



Investigating the applicability of mapping derived from co-word based analysis of patents in the field of medical and laboratory equipment according to opinions of experts

Maryam Emami^{1*}, Nosrat Riahinia², Faramarz Soheili³

1. Ph.D. of Information Science & Knowledge, Kharazmi University, Tehran, Iran,
2. Professor, Department of Information Science & Knowledge, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Information Science & Knowledge, Payame Noor University, Tehran, Iran

Article Info.

Received: 2023/05/10

Accepted: 2024/02/19

Abstract

Background and Objectives: The present study aims to investigating the applicability of mapping derived from co-word based analysis of patents in the field of medical and laboratory equipment according to opinions of experts.

Methodology: The present study is an applied study conducted using scientometrics since co-word analysis is one of the methods in scientometrics. The study has been carried out in two phases. In the first phase, for extraction of concepts and thematic mapping based on the degree, closeness, and betweenness centrality, co-word analysis technique was used. Then in the second phase, using a Delphi technique, the views of a group of specialists in the field of medical and laboratory equipment were used to examine the applicability of mapping and analyses extracted in the first phase. The statistical population in the first phase is all patents of medical and laboratory equipment registered at the US Patent and Trademark Office during the period from 1984 to 2014. In the second phase of this research, to implement the Delphi method, a panel consisting of a group of specialists in the field of medical and laboratory equipment who had a history of service and activity in this field, was formed. Snowball sampling was used to identify and select the statistical sample. According to the qualitative part of this study, using data and maps of co-word analysis section, a questionnaire was made which includes nine descriptive questions. After designing a questionnaire, in order to confirm the validity and reliability, the questionnaire was distributed to two medical and laboratory equipment experts. In this research, in the first stage, a questionnaire was distributed among specialists. After analyzing the responses received in the first step, the questionnaire was prepared with the required revisions for the second stage. This process continued until the achievement of sustainability in the responses received from experts and reaching a consensus point. Eventually, with the implementation of the Delphi method, the views of experts on the application of thematic mapping derived from co-word analysis of patents

for medical and laboratory equipment in the reflection of technical knowledge were collected and investigated.

Findings: In this research, the co-word analysis has been able to illustrate the technical structure of patents for medical and laboratory equipment and, on this basis, it is possible to extract new scientific and research subjects and discover the connection between them. Co-word maps have been able to show changes and stabilities in the concepts and terms related to this scientific field. As the findings of this study showed, according to centrality indicators of degree, closeness, and betweenness of thematic categories, the "Menstrual Fluid" and "Apparatus" are one of the most important thematic categories of patents for medical and laboratory equipment. Thematic mapping has been helpful in providing a comprehensive overview of the contents in the field of medical and laboratory equipment. If science maps of medical and laboratory equipment become a roadmap, they will have a positive impact on the decisions of experts in this field. By reducing the shortcomings of science maps in the field of medical and laboratory equipment, it can be achieved to improve technologies in this field. Therefore, scientific mapping can be a useful tool for those who intend to get an early understanding of medical and laboratory equipment.

Discussion: The maps obtained from the co-word analysis of medical and laboratory equipment have been effective in understanding the content of this scientific area. The presentation of a model in various fields of science can play a very important role in advancing the best and most of the scientific field. Professional researchers in various sciences should provide a comprehensive overview of the field of science by providing a comprehensive and concise model for beginner students and researchers, since this will make it easier to become acquainted with the scientific field, and finally, the platform will be available to explore new and emerging research topics. Also, the results of this research can lead to potential capabilities in the field of the production of medical equipment as well as lead to the study of the requirements in this field. The results of this study can be effective for physicians, medical engineers, and medical and laboratory medical experts.

Keywords: Co-word analysis, Applicability, Scientific map, Patent, Medical and laboratory equipment

*Corresponding author: Email: emamim@ymail.com

How to Cite: Emami, M., Riahinia, N., & Soheili, F. (2024). Investigating the applicability of mapping derived from co-word based analysis of patents in the field of medical and laboratory equipment according to opinions of experts. *Journal of Studies in Library and Information Science*, 16(1), 47-64.



بررسی کاربردپذیری نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با استفاده از نظرات خبرگان

مریم امامی^{۱*}، نصرت ریاحی‌نیا^۲، فرامرز سهیلی^۳

۱. دکتری، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی کاربردپذیری نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با استفاده از نظرات خبرگان این حوزه علمی است.

روش‌شناسی: این پژوهش در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول برای استخراج مفاهیم و ترسیم نقشه‌های موضوعی بر مبنای شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی از فن تحلیل هم‌واژگانی استفاده شد. سپس در مرحله دوم با استفاده از تکنیک دلفی از نظرات گروهی از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی برای بررسی کاربردپذیری نقشه‌ها و تحلیل‌های استخراج شده در مرحله اول، استفاده شد. جامعه آماری پژوهش حاضر در مرحله اول، کلیه پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی که در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی ثبت شده است، می‌باشد. در مرحله دوم این پژوهش، جهت اجرای روش دلفی، پتلی متشکل از جمعی از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی که سابقه خدمت و فعالیت در این حوزه را داشتند، تشکیل شد.

یافته‌ها: نقشه‌های موضوعی توانسته‌اند در ارائه تصویری کلی از محتوای پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مفید واقع شوند. اگر نقشه‌های علمی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به یک نقشه راه تبدیل شوند می‌توانند تأثیرات مثبتی بر تصمیمات متخصصان این حوزه علمی بگذارند. همچنین با برطرف کردن نواقص موجود در نقشه‌های علمی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌توان به بهبود فناوری‌های موجود در این حوزه دست یافت. بنابراین نقشه‌های علمی ترسیم شده، می‌توانند ابزار مناسبی برای کسانی باشند که می‌خواهند درک اولیه‌ای از پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به دست آورند.

نتیجه‌گیری: نقشه‌های به دست آمده از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی توانسته‌اند در درک محتوای این حوزه علمی مؤثر واقع شوند.

کلیدواژه‌ها: تحلیل هم‌واژگانی، کاربردپذیری، نقشه علمی، پروانه ثبت اختراع، تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

ایمیل: emamim@ymail.com

* نویسنده مسئول

استناد به این مقاله: امامی، مریم، ریاحی‌نیا، نصرت، سهیلی، فرامرز (۱۴۰۳). بررسی کاربردپذیری نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با استفاده از نظرات خبرگان. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۱۶(۱)، ۶۴-۴۷.

مقدمه و بیان مسئله

در حوزه صنعت و فناوری، پروانه‌های ثبت اختراع دارای اطلاعات مفید و ناب درباره نوآوری و دانش جریان‌یافته میان آن‌ها است. پروانه‌های ثبت اختراع حاوی اطلاعات مهمی در رابطه با نوآوری‌های فناورانه و منابع ارزشمندی در زمینه توسعه فناوری و فعالیت‌های خلاقانه به شمار می‌آیند و ارزیابی آن‌ها به منظور شناسایی مسیر توسعه آتی حوزه‌های مختلف علوم ضروری است (Hur, 2017). پروانه‌های ثبت اختراع از نظر فنی و اقتصادی حائز اهمیت فراوان می‌باشند. پروانه‌های ثبت اختراع واسطه‌ای برای آشکارسازی دانش فنی هستند و دارای مزایای زیادی برای یک کسب و کار موفق به شمار می‌آیند؛ چراکه سازمان‌ها از این طریق می‌توانند موقعیت خود را در زمینه فناوری ارتقاء بخشند. همچنین محققان دانشگاهی از پروانه‌های ثبت اختراع به عنوان شاخص برودادهای نوآوری فناورانه در رابطه با بهره‌وری، عملکرد اقتصادی یا سوددهی استفاده می‌کنند. پروانه‌های ثبت اختراع می‌توانند به عنوان سنجه‌ای مناسب، برای نمایش میزان پیشرفت علم و فناوری، روابط رقابتی بین سازمان‌ها، کشف پتانسیل لازم در کارهای پژوهشی و ترسیم نقشه‌های علمی مورد استفاده واقع شوند. به دلیل افزایش اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع، سازمان‌های زیادی به دلیل کمبود ثبت اختراعات از صحنه رقابت دور مانده‌اند. امروزه ارزیابی پروانه‌های ثبت اختراع بیش از گذشته توجه اقتصاددانان بین‌المللی را به سمت خود جلب کرده است (Castriotta & Chiara Di Guardo, 2016). همچنین تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع می‌تواند ابزاری جهت شناسایی موضوعات هسته و شباهت بین سازمان‌های صنعتی گوناگون باشد. اطلاعات موجود در اختراعات ثبت شده می‌تواند برای اهداف گوناگونی همچون تعیین قابلیت ثبت اختراعات مورد ادعا و یا رد اعتبار اختراعات ثبت شده به واسطه یافتن اختراعی مشابه و یا پیمایش‌های فناوری مورد استفاده واقع شود (Graf & Azzopardi, 2008). پروانه‌های ثبت اختراع به روش‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. از جمله روش‌های مورد بررسی این نوع منابع می‌توان به روش‌های تحلیل استنادی (Citation Analysis)، هم‌استنادی (Co-Citation) و تحلیل هم‌واژگانی (Co-Word Analysis) اشاره کرد، که با استفاده از این فنون می‌توان به ترسیم نقشه علمی حوزه‌های مختلف موضوعی پرداخت (Castriotta & Chiara Di Guardo, 2016). پژوهشگران از طریق پردازش، استخراج و مرتب‌سازی اطلاعات می‌توانند دست به ترسیم نقشه علمی بزنند، که امکان تحلیل، مسیریابی و نمایش دانش را برای محققان فراهم سازد (Kay et al., 2014). در مطالعات علم‌سنجی، روش تحلیل هم‌واژگانی به دلیل سادگی و کاربرد آسان آن به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحلیل هم‌واژگانی از روش‌های مهم کتاب‌سنجی بوده که برای نگاشت رابطه میان مفاهیم، اندیشه‌ها و مشکلات در علوم پایه و علوم اجتماعی به کار می‌رود. با انجام این نوع تحلیل می‌توان موضوعات اصلی حوزه مورد بررسی، ساختار معنایی و تکامل آن آثار را طی سال‌های مختلف مشخص کرد. تحلیل هم‌واژگانی از طریق خوشه‌بندی مفاهیم و موضوعات موجود در حوزه‌های مختلف علوم این امکان را فراروی ما قرار می‌دهد تا خوشه‌های موضوعی در حال ظهور و همچنین خوشه‌های توسعه یافته را در راستای پیش‌بینی مسیر پژوهش‌های آتی آشکار نماییم (Hu & Zhang, 2015).

شبکه اجتماعی ساختار اجتماعی است و از موجودیت‌هایی تشکیل شده است که توسط یک یا چند نوع خاص از وابستگی به هم متصل هستند. تمرکز شبکه اجتماعی بر روابط میان گره‌ها است نه بر ماهیت خود گره‌ها. در مطالعه یک شبکه انتخاب یک گره موجب فراخوانی تمامی روابط موجود با آن گره می‌شود (Marian & Wellman, 2011). مرکزیت (Centrality) که یکی از مهمترین مفاهیم در تحلیل شبکه‌های اجتماعی محسوب می‌شود، به مطالعه اهمیت و تأثیرگذاری گره‌ها در شبکه می‌پردازد. مرکزیت، ویژگی توصیفی برای عامل‌ها یا گروهی از عامل‌ها با مشخصه‌های ساختاری متعدد و پارامتری تعیین‌کننده برای درک و تحلیل نقش‌های عامل‌ها در شبکه‌های اجتماعی است. معمولاً از سنجه مرکزیت برای شناسایی عامل‌های قدرتمند و با نفوذ یا مهم استفاده می‌شود (Borgatti, 2005). بنابراین با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی و مفهوم مرکزیت می‌توان به بررسی موضوعات و مفاهیم مهم در حوزه‌های مختلف علوم پرداخت. همچنین براساس یافته‌های این تحلیل‌ها، نویسندگانی که در قلمرو مورد مطالعه، تأثیر وسیع‌تری دارند در مرکز ساختار فکری قرار گرفته و نویسندگانی که در یک قلمرو تخصصی خاص فعالیت دارند در پیرامون این ساختار واقع می‌شوند (Leydesdorff et al., 2018). در متون مربوط به تحلیل هم‌واژگانی مدارک علمی، به مواردی از کاربرد

نقشه‌های علمی پرداخته شده است. از جمله آن‌ها می‌توان به کشف الگوهای ارتباطی میان موجودیت‌ها (Assefa & Rorissa, 2013)؛ بررسی تکامل تدریجی مفاهیم یک حوزه از علم یا فناوری (Bredillet, 2006؛ Mane & Bomer, 2004)؛ بررسی ساختار شبکه‌های موضوعی (Wang and Inaba, 2009؛ Bredillet, 2006)؛ شناسایی موضوعات بالغ و اصلی یک حوزه (He, 1999؛ Assefa & Rorissa, 2013؛ Wang et al., 2006؛ Kumar & Jan, 2012؛ Kumar & Jan, 2012)؛ کشف موضوعات مورد علاقه پژوهشگران (Rayan & Bernard, 2003؛ Kumar & Jan, 2012) اشاره کرد. در همین رابطه Hu et al. (2018) پژوهشی با عنوان «الگوریتم استخراج کلیدواژه‌های پروانه‌های ثبت اختراع براساس توزیع ارائه شده برای طبقه‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع» انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که الگوریتم پیشنهادی در این پژوهش راه‌های امیدوارکننده‌ای برای استخراج کلمات کلیدی از متون پروانه‌های ثبت اختراع جهت طبقه‌بندی آن‌ها فراهم آورده است. همچنین Song et al. (2017) پژوهشی با عنوان «کشف فرصت‌های جدید فناوری براساس پروانه‌های ثبت اختراع: متن کاوی و واژه کاوی» انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که مسیرهای فناورانه می‌تواند به محققان آینده کمک کند تا با سرعت و تأثیرگذاری بیشتری ساختار کلی حوزه دانش را درک کنند. همچنین پژوهشگران می‌توانند، تاریخچه موضوعات را برای هر یک از مسیرهای فناورانه در حین رعایت بقا، شکاف، ادغام، نابودی، تولید و سایر الگوهای تغییر توسعه دهند.

حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی کاربرد علوم مهندسی در حوزه پزشکی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها است که به دنبال رفع نیازهای متنوع پزشکی به کمک علوم مهندسی است. به عبارتی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی یک تخصص بین‌رشته‌ای است که علاوه بر کاربردهای زیاد آن در تشخیص و درمان، ارتباط نزدیکی با بسیاری از علوم دیگر دارد. این امر باعث افزایش پیچیدگی و جذابیت این حوزه پژوهشی شده است. حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مانند همه علوم و فنون در قرن بیستم تغییرات و پیشرفت‌های بسیاری را تجربه کرده است و همچنان روز به روز بر شتاب این تغییرات افزوده می‌شود. بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان می‌دهد که با استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی، مفاهیم و موضوعات حوزه‌های مختلف علوم مورد مطالعه واقع شده‌اند. اما پژوهشی میزان کاربردپذیری نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را مورد بررسی قرار نداده است، تا میزان اهمیت و کاربرد داده‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی که یکی از فنون مهم حوزه علم‌سنجی است را مشخص سازد. بنابراین این پژوهش سعی دارد به بررسی کاربردپذیری نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با استفاده از نظرات خبرگان این حوزه علمی بپردازد تا با نگاهی تحلیلی میزان کارایی روش دلفی را در شناسایی و تعیین اولویت‌های علمی و پژوهشی این حوزه علمی نمایان سازد. در انتهای این پژوهش سعی شده است با استفاده از نظرات خبرگان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به ارائه یک الگو پرداخته شود. از آنجایی که الگو، منعکس‌کننده واقعیت است و جنبه‌های معینی از دنیای واقعی را که با مسئله تحت بررسی ارتباط دارند، مجسم می‌سازد؛ می‌تواند روابط عمده را در میان جنبه‌های مزبور در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی روشن کند و سرانجام امکان بررسی جنبه‌های مختلف این حوزه پژوهشی را با توجه به ماهیت این روابط فراهم سازد. ارائه الگو می‌تواند دید روشن و شفاف نسبت به این حوزه پژوهشی ارائه دهد که باعث از بین رفتن پیچیدگی‌ها و زوایای تاریک خواهد شد.

مبانی نظری پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات کاربردی و با رویکرد علم‌سنجی و با روش تحلیل هم‌واژگانی و شاخص‌های شبکه‌های اجتماعی انجام شده است. این مطالعه در دو مرحله صورت گرفته است: در مرحله اول برای استخراج مفاهیم و ترسیم نقشه‌های موضوعی بر مبنای شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی از روش تحلیل هم‌واژگانی استفاده شد. سپس در مرحله دوم با استفاده از تکنیک دلفی از نظرات گروهی از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی برای بررسی کاربردپذیری نقشه‌ها و تحلیل‌های استخراج شده در مرحله اول، استفاده شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر در مرحله اول، کلیه پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی که در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی ثبت شده است، می‌باشد. در نظام USPTO هر پروانه ثبت اختراع دارای سه رده‌بندی مختلف یعنی US Class (United States Patent Classification)، Cooperative Patent Classification (CPC Class) و IPC Class (International Patent Classification) است که در این پژوهش رده‌بندی US به دلیل این که به همه پروانه‌های ثبت اختراع بازیابی شده اختصاص داده شده بود، انتخاب شد. US نظام رده‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع است که توسط مؤسسه ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا به پروانه‌های نگهداری شده اختصاص داده می‌شود. این رده‌بندی در اول ژانویه ۲۰۱۳ میلادی، جایگزین رده‌بندی CPC شده است. رده‌بندی US دارای بیش از ۴۰۰ رده اصلی در سیستم رده‌بندی می‌باشد که هر یک با داشتن یک عنوان و شماره رده از هم جدا شده‌اند و هر رده به تعدادی دیگر از رده‌های فرعی تقسیم می‌شوند. رده‌های فرعی پس از یک ممیز به دنبال رده اصلی می‌آیند (United States Patent and Trademark Office, 2020). بنابراین در رده‌بندی US، رده D24 که رده تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا است، جهت بررسی انتخاب شد. لازم به ذکر است که پروانه‌های ثبت اختراع به سه دسته پروانه‌های ثبت اختراع کاربردی، طراحی و گیاهی تقسیم می‌شوند. پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی از نوع کاربردی و طراحی بودند. در این پژوهش تصمیم گرفته شد که هر دو نوع پروانه ثبت اختراع در تحلیل‌ها لحاظ شوند. نتایج حاصل از گردآوری داده‌ها نشان داد از میان کل پروانه‌های ثبت اختراع بازیابی شده با استفاده از نرم‌افزار راور پریمپ (Tavakolizadeh Ravari, 2016)، ۲۷۳۱۶ پروانه ثبت اختراع از نوع طراحی و ۳۹۳۷ پروانه ثبت اختراع از نوع کاربردی بودند. در ادامه فایل پروانه‌های ثبت اختراع بازیابی شده که فاقد هر گونه اطلاعات می‌باشند، از جامعه آماری موردنظر حذف شدند. پس از اعمال فرآیندهای گفته شده، جمعاً ۱۳۴۲۴ پروانه ثبت اختراع جهت بررسی و مطالعه باقی ماند. در ادامه به منظور انجام تحلیل هم‌واژگانی، کلیدواژه‌های مربوط به ۱۳۴۲۴ رکورد استخراج شد. جمعاً ۱۱۰۴۴ کلیدواژه از عناوین پروانه‌های ثبت اختراع موردنظر بازیابی شد. پس از استخراج کلیدواژه‌ها، در مرحله بعد لازم بود با بررسی دقیق، این کلیدواژه‌ها با استفاده از نرم‌افزار راور پریمپ یکدست‌سازی شوند. در نهایت، پس از یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها، در کل ۲۵۱۴ کلیدواژه جهت بررسی باقی ماند. سپس با استفاده از این نرم‌افزار ماتریس متقارن ترسیم شد و ارزش‌های سلول‌های مورب ماتریس هم صفر لحاظ گردید، سپس ماتریس معمولی برای تحلیل دقیق‌تر به ماتریس همبستگی تبدیل شد. در گام بعدی شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی محاسبه گردید. مرکزیت رتبه (Degree)، مرکزیت نزدیکی (Closeness) و مرکزیت بینایی (Betweenness) از مهم‌ترین سنجه‌های مرکزیت به شمار می‌روند. مرکزیت رتبه عبارت است از تعداد پیوندهای مستقیمی که یک عامل خاص یا یک گره با سایر عامل‌ها دارد، بدون در نظر گرفتن قدرت پیوند. مرکزیت نزدیکی عبارت است از میانگین کوتاه‌ترین فاصله‌ای که یک عامل خاص از سایر گره‌های یک شبکه دارد. مرکزیت بینایی عبارت از نسبت کوتاه‌ترین مسیرهای میان تمامی گره‌های جفت که یک عامل خاص از میان آن‌ها می‌گذرد (Lu and Feng, 2009). به منظور شناسایی مفاهیم بانفوذ و مهم در شبکه موضوعی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و برای تعیین مفاهیمی که بیشترین اهمیت را از لحاظ تعداد ارتباطاتی که با سایر گره‌ها دارند، سنجه‌های مرکزیت مورد استفاده قرار گرفت، بدین منظور از نرم‌افزارهای UCINET و Netdraw استفاده شد.

در مرحله دوم این پژوهش، جهت اجرای روش دلفی، پنبلی متشکل از پنج نفر از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با مدرک دکتری از دانشگاه‌های معتبر شهر تهران با بیش از پنج سال سابقه خدمت و فعالیت در این حوزه، تشکیل شد. برای شناسایی و انتخاب نمونه آماری پژوهش حاضر از روش نمونه‌برداری گلوله برفی استفاده شد. در بخش کیفی پژوهش حاضر، با الهام از داده‌ها و نقشه‌های بخش تحلیل هم‌واژگانی اقدام به تهیه پرسش‌نامه گردید. این پرسش‌نامه حاوی ۹ سؤال تشریحی است. پس از طراحی پرسش‌نامه، به منظور تأیید روایی و پایایی، پرسش‌نامه در اختیار دو تن از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی قرار گرفت. در این پژوهش در دور اول، پرسش‌نامه تهیه‌شده بین متخصصان توزیع شد و پس از واکاوی پاسخ‌های دریافتی در دور اول، پرسش‌نامه با بازنگری‌های مورد نیاز برای دور دوم آماده شد. این روال تا زمان دستیابی به پایداری در پاسخ‌های

دریافتی از جانب متخصصان و رسیدن به نقطه اجماع ادامه داشت. در نهایت با پیاده‌سازی تکنیک دلفی، نظرات متخصصان درباره کاربرد نقشه‌های موضوعی برآمده از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بررسی شد.

روش‌شناسی پژوهش

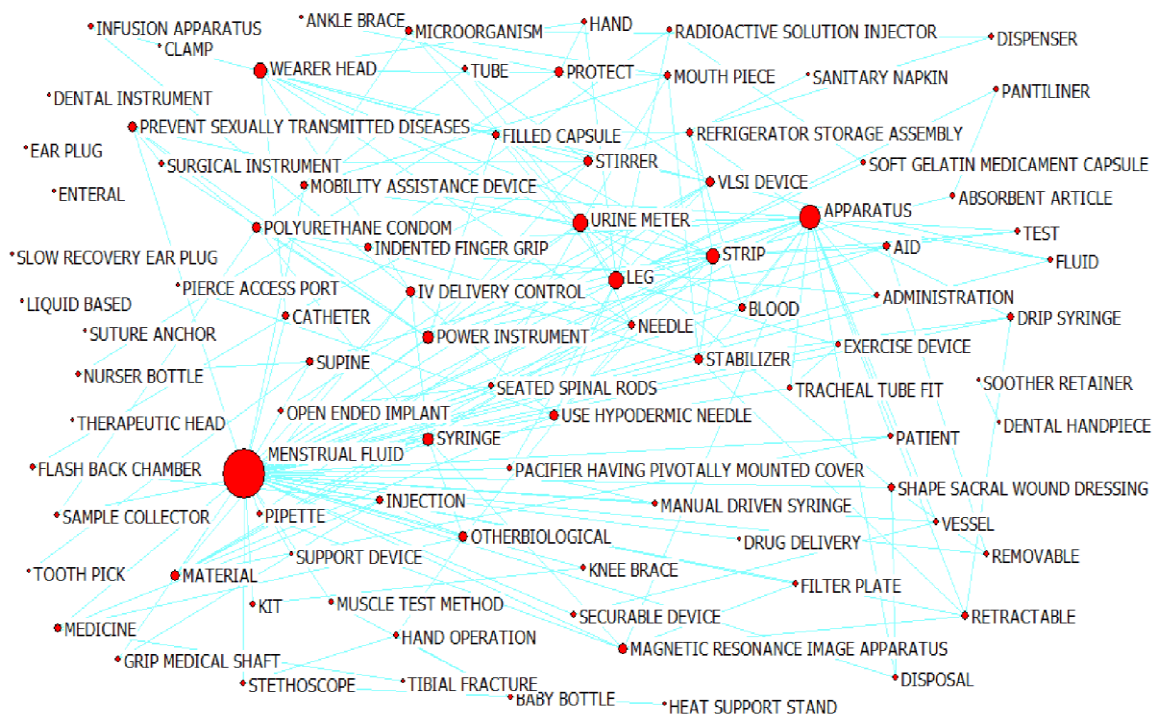
پژوهش حاضر از نوع مطالعات کاربردی و با رویکرد علم‌سنجی و با روش تحلیل هم‌واژگانی و شاخص‌های شبکه‌های اجتماعی انجام شده است. این مطالعه در دو مرحله صورت گرفته است: در مرحله اول برای استخراج مفاهیم و ترسیم نقشه‌های موضوعی بر مبنای شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی از روش تحلیل هم‌واژگانی استفاده شد. سپس در مرحله دوم با استفاده از تکنیک دلفی از نظرات گروهی از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی برای بررسی کاربردپذیری نقشه‌ها و تحلیل‌های استخراج شده در مرحله اول، استفاده شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر در مرحله اول، کلیه پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی که در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا در بازه زمانی ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی ثبت شده است، می‌باشد. در نظام USPTO هر پروانه ثبت اختراع دارای سه رده‌بندی مختلف یعنی US Class، CPC Class و IPC Class است که در این پژوهش رده‌بندی US به دلیل این که به همه پروانه‌های ثبت اختراع بازایی شده اختصاص داده شده بود، انتخاب شد. US نظام رده‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع است که توسط مؤسسه ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا به پروانه‌های نگهداری شده اختصاص داده می‌شود. این رده‌بندی در اول ژانویه ۲۰۱۳ میلادی، جایگزین رده‌بندی CPC شده است. رده‌بندی US دارای بیش از ۴۰۰ رده اصلی در سیستم رده‌بندی می‌باشد که هر یک با داشتن یک عنوان و شماره رده از هم جدا شده‌اند و هر رده به تعدادی دیگر از رده‌های فرعی تقسیم می‌شوند. رده‌های فرعی پس از یک ممیز به دنبال رده اصلی می‌آیند (United States Patent and Trademark Office, 2020). بنابراین در رده‌بندی US، رده D24 که رده تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا است، جهت بررسی انتخاب شد. لازم به ذکر است که پروانه‌های ثبت اختراع به سه دسته پروانه‌های ثبت اختراع کاربردی، طراحی و گیاهی تقسیم می‌شوند. پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی از نوع کاربردی و طراحی بودند. در این پژوهش تصمیم گرفته شد که هر دو نوع پروانه ثبت اختراع در تحلیل‌ها لحاظ شوند. نتایج حاصل از گردآوری داده‌ها نشان داد از میان کل پروانه‌های ثبت اختراع بازایی شده با استفاده از نرم‌افزار راور پریمپ، ۲۷۳۱۶ پروانه ثبت اختراع از نوع طراحی و ۳۹۳۷ پروانه ثبت اختراع از نوع کاربردی بودند. در ادامه فایل پروانه‌های ثبت اختراع بازایی شده که فاقد هر گونه اطلاعات می‌باشند، از جامعه آماری موردنظر حذف شدند. پس از اعمال فرآیندهای گفته‌شده، جمعاً ۱۳۴۲۴ پروانه ثبت اختراع جهت بررسی و مطالعه باقی ماند. در ادامه به منظور انجام تحلیل هم‌واژگانی، کلیدواژه‌های مربوط به ۱۳۴۲۴ رکورد استخراج شد. جمعاً ۱۱۰۴۴ کلیدواژه از عناوین پروانه‌های ثبت اختراع موردنظر بازایی شد. پس از استخراج کلیدواژه‌ها، در مرحله بعد لازم بود با بررسی دقیق، این کلیدواژه‌ها با استفاده از نرم‌افزار راور پریمپ یکدست‌سازی شوند. در نهایت پس از یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها، در کل ۲۵۱۴ کلیدواژه جهت بررسی باقی ماند. سپس با استفاده از این نرم‌افزار ماتریس مقارن ترسیم شد و ارزش‌های سلول‌های مورب ماتریس هم صفر لحاظ گردید، سپس ماتریس معمولی برای تحلیل دقیق‌تر به ماتریس همبستگی تبدیل شد. در گام بعدی شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی محاسبه گردید. مرکزیت رتبه، مرکزیت نزدیکی و مرکزیت بینایی از مهم‌ترین سنج‌های مرکزیت به شمار می‌روند. مرکزیت رتبه عبارت است از تعداد پیوندهای مستقیمی که یک عامل خاص یا یک گره با سایر عامل‌ها دارد، بدون در نظر گرفتن قدرت پیوند. مرکزیت نزدیکی عبارت است از میانگین کوتاه‌ترین فاصله‌ای که یک عامل خاص از سایر گره‌های یک شبکه دارد. مرکزیت بینایی عبارت از نسبت کوتاه‌ترین مسیرهای میان تمامی گره‌های جفت که یک عامل خاص از میان آن‌ها می‌گذرد (Lu and Feng, 2009). به منظور شناسایی مفاهیم بانفوذ و مهم در شبکه موضوعی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و برای تعیین مفاهیمی که بیشترین اهمیت را از لحاظ تعداد ارتباطاتی که با سایر گره‌ها دارند، سنج‌های مرکزیت مورد استفاده قرار گرفت، بدین منظور از نرم‌افزارهای UCINET و Netdraw استفاده شد.

در مرحله دوم این پژوهش، جهت اجرای روش دلفی، پنلی متشکل از پنج نفر از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با مدرک دکتری از دانشگاه‌های معتبر شهر تهران با بیش از پنج سال سابقه خدمت و فعالیت در این حوزه، تشکیل شد. برای شناسایی و انتخاب نمونه آماری پژوهش حاضر از روش نمونه‌برداری گلوله برفی استفاده شد. در بخش کیفی پژوهش حاضر، با الهام از داده‌ها و نقشه‌های بخش تحلیل هم‌واژگانی اقدام به تهیه پرسش‌نامه گردید. این پرسش‌نامه حاوی ۹ سؤال تشریحی است. پس از طراحی پرسش‌نامه، به منظور تأیید روایی و پایایی، پرسش‌نامه در اختیار دو تن از متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی قرار گرفت. در این پژوهش در دور اول، پرسش‌نامه تهیه شده بین متخصصان توزیع شد و پس از واکاوی پاسخ‌های دریافتی در دور اول، پرسش‌نامه با بازنگری‌های مورد نیاز برای دور دوم آماده شد. این روال تا زمان دستیابی به پایداری در پاسخ‌های دریافتی از جانب متخصصان و رسیدن به نقطه اجماع ادامه داشت. در نهایت با پیاده‌سازی تکنیک دلفی، نظرات متخصصان درباره کاربرد نقشه‌های موضوعی برآمده از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بررسی شد.

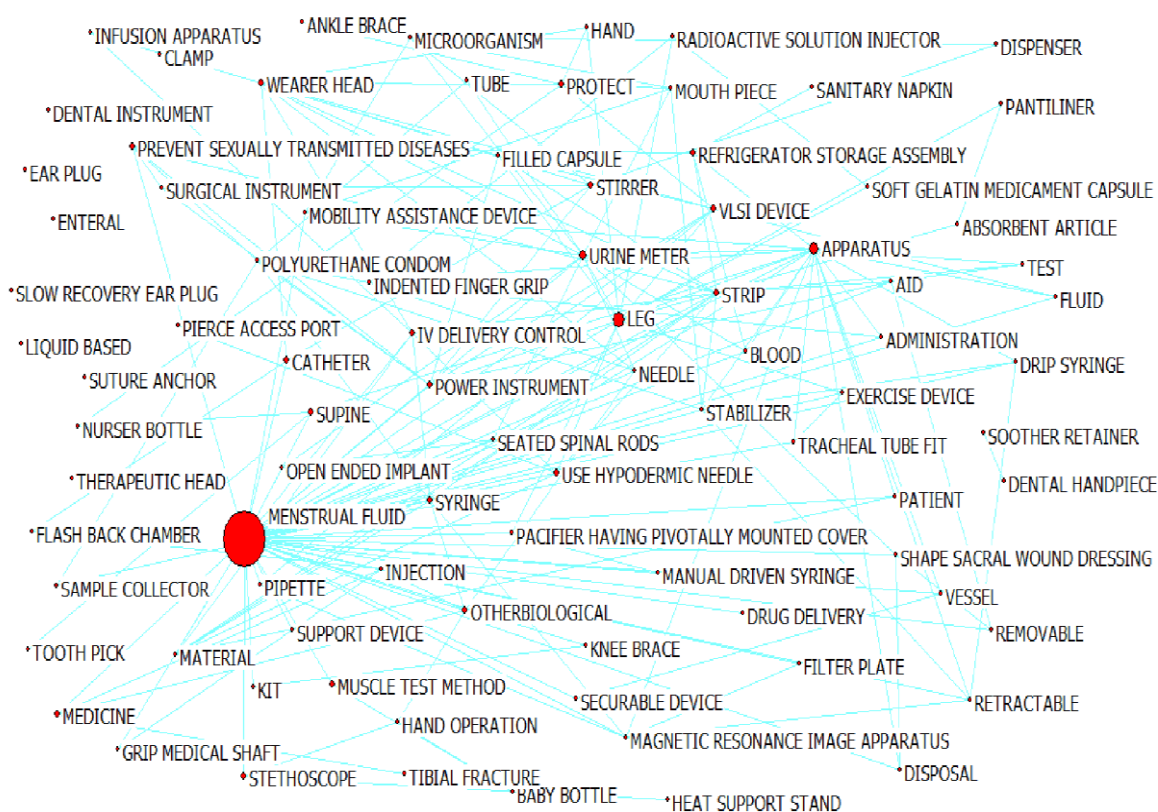
یافته‌های پژوهش

در مرحله اول پژوهش، با استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی و به منظور شناسایی مفاهیم بانفوذ و مهم در شبکه موضوعی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و برای تعیین مفهیمی که بیشترین اهمیت را از لحاظ تعداد ارتباطاتی که با سایر گره‌ها دارند، با استفاده از نرم‌افزار Ucinet به ترسیم نقشه‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص‌های مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی پرداخته شد. لازم به ذکر است در پژوهش‌های مختلفی که با روش تحلیل هم‌واژگانی انجام شده است، به دلیل حجم زیاد داده‌ها، آستانه‌های مختلفی را برای شمول کلیدواژه‌ها و مفاهیم برتر در تحلیل نهایی در نظر می‌گیرند. در بررسی کلیدواژه‌های پروانه‌های ثبت اختراع، با قرار دادن آستانه شمول بر روی کلیدواژه‌هایی با فراوانی ۴ به بالا، تعداد ۵۶ کلیدواژه در این گستره قرار گرفت. در شکل ۱ نقشه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت رتبه
Figure 1. Thematic mapping of patents in the field of medical and laboratory equipment based on the degree centrality

مرکزیت رتبه به عنوان سنجه‌ای از شاخص‌های مرکزیت، به بررسی میزان ارتباط کلیدواژه‌های پروانه‌های ثبت اختراع با یکدیگر پرداخته است و به تعیین کلیدواژه‌های مهم از لحاظ تعداد ارتباطاتی که با سایر گره‌ها دارند، می‌پردازد. در واقع شاخص مرکزیت رتبه، میزان اهمیت یک گره در شبکه را نشان می‌دهد (Lu and Feng, 2009). همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود کلیدواژه «Menstrual Fluid» یا «مایع قاعدگی» (مرکزیت رتبه: ۱۳۲) در رتبه اول و کلیدواژه‌های «Apparatus» یا «تجهیزات» (مرکزیت رتبه: ۶۹) و «Urine Meter» یا «سوند ادرار» (مرکزیت رتبه: ۲۴) در رتبه دوم و سوم قرار گرفته‌اند. بنابراین از میان کلیدواژه‌های مختلف در عناوین پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی، کلیدواژه «Menstrual Fluid» که با دایره بزرگتر در شکل ۱ نشان داده شده است، دارای پیوندهای دریافتی بیشتری در شبکه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی است.



شکل ۲. نقشه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی بر مبنای شاخص مرکزیت بینابینی
Figure 2. Thematic mapping of patents in the field of medical and laboratory equipment based on the betweenness centrality

شاخص مرکزیت بینابینی در یک شبکه موضوعی، میزان قدرت و تأثیرگذاری مقوله‌های مختلف موضوعی را نشان می‌دهد و معمولاً گره‌های دارای بینابینی بالا، نقش مهمی در اتصال شبکه ایفاء می‌کنند و از جایگاهی مرکزی در شبکه برخوردارند. در واقع شاخص مرکزیت بینابینی، سنجه‌ای است که به شناسایی گره‌ای می‌پردازد که در کوتاه‌ترین فاصله ممکن میان دو گره دیگر قرار گرفته است (Lu and Feng, 2009). همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود کلیدواژه «Menstrual Fluid» (مرکزیت بینابینی: ۱۸۴۶/۱۶۳) در رتبه اول و کلیدواژه‌های «Leg» (مرکزیت بینابینی: ۳۷۲/۰۲۹) و «Apparatus» (مرکزیت بینابینی: ۲۵۸/۸۷۰) در رتبه دوم و سوم مرکزیت بینابینی قرار گرفته‌اند. بنابراین براساس این شاخص، کلیدواژه «Menstrual Fluid» نقش مهمی در اتصال نقشه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی دارد.

جدول ۱. سؤالات و پاسخ‌های مرحله اول تکنیک دلفی

Table 1. Questions and answers of the first stage of Delphi technique

ردیف Row	سؤالات Questions	پاسخ‌های دریافتی Received answers
		1. در حد معرفی و آشنایی 1. to the extent Introduction and Orientation
۱	واژگان و روابط بین آن‌ها تا چه اندازه در درک محتوای حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر است؟ How are the words and the relationships between them effective in understanding the content of medical and laboratory equipment?	2. خیلی کم 2. Very Little 3. بیشتر واژگان در ارتباط مستقیم با حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی است. 3. Most of the vocabulary is directly related to medical and laboratory equipment. 4. این واژگان می‌تواند زمینه‌ساز درک بهتر از حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی شود. 4. These terms can pave the way for a better understanding of medical and laboratory equipment. 5. این واژگان می‌تواند در حد بسیار خوبی، افرادی که در حوزه‌هایی غیر از پزشکی و تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی فعالیت می‌کنند، با مفاهیم و واژگان مهم این حوزه آشنا نماید. 5. These words can very well acquaint people who work in fields other than medicine and medical and laboratory equipment with the important concepts and words in this field.
۲	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه با واقعیت حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی منطبق است؟ How is the thematic relationships shown correspond to the reality in the field of medical and laboratory equipment?	1. خیلی زیاد 1. Too Much 2. روابط موضوعی، نشان‌دهنده واقعیت این حوزه علمی است. 2. Thematic relations reflect the reality of this scientific field. 3. نمی‌توان به طور قطع نظر داد. 3. Cannot be said for sure. 4. روابط موضوعی صحیح است و می‌تواند به شکل‌های دیگر نیز نمود داشته باشد. 4. Thematic relationships are correct and can take many forms. 5. در حد زیادی روابط موضوعی با واقعیت حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی منطبق است. 5. To a large extent, thematic relations correspond to the reality in the field of medical and laboratory equipment.
۳	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه می‌تواند در کشف موضوعات پژوهشی مورد نیاز در زمینه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟ How can the thematic relationships shown be effective in discovering the research topics required in the field of medical and laboratory equipment?	1. کم 1. Rare 2. نمی‌تواند خیلی مؤثر باشد. 2. It cannot be very effective. 3. بیشتر موضوعات پژوهشی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در روابط موضوعی قابل مشاهده است. 3. Most research topics in the field of medical and laboratory equipment can be seen in thematic relationships. 4. تا حدودی 4. Somewhat 5. موضوعات پژوهشی مورد نیاز قابل مشاهده است اما این موضوعات پژوهشی به صورت کامل پوشش داده نشده است و نمی‌تواند مبنای کار پژوهشگران جهت کشف موضوعات پژوهشی قرار بگیرد. 5. The required research topics are visible, but these research topics are not fully covered and cannot be the basis of researchers' work to discover research topics.
۴	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه می‌تواند در	1. کم

ردیف Row	سؤالات Questions	پاسخ‌های دریافتی Received answers
	تدوین دانش فنی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟ How can the thematic relationships shown be effective in developing technical knowledge in the field of medical and laboratory equipment?	1. Rare 2. می‌تواند تا حدودی مؤثر باشد اما نه خیلی زیاد. 2. It can be somewhat effective but not too much. 3. تا حدودی 3. Somewhat 4. می‌تواند شروع خوبی باشد اما نیاز به فعالیت‌های بیشتری در این زمینه است تا بتوان به دانش فنی دست یافت. 4. It can be a good start, but more work is needed to gain technical knowledge. 5. صرفاً استخراج کلیدواژه‌ها به تنهایی نمی‌تواند به تدوین دانش فنی بیانجامد. 5. Merely extracting keywords cannot lead to the development of technical knowledge.
۵	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه در ارائه یک تصویر کلی از محتوای حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر است؟ How are the thematic relationships shown effective in providing an overview of the content of medical and laboratory equipment?	1. روابط موضوعی یک تصویر کلی از حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی ارائه کرده است و برای آگاهی از جزئیات بیشتر نمی‌توان به این دستاورد پژوهشی اکتفاء کرد. 1. Thematic relationships provide an overview of medical and laboratory equipment, and this research achievement cannot be limited to more details. 2. تقریباً ۳۰ تا ۴۰ درصد در این زمینه مؤثر بوده است. 2. Approximately 30 to 40 percent have been effective in this area. 3. تصویر کلی ارائه داده است. 3. An overview is provided. 4. متوسط 4. medium 5. در حد قابل قبولی در ارائه تصویر کلی از محتوای این حوزه موفق بوده است. 5. It Has been reasonably successful in providing an overview of the content of this field.
۶	آیا واژگان حاصل می‌تواند به عنوان واژگان تخصصی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی محسوب شود؟ Can the resulting vocabulary be considered as specialized vocabulary in the field of medical and laboratory equipment?	1. بله 1. Yes 2. تا حد زیادی می‌تواند. 2. Can greatly. 3. بله 3. Yes 4. بله 4. Yes 5. بله 5. Yes
۷	آیا روابط موضوعی نشان داده شده، می‌تواند بر تصمیمات فعالان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی تأثیر گذار باشد؟ Can the thematic relationships shown influence the decisions of medical and laboratory equipment activists?	1. در صورت رفع کم و کاستی‌ها می‌تواند در تصمیمات برنامه‌ریزان این حوزه مفید واقع گردد. 1. If the shortcomings are eliminated, it can be useful in the decisions of planners in this field. 2. خیر 2. No 3. نیاز به یک اصلاح اساسی توسط متخصصان این حوزه علمی دارد تا بتواند به یک نقشه راه تبدیل گردد. 3. It needs a major reform by experts in the field to turn it into a roadmap 4. خیر 4. No 5. تا حدود کمی 5. Somewhat

ردیف Row	سؤالات Questions	پاسخ‌های دریافتی Received answers
۸	<p>آیا روابط موضوعی نشان داده شده، می‌تواند در بهبود فناوری‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟</p> <p>Can the thematic relationships shown be effective in improving technologies in the field of medical and laboratory equipment?</p>	<p>۱. می‌تواند نشان‌دهنده میزان پیشرفت و کمبودهای موجود در حوزه فناوری تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی باشد و به‌واسطه آن راهکارهای جدیدی به ذهن متخصصان این حوزه جهت رفع نواقصی که در فناوری‌های این حوزه وجود دارد، وارد عمل شوند.</p> <p>1. It can indicate the level of progress and shortcomings in the field of medical and laboratory equipment technology, and through it, new solutions can be put into the minds of experts in this field to eliminate the shortcomings that exist in the technologies in this field.</p> <p>۲. می‌تواند تا حدودی تأثیرگذار باشد.</p> <p>2. It can be somewhat effective.</p> <p>۳. می‌تواند زمینه را برای بهبود یا شناسایی بهتر فناوری‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی فراهم نماید.</p> <p>3. It can provide the basis for better improvement or identification of technologies in the field of medical and laboratory equipment.</p> <p>۴. خیر</p> <p>4. No</p> <p>۵. تا حدودی</p> <p>5. Somewhat</p> <p>۱. خیر</p> <p>1. No</p>
۹	<p>آیا روابط موضوعی نشان داده شده، توانسته است بخشی از فناوری حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را که به آن آگاه نبودید، آشکار سازد و بر دانش شما بیفزاید؟</p> <p>Has the thematic relationship shown been able to reveal and add to your knowledge a piece of technology in the field of medical and laboratory equipment that you were not aware of?</p>	<p>۲. به عنوان یک متخصص در این حوزه، با تمامی عناوین و مفاهیم آشنایی دارم.</p> <p>2. As an expert in this field, I am familiar with all the titles and concepts.</p> <p>۳. روابط موضوعی نشان داده شده نمی‌تواند بر دانش متخصصان این حوزه بیفزاید اما می‌تواند تا حد زیادی برای سایر افراد که تخصصی در این حوزه ندارند مثر واقع شود و بر دانش آن‌ها اضافه کند.</p> <p>3. The thematic relationships shown cannot add to the knowledge of experts in this field, but can be very fruitful for other people who do not specialize in this field and add to their knowledge.</p> <p>۴. خیر</p> <p>4. No</p> <p>۵. خیر</p> <p>5. No</p>

یافته‌ها نشان می‌دهد که نظرات متخصصان در مرحله اول در چهار پرسش ۱، ۲، ۵ و ۶ همگرا بودند. از پاسخ‌های متخصصان به سؤال اول پرسش‌نامه، این نتیجه به‌دست آمد که واژگان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و روابط بین آن‌ها می‌تواند در درک محتوای این حوزه علمی مؤثر واقع شود. همچنین نتایج به‌دست آمده از سؤال دوم پرسش‌نامه نشان می‌دهد که روابط موضوعی ترسیم شده در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با واقعیت این حوزه علمی منطبق است. نتایج به‌دست آمده از سؤال پنجم پرسش‌نامه نشان می‌دهد که روابط موضوعی ترسیم شده در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌تواند در ارائه تصویر کلی از این حوزه علمی موفق عمل نماید. همچنین نتایج به‌دست آمده از سؤال ششم پرسش‌نامه نشان می‌دهد که واژگان به کار رفته در نقشه‌های موضوعی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی می‌تواند به عنوان واژه‌نامه تخصصی به کار رود. لازم به ذکر است که پیش‌بینی اولیه این بود که در همه سؤالات، پاسخ‌های متخصصان خوشبینانه و مثبت باشد که در برخی موارد خلاف آن پیش آمد. در مرحله بعد، به منظور رسیدن به اجماع در پنج پرسش دیگر، سؤالات به همراه نتایج نظرات مرحله اول، مجدداً در اختیار متخصصان قرار گرفت. در این مرحله بین نظرات متخصصان همگرایی به‌وجود آمد اما نه الزاماً آنچه که مدنظر پژوهشگران بود. در جدول ۲ جمع‌بندی نظرات مرحله دوم تکنیک دلفی ارائه می‌شود.

Table 2. Summary of the results of the second step of the Delphi technique

ردیف Row	سوالات Questions	جمع‌بندی نظرات Summary of comments	پیش‌بینی تیم پژوهش Research team forecast
۱	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه می‌تواند در کشف موضوعات پژوهشی مورد نیاز در زمینه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟	نقشه‌های علمی می‌تواند برای متخصصان این حوزه علمی مؤثر واقع شود.	نقشه‌های علمی می‌تواند در کشف موضوعات پژوهشی جدید مؤثر باشد.
۲	روابط موضوعی نشان داده شده، تا چه اندازه می‌تواند در تدوین دانش فنی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟	به عنوان یک نقطه شروع می‌تواند مفید واقع شود.	می‌تواند در تدوین دانش فنی این حوزه علمی مؤثر باشد.
۳	آیا روابط موضوعی نشان داده شده، می‌تواند بر تصمیمات فعالان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی تأثیر گذار باشد؟	در صورتی که نواقص و کمبودهای آن برطرف گردد، می‌تواند مؤثر باشد.	می‌تواند بر تصمیمات فعالان این حوزه علمی تأثیر گذار باشد.
۴	آیا روابط موضوعی نشان داده شده، می‌تواند در بهبود فناوری‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد؟	می‌تواند زمینه را برای بهبود و شناسایی بهتر فناوری‌های این حوزه علمی فراهم نماید.	می‌تواند در بهبود فناوری‌های حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مؤثر باشد.
۵	آیا روابط موضوعی نشان داده شده، توانسته است بخشی از فناوری حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را که به آن آگاه نبودید، آشکار سازد و بر دانش شما بیفزاید؟	نیاز به بازنگری و ویرایش اساسی دارد تا قادر به بروزرسانی دانش متخصصان باشد.	نمی‌تواند بر دانش متخصصان این حوزه علمی بیفزاید.

جدول ۲ دربردارنده پنج سؤالی است که متخصصان در مرحله اول درباره آن‌ها به اجماع نرسیده بودند. ستون سوم نشان‌دهنده جمع‌بندی پاسخ‌های متخصصان و ستون آخر پیش‌بینی صورت گرفته قبل از ارسال سؤالات به متخصصان را نشان می‌دهد. این پیش‌بینی‌ها براساس مطالعه ادبیات مربوط به کاربرد نقشه‌های علمی می‌باشد. همانگونه که مشاهده می‌شود در برخی از موارد نتایج منطبق با پیش‌بینی‌ها است و در برخی دیگر عدم انطباق دیده می‌شود.

در ادامه در شکل ۴ به ارائه الگوی پژوهش پرداختیم، این الگو براساس نظرات متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی در رابطه با نقشه‌های موضوعی حاصل از تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع این حوزه علمی ترسیم شده است.



شکل ۴. الگوی مستخرج از نظرات متخصصان حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

Figure 4. Pattern extracted from the opinions of experts in the field of medical and laboratory equipment

بنابراین می‌توان گفت، تحلیل هم‌واژگانی از نظر کارکرد شبیه به تحلیل محتوا است که بر مفاهیم برجسته در نقشه‌های علمی تمرکز دارد و برای تشخیص مفاهیم کلی و برجسته لازم است مجموعه‌ای کامل از واژگان موضوعی وجود داشته باشد تا آن مفاهیم بتوانند اهمیت خود را نشان دهند. از این رو، یکی از کارکردهای حاشیه‌ای فرآیند ترسیم این نقشه‌ها استخراج اصطلاحات یک حوزه از دانش از طریق نمایه‌سازی موضوعی است. بنابراین نقشه‌های علمی ترسیم شده در این پژوهش که تا حدود زیادی با واقعیت‌های این حوزه علمی منطبق هستند، توانسته‌اند در ارائه تصویری کلی از محتوای پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مفید واقع شوند. همچنین مفاهیم به کار رفته در نقشه‌های علمی می‌توانند در قالب واژه‌نامه تخصصی جهت ارائه اطلاعات بیشتر در رابطه با واژگان تخصصی این حوزه علمی به مخاطبان ارائه شوند. در واقع اگر نقشه‌های علمی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به یک نقشه راه تبدیل شوند، می‌توانند تأثیرات مثبتی بر تصمیمات متخصصان این حوزه علمی بگذارند. همچنین متخصصان معتقد بودند که با برطرف کردن نواقص موجود در نقشه‌های علمی ترسیم شده در این حوزه علمی می‌توان به بهبود فناوری‌های موجود در این حوزه دست پیدا کرد. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که در حال حاضر نقشه‌های علمی ترسیم شده فقط می‌توانند برای افراد غیرمتخصص مفید باشند و می‌تواند ابزار مناسبی برای کسانی باشد که می‌خواهند درک اولیه‌ای از حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی داشته باشند. اما نمی‌توانند به متخصصان این حوزه پژوهشی درکی فراتر از دانسته‌هایشان بدهد و بر دانش علمی آنان بیفزاید، اما اگر روابط موضوعی ترسیم شده در نقشه‌های علمی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با نظرات متخصصان بازنگری و ویرایش اساسی شوند، قادر به پرورسانی دانش متخصصان خواهند بود و می‌توانند بر دانش تخصصی متخصصان این حوزه پژوهشی بیفزایند. همچنین نقشه‌های موضوعی ترسیم شده تا حدود زیادی می‌توانند زمینه‌ساز کشف موضوعات پژوهشی جدید باشند و به عنوان یک نقطه شروع در تدوین دانش فنی این حوزه علمی مؤثر باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

کشف روابط مفهومی میان مدارک یک حوزه علمی، فرآیندی پیچیده است؛ لذا نتایج حاصل از آن احتیاج به درک عمیقی دارد. بنابراین تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از بررسی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی از هر دیدگاهی ممکن است مورد پذیرش عام نباشد، اما روند ارائه‌شده در این پژوهش می‌تواند منجر به شناخت بهتر و دقیق‌تر از اختراعات حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی گردد و در نهایت سبب تقویت و مدیریت بهتر اختراعات و پژوهش‌های این حوزه علمی شود. در این پژوهش تحلیل هم‌واژگانی توانسته است به‌خوبی شبکه موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی را نشان دهد و بر این اساس می‌توان موضوعات علمی و پژوهشی جدید را استخراج و ارتباط میان آن‌ها را کشف کرد.

تحلیل هم‌واژگانی به ما نشان می‌دهد که چگونه بهترین استفاده را از روش واژه‌کاوی و متن‌کاوی و تولید ثروت از اطلاعات فنی موجود در پروانه‌های ثبت اختراع ببریم و همچنین این روش می‌تواند در روند ایجاد ایده برای نوآوری‌های عمده و جزئی مفید باشد. همچنین ارائه الگو در حوزه‌های مختلف علوم می‌تواند نقش بسیار مهمی در پیشبرد هر چه بهتر و بیشتر آن حوزه علمی داشته باشد. پژوهشگران حرفه‌ای در علوم مختلف می‌بایست با ارائه الگوی جامع و مختصر، دید کلی از آن حوزه علمی در اختیار دانشجویان و پژوهشگران مبتدی قرار دهند؛ چرا که از این طریق آشنایی و درک بهتر از حوزه علمی به راحتی امکان‌پذیر خواهد بود و در نهایت بستر، برای کشف موضوعات جدید و نوین پژوهشی فراهم خواهد شد. همچنین نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند موجب توانمندی‌های بالقوه در زمینه تولید تجهیزات و وسایل پزشکی و بررسی و شناخت نیازمندی‌های موجود در این زمینه گردد.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش (Wang & Inaba (2009) و Bredille (2006) همسو می‌باشد، آنان نیز در پژوهش‌های خود به کاربرد نقشه‌های موضوعی در درک ساختار حوزه‌های مختلف علوم اشاره کردند. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش (Assefa & Rorissa (2013) همسو می‌باشد، آنان نیز در پژوهش خود به کاربرد نقشه‌های علمی در کشف روابط بین مفاهیم و الگوهای ارتباطی بین موجودیت‌ها و مقوله‌های موضوعی اشاره کردند. این نقشه‌های علمی می‌تواند تا حدودی در کشف موضوعات پژوهشی برای متخصصان، مفید واقع شوند و می‌تواند نقطه شروعی برای آشنایی با دانش فنی این حوزه علمی باشند (Song et al., 2017; Hu et al., 2018; Wang et al., 2006; Kumar & Jan, 2012; Assefa & Rorissa, 2013; He, 1999). نیز در پژوهش خود به این نکته اشاره کردند که نقشه‌های موضوعی توانسته‌اند تا حد زیادی در شناسایی موضوعات بالغ و اصلی در حوزه‌های مختلف علوم تأثیرگذار باشند. این نقشه‌های علمی توانسته‌اند در ارائه تصویر کلی از محتوای حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مفید باشند. در تدوین دانش فنی، داشتن تصویری کلی از محتوای محصول موردنظر می‌تواند مهم باشد؛ زیرا این تصویر کلی مسأله‌ای ادراکی و شناختی است (Mane & Borner (2004) و Bredillet (2006) در پژوهش خود اشاره کردند که تحلیل هم‌واژگانی می‌تواند نقش مهمی در تکامل تدریجی مفاهیم حوزه‌های مختلف علم و فناوری داشته باشد. اگر نقشه‌های علمی حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی به یک نقشه راه تبدیل شوند می‌تواند تأثیرات مثبتی بر تصمیمات متخصصان این حوزه علمی بگذارند و با برطرف کردن نواقص موجود در نقشه‌های علمی می‌توان به بهبود فناوری‌های موجود در این حوزه دست یافت. (Ryan & Bernard (2003) و Kumar & Jan (2012) نیز در پژوهش خود به کشف موضوعات مورد علاقه و مفاهیم غالب در آثار پژوهشگران اشاره کردند.

پیشنهاد می‌شود که از روش تحلیل هم‌واژگانی، جهت آگاهی بهتر و بیشتر از وضعیت پژوهشی و موضوعی و انجام برنامه‌ریزی‌های مناسب به‌منظور افزایش کمی و کیفی تولیدات علمی و فنی در حوزه‌های مختلف علوم بهره گرفته شود. با توجه

به الگوی ارائه شده در پژوهش حاضر، استفاده از روش دلفی جهت آگاهی از نظرات متخصصان حوزه‌های مختلف علوم در رابطه با کاربرد نقشه‌های موضوعی در آشکارسازی دانش فنی و نهایتاً آگاهی از مفاهیم موضوعی در حال ظهور و مفاهیم توسعه یافته در راستای پیش‌بینی مسیر پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد.

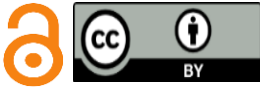
تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

References

- Assefa, S. G., & Rorissa, A. (2013). A bibliometric mapping of the structure of STEM education using co-word analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(12), 2513-2536.
- Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55-71.
- Bredillet, C. N. (2006). *The future of project management: mapping the dynamics of project management field in action*. In Cleland, David I. & Gareis, Roland (Eds.) *Global project management handbook: Planning, organizing and controlling International Projects*. Second Edition: Planning, Organizing, and Controlling International Projects. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Castriotta, M., & Chiara Di Guardo, M. (2016). Disentangling the automotive technology structure: A patent citation analysis. *Scientometric*, 107(2), 819-837.
- Graf, E., & Azzopardi, L. (2008). *A methodology for building a patent test collection for prior art search*. In: Proceedings of the 2nd International Workshop on Evaluating Information Access (EVIA). Tokyo, Japan (60-71).
- He, Q. (1999). Knowledge discovery through co-word analysis. *Library Trends*, 48(1), 133-159.
- Hu, J., & Zhang, Y. (2015). Research patterns and trends of recommendation system in china using co-word analysis. *Information Processing and Management*, 51(1), 329-339.
- Hu, J., Li, S., Yao, Y., Yu, L., Yang, G., & Hu, J. (2018). Patent keyword extraction algorithm based on distributed representation for patent classification. *Entropy*, 20(2), 104-125.
- Hur, W. (2017). The patterns of knowledge spillovers across technology sectors evidenced in patent citation networks. *Scientometrics*, 111(2), 595-619.
- Kay, L., Newman, N., Youtie, J., Porter, A., & Rafols, I. (2014). Patent overlay mapping: Visualizing technological distance. *Association for Information Science and Technology*, 65(12), 2432-2443.
- Kumar, S., & Jan, J. M. (2012). Discovering knowledge landscapes: An epistemic analysis of business and management field in Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 65, 1027-1032. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.237>
- Leydesdorff, L., Wagner, C. S., & Bornmann, L. (2018). Betweenness and diversity in journal citation networks as measures of interdisciplinarity-A tribute to Eugene Garfield. *Scientometrics*, 114(2), 567-592. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2528-2>
- Lu, H., & Feng, Y. (2009). A measure of author's centrality in co-authorship networks based on the distribution of collaborative relationships. *Scientometric*, 81(2), 499-511.
- Mane, K., & Borner, K. (2004). Mapping topics and topic bursts in PNAS. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(1), 5287-5290.
- Marin, A., & Wellman, B. (2011). *Social network analysis: An introduction*. In J. Scott & P. J. Carrington (Eds.), *The SAGE handbook of social network analysis*. Thousand Oaks, 11-25.
- Ryan, G. W., & Bernard, H. R. (2003). Techniques to identify themes. *Field Methods*, 15(1), 85-109.
- Song, K., Kim, K., & Lee, S. (2017). Discovering new technology opportunities based on patents: Text-Mining and F-term analysis. *Technovation, Elsevier*, 60(1), 1-14.

- United States Patent and Trademark Office (USPTO) (2020). Manual of Patent Examining through keyword co-occurrence and social net-network analysis. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 12(1), 26-40.
- Wang, X., & Inaba, M. (2009). Analyzing structures and evolution of digital humanities based on correspondence analysis and co-word analysis. *Bibsonomy*, 9(1), 123-134.
- Wang, X., Mohanty, N., & McCallum, A. (2006). Group and topic discovery from relations and their attributes. Retrieved 16 Aug. 2014, from <https://people.cs.umass.edu/~mccallum/papers/gt-bookch07.pdf>.

	Copyrights
© 2024, 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/)	