



Journal of Studies in Library and Information Science
(JSLIS)

Special Issue: Knowledge Management

Research Paper

Mapping Intellectual Structure of Commercialization of Knowledge Research: Using Co-Word Analysis and Science Visualization

Ali Biranvand^{1*}, Ahmad Shabani², Asefeh Asemi³, Mozafar CheshmehSohrabi⁴

1. Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Payame Noor University, Iran
2. Professor in Department of Knowledge and Information Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Associate Professor in Department of Knowledge and Information Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4. Associate Professor in Department of Knowledge and Information Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Article Info.

Received: 2017/11/11

Accepted: 2018/11/25

Abstract

Background and Objectives: Knowledge commercialization is a trend that a university can transfer the results of own members' research to the market to make capital. The point to be taken into account in this process is to identify and prioritize the factors contributing to the process of knowledge commercialization. It must be noted that identifying influential factors allows managers and decision makers to make decisions and determine commercialization policies. Accordingly, this research tries to identify and prioritize the factors affecting the commercialization of research results. Identifying the factors influencing the knowledge commercialization allows researchers and scholars to detect the possible barriers and anticipate removing them.

Methodology: This research used qualitative approach and confirmatory factor analysis method to identify the items influencing knowledge commercialization in previous researches through library studies, then using Delphi method, it sought the opinions of knowledge commercialization experts about the identified factors in the University of Isfahan. The samples consisted of 262 faculty members and graduated students of Isfahan University in the academic year of 2018-19 who have commercialized the results of their research or planned to commercialize but failed and also were familiar with the process of knowledge commercialization. In this research, descriptive statistics including mean and standard deviation were run to calculate the opinions of experts on the indicators of knowledge commercialization. Furthermore, Kendall's coefficient of concordance (W) was used to determine the degree of unity in experts' opinions. Also, to prioritize the factors, Analytic Hierarchy Process (AHP) was used.

Findings: Among the three factors under study, background factors with a weight of 0.456, content factors with a weight of 0.339, and structural factors with a weight of 0.226 ranked the first to third priorities, respectively as the factors affecting knowledge commercialization. Applying fuzzy AHP, the sub-criteria for each of the main factors were compared as a pair. Defuzzification results of structural sub-criteria show that the "financial and information resources" with a weight of 0.359, "hard capabilities, processes, technology, and capabilities" with a weight of 0.343, and the "networking strategic links" with a weight of 0.298 were ranked first to third, respectively. Moreover, Defuzzification results of the content sub-criteria show that "knowledge base and research quality" with the weight of 0.507, "soft capabilities; human and marketing skills" with a weight of 0.301, and "internal management of the organization" with the weight of 0.192 were ranked first to third, respectively. Identifying the ultimate priority of indicators affecting the knowledge commercialization with the help of pairwise comparison showed that among the indicators related to the sub-criteria of financial and information resources, the index of "providing the required financial resources" with a weight of 0.577 is the most important one. Among the indicators of strategic links, the index of "establishing strategic relations between the university and industry" with a weight of 0.564 is in the first priority. Also, of the five indicators related to the sub-criterion of hard capabilities, the index of "creating a center / institution of commercialization" with a weight of 0.245 is the first priority. Among the four indicators of internal management, the index of "strengthening and promoting the culture of commercialization at universities" with a weight of 0.307 is the first priority. Furthermore, a pair comparison of the innovative infrastructure sub-criteria revealed that the "communication infrastructure" index with a weight of 0.429 is the first priority. The fuzzy values related to the sub-criteria of the political and legal environment confirm that the index of "commercial support laws and regulations" with a weight of 0.548 is the first priority. Among the four indicators related to the sub-criteria of "technical, economic and market environment", the index of "market needs and demand for research results" is in the first priority.

Discussion: One of the obstacles to knowledge commercialization at the University of Isfahan is the lack of communication infrastructure to organize the results of academic research and provide it to related industries for exploitation. Lack of knowledge about academic researchers and the needs of the industrial sector as well as inability to communicate effectively with the industrial sector are the factors that lead to a failure in the knowledge commercialization. Obviously, the connection between university and industry will be effective in conveying the results of academic research. On the other hand, lack of information network for registering ideas, patent and research results in the Deputy of Research and communication with industry at the University of Isfahan has caused the owners of ideas and inventors to face a bulk of obstacles to transfer research results or register their ideas. The lack of supportive policies in the field of intellectual property ownership is also of the concerns in this respect. Because the lack of guarantee in the protection of intellectual property rights lead to the transfer of academic research results through the bases other than the academic ones and the role of universities in this regard be overlooked. Given the existence and occurrence of such problems, it seems necessary to design and use the information system for registering and transferring inventions by considering the laws of intellectual property owners at the University of Isfahan.

Keywords: *knowledge commercialization, Innovation, Entrepreneurial, Knowledge Transfer, Technology transfer. Knowledge management*

*Corresponding author:

Email: biranvand@gmail.com

©2019 Published by Shahid Chamran

University of Ahvaz

How to Cite:

Biranvand, A., Shabani, A., Asemi, A., CheshmehSohrabi, M. (2019). Mapping Intellectual Structure of Commercialization of Knowledge Research: Using Co-Word Analysis and Science Visualization. *Journal of Studies in Library and Information Science*, (Special Issue): 45-66.



ساختار دانش در مطالعات مربوط به تجاری سازی دانش با استفاده از رویکردهای تحلیل شبکه و مصورسازی علم

علی بیرانوند^{۱*}، احمد شعبانی^۲، عاصفه عاصمی^۳، مظفر چشمه سهرابی^۴

۱. استادیار. گروه علم اطلاعات و دانش شناسی. دانشگاه پیام نور، ایران.
۲. استاد گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۴. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۱۹

چکیده

هدف: هدف این تحقیق شناسایی ساختار فکری دانش در حوزه تجاری سازی دانش و معرفی حوزه های پژوهشی زیرمجموعه آن است. **روش شناسی:** این تحقیق که از نوع کاربردی است که با استفاده از روش های رایج در مطالعات علم سنجی از قبیل فن تحلیل هم واژگانی و همچنین روش تحلیل شبکه انجام شده است. جامعه این تحقیق شامل ۱۱۰۴۶۴ واژه به کار گرفته شده در ۳۸۸۷۶ رکورد نمایه شده در پایگاه وب اوساینس می باشد.

یافته ها: یافته های تحقیق نشان داد که از نظر فراوانی، کلیدواژه های «انتقال دانش»، «انتقال فناوری»، و «نوآوری»، و از نظر هم رخدادی زوج های کلیدواژه ای «مدیریت دانش و انتقال دانش»، «نوآوری و انتقال فناوری»، و «نوآوری و انتقال دانش» بیشترین فراوانی را در مطالعات صورت گرفته در حوزه تجاری سازی دانش داشته اند. یافته های مربوط به خوشه بندی سلسله مراتبی نیز منجر به شکل گیری یازده خوشه در حوزه تجاری سازی دانش گردید. این خوشه ها عبارتند از: «مدیریت دانش»، «دانش»، «انتقال فناوری»، «بازاریابی»، «بازاریابی محصولات»، «تجاری سازی فناوری»، «تبادل دانش»، «نوآوری»، «توسعه پایدار»، «مجوز ثبت اختراع» و «تجاری سازی». بیشترین فراوانی به دست آمده در بخش هم واژگانی به ترتیب مربوط است به «مدیریت دانش و انتقال دانش»، «نوآوری و انتقال فناوری» و «نوآوری و انتقال دانش».

نتیجه گیری: علاوه بر مؤلفه های مورد کاربرد در راهبرد جستجو از قبیل: «انتقال دانش»، «انتقال فناوری»، «نوآوری»، «تجاری سازی» و «پشت»، موضوعات و مباحث دیگر از قبیل: «ارتباط دانش و صنعت»، «مدیریت دانش»، «حقوق مالکیت معنوی»، «تحقیق و توسعه»، و «کارآفرینی» در پژوهش های این حوزه شناخته شد. هم واژگانی موجود بین واژه های «نوآوری»، «انتقال فناوری» و «انتقال دانش» نشان دهنده رابطه بین تولید دانش در بخش دانشگاهی و انتقال آن به بخش صنعت، و تولید محصولات و همچنین کارآفرینی است.

کلیدواژه ها: تجاری سازی دانش، نوآوری، کارآفرینی، انتقال دانش، انتقال فناوری، مدیریت دانش.

*نویسنده مسئول: biranvand@gmail.com

استناد به این مقاله:

بیرانوند، علی، شعبانی، احمد، عاصمی، عاصفه، چشمه سهرابی، مظفر (۱۳۹۸). ساختار دانش در مطالعات مربوط به تجاری سازی دانش با استفاده از رویکردهای تحلیل شبکه و مصورسازی علم. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات، ویژه‌نامه مدیریت دانش*، ۴۵-۶۶

مقدمه و بیان مسئله

یکی از منابع بالقوه درآمدزایی و تولید سرمایه در جوامع امروزی فراهم نمودن شرایط تولید سرمایه از دانش موجود در مراکز دانشگاهی و سایر نهادهای پژوهشی است. تجاری سازی نتایج تحقیقات و نوآوری ها یکی از نمودهای رویکرد پذیرش اهمیت علم و فناوری و قبول تأثیر مستقیم آن بر توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، و سیاسی به شمار می رود. کاربردی بودن حوزه تجاری سازی دانش در میان شاخه های مختلف علوم از جمله علوم پایه، پزشکی، فنی- مهندسی، انسانی، باعث شده تا نیاز به درک عمیق تری از مطالعات صورت گرفته، ارتباط آن با سایر حوزه های دانش بشری، و به طبع آن شناخت موضوعات مرتبط و سرمایه ساز در جوامع مختلف شکل گیرد. به کارگیری مفاهیم رایج در حوزه های مدیریت دانش، کارآفرینی، فناوری اطلاعات، مدیریت، آینده پژوهشی، اقتصاد، جامعه شناسی و ... ما را به شناخت و تحلیل ساختار دانش در این حوزه وامی دارد. به دلیل اهمیت شناخت و درک هرچه بیشتر مفاهیم رایج و به طبع آن، شناخت ارتباط میان حوزه های مختلف کاربردی در تجاری سازی دانش، در این تحقیق از فنون علم سنجی از قبیل تحلیل واژگانی و کشف سیر تحول استفاده گردیده است.

علم سنجی یکی از روش های نوین و رو به توسعه است که امروزه در رشته ها و حوزه های گوناگون و با اهداف مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. متخصصان علم سنجی با استفاده از فنون مختلفی از قبیل انواع تحلیل های هم استنادی^۱، هم واژگانی^۲، و هم نویسنده^۳ اقدام به مطالعه ساختار دانش در رشته های مختلف می نمایند؛ که تفاوت ها و شباهت های موجود در هر یک از این فنون باعث می شود اطلاعات جدید و متفاوتی درباره رشته های مورد بررسی به دست آید (چانگ، هوانگ، و Chang, 2014; Huang, & Lin, 2015; Qiu, Dong, & Yu, 2014; Zhao & Strotmann, 2014).

به علت دامنه وسیع واژگان مورد کاربرد در تجاری سازی دانش و تسری سایر حوزه های دانشی در این حوزه، ساختار فکری دانش در این مورد برای پژوهشگران چندان شناخته شده نیست. این در حالی است که امروزه ظهور تکنیک های علم- سنجی به همراه بهره گیری از فنون تحلیل شبکه های اجتماعی و نرم افزارهای مصور سازی علم، این قابلیت را فرا روی پژوهشگران قرار داده است تا به روشی استاندارد ساختار فکری موجود در حوزه های مختلف دانش را کشف و شناسایی نمایند.

تحلیل هم واژگانی یکی از انواع تحلیل های هم رخدادی به شمار می رود و از روش های مهم کتاب سنجی بوده که برای نگاشت رابطه میان مفاهیم، اندیشه ها، و مشکلات در علوم پایه و علوم اجتماعی به کار می رود. کلیدواژه ها این قابلیت را دارند که توصیف مناسبی از محتوای مقاله ها ارائه نمایند. منظور از هم واژگانی یا هم رخدادی حضور همزمان دو کلیدواژه به طور همزمان در یک مقاله است. داشتن قرابت معنایی و هم پوشانی موضوعی دلایل اصلی هم واژگانی یا هم رخدادی دو واژه در یک متن است. وقتی که میزان فراوانی هم واژگانی یک جفت کلیدواژه در متون مختلف زیاد باشد، در این صورت متون مذکور به یک حوزه موضوعی خاص متعلق خواهند بود؛ و همبستگی میان کلیدواژه ها بر مبنای تعداد مقاله هایی محاسبه خواهد شد که این دو کلیدواژه را دارند (Liu, Hu, & Wang, 2012). با بررسی و تجزیه و تحلیل هم رخدادی کلیدواژه ها در متون یک حوزه پژوهشی می توان تصویری بدون واسطه از محتوای واقعی موضوعات مطرح در آن حوزه پژوهشی به دست

۱. Co-Citation

۲. Co-Word

۳. Co-Authorship

آورد (Ding & Chowdhury, 2001). به عبارت ساده‌تر، در هر حوزه‌ای از علم و فناوری، مجموعه‌ای از مفاهیم وجود دارد که ساختار دانش آن حوزه را می‌سازند.

تحلیل هم‌واژگانی این امکان را فراروی پژوهشگران قرار می‌دهد تا خوشه‌های موضوعی ذیل یک حوزه پژوهشی وسیع (نظیر تجاری‌سازی دانش) را آشکار نموده، روابط مفهومی و معنایی آن را مورد مطالعه قرار داده، و ساختار فکری دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم نمایند؛ و بدین طریق کمک شایانی به پژوهشگران علاقه‌مند به حوزه مورد بررسی در درک بهتر روابط معنایی، قرابت، همپوشانی و مطالعات پیشین نمایند. با شناسایی ساختار دانش در حوزه تجاری‌سازی دانش، پژوهشگران و علاقه‌مندان به این حوزه قادر خواهند بود تا ضمن آگاهی از حوزه‌های فرعی و ناشناخته و یا کمتر شناخته شده در این حوزه، مطالعات خویش را به طور هدفمند و در راستای مباحث جاری هدایت نمایند و با آگاهی بیشتر نسبت به انتخاب فیلدهای تخصصی مورد علاقه در حوزه تجاری‌سازی دانش پیش روند. همچنین ترسیم سیر تکوینی حوزه تجاری‌سازی دانش به طریقی علمی باعث شناخت بهتر دانشجویان و پژوهشگران با این حوزه خواهد شد.

با توجه به موارد فوق، هدف اصلی این پژوهش تحلیل ساختار فکری دانش در حوزه تجاری‌سازی دانش با استفاده از فنون علم‌سنجی می‌باشد. هم‌راستا با هدف مذکور، این پژوهش به دنبال یافتن پاسخ پرسش‌های زیر است:

۱. توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه تجاری‌سازی دانش بر اساس میزان هم‌واژگانی چگونه است؟
 ۲. نتایج مربوط به تحلیل خوشه‌ای هم‌واژگانی منجر به شکل‌گیری چه خوشه‌هایی و با چه موضوع‌هایی در حوزه تجاری‌سازی دانش شده است؟
 ۳. خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در حوزه تجاری‌سازی دانش از نظر میزان بلوغ و توسعه‌یافتگی، در چه وضعیتی می‌باشند؟
 ۴. نقشه حاصل از به کارگیری روش مقیاس چندبعدی در تحلیل هم‌واژگانی حوزه تجاری‌سازی دانش چگونه است؟
- پژوهشگران زیادی از تحلیل هم‌واژگانی به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای بررسی شبکه مفهومی در حوزه‌های مختلف استفاده کرده‌اند. برخی از این حوزه‌ها عبارتند از: زیست‌شناسی (De Looze & Lemarie, 1997)، شبکه‌های عصبی (Noyons & van Raan, 1994)، مهندسی نرم‌افزار (Coulter, Monarch, & Konda, 1998)، شیمی (Callon, Courtial, & Laville, 1991)، فناوری رباتیک (B. Lee & Jeong, 2008)، ذرات معلق در جو (S. Xie, Zhang, & Ho, 2008)، تغییرات اقلیمی (P.-C. Lee & Su, 2010)، سلول‌های بنیادی (An & Wu, 2011)، علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی (Wang, Liu, & Sheng, 2014)، اقتصاد (Vaughan, Yang, & Tang, 2012)، مدیریت دانش (Sedighi & Jalalimanesh, 2017)، پژوهش‌های ضدسرطان (P. Xie, 2015)، بازی‌های رایانه‌ای (Haghighi & Khasseh, 2016)، رفتار اطلاعاتی (Sohaili, Shaban, & Khaseh, 2016) و جغرافیای روستایی (Haghighi & Khasseh, 2016).

روش‌شناسی

این تحقیق که از نوع کاربردی به شمار می‌رود، با استفاده از روش‌های رایج در مطالعات علم‌سنجی و با فن تحلیل هم‌واژگانی و همچنین روش تحلیل شبکه انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق کلیه مقالات حوزه تجاری‌سازی می‌باشند

که به زبان انگلیسی در پایگاه وب‌اوساینس^۱ نمایه شده‌اند. دوره زمانی مورد نظر برای جستجوی واژه‌ها از ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵ است. به منظور به دست آوردن کلیدواژه‌های موجود در حوزه تجاری سازی دانش، به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۶/۵/۱، ۱۳۹۶/۵/۴ و ۱۳۹۶/۵/۹ سه مرحله تکمیلی جستجو صورت گرفت. در هر مرحله کلیدواژه‌های مورد جستجو توسط سه متخصص موضوعی مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت. در نهایت راهبرد جستجوی زیر به کار گرفته شد:

TITLE: ("knowledge transfer") OR # TOPIC: ("knowledge transfer") OR # TITLE: ("research transfer") OR # TOPIC: ("research transfer") OR # TOPIC: ("technology transfer") OR # TITLE: ("technology transfer") OR # TOPIC: ("produce commercial*") OR # TITLE: ("produce commercial*") OR # TITLE: ("bayh dole act") OR # TOPIC: ("bayh dole act") OR # TOPIC: ("commercial* process") OR # TITLE: ("commercial* process") OR # TITLE: ("commercial* technology") OR # TOPIC: ("commercial* technology") OR # TOPIC: ("commercial* innovation") OR # TITLE: ("commercial* innovation") OR # TITLE: ("commercial* research") OR # TOPIC: ("commercial* research") OR # TOPIC: ("commercial* science") OR # TITLE: ("commercial* science") OR # TITLE: ("commercial* knowledge") OR # TOPIC: ("commercial* knowledge") OR # TOPIC: (commercialization) OR # TITLE: (commercialization) OR # TITLE: (commercialisation) OR # TOPIC: (commercialisation)

Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years

این راهبرد جستجو منجر به بازبانی ۱۱۰۴۶۴ واژه در قالب ۳۸۸۷۶ رکورد شد. کلیدواژه‌های استخراج شده توسط نرم افزار بایب اکسل مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله همسان‌سازی واژگان صورت گرفت. اشکال متفاوت نظیر حالت‌های جمع و مفرد، مفاهیم رایج، اشکالات نگارشی، اسامی نویسنده‌گان، سرنام‌ها (بنابر تشخیص خبرگان و نیز فرمت رایج) مورد بازبینی و همسان‌سازی (در صورت نیاز) قرار گرفت.

در گام بعدی، پس از چند مرحله آزمون و خطا، و بر اساس قانون یک سوم برادفورد، با قرار دادن آستانه شمول بر روی کلیدواژه‌هایی که حداقل ۷۰ بار تکرار شده‌اند، ۲۹۶۸۸ کلیدواژه‌های پرتکرار شناسایی شدند. با این روش ۱۳۷ کلیدواژه شناسایی شد که در مجموع ۲۹۶۸۸ بار تکرار شده‌اند. این تعداد ۲۶/۸۷ درصد کل کلیدواژه‌های بازبانی شده را تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است در پژوهش‌های مختلفی که با روش تحلیل هم‌واژگانی صورت می‌گیرند، از آستانه‌های مختلفی برای شمول کلیدواژه‌های برتر در تحلیل نهایی استفاده می‌گردد؛ به عنوان مثال، (Liu et al., 2012) تحلیل خود را به ۶۶ کلیدواژه پرتکراری محدود کردند که حدود ۵۵ درصد کل فراوانی را تشکیل داده است، همچنین (Hu, Hu, Deng, & Liu, 2013) نیز تحلیل نهایی خود را به ۱۸۱ کلیدواژه‌ای محدود نمودند، که بیانگر ۲۹ درصد از کل فراوانی بود. در تحقیقات داخلی نیز؛ (Haghighi & Khasseh, 2016) در تحلیل نهایی واژگان حوزه جغرافیای روستایی، با قرار دادن آستانه شمول ۳۰ به بالا، تعداد ۷۸ کلیدواژه از کل واژگان استخراج شده را در تحلیل هم‌واژگانی وارد نمودند. (Sohaili et al., 2016) در تحلیل واژگانی حوزه رفتار اطلاعاتی، با اعمال آستانه شمول واژگان با فراوانی ۵ به بالا، تعداد ۱۲۷ کلیدواژه، بالغ بر ۳۸ درصد از کل کلیدواژه‌های مورد نظر را مورد بررسی قرار دادند.

۱. Web of Science(WoS)

جدول ۱. همسان‌سازی برخی کلیدواژه‌های بازیابی شده جهت تحلیل و بررسی

Table1. Matching some of the recovered keywords for analysis

واژگان همسان شده		
1	Academic Spin Off Academic Spin-Off Academic Spin-Offs University Spin-Off	University Spin-Off
2	Academic Research University Research	University Research
3	University-Industry Cooperation University Industry Cooperation University-Industry Interaction University-Industry Linkage University-Industry Relations Universities-Industry Relations Academic-Industrial Collaboration	University-Industry Interaction
4	Knowledge Translation Knowledge Translate	Knowledge Translation
5	Economic Development Economics Economic Growth Economy	Economic Growth
6	Innovation Strategy Innovation Process Innovativeness Innovative Innovation	Innovation
7	Intellectual Property Intellectual Property Rights	Intellectual Property Rights
8	Commercializatio Commercialisation	Commercialization
9	Information Technology Transfer IT Transfer	Information Technology Transfer
10	Knowledge Management KM	Knowledge Management

پس از مشخص نمودن میزان هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها، ماتریس مربعی متشکل از ۱۳۷ کلیدواژه پرتکرار ایجاد گردید که در آن، مقدار مربوط به سلول‌های قطری صفر قرار داده شد و عدد موجود در سایر سلول‌ها به منزله تعداد هم‌رخدادی دو کلیدواژه‌ای است که در ردیف و ستون با یکدیگر تقاطع دارند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از ماتریس مربعی همبستگی در تحلیل‌های هم‌واژگانی منتج به کسب نتایج بهتر و واقع‌گرایانه‌تری می‌شود (Hu et al., 2013). به همین دلیل، در این قسمت

از پژوهش، با استفاده از نرم افزار یو.سی.آی.نت، ماتریس مربعی تبدیل به یک ماتریس همبستگی شد. سپس با استفاده از فنون خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی^۱، مقیاس چندبعدی، و نمودار راهبردی، ساختار پژوهش‌های حوزه تجاری سازی دانش مورد مطالعه قرار گرفت. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی این قابلیت را دارد تا خوشه‌های مربوط به هر یک از کلیدواژه‌ها را مشخص نماید و روابط بین آنها را نشان دهد. کلیدواژه‌های حاضر در یک خوشه که حاصل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی می‌باشد بیشترین میزان ارتباط با یکدیگر و کمترین ارتباط با سایر اعضای دیگر خوشه‌ها را دارند. این سبک از تحلیل واژگان، بدون آن که به تشریح چرایی وجود کلیدواژه‌ها بپردازد، به منظور کشف ساختار داده‌ها بکار می‌رود. بنابراین تحلیل خوشه‌ای ابزاری اکتشافی است که می‌تواند ارتباط بین کلیدواژه‌ها را که قبلاً مشهود نبوده است آشکار نماید. در این روش هیچ فرضی در مورد تعداد گروه‌ها یا ساختمان آنها در نظر گرفته نمی‌شود. دسته‌بندی بر اساس مشابهت‌ها و یا فواصل انجام می‌شود. تحلیل خوشه‌ای به دلیل آشکارسازی گروه‌های غیرقابل انتظار و ارتباطات بین مفاهیم موجود در این گروه‌ها ارزشمند است. از میان انواع تحلیل‌های خوشه‌ای (تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی، تحلیل خوشه‌ای دو مرحله‌ای، و تحلیل خوشه‌ای K میانگین)، تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی برای تعداد مشاهدات کم و اندازه‌گیری عدم شباهت بین خوشه‌ها کاربرد دارد. در این روش خوشه‌بندی، به خوشه نهایی بر اساس میزان عمومیت آنها ساختاری سلسله‌مراتبی، معمولاً به صورت درختی نسبت داده می‌شود. به این درخت سلسله‌مراتبی دندروگرام^۲ می‌گویند (Sohaili et al., 2016).

نقشه‌های حاصل از مقیاس چندبعدی همبستگی خوشه‌های مهم و جایگاه آنها در میان سایر خوشه‌ها را آشکار می‌سازند (شکل ۲). همچنین ویژگی‌های شبکه ماتریس هم‌واژگانی، از قبیل مرکزیت و تراکم، به کمک یو.سی.آی.نت قابل تحلیل است. به کمک نمودار ترسیم شده می‌توان اطلاعات بیشتری پیرامون ساختار هم‌واژگانی حاکم بر حوزه مورد مطالعه کسب نمود. در یک شبکه، چنانچه گره‌ای روابط زیادی با سایر گره‌ها داشته باشد، از مرکزیت بالاتری برخوردار بوده و جایگاه مهمی در آن شبکه خواهد داشت. همچنین تراکم بیشتر به معنای انسجام بیشتر بوده و به منزله همبستگی درونی بیشتر میان گره‌ها است. تراکم یک حوزه پژوهشی نشان دهنده قابلیت آن در حفظ و توسعه خود است. مضامین مرکزیت و تراکم را می‌توان در قالب یک نمودار راهبردی نشان داد و وضعیت و گرایش‌های تکاملی حوزه پژوهشی تحت مطالعه را آشکار نمود (Sohaili et al., 2016). بر همین اساس، در یک نمودار راهبردی، محور x نشان دهنده مرکزیت رتبه و محور y نشان دهنده تراکم است. نمودار راهبردی در قالب چهار قسمت نشان می‌دهد که هر یک از چهار بخش موجود و خوشه‌هایی که در آن قسمت قرار می‌گیرند وضعیت متفاوتی دارند. خوشه‌های موجود در قسمت اول، دارای مرکزیت و تراکم بالایی هستند. خوشه‌های قسمت دوم مرکزی نبوده، اما خوش توسعه می‌باشند. خوشه‌های قسمت سوم حاشیه‌ای بوده و توجه اندکی به خود جلب می‌کنند. و در نهایت خوشه‌های حاضر در قسمت چهارم، گرچه مرکزی هستند، اما توسعه نیافته یا نابالغ‌اند (Hu et al., 2013). با توجه به اهمیت ترسیم نمودار راهبردی در مطالعات هم‌واژگانی، در آخرین مرحله از تحلیل هم‌واژگانی، برای هریک از خوشه‌ها براساس تعداد کلیدواژه‌هایی که دارند یک ماتریس مربعی و سپس همبستگی ایجاد گردید و سپس برای هر کدام از ماتریس‌های همبستگی یک مرکزیت و یک تراکم محاسبه شد، و در نهایت نمودار راهبردی ترسیم گردید.

۱. Hierarchical Cluster Analysis

۲. Dendrogram



شکل ۱. بخش‌های چهارگانه یک نمودار راهبردی (Melcer et al., 2015; Sohaili et al., 2016)

Melcer et al., 2015; Sohaili et al., 2016 (Figure 1. Four parts of a strategic char

یافته‌های پژوهش

در این بخش از تحقیق به منظور پاسخ به سوالات، داده‌های به دست آمده در قالب جداول و نمودارها معرفی و تحلیل شده است.

توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه تجاری‌سازی دانش بر اساس میزان هم‌واژگانی چگونه است؟

اطلاعات جدول شماره ۲، بیست کلیدواژه‌ای که در میان ۱۳۷ کلیدواژه مورد بررسی بیشترین فراوانی را دارند نشان می‌دهد. در این میان، "Knowledge Transfer" با ۲۶۰۲ بار تکرار، بیشترین فراوانی را در بین کلیه کلیدواژه‌ها دارد. ساختار شبکه مربوط به کلیدواژه‌های پرتکرار در شکل ۲، ارائه شده است.

جدول ۲. رتبه‌بندی کلیدواژه‌های حوزه تجاری‌سازی دانش بر اساس فراوانی

Table 2. Ranking of keywords in the field of knowledge commercialization based on frequency

رتبه	کلیدواژه	فراوانی	رتبه	کلیدواژه	فراوانی
1	Knowledge Transfer	2602	11	Research And Development	463
2	Technology Transfer	2206	12	Knowledge	456
3	Innovation	1145	13	China	436
4	Commercialization	1072	14	University Entrepreneuriale	415
5	University-Industry interaction	782	15	Knowledge Translation	373
6	Knowledge Management	710	16	Academic Patenting	352
7	Entrepreneurial	541	17	Knowledge Sharing	352
8	Intellectual Property Rights	513	18	Knowledge Exchange	345
9	Patent	506	19	University Spin-Off	335
10	Property Rights	506	20	Fuel Cell	332

پس از تعیین آستانه برای شمول کلیدواژه‌ها در تحلیل هم‌واژگانی، میزان هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها یا همان هم‌واژگانی آنها به دست آمد. در این مرحله، میزان هم‌واژگانی کلیدواژه‌های پرتکرار با کلیه کلیدواژه‌های موجود در رکوردها محاسبه شد، که توزیع فراوانی مربوط به ۲۰ زوج هم‌واژگانی به ترتیب فراوانی میزان هم‌رخدادی در جدول ۳، قابل مشاهده است.

جدول ۳. توزیع فراوانی ۲۰ زوج برتر هم‌واژگانی حوزه تجاری سازی دانش

Table3. Frequently distribution of 20 top couples Co-word in the field of knowledge commercialization

رتبه	زوج هم‌واژگانی	فراوانی
1	Knowledge Management	Knowledge Transfer 291
2	Innovation	Technology Transfer 189
3	Innovation	Knowledge Transfer 161
4	Technology Transfer	University-Industry Interaction 142
5	Knowledge Transfer	Knowledge Translation 113
6	Knowledge Sharing	Knowledge Transfer 112
7	Knowledge Transfer	University-Industry Interaction 104
8	Patent	Technology Transfer 104
9	Intellectual Property Rights	Technology Transfer 95
10	Knowledge	Knowledge Transfer 95
11	Research And Development	Technology Transfer 91
12	China	Technology Transfer 90
13	Technology Transfer	University Spin-Off 90
14	Entrepreneurial	Technology Transfer 82
15	Commercialization	Innovation 79
16	Innovation	Research And Development 77
17	Entrepreneurial	Innovation 77
18	Knowledge Transfer	Knowledge Exchange 74
19	Developing Countries	Technology Transfer 74
20	Knowledge Transfer	Property Rights 70

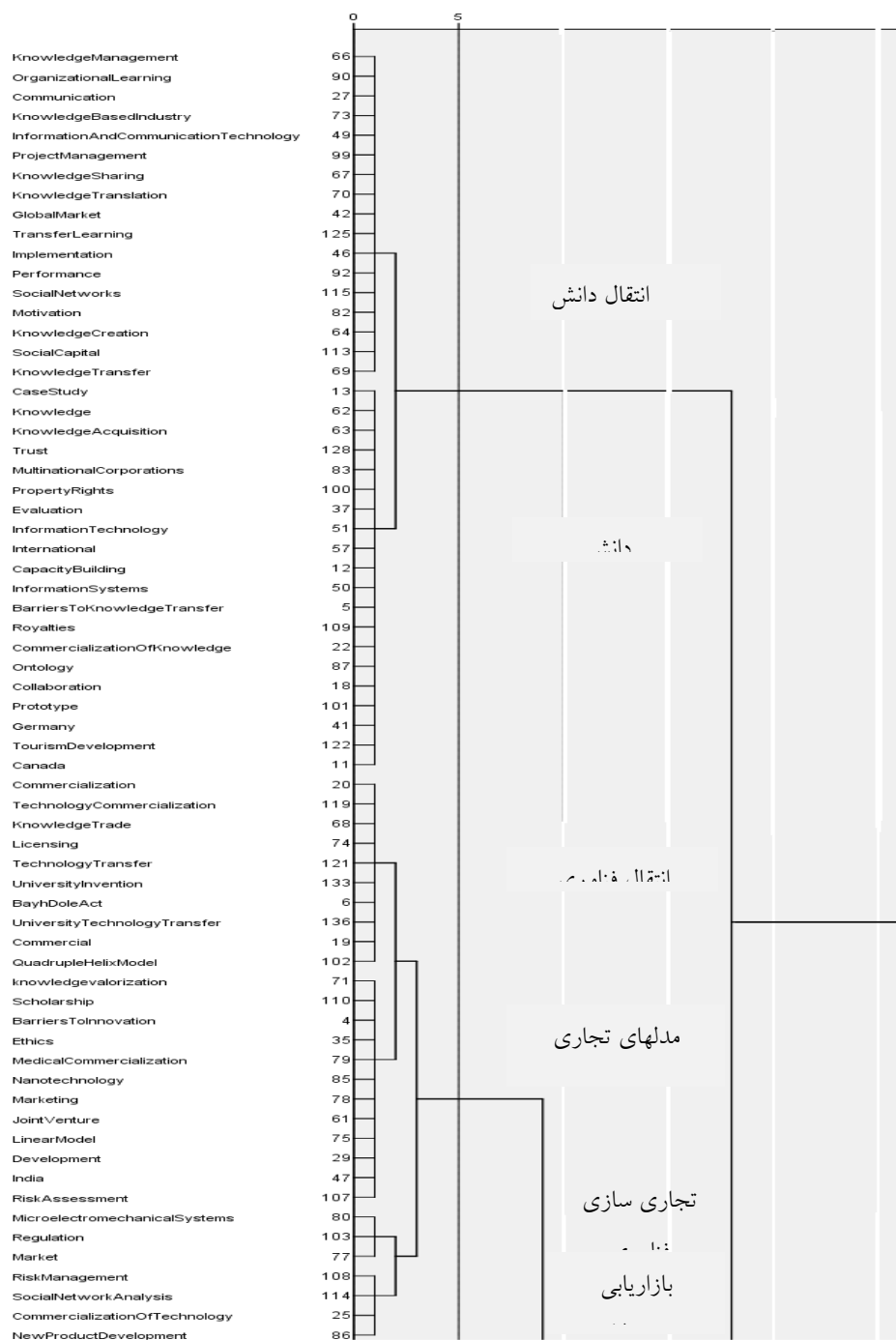
همان‌طور که در جدول ۳ نیز مشاهده می‌شود، هم‌رخدادی بین دو کلیدواژه Knowledge Management and Knowledge Transfer بیشترین فراوانی (۲۹۱ بار هم‌رخدادی) را در پژوهش‌های حوزه تجاری سازی دانش داشته است. رتبه‌های دوم و سوم هم‌رخدادی واژگان این حوزه به ترتیب به زوج‌های "Innovation and Technology Transfer" و "Innovation and Knowledge Transfer" تعلق دارد.

Figur2. Drawing the structure of the network 137 Keywords with high frequency in the field of commercialization of knowledge with the help of VOSviewer software

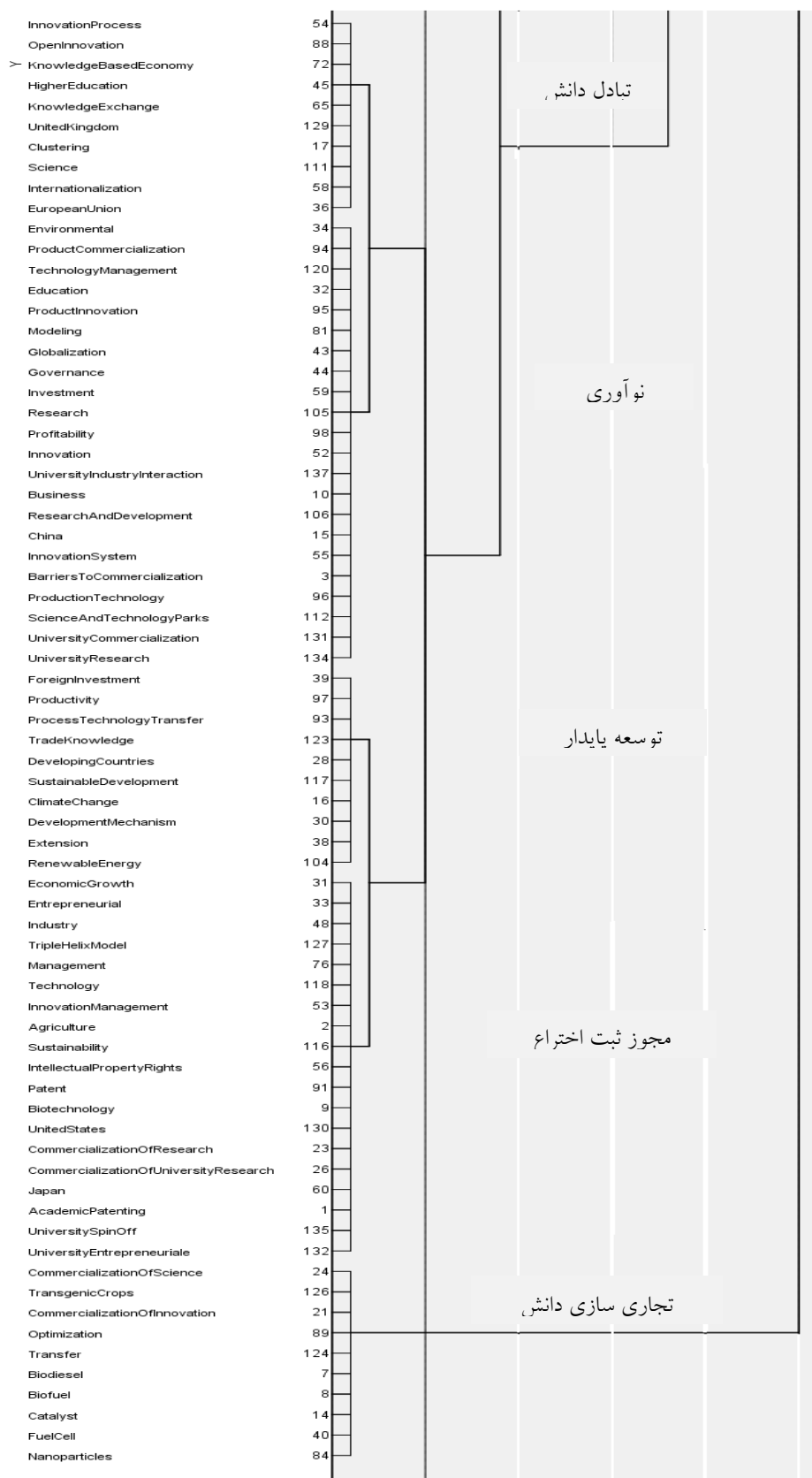
از آنجایی که خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی این قابلیت را دارد که خوشه‌های مربوط به هر یک از کلیدواژه‌ها را مشخص نماید و روابط بین آنها را نشان دهد، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس اقدام به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی کلیدواژه‌ها گردید و سپس با استفاده از نرم‌افزار «ووز-ویور» هر یک از خوشه‌ها دیداری‌سازی شدند. دندروگرام حاصل از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی در شکل ۳، نشان داده شده است. همان‌طور که در دندروگرام مشخص است، تجزیه و تحلیل یافته‌های مربوط به هم‌واژگانی منجر به شکل‌گیری تعداد یازده خوشهٔ موضوعی شده است. کلیدواژه‌های موجود در هر خوشه و موضوع انتخاب شده برای آن خوشه در دندروگرام مورد نظر قابل مشاهده است. البته ذکر این نکته ضروری است که در برخی خوشه‌ها، علاوه بر کلیدواژه‌های اصلی و مهم، گاهاً کلیدواژه‌هایی قرار گرفته‌اند که به نظر می‌رسد ارتباط معنایی مستقیمی با موضوع آن خوشه

५५

ندارند؛ که چنین موردی در تحلیل‌های هم‌واژگانی گریزناپذیر است. هو و دیگران (Hu et al., 2013) معتقدند که این دسته از کلیدواژه‌ها توجه اندکی را از جانب پژوهشگران به خود جلب نموده‌اند و از نظر فراوانی هم‌واژگانی و همچنین ضریب همبستگی در مقایسه با سایر کلیدواژه‌های آن خوشه در مقام تأثیرگذاری پایین‌تری قرار دارند (Haghighi & Khasseh, 2016).



مطالعات کتابداری و علم اطلاعات. سال یازدهم، ویژه‌نامه مدیریت دانش (۱۳۹۸)



شکل ۳. دندرگرام حاصل از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی به روش هم‌واژگانی

Figure 3. Dendrograms from serialization clustering with Co-word morphology software

در ادامه نتایج مربوط به استفاده از رویکردهای خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، مقیاس چندبعدی، و نمودار راهبردی ارائه می‌گردد تا تصویر مناسبی از ساختار پژوهش‌های حوزه تجاری‌سازی دانش به دست آید.

خوشه ۱: انتقال دانش. نتایج مربوط به تحلیل هم‌واژگانی نشان داد که ۱۷ کلیدواژه در شکل‌گیری این خوشه نقش داشته‌اند. از جمله مهمترین کلیدواژه‌های موجود در این خوشه می‌توان به «مدیریت دانش»، «انتقال دانش»، «خلق دانش»، «ترجمان دانش»، «صنعت دانش بنیان»، و «اشتراک‌گذاری دانش» اشاره نمود.

خوشه ۲: دانش. این خوشه از ۲۰ کلیدواژه تشکیل شده است. از مهم‌ترین کلیدواژه‌های موجود در این خوشه می‌توان به «دانش»، «حقوق مالکیت»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «تجاری‌سازی دانش» و «کسب دانش» اشاره کرد. این کلیدواژه‌ها از جمله کلیدواژه‌های اصلی در مطالعات مربوط به تجاری‌سازی دانش به شمار می‌روند. قرار گرفتن کلیدواژه «دانش» در مرکز شبکه و تعدد هم‌رخدادی آن با سایر کلیدواژه‌ها به خوبی مبین اهمیت و جایگاه آن در این خوشه می‌باشد.

خوشه ۳: انتقال فناوری. این خوشه از ۱۰ کلیدواژه تشکیل یافته است. از مهم‌ترین کلیدواژه‌های موجود در این خوشه می‌توان به «تجاری‌سازی»، «انتقال فناوری»، «تجاری‌سازی فناوری» و «مدل سه جانبه» اشاره کرد.

خوشه ۴: مدل‌های تجاری‌سازی دانش. ۱۲ کلیدواژه در این خوشه جای گرفته‌است. کلیدواژه‌های مهم و با هم-رخدادی بالا نظیر «ارزش‌گذاری دانش»، «توسعه»، «بازاریابی»، «مدل‌های تجاری‌سازی» و «ارزیابی ریسک» در این خوشه جای دارد. شکل ۷ ساختار شبکه‌ای این خوشه را به تصویر کشیده است.

خوشه ۵: بازاریابی محصولات. این خوشه از ۳ کلیدواژه تشکیل شده است. کلیدواژه‌هایی همچون «تجاری‌سازی فناوری»، «توسعه محصول جدید»، و «بازار» در این خوشه حضور دارند. ارتباط ساده کلیدواژه‌ها در این خوشه باعث شکل‌گیری دو خط ارتباطی بین آنها شده است. در این خوشه کلیدواژه بازار در مرکزیت این ارتباط قرار گرفته است.

خوشه ۶: تجاری‌سازی فناوری. این خوشه از ۴ کلیدواژه تشکیل شده است. کلیدواژه‌های این خوشه عبارتند از: «تجاری‌سازی فناوری»، «توسعه محصول جدید»، «تحلیل شبکه اجتماعی» و «مدیریت ریسک» در این خوشه حضور دارند.

خوشه ۷: تبادل دانش. در این خوشه ۱۰ کلیدواژه وجود دارد. از جمله کلیدواژه‌های با هم‌رخدادی بالا در این خوشه می‌توان به «فرایند نوآوری»، «اقتصاد دانش بنیان»، «تبادل دانش»، «علوم»، «جهانی‌شدن» و «آموزش عالی» اشاره نمود.

خوشه ۸: نوآوری. این خوشه یکی از خوشه‌های با تنوع کلیدواژه‌ای بالا در این تحقیق است. ۲۲ کلیدواژه در این خوشه دیده می‌شود. کلیدواژه‌هایی همچون «مدیریت فناوری»، «مدل سازی»، «سرمایه‌گذاری»، «نوآوری»، «تحقیق و توسعه» و «تحقیق دانشگاهی» در این خوشه حضور دارند.

خوشه ۹: توسعه پایدار. کلیدواژه‌های حاضر در خوشه نهم به مفاهیمی همچون «فرایند توسعه»، «توسعه»، «انرژی تجدیدپذیر»، «بهره‌وری» و «سرمایه‌گذاری» اشاره دارند. در این خوشه ۱۰ کلیدواژه وجود دارد.

خوشه ۱۰: مجوز ثبت اختراع (پتنت). در خوشه دهم ۱۹ کلیدواژه دیده می‌شود. از جمله کلیدواژه‌های این خوشه می‌توان به «پتنت»، «فرهنگ»، «مدل سه شاخه‌گی»، «توسعه»، «صنعت» و «مدیت نوآوری» اشاره نمود.

خوشه ۱۱: تجاری‌سازی. این خوشه از ۱۰ کلیدواژه تشکیل شده است و می‌توان آن را با محصولات حاصل از تجاری-سازی دانش و فناوری مرتبط است. «سوخت سلولی»، «کاتالیست»، «نانوذرات»، «بیودیزل»، «تجاری‌سازی علوم» و «بهینه‌سازی» از مهم‌ترین کلیدواژه‌های موجود در این خوشه به شمار می‌روند.

وضعیت میزان بلوغ و توسعه یافتگی خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در حوزه تجاری‌سازی دانش چگونه است؟

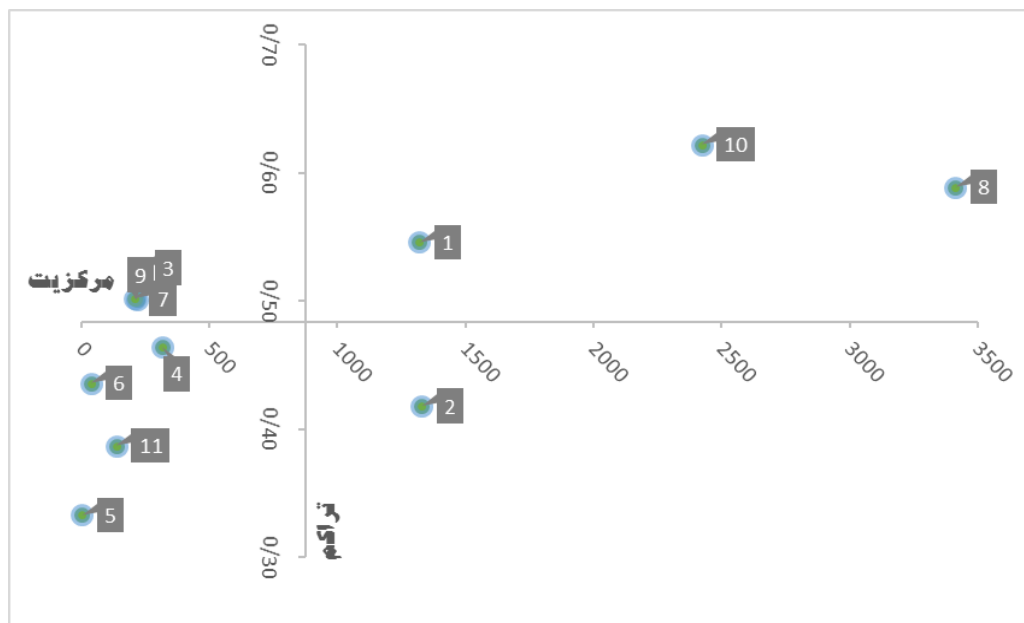
در این بخش از تحلیل هم‌واژگانی، با استفاده از مفاهیم مرکزیت و تراکم شبکه اقدام به طراحی نمودار راهبردی گردید. به کمک نمودار راهبردی می‌توان مضامین مرکزیت و تراکم هر یک از خوشه‌های موضوعی را نشان داد. این دسته از نمودارها وضعیت و گرایش‌های تکاملی حوزه پژوهشی تحت مطالعه را آشکار می‌کنند. به طور کلی، در یک نمودار راهبردی، هر چه مرکزیت یک خوشه موضوعی بالاتر باشد، آن خوشه از جایگاه مهم‌تری در حوزه پژوهشی مورد مطالعه خواهد داشت؛ و هر چه تراکم یک خوشه موضوعی بیشتر باشد، آن خوشه بالغ‌تر بوده یا قابلیت بیشتری دارد (Sohaili et al., 2016). جهت ترسیم نمودار راهبردی، ابتدا برای هر یک از خوشه‌های یازده گانه به طور جداگانه ماتریس فراوانی و سپس ماتریس همبستگی ایجاد شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار یو.سی.آی.نت مرکزیت رتبه و تراکم هر یک از خوشه‌ها محاسبه شد و میانگین هر خوشه به دست آمد. در مرحله بعد، بر اساس داده‌های مربوط به مرکزیت و تراکم هر یک از خوشه‌های یازده گانه (جدول ۴)، اقدام به طراحی نمودار راهبردی گردید تا بلوغ و انسجام هر یک از موضوع‌ها مشخص گردد. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، خوشه‌های ۲، ۱۰ و ۸ (دانش، نوآوری و مجوز ثبت اختراع) به ترتیب بیشترین تراکم و خوشه‌های ۱۰، ۸ و ۱ (مجوز ثبت اختراع، نوآوری و مدیریت دانش) به ترتیب بالاترین مرکزیت را دارند.

جدول ۴. تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی

Table 4. Density and centrality of clusters from Co-word analysis.

تراکم	مرکزیت	نام خوشه
0.55	1318.15	مدیریت دانش
0.42	1328.20	دانش
0.53	228.17	انتقال فناوری
0.42	314.35	بازاریابی
0.33	2.00	بازار
0.44	36.00	تجاری سازی فناوری
0.50	206.96	تبادل دانش
0.59	3411.57	نوآوری
0.50	214.99	توسعه پایدار
0.62	2421.34	مجوز ثبت اختراع
0.39	136.82	تجاری سازی

شکل ۱۰، نمودار راهبردی مربوط به خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در حوزه تجاری‌سازی دانش را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها به ترتیب بر روی ۸۸۷/۴۱۳ و ۰/۴۸ تنظیم گردید. محور افقی در نمودار راهبردی نشان دهنده مرکزیت بوده و قدرت تعامل هر یک از خوشه‌ها در حوزه تحت مطالعه را مشخص می‌سازد. هر چه مرکزیت یک خوشه بیشتر باشد، آن خوشه از جایگاه مهم و مرکزی برخوردار است. از طرف دیگر، محور عمودی مبین تراکم بوده و رابطه درونی را در یک حوزه پژوهشی خاص نشان می‌دهد. هر چه تراکم یک خوشه بالاتر باشد، آن خوشه قابلیت بیشتری برای حفظ و توسعه خود خواهد داشت (Law, Bauin, Courtial, & Whittaker, 1988; Liu et al., 2012).



شکل ۴. نمودار راهبردی خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی

Figure 4. Strategic graph of clusters from Co-word analysis.

یافته‌های مربوط به توزیع خوشه‌ها در نمودار راهبردی در این پژوهش نشان می‌دهد که خوشه‌های «نوآوری»، «مجوز ثبت اختراع» و «مدیریت دانش»، در قسمت اول نمودار راهبردی قرار گرفته‌اند. این خوشه‌ها از مرکزیت و تراکم بالایی برخوردارند و علاوه بر اینکه نقش محوری دارند، خوش توسعه نیز می‌باشند. خوشه‌های «انتقال فناوری»، «تبادل دانش» و توسعه پایدار» در قسمت دوم نمودار قرار گرفته‌اند. خوشه‌های مذکور محوری نبوده، اما خوش توسعه می‌باشند. خوشه‌های «بازاریابی»، «تجاری سازی فناوری»، «تجاری سازی» و «بازار» در قسمت سوم نمودار راهبردی جای دارند. خوشه‌های مذکور که هم از نظر مرکزیت و هم از نظر تراکم نسبت به سایر خوشه‌ها در سطح پایینی قرار دارند، حالت حاشیه‌ای دارند و مغفول مانده‌اند. در نهایت خوشه «دانش» در قسمت ۴ نمودار قرار گرفته است. به طور کلی، خوشه‌هایی که در قسمت ۴ نمودار راهبردی قرار می‌گیرند محوری بوده، لکن توسعه نیافته هستند.

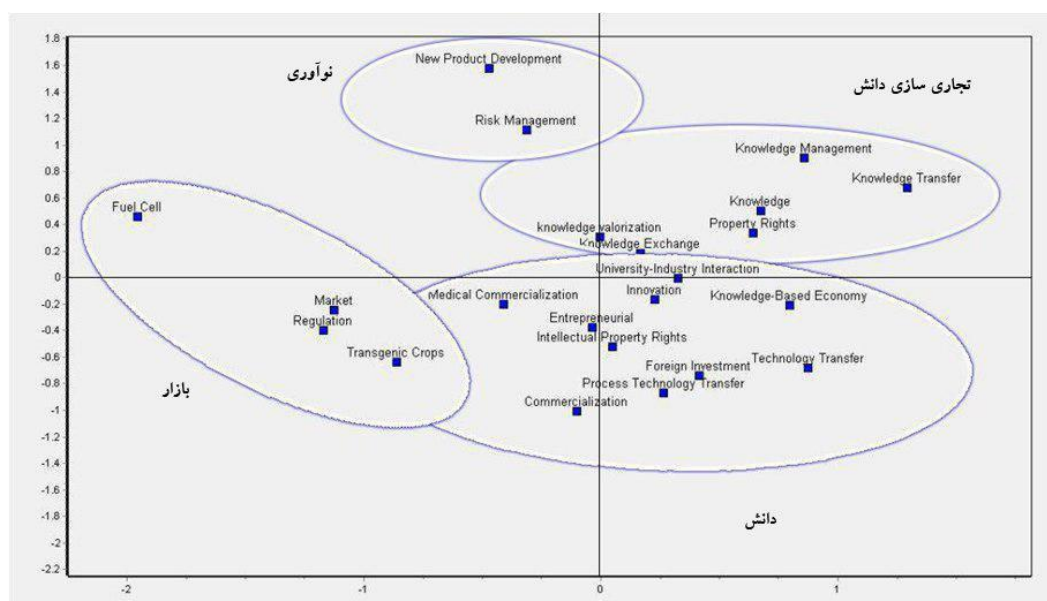
نقشه حاصل از به کارگیری روش مقیاس چندبعدی در تحلیل هم‌واژگانی حوزه تجاری سازی دانش چگونه است؟

در این قسمت از پژوهش به منظور کسب بینش جامع تر و بهتر پیرامون ساختار موضوعات تجاری سازی دانش، از روش مقیاس چندبعدی استفاده گردید. بدین منظور از هر یک از خوشه‌های هفت گانه، دو کلیدواژه‌ای که بیشترین فراوانی هم‌واژگانی را داشتند، به عنوان نماینده آن خوشه انتخاب گردید و سپس ماتریس مربعی ۱۴ گانه برای آن ایجاد شد. در مرحله بعد، با استفاده از نرم افزار یو.سی.آی.نت، از این ماتریس یک ماتریس همبستگی ایجاد شد. سپس فایل مربوطه در نرم افزار یو.سی.آی.نت فراخوانی و نقشه دوبعدی (همبستگی درونی و خوشه‌های موضوعی) از موضوعات حوزه تجاری سازی دانش ترسیم گردید (شکل ۵).

استفاده از روش مقیاس چندبعدی باعث می‌شود تا برخی خوشه‌ها بر اساس جایگاه و فاصله کلیدواژه‌ها از یکدیگر، در هم ادغام گردند. به طوری که یازده خوشه اولیه را بتوان در قالب خوشه‌های کلی تر نمایش داد. محور افقی (بعد اول) در نقشه

دو بعدی بیانگر درجه همبستگی درونی هر یک از خوشه‌های موضوعی و محور عمودی (بعد دوم) نشان دهنده تأکید خوشه‌های موضوعی می‌باشد. با توجه به نقشه مشخص می‌شود که با استفاده از این تحلیل چهار خوشه شکل گرفته است که با توجه به مفاهیم مندرج در هر یک از آنها می‌توان موضوعات زیر را به آنها اختصاص داد:

- خوشه ۱: مؤلفه‌های دانش
- خوشه ۲: مؤلفه‌های تجاری سازی
- خوشه ۳: مؤلفه‌های بازار
- خوشه ۴: مؤلفه‌های نوآوری



شکل ۵. نقشه مقیاس دوبعدی حاصل از تحلیل هم‌واژگانی حوزه تجاری‌سازی دانش

Figure 5. Two-dimensional scale map obtained from the knowledge commercialization Co-word analysis.

نتیجه‌گیری و بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد که از بین کلیدواژه‌های پرتکرار در حوزه تجاری‌سازی دانش، کلیدواژه‌های «انتقال دانش»، «انتقال فناوری» و «نوآوری» به ترتیب دارای بیشترین فراوانی هستند. به نظر می‌رسد با توجه به حوزه مورد بررسی «تجاری‌سازی دانش»، سایر مباحث مطرح در این حوزه تحت تأثیر انتقال دانش، انتقال فناوری و نوآوری است. توجه بیشتر بر انتقال دانش و فناوری‌های تولید شده در مراکز دانشگاهی و پژوهشی با هدف تجاری‌سازی آن به خصوص در کشورهای توسعه یافته باعث شده تا بیشترین فراوانی کاربرد کلیدواژه‌های مورد مطالعه مربوط به این سه کلیدواژه باشد. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود سایر مباحث مانند: مدیریت دانش، تعامل دانشگاه و صنعت، حقوق مالکیت فکری، مجوز ثبت اختراع، کارآفرینی و ... در مراتب بعدی پرتکرارترین واژه‌های موجود در این بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین در مورد کشورهای پیشرو در زمینه تجاری‌سازی دانش، یافته‌های حاصل از بررسی کلیدواژه‌های پرتکرار در این تحقیق نشان می‌دهد که کشور چین نسبت به سایر کشورها، بیشترین فراوانی (۴۳۶) را در میان تولیدات علمی مربوط به تجاری‌سازی دانش به خود اختصاص داده است. این

یافته‌ها حکایت از توجه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به مباحث تجاری سازی دانش، و انتقال دانش و فناوری می باشد.

بخش دوم از نتایج به دست آمده حاصل از تحلیل هم‌واژگانی، میزان هم‌رخدادی کلیه واژه‌ها یا همان هم‌واژگانی آنها است. هم‌واژگانی بیان کننده میزان هم‌رخدادی یا به عبارتی با هم بودن دو کلیدواژه است. هرچه این تکرار بیشتر باشد دلیل بر ارتباط موضوعی قوی تر و مرکزیت بالاتر است. بنابراین ظهور هم‌زمان دو کلیدواژه در کنار یکدیگر می تواند به شکل گیری خوشه‌های موضوعی کمک قابل توجهی بنماید. بیشترین هم‌واژگانی موجود به ترتیب مربوط به زوج‌های کلیدواژه‌ای «مدیریت دانش و انتقال دانش»، «نوآوری و انتقال فناوری» و «نوآوری و انتقال دانش» است (جدول ۳). همانطور که در بخش پیشین نیز اشاره شد، این سه کلیدواژه بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که هرکجا بحث انتقال دانش مطرح شده، مدیریت دانش نیز مطرح است. همچنین مطالب مربوط به نوآوری، بیشترین ارتباط موضوعی را با مبحث انتقال فناوری دارند. بدین معنی که هرکجا بحث از نوآوری بوده، موضوع انتقال فناوری و محصول تولید شده نیز مطرح شده است. اطلاعات جدول شماره ۳ نشان می دهد که یک جنبه از زوج‌های هم‌رخدادی مندرج در این جدول، کلیدواژه‌های پرتکراری است که در جدول شماره ۳ مورد اشاره قرار گرفت. در میان جوامع پیشرو در زمینه تجاری سازی دانش، قرابت و هم‌رخدادی میان «چین» و «انتقال فناوری» دارای بیشترین فراوانی است. این واقعیت حاکی از توجه ویژه به مباحث انتقال فناوری و تجاری سازی دانش در این کشور دارد.

از جمله واژه‌های پرتکرار قابل مشاهده در جدول زوج هم‌واژگانی می توان به «نوآوری» اشاره نمود، که به تناوب با واژگانی از جمله «انتقال فناوری»، «انتقال دانش»، «کارآفرینی» و «تحقیق و توسعه» بکار رفته است. به نظر می رسد این امر حاکی از اهمیت موضوع نوآوری و بررسی ابعاد مختلف آن باشد. تحقیق و توسعه دانشگاهی زمینه ساز نوآوری و انتقال آن به بخش صنعت می باشد. از این رو «نوآوری» از یک سو با بخش تحقیق و توسعه در دانشگاه و از سوی دیگر با انتقال دانش به بخش صنعت و مفاهیم موجود در حوزه کارآفرینی مرتبط است.

بخش سوم نتایج حاصل از خوشه بندی سلسله مراتبی در قالب نمودار دندروگرام منجر به شکل گیری تعداد ۱۱ خوشه موضوعی گردید که موضوعات این خوشه‌ها عبارت‌اند از: مدیریت دانش، دانش، انتقال فناوری، بازاریابی محصولات، تجاری سازی فناوری، تبادل دانش، نوآوری، توسعه پایدار، مجوز ثبت اختراع، تجاری سازی. از این میان خوشه‌های شماره ۸ «نوآوری» با ۲۲ کلیدواژه از قبیل: «مدیریت فناوری»، «مدل‌های تجاری سازی دانش»، «سرمایه گذاری»، «نوآوری»، «تحقیق و توسعه» و «تحقیق دانشگاهی» بیشترین تعداد کلیدواژه و خوشه شماره ۵ «بازاریابی محصولات» با سه کلیدواژه از قبیل: «تجاری سازی فناوری»، «توسعه محصول جدید»، و «بازار» کمترین تعداد کلیدواژه را به خود اختصاص داده‌اند. همانطور که در بخش مربوط به نمودار دندروگرام نیز اشاره شد، کلیدواژه‌های حاضر در یک خوشه که حاصل خوشه بندی سلسله مراتبی می باشد، بیشترین میزان ارتباط با یکدیگر و کمترین ارتباط با سایر اعضای دیگر خوشه‌ها را دارند. تحلیل خوشه‌ای به دلیل آشکارسازی گروه‌های غیرقابل انتظار و ارتباطات بین مفاهیم موجود در این گروه‌ها ارزشمند است. تحقیقات پیشین همچون سهیلی، خاصه و شعبانی (Sohaili et al., 2016)، شی (P. Xie, 2015)، مسلر و همکاران (Melcer et al., 2015)، و صدیقی و جلالی - منش (Sedighi & Jalalimanesh, 2017) نیز جهت خوشه بندی سلسله مراتبی واژگان مورد بررسی، مشخص نمودن واژه‌های

مرکزی در هر خوشه و خوشه‌های توسعه یافته (با فراوانی کلیدواژه بالا) از خوشه‌بندی سلسله مراتبی استفاده نموده‌اند. خوشه‌های «نوآوری»، «دانش» و «مجوز ثبت اختراع» به ترتیب بیشترین حضور کلیدواژه‌ها را در خود دارند. حضور کلیدواژه‌های بیشتر در هر خوشه مبین توسعه یافته بودن و توجه بیشتر نویسندگان به موضوعات مطرح در آن خوشه می‌باشد. از طرفی با بررسی اولیه میزان هم‌رخدادی واژگان (جدول ۳)، می‌توان مشاهده نمود که بیشترین حالات هم‌رخدادی واژگان مربوط به واژه‌های حاضر در خوشه‌های وسعیت است. دلیل این مدعا حضور کلیدواژه‌های اصلی در هم‌رخدادی واژگان همچون «مدیریت دانش» و «انتقال فناوری» در خوشه اول با ۱۷ کلیدواژه و «نوآوری» در خوشه هشتم با ۲۲ کلیدواژه است. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی به آشکارسازی خوشه‌ها، مشخص نمودن ارتباط بین واژه‌ها در قلب خوشه‌های جداگانه کمک می‌کند.

بخش چهارم یافته‌ها مربوط به معرفی خوشه‌های حاصل از خوشه‌بندی سلسله مراتبی به کمک نمودار چندبعدی است. با این روش ارتباط و همبستگی میان کلیدواژه‌های حاضر در هر خوشه تصویرسازی شده است تا درک بهتری نسبت به روابط بین واژه‌ها صورت گیرد. به عنوان نمونه در خوشه ۸ با تعداد ۲۲ کلیدواژه، بین کلیدواژه‌های «تحقیق و توسعه» و «تجارت» ارتباط مستقیمی وجود ندارد. اما با مشاهده دقیق‌تر مشاهده می‌شود که «تحقیق و توسعه» با «نوآوری» و «نوآوری» با «تجارت» در ارتباط است. بنابراین تمامی واژگان حاضر در یک خوشه به صورت مستقیم یا با واسطه دیگر واژه‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند. تنیدگی هرچه بیشتر ارتباط بین واژه‌ها نشان دهنده ارتباط قوی‌تر بین آنهاست. همچنین کلیدواژه‌های هسته از قبیل: «تحقیق و توسعه»، «نوآوری»، «تعامل دانشگاه و صنعت» و «چین» در این نمودار به وضوح بر نقش کلمات کلیدی در برقراری ارتباط با سایر کلیدواژه‌ها اشاره می‌کنند.

بخش پنجم از یافته‌های تحقیق حاضر به ارائه نمودار راهبردی حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در حوزه تجاری‌سازی دانش پرداخته است. به کمک محاسبه مرکزیت و تراکم ۱۳۷ واژه دارای فراوانی بالا در این تحقیق، اطلاعات جدول شماره ۴ تکمیل شد. بر اساس این اطلاعات، به ترتیب خوشه‌های «نوآوری»، «مجوز ثبت اختراع»، «دانش» و «مدیریت دانش» دارای بیشترین میزان مرکزیت می‌باشند. بنابراین این خوشه‌ها نسبت به سایر خوشه‌ها جامع‌ترین وضعیت را در حوزه تجاری‌سازی دانش دارند و میزان توسعه آنها فراتر از سایر مباحث است. همچنین هرچه میزان تراکم یک خوشه موضوعی بیشتر باشد بالغ‌تر است. بنابراین خوشه‌های «نوآوری»، «مجوز ثبت اختراع» و «مدیریت دانش»، به علت قرار گرفتن در قسمت اول نمودار راهبردی از مرکزیت و تراکم بالایی برخوردارند و علاوه بر اینکه نقش محوری دارند، خوش توسعه نیز می‌باشند. مرکزیت این بخش از یافته‌ها نشان می‌دهد که حوزه‌های مورد توجه نویسندگان و جوامع دانشی در سال‌های اخیر بر نوآوری، مجوز ثبت اختراع و مدیریت دانش است. تراکم موجود در این خوشه‌ها نیز مبین توسعه و بلوغ حوزه‌های فرعی است. خوشه‌های «انتقال فناوری»، «تبادل دانش» و «توسعه پایدار» به علت مرکزیت پایین و تراکم بالا در بخش دوم نمودار قرار گرفته‌اند. این خوشه‌ها نسبت به خوشه‌های قسمت اول از مرکزیت کمتری برخوردارند، اما توسعه یافتگی آنها از سایر خوشه‌ها بیشتر است. بنابراین ارتباط بین واژگان حاضر در این خوشه‌ها بالا بوده و امکان توسعه در آینده را دارند. اما نسبت به خوشه‌های موجود در بخش اول کمتر مورد توجه می‌باشند. خوشه‌های «بازاریابی محصولات»، «تجاری‌سازی فناوری» و «تجاری‌سازی» به علت پایین بودن میزان مرکزیت و تراکم در بخش سوم نمودار قرار گرفته‌اند. این خوشه‌ها در گذشته مورد توجه بوده‌اند. اما در سال‌های اخیر عدم حضور در آثار منتشر شده، مجهور مانده‌اند. تنها خوشه موجود در بخش چهارم نمودار «دانش» است که به علت مفاهیم بنیادی مورد

بحث در تجاری سازی دانش از مرکزیت بالایی برخوردار است. هرچند این خوشه تراکم پایینی دارد، اما به علت شمول موضوعی وسیع نسبت به سایر حوزه ها در بخش چهارم قرار گرفته است. خوشه های حاضر در این بخش از نمودار با وجود این که در گذشت زمان ممکن است مورد توجه قرار گیرند، در مقایسه با سایر مباحث، توجه کمتری به آنها شده است. خوشه «دانش» علی رغم مرکزیت بالا، به علت عدم توجه در سالهای اخیر و مجهور ماندن، توسعه نیافته است.

با توجه به نقشه حاصل از به کارگیری روش مقیاس چندبُعدی در تحلیل هم‌واژگانی حوزه تجاری سازی دانش، یازده خوشه اولیه در قالب چهار گروه «دانش»، «تجاری سازی»، «بازار» و «نوآوری» و بر اساس قرابت موضوعی و همپوشانی واژگان دسته بندی شدند. دسته بندی موضوعات در قالب این چهار گروه کلی تر کمک می کند تا موضوعات فرعی تر را بهتر بتوان دسته بندی و به یکی از این چهار گروه کلی مرتبط نمود. قرارگرفتن یک خوشه در قسمت اول معرف همبستگی درونی آن خوشه است.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

References

- An, X. Y., & Wu, Q. Q. (2011). Co-word analysis of the trends in stem cells field based on subject heading weighting. *Scientometrics*, 88(1), 133-144.
<https://doi.org/10.1007/s11192-011-0374-1>
- Callon, M., Courtial, J., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22(1), 155-205.
<https://doi.org/10.1007/BF02019280>
- Chang, Y.-W., Huang, M.-H., & Lin, C.-W. (2015). Evolution of research subjects in library and information science based on keyword, bibliographical coupling, and co-citation analyses. *Scientometrics*, 105(3), 2071-2087.
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1762-8>
- Coulter, N., Monarch, I., & Konda, S. (1998). Software engineering as seen through its research literature: A study in co-word analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(13), 1206-1223.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1998\)49:13<1206::AID-ASIS7>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1998)49:13<1206::AID-ASIS7>3.0.CO;2-F)
- De Looze, M.-A., & Lemarie, J. (1997). Corpus relevance through co-word analysis: An application to plant proteins. *Scientometrics*, 39(3), 267-280.
<https://doi.org/10.1007/BF02458530>

- Ding, Y., & Chowdhury, G. G. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information processing & management*, 37(6), 817-842. Retrieved from https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0,5&q=Ding, Y.,
- Chowdhury, G. G., & Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information processing & management*, 37(6), 817-842.&btnG=
- Haghighi, S., & Khasseh, A. (2016). Mapping Intellectual Structure of Rural Geography Research: Using Co-Word Analysis and Science Visualization. *Geography*, 14(50), 213-240. Retrieved from <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=522883>
- Hu, C.-P., Hu, J.-M., Deng, S.-L., & Liu, Y. (2013). A co-word analysis of library and information science in China. *Scientometrics*, 97(2), 369-382. Retrieved from <http://ubcomp.oulu.fi/files/scientometrics13.pdf>
- Law, J., Bauin, S., Courtial, J., & Whittaker, J. (1988). Policy and the mapping of scientific change: A co-word analysis of research into environmental acidification. *Scientometrics*, 14(3-4), 251-264. <https://doi.org/10.1007/BF02020078>
- Lee, B., & Jeong, Y.-I. (2008). Mapping Korea's national R&D domain of robot technology by using the co-word analysis. *Scientometrics*, 77(1), 3-19. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1819-4>
- Lee, P.-C., & Su, H.-N. (2010). Investigating the structure of regional innovation system research through keyword co-occurrence and social network analysis. *Innovation*, 12(1), 26-40. <https://doi.org/10.5172/impp.12.1.26>
- Liu, G.-Y., Hu, J.-M., & Wang, H.-L. (2012). A co-word analysis of digital library field in China. *Scientometrics*, 91(1), 203-217. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0586-4>
- Melcer, E., Nguyen, T.-H. D., Chen, Z., Canossa, A., El-Nasr, M. S., & Isbister, K. (2015). Games research today: Analyzing the academic landscape 2000-2014. *network*, 17, 20. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Edward_Melcer/publication/278678569_Games_Research_Today_Analyzing_the_Academic_Landscape_2000-2014/links/558323b108aefa35fe30b668.pdf
- Noyons, E., & van Raan, A. (1994). Bibliometric cartography of scientific and technological developments of an R & D field. *Scientometrics*, 30(1), 157-173. <https://doi.org/10.1007/BF02017220>
- Qiu, J.-P., Dong, K., & Yu, H.-Q. (2014). Comparative study on structure and correlation among author co-occurrence networks in bibliometrics. *Scientometrics*, 101(2), 1345-1360. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1315-6>

- Sedighi, M., & Jalalimanesh, A. (2017). Mapping research trends in the field of knowledge management. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 19(1). Retrieved from <https://ajba.um.edu.my/index.php/MJLIS/article/view/1812>
- Sohaili, F., Shaban, A., & Khase, A. (2016). Intellectual Structure of Knowledge in Information Behavior: A Co-Word Analysis. *Human Information Interaction*, 2(4), 21-36. Retrieved from https://hii.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2446&sid=1&slc_lang=en
- Vaughan, L., Yang, R., & Tang, J. (2012). Web co-word analysis for business intelligence in the Chinese environment. *Aslib Proceedings*, 64(6), 653-667. <https://doi.org/10.1108/00012531211281788>
- Wang, X. D., Liu, J. J., & Sheng, F. S. (2014). Analysis Of Hotspots In The Field Of Domestic Knowledge Discovery Based On Co-Word Analysis Method. *Cybernetics and Information Technologies*, 14(5), 145-158. <https://doi.org/10.2478/cait-2014-0051>
- Xie, P. (2015). Study of International Anticancer Research Trends via Co-word and Document Co-citation Visualization Analysis. *Scientometrics*, 105(1), 611-622. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1689-0>
- Xie, S., Zhang, J., & Ho, Y.-S. (2008). Assessment of world aerosol research trends by bibliometric analysis. *Scientometrics*, 77(1), 113-130. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1928-0>
- Zhao, D., & Strotmann, A. (2014). The knowledge base and research front of information science 2006-2010: An author cocitation and bibliographic coupling analysis. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(5), 995-1006. <https://doi.org/10.1002/asi.23027>



COPYRIGHTS

© 2019 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)