

بسمه تعالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

تاریخ مخابراتی علمی حوزه مکتورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در سطح

بین‌المللی با استفاده از روش طیف سنجی سال انتشار آخذ

سیده مژگان مینش

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۴	بیان مسأله
۴	پیشینه پژوهش
۱۳	اهداف و کاربرد طرح
۱۳	جامعه پژوهش
۱۴	سؤالات پژوهش
۱۴	روش پژوهش
۱۸	یافته‌ها
۲۱	بررسی سال انتشار مآخذ در قرن نوزدهم تا نیمه قرن بیستم (۱۸۰۰-۱۹۵۰)
۲۴	بررسی سال انتشار مآخذ در نیمه دوم قرن بیستم (۱۹۵۱-۱۹۹۹)
۳۳	فهرست منابع

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱۶	تصویر ۱. محیط برنامه rpys.exe
۱۷	تصویر ۲. محیط برنامه yearcr.exe
۱۹	تصویر ۳. توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی
۲۱	تصویر ۴. توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در بازه زمانی ۱۸۰۰-۱۹۵۰
۲۴	تصویر ۵. توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در بازه زمانی ۱۹۵۱-۱۹۹۹

مقدمه

مصورسازی اطلاعات، عبارت است از شیوه نمایش و ارائه دیداری اطلاعات به منظور درک بهتر و بهره‌گیری مناسب از اطلاعات. برای شناخت مفاهیم علمی و توسعه دانش بشری، روش‌های مصورسازی می‌تواند به میزان زیادی در انتقال اطلاعات به انسان مؤثر واقع شود. از زمره اهداف مهم استفاده از فنون و شیوه‌های مصورسازی، ایجاد شرایط بهتر تفکر و تحلیل اطلاعات در نزد کاربران است (درودی، ۱۳۸۸). در این شیوه با عنایت به توان زیادی که در تبادل و انتقال اطلاعات در قالب دیداری وجود دارد، تلاش می‌شود که با نمایش تصویری اطلاعات، قدرک درک و یادگیری کاربر افزایش یافته و میزان قابل توجه اطلاعات به صورت فشرده، با حجم کمتر و به شیوه مصور ارائه شود. با توجه به یادگیری سریع و آسان انسان به شیوه دیداری، می‌توان بیان کرد که مصورسازی به میزان زیادی در انتقال اطلاعات به کاربر و درک اثربخش آن مؤثر است (درودی، ۱۳۸۷). مصورسازی مفاهیم و به تبع آن اطلاعات، یکی از حوزه‌های نوین پژوهش‌های بین‌رشته‌ای میان متخصصان رشته‌هایی چون رایانه، شبکه، ارتباطات و علم اطلاعات و دانش‌شناسی است (درودی، ۱۳۸۸).

پیشینه مصورسازی به نقوشی باز می‌گردد که انسان‌های اولیه با هدف انتقال اندیشه‌ها و افکار بر دیواره غارها حک می‌کردند. ولی اساس مصورسازی به مفهوم امروزی را باید در دهه ۱۹۸۰ ردیابی کرد. یعنی زمانی که رایانه‌ها کم کم وارد بازار شدند و نرم‌افزارها و سخت‌افزارها از فعالیت‌های گرافیکی پشتیبانی می‌کردند. از جمله مهم‌ترین عوامل ایجاد تحولات در عرصه مصورسازی می‌توان به نظریه ادوارد تافت^۱ اشاره کرد. وی در کتابی تحت عنوان "نمایش بصری اطلاعات کمی"^۲ که در سال ۱۹۸۳ به چاپ رسید، مؤثرترین روش برای به حداکثر رساندن چگالی اطلاعات را نمایش آنها در قالب تصویر معرفی کرد. جرقه بعدی در سال ۱۹۸۷ توسط بنیاد ملی

^۱ Tufte

^۲ The visual display of quantitative information

علوم آمریکا^۱ زده شد. این نهاد در گزارش "مصورسازی در محاسبات علمی"^۲ نخستین بار اصطلاح "مصورسازی علمی"^۳ را به کار برد و با برگزاری کارگاهی آموزشی، متخصصان علوم رایانه و حوزه‌های مرتبط را گرد هم آورد. مدت زیادی طول نکشید که این اقدام بنیاد ملی علوم، زمینه لازم برای پایه‌ریزی رشته مصورسازی علمی را به وجود آورد. مصورسازی علمی نقطه آغازی برای ظهور مفهوم دیگری با عنوان "مصورسازی اطلاعات" شد. سال ۱۹۸۹ رابرتسون، کارد و مکینلی^۴ برای نخستین بار آن را معادل مفهوم نمایش داده‌های انتزاعی به کار بردند. یک سال بعد مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک^۵ کنفرانسی با موضوع مصورسازی اطلاعات پایه‌ریزی کرد که از آن پس هر ساله به عنوان یک گردهمایی شناخته شده در سطح بین‌المللی برگزار می‌شود. آنچه هنوز حضورش الزامی بود تا مصورسازی اطلاعات به حوزه مطالعاتی مستقلی تبدیل شود، انتشار نشریات علمی برای چاپ پژوهش‌های محققان و متخصصان این حوزه بود که آن هم از سال ۱۹۹۵ با انتشار چندین نشریه مرتبط محقق گردید (عباس‌پور، ۱۳۸۸).

"مصورسازی دانش" با نام‌های گوناگون دیگر همچون "ترسیم نقشه علم"، "ترسیم نقشه دانش"، "مصورسازی علم" و غیره در سال‌های اخیر در مطالعات و تحقیقات علم‌سنجی کاربردی وسیع داشته و توجه و علاقه بسیاری از محققان را در سرتاسر جهان به خود جلب نموده است. پژوهش‌های متعددی در حوزه مصورسازی دانش در سطح بین‌المللی انجام پذیرفته است و روش‌ها و ابزار مرتبط با این حوزه به صورت مستمر در حال تکامل و پیشرفت است. بدون شک پیشرفت‌های جدید در هر حوزه مدیون فعالیت و پژوهش‌های محققان پیشین است. به همین دلیل است که گفته می‌شود دانش کنونی بر دوش دانش گذشته سوار است و به عبارت دیگر بدون

^۱ National science foundation

^۲ Visualization in scientific computing

^۳ Scientific Visualization

^۴ Robertson, Card, Machinlay

^۵ Institute of electrical and electronic engineers(IEEE)

وجود این نوع ارتباط، تحقیقات جدید شکل نمی‌پذیرند.

در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دیرباز قابلیت‌های بالقوه نمایش اطلاعات به ویژه ترسیم روابط میان مفاهیم و اصطلاحات برای متخصصان به خوبی شناخته شده، اما در محیط‌های چاپی به دلیل نداشتن فضای کافی، کمتر از آنها استفاده شده است. با شکل‌گیری محیط‌های جدید و امکانات و قابلیت‌های منحصر به فردی چون رابط‌های گرافیکی، تنوع رنگ‌ها، متحرک‌سازی و برنامه‌های بصری، توجه قابل ملاحظه‌ای به کاربرد مصورسازی اطلاعات در علم اطلاعات و دانش‌شناسی شده است. تحلیل شبکه‌های استنادی بستر دیگری است که کاربرد مصورسازی اطلاعات در آن دائم در حال افزایش است. ترسیم انواع شبکه‌های استنادی و هم‌رخدادی (مانند هم‌تألیفی، هم‌واژگانی، اشتراک در متن، اشتراک در مآخذ و جز آن) با هدف نشان دادن روابط میان مدارک، همکاری‌های پژوهشی، گرایش‌های موضوعی، الگوها، حوزه‌ها، روابط میان‌رشته‌ای، پیشگامان پژوهشی و مواردی از این قبیل، به یکی از زمینه‌های تحقیقاتی قابل توجه تبدیل شده است. در اغلب موارد بررسی و مطالعه روابط میان این شبکه‌ها بدون استفاده از فنون و نرم‌افزارهای مصورسازی به سختی امکان‌پذیر است (عباس‌پور، ۱۳۸۸).

در دنیای سنجش اطلاعات^۱ (شامل علم‌سنجی، کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی)، مبنا و اساس انجام تحقیقات و پژوهش‌های متعدد، ارتباطات یا به عبارتی ارجاعات و استنادات می‌باشد. یکی از فعالیت‌های نسبتاً جدید در این زمینه، ارائه روشی کمی تحت عنوان "طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ"^۲ است که در چارچوب تاریخ‌نگاری علمی به ترسیم ریشه‌ها و خاستگاه تاریخی حوزه‌های پژوهشی پرداخته و تأثیر این خاستگاه‌ها را بر پژوهش‌های کنونی نمایان می‌سازد. مبنای این روش تجزیه و تحلیل فراوانی استناد به مآخذ در آثار یک حوزه پژوهشی خاص با توجه به سال انتشار این مآخذ است (لیدسدورف، ۲۰۱۴). تجزیه و تحلیل فهرست مآخذ استنادشونده با

^۱ iMetrics

^۲ Referenced Publication Years Spectroscopy(RPYS)

تأکید بر سال انتشار این مآخذ می‌تواند منجر به آشکارسازی خاستگاه‌های تاریخی و برجسته در یک حوزه پژوهشی خاص گردد. روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ این قابلیت را دارد که گستره بررسی خود را به چندین دهه و حتی چند قرن معطوف نماید (سهیلی و خاصه، ۱۳۹۴). از این پس در متن حاضر از واژه RPYS به جای طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ استفاده خواهد شد.

بیان مسأله

با توجه به جدید بودن روش RPYS در مطالعات علم‌سنجی و تحلیل استنادی و عدم وجود تحقیقات زیاد با استفاده از این روش در سطح بین‌المللی و همچنین با عنایت به امکان استفاده مؤثر از این روش در بسیاری از حوزه‌های پژوهشی، انجام پژوهش‌هایی با استفاده از این روش بر روی حوزه‌های موضوعی مختلف ارزش خاص خود را دارد. حال با عنایت به پر مخاطب بودن حوزه "مصورسازی دانش" در سطح بین‌المللی، انجام این پژوهش می‌تواند در شناسایی ریشه‌های تاریخی، افراد، آثار اثرگذار و کلیدی این حوزه برای علاقه‌مندان مثمر‌تر باشد. از سوی دیگر با توجه به فقدان وجود تحقیقی با استفاده از این روش در حوزه مصورسازی دانش که یکی از کاربردی‌ترین حوزه‌های مرتبط با فعالیت‌های مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام است، به نظر می‌رسد که انجام پژوهشی در این خصوص می‌تواند به پژوهشگران خصوصاً پژوهشگران علم اطلاعات و دانش‌شناسی کمک نماید تا علاوه بر بررسی نوسانات تاریخی این حوزه، به شناسایی پژوهشگران کلیدی، آثار و فعالیت‌های برجسته و منابع اطلاعاتی با ارزش در این حوزه پردازند.

پیشینه پژوهش

از آنجا که روش RPYS روشی نسبتاً جدید محسوب می‌شود، پژوهش‌های چندانی با استفاده از این روش به خصوص در داخل کشور انجام نشده است.

به عنوان پژوهش مرتبط در داخل کشور می‌توان به پژوهش سهیلی و خاصه (۱۳۹۴) تحت عنوان

"بررسی خاستگاه‌های تاریخی حوزه رفتار اطلاعاتی با استفاده از رویکرد نوین طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ" اشاره نمود. در این پژوهش، با استفاده از روش RPYS و استخراج داده‌ها از پایگاه وب علوم در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ در حوزه رفتار اطلاع‌یابی، مشخص گردید که در قرن نوزدهم حوزه رفتار اطلاعاتی شاهد سه جهش مهم بوده است که به ترتیب در سال‌های ۱۸۷۶، ۱۸۷۹ و ۱۸۹۰ روی داده است. همچنین بین سال‌های ۱۹۰۰ الی ۱۹۶۹ شش جهش در حوزه رفتار اطلاعاتی به ترتیب در سال‌های ۱۹۴۸، ۱۹۵۴، ۱۹۵۷، ۱۹۶۰، ۱۹۶۵ و ۱۹۶۷ شناسایی شده است. پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که با توجه به یافته‌های این پژوهش به نظر می‌رسد که حوزه رفتار اطلاعاتی علاوه بر روان‌شناسی تا حدی نیز تحت تأثیر آثار روش‌شناسی کمی و کیفی بوده است. علاوه بر این، بعضی نظریه‌ها و کارهای نظری بر این حوزه اثر گذاشته‌اند.

بارت، مارکس، بورنمن و تونر (۲۰۱۴) در پژوهش خود، با استفاده از روش تحلیل رگرسیون سگمنتال^۱ و روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ به بررسی ریشه‌های تاریخی حوزه بوزون هیگز (ذره خدا)^۲ پرداختند. این پژوهش در حوزه بوزون هیگز بر اساس مآخذ استنادشده در مدارک منتشره از سال ۱۹۷۴ به بعد انجام پذیرفت. هدف از انجام این تحقیق تعیین انتشارات خاصی بود که در بافت تحقیقاتی حوزه بوزون هیگز بیشترین استنادها را از جامعه علمی دریافت کرده و در حد زیادی در کشف بوزون هیگز مؤثر بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که محققان این حوزه مایل به استناد به مقالات جدیدتر و به خصوص مقالات منتشر شده از اوایل دهه شصت به بعد بودند و به عنوان مثال هفت اثر اصلی در دهه شصت در این خصوص شناسایی شدند. با وجودی که جایزه نوبل اهمیت ویژه‌ای را به کار پیتر هیگز^۳ و فرانکوئیز انگلرت^۴ اعطا کرد، اما دیدگاه کتابسنجی احتمال دیگری را برای اشاره به سایر انتشارات در این حوزه (به خصوص انتشارات تاریخی) قائل

^۱ Segmental regression

^۲ Higgs boson

^۳ Peter Higgs

^۴ Francois Englert

است که از نظر متخصصان اهمیت اساسی دارند.

ری و بورنمن (۲۰۱۴) در پژوهش خود با استفاده از روش RPYS بر روی مجلات هسته فلسفه علم به این نتیجه رسیدند که این رشته به عنوان زیرشاخه‌ای از حوزه علوم انسانی وضعیت متفاوتی نسبت به سایر رشته‌های مطالعه شده با این روش دارد و کتاب‌ها نقش مهم‌تری را در فلسفه علم نسبت به سایر رشته‌های علوم داشته‌اند. به علاوه مقالات مشهور سال ۱۹۰۵ انیشتین، اوج استناد را در متون فلسفه علم دریافت داشته است.

لیدسدورف، بورنمن، مارکس و میلوچیوک (۲۰۱۴) با استفاده از روش RPYS به تاریخ‌نگاری حوزه سنجش اطلاعات پرداختند. نتایج این پژوهش که بر روی مقالات سه مجله JASIST، Scientometrics و JOI انجام پذیرفت نشان داد که ریشه‌های اولیه سنجش اطلاعات بین دهه‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۰ میلادی به فعالیت‌های انفرادی افرادی مانند لوتکا برمی‌گردد و سپس در اوایل دهه ۱۹۶۰ از نظر فکری تحت تأثیر موضوعاتی نظیر تاریخ علم پرایس، زوج کتابشناختی کسلر و نمایه استنادی گارفیلد شکل یافته است.

مارکس و بورنمن (۲۰۱۴) با استفاده از روش RPYS بر روی آثار درباره "فنچ‌های داروین"^۱ نشان دادند که اصطلاح فنچ‌های داروین به غلط به داروین نسبت داده شده است و در واقع کتاب منتشر شده در سال ۱۹۴۷، پراستنادترین مأخذ درون متون مرتبط می‌باشد که آشکارسازی این مسأله در خلال تحلیل‌های عمیق تاریخی سالووی^۲ صورت پذیرفت.

مارکس، بورنمن، بارت و لیدسدورف (۲۰۱۴) با استفاده از روش RPYS پژوهشی بر روی تولیدات علمی در مورد موضوعات گرافن و سلول‌های خورشیدی انجام داده و آثار مهم در این حوزه را مورد شناسایی و تجزیه و تحلیل قرار دادند.

کامینز و هوسی (۲۰۱۵ a) در پژوهش خود از با استفاده از روش RPYS به بررسی تأثیر الگوریتم

^۱ Darwin finches

^۲ Sulloway

ویتربی که برای اولین بار توسط آندرو ویتربی^۱ در سال ۱۹۶۷ ارائه شد، پرداختند. آنها با هدف مقایسه نتایج حاصل از چندین RPYS مختلف، روش جدیدی را برای تبدیل و بصری‌سازی داده‌ها ارائه دادند.

کامینز و هوسی (۲۰۱۵ b) در پژوهش خود به تاریخ‌نگاری حوزه GPS پرداختند. در این پژوهش، علاوه بر تعیین محققان برجسته در این حوزه، وابستگی سازمانی این افراد و مؤسسات حمایت‌کننده مالی آنان نیز مشخص شدند.

الانگو، بورنمن و کانان (۲۰۱۶) در پژوهش خود به بررسی ریشه‌های تاریخی حوزه سوده‌شناسی (تریبولوژی)^۲ پرداختند. در بررسی این حوزه که زیرشاخه‌ای از مهندسی مکانیک و علم مواد است، از روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ استفاده گردید. نتایج این پژوهش که بر اساس مآخذ استناد شده (۵۷۷۴۷۲ مآخذ) در ۲۴۰۸۶ مدرک حوزه تریبولوژی در پایگاه وب علوم انجام پذیرفت، نشان داد که روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ، پتانسیل تعیین انتشارات مهم این حوزه را دارد. اکثر انتشاراتی که در این پژوهش به عنوان مآخذ پراستناد شناخته شدند، انتشارات برجسته در حوزه تریبولوژی بودند.

چنانچه در پیشینه‌های ذکر شده مشخص گردید، هرچند که استفاده از روش RPYS نسبتاً جدید می‌باشد، اما پژوهش‌هایی در حوزه‌های موضوعی مختلف توسط طراحان این روش و سایر محققان در سرتاسر جهان صورت پذیرفته است.

حال با توجه انجام این پژوهش در حوزه مصورسازی دانش، تعدادی از پژوهش‌های انجام شده در این حوزه و بخصوص پژوهش‌هایی که به تاریخ‌نگاری علم پرداخته‌اند معرفی می‌گردند:

ثابت‌پور، فدایی، نقشینه و قبادپور (۱۳۹۴) پژوهشی با هدف بازنمون تصویری دانش و تعیین نقاط خلأ و تراکم گرایش‌های علمی اعضای هیأت علمی رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی در دانشگاه‌های

^۱ Viterbi

^۲ tribology

دولتی ایران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان دادند که نقاط تراکم گرایش‌ها به ترتیب در حوزه‌های علم‌سنجی، روش تحقیق در کتابداری و اطلاع‌رسانی، آموزش در کتابداری و اطلاع‌رسانی، مدیریت، کتابداری و اطلاع‌رسانی در وب، مدیریت دانش، کتابخانه‌های دانشگاهی، خدمات اطلاعاتی، مبانی نظری و فلسفی کتابداری و اطلاع‌رسانی و مدیریت مجموعه مشاهده می‌شود و به نظر می‌رسد که متخصصان این حوزه در این جامعه خاص، به کتابداری و اطلاع‌رسانی در موضوعات شیمی، نقشه، موزه، حقوق، هنر و کتابخانه‌های آموزشگاهی و همچنین در خوشه موضوعات مستقل به موضوعات اقلیت‌ها در کتابخانه‌ها، معماری اطلاعات، مشاوره اطلاعاتی، خودکارسازی کتابخانه‌ها، حفاظت و نگهداری و همچنین تاریخ شفاهی، سایبرنتیک، حق مؤلف، بازاریابی اطلاعات و اقتصاد اطلاعات گرایش قابل توجهی نداشته‌اند و در این موضوعات خلأ فعالیت علمی مشاهده می‌شود.

دالوند و علیزاده کتک لاهیجانی (۱۳۹۴) در پژوهش خود، به بررسی وضعیت تولیدات علمی محققان علوم دریایی ایران در رابطه با حوضه آبی خزر در پایگاه وب علوم در بازه زمانی ۱۹۹۲-۲۰۱۳ پرداختند. در این پژوهش با استفاده از فنون تحلیل استنادی و نرم‌افزار هیست سایت، نویسندگان و مؤسسات کلیدی و میزان همکاری گروهی میان آنها، نرخ رشد تولیدات علوم دریایی مرتبط با حوضه آبی خزر، قالب و زبان انتشارات مشخص و نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی مورد مطالعه ترسیم گردید.

دانیالی و نقشینه (۱۳۹۳) با استفاده از فنون کتابسنجی مانند تحلیل هم استنادی و همچنین با استفاده از نرم افزارهای *citespace* و *Webometric Analyst*، نقشه هم استنادی نویسندگان برجسته حوزه بازیابی تصویر را بر اساس مقالات نمایه شده در آی.اس.آی طی سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ ترسیم نمودند. نتایج این پژوهش، تعداد کل پیوندهای هم استنادی میان نویسندگان پر استناد در شبکه، پرتولیدترین و پراستنادترین نویسندگان، نویسندگان دارای بالاترین مرکزیت، سیگما

و شکوفایی در شبکه را مشخص نمود.

گل تاجی و بهزادی (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی مدارک حوزه پاتولوژی تولید شده توسط کشورهای خاورمیانه در محدوده زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۰ در نمایه استنادی علوم پرداخته و با استفاده از فنون تحلیل استنادی، نویسندگان و نشریات برتر این حوزه را مشخص و نقشه تاریخ‌نگاشتی علم پاتولوژی را ترسیم نمودند. نتایج این پژوهش نشان داد که کشورهای خاورمیانه تنها دو درصد از تولیدات علمی حوزه پاتولوژی را به خود اختصاص داده‌اند که این میزان، وضعیت مطلوبی را نشان نمی‌دهد.

اخوتی، صادقی، طالبیان و بانسی (۱۳۹۲) در پژوهش خود با استفاده از روش تحلیل محتوا و استفاده از نرم افزار هیست سایت و بر اساس کلیه مقالات کتابداری و اطلاع‌رسانی نمایه شده در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۳ به تحلیل و ترسیم ساختار علمی مطالعات کتابداری و اطلاع‌رسانی در این پایگاه پرداختند. در این تحقیق، مجلات مهم، نویسندگان پرکار، مؤسسه‌های فعال و کشورهای پیشرو در تولیدات علمی کتابداری و اطلاع‌رسانی مشخص شدند که می‌تواند الگوی مناسبی برای پژوهشگران این حوزه در داخل کشور برای ارتقای سطح کیفی و کمی تحقیقات باشد.

شکفته و حریری (۱۳۹۲) در پژوهش خود با توجه به اهمیت حوزه پزشکی و ترسیم نقشه‌های علمی در حوزه‌های مختلف و با توجه به تأثیر معیارهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی در تحلیل این نقشه‌ها، به تحلیل نقشه علمی پزشکی ایران در سال ۲۰۰۷ با استفاده از معیارهای مرکزیت درجه و مرکزیت بینیت پرداختند. جامعه این پژوهش را کلیه تولیدات علمی پزشکی ایران در سال ۲۰۰۷ و نمایه شده در پایگاه وب علوم تشکیل می‌داد. نقشه‌های مورد نظر با استفاده از تکنیک تحلیل هم استنادی مقوله‌های موضوعی و با کمک نرم‌افزر Network Workbench (NWB) ترسیم گردید.

عباسی، اصلانی‌نیا و بیگلو (۱۳۹۲) در پژوهش خود با استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی به بررسی وضعیت تولیدات علمی حوزه روانشناسی اجتماعی در طول دوره ۲۰۰۹-۱۹۹۰ پرداختند. داده‌های خام از پایگاه وب علوم استخراج شده و از نرم‌افزار هیست سایت برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی در این حوزه استفاده گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که طی ۲۰ سال مورد بررسی، انتشارات علمی جهانی در زمینه روانشناسی اجتماعی از رشد نسبتاً ملایمی برخوردار بوده است. بیش از ۹۷٪ مدارک علمی منتشر شده در زمینه روانشناسی اجتماعی به زبان انگلیسی بوده و سه کشور انگلیسی زبان آمریکا، انگلستان و کانادا بیشترین مدارک علمی این حوزه را منتشر کرده‌اند. از نظر تعداد تولیدات علمی، دانشگاه‌های میشیگان، تگزاس و لس آنجلس فعال‌ترین مؤسسات می‌باشند. ترسیم ساختار علم در این حوزه موضوعی نشان داد که در سطح استنادات محلی (ال سی اس) تعداد سه خوشه و در سطح استنادات جهانی (جی سی اس) تعداد چهار خوشه اصلی شکل گرفته است.

شجاعی و جوکار (۱۳۹۲) در پژوهش خود با استفاده روش علم‌سنجی و بکارگیری نرم‌افزار هیست سایت به بررسی استنادی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی در پایگاه وب علوم در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ پرداختند. در این پژوهش تعداد کل مدارک نمایه شده دانشگاه آزاد اسلامی در پایگاه وب علوم در بازه زمانی مورد نظر، نرخ رشد تولیدات علمی این دانشگاه، مؤسسات و نویسندگان همکار و تعداد منابع مورد استناد مورد بررسی قرار گرفته است. از دیگر نتایج این پژوهش پنج خوشه شکل گرفته در نقشه تاریخ‌نگاشتی دانشگاه آزاد اسلامی بر اساس شاخص استناد داخلی و چهار خوشه تشکیل شده بر پایه شاخص استناد جهانی می‌باشد. به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که روند تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی در سال‌های مورد بررسی سیر صعودی داشته است و دانشگاه توانسته است آثار مفید و تأثیرگذاری را در حوزه موضوعی شیمی منتشر نماید.

صراطی شیرازی (۱۳۹۲) در پژوهش خود با استفاده از داده‌های پایگاه وب علوم، تولیدات دانشگاه آزاد اسلامی طی دوره ده ساله ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ و دوره سه ساله ۲۰۱۳-۲۰۱۰ را بررسی نمود و روند رشد تولیدات علمی، رتبه‌بندی حوزه‌های موضوعی از نظر تعداد انتشارات علمی، نویسندگان پرتولید، الگوی هم‌نویسندگی و ضریب مشارکت نویسندگان در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی و نیز هنر و علوم انسانی را تعیین کرده و در نهایت نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات این دانشگاه در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی و هنر و علوم انسانی در دوره ده ساله ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ را ترسیم نموده است.

فتاحی، دانش و سهیلی (۱۳۹۰) در پژوهش خود به بررسی تولیدات علمی پژوهشگران دانشگاه فردوسی مشهد در یک دوره بیست ساله به منظور تعیین میزان همکاری گروهی و ترسیم ساختار علمی این دانشگاه بر پایه میزان استنادهای دریافتی مدارک‌های منتشر شده پژوهشگران پرداختند. این پژوهش با بکارگیری برخی از قوانین و روش‌های قلمرو علم‌سنجی مانند قاعده‌های لوتکا و برادفورد و تحلیل استنادی به تحلیل داده‌های به دست آمده از پایگاه وب علوم پرداخت. در این پژوهش تعداد کل مدارک نمایه شده پژوهشگران این دانشگاه در پایگاه وب علوم، نرخ متوسط رشد دانشگاه فردوسی مشهد در تولید علم جهانی بررسی گردید. مشخص شد که توزیع فراوانی مشارکت نویسندگان این دانشگاه از قاعده لوتکا و توزیع فراوانی موضوعی مدارک هسته تولید شده توسط نویسندگان این دانشگاه از قاعده برادفورد پیروی می‌کند. تحلیل استنادهای مدارک مورد بررسی نشان داد که بین تعداد نویسندگان با تعداد استنادهای دریافتی و میزان مشارکت یک نویسنده با تعداد مدارک منتشر شده توسط او رابطه مثبت وجود دارد. در پایان ساختار علمی این دانشگاه بر پایه میزان استنادهای جهانی با استفاده از نرم‌افزار هیست سایت ترسیم و مورد تحلیل قرار گرفت. نتیجه نشان داد که نقشه علم این دانشگاه از نه خوشه موضوعی تشکیل گردیده است. فرزین یزدی و مکی‌زاده (۱۳۹۱) در پژوهش خود، با استفاده از روش علم‌سنجی و بکارگیری

نرم افزار هیست سایت، انتشارات علمی حوزه موضوعی مدل پذیرش فناوری را مورد بررسی قرار داده و نقشه برون دادی علمی این حوزه طی سال های ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۱ را ترسیم نمودند. میرجلیلی و عصاره (۱۳۹۱) در پژوهش خود در حوزه علم سنجی با استفاده از روش پیمایشی و تحلیل استنادی، به مطالعه علم سنجی و ترسیم نقشه تاریخ نگاری مقالات بیست نشریه برتر حوزه ژنتیک و وراثت در سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ پرداختند. ابزار گردآوری داده ها سیستم جستجوی وب علوم بوده و ترسیم نقشه تاریخ نگاری با نرم افزار هیست سایت انجام گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که همکاری بین نویسندگان این حوزه بالا و در حال افزایش است. دانشمندان حوزه ژنتیک در تحقیقات خود دامنه وسیعی از متون علمی را بررسی می کنند و اتکای زیادی به آثار قدیمی تر دارند. همچنین موضوع بیوانفورماتیک و روش های آماری دارای جایگاه بالایی در تحقیقات این حوزه است.

هدهدی نژاد، زاهدی و اشرفی ریزی (۱۳۹۱) به شیوه پیمایشی و روش علم سنجی و با استفاده از نرم افزار هیست سایت به تعیین میزان تولیدات علمی و ترسیم نقشه علمی پژوهشگران ایرانی حوزه طب سنتی طی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ در پایگاه وب علوم پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که روند رشد تولیدات علمی ایران در حوزه طب سنتی به لحاظ کمی از شیب قابل قبولی برخوردار است، اما تولیدات علمی این حوزه از لحاظ دریافت میزان استنادات جهانی و محلی بسیار ضعیف بوده و این امر نشان دهنده عدم تأثیرگذاری این پژوهش ها می باشد.

پژوهش های متعدد دیگری نیز در حوزه مصورسازی و ترسیم نقشه علم انجام پذیرفته است، اما چه در داخل و چه در خارج از کشور، انجام پژوهش در حوزه مصورسازی دانش با استفاده از روش RPYS انجام پذیرفته است. لذا در پژوهش حاضر بر آنیم تا با استفاده از این روش جدید به شناسایی خاستگاه های تاریخی حوزه مصورسازی دانش بپردازیم.

اهداف و کاربرد طرح

هدف پژوهش حاضر ترسیم نقشه تاریخ‌نگاری علم حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر اساس روش کمی "طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ (RPYS)" است. در این روش می‌توان خاستگاه‌های تاریخی را در حوزه‌های مختلف پژوهشی با ایجاد منحنی‌های نوسان‌دار نشان داد. در نقشه تولید شده توسط این روش، به ترسیم روند رشد حوزه مصورسازی دانش پرداخته خواهد شد و جایگاه پژوهشگران برتری که نقطه عطفی در فعالیت‌های این حوزه بوده‌اند، فعالیت‌های برجسته پژوهشی در این حوزه و همچنین مسیر توسعه علمی این حوزه مشخص خواهد شد تا بدین وسیله معنی و مفهوم این حوزه بیشتر و بهتر درک شود. این طرح می‌تواند مبنای خوبی برای محققانی باشد که خواهان آغاز یا توسعه فعالیت خود در حوزه مصورسازی دانش هستند. این کاربرد فراتر از مرزهای مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام است و می‌تواند برای کلیه پژوهشگران در سطح کشور کاربرد داشته باشد.

جامعه پژوهش

در رشته‌های مختلف، تحقیقات علمی در حوزه مصورسازی صورت گرفته و خواهد گرفت. اما هدف پژوهش حاضر ارائه تصویری از حوزه مصورسازی دانش برای جامعه علمی علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. بافت مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام بیشتر بر مطالعات رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی تأکید دارد. هر چند نمی‌توان حوزه مصورسازی دانش را از علم رایانه مستثنی کرد، اما باید خاطرنشان ساخت زمانی که اطلاعات جستجو شده در پایگاه وب علوم را به حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی محدود می‌کنیم، اطلاعاتی که در حوزه علم رایانه تولید شده‌اند و به نوعی با حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ارتباط تنگاتنگی دارند نیز بازیابی می‌گردند. به هر ترتیب، برخی از مجلات علم اطلاعات و دانش‌شناسی بین این رشته و رشته علم رایانه مشترک هستند و این باعث می‌گردد تا مرتبط‌ترین اطلاعات در

رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی که با علم رایانه نیز مرتبط است، بازیابی و در این پژوهش مورد تحلیل قرار گیرند.

سوالات پژوهش

۱- منشأ و ریشه‌های تاریخی پژوهش در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و

دانش‌شناسی طی سال‌های مورد بررسی چگونه است؟

۲- آیا در سال‌های مورد بررسی بر مبنای طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ جهشی صورت

پذیرفته است؟

۳- نویسندگان کلیدی، آثار برجسته و منابع اطلاعاتی اثرگذار در بازه زمانی مورد بررسی

کدامند؟

روش پژوهش

داده‌های اولیه این پژوهش که با روش علم‌سنجی صورت پذیرفته، از پایگاه وب علوم مؤسسه تامسون رویترز استخراج گردید. در گام نخست اطلاعات حوزه مصورسازی دانش در فیلد TS جستجو گردید، اما پس از بررسی نتایج بازیابی شده مشخص گردید که بسیاری از نتایج حاصل از این روش جستجو ربط لازم را به موضوع مصورسازی دانش ندارند و این جستجو نتیجه مطلوب را در بر نخواهد داشت. لذا در فرمول جستجو در مرحله اول، کلیدواژه‌های موردنظر در فیلد عنوان جستجو شده و نتایج بسیار مرتبط‌تری بازیابی گردید. تعداد رکوردهای حاصل از این جستجو برابر با ۱۱۸۱۹ رکورد بود. در مرحله بعد، به منظور گسترش تعداد نتایج مرتبط، کلیدواژه‌های مربوطه به صورت عبارتی در فیلد TS (عنوان، چکیده، کلیدواژه‌های نویسنده، کلیدواژه‌ها در عنوان منابع)، جستجو شده که حاصل این جستجو ۴۹۶۷ رکورد بود. در نهایت دو جستجوی انجام شده توسط عملگر OR ترکیب شدند که از این جستجو تعداد ۱۵۳۷۷ رکورد بازیابی گردید. به طور کلی در

انجام جستجو در حوزه مصورسازی دانش در پایگاه وب علوم از فرمول جستجوی ذیل استفاده گردید:

(ti=(Information and visualization) or ti=(Data and visualization) or ti=(Knowledge and visualization) or ti=(Science and visualization) or ti=(Domain and visualization) or ti=(Information and mapping) or ti=(Knowledge and mapping) or ti=(Data and mapping) or ti=(Science and mapping) or ti=(Domain and mapping) or ti=(scientific and map) or ti=(scientific and mapping) or ti=(scientific and visualization)) OR (ts="information visualisation" or ts="information visualization" or ts="data visualisation" or ts="data visualization" or ts="knowledge visualisation" or ts="knowledge visualization" or ts="science visualisation" or ts="science visualization" or ts="scientific visualisation" or ts="scientific visualization" or ts="domain visualisation" or ts="domain visualization" or ts="information mapping" or ts="knowledge mapping" or ts="data mapping" or ts="science mapping" or ts="scientific mapping" or ts="domain mapping" or ts="scientific map")

از آنجا که پژوهش حاضر حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی را در بر دارد، در بخش تحلیل داده‌ها، این حوزه انتخاب گردید که در نهایت منجر به بازیابی ۶۳۶ رکورد گردید. ۶۳۶ رکورد بازیابی شده در سال‌های ۱۹۶۶ تا ۲۰۱۶ انتشار یافته‌اند که بالاترین مدارک منتشره به ترتیب مربوط به سال‌های ۲۰۱۲، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۱ بوده است. به ۶۳۶ رکورد ذکر شده، ۶۸۰۰ بار استناد شده است که از این تعداد ۴۷۹۲ استناد بدون خوداستنادی صورت پذیرفته است. میانگین تعداد استنادها به هر مدرک برابر با ۱۱/۹۲ بوده است.

در مرحله بعد به منظور ایجاد طیف‌نگاره‌ای از مآخذ استنادشده در مجموعه مدارک بازیابی شده در حوزه مصورسازی دانش، از یک برنامه نرم‌افزاری تحت عنوان rpys.exe که توسط لیدسدورف

طراحی شده است استفاده گردید. ابتدا داده‌های بازیابی شده از پایگاه وب علوم، با انتخاب گزینه "other file formats" و سپس انتخاب گزینه "full record and cited references" بارگذاری گردید و سپس کلیه فایل‌های بارگذاری شده ادغام شده و به صورت یک فایل کلی با نام data.txt ذخیره شد. لازم به ذکر است که نام پیش‌فرض برای فایل‌های استخراج شده از پایگاه وب علوم، savedrecs.txt می‌باشد ("Referenced Publication Years Spectroscopy"، ۲۰۱۴).

لازم به ذکر است که کلیه نرم‌افزارهای مورد استفاده در انجام چنین پژوهشی (rpys.exe، yearcr.exe و refmatchcluster) به همراه فایل اطلاعات استخراج شده از پایگاه وب علوم (به همراه اطلاعات مأخذ استناد شده) که با عنوان data ذخیره شده بود، می‌بایست در یک پوشه قرار گیرند تا فایل‌های تولید شده توسط هر برنامه در برنامه دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

```

F:\Islamic World Science Citation Research Group\tarh mosavarsazi\s...
The data are from ISI's Web-of-Science in the format "Save to File".
The program assumes a file with this input and the name "data.txt".
Note that the default file name of WoS is "savedrecs.txt", etc.
Please, rename the file(s) into a single file "data.txt".

The output is the organization of all information in files which allow for
relational database management (e.g., MS Access) or separate analysis as
spreadsheets. These files are in the dBASE-format.

Specifically, this routine generates RPYS.DBF if the cited references
are also downloaded. When opened in Excel, RPYS.DBF can be used for
"Referenced Publication Year Spectrography" by drawing a scatterplot.

In Excel:
1. File > Open > ... ;
2. Ctrl-A;
3. Insert > Scatter > Scatter with Smooth Lines; (Turn markers off);
4. Adjust the x-axis to an appropriate time scale.

Without sufficient disk space an error is generated and the routine stops.
The routine overwrites files from previous runs. Save them elsewhere!

Any key >

```

تصویر ۱. محیط برنامه rpys.exe

بر اساس داده‌های ذخیره شده در فایل data، برنامه rpys.exe دو فایل خروجی را در همان پوشه ایجاد می‌نماید:

۱- Rpys.dbf: این فایل تعداد مأخذ به ازای هر سال انتشار را سازماندهی می‌نماید و می‌توان

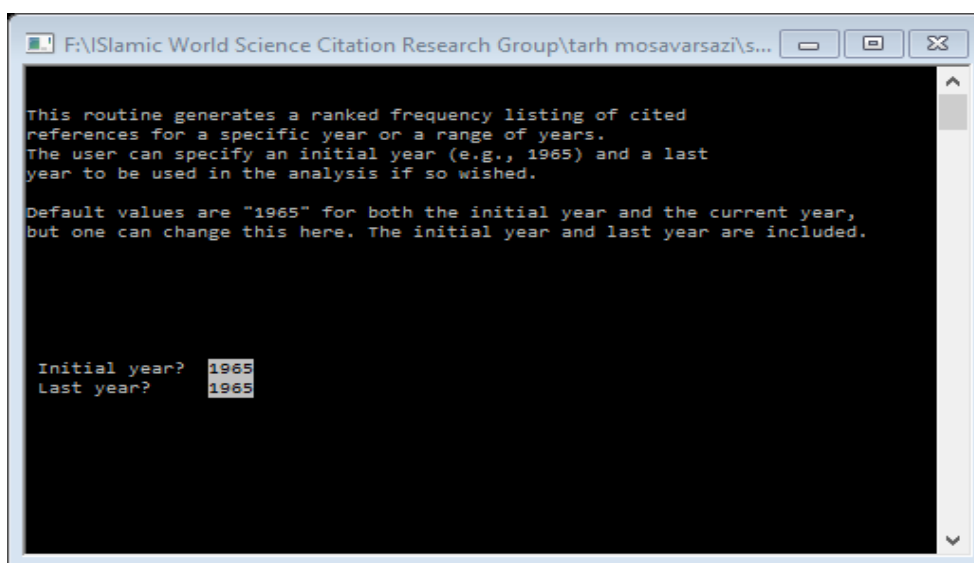
از آن برای ترسیم طیف‌سنجی داده‌ها استفاده کرد.

۲- Median.dbf: به منظور تعیین آن سال‌های انتشار مآخذی که به طور مشخص مآخذ پراستنادتری را نسبت به سال‌های دیگر دارا بوده‌اند، انحراف تعداد مآخذ استناد شده در هر سال از میانه تعداد مآخذ استنادشده در یک دوره پنج ساله (دو سال قبل، سال انتشار و دو سال بعد) نیز ترسیم می‌گردد. جهت انجام این کار از فایل median.dbf استفاده می‌گردد. این انحراف از میانه پنج ساله، منحنی نرم‌تری را ایجاد می‌نماید (بورنمن، تور، مارکس، لیدسدورف، در دست چاپ).

هر دو نوع منحنی را می‌توان در اکسل طیف‌نگاری کرد.

در مرحله بعد، با اجرای فایل yearcr.exe در پوشه ذکر شده، فایل yearcr.dbf نیز در همان پوشه ساخته می‌شود که با باز کردن این فایل در نرم افزار اکسل، در قدم اول مهمترین سال‌های انتشار مآخذ مشخص شده و در قدم بعد آثار کلیدی و پژوهشگران و منابع اطلاعاتی با ارزش در حوزه موردنظر مشخص می‌شوند. این انتشارات با ارزش اصولاً مواردی هستند که باعث ایجاد جهش‌ها در نمودارهای مورد بررسی گردیده‌اند.

تصویر ۲، محیط برنامه yearcr.exe را نشان داده است:



تصویر ۲. محیط برنامه yearcr.exe

زمانی که فایل yearcr.dbf در اکسل باز می‌شود، چندین ستون قابل مشاهده است. در یک ستون مآخذ مورد استناد به تفکیک سال‌های مختلف انتشار مآخذ (ستون RPY) فهرست گردیده‌اند (column N_CR). در دو ستون دیگر، درصد بسامد استناد به یک مآخذ، بر حسب درصد از تعداد کل مآخذ استناد شده در همان سال (column PERC_YR) و درصد از تعداد کل مآخذ استناد شده در همه سال‌ها (column PERC_All)، قابل مشاهده است.

از آنجایی که یک مآخذ ممکن است با صورت‌های مختلف در فهرست مآخذ استناد شده در فایل yearcr.dbf موجود باشد، برنامه RefMatchCluster.jar که در جاوا نگارش یافته است، جهت تعیین، یکدست سازی و ادغام بسامد استناد مربوط به موارد یکسان مورد استفاده قرار می‌گیرد (بورنمن و همکاران، در دست چاپ). علی‌رغم استفاده از این برنامه، لازم است تا به منظور یکدستی کامل و صحت اطلاعاتی که در نهایت ارائه می‌گردد، پژوهشگر به صورت دستی نیز تغییرات لازم را اعمال نماید. برای استفاده از برنامه RefMatchCluster.jar می‌توان از دستور زیر استفاده کرد:

```
java -jar RefMatchCluster.jar -input=yearcr.dbf -  
matcher=journal_short,Levenshtein,۰,۷۵ -  
matcher=lastname,Levenshtein,۰,۷۵ -match=yearcr_match.csv -  
cluster=yearcr_cluster.dbf -aggregate=cleaned.csv
```

با اجرای این برنامه، فایلی با نام cleaned در همان پوشه قبلی ایجاد می‌گردد که یکدست‌سازی‌ها در آن انجام پذیرفته است که همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، گاهی این فایل نیاز به ویرایش‌های دستی پژوهشگر را نیز دارد.

یافته‌ها

تعداد مآخذ استناد شده در مدارک بازیابی شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، ۱۸۰۰۱ منبع بوده است. تصویر ۳، توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی را بر اساس سال انتشار مآخذ

نشان می‌دهد. این نمودار با استفاده از مسیر زیر ایجاد گردیده است:

File>Open><rpys.dbf>;

Ctrl-A;

Insert>Scatter>Scatter with Smooth Lines; (no markers!)

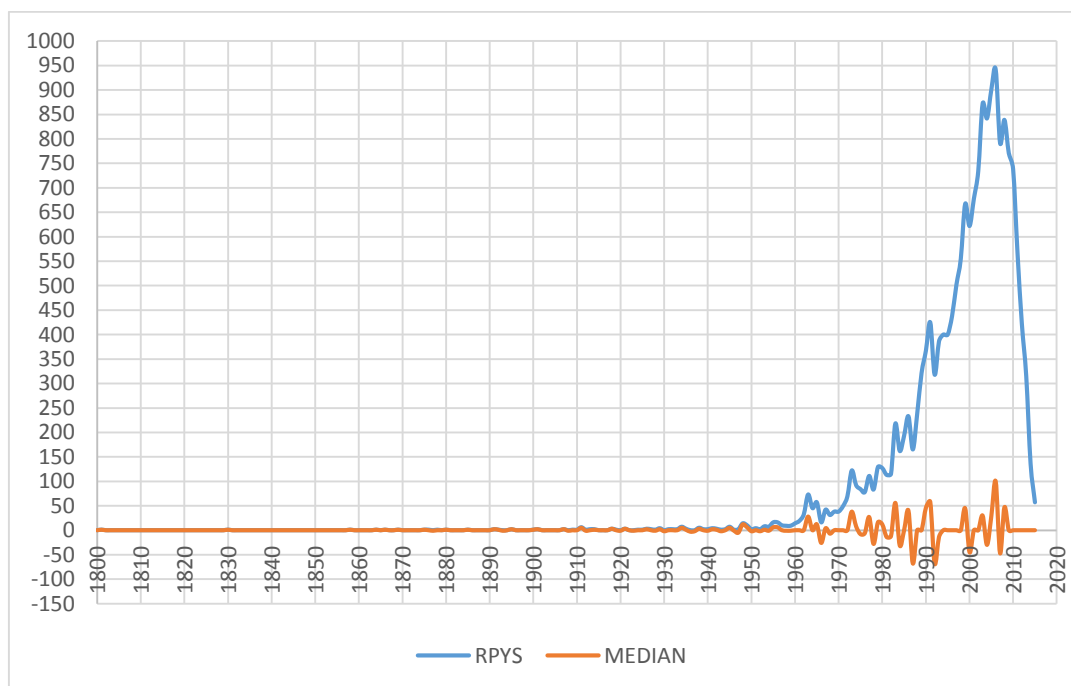
Adjust the x-axis to an appropriate time scale.

File>Open><median.dbf>;

Ctrl-A;

Insert>Scatter>Scatter with Smooth Lines; (no markers!)

Adjust the x-axis to an appropriate time scale.



تصویر ۳. توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی

چنانچه در تصویر ۳ نمایان است، بیشترین استنادها به مآخذ منتشر شده در سال‌های ۲۰۰۶ و

پس از آن سال ۲۰۰۵ صورت پذیرفته است.

بورنمن و همکاران (در دست چاپ) پیشنهاد کردند تا به منظور مقایسه اهمیت سال‌های مختلف

انتشار منابع استنادشده، مقادیر چندک‌ها^۱ محاسبه گردند.

برای محاسبه، فرمول ارائه شده توسط هازن^۲ (۱۹۱۴) استفاده گردیده است:

$$\text{Quantile} = ((i-0,5)/n*100)$$

ا: رتبه مربوط به سال انتشار مأخذ (سال‌ها بر اساس تعداد منابع استناد شده به ترتیب نزولی مرتب می‌شوند)

n: تعداد کل سال‌های انتشار مأخذ استناد شده

مقادیر چندک‌ها، در فایل median.dbf که با اجرای برنامه rpy.exe تولید می‌شود، موجودند. هر چه مقدار چندک در یک سال خاص انتشار مأخذ بالاتر باشد، مأخذ استنادشده در آن سال با بسامد بیشتری نسبت به سایر سال‌های انتشار (مأخذ)، مورد استناد قرار گرفته‌اند (الانگو و همکاران، ۲۰۱۶).

از آنجا که در این پژوهش، هدف بررسی ریشه‌های تاریخی در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بوده، سال انتشار مأخذ به دوره ۱۸۰۰-۱۹۹۹ محدود گردیده و از سال ۲۰۰۰ به بعد لحاظ نشده است. جهت بررسی جهش‌ها در سال انتشار مأخذ، در این قسمت سال انتشار به دو دسته تقسیم گردیده است:

۱- بررسی سال انتشار مأخذ در قرن نوزدهم تا نیمه قرن بیستم (۱۸۰۰-۱۹۵۰)

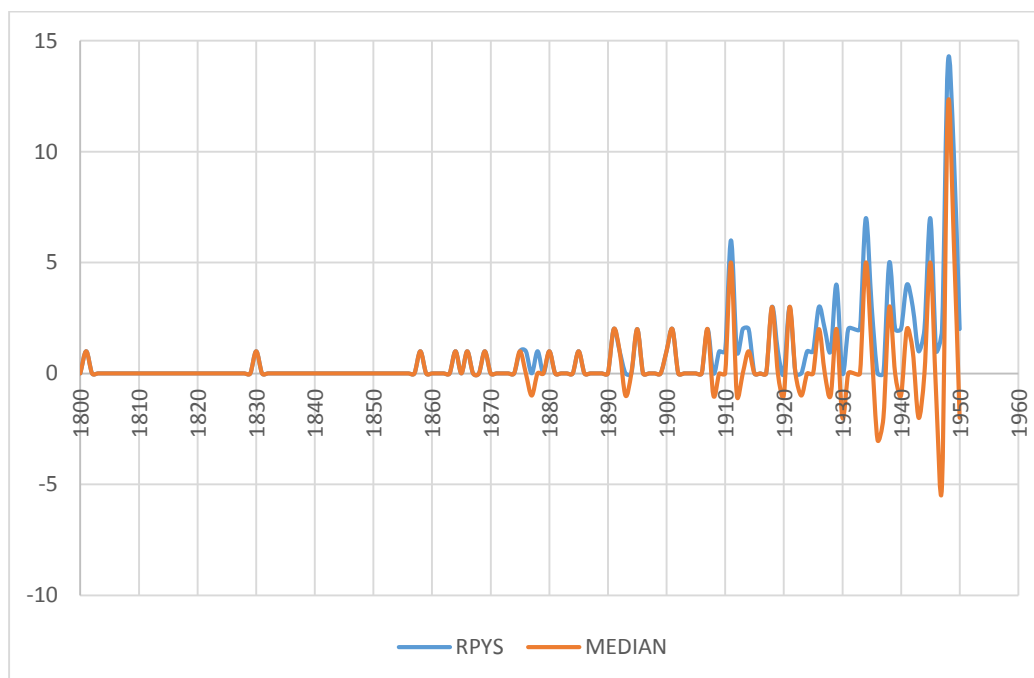
۲- بررسی سال انتشار مأخذ در نیمه دوم قرن بیستم (۱۹۵۱-۱۹۹۹)

^۱ Quantile

^۲ Hazen

بررسی سال انتشار مآخذ در قرن نوزدهم تا نیمه قرن بیستم (۱۸۰۰-۱۹۵۰)

در تصویر ۴، توزیع فراوانی مآخذ موجود در رکوردهای حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر اساس سال انتشار آنها (۱۸۰۰-۱۹۵۰) نشان داده شده است.



تصویر ۴. توزیع تعداد مآخذ استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در

بازه زمانی ۱۸۰۰-۱۹۵۰

در این بخش، سال‌های دارای جهش به همراه مشخصات کتابشناختی آثار اثرگذار که باعث ایجاد

این جهش‌ها در سال‌های مورد بررسی شده‌اند، معرفی می‌گردند:

هرچند تعداد استناد به مآخذ این دوره زمانی نسبت به دوره بعد (نیمه دوم قرن بیستم) قابل

ملاحظه نمی‌باشد، اما با نگاهی به تصویر ۴، چهار جهش در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم

اطلاعات و دانش‌شناسی در این بازه زمانی مشاهده می‌گردد:

(۱) ۱۹۱۱: مجموعاً ۶ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد داده شده است که نیمی از

استنادها مربوط به اثر زیر بوده است:

Hulme, E. W. (۱۹۱۱). Principles of book classification. *Library association record*, ۱۳, ۳۵۴-۳۵۸, ۳۸۹-۳۹۴, ۴۴۴-۴۴۹.

در این اثر هولم واژه "literary warrant" را به عنوان پایه و اساسی برای سیستم‌های رده‌بندی کتاب‌ها و تعریف طبقه‌های موضوعی ارائه نمود؛ بدین معنی که طبقه‌ها و نام آنها باید برگرفته از متون موجود باشد نه بر اساس ترتیب فلسفی از پیش تعیین شده علوم که نوع رایج سیستم رده‌بندی در زمان هولم بود. روش تعیین طبقه‌ها بر اساس literary warrant و ارتباط آن با کتابشناسی آماری که بعدها در سال ۱۹۲۳ توسط هولم پیشنهاد گردید در مقاله رودریگز بررسی شده است (رودریگز، ۱۹۸۴). لازم به ذکر است که اصطلاح "کتابشناسی آماری" بعدها به واژه کتابسنجی تغییر یافت.

(۲) ۱۹۳۴: مجموعاً ۷ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد داده شده است که بیشترین استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Bradford, S.C. (۱۹۳۴). Sources of information of specific subjects. *Engineering*, ۱۳۲, ۸۵-۸۶.

در این مقاله، برادفورد قانون معروف خود تحت عنوان "قانون پراکندگی برادفورد"^۱ را ارائه نموده است ("Bradford's law"، ۲۰۰۴).

(۳) ۱۹۴۵: مجموعاً ۷ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد داده شده است که ۵ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Bush, V. (۱۹۴۵). As we may think. *The atlantic monthly*, ۱۷۶(۱), ۱۰۱-۱۰۸.

این اثر مقاله‌ای است که توسط وانوار بوش ابتدا در ژوئیه ۱۹۴۵ و سپس در سپتامبر همین سال یعنی قبل و بعد از بمباران‌های اتمی هیروشمیا و ناگازاکی، چاپ و تجدید چاپ گردید. بوش در این اثر نگرانی خود در مورد جهت‌گیری تلاش‌های علمی به سوی تخریب را نشان داد و آرزو برای

^۱ Bradford's law of scattering

ساخت یک نوع ماشین حافظه جمعی که بعدها واژه ممکس^۱ را برای آن انتخاب کرد را نمایان ساخت. به عقیده بوش ممکس دانش را دسترس پذیرتر ساخته و بسیاری از مشکلات را برطرف می‌ساخت. بوش امیدوار بود که از طریق چنین ماشینی، انفجار اطلاعات به انفجار دانش تبدیل گردد. وی در این مقاله در مورد ظرفیت های بالقوه گردآوری، ذخیره، کشف و بازیابی اطلاعات پیشنهاداتی ارائه داد و درباره ایجاد کتابخانه های دیجیتالی و مزایای فناوری و اینکه چطور باید در فواصل زمانی معین در آینده به کار گرفته شوند بحث کرده است. ایده ابرمتن‌ها نیز در این مقاله مطرح شده است ("Az we may think"، ۲۰۱۶).

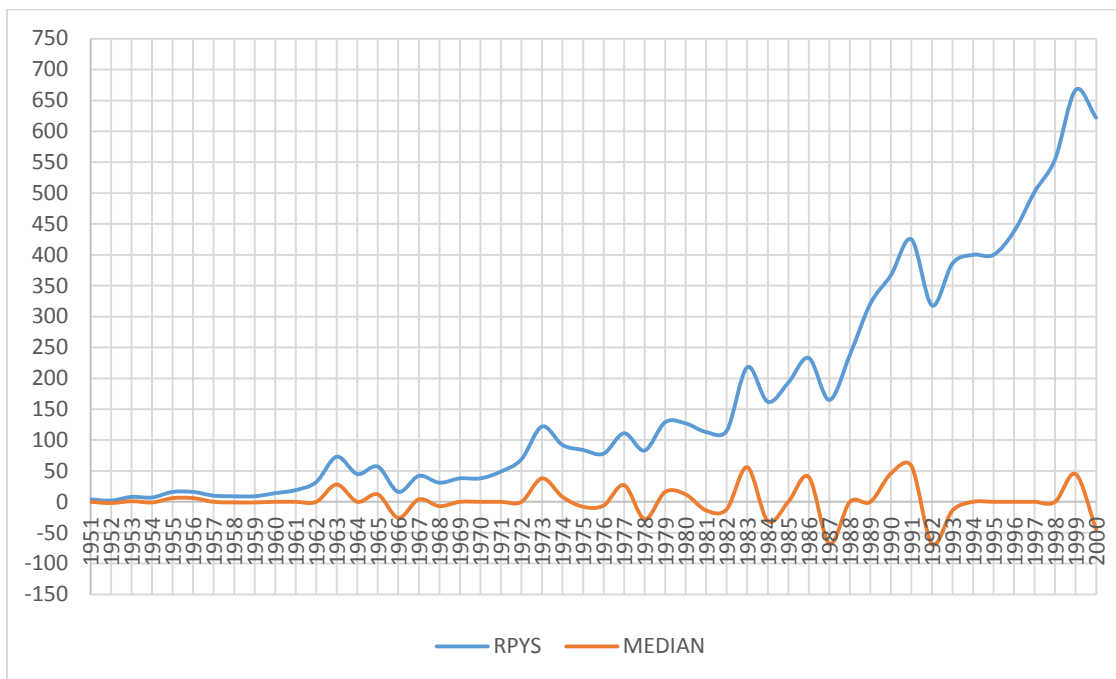
(۴) ۱۹۴۸: مجموعاً ۱۴ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد داده شده است که نیمی از استنادها مربوط به اثر زیر بوده است:

Shanon, C.E. (۱۹۴۸). A mathematical theory of communication. *Bell system technical journal*, ۲۷(۳): ۳۷۹-۴۲۳.

این اثر که توسط شانون ریاضیدان ارائه گردید، اثری پایه برای فیلد تئوری اطلاعات می‌باشد ("A mathematical theory of communication"، ۲۰۱۶).

^۱ memex

بررسی سال انتشار مآخذ در نیمه دوم قرن بیستم (۱۹۵۱-۱۹۹۹)



تصویر ۵. توزیع تعداد منابع استناد شده در حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در بازه زمانی

۱۹۵۱-۱۹۹۹

در تصویر ۵، توزیع فراوانی مآخذ موجود در رکوردهای حوزه مصورسازی دانش در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر اساس سال انتشار آنها (۱۹۵۰-۱۹۹۹) نشان داده شده است. چنانچه در تصویر ۵ مشاهده می‌گردد، در نیمه دوم قرن بیستم، هشت جهش عمده وجود داشته است. این جهش‌ها به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۹۶۳، ۱۹۷۳، ۱۹۷۷، ۱۹۷۹، ۱۹۸۳، ۱۹۸۶، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۹ بوده است.

(۱) ۱۹۶۳: در مجموع ۷۳ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به سه اثر زیر می‌باشد:

- ۳۲ استناد از ۷۳ استناد در سال ۱۹۶۳ به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر اختصاص یافته است. در این مقاله که توسط کسلر نگاشته شده است، برای اولین بار مفهوم "زوج‌های

کتابشناختی^۱ مطرح گردیده است (کسلر، ۱۹۶۳).

Kessler, M. M. (۱۹۶۳). Bibliographic coupling between scientific papers. *American documentation*, ۱۴(۱), ۱۰-۲۵.

۱۲ - استناد از ۷۳ استناد ذکر شده در سال ۱۹۶۳، به کتاب معروف دی سولا پرایس صورت گرفته است. این اثر یکی از تأثیرگذارترین آثار بوده که منجر به ایجاد حوزه جدیدی به نام ساینس آو ساینس یا علم‌سنجی گردیده است. تحلیل و تفسیر کمی پرایس از داده‌ها، در عصر پیش از کامپیوترها و پایگاه‌های اطلاعاتی بزرگ، شگفت‌انگیز است (نقد شده توسط کوکول، ۲۰۰۶).

Price, D. D. S. (۱۹۶۳). *Big science, little science*. New York: Columbia University.

۶ - استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Garfield, E. (۱۹۶۳). Citation indexes in sociological and historical research. *American documentation*, ۱۴(۴), ۲۸۹-۲۹۱.

در این اثر گارفیلد بر امکان استفاده از داده‌ها و نمایه‌های استنادی برای انجام تحقیقات و ارزیابی‌های تاریخی جامعه‌شناختی با توجه به محدودیت‌های موجود در داده‌های استنادی اشاره داشته و بر نقش کامپیوترها در ساخت نقشه‌های تاریخی تأکید داشته است (گارفیلد، ۱۹۶۳).

۲ (۱۹۷۳): در مجموع ۱۲۲ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به سه اثر زیر می‌باشد:

۴۲ - استناد از ۱۲۲ استناد ذکر شده مربوط به اثر زیر بوده است:

Small, H. (۱۹۷۳). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for information Science*, ۲۴(۴), ۲۶۵-۲۶۹.

در این اثر، اسمال برای نخستین بار مفهوم "زوج‌های هم استنادی" در سطح مدرک را مطرح

^۱ Bibliographic coupling

داشته و این روش را جهت آشکارسازی و مطالعه ساختار بالقوه دانش معرفی نموده است (اسمال، ۱۹۷۳).

۱۰ - استناد از ۱۲۲ استناد مربوط به سال ۱۹۷۳ مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Marshakova Shaikevich, I. (۱۹۷۳). "System of document connections based on references". *Scientific and technical information serial of VINITI*, ۶(۲), ۳-۸.

مارشاکوا نیز در همان سال ۱۹۷۳ مفهوم هم استنادی مدرک را در مقاله‌ای دیگر مطرح نمود ولی از آنجایی که اثر وی به زبان روسی نگاشته شد، همانند اثر اسمال مورد اقبال عمومی قرار نگرفت (مارشاکوا، ۱۹۷۳).

۹ - استناد از ۱۲۲ استناد سال ۱۹۷۳ نیز مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Granovetter, M. S. (۱۹۷۳). "The strength of weak ties". *The american journal of sociology* ۷۸(۶): ۱۳۶۰-۱۳۸۰.

در این مقاله که در مجله جامعه‌شناسی آمریکا به چاپ رسید، مسأله قدرت پیوندهای ضعیف در شبکه‌های اجتماعی مورد تأکید قرار گرفته است. گرانووتر عقیده داشت که پیوندهای ضعیف اعضای خارج از گروه می‌تواند باعث تسهیل در گردش اطلاعات و موفقیت اعضای گروه گردد. این بدان معنی است که نه قوی بودن ارتباطات درون گروهی، بلکه پیوندهای ضعیف برون‌گروهی موفقیت را تضمین می‌کند. گرانووتر معتقد است که در پیوندهای قوی، اعضای گروه دارای منابع مشابهی هستند ولی در پیوندهای ضعیف، اطلاعات و منابع جدیدی جریان می‌یابد. پیوندهای ضعیف، حلقه رابطه فرد با دنیای بیرونی هستند. لذا اهمیت آنها از این جهت است که امکان دسترسی به انواع منابع را فراهم می‌آورند (حسام و رضوانی، ۱۳۹۴).

۳) ۱۹۷۷: مجموعاً ۱۱۱ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به چهار اثر زیر بوده است:

- ۱۱) استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Small, H. (۱۹۷۷). A co-citation model of a scientific specialty: A longitudinal study of collagen research. *Social studies of science*, ۱(۲), ۱۳۹-۱۶۶.

در این مقاله با توجه به اهمیت مقوله تخصص‌گرایی در علم، اسمال روشی کلی را برای مطالعه تغییرات در یک تخصص با استفاده از داده‌های استنادی ارائه نموده است و از روش هم‌استنادی استفاده کرده است (اسمال، ۱۹۷۷).

- ۶) استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Freeman, L. C. (۱۹۷۷). A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, ۴۰(۱): ۳۵-۴۱.

در این مقاله، فریمن سنجه‌های جدید مرکزیت نقطه^۱ و مرکزیت نمودار^۲ را بر اساس سنجه بینابینی مطرح نموده است (فریمن، ۱۹۷۷).

- ۵) استناد مربوط به اثری با مشخصات زیر بوده است:

Small, H. & Koenig, M. E. (۱۹۷۷). Journal clustering using a bibliographic coupling method. *Information processing & management*, ۱۳(۵), ۲۷۷-۲۸۸.

در این اثر، نویسندگان روش زوج‌های کتابشناختی که توسط کسلر در سطح مدرک مطرح شده بود را به سطح نشریات گسترش دادند. از آنجا که طبقه‌بندی نشریات در قالب رشته‌ها و تخصص‌ها، مشکلی عملی در حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی بود، نویسندگان این اثر به معرفی الگوریتمی پرداختند که انجام این نوع طبقه‌بندی را با استفاده از تکنیک خوشه‌بندی تک پیوندی و کاربرد جدیدی از روش زوج‌های کتابشناختی عملی می‌ساخت (اسمال و کوئیگ، ۱۹۷۷).

^۱ Point centrality

^۲ Graph centrality

۵- استناد نیز مربوط به اثری با مشخصات زیر بوده است:

Tukey, J. W. (۱۹۷۷). *Exploratory Data Analysis*. UK: Pearson.

رویکرد در این کتاب مقدماتی، مطالعه غیررسمی داده‌ها است. روش‌ها در طیفی از تکنیک‌های ترسیم نمودارها گرفته تا محاسبات عددی پیچیده‌تر متغیر است و برخی از روش‌ها در این کتاب، ایده‌های بکر نویسنده است. وی معتقد بود که تأکید بیشتر در علم آمار بر روی آزمون‌های آماری فرضیات است در حالی که تأکید بیشتر باید بر روی استفاده از داده‌ها به منظور ارائه فرضیه‌ها برای آزمون باشد ("Exploratory data analysis"، ۲۰۱۶).

۴) ۱۹۷۹: در مجموع ۱۲۹ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به دو اثر زیر می‌باشد:

۱۵- استناد از ۱۲۹ استناد مذکور مربوط به اثری ارزشمند از یوجین گارفیلد در زمینه نمایه‌سازی استنادی و کاربردهای آن در علوم، فناوری و علوم انسانی است و پیشگفتار این کتاب توسط رابرت مرتون^۱ نگاشته شده است (گارفیلد، ۱۹۷۹).

Garfield, E. (۱۹۷۹). *Citation indexing: Its theory and application in science, technology, and humanities*. New York: John Wiley and Sons.

۱۴- استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Freeman, L.C. (۱۹۷۹). Centrality in networks: I. Conceptual clarification. *Social networks* ۱(۳), ۲۱۵-۲۳۹.

فریمن در این اثر ارزشمند، سنجه‌های مرکزیت رتبه^۲، مرکزیت نزدیکی^۳ و مرکزیت بینابینی^۴ را که از مهم‌ترین سنجه‌های مورد استفاده در شبکه‌های اجتماعی می‌باشد را مطرح ساخته است (فریمن، ۱۹۷۹).

^۱ Robert K.Merton

^۲ Degree

^۳ Closeness

^۴ Betweenness

۵) ۱۹۸۳: مجموعاً ۲۱۸ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به سه اثر زیر می‌باشد:

- ۲۳ استناد از ۲۱۸ استناد ذکر شده مربوط به اثر زیر بوده که به عنوان اثری ارزشمند در زمینه تحلیل هم واژگان مطرح بوده است (کالون، کورتیال، تونر و بان، ۱۹۸۳):

Callon, M., Courtial, J. P., Turner, W. A., & Bauin, S. (۱۹۸۳). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social science information*, ۲۲(۲), ۱۹۱-۲۳۵.

- ۲۰ استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Salton, G., McGill, M.J. (۱۹۸۳). *Introduction to modern information retrieval*. New York: McGraw-Hill.

این اثر توسط سالتون، که از پیشگامان حوزه بازیابی اطلاعات بوده، با همراهی مک گیل نگاشته شده و به راهکارهای وزن‌دهی واژه‌ها در بازیابی اطلاعات و متن‌کاوی پرداخته است (سالتون و مک‌گیل، ۱۹۸۳).

- ۱۸ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Tufte, E. R. (۱۹۸۳). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT: Graphics.

تافت در این کتاب نظریه خود را بدین صورت بیان نمود که مؤثرترین روش برای به حداکثر رساندن چگالی اطلاعات نمایش آنها در قالب تصویر است (عباس‌پور، ۱۳۸۸). این کتاب کلاسیک در زمینه گرافیک‌های آماری، نمودارها، جداول، تئوری و عمل در طراحی گرافیک داده‌ها نگاشته شده و حاوی ۲۵۰ تصویر از بهترین (و چند نمونه از بدترین) گرافیک‌های آماری، همراه با تحلیل مفصل از نحوه نمایش داده‌ها به منظور تحلیل دقیق، موثر و سریع را ارائه نموده است. این کتاب مواردی همچون طراحی نمایش‌های با وضوح بالا، ویرایش و توسعه گرافیک، سری زمانی، گرافیک رابطه‌ای، نقشه‌های داده، طرح‌های چندمتغییره، تشخیص فریب گرافیکی (تنوع طراحی درمقابل

تنوع داده، منشاء فریب، زیبایی‌شناسی و نمایش گرافیکی داده) را پوشش می‌دهد. (The visual display of quantitative information. بدون تاریخ).

(۵) ۱۹۸۶: در مجموع ۲۳۳ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به چهار اثر زیر بوده است:

- ۲۳ استناد مربوط به اثری با مشخصات زیر بوده است:

Callon, M., Law, J. Rip, A. (eds.) (۱۹۸۶). Mapping the dynamics of science and technology. London: MacMillan.

مقالات گردآوری شده در این اثر به مقوله تحلیل هم‌واژگان اختصاص یافته است و این اثر کار برجسته‌ای در زمینه تحلیل هم‌واژگانی به‌شمار می‌رود. پس از انتشار این کتاب، روش تحلیل هم‌واژگانی در پژوهش‌های محققان کشورهای مختلف به نحو قابل ملاحظه‌ای مورد توجه قرار گرفته است (کالون، لاو و ریپ، ۱۹۸۶).

- ۱۰ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Leydesdorff, L. (۱۹۸۶). The development of frames of references. *Scientometrics*, ۹(۳-۴), ۱۰۳-۱۲۵.

در این اثر، نویسنده با استفاده از الگوی استنادهای نشریه-نشریه، روش جدیدی را برای سیاست‌گذاری‌های علمی ارائه نموده است (لیدسدورف، ۱۹۸۶).

- ۸ استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Dervin, B., & Nilan, M. (۱۹۸۶). Information needs and uses. In M. Williams (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology* (Vol. ۲۱, pp. ۳-۳۳). NY: Knowledge Industry Publication.

این اثر به بررسی متون سال ۱۹۷۸ به بعد مرتبط با نیازهای اطلاعاتی و کاربردهای اطلاعات پرداخته است (دروین و نیلان، ۱۹۸۶).

- ۸ استناد مربوط به اثر زیر است که از روش هم‌استنادی نویسندگان به منظور ترسیم نقشه در دو حوزه اقتصاد کلان و زیرشاخه‌ای از ژنتیک استفاده کرده است (مک کین، ۱۹۸۶):

McCain, K. W. (۱۹۸۶). Cocited author mapping as a valid representation of intellectual structure. *Journal of the American society for information science*, ۳۷(۳), ۱۱۱.

(۷) ۱۹۹۱: در مجموع ۴۲۵ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به سه اثر زیر بوده است:

- ۳۷ استناد مربوط به اثری با مشخصات زیر بوده است:

Braam, R. R., Moed, H. F., & Van Raan, A. F. (۱۹۹۱). Mapping of science by combined co-citation and word analysis II. Dynamical aspects. *Journal of the American Society for Information Science*, ۴۲(۴), ۲۵۲-۲۶۶.

در این اثر، ترکیبی از تحلیل روابط هم استنادی و کلمات در حوزه فیزیک مولکولی و اتمی، به منظور کشف جنبه‌های پویای فعالیت‌های علمی مورد استفاده قرار گرفته است. این نوع روش که از کلمات موجود در مدارک استنادکننده به مدارک موجود در خوشه‌های هم استنادی استفاده می‌نماید، در مقایسه با استفاده صرف از استنادها، امکانی مضاعف و مکمل را برای تعیین و پیوند متون در یک تخصص خاص در طی زمان فراهم می‌سازد (برام، موئد و ون رن، ۱۹۹۱).

- ۱۹ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Callon, M., Courtial, J. P., & Laville, F. (۱۹۹۱). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, ۲۲(۱), ۱۵۵-۲۰۵.

این پژوهش که در حوزه علم پلیمر انجام پذیرفته است به این مسأله پرداخته که چگونه تکنیک‌های تحلیل هم‌واژگان می‌توانند برای مطالعه روابط میان تحقیقات دانشگاهی و فنی مورد استفاده قرار گیرند (کالون، کورتیال و لاولیل، ۱۹۹۱).

- ۱۳ استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Fruchterman, T. M. & Reingold, E. M. (۱۹۹۱). Graph drawing by force-directed placement. *Software-practice and experience*, ۲۱(۱۱), ۱۱۲۹-۱۱۶۴.

در این اثر برجسته، فراچرمن و رینولد الگوریتم جدیدی را برای ترسیم گراف ارائه نموده‌اند (فراچرمن و رینولد، ۱۹۹۱).

۸) ۱۹۹۹: مجموعاً ۶۶۷ بار به آثار منتشر شده در این سال استناد شده است که بیشترین استناد مربوط به سه اثر زیر می‌باشد:

- ۴۰ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Small, H. (۱۹۹۹). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, ۵۰(۹), ۷۹۹-۸۱۳

در این مقاله، برای اولین بار نقشه‌ای از کل ساختار علم با تأکید بر خوشه‌های هم‌استنادی ترسیم گردیده است (اسمال، ۱۹۹۹).

- ۲۴ استناد مربوط به اثری با مشخصات کتابشناختی زیر بوده است:

Card, S. K., Mackinlay, J. D., & Shneiderman, B. (۱۹۹۹). *Readings in information visualization: using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

این کتاب پیشرو، به تعریف حوزه در حال ظهور "بصری سازی اطلاعات" پرداخته و برای اولین بار مجموعه‌ای از مقالات کلاسیک در این حوزه را به همراه بحث‌های تحلیلی از هر موضوع و مقاله ارائه نموده است. هدف نویسنده ارائه مقالاتی بوده است که بر کاربرد بصری سازی جهت کشف روابط تمرکز داشته و جهت تقویت این فکر، از گرافیک‌های تعاملی استفاده شده است ("Readings in information visualization"، بدون تاریخ).

۱۶ استناد مربوط به اثر زیر بوده است:

Baeza-Yates, R., & Ribeiro-Neto, B. (۱۹۹۹). *Modern information retrieval* (Vol. ۴۶۳). New York: ACM press.

با توجه به توسعه شبکه جهانی وب و اختراع رابط کاربرهای گرافیکی ارزان و مدرن و همچنین اختراع ابزارهای ذخیره‌سازی انبوه از یک سو و نیاز به در دسترس بودن متون مدرن در حوزه

بازیابی اطلاعات (از دیدگاه علم رایانه)، این کتاب به عنوان یک کتاب درسی مؤثر در این حوزه ارائه گردید ("Modern information retrieval"، بدون تاریخ).

فهرست منابع:

- اخوتی، مریم، صادقی، حلیمه، طالبیان، علی، بانسی، محمدرضا (۱۳۹۲). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه علمی مطالعات کتابداری و اطلاع‌رسانی در پایگاه استنادی وب آو ساینس از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱. فصلنامه دانش‌شناسی، ۶(۲۱)، ۹-۲۵.

- ثابت‌پور، افسون، فدایی، غلامرضا، نقشینه، نادر، قبادپور، وفا (۱۳۹۴). بازنمون تصویری دانش در رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰(۳)، ۶۳۱-۶۴۵.

- حسام، مهدی، رضوانی، محمدرضا (۱۳۹۴). بررسی حمایت مالی کسب و کارهای گردشگری روستایی از یکدیگر با رویکرد تحلیل شبکه. مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۴(۲)، ۱۲۷-۱۴۱.

- دالوند، معصومه، علیزاده کتک لاهیجانی، حمید (۱۳۹۴). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی محققان علوم دریایی ایران در حوضه آبی خزر در پایگاه استنادی web of science طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۲. اقیانوس‌شناسی، ۶(۲۲)، ۴۹-۵۷.

- دانیالی، سمیرا، نقشینه، نادر (۱۳۹۳). ترسیم نقشه هم استنادی نویسندگان برجسته حوزه بازیابی تصویر. مجله علم‌سنجی کاسپین، ۱(۲)، ۶۶-۷۳.

- درودی، فریبرز (۱۳۸۷). مبانی و راهبردهای ارائه و نمایش دیداری اطلاعات. علوم و فناوری اطلاعات، ۲۳(۴)، ۱۰۳-۱۲۶.

- درودی، فریبرز (۱۳۸۸). نگارش تصویری با تصویرسازی مفاهیم: بهره‌گیری از سواد دیداری و زبان تصویر برای درک مؤثر اطلاعات، فصلنامه کتاب، ۷۷، ۲۷۳-۲۸۸.

- سهیلی، فرامرز، خاصه، علی اکبر (۱۳۹۴). بررسی خاستگاه‌های تاریخی حوزه رفتار اطلاعاتی با استفاده از رویکرد نوین طیف سنجی سال انتشار مآخذ. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۱(۱)، ۳-۳۶.
- شجاعی، مریم، جوکار، عبدالرسول (۱۳۹۲). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی در پایگاه وب آو ساینس طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹. *فصلنامه دانش‌شناسی*، ۶(۲)، ۱۹-۳۵.
- شکفته، مریم، حریری، نجلا (۱۳۹۲). ترسیم و تحلیل نقشه علمی پزشکی ایران با استفاده از روش هم استنادی موضوعی و معیارهای تحلیل شبکه اجتماعی. *مدیریت سلامت*، ۱۶(۵۱)، ۴۳-۵۹.
- صراطی شیرازی، منصوره (۱۳۹۲). *بررسی انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی این انتشارات طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۰*. شیراز: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام.
- عباس‌پور، جواد (۱۳۸۸). *مصورسازی اطلاعات و کاربردهای آن در کتابداری و اطلاع‌رسانی، اطلاع‌شناسی*، ۶، ۴۷-۶۰.
- عباسی، فهیمه، اصلانی‌نیا، وحیده، بیگلو، محمد حسین (۱۳۹۲). بررسی وضعیت تولیدات علمی حوزه روانشناسی اجتماعی در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی آن (۱۹۹۰-۲۰۰۹). *فصلنامه دانش‌شناسی*، ۷(۲۴)، ۹۹-۱۱۲.
- فتاحی، رحمت‌الله، دانش، فرشید، سهیلی، فرامرز (۱۳۹۰). بررسی وضعیت جهانی تولیدات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۰ در وبگاه علوم (web of science) با هدف ترسیم نقشه این دانشگاه. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱(۱)، ۱۷۵-۱۹۶.

- فرزین یزدی، محبوبه، مکی زاده، فاطمه (۱۳۹۱). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه بروندادی علمی مدل پذیرش فناوری در پایگاه وب آو ساینس در سال‌های ۱۹۸۹-۲۰۱۱. *مجله مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۹، ۵۵-۶۸.
- گل تاجی، مرضیه، بهزادی، زهرا (۱۳۹۳). تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی پاتولوژی کشورهای خاورمیانه طی سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۹. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۹۸، ۶۸-۸۴.
- میرجلیلی، حسین، عصاره، فریده (۱۳۹۱). مطالعه علم‌سنجی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاری مقالات ۲۰ نشریه برتر حوزه ژنتیک و وراثت در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۰. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۹(۱)، ۱-۱۵.
- هدهدی نژاد، نیلوفر، زاهدی، راضیه، اشرفی ریزی، حسن (۱۳۹۱). تولیدات علمی و ترسیم نقشه علمی پژوهشگران ایرانی حوزه طب سنتی طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۰ در پایگاه "web of science". *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۹(۴)، ص. ۵۱۳-۵۲۴.
- A mathematical theory of communication (۲۰۱۶), Retrieved March ۹, ۲۰۱۶ (https://en.wikipedia.org/wiki/A_Mathematical_Theory_of_Communication).
- As we may think (۲۰۱۶). Retrieved March ۵, ۲۰۱۶ (https://en.wikipedia.org/wiki/As_We_May_Think).
- Baeza-Yates, R., & Ribeiro-Neto, B. (۱۹۹۹). *Modern information retrieval* (Vol. ۴۶۳). New York: ACM press.
- Barth, A., Marx, W., Bornmann, L., & Mutz, R. (۲۰۱۴). On the origins and the historical roots of the Higgs boson research from a bibliometric perspective. *The european physical journal plus*, ۱۲۹(۶), ۱-۱۳.

- Bornmann, L., Thor, A., Marx, W. & Leydesdorff, L. (In press). Identifying seminal works most important for research fields: software for the reference year spectroscopy (RPYS). *Collnet journal of scientometrics and Information Management*.
- Braam, R. R., Moed, H. F., & Van Raan, A. F. (1991). Mapping of science by combined co-citation and word analysis II. Dynamical aspects. *Journal of the American Society for Information Science*, 42(4), 202-216.
- Bradford's law (2016). Retrieved March 5, 2016 (<http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=729>).
- 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), 100-200.
- Callon, M., Courtial, J. P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social science information*, 22(2), 191-230.
- Callon, M., Law, J. Rip, A. (eds.) (1986). *Mapping the dynamics of science and technology*. London: MacMillan.
- Cokol, C. (2006 September 6). Best book out there on the Science of Science [review of the book Big science little science, by price, D.D.S.]. Retrieved March 10, 2016 (<http://www.amazon.com/review/R3ZU3QGPSDB1Y>).
- Comins, J. A., & Hussey, T. W. (2010). Compressing multiple scales of impact detection by Reference Publication Year Spectroscopy. *Journal of informetrics*, 4(3), 449-454.

- Comins, J.A. & Hussey, T.W. (2010). Detecting seminal research contributions to the development and use of the global positioning system by reference publication year spectroscopy. *Scientometrics*, 104:570-581.
- Dervin, B., & Nilan, M. (1986). Information needs and uses. In M. Williams (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology* (Vol. 21, pp. 3-33). NY: Knowledge Industry Publications.
- Elango, B., Bornmann, L., & Kannan, G. (2016). Detecting the historical roots of tribology research: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 104(1), 305-313.
- Exploratory data analysis (2016). Retrieved March 11, 2016 (https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory_data_analysis#cite_ref-Tukey1977_4-0).
- Freeman, L. C. (1977). A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, 40(1): 35-41.
- Freeman, L.C. (1979). Centrality in networks: I. Conceptual clarification. *Social networks* 1(3), 210-239.
- Fruchterman, T. M. & Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software-practice and experience*, 21(11), 1129-1164.
- Garfield, E. (1963). Citation indexes in sociological and historical research. *American documentation*, 14(4), 289-291.
- Garfield, E. (1979). *Citation indexing: Its theory and application in science, technology, and humanities*. New York: John Wiley and Sons.
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. *American documentation*, 14(1), 10-20

- Leydesdorff, L. (1986). The development of frames of references. *Scientometrics*, 9(3-4), 103-120.
- Leydesdorff, L., Bornmann, L., Marx, W. & Milojevic, S. (2014). Referenced publication years spectroscopy applied to iMetrics: *Scientometrics*, *Journal of Informetrics*, and a relevant subset of JASIST, *Journal of Informetrics*, 8(1), 172-174.
- Marshakova Shaikevich, I. (1973). "System of document connections based on references". *Scientific and technical information serial of VINITI*, 7(5), 3-8.
- McCain, K. W. (1986). Cocited author mapping as a valid representation of intellectual structure. *Journal of the American society for information science*, 37(3), 111.
- Marx, W., & Bornmann, L. (2014). Tracing the origin of a scientific legend by reference publication year spectroscopy (RPYS): the legend of Darwin finches. *Scientometrics*, 99, 839-844.
- Marx, W., Bornmann, L., Barth, A. & Leydesdorff, L. (2014). Detecting the historical roots of research fields by reference publication year spectroscopy (RPYS). *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(4), 701-764.
- Modern Information Retrieval (n.d.). Retrieved April 4, 2016 (<http://www.amazon.com/Modern-Information-Retrieval-Ricardo-Baeza-Yates/dp/020139829X>)
- Readings in information visualization (n.d.). Retrieved April 4, 2016 (<http://www.amazon.com/Readings-Information-Visualization-Interactive-Technologies/dp/100860339>).

- Referenced publication years spectroscopy (RPYS) (2018). Retrieved April 27, 2020 (<http://www.leydesdorff.net/software/rpys/>).
- Rodriguez, R.D. (1988). Hulme's concept of literary warrant. *Cataloging & classification quarterly*, 9(1), 17-26.
- Salton, G., McGill, M.J. (1983). *Introduction to modern information retrieval*. New York: McGraw-Hill.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 260-269.
- Small, H. (1977). A co-citation model of a scientific specialty: A longitudinal study of collagen research. *Social studies of science*, 7(2), 139-166.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 50(9), 799-813
- Small, H. & Koenig, M. E. (1977). Journal clustering using a bibliographic coupling method. *Information processing & management*, 13(2), 277-288.
- The visual display of quantitative data (n.d.). Retrieved March 2, 2016 (http://www.edwardtufte.com/tufte/books_vdqi.)
- Wray, K. B., & Bornmann, L. (2010). Philosophy of science viewed through the lense of referenced publication years spectroscopy. *Scientometrics*, 84, 1987-1996.