup language	۱۱
31.91454	library	۱۲
31.39345	information architecture	۱۳
31.37061	information science	۱۴
31.34436	social network	۱۵
31.00753	user interface	۱۶
30.94822	bibliography	۱۷
30.8575	user study	۱۸
30.83056	archive	۱۹
30.66398	indexing	۲۰

با مشاهده اعداد و ارقام موجود در جدول بالا و مقایسه آن با نقشه ۴-۱۰، پل‌های ارتباطی اصلی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ پژوهش را می‌توان یافت. در دوره دوم کلیدواژه "evaluation" با نمره مرکزیت بینابینی 45.50539 بیشترین پیوند را در بین موضوعات دیگر به وجود آورده و پس از آن کلیدواژه "information system" با نمره مرکزیت بینابینی 42.42628 است. نقشه ۴-۱۰، نیز گویای همین واقعیت بوده و در آن گره "evaluation" بزرگ‌ترین گره‌ها است و با مربع مشکی نشان داده شده است.

۴-۱۰. تعیین زمینه‌های موضوعی نوظهور (برجسته) حوزه سازماندهی دانش در جهان

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد خوشه‌های حاوی موضوعات نوظهور در نمودار راهبردی در ربع سوم نمودار واقع می‌شوند. با نگاهی به نمودار ۴-۵، که نمودار راهبردی دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ پژوهش را نشان می‌دهد، خوشه‌های ربع سوم نمودار، خوشه‌های ۳، ۵ و ۶ (فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار، مدیریت دانش و پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی) هستند. با استفاده از نمودار سلسله مراتبی ۴-۳ که خوشه‌های بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ به تفکیک موضوع در آن مشخص شده‌اند، می‌توان موضوعات نوظهور این دوره را یافت. کلیدواژه‌های زیر ساخت اطلاعات علمی، فهرست نویسی، مدیریت اطلاعات، سیستم اطلاعاتی، استراتژی فناوری اطلاعات، ارتباطات، تحلیل سیستم و ارزیابی عملکرد موضوعات نوظهور دوره اول حوزه سازماندهی دانش هستند. در مورد موضوعات نوظهور دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ نیز، خوشه‌های ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۷ (آموزش سواد اطلاعاتی،

دولت الکترونیک، شبکه‌های اجتماعی، اشتراک دانش، سازماندهی دانش، مدیریت دانش، بازیابی اطلاعات و فهرست نویسی اجتماعی) در ربع سوم نمودار ۴-۶، که نمودار راهبردی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ است، قرار گرفته‌اند. با نگاهی به نمودار ۴-۴، که نمودار سلسله مراتبی بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ است موضوعات نوظهور این دوره عبارت‌اند از: فناوری ارتباطات، سیستم اطلاعاتی، مدیریت اطلاعات، شبکه‌های اجتماعی، زیر ساخت اطلاعات علمی، بازیابی اطلاعات. با مقایسه موضوعات نوظهور دو دوره زمانی کلیدواژه‌های مشترکی که هنوز جزو موضوعات نوظهورند مشخص می‌گردند. کلیدواژه‌های زیر ساخت اطلاعات علمی، سیستم اطلاعاتی، مدیریت اطلاعات و فناوری ارتباطات پس از گذشت چندین سال هنوز جزو موضوعات نوظهورند. این بدان معناست که این موضوعات، از توجه پژوهشگران دور مانده‌اند. کلیدواژه ارتباطات که در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ جزو موضوعات نوظهور بود، در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ به خوشه چهارم واقع در ربع اول نمودار راهبردی که متعلق به خوشه‌های اصلی است، منتقل شده است. این امر حاکی از آن است که در دوره دوم به اندازه کافی در این موضوع پژوهش انجام شده است. کلیدواژه فهرست نویسی نیز همانند مورد پیشین در دوره دوم به خوشه ۱۵ واقع در ربع اول نمودار راهبردی، مربوط به موضوعات اصلی منتقل شده است.

اما در خصوص کلیدواژه کشورهای در حال توسعه که در دوره اول جزو موضوعات نوظهور بود، در دوره دوم پسرفت کرده و در ربع چهارم، محل تجمع موضوعات جامع و گسترده و نابالغ قرار گرفته است. این موضوع نشانگر عدم استقبال پژوهشگران نسبت به این موضوع، در دوره دوم پژوهش است. از نکات قابل توجه می‌توان به این اشاره کرد که هیچ‌کدام از موضوعات نوظهور بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در ربع دوم نمودار راهبردی بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ ظاهر نشده‌اند. ربع دوم نمودار راهبردی مربوط به موضوعات توسعه یافته است.

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱. مقدمه

در بخش نخست این فصل ابتدا نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با رویکرد تحلیلی ارائه می‌گردد، سپس پیشنهادها و پژوهش‌ها در دو بخش پیشنهادی کاربردی و پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده تبیین می‌شود.

۵-۲. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ترسیم ساختار فکری حوزه سازماندهی دانش با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان بین سال‌های ۱۹۰۰-۲۰۱۸ انجام شد. در همین راستا ۳۸۹۹۴ مقاله مربوط به حوزه مذکور جهت تحلیل هم‌واژگانی در چهار بازه زمانی ۱۹۰۰-۱۹۴۹ (مقاله، ۵۲۳)، ۱۹۵۰-۱۹۷۴ (مقاله، ۳۴۶۲)، ۱۹۷۵-۱۹۹۹ (مقاله، ۱۶۷۶۷) و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ (مقاله، ۱۸۲۴۲) از پایگاه وب‌گاه علم دانلود و مورد بررسی قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داد که مقالات دو بازه زمانی ۱۹۰۰-۱۹۴۹ و ۱۹۷۴-۱۹۵۰ فاقد کلیدواژه بودند؛ از این‌رو، پژوهش حاضر با ۲۷۱۲۴ کلیدواژه در بازه‌های زمانی ۱۹۹۹-۱۹۷۵ (۳۶۷۲ کلیدواژه) و ۲۰۰۰-۲۰۱۸ (۲۳۴۵۲ کلیدواژه) در مرحله نخست آغاز گردید. در مرحله بعدی کلیدواژه‌های این پژوهش یکدست‌سازی گردید و نتیجه این یکدست‌سازی کاهش ۱۵۷۶ کلیدواژه از دو بازه زمانی مذکور بود و در نهایت این پژوهش تحلیل‌های خود را ۲۵۵۴۸ کلیدواژه انجام و به پرسش‌های مطرح شده در فصل نخست پاسخ داد.

نگاهی به یافته‌های مربوط به کلیدواژه‌های با فراوانی بالا حاکی از آن است که در بازه زمانی نخست کلیدواژه‌های "information technology؛ فناوری اطلاعات"، "information system؛ سیستم اطلاعاتی" و "internet؛ اینترنت" و در بازه زمانی دوم کلیدواژه‌های "information literacy؛ سواد اطلاعاتی"، "information retrieval؛ بازیابی اطلاعات" و "information؛ اطلاعات" رتبه‌های نخست تا سوم را کسب کرده‌اند. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج مقاله سهیلی، شعبانی و خاصه (۱۳۹۴) در یک راستا است، آنها نیز در پژوهش خود دریافتند که کلیدواژه "بازیابی اطلاعات" دارای بیشترین فراوانی است. افزون بر این، سهیلی، خاصه و کرانیان (۱۳۹۷) دریافتند که کلیدواژه "فناوری اطلاعات" یکی از کلیدواژه‌های پرتکرار پژوهش آنها محسوب می‌شود. پس می‌توان اذعان کرد نتایج این بخش از پژوهش نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌کند.

در خصوص هم‌رخدادی واژگان با فراوانی بالا در حوزه سازماندهی دانش، نتایج حاکی از آن است که زوج‌های هم‌واژگانی

"geographic information system-geographic information system؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی- سیستم اطلاعات جغرافیایی"، "internet-world wide web؛ اینترنت- وب جهان‌گستر" و

"geographic information system-marketing؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی- بازاریابی" دارای بیشترین هم‌رخدادی در بازه زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ و "academic library-information literacy؛ سواد اطلاعاتی- کتابخانه دانشگاهی"، "library instruction- information literacy؛ سواد اطلاعاتی- آموزش کتابخانه‌ای" و "knowledge management- information management؛ مدیریت دانش- مدیریت اطلاعات"، پرتکرارترین هم‌رخدادی در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش موسوی زاده، باقری و کربلایی آقااکامران (۱۳۹۳) هم راستا است.

در خصوص موضوعات پرکاربرد (هسته) حوزه سازماندهی دانش از قانون توزیع پراکندگی برادفورد استفاده گردید. نتایج این بخش از پژوهش نشان داد که در دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹، موضوعات هسته ۸۹ مورد، موضوعات نزدیک به هسته ۳۶۵ مورد و موضوعات دسته دور از هسته، ۲۴۹۹ مورد است. "information technology؛ فناوری اطلاعات"، "information system؛ سیستم اطلاعاتی" و "internet؛ اینترنت" سه کلیدواژه نخست بین کلیدواژه‌های هسته این دوره زمانی هستند. همچنین یافته‌ها در خصوص موضوعات هسته در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ حاکی از آن است که در این دوره زمانی ۵۵۳ مفهوم هسته، ۲۳۴۶ مفهوم نزدیک به هسته و ۱۹۶۹۶ مفهوم دور از هسته وجود دارد. "Information literacy؛ سواد اطلاعاتی"، "information retrieval؛ بازیابی اطلاعات" و "information؛ اطلاعات" رتبه نخست تا سوم را بین کلیدواژه‌های هسته به خود اختصاص داده‌اند. نگاهی به پیشینه‌های مرور شده حاکی از آن است که نتایج این بخش از پژوهش حاضر، با نتایج حاصل از مقاله سهیلی، خاصه و کرانیان (۱۳۹۷) در خصوص انتخاب موضوعات هسته با استفاده ازقاعده برادفورد در حوزه موضوعی علم اطلاعات و دانش‌شناسی هم راستا است.

در بخش بعدی پژوهش کلیدواژه‌های حوزه سازماندهی دانش خوشه بندی شدند. نتایج حاکی از آن است که کلیدواژه‌های دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۹ در ۱۰ خوشه بازیابی اطلاعات، چند رسانه‌ای‌ها، فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار، کتابخانه و آموزش، مدیریت دانش، پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی، برنامه‌ریزی استراتژیک، نظام خبره بازیابی اطلاعات، آموزش کاربران و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی قرار دارند و کلیدواژه‌های دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ به ۱۷ خوشه تقسیم شده‌اند که عبارتند از: خوشه ۱: آموزش کاربران، خوشه ۲: آموزش سواد اطلاعاتی، خوشه ۳: پژوهش‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، خوشه ۴: عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت، خوشه ۵: رفتار اطلاعاتی، خوشه ۶: مطالعات سنجشی، خوشه ۷: دولت الکترونیک، خوشه ۸: شبکه‌های اجتماعی، خوشه ۹: اشتراک دانش، خوشه ۱۰: سازماندهی دانش، خوشه ۱۱: مدیریت دانش، خوشه ۱۲: شکاف دیجیتال، خوشه ۱۳: بازیابی اطلاعات، خوشه ۱۴: رده بندی و نمایه سازی، خوشه ۱۵: فهرست نویسی

رایانه‌ای، خوشه ۱۶: داده کاوی، خوشه ۱۷: فهرست نویسی اجتماعی. مرور پیشینه ها حاکی از آن است که نتایج حاصل از این بخش از پژوهش با پژوهش های وانگ، لیو و شنگ^{۱۷۷} (۲۰۱۴)، هو^{۱۷۸} و همکاران (۲۰۱۳) و زونگ^{۱۷۹} و همکاران (۲۰۰۳) در یک راستا است.

با نگاهی کلی به نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای دو دوره زمانی مورد بررسی می‌توان گفت خوشه‌های دو دوره از نظر همپوشانی موضوعی (خوشه های آموزش کاربران، مدیریت دانش و بازیابی اطلاعات) مشابه‌اند، هر چند از نظر تعداد خوشه‌ها، در دوره دوم (۱۷ خوشه) تجمع بیشتری وجود دارد. همچنین برخی از خوشه ها از لحاظ محتوا و تعدادی از کلیدواژه‌ها در دو دوره زمانی شباهت دارند. این موضوع در مورد دوره زمانی نخست، حدود ۶۰ درصد و در مورد دوره زمانی حدود ۳۵ درصد همپوشانی را نشان می‌دهد. افزون بر موضوعات قدیمی، خوشه‌های جدیدی (داده کاوی، فهرست‌نویسی اجتماعی و دولت الکترونیک) نیز در دوره زمانی دوم زمانی ایجاد شده است. از لحاظ وسعت و تعداد کلیدواژه ها نیز در دو دوره خوشه های یکسانی دیده نمی‌شود. نتیجه پژوهش عصاره و همکاران (۱۳۹۶) با این بخش از پژوهش حاضر همخوانی دارد.

دقت در نتایج حاصل از تغییرات زیرحوزه‌های موضوعی حوزه سازماندهی دانش در بازه‌های زمانی مورد بررسی بر اساس شاخص دربردارندگی نشان می‌دهد که از یکسو رتبه موضوعاتی نظیر فهرست‌نویسی و نمایه سازی پایین تر آمده و از سوی دیگر رتبه کلیدواژه‌هایی نظیر فناوری اطلاعات، هستی شناسی و دولت الکترونیک با رشد قابل توجهی همراه بوده است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش راوی کومار، آگاراهاری و سینگ^{۱۸۰} (۲۰۱۵) هم راستا است. آنها در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که بسیاری از موضوعات با گذر زمان رنگ باخته و موضوعات جدید جایگزین آنها می‌شود.

همچنین نتایج حاصل از محاسبه شاخص دربردارندگی حاکی از آن است که ۳۲ درصد از موضوعات دوره زمانی دوم، در دوره زمانی نخست نیز حضور داشته‌اند. به بیان دیگر، حدود ۶۸ درصد از موضوعات دوره زمانی دوم موضوعاتی جدید و متفاوت هستند و در اثر گذر زمان و با پیشرفت علم در حوزه سازماندهی دانش دچار تغییر شده‌اند؛ نتایج پژوهش صدیقی (۱۳۹۳) نتایج حاصل از این بخش پژوهش حاضر را تأیید می‌کند.

177. Wang, Liu & Sheng

178. Hu

179. Zong

180. Ravikumar, Agrahari & Singh

بررسی نتایج بدست آمده از بخش دیگری از پژوهش در خصوص ترسیم نقشه دویبعدی حوزه سازماندهی دانش در دوره زمانی نخست نشان داد که تراکم در پایین محور افقی و همچنین ناحیه دوم نمودار در خوشه‌های ۳ و ۵ (فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار و مدیریت دانش) وجود دارد، این قسمت‌ها بیشترین موضوعات پرتکرار دوره زمانی نخست را دارا است. در خصوص نقشه دویبعدی در بازه زمان دوم، تراکم موضوعات در بالا و سمت چپ محور افقی (خوشه ۱. آموزش کاربران) دیده می‌شود؛ این قسمت، حاوی پرتکرارترین موضوعات این دوره هستند. نقشه دو بعدی ابزار مناسبی به منظور دیدن میزان نزدیکی خوشه‌ها است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش سهیلی، خاصه و کرانیان (زودآیند) هم راستا است.

به منظور ترسیم نمودار راهبردی محاسبه نمره تراکم و مرکزیت هر یک خوشه‌ها ضروری است. نتایج مربوط به بازه نخست زمانی بیانگر آن است که خوشه پنجم (مدیریت دانش) دارای بیشترین مرکزیت و خوشه هفتم (برنامه‌ریزی استراتژیک) بالاترین نمره تراکم را دارا است. این بدان معناست که خوشه مدیریت دانش بیشترین مرکزیت را چه از نظر نفوذ، ارتباط با سایر موضوعات و همچنین پیونددهی در بین سایر کلیدواژه‌ها داراست و خوشه برنامه‌ریزی استراتژیک بیشترین توان ارتباط درونی را بین کلیدواژه‌های همان خوشه دارا است. در خصوص دوره دوم زمانی نیز خوشه ۱ (آموزش کاربران) بالاترین مرکزیت و همچنین بالاترین تراکم را بین خوشه‌ها از آن خود کرده است.

نتایج بخش ترسیم نمودار راهبردی در بازه زمانی نخست نشان داد که خوشه‌های ۱، ۸، ۹ و ۱۰ (بازیابی اطلاعات، نظام خبره بازیابی اطلاعات، آموزش کاربران و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی)، موضوعات اصلی هستند. خوشه ۲ (چند رسانه‌ای‌ها) از لحاظ اهمیت و تأثیر در حوزه مورد پژوهش، در مرتبه پایین‌تری نسبت به خوشه‌های ناحیه اول نمودار قرار گرفته است. خوشه‌های ۳، ۵ و ۶ (فهرست نویسی و نمایه سازی خودکار، مدیریت دانش، پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی) این دوره نوظهور و یا قابل‌زوال هستند. در این بازه پژوهش خوشه‌های ۴ و ۷ (کتابخانه و آموزش، برنامه‌ریزی استراتژیک) در ربع چهارم نمودار قرار گرفته‌اند. این امر مبین این است که در این دوره، این دو خوشه هنوز به بلوغ نرسیده‌اند.

نتایج حاصل از ترسیم نمودار راهبردی در بازه دوم زمانی در پژوهش حاضر نشان داد که خوشه‌های ۱، ۴، ۵، ۶، ۱۴، ۱۵ و ۱۶ (آموزش کاربران، عدم قطعیت در رفتار اطلاعات سلامت، رفتار اطلاعاتی، مطالعات سنجشی، رده بندی و نمایه سازی، فهرست نویسی رایانه‌ای و داده‌کاوی) که هم‌پوشانی زیادی نیز با هم دارند خوشه‌های اصلی به حساب می‌آیند. همچنین هیچ کدام از خوشه‌ها در ناحیه دوم نمودار راهبردی بازه زمانی دوم قرار نگرفته‌اند. خوشه‌های ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و

۱۷ (آموزش سواد اطلاعاتی، دولت الکترونیک، شبکه‌های اجتماعی، اشتراک دانش، سازماندهی دانش، مدیریت دانش، بازیابی اطلاعات و فهرست نویسی اجتماعی) خوشه‌های نوظهور یا قابل‌زوال این دوره و خوشه‌های ۳ و ۱۲ (پژوهش‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی و شکاف دیجیتالی) خوشه‌های نابالغ این دوره محسوب می‌شوند. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش زونگ و همکاران (۲۰۱۳) در یک راستا است.

بررسی یافته‌های مربوط به نقشه‌های علمی حوزه سازماندهی دانش در جهان براساس شاخص‌های مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینابینی حاکی از آن است که در رابطه با شاخص مرکزیت رتبه در دوره زمانی نخست کلیدواژه‌های "information technology investment"، "organizational change" و "educational management" در بازه زمانی دوم نیز کلیدواژه‌های "information research"، "research" و "evaluation" دارای بالاترین نمره شاخص مرکزیت رتبه هستند. در مورد شاخص مرکزیت نزدیکی نیز در بازه زمانی نخست کلیدواژه‌های "information service"، "culture" و "education" و در بازه زمانی دوم کلیدواژه‌های "information system"، "evaluation" و "information management" دارای بالاترین نمره‌های شاخص مرکزیت نزدیکی هستند. در خصوص شاخص مرکزیت بینابینی برای دوره نخست کلیدواژه‌های "implementation"، "case study" و "telecommunication" و برای بازه دوم زمانی کلیدواژه‌های "evaluation"، "information system" و "research" بالاترین نمره را کسب کرده‌اند.

در بخش پایانی نتایج زمینه‌های موضوعی نوظهور (برجسته) حوزه سازماندهی دانش گزارش می‌گردد. به منظور مشخص نمودن زمینه‌های موضوعی نوظهور حوزه‌های گوناگون علمی لازم است نمودار راهبردی قلمرو علمی مورد نظر ترسیم گردد و پس از ترسیم نمودار راهبردی، خوشه‌هایی که در ناحیه سوم این نمودار قرار دارند موضوعات برجسته یا نوظهور حوزه علمی مورد نظر هستند. در پژوهش حاضر، برای بازه زمانی نخست خوشه‌های ۳، ۵ و ۶ (فهرست نویسی و نمایه‌سازی خودکار، مدیریت دانش و پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی) و برای دوره زمانی دوم خوشه‌های ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۷ (آموزش سواد اطلاعاتی، دولت الکترونیک، شبکه‌های اجتماعی، اشتراک دانش، سازماندهی دانش، مدیریت دانش، بازیابی اطلاعات و فهرست نویسی اجتماعی) موضوعات نوظهور حوزه سازماندهی دانش هستند.

۵-۳. پیشنهادهای پژوهش

پس از تبیین نتایج پژوهش حاضر و نیز مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش‌های پیشین در ادامه پیشنهادهای پژوهش در دو بخش پیشنهادهای کاربردی و پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده ارائه می‌شود.

۳-۵. ۱. پیشنهادهای کاربردی

۱. با توجه به اینکه درس سازماندهی دانش در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد جزء درس‌های اصلی رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی محسوب می‌شود؛ از این رو پیشنهاد می‌شود کمیته برنامه ریزی درسی این رشته در وزارت عتف و همچنین برد رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از نتایج این پژوهش آگاهی یافته و در صورت نیاز یافته‌های این پژوهش را در برنامه ریزی‌های آتی خود مورد استفاده قرار دهند.

۲. با توجه به تأسیس انجمن بین‌المللی سازماندهی دانش (شاخه ایران)؛ پیشنهاد می‌شود سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان این انجمن از نتایج این پژوهش در برنامه ریزی‌های راهبردی خود بهره‌بهرند.

۳. با توجه به اینکه پژوهش حاضر نزدیک به ۱۲۰ سال از مقالات منتشر شده در حوزه سازماندهی دانش در جهان را زیر ذره‌بین برد ضروری است کمیته‌های تخصصی ایفلا و همچنین انجمن بین‌المللی سازماندهی دانش در کنفرانس‌های آتی خود با دعوت از دست‌اندرکاران این پژوهش، نتایج این پژوهش را به اطلاع متخصصان رسانند.

۳-۵. ۲. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

۱. با توجه به موضوعاتی از قبیل وب معنایی، دادکاوی، متن کاوی، کلان داده، فراداده، هستی‌شناسی، مصورسازی و شبکه اجتماعی که در دوره دوم نوظهورند، پیشنهاد می‌گردد سهم قابل‌توجهی از پژوهش‌های آتی به این موضوعات اختصاص یابد که به بلوغ رسیده و باعث پیشرفت‌های علمی این حوزه گردند.

۲. با توجه به اهمیت حوزه سازماندهی دانش و اینکه پژوهش حاضر صرفاً تحلیل هم‌واژگانی حوزه سازماندهی دانش را اجرا نمود. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی تحلیل هم‌نویسندگی و تحلیل هم‌استنادی این حوزه موضوعی بسیار مهم و بین‌رشته‌ای انجام شده و نتایج پژوهش‌های مذکور با نتایج پژوهش حاضر مقایسه شود.

۳. با توجه به اینکه داده‌های پژوهش حاضر از وبگاه علم اخذ شده است؛ با توجه به اهمیت حوزه سازماندهی دانش پیشنهاد می‌شود تحلیل هم‌واژگانی در مورد مقالات فارسی این حوزه انجام شده و نتایج حاصل با نتایج این پژوهش مقایسه گردد.

۴. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های دیگر جهت تحلیل هم‌واژگانی از کلیدواژه‌های کل متن استفاده شده و نتایج آن‌ها با نتایج این پژوهش مورد مقایسه قرار گیرد.

کتابنامه

کتابنامه فارسی

- ابویی اردکان، محمد؛ عابدی، حسن و آقازاده دهده، فتاح (۱۳۸۹). کاربرد روش‌های خوشه‌بندی در ترسیم نقشه‌های علم: موردکاوی نقشه علم مدیریت شهری. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، ۲۵ (۳)، ۳۴۷-۳۷۱.
- احمدی، حمید؛ عصاره، فریده (۱۳۹۶). مروری بر کارکردهای تحلیل هم‌واژگانی. مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۲۸ (۱): ۱۲۵-۱۴۵.
- احمدی، حمید؛ کوکبی، مرتضی (۱۳۹۴). هم‌بندی واژگان: مطالعه‌ای پیرامون پیوند و مرز میان مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش بر اساس انتشارات داخلی نویسندگان ایرانی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰ (۳)، ۶۴۷-۶۷۶.
- امامی، مریم؛ ریاحی نیا، نصرت؛ سهیلی، فرامرز. (۱۳۹۷). ترسیم ساختار علمی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی از سامانه USPTO. پی‌اورد سلامت، ۱۲ (۶)، ۴۳۲-۴۱۹.
- امیری، محمدرضا و همکاران. (۱۳۹۸). تشریح ساختار دانش در پژوهش‌های پرستاری با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی. [طرح تحقیقاتی]. همدان: دانشگاه علوم پزشکی همدان.
- الهی، شعبان؛ نقی زاده، رضا؛ قاضی‌نوری، سپهر؛ منوچهر (۱۳۹۱). شناسایی جریان‌های غالب در حوزه توسعه نوآوری در مناطق با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی کلمات. بهبود مدیریت، ۶ (۳): ۱۳۶-۱۶۸.
- بهزادی، زهرا؛ جوکار، عبدالرسول (۱۳۹۰). رابطه خود-استنادی و ضریب تأثیر نشریات حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی نمایه شده در پایگاه Web of Science در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۸. فصلنامه نظام‌ها و خدمات اطلاعاتی، ۱ (۱): ۷۶-۸۹.
- باجی، فاطمه؛ آزاده، فریدون؛ پارسایی محمدی، پرستو؛ پرماه، شوکت. (۱۳۹۷). ترسیم ساختار فکری حوزه سواد سلامت بر اساس تحلیل هم‌واژگانی در وبگاه علم طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۵ (۳)، ۱۳۹-۱۴۵.
- پشوتنی زاده، میترا؛ عصاره، فریده (۱۳۸۹). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ نگاشتی تولیدات علمی کشاورزی در نمایه استنادی علوم در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸، فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات، ۲۳ (۱): ۲۳-۵۲.
- توکلی زاده راوری، محمد (۱۳۸۶). توزیع آماری رشد موضوعات علوم پزشکی در طول زمان: تحلیل همبستگی بین توسعه‌ی Mesh و Medline. مدیریت اطلاعات سلامت، ۸: ۱۸۵-۱۹۲.

- تیمورپور، بابک؛ سپهری، محمد مهدی؛ پزشک، لیلا (۱۳۸۸). روش نوین برای دسته بندی هوشمند متون علمی (مطالعه موردی مقاله های فناوری نانو متخصصان ایرانی). *فصلنامه سیاست علم و فناوری*، (۲) ۱۵-۱.
- ثابت پور، افسون؛ فدایی، غلامرضا؛ نقشینه، نادر؛ قبادپور، وفا (۱۳۹۳). بازنمون تصویری دانش در رشته کتابداری و اطلاع رسانی ایران. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۰(۳): ۶۳۱-۶۴۵.
- چيام، زینس. معنای سه مفهوم پر کاربرد داده، اطلاع و دانش. (۱۳۹۰). ترجمه محمدحسین دیانی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع رسانی*، ۱۴(۲)، ۹-۵.
- حاج احمدی، امیر حسین (۱۳۸۵). مبانی خوشه بندی دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه امیرکبیر. قابل دسترس در <http://ceit.aut.ac.ir/~shiry/lecture/machine-learning/tutorial/clusteringIntroduction.htm> تاریخ دسترسی (۱۳۹۸/۰۳/۲۸).
- حسن زاده، محمد، زندیان، فاطمه، احمدی مینق، سیده سمیه. (۱۳۹۷). نگاشت ساختار و چیدمان تاریخی مفاهیم علم اطلاعات و دانش شناسی: با رویکرد متن کاوی (۲۰۰۴-۲۰۱۳). *پژوهش نامه علم سنجی*، ۴(۸)، ۱۲۳-۱۴۲.
- خادمی، روح اله؛ حیدری، غلامرضا (۱۳۹۵). ترسیم ساختار موضوعی مدیریت اطلاعات با استفاده از روش همایندی واژگان طی سال های ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۲. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، (۳): ۵۹ - ۹۳.
- خاصه، علی اکبر؛ سهیلی، فرامرز. (۱۳۹۷) ترسیم چشم انداز پژوهش در علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۳(۳)، ۹۶۶-۹۴۱.
- دانیالی، سمیرا؛ نقشینه، نادر (۱۳۹۳). ترسیم نقشه هم استنادی نویسندگان برجسته حوزه ی بازیابی تصویر. *مجله علم سنجی کاسپین*، ۱(۲): ۶۶-۷۳.
- داورپناه، محمد رضا (۱۳۸۴). *اطلاعات و جامعه*. با همکاری معصومه آرمیده. - تهران: دبیزش.
- ذوالفقاری، ثریا؛ سهیلی، فرامرز؛ توکلی زاده راوری، محمد؛ میرزایی، احمد (۱۳۹۴). تحلیل هم واژگانی پروانه های ثبت اختراع برای آشکار سازی زمینه های موضوعی فناوری. *رهیافت*، (۵۹): ۵۱-۶۵.
- رادفر، امیرحسام (۱۳۹۱). بررسی کتاب ها و مقالات تخصصی منتشر شده در حوزه کتابداری و اطلاع رسانی سال ۱۳۹۰. *فصلنامه دانش شناسی*، ۵(۱۸): ۳۵ - ۵۲.
- رحمانی، مهدی، نظربلند، ندا، رحمانی، رضوانه، عرفان منش، محمدامین. (۱۳۹۷). ترسیم و تحلیل شبکه هم رخدادی واژگان در پایان نامه های گروه مشاوره دانشگاه شهید بهشتی. *پژوهش نامه علم سنجی*، ۴(۷)، ۱۹۰-۱۷۷.

رستمی، مصطفی، سهیلی، فرامرزی، خاصه، علی اکبر. (۱۳۹۸). ساختار دانش در پروانه های ثبت اختراع حوزه کشف دانش: مصورسازی با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان. پژوهش نامه علم‌سنجی (زودآیند).

رمضانی، هادی؛ علیپور حافظی، مهدی؛ مومنی، عصمت (۱۳۹۳). نقشه‌های علمی: فنون و روشها. فصلنامه ترویج علم، ۵(۶)، ۵۳-۸۴.

ریسمان‌باف، امیر؛ فتاحی، رحمت‌الله (۱۳۹۵). بازشناختی از دانش‌شناسی. تهران: کتابدار. رئیس زاده، محمد؛ کرم‌علی، مازیار. (۱۳۹۷). ترسیم نقشه علمی مقالات حوزه ترومای نظامی با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی در مدلاین. مجله طب نظامی، ۲۰(۵)، ۴۸۷-۴۷۶.

زاهدی، راضیه، دانش، فرشید، اسفندیاری مقدم، علیرضا. (۱۳۹۰). سازماندهی محتوای کتابخانه های دیجیتال با استفاده از نظام ساده سازماندهی دانش. فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴(۳)، ۸۳-۱۰۹.

سالمی، نجمه؛ کوشا، کیوان (۱۳۹۱). مقایسه تحلیل هم‌استنادی و تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم نقشه کتابشناختی مطالعه موردی: دانشگاه تهران. پژوهشنامه پردازش مدیریت اطلاعات، ۲۹(۱): ۲۵۳-۲۶۶.

سکاران، اوما؛ صائبی، محمد؛ شراری، محمود (۱۳۸۶). روش‌های تحقیق در مدیریت. تهران: موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.

سهیلی، فرامرزی، خاصه، علی‌اکبر، کرانیان، پیوش. (۱۳۹۷). روند موضوعی مفاهیم حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران براساس تحلیل هم‌رخدادی واژگان. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۲۹(۲)، ۱۷۱-۱۹۰.

سهیلی، فرامرزی؛ توکلی زاده راوری، محمد؛ حاضری، افسانه؛ دوست‌حسینی، ندا (۱۳۹۶). ترسیم نقشه علمی. تهران: دانشگاه پیام نور.

سهیلی، فرامرزی؛ شریف مقدم، هادی؛ موسوی چلک، افشین؛ خاصه، علی‌اکبر (۱۳۹۵). ارزیابی پژوهش‌های آی‌متریکس با استفاده از مدل نفوذ علمی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۲(۱): ۲۵-۵۰.

سهیلی، فرامرزی؛ شعبانی، علی؛ خاصه، علی‌اکبر (۱۳۹۴). ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی: مطالعه هم‌واژگانی. فصلنامه تعامل انسان و اطلاعات، ۲(۴)، ۲۱-۳۶.

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

سهیلی، فرامرز (۱۳۹۱). تحلیل ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی برون‌دادهای علمی پژوهشگران علم اطلاعات به منظور شناسایی و سنجش روابط، تعاملات و راهبردهای هم‌نویسندگی در این حوزه. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی.

شکریه‌زاده، پریسا؛ زال زاده، ابراهیم؛ سهیلی، فرامرز (۱۳۹۶). ترسیم ساختار حوزه‌های علمی با استفاده از روش هم‌واژگانی: مطالعه موردی تحقیقات کشاورزی استان کرمانشاه. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۳(۵)، ۸۵-۹۶

شکفته مریم، حریری نجلا (۱۳۹۲). ترسیم و تحلیل نقشه علمی پزشکی ایران با استفاده از روش هم‌استنادی موضوعی و معیارهای تحلیل شبکه اجتماعی. مدیریت سلامت، ۱۶ (۱۵): ۴۳-۵۹.

صدیقی، مه‌ری (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی: حوزه اطلاع‌سنجی). پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰(۲)، ۳۷۳-۳۹۶. ضیغمی رضا، باقری نسامی معصومه، حق‌دوست فاطمه، یادآور منصوره (۱۳۸۷). تحلیل محتوا. فصلنامه پرستاری ایران، ۲۱ (۵۳): ۴۱-۵۲.

عابدی جعفری، حسن؛ ابویی اردکان، محمد؛ آقازاده، فتاح؛ دلبری راغب، فاطمه (۱۳۹۰). روش‌شناسی ترسیم نقشه‌های علم: مطالعه موردی ترسیم نقشه علم مدیریت دولتی. روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۷(۶۶): ۵۳-۶۹.

عباداله عموقین، جعفر، شریف مقدم، هادی، ضیائی، ثریا. (۱۳۹۷). مروری بر شاخص‌های مهم علم‌سنجی (هم‌استنادی و هم‌واژگانی) و لزوم استفاده از این شاخص‌ها در تحلیل تولیدهای علمی. پژوهش‌های تفسیر تطبیقی، ۴(۸)، ۲۹۷-۳۲۱.

عصاره، فریده؛ احمدی، حمید؛ حیدری، غلامرضا؛ حسینی بهشتی، ملوک السادات. (۱۳۹۶). ترسیم و تحلیل شبکه مفهومی ساختار دانش حوزه علم‌سنجی ایران. فصلنامه کتابداری و علم اطلاعات، ۹ (۳)، ۱-۲۰.

فتاحی، رحمت‌الله (۱۳۸۴). از اطلاعات به دانش: رویکردی نو به کارکردهای کتابخانه‌ها در عصر فناوری نوین، در مجموعه مقالات همایش‌های انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران، به کوشش محسن حاجی زین‌العابدینی. تهران: انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران، سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴: جلد اول، ۳۹-۵۸.

فتاحی، رحمت‌الله (۱۳۹۱). مفهوم سازماندهی دانش: زمینه‌های مشترک و متفاوت با سازماندهی اطلاعات. قابل دسترس در <http://iskoiran.org/ir/?paged=13&cat=10> تاریخ دسترسی (۱۱ مرداد ۱۳۹۸).

- فدایی، غلامرضا (۱۳۹۱). ریشه‌های فرهنگی و بومی مفاهیم کتابداری و اطلاع‌رسانی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۹۱: ۱۳۳-۱۴۸.
- فدایی، غلامرضا (۱۳۹۱). ریشه‌های فرهنگی و بومی مفاهیم کتابداری و اطلاع‌رسانی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۹۱: ۱۳۳-۱۴۸.
- فدایی، غلامرضا؛ سالمی، نجمه؛ عصاره، فریده (۱۳۹۳). به‌کارگیری معیارهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی در ارزیابی‌های کتاب‌سنجی. *فصلنامه دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات)*، ۷(۲۵): ۸۱-۸۸.
- فرهنگی، سهیلا، خاصه، علی اکبر، ابراهیمی دینانی، آرزو. (۱۳۹۷). ترسیم ساختار دانش در پژوهش‌های عرفانی: تحلیل هم‌واژگانی. *ادبیات عرفانی و اسطوره‌شناسی*، ۱۴(۵۱): ۲۰۷-۲۳۹.
- قاضی زاده، حمید، سهیلی، فرامرز، خاصه، علی اکبر. (۱۳۹۷). ترسیم ساختار دانش در پژوهش‌های علوم قرآن و حدیث ایران با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۴(۸): ۱۰۱-۱۲۲.
- کفاشان، مجتبی، فتاحی، رحمت‌الله. (۱۳۹۰). نظام‌های نوین سازماندهی دانش: وب معنایی، هستی‌شناسی و ابزارهای سازماندهی دانش عینی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴(۲): ۴۵-۷۰.
- مصطفوی، اسماعیل؛ عصاره، فریده؛ توکلی زاده راوری، محمد (۱۳۹۶). شناسایی ساختار محتوایی مطالعات علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر اساس واژگان و مفاهیم مقالات آن در پایگاه اطلاعاتی وبگاه علم (۲۰۰۹-۲۰۱۳). *پژوهشنامه مدیریت و پردازش اطلاعات (زودآیند)*.
- محمدی، احسان (۱۳۸۸). *حوزه‌های تشکیل دهنده فناوری و علم نانو در ایران*. تهران: پنجمین همایش دانشجویی فناوری نانو، ۹-۱۱ خرداد ۱۳۸۸، دانشکده فناوریهای نوین، دانشگاه علوم پزشکی.
- محمدی جوزدانی، فرزانه؛ عاصمی، عاصفه؛ شعبانی، احمد (۱۳۹۵). ترسیم نقشه علمی پروانه‌های ثبت اختراع مخترعان ایرانی در پایگاه‌های بین‌المللی ثبت اختراع طی سال‌های ۱۹۷۰-۲۰۱۴. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۱(۴): ۸۷۳-۸۸۹.
- مختاری شمسی، مجتبی (۱۳۹۴). *مطالعه تحول در نقشه موضوعی حوزه «سبب‌شناسی سرطان کولون»* تحلیل محتوای مدارک مدلاین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد، دانشکده علوم اجتماعی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.
- مکی‌زاده، فاطمه؛ حاضری، افسانه؛ حسینی نسب، سیدحسین؛ سهیلی، فرامرز (۱۳۹۵). تحلیل موضوعی و ترسیم نقشه علمی مقالات مرتبط با حوزه درمان افسردگی پاب‌مد. *فصلنامه مدیریت سلامت*، ۱۹(۶۵): ۵۱-۶۳.

- مهدی‌زاده مرقی، رضیه؛ نظری، مریم؛ مینایی، محمدباقر (۱۳۹۲). ترسیم نقشه علم ماساژ درمانی طی سال‌های ۲۰۰۸ - ۲۰۱۳ در پایگاه اسکاپوس. *مجله طب سنتی اسلام و ایران*، ۴(۴): ۳۳۳ - ۳۴۲.
- میر جلیلی، سید حسین؛ عصاره، فریده (۱۳۹۱). مطالعه علم‌سنجی و ترسیم نقشه‌ی تاریخ‌نگاری مقالات ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸. مدیریت اطلاعات سلامت، ۹(۱): ۱-۱۵.
- ناصری جزه، محمود؛ طباطبائیان، سید حبیب‌الله؛ فاتح راد، مهدی (۱۳۹۱). ترسیم نقشه دانش مدیریت فناوری در ایران با هدف کمک به سیاست‌گذاری دانش در این حوزه. *سیاست علم و فناوری*، ۵(۱): ۴۵-۷۲.
- نوروزی چاکلی، عبدالرضا (۱۳۹۱). نقش و جایگاه مطالعات علم‌سنجی در توسعه پژوهش‌نامه پدیدارشناسی و مدیریت اطلاعات. ۲۷ (۳): ۷۲۳-۷۳۶.

کتابنامه انگلیسی

- An, X.Y., & Wu, Q.Q. (2011). Co-word analysis of the trends in stem cells field based on subject heading weighting. *Scientometrics*, 88(1), 133-144.
- Blessinger, k., Frasier, M. (2007). Analysis of decade in library literature: 1994-2004. *College & research library*, 68(2), 155-170.
- Callon, M., Courtial, J.P., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22(1), 155-205.
- Callon, M., Law, J. and Rip, A. (1986) *Mapping the dynamics of science and technology: Sociology of science in the real world*. London: The Macmillan Press.
- Cambrosio, A., Limoges, C., Courtial, J.P., & Laville, F. (1993). Historical scientometrics? Mapping over 70 years of biological safety research with cword analysis. *Scientometrics*, 27(2), 119-143.
- Chang, Y.W., Huang, M.H., & Lin, C.W. (2015). Evolution of research subjects in library and information science based on keyword, bibliographical coupling, and co-citation analyses. *Scientometrics*, 105(3), 2071-2087.
- Chen, W.; Chen, J.; Wu, D.; Xie, Y.; Li, J. (2016). Mapping the research trends by co- word analysis based on keywords from funded project. *Procedia computer science*, 91(4), 547-555.

- Corrales-Garay, D., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & Mora-Valentín, E. M. (2019). Knowledge areas, themes and future research on open data: A co-word analysis. *Government Information Quarterly*, 36(1), 77-87.
- Coulter, N., Monarch, I., & Konda, S. (1998). Software engineering as seen through its research literature: A study in co-word analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(13), 1206-1223.
- Courtial, j. p. (1994). A co word analysis of scientometrics. *Scientometrics*, 31(3), 251-260.
- Courtial, J., Callon, M., & Sigogneau, A. (1993). The use of patent titles for identifying the topics of invention and forecasting trends. *Scientometrics*, 26(2), 231-242.
- Culnan, M.J. (1986). The intellectual development of management information systems, 1972–1982: A co-citation analysis. *Management Science*, 32(2), 156-172.
- Daddieco, R. J. (2004, May). Retrieving knowledge in E-Government: the prospects of ontology for regulatory domain record keeping systems. In *IFIP International Working Conference on Knowledge Management in Electronic Government* (pp. 111-121). Springer, Berlin, Heidelberg.
- De-Looze, M.A., & Lemarié, J. (1997). Corpus relevance through co-word analysis: An application to plant proteins. *Scientometrics*, 39(3), 267-280.
- Dehdarirad, t.; Villaroya, a.; Barrios, m. (2014). Research trends in gender differences in higher education and science: a co- word analysis. *Scientometrics*, 101(2), 273-290.
- Deng, Y. H., Hao, X. Y., Zhang, H., & Song, G. M. (2018). Co-word clustering analysis for nursing safety management research focuses by PubMed. *TMR Integrative Nursing*, 2(3), 108-114.
- Ding, Y., ChowdhuryG. Foo, S. (2000). Incorporating the results of co-word analyses to increase search variety for information retrieval. *Journal of Information Science*, 26(6), 429-451.
- Ding, Y., Chowdhury, G. G., & Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information processing & management*, 37(6), 817-842.
- Eklund, P. W., Ellis, G., & Mann, G. (1996). *Conceptual Structures: Knowledge Representations as Interlingua: 4th International Conference on Conceptual Structures, ICCS'96, Sydney, Australia, August 19-22, 1996, Proceedings* (No. 1115). Springer Science & Business Media.
- Galvez, C. (2018). Co-word analysis applied to highly cited papers in Library and Information Science (2007-2017). *Transformation*, 30(3), 277-286.

- Gan, J., Cai, Q., Galer, P., Ma, D., Chen, X., Huang, J., ... & Luo, R. (2019). Mapping the knowledge structure and trends of epilepsy genetics over the past decade: A co-word analysis based on medical subject headings terms. *Medicine*, 98(32), e16782.
- González-Teruel, A., González-Alcaide, G., Barrios, M., & Abad-García, M.F. (2015). Mapping recent information behavior research: An analysis of co-authorship and co-citation networks. *Scientometrics*, 103(2), 687-705.
- He, Q. (1999). Knowledge discovery through co- word analysis. *Library trends*, 48(1): 133-159.
- Hinze, S. (1994). Bibliographical cartography of an emerging interdisciplinary discipline: The case of bioelectronics. *Scientometrics*, 29(3), 353-376.
- Hjørland, B. (2003). Fundamentals of knowledge organization. *Knowledge Organization*, 30(2), 87-111.
- Hjørland, B. (2008). What is knowledge organization (KO)? *KNOWLEDGE ORGANIZATION*, 35(2-3), 86-101.
- Hjørland, B. (2014). User-based and cognitive approaches to knowledge organization: A theoretical analysis of the research literature. *KNOWLEDGE ORGANIZATION*, 40(1), 11-27.
- Hodge, G. (2000). *Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files*. Digital Library Federation, Council on Library and Information Resources, 1755 Massachusetts Ave., NW, Suite 500, Washington, DC 20036.
- Hodge, G., Soergel, D., & Zeng, M. (2003). Building a More Meaningful Web: From Traditional Knowledge Organization Systems to New Semantic Tools. *D-Lib Magazine*, 9(7/8), 1082-9873.
- Hong, Y.; Yao, Q.; Yang, Y.; Feng, J.; Wu, S.; Ji, W.; Yao, L. & Li, Z.. (2016). Knowledge structure and theme trends analysis on general practitioner research: A co-word perspective. *BMC family practice*, 17(1), 10.
- Hu, C.; Hu, J.; Deng, S.; Liu, Y. (2013). A co- word analysis of library and information science in china. *Scientometrics*, 97(2), 369-382.
- Huang, C.P. (2009). Bibliometric analysis of obstructive sleep apnea research trends. *Journal of the Chinese Medical Association*, 72(3), 117-123.
- Janssens, F., Leta, J., Glanzel, W., Moor, B. (2006). Towards mapping library and information science. *Information Processing and Management*, 42(6), 1614-1642.
- Ke, W., Yunjiang, X., Xiao, L., & Weichan, L. (2013, August). Analysis on current research of super network through knowledge mapping method.

- In *International Conference on Knowledge Science, Engineering and Management* (pp. 538-550). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Khasseh, A.; Soheili, F.; Sharif moghaddam, H.; Mousavi chelak, A. (2017). Intellectual structure of knowledge of imetrics: A co- word analysis. *Information processing & management*, 53(3), 705-720.
- Law, J., Bauin, S., Courtial, J., & Whittaker, J. (1988). Policy and the mapping of scientific change: A co-word analysis of research into environmental acidification. *Scientometrics*, 14(3/4), 251-264.
- Law, J., & Whittaker, J. (1992). Mapping acidification research: A test of the co-word method. *Scientometrics*, 23(3), 417-461.
- Lee, B., & Jeong, Y. I. (2008). Mapping Korea's national R&D domain of robot technology by using the co-word analysis. *Scientometrics*, 77(1), 3-19.
- Lee, P.C., & Su, H.N. (2010). Investigating the structure of regional innovation system research through keyword co-occurrence and social network analysis. *Innovation: Management, Policy, & Practice*, 12(1), 26-40.
- Leydesdorff, L., Nerghe, A. (2017). A comparison using small and medium-sized corpora (n<1000). *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(4), 1024-1035.
- Li, J., Wang, M.H., & Ho, Y.S. (2011). Trends in research on global climate change: A Science Citation Index Expanded-based analysis. *Global and Planetary Change*, 77(1), 13-20.
- Li, M., & Chu, Y. (2017). Explore the research front of a specific research theme based on a novel technique of enhanced co-word analysis. *Journal of Information Science*, 43(6), 725-741.
- Liu, G. Y., Hu, J. M., & Wang, H. L. (2011). A co-word analysis of digital library field in China. *Scientometrics*, 91(1), 203-217.
- Liu, Y., Goncalves, J., Ferreira, D., Xiao, B., Hosio, S., & Kostakos, V. (2014, April). CHI 1994-2013: mapping two decades of intellectual progress through co-word analysis. *In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3553-3562). ACM.
- Marshakova- shaikevich, I. (2005). Bibliometric maps of field of science. *Information processing & management*, 41(6), 1534-1547.

- Melcer, E., Nguyen, T. H. D., Chen, Z., Canossa, A., El-Nasr, M. S., & Isbister, K. (2015). Games research today: Analyzing the academic landscape 2000-2014. *Network*, 17, 20.
- Miles, A. (2008). *The web and SKOS*. ISKO, London, 22.
- Navarretta, C., Sandford Pedersen, B., & Haltrup Hansen, D. (2006). Language technology in knowledge-organization systems. *New review of hypermedia and multimedia*, 12(1), 29-49.
- Nájera-Sánchez, J. J., Mora-Valentín, E. M., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & Moura-Díez, P. (2019). Mapping the conceptual structure of environmental management: a co-word analysis. *Business: Theory and Practice*, 20, 69-80.
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.
- Noyons, E.C., & Van Raan, A.F. (1994). Bibliometric cartography of scientific and technological developments of an R & D field. *Scientometrics*, 30(1), 157-173.
- Poli, R. (1996). Ontology for knowledge organization. *Advances in Knowledge Organization*, 5, 313-319.
- Qiu, J.P., Dong, K., & Yu, H.Q. (2014). Comparative study on structure and correlation among author co-occurrence networks in bibliometrics. *Scientometrics*, 101(2), 1345–1360.
- Ravikumar,s.; Agrahari, A.; Singh, S.N. (2015). Mapping the intellectual structure of scientometrics: A co- word analysis of the journal *Scientometrics* (2005-2010). *Scientometrics*, 102(2), 929-955.
- Rikken, F., Kiers, H.A., & Vos, R. (1995). Mapping the dynamics of adverse drug reactions in subsequent time periods using INDSCAL. *Scientometrics*, 33(3), 367-380.
- Rip, A., & Courtial, J. (1984). Co-word maps of biotechnology: An example of cognitive scientometrics. *Scientometrics*, 6(6), 381-400.
- Sedighi, M., & Jalalimanesh, A. (2014). Mapping research trends in the field of knowledge management. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 19(1), 71-85.

- Shiffrin, R.; Borner, K. (2004). Mapping knowledge domains. *National academy of science of the U.S.A.*, 101(1), 5183-5185.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Information science and technology*, 50(9), 799-813.
- Soergel, D. (2009). *Digital libraries and knowledge organization*. In *Semantic digital libraries* (pp. 9-39). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sowa, J. F. (1995). Top-level ontological categories. *International journal of human-computer studies*, 43(5-6), 669-685
- Sugimoto, C., Li, D., Russell, T., Finaly, C., Ding, Y. (2011). The shifting sands of disciplinary development: Analyzing North American library and information science dissertations using latent dirichlet allocation. *Journal of the association for information science and technology*, 62(1), 185-204.
- Tudhope, D., & Lykke Nielsen, M. (2006). Introduction to knowledge organization systems and services. *New Review of Hypermedia and multimedia*, 12(1), 3-9.
- Usero, J. A. M., & ORENES, M. P. B. (2005, November). Ontologies in the context of knowledge organization and interoperability in e-government services. In *IRFD World Forum 2005–Conference on Digital Divide, Global Development and the Information Society* (pp. 14-16)
- Van Raan, A., & Tijssen, R. (1993). The neural net of neural network research: An exercise in bibliometric mapping. *Scientometrics*, 26(1), 169-192.
- Vaughan, L., Yang, R., & Tang, J. (2012). Web co-word analysis for business intelligence in the Chinese environment. *Aslib Proceedings*, 64(6), 653-667.
- Wang, L., Notton, A., Surpatean, A.(2013). Interdisciplinary of Nano research fields: a keyword mining approach. *Scientometrics*, 94(6), 877-892.
- Wang, L.Y., Zhang, Z.Q., & Wei, J.Z. (2011). A study on foreign research subjects of library and information science based on the co-word analysis during the last ten years. *Journal of intelligence*, 30(3), 50-58.
- Wang, X.G.; Cheng, Q.K.; Lu, W. (2014). Analyzing evolution of research topics with NE viewer: A new method based on dynamic co- word networks. *Scientometrics*, 101(6), 1253-1271.

- Wang, X.D., Liu, J.J., & Sheng, F.S. (2014). Analysis of hotspots in the field of domestic knowledge discovery based on co-word analysis method. *Cybernetics and Information Technologies*, 14(5), 145-158.
- Wei, W. J., Shi, B., Guan, X., Ma, J. Y., Wang, Y. C., & Liu, J. (2019). Mapping theme trends and knowledge structures for human neural stem cells: a quantitative and co-word biclustering analysis for the 2013–2018 periods. *Neural regeneration research*, 14(10), 1823.
- Xie, P. (2015). Study of international anticancer research trends via co-word and document co-citation visualization analysis. *Scientometrics*, 105(1), 611-622.
- Xie, S., Zhang, J., & Ho, Y.S. (2008). Assessment of world aerosol research trends by bibliometric analysis. *Scientometrics*, 77(1), 113-130.
- Yang, y.; Wu, u.; Cui, l. (2012). Integration of three visualization methods based on co-word analysis. *Scientometrics*, 90(2), 659-673.
- Zhang, J., Yu, Q., Zheng, F., Long, C., Lu, Z., & Duan, Z. (2016). Comparing keywords plus of WOS and author keywords: A case study of patient adherence research. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(4), 967-972.
- Zhou, P., Leydesdorff, L. (2007). A comparison between the china scientific and technical papers and citations database and the science citation index in term of journal hierarchies and inter journal citation relations. *Journal of the American society for information science and technology*, 58(2): 223-236.
- Zhao, D., & Strotmann, A. (2014). The knowledge base and research front of information science 2006–2010: An author co-citation and bibliographic coupling analysis. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(5), 995–1006.
- Zong, Q. J., Shen, H. Z., Yuan, Q. J., Hu, X. W., Hou, Z. P., & Deng, S. G. (2013). Doctoral dissertations of Library and Information Science in China: A co-word analysis. *Scientometrics*, 94(2), 781-799.