

نوع‌شناسی مدیریت دانش در حوزه تجاری‌سازی دانش با رویکرد طیف‌سنجی

زیا محمدزاده روشتی^۱، علی بیرانوند^۲، سعید چهره^{۳*}

۱. کارشناس مسئول پژوهش، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. دانشجوی دکتری گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: (۹۶/۶/۱۲) تاریخ پذیرش: (۹۷/۴/۵)

Typology of Knowledge Management in the Field of Knowledge Commercialization Using the Spectroscopy

Ziba Mohammadzadeh Reveshti¹, Ali Biranvand², Saeed Chehreh^{3*}

1. Expert Responsible Research, Payame Noor University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor of Department of knowledge and Information science, Payame Noor University, Tehran, Iran.

3. Ph.D Candidate of public Administration, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Received: (3/Sep/2017) Accepted: (26/June/2018)

Abstract

One of the most widely used fields of knowledge management is the commercialization of knowledge. This research, with the help of scientometric techniques, identifies the type of effects of knowledge management in the field of knowledge commercialization. This research is a kind of scientometric. Initial data were obtained from the Web of Science (WoS) database to investigate the historical roots of published works in the field of commercialization of knowledge. Then, the main roots of this field, the amount of received citations, and influential works were identified using RPYS software. Next, with the help of the *yearcr* software, the extent of the effects of the works outside of the range of peaks were also introduced. The period under investigation is the publication in the years 1900-2015. By searching published works in the time period of 1900-2015, 1550 records related to commercialization of knowledge were retrieved. The total number of citations up to the time of the present research was 39817, which resulted in the emergence of five peaks in the years 1934, 1962, 1973, 1998, and 2003. The present project has introduced the influential works in the field of commercialization of knowledge. Identifying the type of effects of knowledge management in the field of knowledge commercialization leads to knowledge of the main origins and subsectors of knowledge.

Keywords

Knowledge Commercialization, Knowledge Management, Scientometrics, Referenced Publication Years Spectroscopy (RPYS).

چکیده

یکی از حوزه‌های پرکاربرد مدیریت دانش، تجاری‌سازی دانش است. این پژوهش با کمک فنون علم‌سنجی به شناسایی نوع آثار تأثیرگذار مدیریت دانش در حوزه تجاری‌سازی دانش پرداخته است. این پژوهش از نوع علم‌سنجی است. جامعه آماری پژوهش شامل آثار منتشر شده در حوزه تجاری‌سازی دانش از پایگاه وب‌اوساینس در محدوده زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۵ است. با کمک نرم‌افزار آرپی‌وی‌اس، اس‌اس‌ا‌اس‌ا‌اس‌ا‌اس‌ا‌اس اصلی تجاری‌سازی دانش، میزان استنادات دریافتی و آثار تأثیرگذار مشخص شد. همچنین به‌منظور شناسایی میزان تأثیرگذاری آثار خارج از محدوده چشم‌های صورت گرفته از نرم‌افزار پرسی‌آر استفاده شد. جستجوی آثار منتشر شده در محدوده زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۵، منجر به بازیابی ۱۵۵۵ رکورد مرتبط با تجاری‌سازی دانش شد. مجموع استنادات صورت گرفته به آثار منتشر شده در حوزه تجاری‌سازی دانش تا زمان پژوهش حاضر، بالغ بر ۳۹۸۱۷ استناد بود که منجر به پیدایش پنج چشم در تاریخ‌های ۱۹۳۴، ۱۹۶۲، ۱۹۷۳، ۱۹۹۸ و ۲۰۰۳ شده است. میزان استنادات صورت گرفته به منابع موجود در حوزه تجاری‌سازی دانش تا آغاز نیمه دوم قرن بیستم رشد تقریباً یکنواختی را دارد. از میان چشم‌های صورت گرفته، چشم مربوط به سال ۲۰۰۳ با تعداد ۳۷۶۳ استناد، پر استنادترین چشم است. آثار تولید شده در حوزه تجاری‌سازی دانش به‌شدت تحت تأثیر حوزه‌های فراگیر مانند مدیریت دانش، اقتصاد و کارآفرینی قرار دارند. شناسایی نوع آثار تأثیرگذار مدیریت دانش در حوزه تجاری‌سازی دانش باعث شناخت خاستگاه‌های اصلی و حوزه‌های فرعی دانش می‌شود.

واژه‌های کلیدی

تجاری‌سازی دانش، مدیریت دانش، علم‌سنجی، آرپی‌وی‌اس.

مقدمه

به‌کارگیری اثربخش سرمایه‌های دانشی سازمان است (ساکي، نصری و سعادت، ۱۳۹۶). فرایند مدیریت دانش مشتمل بر خلق دانش، مستندسازی دانش، توزیع و نشر دانش و نهایتاً کاربرد دانش است به‌طوری که امروزه دانش و سرمایه‌ای فکری یکی از مزیت‌های اصلی رقابت محسوب می‌شود و می‌توان اذعان داشت که دانش قلب اقتصاد جهانی است (سانتورو، ورونتیس، سراسو، دیزی، ۲۰۱۸).

طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ

یکی از فنون علم‌سنجی به کار گرفته شده در این پژوهش، «طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ» است. طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ یکی از روش‌های نوین کشف خاستگاه‌های تاریخی حوزه‌های علمی است که در حوزه تاریخ‌نگاری علمی توسط مارکس، برنمان، بارته و لیدسدورف (۲۰۱۴) معرفی شده است. روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ مبتنی بر تحلیل فراوانی مآخذی است که در تولیدات علمی حوزه‌ای خاص و برحسب سال انتشار مآخذ مورد استناد قرار گرفته‌اند. تجزیه و تحلیل فهرست منابع استنادشونده با تأکید بر سال انتشار این منابع می‌تواند منجر به آشکارسازی خاستگاه‌های تاریخی و مهم در حوزه پژوهشی خاص شد. این ابزار امکان بررسی آثار تأثیرگذار حوزه مطالعاتی را فراهم می‌کند (کومنس و لیدسدورف، ۲۰۱۶) در این روش، خاستگاه‌ها را می‌توان با ایجاد منحنی‌های نوسان‌دار نشان داد؛ به‌طوری که نقاط اوج این منحنی‌ها بیانگر سالی است که آثار منتشر شده در آن سال به کرات مورد استناد قرار گرفته‌اند. پس از شناسایی این موارد که نقش مهمی در شکل‌گیری حوزه مربوطه ایفا کرده‌اند، لازم است آثار منتشر شده در هر سال به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته و سهم آنها در شکل‌گیری حوزه تحت بررسی مشخص شد (خاصه و مختارپور، ۲۰۱۶: ۱۳۹۴؛ مارکس و دیگران، ۲۰۱۴: ۷۵۲).

با استفاده از طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ می‌توان ریشه‌های تاریخی حوزه‌های پژوهشی را شناسایی و تأثیر این خاستگاه‌ها بر پژوهش‌های کنونی را برشمرد. مبنای این روش تجزیه و تحلیل فراوانی استناد به مآخذ در آثار یک حوزه پژوهشی خاص با توجه به سال انتشار مآخذ است. طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ این قابلیت را دارد که گستره بررسی خود را به چندین دهه و حتی چند قرن معطوف کند تا بدین طریق بهتر بتواند سیر تکاملی یک حوزه را آشکار کند.

دانش عامل اصلی ایجاد ارزش‌افزوده، تولید ثروت، رشد اقتصادی و توسعه همه‌جانبه در جوامع امروزی است. رویکرد جوامع امروزی بر تولید سرمایه از دانش و به‌نوعی به خدمت گرفتن دانش برای دستیابی به مزیت رقابتی و ایفای نقش در توسعه همه‌جانبه، به‌وضوح قابل مشاهده است. گرایش به تولید سرمایه از دانش موجبات رویکرد تجاری‌سازی دانش در شکل‌ها و فرم‌های گوناگون شده است. مطالعه آثار منتشر شده در رشته‌های مختلف حکایت از کاربرد مفهوم تجاری‌سازی دانش تحت عناوین گوناگون از قبیل: تجاری‌سازی فناوری، تجاری‌سازی نتایج تحقیقات، تجاری‌سازی نوآوری، کارآفرینی، دانشگاه کارآفرین، انتفاعی سازی دانش و مواردی از این دست دارد. با توجه به سیال بودن حوزه تجاری‌سازی دانش و تسری آن به دیگر حوزه‌های دانش بشری، دیگر نمی‌توان مباحث مربوط به تجاری‌سازی دانش را در یک یا چند حوزه دانشی خاص و غالباً علوم پایه دانست. شناخت واژگان کاربردی، خاستگاه‌های تاریخی، جهش‌های علمی صورت گرفته، منابع اطلاعاتی تأثیرگذار و افراد صاحب‌ایده در حوزه تجاری‌سازی دانش یکی از عواملی است که می‌تواند باعث شناخت هر چه بهتر آثار و ایده‌های موجود در این حوزه و تأثیر آنها بر دیگر حوزه‌های دانش بشری شد.

تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی با استفاده از راهبردها و روش‌های گوناگونی امکان‌پذیر است. در این میان مدیریت دانش؛ امروزه به‌عنوان راهبردی مهم برای بسیاری از سیاست‌های اقتصادی منطقه‌ای و محلی شناخته می‌شود (منتظری شورکچالی یوسفی، ۱۳۹۳).

به علت دامنه وسیع واژگان مورد کاربرد در حوزه تجاری‌سازی دانش و تسری دیگر حوزه‌های دانشی در این حوزه، ساختار فکری دانش در این مورد برای پژوهشگران چندان شناخته شده نیست (بیرانوند، شعبانی، عاصمی و چشمه‌سهرابی، نوبت انتشار ۰). عدم شناخت کافی به واژگان و مفاهیم کاربردی و تأثیرگذار در یک حوزه مطالعاتی خاص اغلب می‌تواند باعث بازیابی ناموفق اطلاعات و عدم شناسایی منابع بعضاً مفید و مؤثر شد. همچنین در دسترس نبودن منابع تحلیل‌گر اطلاعات در حوزه مورد مطالعه شناسایی و تسلط کافی را برای محقق سخت و دشوار می‌کند. لذا، این پژوهش بر آن است تا با به‌کارگیری فنون علم‌سنجی از قبیل تحلیل واژگانی و کشف سیر تحول به شناخت مفاهیم رایج در حوزه تجاری‌سازی دانش، ارتباط بین مفاهیم، تحلیل ساختار دانش و شناسایی منابع و افراد تأثیرگذار در این حوزه بپردازد (بیرانوند و دیگران، نوبت انتشار ۰).

شناخت عوامل اثرگذار بر مدیریت دانش از جمله اقدامات اولیه

1. Referenced Publication Years Spectroscopy (RPYS)
2. Marx, Bornmann, Barth & Leydesdorff
3. Comins & Leydesdorff
4. Khaseeh & Mokhtarpour

پیشینه پژوهش

بشیری است. بنابراین، از پرداختن به نتایج این تحقیقات خودداری شده و تسری شیوه کشف سیر تاریخی تولیدات علمی و در دیگر مطالعات مدنظر است. به علت جوان بودن شناسایی خاستگاه‌های تاریخی حوزه‌های علمی به روش طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ، تحقیقات صورت گرفته اغلب مربوط به سال ۲۰۱۴ به بعد هستند. برخی آثار علمی منتشر شده در زمینه به‌کارگیری آرپی.وای.اس به‌منظور شناسایی حوزه‌های مطالعاتی مختلف در جدول ۱ معرفی شده است.

از آنجایی که ابزار آرپی.وای.اس به‌منظور آگاهی از خاستگاه تاریخی آثار، ایده‌ها و تئوری‌های مطرح در حوزه‌های گوناگون کاربرد دارد و یک حوزه خاص نمی‌تواند همزمان در دو اثر تولید شده نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد، در ادامه به کاربردهای این ابزار در مطالعات صورت گرفته در حوزه‌های مختلف دانش بشیری طی سال‌های اخیر پرداخته شده است. آنچه در مطالعه آثار تولید شده به روش کشف سیر تاریخی اهمیت دارد، شناسایی گستردگی این ابزار و نفوذ آن در بین حوزه‌های مختلف دانش

جدول ۱. مطالعات صورت گرفته در حوزه‌های مختلف با کمک آرپی.وای.اس

تاریخ انتشار	موضوع مورد مطالعه	نویسنده / نویسندگان
۲۰۱۴	بررسی آثار علمی تأثیرگذار در حوزه علم‌سنجی بین دهه‌های ۱۹۵۰-۱۹۲۰.	لیدسدورف، برنمان، مارکس، ^۱
۲۰۱۴	بررسی تولیدات علمی با موضوعات گرافن و سلول‌های خورشیدی ۱۹۶۰-۱۸۰۰.	مارکس، برنمان، بارته، و لیدسدورف ^۲
۲۰۱۴	مطالعه در مورد گونه‌های پرندگان (فنج‌های گالاپاگوس یا سهره‌های داروین ^۳)	مارکس و برنمان ^۳
۲۰۱۵	شناسایی مجلات هسته فلسفه علم بین سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۰۰.	وای و برنمان ^۵
۲۰۱۵	شناسایی منابع علمی مرتبط با رفتار اطلاعاتی ^۶ ۱۹۰۰-۱۹۶۹.	خاصه و سهیلی
۲۰۱۶	بررسی ریشه‌های تاریخی حوزه وب معنایی ^۷ از سال ۲۰۱۴-۱۹۰۰.	بیرانوند و خاصه
۲۰۱۶	بررسی نشریات حوزه فلسفه علم ۱۹۷۰-۱۹۰۰.	برنمان، تهور، مارکس، و لیدسدورف ^۸
۲۰۱۶	بررسی مجلات حوزه اطلاع‌سنجی ۲۰۱۰-۱۹۰۰.	تهور، مارکس، لیدسدورف، و برنمان ^۹
۲۰۱۸	ارزیابی کارایی دانشگاه‌ها ۲۰۱۲-۱۹۹۲.	رحیم و برنمان ^{۱۰}
۲۰۱۸	بررسی تئوری‌ها و نظریات تأثیرگذار بر آثار علمی یوجین گارفیلد	برنمان، هونسچیلد، و لیدسدورف ^{۱۱}
۲۰۱۸	بررسی مطالعات مربوط به تغییرات آب و هوا از ۲۰۱۴-۱۹۸۴.	هونسچیلد، مارکس، تهور و برنمان ^{۱۲}

1. Leydesdorff & et al.
2. Marx & et al.
3. Marx & Bornmann
4. Darwin finches
5. Wary & Bornmann
6. Information behavior
7. Semantic web
8. Bornmann, Thor, Marx & Leydesdorff
9. Thor, Marx, leydesdorff & Bornman
10. Rahiem & Bornmann
11. Bornmann, Haunschild & Leydesdorff
12. Haunschild, Marx. Thor & Bornamn

TOPIC: ("commercial* technology") OR
 TOPIC: ("Knowledge capitalization") OR
 TOPIC: ("science capitalization") OR
 TOPIC: ("research capitalization") OR
 TOPIC: ("technology capitalization") OR
 TOPIC: ("innovation capitalization") OR
 TOPIC: ("capitalization knowledge") OR
 TOPIC: ("capitalization science") OR
 TOPIC: ("capitalization research") OR
 TOPIC: ("capitalization technology") OR
 TOPIC: ("capitalization innovation") OR
 TOPIC: ("Bayh-dole act")

نتایج تحقیقات صورت گرفته با رویکرد «طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ»، حکایت از شناسایی آثار بنیادی و مورد استناد در حوزه‌های مختلف دارد. شناسایی آثار فاخر و نویسندگان تأثیرگذار، در تقویت مفاهیم بنیادی و شکل‌گیری آثار جدید تأثیر بسزایی دارد. به همین دلیل به‌رغم جوان بودن رویکرد «طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ» در شناسایی آثار برجسته و نویسندگان تأثیرگذار در هر حوزه، شاهد انجام تحقیقات روزافزون و معرفی جهش‌های علمی صورت گرفته در موضوعات مختلف هستیم. این تحقیق نیز با هدف شناسایی سیر تحول منابع اطلاعاتی در حوزه تجاری‌سازی دانش، به دنبال تعیین زمان رخداد جهش‌های مهم، شناسایی نویسندگان پر استناد و آثار تأثیرگذار در شکل‌گیری جهش‌های علمی در حوزه تجاری‌سازی دانش است.

اهداف پژوهش

شناسایی منابع تأثیرگذار در حوزه تجاری‌سازی دانش بر مبنای طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ؛
 شناسایی زمان رخداد جهش‌های مهم در حوزه تجاری‌سازی دانش.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق با استفاده از روش علم‌سنجی به بررسی ریشه‌های تاریخی حوزه تجاری‌سازی دانش پرداخته است. داده‌های اولیه پژوهش حاضر از وب‌اوساینس^۱ استخراج گشته‌اند. محدوده زمانی رکوردهای بازیابی شده مربوط به سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵ می‌باشد. به‌منظور گردآوری داده‌های اولیه این پژوهش، با سه نفر از خبرگان فعال در زمینه تجاری‌سازی دانش جهت انتخاب کلیدواژه‌های موردنظر برای جستجوی منابع این حوزه مشورت شد. نهایتاً امر پس از سه مرحله پیاده‌سازی فرایند جستجو و بررسی منابع بازیابی شده، از راهبرد جستجوی زیر جهت بازیابی تمامی مقالات مرتبط با حوزه تجاری‌سازی دانش در پایگاه وب‌اوساینس، استفاده شد:

TOPIC: ("commercial* knowledge") OR
 TOPIC: ("commercial* science") OR
 TOPIC: ("commercial* research*") OR
 TOPIC: ("commercial* innovation") OR

استفاده از راهبرد جستجوی فوق منجر به بازیابی تعداد ۱۵۵۵ رکورد شد. نتیجه بررسی ارجاعات (منابع) مورد استفاده در این رکوردها در دو فایل «rpy.dbf» و «median.dbf» به دست آمد که اولی تعداد ارجاعات به ازای هر سال انتشار را سازماندهی کرده و از آن می‌توان برای ترسیم طیف‌سنجی داده‌ها استفاده کرد و فایل دوم نیز شامل انحراف میانه تعداد ارجاعات در هر سال در یک دوره پنج‌ساله (دو سال قبل، سال انتشار و دو سال بعد) است. این انحراف از میانه پنج‌ساله باعث شد که منحنی حاصل با سیر ملایم و صاف جهش‌های موجود در تولید آثار این حوزه را به تصویر بکشد. در مرحله بعد پس از طیف‌نگاری منحنی‌های تولید شده در برنامه اکسل، به شناسایی سال‌های دارای جهش پرداخته شد. سپس با کمک نرم‌افزار بررسی آر^۲ به شناسایی تعداد ارجاعات مربوط به آثار منتشرشده در این سال‌ها و سایر اطلاعات کتابشناختی اقدام شد. در پایان آثار شناسایی شده توسط سه نفر متخصص موضوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

جهت درک بهتر اطلاعات مربوط به تعداد استنادات و جهش‌های صورت گرفته در بازه زمانی موردنظر، نتایج در قالب نمودار ۱ ارائه شده است. از آنجا که مبنای این مطالعه بر استنادشوندگی است نه استنادکنندگی، تمامی منابع مورد استناد و ثبت در پایگاه وب‌اوساینس معرفی و مورد مطالعه قرار گرفتند. با توجه به این‌که در بررسی‌های اولیه مشخص شد که تا قبل از سال ۱۹۰۰ منبع مورد استناد قابل‌توجهی وجود ندارد، در این تحقیق بازه

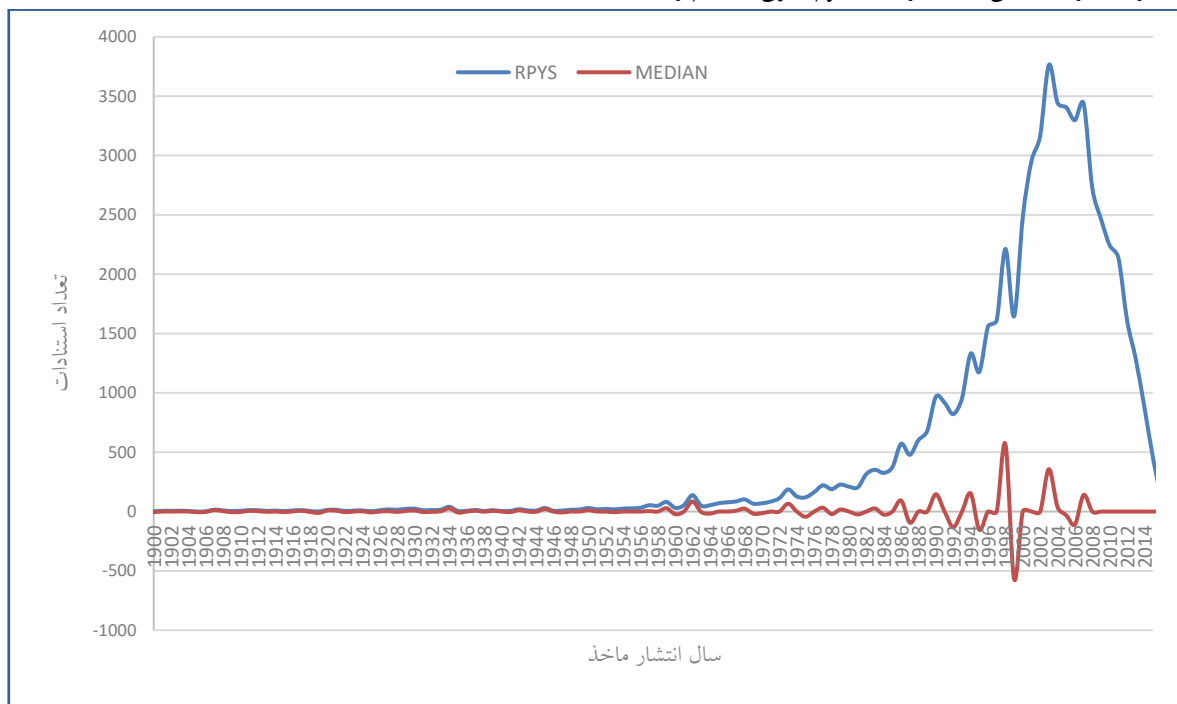
تقریباً یکنواختی را تجربه کرده است. اما به دنبال تغییرات سیاسی و اجتماعی حاصل از پایان جنگ جهانی دوم و تمایل جوامع مختلف به تولید سرمایه از دانش و به‌کارگیری دانش جهت اعمال نفوذ بر جوامع دیگر، کارهای تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف رشد چشمگیری داشته است.

اطلاعات مربوط به سال‌های پیش از ۱۹۰۰ میلادی به دلیل تعداد بسیار کم استنادات و تولیدات علمی ارائه نشده است. همچنین به دلیل این که در روش طیف‌سنجی سال انتشار منابع، انحراف میانه تعداد ارجاعات در هر سال در یک دوره پنج‌ساله (دو سال قبل، سال انتشار و دو سال بعد) ارائه می‌شود.

زمانی ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفت. همچنین مطالعه شیوه تحلیل نتایج به‌دست آمده در تحقیقات پیشین نشان داد که معرفی نتایج حاصل از طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ در حوزه‌های مورد مطالعه در قالب یک نمودار کلی باعث نادیده گرفتن جهش‌های صورت گرفته در مقیاس کوچک‌تر خواهد شد. لذا، در این تحقیق، ضمن معرفی نتایج حاصل از طیف‌سنجی سال انتشار مآخذ در قالب یک نمودار کلی (نمودار ۱)، جهت شناسایی جهش‌های کوچک‌تر در مقایسه با جهش‌های بزرگ، بازه زمانی ۱۱۵ ساله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جهش‌های علمی در حوزه تجاری‌سازی دانش

میزان استنادات صورت گرفته به منابع موجود در حوزه تجاری‌سازی دانش تا آغاز نیمه دوم قرن بیستم رشد



نمودار ۱. یافته‌های طیف‌نگاری سال انتشار مآخذ حوزه تجاری‌سازی دانش (بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۵)

با توجه به نمودار ۱ قبل از سال ۱۹۳۴ جهش خاصی در حوزه تجاری‌سازی دانش صورت نگرفته است.

جهش اول: ابتدایی‌ترین جهش علمی صورت گرفته در سال ۱۹۳۴ رخ داده است. اگرچه تعداد استنادات به این اثر در مقایسه با سایر جهش‌های بعدی چندان چشمگیر نیست، اما نسبت تعداد منابع تولید شده در این سال می‌تواند به‌عنوان یک جهش تلقی شود. تعداد کل استنادات به آثار تولید شده در این

نمودار ۱ با هدف به تصویر کشیدن روند رو به رشد استنادات صورت گرفته در حوزه تجاری‌سازی دانش در بازه زمانی (۱۹۰۰-۲۰۱۵) ارائه شده است. در این نمودار به‌خوبی می‌توان روند افزایش استنادات را از سال‌های منتهی به ۱۹۶۲ به بعد مشاهده کرد. این روند افزایشی تقریباً با جهشی که در سال ۱۹۶۲ صورت گرفته و تحت‌تأثیر آثار این دوره آغاز شده و شیب حاصل از نمودار به‌خوبی افزایش در تعداد استنادات را از این تاریخ به بعد نشان می‌دهد.

سال ۴۰ استناد بوده، کتاب «تئوری توسعه اقتصادی» سچمپتر^۱ به‌تنهایی ۳۰ استناد را به خود اختصاص داده است. - ۱۹۳۴: مجموعاً ۴۰ بار به آثار مربوط به این سال ارجاع داده شده است که ۳۰ مورد این استنادات مربوط به کتاب تئوری‌های اقتصادی سچمپتر با مشخصات کتابشناختی زیر است:

- Schumpeter, J. A. (1983). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick, N.J: Transaction Books.

کتاب «تئوری توسعه اقتصادی» سچمپتر^۲ (۱۸۸۳-۱۹۵۰) در سال ۱۹۳۴ یکی از شاهکارهای اولیه در زمینه اقتصاد، مدیریت دانش و کارآفرینی به شمار می‌رود که تأثیر بسیاری بر آثار تألیفی بعد از خود گذاشته است. این اثر از پرآستنادترین آثار حوزه اقتصاد، مدیریت دانش و کارآفرینی به شمار می‌رود که به‌رغم گذشت بیش از هشتاد سال از زمان انتشار کتاب همچنان به‌عنوان یکی از معروف‌ترین و تأثیرگذارترین آثار در زمینه مدیریت دانش محسوب شده که بیش از ۹ بار ویرایش و در منابع مختلف ۳۳۶۹۷ بار مورد استناد قرار گرفته است (گوگل اسکالر، دسترسی در ۱۳۹۶/۲/۲۳) سچمپتر^۳ در این کتاب لزوم تمایز میان عوامل درونی و بیرونی تأثیرگذار بر چرخه توسعه را مورد تأکید قرار داده است. وی، بر این باور است که رشد و توسعه اقتصادی در یک نظام، زمانی میسر خواهد بود که افرادی در میان دیگر آحاد جامعه با خطرپذیری به نوآوری دست بزنند و با این کار، روش‌ها و راه‌حل‌های جدید و کارآمد را جایگزین راهکارهای ناکارآمد و کم‌بهره قبلی کنند. لذا، توسعه، از دید سچمپتر، بیش از آن‌که نشأت گرفته از عوامل بیرونی باشد. از طرح‌های ابتکاری خود نظام نشأت می‌گیرد (سچمپتر، ۱۹۳۴: ۶۳). سچمپتر، اقتصاد نوآورانه و مبتنی بر نیروی کارآفرینی را جایگزینی مناسبی برای اقتصاد سرمایه‌داری آن روزگار می‌داند. سچمپتر «نوآوری» را نیروی محرکه و محور اصلی تکامل علم اقتصاد قلمداد کرده و شاید به همین دلیل است که مکرو^۴ (۲۰۰۷) در اثر خود، از وی به «پیامبر نوآوری» تعبیر کرده است. دانش از دید سچمپتر، عاملی است درونی، که از تجارب فردی و گروهی افراد در درون شرکت‌ها نشأت می‌گیرد (خاصه و مختارپور، ۲۰۱۶:

جهش دوم: دومین جهش علمی صورت گرفته در سال ۱۹۶۲ صورت گرفته است. اثر تأثیرگذار در این سال مقاله کنس است. آثار مربوط به این سال جمعاً ۱۳۸ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند که ۴۸ مورد آن (۳۴ درصد) از کل استنادات مربوط به مقاله کنس با مشخصات کتابشناختی زیر است:

- Kenneth J. Arow (1962). *The Economic Implications of Learning by Doing*. *The Review of Economic Studies*. 29(3), 155. DOI 10.2307/2295952

کنس^۵ (۱۹۶۲) تمایل به یادگیری را اصلی‌ترین عامل در کسب دانش می‌داند. کنس نظریه درون‌زا در دانش را زمینه‌ساز تغییرات موقتی و بین‌المللی در توابع تولید معرفی کرده است. از دیدگاه وی، یادگیری محصول تجربه است، تلاش برای حل یک مشکل مؤثرترین شکل یادگیری است. به‌منظور افزایش عملکرد محرک باید به‌طور پیوسته در حال تحول است و نه صرفاً تکرار. کنس در این مقاله به نقش تجربه در افزایش بهره‌وری پرداخته است. از دیدگاه کنس، نقش دانش حاصل از تجربه در افزایش بهره‌وری تنه اصلی تئوری اقتصادی را تشکیل می‌دهد. با کمک نرم‌افزار پرسی‌آر مشخص شد که سایر آثار منتشر شده در این سال نقش چشمگیری در دریافت استنادات نداشته و هرکدام تنها یک‌بار مورد استناد قرار گرفته‌اند.

جهش سوم: سومین جهش در سال ۱۹۷۳ اتفاق افتاده است. آثار مربوط به این سال ۱۸۶ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند. ۵۰ مورد از این استنادات (۲۷/۹ درصد) مربوط به کتاب جامعه‌شناسی علم مرتون با مشخصات کتابشناختی زیر است:

- Merton, R. K. (1974). *The sociology of science: theoretical and empirical investigations* (4. Dr). Chicago: Univ. of Chicago Pr.

کتاب جامعه‌شناسی علم مرتون ۶ مرتون حاصل چهل سال کار بر روی مقالات حوزه جامعه‌شناسی علم است. موضوع اصلی و

1. Schumpeter
2. Schumpeter
3. Schumpeter
4. Mc Craw

5. Kenneth
6. Merton

مشخصات کتابشناختی این اثر عبارت است از:

- Siegel, Donald S. David Waldman و Albert Link. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research policy*. 32(1), 27-48.

- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733301001962>

سیگل^۳ در این مقاله به بررسی نقش دفاتر انتقال فناوری دانشگاه‌ها پرداخته است. مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتقال فناوری از دیدگاه نامبرده پاداش، نیروی انسانی متحرک، شیوه‌های جبران خسارت و عوامل فرهنگی بین دانشگاه‌ها بوده است. در یک نگاه کلی، ۴/۷۳ درصد از کل استنادات مربوط به سال ۲۰۰۳ مربوط به آثار سیگل بوده است. این در حالی است که مقاله فوق به‌تنهایی ۳/۱۱ درصد از این میزان استنادشوندگی را به خود اختصاص داده است. دومین اثر پراستناد در این سال با ۱۱۸ بار استنادشوندگی (۳/۱۲ درصد) کل استنادات صورت گرفته عبارت است از:

- Gregorio, Dante & Scott Shane. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research policy*. 32(2), 209-227.

- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302000975>

در منابع مختلف، نام این نویسنده با سه شکل مختلف: gregorio d و di d. gregorio. disgrégorio است که شکل غالب همان Di Gregorio, D است. گریگوری در این مقاله به پیامدهای حاصل از تأسیس دفاتر فناوری دانشگاه پرداخته و سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات دانشگاهی، رشد تحقیقات تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌ها، سیاست‌های سرمایه‌گذاری و سهام در دفاتر فناوری را عوامل مهم در تشکیل این‌گونه دفاتر در دانشگاه‌ها ذکر کرده است. اطلاعات مربوط به جهش‌های صورت گرفته در قالب جدول ۲ ارائه شده است.

مورد توجه روبرت مرتون در جامعه‌شناسی علم، معرفی شرایط اجتماعی و تسهیل‌کننده جستجوی دانش علمی است. این اثر یکی از آثار مهم جامعه‌شناسی و به خصوص جامعه‌شناسی علم به شمار می‌رود که نوشته‌های آن نشان‌دهنده جامعه‌شناسی مدرن از علم هستند. راتر^۱ کتاب «جامعه‌شناسی علم» مرتون را اثری حرفه‌ای و تأثیرگذار در حوزه جامعه‌شناسی علم می‌داند. فیلیپ مریسون^۲ نیز کتاب مرتون را به خاطر تجزیه و تحلیل و نفوذ علمی‌اش، یکی از آثار تاریخی در حوزه جامعه‌شناسی علم می‌داند.

جهش چهارم: چهارمین جهش مربوط به سال ۱۹۹۸ است. از مجموع ۲۳۳۴ استناد صورت گرفته به آثار مربوط به این سال، مقاله «دانشگاه‌ها به‌عنوان منابع تجاری‌سازی فناوری» اثر هندرسون با ۱۲۴ استناد و کتاب «ان‌ش سرمایه‌گذاری: فصل مشترک جدید دانشگاه و صنعت» اثر اترکوویتز با ۱۰۷ استناد، پراستنادترین آثار این سال می‌باشند. مشخصات کتابشناختی آثار مذکور عبارت‌اند از:

- Henderson, Rebecca, Adam B. Jaffe & Manuel Trajtenberg. (1998). Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting 1965-1988. *Review of Economics and statistics*. 80(1), 119-127.
- Etzkowitz, H., Webster, A. & Healey, P. (1998). *Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia*. SUNY Press.

بیشترین تعداد استنادات در حوزه تجاری‌سازی دانش در این دوره زمانی، یعنی در سال ۲۰۰۳ رخ داده است. همان‌طور که در نمودار ۱ نیز قابل مشاهده است، جهش بزرگی در این میزان استنادشوندگی آثار مربوط به تجاری‌سازی دانش در این سال رخ داده. این میزان استنادشوندگی نسبت به سال‌های پیشین و پسین، بی‌سابقه است. علاقه جوامع به سرمایه‌گذاری در حوزه دانش و پرداختن به مباحث تجاری‌سازی دانش موجب رونق میزان تولیدات و متعاقب آن میزان استنادات علمی شده است. جهش پنجم: پنجمین جهش در سال ۲۰۰۳ صورت گرفته است. ۳۷۶۳ استناد به آثار مربوط به این سال صورت گرفته است. ۱۷۷ استناد به آثار مربوط به سیگل (۲۰۰۳) صورت پذیرفته که در این میان پراستنادترین اثر این نویسنده مقاله «بررسی تأثیر شیوه‌های سازماندهی در بهره‌وری نسبی دفاتر انتقال تکنولوژی دانشگاه: یک مطالعه اکتشافی» با ۱۱۹ (۳/۱۷ درصد) استنادات است.

1. Ravetz
2. Philip Morrison

3. Siegel

جدول ۲. جهش‌های تاریخی حوزه تجاری‌سازی دانش به همراه پراستنادترین آثار این حوزه در بازه زمانی ۱۹۰۰-۲۰۱۵

جهش‌ها	تعداد کل استنادات	آثار پر استناد	تعداد استنادات برای هر اثر	نوع اثر
۱۹۳۴	۴۰	Schumpeter, J. A. (1934)	۳۰	کتاب
۱۹۶۲	۱۳۸	Arrow, Kenneth, J. (1962)	۴۸	مقاله
۱۹۷۳	۱۸۶	Merton, R. K. (1973)	۵۴	مقاله
۱۹۹۸	۲۲۱۳	Henderson, Rebecca, Adam, B. Jaffe Manuel Trajtenberg. (1998)	۱۲۴	مقاله
		Etzkowitz, H., Webster, A. & Healey, P. (1998)	۱۰۷	کتاب
		Siegel, Donald S. David Waldman & Albert Link. (2003)	۱۷۷	مقاله
۲۰۰۳	۳۷۶۳	Di Gregorio, Dante, Scott Shane. (2003)	۱۲۶	مقاله

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به رویکرد تولید سرمایه از دانش ایجاد شده و موجود در مراکز دانشگاهی، تجاری‌سازی دانش از جمله حوزه‌های میان‌رشته‌ای است که می‌توان با بررسی سیر تاریخی انتشار آثار تولید شده در این تجاری‌سازی دانش می‌تواند در دیگر حوزه‌ها از جمله مدیریت دانش، اقتصاد، کارآفرینی مورد استناد قرار گیرد. نکته قابل توجه این‌که عکس این مورد همیشه صادق نیست. به این معنی که یک اثر ممکن است در مورد مدیریت دانش است. اما، ارتباطی با تجاری‌سازی دانش نداشته باشد. بنابراین، بدیهی است که میزان استنادات و به طبع آن جهش‌های صورت گرفته در حوزه‌های مدیریت دانش و کارآفرینی بسیار بیشتر و شدیدتر از تجاری‌سازی دانش باشد. به‌عنوان مثال: در بررسی که خاصه و مختارپور (۲۰۱۵) تحت عنوان "Tracing historical origins of knowledge management issues through referenced publication years spectroscopy (RPYS)" در پایگاه وب‌اوساینس انجام داده‌اند، کتاب سچمپتر با عنوان "The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle" ۱۳۵ استناد دریافت نموده است. در حالی که طبق همین بررسی، تعداد استنادات به همین اثر در حوزه تجاری‌سازی دانش ۳۰ استناد بوده است. بنابراین، می‌توان میزان استنادشوندگی آثار خاص را تحت‌تأثیر دو عامل فرعی یا اصلی بودن حوزه مورد بررسی و پایگاه‌های بررسی شونده دسته‌بندی کرد.

در بررسی میزان استنادشوندگی آثار مربوط به حوزه تجاری‌سازی دانش، جهش اول در سال ۱۹۳۴ با دریافت ۳۰ استناد از مجموع ۴۰ استناد صورت گرفته متعلق به

Schumpeter, J. A. (1934) است. البته نام این نویسنده در برخی موارد با عنوان *Champeter, J.A.* هم دیده می‌شود. از میان ۱۹ اثر مورد استناد در این سال، ۵ اثر مربوط به سچمپتر^۱ است. همین نکته می‌تواند گویای دلیل تعداد استنادات حداکثری ایشان در میان سایر نویسندگان در این سال باشد. تأثیرگذارترین اثر "The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle" در زمینه مدیریت دانش است که بیش از ۹ بار ویرایش شده و در منابع مختلف ۳۳۶۹۷ بار مورد استناد قرار گرفته است (گوگل اسکالر، دسترسی در ۱۳۹۶/۲/۲۳) سچمپتر در این کتاب لزوم تمایز میان عوامل درونی و بیرونی تأثیرگذار بر چرخه توسعه را مورد تأکید قرار داده است.

نکته قابل‌تأمل در مورد جهش‌های با تعداد استناد کم در حوزه‌های فرعی دانش این است که نباید تأثیر فرعی بودن حوزه تجاری‌سازی را نسبت به حوزه‌های عام‌تر مانند مدیریت دانش، کارآفرینی، اقتصاد و مدیریت در تعداد کم استنادات صورت گرفته فراموش کرد. زیرا در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در حوزه‌های مختلف، این میزان استنادشوندگی چندان چشمگیر نبوده و به‌عنوان یک جهش به شمار نمی‌آید.

جهش دوم در سال ۱۹۶۲ با ۱۳۸ استناد صورت گرفته است. از مجموع استنادات مربوط به این سال، مقاله *Arrow Kenneth (1962)* با ۴۸ بار استنادشوندگی، به‌تنهایی ۳۴/۷ درصد از تعداد استنادات صورت گرفته به آثار این سال را به خود اختصاص داده است. کنس در مقاله خود با عنوان

1. Schumpeter

شرکت‌های نوپا به‌عنوان معیاری برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها در ایجاد این تغییر در فرهنگ دانشگاهی مؤثر بوده است (کومار^۲، ۲۰۱۰: ۳۲۹). در نتیجه قانون بای-دول و عوامل فوق، کمک به رشد اقتصادی به «مأموریت سوم» دانشگاه‌های آمریکا-پذیرش نقش دانشگاه‌ها در حوزه تجاری‌سازی دانش - تبدیل شده است و شامل فعالیت‌های تجاری مثل ثبت اختراعات، صدور مجوز و تأسیس شرکت در کنار آموزش و تحقیق می‌شود (بالدینی^۳، ۲۰۰۶).

جهش پنجم در میزان استنادشوندگی آثار مربوط به حوزه تجاری‌سازی دانش در سال ۲۰۰۳ بوده که بیشترین رشد را در طول تاریخ این حوزه داشته است. تعداد استنادات صورت گرفته به آثار حوزه تجاری‌سازی دانش در پایگاه وب‌ساینس در سال ۲۰۰۳ در زمان انجام این تحقیق ۳۷۶۳ مورد است که پراستنادترین آثار این دوره به ترتیب عبارت‌اند از: مقاله "Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study" اثر Siegel و همکاران^۴ با ۱۱۹ بار استنادشوندگی و مقاله "Why do some universities generate more start-ups than others?" اثر Gregorio, Dante & Scott Shane با ۱۱۸ بار استنادشوندگی. این دو مقاله در مجموع ۶/۲۸ درصد از کل استنادات صورت گرفته به آثار سال ۲۰۰۳ را به خود اختصاص داده‌اند. سایر نویسندگان مانند: Etzkowitz (2003) با ۹۹ بار استنادشوندگی، Otero (2003) با ۷۳ بار استنادشوندگی و Friedman (2003) با ۶۴ بار استنادشوندگی در رده‌های بعدی قرار دارند. تعداد زیاد استنادات صورت گرفته در سال ۲۰۰۳ در ادامه روند افزایش دوره‌های قبلی و تحت تأثیر اهمیت و جایگاه تجاری‌سازی دانش در سال‌های اخیر صورت گرفته است.

بررسی نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که با رشد تفکرات سرمایه‌داری و تمایل به سرمایه‌سازی از طریق منابع دانشی در نزد جوامع مختلف، شاهد افزایش تعداد منابعی هستیم که به بحث تجاری‌سازی دانش و تولید ثروت از دانش می‌پردازند. این روند افزایشی تولید منابع هرچند در ابتدا کند بوده، اما در دهه ۱۹۸۰ با تصویب قانون بای-دول در آمریکا و اهمیت دادن به مالکیت دارایی معنوی جان تازه‌ای گرفت و با ورود دانشگاه به حوزه تجاری‌سازی دانش و نتایج تحقیقات

"The Economic Implications of Learning by Doin" به بحث تأثیر یادگیری و تجربه در افزایش بهره‌وری پرداخته است. از میان ۶۵ اثر مورد استناد در این سال، ۴ اثر مربوط به کنس بوده است. در منابع استنادکننده به مقاله کنس، از سه شکل *K.J. Arrow Aarow KJ* و *Arrow* و *J. Kenneth* استفاده شده است. بنابراین، برای دسترسی به کل استنادات صورت گرفته باید هر سه شکل را در نظر گرفت.

جهش سوم در سال ۱۹۷۳ با ۱۸۶ استناد صورت گرفته است. از مجموع استنادات صورت گرفته به آثار مربوط به این سال، کتاب *Merton, R. K. (1973)* با عنوان "The sociology of science: theoretical and empirical investigations" در حوزه جامعه‌شناسی علم، ۵۴ بار مورد استناد قرار گرفته است. یعنی حدود ۲۹/۰۳ درصد از کل استنادات صورت گرفته را به خود اختصاص داده است. از تعداد ۹۳ اثر استنادکننده به آثار مربوط به سال ۱۹۷۳، ۱۶ اثر به کتاب مرتون استناد کرده‌اند.

جهش چهارم در حوزه تجاری‌سازی مربوط به سال ۱۹۹۸ با ۲۲۱۳ مورد استناد است. آثار تأثیرگذار در این دوره به ترتیب عبارت‌اند از: مقاله *Henderson, Rebecca, Adam B. (1998)* با عنوان "Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting 1965-1988" با ۱۲۴ بار استنادشوندگی و کتاب *Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia* تألیف *Etzkowitz, H., Webster, A. & Healey, P. (1998)* با ۱۰۵ بار استنادشوندگی. رشد چشمگیر میزان استنادات و تولیدات علمی در این دوره، در ارتباط مستقیم با یکی از معروف‌ترین قوانین موجود در زمینه تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی، قانون بای-دول^۱ است. قانون بای-دول در سال ۱۹۸۰ در آمریکا تصویب شد. این قانون مالکیت دارایی معنوی را از تأمین‌کنندگان بودجه عمومی به دانشگاه‌ها منتقل نموده و بر تغییر سیاست‌ها مبنی بر مشارکت مستقیم دانشگاه‌ها در توسعه صنعت تأکید دارد (لینک، سیگل و بزمان، ۲۰۰۷). با این حال قانون بای-دول تنها عامل افزایش تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی نبوده است (کرتوم و لرنر، ۱۹۹۹: ۳۶۹) افزایش مقدار و پیچیدگی تحقیقات علمی، افزایش تقاضا از جامعه برای تحقیقات علمی، افزایش رقابت در میان دانشمندان و استفاده از فعالیت‌های تجاری شامل ثبت اختراعات و

2. Kumar

3. Baldini

4. Siegel & et al.

1. Bayh-dole Act

نوین آرپی.وای.اس نشان می‌دهد که حوزه تجاری‌سازی دانش تحت تأثیر حوزه‌های مدیریت دانش، اقتصاد، کارآفرینی و جامعه‌شناسی علم قرار دارد. بدیهی است که میان‌رشته‌ای بودن حوزه تجاری‌سازی دانش باعث شده تا شاهد چاپ مقالات این حوزه در مجلات سایر رشته‌های دیگر باشیم. هرچند گستردگی و تنوع مجلات پذیرنده آثار تولید شده در حوزه تجاری‌سازی دانش عدم شناسایی مجلات هسته در این مورد را به‌دنبال دارد، از می‌توان به‌عنوان یک فرصت پیش روی محققان و نویسندگان این حوزه یاد کرد. زیرا عدم وابستگی به چند مجله جهت چاپ مقالات تولید شده می‌تواند فشار روانی خاصی را کاهش دهد، که نویسندگان برای چاپ آثار خود تحمل می‌کنند.

دانشگاهی، تأسیس پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و کارآفرینی و دفاتر ارتباط با صنعت شاهد توجه بیش از پیش جوامع دانشگاهی به مبحث تجاری‌سازی دانش و تولید سرمایه و متعاقب آن عدم وابستگی به درآمدهای دولتی شده است. روند افزایش استنادشوندگی آثار حوزه تجاری‌سازی دانش تا سال ۲۰۰۳ ادامه داشته است. از سال ۲۰۰۳ به بعد به علت جوان بودن آثار تولید شده، تعداد استنادات رشد چشمگیری نداشته و انتظار می‌رود در آینده شاهد جهش‌های بیشتر و شدیدتری در میزان استنادشوندگی آثار این دوره باشیم. مسلماً بررسی‌های آینده از میزان استنادشوندگی آثار حوزه تجاری‌سازی دانش، شاهد رشد بیش‌ازپیش میزان استنادات خواهد بود. نتایج بررسی سیر تحول تجاری‌سازی دانش با رویکرد

منابع

ساکي، رضا؛ نصري، صادق و سعادت، صديقه (۱۳۹۶). «بررسی رابطه سرمایه اجتماعی و میزان آمادگی سازمانی برای استقرار مدیریت دانش (مطالعه شرکت فولاد ساز ایرانی)». *فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی*، ۱۱(۱)، ۷۹ - ۵۹.

منتظری شورکچالی، جواد و یوسفی، حسین (۱۳۹۳). بررسی نقش مدیریت دانش در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی با رویکرد دلفی. *دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت چالش‌ها و راهکارها*، شیراز.

بیرانوند، علی؛ شعبانی، احمد؛ عاصمی، عاصفه و چشمه سهرابی، مظفر (انتشار آنلاین، ۱۲ آذر ۱۳۹۶) «ساختار دانش در مطالعات مربوط به تجاری‌سازی دانش با استفاده از رویکردهای تحلیل شبکه و مصورسازی علم». *دانشگاه شهید چمران اهواز*.

DOI:(10.22055/slis.2017.24056.1416

خاصه، علی‌اکبر و سهیلی، فرامرز (۲۰۱۵) «ترسیم چشم‌انداز پژوهش در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته». *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۳(۳)، ۹۴۱-۹۶۶.

- Baldini, N. (2006). *The Entrepreneurial University: A Debate*. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Biranvand, A. & Khasseh, A. (2017). Discovery of evolution in the field of "Semantic Web with the new approach RPYS". *Payam Noor University*, 3(2), 37-48.
- Bornmann, L., Haunschild, R. & Leydesdorff, L. (2018). "Reference publication year spectroscopy (RPYS) of Eugene Garfield's publications". *Scientometrics*, 114(2), 439-448. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2608-3>.
- Bornmann, L., Thor, A., Marx, W. & Leydesdorff, L. (2016). "Identifying seminal works most important for research fields: Software for the Reference Publication Year Spectroscopy (RPYS)". *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 10(1), 125-140. <https://doi.org/10.1080/09737766.2016.11779>

- 48
- Comins, J. A. & Leydesdorff, L. (2016). "RPYS i/o: A web-based tool for the historiography and visualization of citation classics". *sleeping beauties, and research fronts. arXiv:1602.01950 [cs]*.
- Haunschild, R., Marx, A., Thor, A. & Bornmann, L. (2018). "How to identify the roots of broad research topics and fields?". *The introduction of RPYS sampling using the example of climate change research. arXiv:1807.04673 [cs]*.
- Khasseh, A. A. & Mokhtarpour, R. (2016). "Tracing the historical origins of knowledge management issues through referenced publication years spectroscopy (RPYS)". *Journal of Knowledge Management*, 20(6), 1393-1404. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2016-0019>
- Kortum, S. & Lerner, J. (1999). "What is behind the recent surge in patenting?".

- Research Policy*, 28(1), 1-22.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00082-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00082-1).
- Kumar, M. N. (2010). "Ethical Conflicts in Commercialization of University Research in the Post-Bayh-Dole Era". *Ethics & Behavior*, 20, 324-351.
- 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), 162-174.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.11.006>.
- Link, A., Siegel, D. S. & Bozeman, B. (2007). "An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer". *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655.
<https://doi.org/10.1093/icc/dtm020>
- Marx, W. & Bornmann, L. (2014). "Tracing the origin of a scientific legend by reference publication year spectroscopy (RPYS): the legend of the Darwin finches". *Scientometrics*, 99(3), 839-844.
<https://doi.org/10.1007/s11192-013-1200-8>.
- Marx, W., Bornmann, L., Barth, A. & Leydesdorff, L. (2014a). "Detecting the historical roots of research fields by reference publication year spectroscopy (RPYS): Detecting the Historical Roots of Research Fields by Reference Publication Year Spectroscopy (RPYS)". *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(4), 751-764.
- Marx, W., Bornmann, L., Barth, A. & Leydesdorff, L. (2014b). "Detecting the historical roots of research fields by reference publication year spectroscopy (RPYS): Detecting the Historical Roots of Research Fields by Reference Publication Year Spectroscopy (RPYS)". *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(4), 751-764.
<https://doi.org/10.1002/asi.23089>
- McCraw, T. K. (2007). "Review of *Review of Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction*, Criticism R. M. Abrams". *The Business History Review*, 81(4), 777-782.
- Rhaim, M. & Bornmann, L. (2018). "Reference Publication Year Spectroscopy (RPYS) with publications in the area of academic efficiency studies: what are the historical roots of this research topic?". *Applied Economics*, 50(13), 1442-1453.
- Santoro, G., Vrontis, D., Thrassou, A., & Dezi, L. (2018). The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 347-354
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Transaction Publishers.
- Thor, An., Marx, W., Leydesdorff, L. & Bornmann, L. (2016). Introducing Cited References Explorer (CRExplorer): A program for reference publication year spectroscopy with cited references standardization". *Journal of Informetrics*, 10(2), 503-515.
- Wray, K. B. & Bornmann, L. (2015). "Philosophy of science viewed through the lense of "Referenced Publication Years Spectroscopy (RPYS)". *Scientometrics*, 102(3), 1987-1996.