

The Journal of Spatial Planning & Geomatics

Research Paper

Scientific Structure and Research Trends of Passive Defense: A Bibliometric Approach to Persian Studies

Saleh Rahimi^{1*}, Faramarz Soheili²

1. Associate Professor in Knowledge and Information Science, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Associate Professor in Knowledge and Information Science, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Received: 2025/05/21
Revised: 2025/08/12
Accepted: 2025/08/25

ABSTRACT

Passive defense, recognized as a critical mechanism for alleviating the susceptibility of essential infrastructures and human communities to natural, anthropogenic, and biological hazards, occupies a unique and significant role within strategic planning paradigms. In light of the fact that a plethora of studies are conducted annually within this field, a bibliometric evaluation of these scholarly endeavors is considered imperative. Hence, the principal aim of this investigation is to delineate the conceptual architecture of Persian research related to passive defense as indexed in the (ISC) database, while concurrently identifying prominent subdomains and multifaceted dimensions of the passive defense framework. The inquiry scrutinizes the academic landscape of this field from 2005 to 2023, pinpointing fundamental research clusters, conceptual dimensions, and pivotal themes within each cluster. This research utilizes bibliometric methodologies and co-word analysis to examine 615 documents extracted from the (ISC) database, with the objective of charting trends in passive defense scholarship throughout the designated timeframe. Cluster analysis and strategic diagrams were employed to visually represent the conceptual framework of the research, delineate subfields, and investigate interrelationships among them. The conceptual architecture of passive defense research encompasses 11 clusters: Fundamentals of passive defense, Urban planning and passive defense, Urban architecture and passive defense, Vulnerability and passive defense, Security and passive defense, Passive defense and crisis management, Active defense paradigms, Medical centers and passive defense, Emergencies and passive defense, Passive defense and information & communication technology, and Location planning and passive defense. Furthermore, the examination of articles published over the past 19 years has illuminated emerging topics within the discipline. The findings indicate a gradual transition in passive defense research from foundational theories to increasingly intricate, interdisciplinary themes, reflecting shifting priorities and challenges. This study furnishes policymakers and scholars with valuable insights to formulate strategic frameworks, identify research deficiencies, and direct future inquiries into passive defense. It accentuates the growing convergence of passive defense with various academic disciplines, thereby underscoring opportunities for innovation and policy harmonization.

Keywords:

Active defense patterns, Conceptual structure of passive defense, Crisis management, Science mapping, Islamic world science citation center (ISC).

***Corresponding Author:** Associate Professor in Knowledge and Information Science, Razi University, Kermanshah, Iran.

<https://orcid.org/0000-0001-6540-9825>

s.rahimi@razi.ac.ir

Copyright© 2025, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution- NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

P

Introduction

Passive defense encompasses a variety of domains, including the safety of infrastructure, management of crises, design of urban environments, cybersecurity, social resilience, and the integration of emerging technologies. Each of these domains comprises specialized concepts and terminologies, the interrelations of which can yield a more profound comprehension of the knowledge architecture within this discipline. Nonetheless, the heterogeneity and extensive scope of these domains have culminated in fragmented and disjointed research efforts, thereby impeding the establishment of comprehensive frameworks in this sphere. Prior investigations have frequently been constrained in their focus, examining subjects within narrow and incomplete frameworks. Such constraints have led to a deficiency in the holistic understanding of the knowledge architecture and the interconnections among pivotal concepts in passive defense. The lack of an exhaustive analysis of concepts pertinent to passive defense creates obstacles in devising effective strategies and establishing priorities for action. Co-word analysis, which facilitates a more nuanced comprehension of the prevailing knowledge architecture, can serve as a foundation for the formulation of effective strategies in passive defense. Furthermore, co-word analysis can function as a potent instrument for elucidating innovative perspectives and strategizing efficiently within this field, thereby delineating a pathway for scientific advancement in this arena.

Research Method

This research endeavor was executed through the application of bibliometric analysis. The processing of data was accomplished utilizing VOSviewer, UCINET, and BibExcel software tools. The dataset pertinent to this investigation was obtained from the Islamic World Science Citation Center (ISC) database through the employment of the keyword Futures Studies. The retrieved dataset, which encompasses a period of 19 years from 2004 to 2023, comprised a total of 615 documents. Within these documents, the authors utilized 2,705 distinct keywords. Subsequent to the extraction of keywords, processes of standardization and normalization of concepts were conducted. Following the standardization protocol, a total of 1,143 unique keywords were retained. By the implementation of a selection threshold, a 147x147 matrix was formulated. The diagonal elements of this matrix were designated to possess a value of zero. Cluster analysis utilizing the k-means methodology within the VOSviewer software was employed for the purpose of mapping.

Results & discussion

From the 615 documents examined, a total of 2,705 keywords were discerned. Following thorough analysis and standardization procedures, 1,143 unique keywords were retained. The keywords passive defense, vulnerability, and location-allocation were ranked first through third, with respective frequencies of 552, 70, and 52. The term passive defense, which occurred 552 times, emerged as the preeminent keyword, indicating its status as a central theme within the scholarly discourse in this domain. The pronounced frequency of passive defense underscores the significant interest that researchers have devoted to this subject within the societal context. Consequently, it is imperative to engage in educational initiatives and awareness campaigns regarding the concept and scope of passive defense. The initial quadrant of the strategic diagram encompasses clusters such as general principles of passive defense (1), urban planning and passive defense (2), and vulnerability and passive defense (4). Owing to their elevated centrality and density, these clusters are acknowledged as the principal themes within this field. Cluster (1), which exhibits the highest centrality, occupies a crucial position within the co-word network and

encompasses the foundational concepts of passive defense. Within this cluster, the notion of passive defense, characterized by its substantial weight, assumes paramount importance and constitutes the core of this cluster. These three clusters dominate a significant portion of the network and are instrumental in elucidating the structure and evolution of passive defense strategies. The second quadrant of the strategic diagram includes clusters such as operational defense patterns (7), medical centers and passive defense (8), and location-allocation and passive defense (11). Although these clusters retain a high degree of cohesion, they possess lower centrality compared to those in the first quadrant, thereby being classified as smaller specialized segments within the passive defense domain. Notwithstanding their diminished centrality, these clusters harbor considerable potential for impacting the field of passive defense. The third quadrant of the strategic diagram encompasses clusters such as urban architecture and passive defense (3), security and passive defense (5), passive defense and crisis management (6), unforeseen events and passive defense (9), and passive defense and information and communication technology (10). These clusters are regarded as either emerging or waning segments within the network, signifying that, while relevant to passive defense, they have not yet attained sufficient establishment or are at risk of diminishing relevance. These clusters possess the capacity to evolve into significant research domains but presently demonstrate lower density and centrality in comparison to the clusters located within the first and second quadrants. The fourth quadrant of the strategic diagram contains clusters that remain in a nascent state but exhibit the potential to develop into major sections. In this investigation, no clusters were allocated to this quadrant, indicating a lack of concepts undergoing formation that have not yet secured a distinct position within the passive defense network. The absence of clusters in this area suggests that research endeavors in passive defense have predominantly concentrated on established or developing concepts.

Conclusion

The examination of diverse clusters within the realm of passive defense indicates that this field is significantly reliant on the interrelations among various concepts. These clusters illustrate that passive defense constitutes an interdisciplinary subject that spans from foundational principles to specialized applications across numerous domains. Based on the findings derived from the strategic diagram, clusters such as urban architecture and passive defense, security and passive defense, passive defense and crisis management, unforeseen events and passive defense, as well as passive defense and information and communication technology are classified as emergent topics. Consequently, it is advisable for researchers to orient their investigations toward the previously mentioned areas delineated in this study.

واکاوی ساختار علمی و روندهای پژوهشی پدافند غیرعامل: رویکردی کتاب‌سنجی به مطالعات فارسی

صالح رحیمی^{۱*}، فرامرز سهیلی^۲

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول).
۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۳۱	چکیده
آخرین ویرایش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۱	پدافند غیرعامل، به‌عنوان یکی از ابزارهای حیاتی در کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها و جوامع انسانی در برابر تهدیدات طبیعی، انسانی و زیستی، جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌ریزی‌های راهبردی دارد. سالانه مطالعات مختلفی در این حوزه انجام می‌گیرد که بررسی این مطالعات با روش‌های کتاب‌سنجی ضروری است بنابراین، هدف این پژوهش شناسایی ساختار مفهومی مطالعات فارسی حوزه پدافند غیرعامل در پایگاه استنادی پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) و شناسایی زیرحوزه‌ها و ابعاد مهم مفهوم پدافند غیرعامل است. در این مطالعه، ساختار علمی این حوزه از سال ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۲ بررسی شده و خوشه‌های اصلی پژوهشی، ابعاد مفهومی و موضوعات کلیدی هر خوشه شناسایی شده است. این پژوهش با بهره‌گیری از فنون کتاب‌سنجی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام شده است. تعداد ۶۱۵ مدرک از پایگاه (ISC) استخراج گردید تا روند پژوهش‌های مرتبط با پدافند غیرعامل را در بازه زمانی فوق شناسایی کند. تحلیل خوشه‌ای و نمودار راهبردی برای ترسیم ساختار مفهومی پژوهش‌ها و شناسایی زیرحوزه‌ها و روابط بین آن‌ها در این حوزه به‌کار گرفته شد. یافته‌های پژوهش نشان‌داد که ساختار مفهومی این حوزه از یازده خوشه بدین شرح تشکیل شده است: کلیات پدافند غیرعامل (۱)، برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل (۲)، معماری شهری و پدافند غیرعامل (۳)، آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل (۴)، امنیت و پدافند غیرعامل (۵)، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (۶)، الگوهای پدافند عاملی (۷)، مراکز درمانی و پدافند غیرعامل (۸)، حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل (۹)، پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۰) و مکان‌یابی و پدافند غیرعامل (۱۱). علاوه بر این، با تحلیل محتوای مقالات منتشر شده در طول ۱۹ سال، موضوعات نوظهور در حوزه پدافند غیرعامل شناسایی شدند. تحلیل محتوای مقالات نشان‌داد که حوزه پدافند غیرعامل به‌تدریج از مفاهیم بنیادین به‌سمت موضوعات پیچیده‌تر و بین‌رشته‌ای گرایش یافته است. این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و پژوهشگران در تدوین برنامه‌های راهبردی و شناسایی شکاف‌های پژوهشی کمک کرده و مسیر پژوهش‌های آتی را روشن سازد.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۳	واژگان کلیدی:
	الگوهای پدافند عاملی، پایگاه استنادی آی‌اس‌سی، ترسیم نقشه علمی، ساختار مفهومی پدافند غیرعامل، مدیریت بحران.

s.rahimi@razi.ac.ir

* نویسنده مسئول

کپی‌رایت © ۲۰۲۵، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس (TMU Press). این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد منتشر شده و تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 قرار دارد. بر اساس این مجوز، شما می‌توانید این مطلب را در هر قالب و رسانه‌ای کپی، بازتشر و بازآفرینی کنید و یا آن را ویرایش و بازسازی نمایید، به شرط آنکه نام نویسنده را ذکر کرده و از آن برای مقاصد غیرتجاری استفاده کنید.

۱. مقدمه

پدافند غیرعامل یک استراتژی برای افزایش کیفیت زندگی است، هنگامی که دشمن داخلی یا خارجی تلاش می‌کند مردم را عذاب دهد و ثبات آن‌ها را بشکند. دانشمندان ایرانی گذشته، در زمینه برنامه‌ریزی شهری، استراتژی‌هایی برای کاهش این نوع عذاب‌ها طراحی کرده‌اند که امروزه به عنوان پدافند غیرعامل شناخته می‌شوند (Gheibi, & Nikpour, 2015). هدف پدافند غیرعامل، ایجاد مجموعه‌ای از اصول و دستورالعمل‌ها برای افزایش امنیت انسانی و مالی در زمان بحران از طریق ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری فیزیکی شهری (Ghouchani et al., 2023)، و نیز، کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های موردنیاز مردم است تا به تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد کند. بر این اساس اتخاذ تدابیر و روش‌هایی که میزان آسیب‌پذیری شهرها را در مقابل تهدیدات دشمن کاهش دهد، ضروری بوده و چنین شرایطی توجه بیش‌ازپیش صاحب‌نظران کشور به دانش پدافند غیرعامل و بهره‌گیری از روش‌های آن‌را سبب شده است (صیامی و محمدی، ۱۳۹۲). پدافند غیرعامل با هدف جلوگیری از صدمه‌های جانی و خسارت‌های مالی و یا به حداقل رساندن میزان صدمات و خسارت‌های ناشی از حملات دشمن، بدون به کارگیری هر نوع جنگ افزار و مهمات، طیف وسیعی از اقدام‌ها را شامل می‌گردد که اجرای درصد بالایی از آن به سهولت و با صرف هزینه کم امکان‌پذیر است (موحدی‌نیا، ۱۳۸۸ نقل از امیدورا و همکاران، ۱۳۹۱).

پدافند غیرعامل دربرگیرنده موضوعات گسترده‌ای است که شامل ایمنی زیرساخت‌ها، مدیریت بحران، طراحی شهری، امنیت سایبری، تاب‌آوری اجتماعی و فناوری‌های نوین می‌شود. هر یک از این موضوعات، دارای مفاهیم و واژگان تخصصی هستند که ارتباط آن‌ها می‌تواند درک عمیق‌تری از ساختار دانشی این حوزه ارائه دهد. با این حال، تنوع و گستردگی موضوعات موجب شده است که پژوهش‌های پراکنده و ناهماهنگ، مانع از دستیابی به چارچوب‌های جامع در این زمینه شوند.

تحلیل هم‌واژگانی به بررسی الگوها و روندهای یک حوزه خاص می‌پردازد و با اندازه‌گیری شدت ارتباط میان اصطلاحات کلیدی در انتشارات مرتبط، ساختار فکری آن حوزه را نمایان می‌کند. ویژگی اصلی این تحلیل در توانایی آن برای تجسم ساختار مفهومی یک رشته خاص بر روی نقشه‌های فضای مفهومی است. همچنین، ایجاد یک سری زمانی از این نقشه‌ها امکان ردیابی تغییرات در فضای مفهومی آن حوزه را فراهم می‌سازد (Ding et al., 2001).

مطالعات پیشین اغلب به صورت محدود و در چارچوب‌های جزئی به تحلیل موضوعات پرداخته‌اند. این محدودیت‌ها موجب شده است که شناخت جامعی از ساختار دانشی و روابط میان مفاهیم کلیدی در حوزه پدافند غیرعامل حاصل نشود. نبود یک تحلیل جامع از مفاهیم مرتبط با پدافند غیرعامل، تدوین استراتژی‌های کارآمد و اولویت‌بندی اقدامات را با چالش مواجه خواهد کرد. تحلیل هم‌واژگانی، درک عمیق‌تر از ساختار دانشی موجود می‌تواند مبنای طراحی استراتژی‌های کارآمد در پدافند غیرعامل باشد. تحلیل هم‌واژگانی می‌تواند ابزاری موثر برای ارائه دیدگاه‌های نوین و تدوین استراتژی‌های کارآمد در این زمینه باشد و مسیر توسعه علمی این حوزه را روشن‌تر کند.

آمایش فضا و ژئوماتیک

سوال‌های این پژوهش شامل:

۱. ساختار مفهومی پژوهش‌های حوزه پدافند غیرعامل براساس تحلیل خوشه‌ای چگونه است؟

۲. وضعیت تکامل مطالعات حوزه پدافند غیرعامل براساس نمودار راهبردی چگونه است؟

۲. مبانی نظری

مبانی نظری با تمرکز بر مفاهیم کلیدی پدافند غیرعامل، اهمیت پژوهش در این حوزه و کاربرد تحلیل کتاب‌سنجی به عنوان ابزار اصلی برای بررسی ساختار علمی و روندهای پژوهشی، ساختاربندی می‌شود. هدف، فراهم کردن زمینه‌ای نظری برای درک بهتر از چگونگی استفاده از روش‌های کمی و بصری‌سازی داده‌ها در واکاوی مطالعات فارسی مرتبط با پدافند غیرعامل است.

۲-۱- اهمیت پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل به عنوان یکی از نیازهای راهبردی کشور، نقش حیاتی در افزایش امنیت و اقتدار ایران اسلامی ایفا می‌کند (امیدوار و دیگران، ۱۳۹۱). این مفهوم، بر اقدامات پیشگیرانه‌ای تمرکز دارد که بدون استفاده از جنگ‌افزار و مهمات، صدمات جانی و خسارات مالی ناشی از حملات احتمالی را به حداقل می‌رساند. بر اساس ادبیات موجود، پدافند غیرعامل بخشی از یک دفاع یکپارچه است که شامل پدافند عامل نیز می‌شود و می‌تواند پیامدهای جنگ، مانند تلفات انسانی و خسارات شهری، را کاهش دهد (Kameli et al., 2014).

در زمینه مدیریت بحران شهری، پدافند غیرعامل به عنوان ابزاری اساسی برای مقابله با بحران‌های انسانی مانند شورش‌ها و آشوب‌های شهری مطرح است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۱). دلایل اهمیت این حوزه عبارتند از: مقابله با دشمنی استکبار جهانی، کاهش تأثیر جنگ نرم، ارزان بودن نسبی اقدامات پیشگیرانه و افزایش کارایی در سطوح راهبردی، فنی و عملیاتی. بنابراین، پدافند غیرعامل نه تنها یک ضرورت امنیتی است، بلکه به عنوان یک ابزار پژوهشی برای تحقق اهداف کلان کشور عمل می‌کند و تعیین سازوکارهای پژوهشی کارا می‌تواند بهره‌وری از منابع موجود را افزایش دهد (امیدوار و دیگران، ۱۳۹۱).

۲-۲- تحلیل کتاب‌سنجی به عنوان روش بررسی حوزه پدافند غیرعامل

تحلیل کتاب‌سنجی، به عنوان یک روش کمی و نظام‌مند، برای ارزیابی روندهای پژوهشی، تأثیرات و روابط متقابل در یک حوزه خاص، ابزار قدرتمندی است (Donthu et al., 2021; Savadatti et al., 2024). این روش بر پایه بررسی انتشارات، ارجاعات و داده‌های علمی، امکان شناسایی گرایش‌های نوظهور، الگوهای همکاری و ساختار فکری یک حوزه را فراهم می‌کند (Donthu et al., 2021). برخلاف مرورهای سیستماتیک یا فراتحلیل‌ها، تحلیل کتاب‌سنجی از تکنیک‌های آماری و بصری‌سازی داده‌ها برای کشف الگوها در مجموعه داده‌های بزرگ استفاده می‌کند، که این امر عینیت و پوشش جامع ادبیات را افزایش می‌دهد (Wu & Krueger, 2024; Donthu et al., 2021).

فرایند تحلیل کتاب‌سنجی شامل مراحل طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها (استفاده از پایگاه‌های استنادی علوم)، تحلیل داده‌ها، مصورسازی (مانند نمودارهای راهبردی و تحلیل شبکه‌ای) و تفسیر یافته‌ها است (Zupic & ˇCater, 2021).

2015). در این روش، تکنیک‌هایی مانند تحلیل هم‌واژگانی (بر اساس ماتریس هم‌رخدادی) برای تعیین ساختار حوزه‌های پژوهشی به کار می‌رود. برای مثال، هرچه هم‌رخدادی دو کلیدواژه نزدیک‌تر باشد، رابطه میان آن‌ها قوی‌تر است، که این امر در شناسایی روندهای کلیدی مفید است (Musgrove et al., 2003). این تکنیک‌ها، که نخستین بار توسط دانشمندان فرانسوی پیشنهاد شد، در حوزه‌های مختلف برای نشان دادن روندهای علمی استفاده می‌شوند (Yang et al., 2012).

در زمینه پدافند غیرعامل، تحلیل کتاب‌سنجی می‌تواند برای ترسیم ساختار مفهومی و شناسایی پیشران‌های اصلی توسعه این حوزه به کار رود (Donthu et al., 2021) با افزایش پیچیدگی‌های این حوزه و ورود فناوری‌های نوین، این روش نقش حیاتی در تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده برای سیاست‌گذاران ایفا می‌کند (Ramezani et al., 2014; Aria et al., 2017).

۲-۳- روندهای پژوهشی در پدافند غیرعامل و کاربرد تحلیل کتاب‌سنجی

بر اساس یافته‌های موجود، روندهای پژوهشی در حوزه‌های مرتبط با پدافند غیرعامل رو به رشد است. برای مثال، در زمینه سیستم‌های امنیت سایبری (که با پدافند غیرعامل هم‌پوشانی دارد)، انتشارات علمی از سال ۲۰۱۳ به طور پیوسته افزایش یافته و در سال ۲۰۲۳ به اوج خود رسیده است (Savadatti et al., 2024). حوزه‌های اصلی پژوهش در این زمینه، مانند سیستم‌های اطلاعاتی علوم کامپیوتر، بر اهمیت امنیت اطلاعات و هوش مصنوعی تأکید دارد و کشورهای مانند چین، آمریکا و هند به عنوان مشارکت‌کنندگان اصلی شناخته می‌شوند.

در خصوص پدافند غیرعامل، تحلیل کتاب‌سنجی می‌تواند برای واکاوی ساختار علمی مطالعات فارسی مفید باشد. این روش امکان شناسایی الگوهای همکاری، حوزه‌های برتر پژوهش و شبکه‌های علمی را فراهم می‌کند (Savadatti et al., 2024). برای نمونه، با استفاده از تحلیل استنادی و فنون بصری‌سازی، می‌توان روندهای نوظهور در مطالعات فارسی را ترسیم کرد، که این امر به درک بهتر از تکامل دانش در این حوزه کمک می‌کند (Donthu et al., 2021). در این راستا، پژوهش‌های علم‌سنجی نشان می‌دهند که با رشد سریع انتشارات علمی، استفاده از روش‌های نوین مانند تحلیل شبکه‌ای ضروری است تا شبکه‌های علمی و تأثیرات متقابل را بهتر درک کنیم (Aria et al., 2017).

۲-۴- ارتباط با پژوهش حاضر

پژوهش حاضر، با تمرکز بر مطالعات فارسی، از تحلیل کتاب‌سنجی برای واکاوی ساختار علمی و روندهای پژوهشی پدافند غیرعامل استفاده می‌کند. این رویکرد بر اساس مبانی نظری فوق، امکان بررسی الگوهای موجود در ادبیات فارسی را فراهم می‌آورد و به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد اتخاذ کنند (امیدوار و دیگران، ۱۳۹۱). با ترکیب روش‌های کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه‌ای، این پژوهش می‌تواند مسیرهای جدیدی برای پژوهش‌های آینده در پدافند غیرعامل روشن کند، به ویژه در زمینه مدیریت بحران شهری و امنیت سایبری (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Savadatti et al., 2024).

در نتیجه، مبانی نظری این پژوهش بر پایه ادبیات موجود، تأکید بر اهمیت پدافند غیرعامل و قابلیت‌های تحلیل کتاب‌سنجی به عنوان ابزار کلیدی برای بررسی روندهای علمی استوار است. این زمینه نظری نه تنها پایه‌ای برای

روش‌شناسی پژوهش فراهم می‌کند، بلکه به درک جامع‌تر از نقش پژوهش در تحقق اهداف راهبردی کشور کمک می‌کند.

۳. پیشینه پژوهش

تحلیل هم‌واژگانی^۱ در بسیاری از حوزه‌ها از قبیل: کشف دانش (وانگ^۲ و همکاران، ۲۰۱۴)، مهندسی دانش (لیو و لیو^۳، ۲۰۱۹)، سواد اطلاعاتی (اونیانچا^۴، ۲۰۲۰؛ لی^۵ و همکاران، ۲۰۲۱)، سواد مالی (شوله‌پور^۶ و همکاران، ۲۰۲۳)، سواد دیجیتال (پارک^۷ و همکاران، ۲۰۲۱)، سرردهای ضربان‌دار (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۹)، مطالعات آموزش عالی ایران (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰)، سواد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۳) و اقتصاد مقاومتی (رحیمی و سهیلی، ۱۴۰۴) به کار رفته است.

تأمین ایمنی و امنیت ساکنان شهرها از اهداف اصلی شهرسازی است. حاجی‌پور و پیاب (۱۳۹۸) بر این باورند که با توجه به وجود کاربری‌های حیاتی در مناطق مختلف شهری، برنامه‌ریزی برای کاهش خسارات و افزایش پایداری شهرها از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا، پدافند غیرعامل به عنوان یک رویکرد کلیدی در سیاست‌گذاری‌ها مطرح می‌شود، زیرا ناکارآمدی شهرسازی از منظر ملاحظات پدافندی می‌تواند بحران‌ها را به فاجعه تبدیل کند. بنابراین، ارزیابی آسیب‌پذیری و تدوین راهکارهای مناسب برای کاهش خسارات امری ضروری است. فیروزی و همکاران (۱۳۹۵) نیز با بررسی آسیب‌پذیری کالبدی سکونت‌گاه‌های انسانی در برابر حوادث طبیعی و انسان‌ساز، بر اهمیت ایمن‌سازی تأسیسات حیاتی مانند بیمارستان‌ها تأکید کرده‌اند.

در پژوهشی غیبی و نیک‌پور^۸ (۲۰۱۵) اظهار داشتند که مهم‌ترین عامل در رفاه مردم، احساس امنیت آن‌ها در مکان‌های خصوصی است که از طریق اصول پدافند غیرعامل به دست می‌آید. نادیده گرفتن این مسئله، احساس امنیت را از بین می‌برد. آن‌ها همچنین به تطابق برخی استراتژی‌های معماری سنتی ایرانی با اصول پدافند غیرعامل امروزی اشاره کرده‌اند که می‌تواند در برنامه‌ریزی فضاهای شهری مدرن مورد استفاده قرار گیرد. قوچانی^۹ و همکاران (۲۰۲۳) نیز معیارهای بافت فشرده، درون‌گرایی، کوچه‌های باریک و طراحی سایه‌بان در فضای شهری را به عنوان اصول کلیدی برای حفظ تداوم فرم معماری گذشته و پیشگیری از تهدیدات شهری معرفی کرده‌اند.

¹. Co-Word Analysis

². Wang

³ Liu & Liu

⁴. Onyancha

⁵. Li

⁶. Shollapur

⁷. Park

⁸. Gheibi & Nikpour

⁹. Ghouchani

کاووسی^۱ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی بر اهمیت ادغام مطالعات پدافند غیرعامل با رویکرد تاب‌آوری فیزیکی تأکید کرده‌اند. آن‌ها توزیع مناسب نقاط استراتژیک در شهر، انتقال شرکت‌های صنعتی و نفتی از مناطق پیرامونی و تسهیل دسترسی به مراکز حیاتی را به عنوان برنامه‌های استراتژیک مؤثر در شهر اهواز پیشنهاد داده‌اند. امیدوار و همکاران (۱۳۹۱) نیز بر اهمیت پدافند غیرعامل به عنوان یک نیاز راهبردی کشور تأکید کرده و سازوکارهای پژوهشی کارا و هدفمند را برای افزایش بهره‌وری منابع پیشنهاد داده‌اند.

در حوزه امنیت سایبری، کیو^۲ و همکاران (۲۰۲۲) ترکیبی از پدافند عامل و غیرعامل را در سیستم‌های برق سایبری پیشنهاد کرده‌اند که از طریق شناسایی گره‌های حیاتی^۳ و تغییر ساختار شبکه‌ها، آسیب‌پذیری‌ها را کاهش می‌دهد. شی^۴ و همکاران (۲۰۲۳) نیز به بررسی مکانیزم‌های دفاع شبکه‌ای پرداخته‌اند که شامل پدافند غیرعامل (مانند کنترل دسترسی و دیوار آتش) و پدافند پیشگیرانه^۵ (مانند استراتژی‌های هدف متحرک) است. سوادتی و همکاران (۲۰۲۴) از تحلیل کتاب‌سنجی برای ارزیابی روندهای پژوهشی در حوزه امنیت سایبری استفاده کرده و بر اهمیت روزافزون این حوزه تأکید کرده‌اند.

در حوزه زیرساخت‌های شهری، کاملی و همکاران (۲۰۱۴) به نقش پدافند غیرعامل در کاهش خسارات جنگ اشاره کرده و قطار شهری را به عنوان یک زیرساخت حیاتی با کاربری دوگانه معرفی کرده‌اند. این مطالعه با بررسی اجزای اساسی مترو و انواع تهدیدها، راهکارهایی برای پدافند غیرعامل در ایستگاه‌های مترو پیشنهاد داده است. محمدی^۶ (۲۰۲۳) نیز با استفاده از روش آی‌پی‌اس کیو^۷، اولویت‌بندی برنامه‌ریزی برای سیستم‌های توزیع آب شرب را با کمترین دخالت کاربر و جلوگیری از اشتباهات احتمالی انجام داده است.

در حوزه‌های غیرشهری، حاجی میررحیمی^۸ و همکاران (۲۰۲۴) بر لزوم نهادی‌سازی پدافند غیرعامل در کشاورزی تأکید کرده‌اند، زیرا دانش کشاورزان در این زمینه در سطح پایینی قرار دارد. کولیوند^۹ و همکاران (۲۰۲۱) نیز عملکرد کمیته پدافند غیرعامل دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران را در سطح متوسط ارزیابی کرده و طراحی برنامه‌های مداخله‌ای را ضروری دانسته‌اند.

در نهایت، مطالعاتی مانند پژوهش تقوایی و همکاران (۱۳۹۱) بر اهمیت برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری تأکید کرده‌اند. آن‌ها با ارزیابی آسیب‌پذیری مسیرهای راهپیمایی شهر اصفهان، راهبردهای مدیریتی برای کاهش خسارات و تلفات را پیشنهاد داده‌اند. سانچز گومز^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۴) نیز در مطالعه‌ای بر روی پرندگان، پدافند غیرعامل را به عنوان یک تصمیم فعال برای جلوگیری از تهدیدات معرفی کرده‌اند.

1. Kavooosi

2. Qu

3. False nodes

4. Shi

5. Proactive defense

6. Mohammadi

7. Integrated Prioritization SWOT QSPM (IPSQ)

8. Haji mirrahimi

9. Kolivand

10. Sanchez-Gomez

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که پدافند غیرعامل به‌عنوان رویکردی چندوجهی می‌تواند در حوزه‌های مختلف از جمله شهرسازی، امنیت سایبری، زیرساخت‌ها و حتی زیست‌شناسی از اهمیت بالایی برخوردار است. مطالعات انجام شده بر ضرورت ادغام اصول پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی‌ها، ارزیابی آسیب‌پذیری و تدوین راهکارهای عملی برای کاهش خسارات تأکید دارند. همچنین، استفاده از روش‌های نوین مانند تحلیل کتاب‌سنجی برای ارزیابی روندهای پژوهشی و اتخاذ تصمیمات راهبردی در این حوزه ضروری است.

پژوهش کنونی برای اولین بار از تحلیل هم‌واژگانی برای بررسی ساختار دانشی پدافند غیرعامل در ایران استفاده کرده است که نسبت به پژوهش‌های گذشته که عمدتاً از روش‌های کیفی و آماری استفاده می‌کردند، روشی متفاوت و دقیق‌تر ارائه می‌دهد. همچنین، این پژوهش با پوشش یک دوره زمانی (۱۹ سال) نسبت به پژوهش‌های قبلی با پوشش زمانی کوتاه‌تر، دید گسترده‌تری از روند پژوهشی ارائه می‌کند. علاوه بر این، در این مطالعه هم‌رخدادی مفاهیم کلیدی در حوزه پدافند غیرعامل بررسی شده و خوشه‌های اصلی پژوهشی شناسایی شده‌اند که در پژوهش‌های قبلی به این صورت انجام نشده است. همچنین، این پژوهش تفصیلات بیشتری درباره وضعیت پژوهش‌های مرتبط با پدافند غیرعامل ارائه می‌دهد و می‌تواند به عنوان مرجعی برای پژوهشگران در این حوزه مورد استفاده قرار گیرد.

۴. روش تحقیق

این پژوهش با استفاده از تحلیل کتاب‌سنجی انجام شده و با استفاده از نرم‌افزارهای وس‌ویور^۱، یوسی‌آنت^۲ و بایب‌اکسل^۳ داده‌های پژوهش پردازش شدند. داده‌های این پژوهش از پایگاه استنادی پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) و با استفاده از کلیدواژه پدافند غیرعامل استخراج گردیده است.

برای ترسیم نقشه از روش تحلیل خوشه‌ای با روش کی‌مینز^۴ در نرم‌افزار وس‌ویور استفاده گردید. خوشه‌بندی^۵ فرایند گروه‌بندی یا دسته‌بندی مجموعه‌ای از اشیاء یا همان داده‌ها یا الگوها یا موجودیت‌هاست که معمولاً مبتنی بر محاسبه فاصله بین بردارهاست. در این روش، اشیاء براساس شباهتشان^۶ در مشخصه مورد نظر در یک دسته قرار می‌گیرند که در متون خوشه‌بندی به این دسته‌ها، خوشه^۷ گفته می‌شود. روش‌های موجود خوشه‌بندی را به دو گروه اصلی سستی و نوین تقسیم می‌شوند. روش‌های سستی شامل تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی (افرازی) است. روش کی‌مینز در زمره تحلیل خوشه‌ای غیرسلسله مراتبی قرار می‌گیرد. این روش ساده‌ترین و رایج‌ترین الگوریتم در خانواده الگوریتم‌های افرازی به‌شمار می‌رود. این الگوریتم با نقاط نماینده تصادفی یا انتخابی، کار را شروع می‌کند و در هر مرحله هر شیء در خوشه‌ای قرار می‌گیرد که با نماینده آن کمترین فاصله را دارد. هر نماینده در اینجا مشخص‌کننده یک خوشه است. پس از

1. VOSviewer

2. Ucinet

3. Bibexcel

4. K-means

5. Clustering

6. Similarity

7. Cluster

آنکه هر شیء در کنار نماینده خود قرار گرفت، از میان اشیای حاضر در خوشه، مجدداً یک نماینده انتخاب می‌شود و جای نماینده قبلی را می‌گیرد. این عملیات زمانی متوقف می‌شود که با وجود تکرار عمل، دیگر تغییری در هم‌نشینی اشیای موجود در خوشه حاصل نشود؛ یعنی دیگر اشیاء از یک خوشه به خوشه بعدی تغییر مکان ندهند. همچنین عامل توقف تکرار مراحل می‌تواند به معنای نزدیک‌شدن به معیار همگرایی باشد. همچنین از روش نمودار راهبردی برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید. نمودار راهبردی یکی از روش‌های رایج و مهم برای شناسایی روند موضوعی مفاهیم است. استفاده از این نمودار، روشی است که در تعیین و تحلیل جایگاه خوشه‌ها و مفاهیم موضوعی ذیل هر رشته موضوعی به پژوهشگران کمک شایانی می‌کند. نمودار راهبردی، توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه‌های موضوعی را نشان می‌دهد. در این نمودار، اغلب از محور افقی برای ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها) و از محور عمودی برای ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) استفاده می‌شود.

در این پژوهش فایل‌های متنی ساده استخراج شده از پایگاه استنادی علوم جهان اسلام به نرم‌افزار بیب‌اکسل فراخوانی شد، با استفاده از این نرم‌افزار و فنون پردازش زبان طبیعی آن، اصطلاحات کلیدی (اسم‌ها یا عبارات اسمی) استخراج گردید. سپس آستانه برش اصطلاحات بر روی عدد ۳ تعریف شد، یعنی حداقل تعداد دفعاتی که یک اصطلاح باید در نمونه ذکر شود تا در نقشه کتاب‌سنجی نمایش داده شود. زیرا این مقدار به عنوان عددی مطلوب برای حذف مؤثر اصطلاحات اشتباه یا بی‌اهمیت توصیه شده است. بعد از انجام این کار و طی یکسری مراحل و دستورهای مختلف در نرم‌افزار، ماتریسی متقارن ایجاد گردید. سپس این ماتریس به ماتریس همبستگی تبدیل شد. بعد، این ماتریس با استفاده از نرم‌افزار وس‌ویور فراخوانی شد. این نرم‌افزار قدرت ارتباط بین اصطلاحات باقی‌مانده که با آستانه تعیین شده مطابقت دارند را اندازه‌گیری می‌کند. قدرت ارتباط بین دو اصطلاح، معیاری از شباهت اصطلاحات است که نشان می‌دهد این دو اصطلاح تا چه اندازه با هم در مقایسه با سایر اصطلاحات در نمونه رکوردها هم‌زمان ظاهر می‌شوند (Van Eck & Waltman, 2009; Van Eck & Waltman, 2010).

داده‌های استخراج شده طی ۱۹ سال گذشته از ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۲ شامل ۶۱۵ مدرک بود. در این مدارک تعداد ۲۷۰۵ کلیدواژه توسط نویسندگان استفاده شده است. پس از استخراج کلیدواژه‌ها، یک‌دست‌سازی و استانداردسازی مفاهیم صورت گرفت. بعد از استانداردسازی کلیدواژه‌ها تعداد ۱۱۴۳ واژه یونیک باقی ماند. با انتخاب نقطه برش، ماتریس ۱۴۷ در ۱۴۷ ایجاد گردید. ارزش سلول‌های مورب ماتریس برابر صفر در نظر گرفته شد. برای ترسیم نقشه از روش تحلیل خوشه‌ای با روش کی‌میز در نرم‌افزار وس‌ویور استفاده گردید.

۵. یافته‌ها

نتایج حاصل از تحلیل داده‌های مرتبط با پدافند غیرعامل نشان می‌دهد که در مجموع ۶۱۵ مدرک که در عنوان آن‌ها کلمه پدافند غیرعامل وجود دارد منتشر شده است. اولین مقاله^۱ در سال ۱۳۸۴ نمایه شده بود. تعداد مفاهیم و کلیدواژه‌های یونیک در این پژوهش، معادل ۱۱۴۳ واژه بود.

^۱ رزمخواه، محمد رضا (۱۳۸۴). نقش حسگرها و پدافند غیرعامل مقاله، مطالعات دفاعی/استراتژیک، ۷ (۲۲)، ۱۴۲-۱۱۹.

۵-۱- توزیع فراوانی مفاهیم حوزه پدافند غیرعامل بر اساس میزان هم‌رخدادی واژگان

توزیع فراوانی مفاهیم پراستفاده در دوره موردبررسی در جدول ۱، نمایش داده شده است.

جدول ۱. بیست مفهوم پراستفاده حوزه پدافند غیرعامل به ترتیب فراوانی

Table 1. Twenty Most Frequently Used Concepts in the Domain of Passive Defense

شماره	مفهوم	فراوانی	شماره	مفهوم	فراوانی
۱	پدافند غیرعامل	۵۵۲	۱۱	برنامه‌ریزی شهری	۱۵
۲	آسیب‌پذیری	۷۰	۱۲	طراحی	۱۳
۳	مکان‌یابی	۵۲	۱۳	تبریز	۱۳
۴	تحلیل سلسله مراتبی	۴۰	۱۴	زلزله	۱۳
۵	امنیت	۳۲	۱۵	سوات	۱۳
۶	تهدید	۳۰	۱۶	بحران	۱۳
۷	سیستم اطلاعات جغرافیای	۲۵	۱۷	مراکز حیاتی	۱۳
۸	مدیریت بحران	۲۳	۱۸	جنگ	۱۲
۹	بیمارستان	۱۸	۱۹	پدافند	۱۲
۱۰	معماری	۱۶	۲۰	دلفی	۱۲

از تعداد ۶۱۵ سند مورد بررسی، ۲۷۰۵ کلیدواژه شناسایی شدند. پس از تحلیل و یکدست‌سازی مفاهیم تعداد ۱۱۴۳ کلیدواژه منحصر به فرد باقی ماند، مفاهیمی که فراوانی آن ۱۲ و بیشتر است در جدول ۱، نمایش داده شده است. مفاهیم پدافند غیرعامل، آسیب‌پذیری و مکان‌یابی به ترتیب با فراوانی ۵۵۲، ۷۰ و ۵۲ در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند. کلیدواژه پدافند غیرعامل با بسامد ۵۵۲ دارای بالاترین فراوانی است و این نشان‌دهنده آن است که این کلیدواژه مفهوم محوری در متون حوزه پژوهشی است. بسامد مفهوم پدافند غیرعامل ناشی از توجه پژوهشگران به مقوله پدافند غیرعامل در جامعه است. بنابراین، نیاز است افراد نسبت به مفهوم و مقوله پدافند غیرعامل، آموزش و آگاهی بیابند. در جدول ۲ نویسندگانی که داری بیشترین مقاله منتشر شده در بازه زمانی مورد بررسی هستند، نمایش داده شده است.

نویسندگانی که بیشترین تعداد مقالات را چاپ کرده‌اند جدول ۲.

Table 2. Authors with the highest number of published articles

ردیف	نام نویسنده	تعداد مقالات	ردیف	نام نویسنده	تعداد مقالات
۱	حسینی امینی، حسن	۳۲	۱۰	تقوایی، مسعود	۵
۲	پورمحمدی، محمدرضا	۱۰	۱۱	اطبایی، احسان	۴
۳	کامران، حسن	۹	۱۲	افسری، رسول	۴
	ملکی، کیومرث	۹	۱۳	جوزی خمسلویی، علی	۴
۴	جلالی فراهانی، غلامرضا	۸	۱۴	گلستانه، محمد	۴
۵	مومنی، کورش	۸	۱۵	یزدانی، محمدحسن	۴
۶	کاملی، محسن	۸	۱۶	رجبی، آزیتا	۴
۷	سعیدی، علی	۶	۱۷	رستمی، حسین	۴
۸	غفارپور، رضا	۶	۱۸	نکویی، محمدعلی	۴
۹	محمدی ده چشمه، مصطفی	۵	۱۹	فروزان، حمید	۳

آمایش فضا و ژئوماتیک

همانگونه که در جدول ۲ مشخص است؛ حسینی امینی با ۳۲ مقاله، پورمحمدی با ۱۰ مقاله و کامران و ملکی هر کدام با ۹ مقاله در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند. سایر پژوهشگرانی که ۳ یا بیش از سه مقاله دارند در جدول ارائه شده است.

همچنین در جدول ۳ مجلاتی که بیشترین مقالات حوزه پدافند را منتشر کرده‌اند نمایش داده شده است. همانگونه که مشخص است مجله‌های پدافند غیرعامل، پدافند غیرعامل و امنیت و مدیریت بحران به ترتیب با ۹۷، ۳۶ و ۲۰ مقاله بیشترین تعداد مقاله را در این حوزه منتشر کرده‌اند.

جدول ۳. مجلاتی که بیشترین مقالات را در حوزه پدافند غیرعامل چاپ کرده‌اند

Table 3. Journals with the most publications on passive defense

ردیف	نام نشریه	بسامد	ردیف	نام نشریه	بسامد
۱	پدافند غیرعامل	۹۷	۱۱	جغرافیا	۷
۲	پدافند غیرعامل و امنیت	۳۶	۱۲	علوم و فنون نظامی	۶
۳	مدیریت بحران	۲۰	۱۳	مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی	۶
۴	مطالعات دفاعی استراتژیک	۱۴	۱۴	پژوهش و برنامه‌ریزی شهری	۶
۵	اطلاعات جغرافیایی (سپهر)	۱۳	۱۵	آمایش جغرافیایی فضا	۵
۶	دانش پیشگیری و مدیریت بحران	۱۰	۱۶	جغرافیا و برنامه‌ریزی	۵
۷	علوم و فناوری‌های پدافند نوین	۹	۱۷	مدیریت شهری	۵
۸	پژوهشنامه جغرافیای انتظامی	۹	۱۸	مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی	۵
۹	تحقیقات جغرافیایی	۷	۱۹	تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی	۴
۱۰	جغرافیا و مطالعات محیطی	۷	۲۰	علوم و فنون مرزی	۴

علاوه بر مفاهیم پرتکرار که در جدول ۱ ذکر شد، جدول ۴، نمایانگر بیست زوج هم‌رخدادی پرتکرار در بازه زمانی مورد بررسی است. جدول ۴، مفاهیمی که بالاترین هم‌بستگی^۱ را با هم دارند، نشان می‌دهد. این مفاهیم به صورت همزمان در دو مدرک نمایان بوده‌اند، کلماتی مانند:

جدول ۴. زوج‌های پرتکرار کلیدواژه‌های پدافند غیرعامل به ترتیب فراوانی طی دوره مورد بررسی

Table 4. High-frequency passive defense keyword pairs

ردیف	هم‌رخدادی	فراوانی	ردیف	هم‌رخدادی	فراوانی
۱	پدافند غیرعامل	۶۳	۱۱	سوات	۱۳
۲	مکان‌یابی	۴۶	۱۲	تبریز	۱۲
۳	تحلیل سلسله مراتبی (AHP)	۳۶	۱۳	جنگ	۱۲
۴	پدافند غیرعامل	۲۸	۱۴	پدافند غیرعامل بحران	۱۲
۵	سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۲۴	۱۵	طراحی	۱۲
۶	تهدید	۲۳	۱۶	زلزله	۱۱
۷	مدیریت بحران	۲۳	۱۷	معماری	۱۱
۸	پدافند غیرعامل	۱۸	۱۸	راهبرد	۱۱
۹	پدافند غیرعامل	۱۵	۱۹	پدافند غیرعامل اهواز	۱۰
۱۰	مراکز حیاتی	۱۳	۲۰	تهران	۱۰

^۱. Co-Occurrence

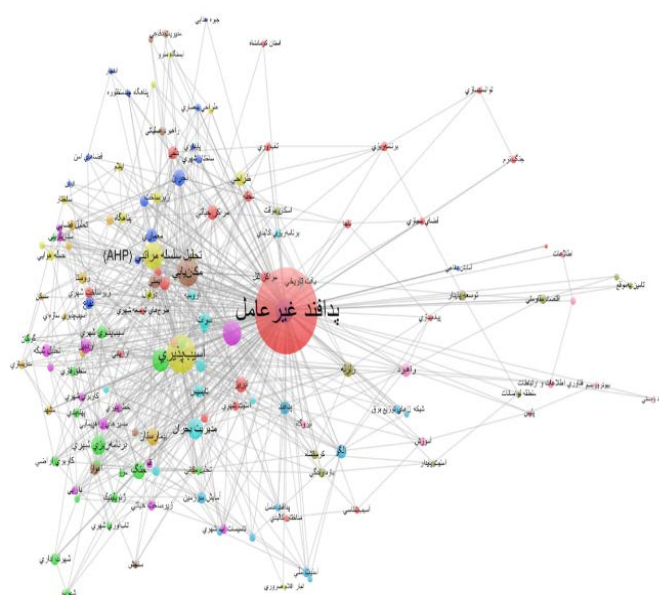
با نگاهی به جدول ۴، درمی‌یابیم که زوج‌های هم‌رخدادی پدافند غیرعامل-آسیب‌پذیری، مکان‌یابی-پدافند غیرعامل و تحلیل سلسله‌مراتبی-پدافند غیرعامل دارای بیشترین هم‌رخدادی در این بازه زمانی است. به‌طورکلی، می‌توان گفت مفهوم پدافند غیرعامل در ترکیب با مفاهیم متعدد مورد استفاده قرار گرفته است.

۵-۲- خوشه‌بندی مفاهیم حوزه پدافند غیرعامل بر اساس تحلیل خوشه‌ای

به منظور مشخص شدن تعداد خوشه‌ها از بخش تحلیل خوشه‌ای نرم‌افزار وس‌ویور استفاده شد که تصاویر آن در شکل ۱، و جدول ۳. نمایش داده شده است. همانطوری که در این تصویر مشخص است مفاهیم حوزه پدافند غیرعامل در بازه زمانی مورد بررسی در ۱۱ خوشه قرار می‌گیرند. این خوشه‌ها عبارتند از: این خوشه‌ها عبارتند از: کلیات پدافند غیرعامل (۱)، برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل (۲)، معماری شهری و پدافند غیرعامل (۳)، آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل (۴)، امنیت و پدافند غیرعامل (۵)، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (۶)، الگوهای پدافند عاملی (۷)، مراکز درمانی و پدافند غیرعامل (۸)، حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل (۹)، پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۰)، مکان‌یابی و پدافند غیرعامل (۱۱).

شکل ۱. نقشه هم‌واژگانی مدارک حوزه پدافند غیرعامل

Figure 1. Co-word map of the passive defense

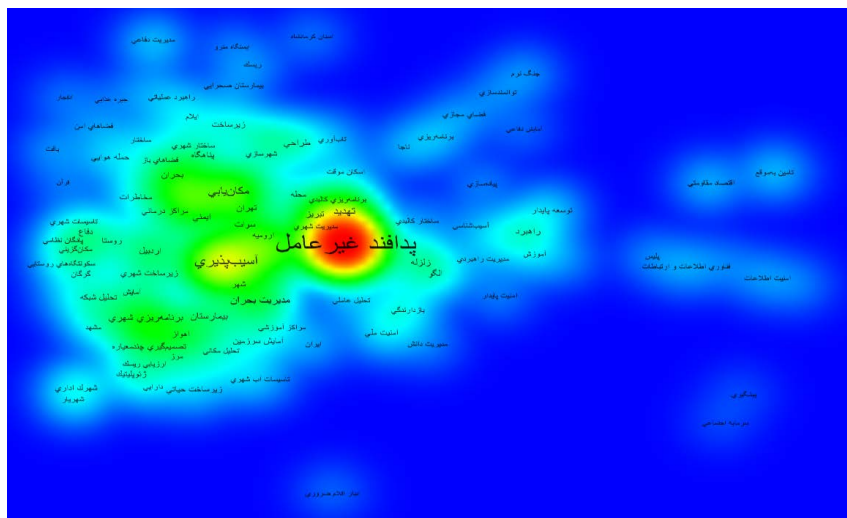


شکل ۱ و ۲، نمای برجستگی و چگالی از خوشه‌ها و نقاط داغ حوزه پدافند در ایران را به نمایش می‌گذارد. در نمای برجستگی هر یک از رنگ‌ها نشان دهنده خوشه‌ای مجزا هستند که اندازه دایره‌ها نیز، مفاهیم با وزن بالا هستند و سر خوشه قرار گرفته‌اند. نقشه نمای چگالی نقاط داغ این حوزه را به نمایش می‌گذارد. نقاط داغ با رنگ قرمز مشخص است که هر چه از مرکز ثقل دور می‌شویم رنگ‌ها تغییر می‌کند و این نشان دهنده این است که از موضوعات داغ حوزه دور می‌شویم. به عبارتی خوشه‌های منسجم به غیر منسجم تغییر می‌کنند.

آمایش فضا و ژئوماتیک

شکل ۲. نقشه هم‌واژگانی مدارک حوزه پدافند غیرعامل

Figure 2. Co-word map of the passive defense



جدول ۵، نام خوشه‌ها و زیرشاخه‌های مهم آن‌ها همراه با وزن هر زیرشاخه نمایش داده شده است.

جدول ۵. اسامی خوشه‌ها و زیرشاخه‌های حوزه پدافند غیرعامل

Table 5. Thematic clusters and sub-domains of passive defense

شماره خوشه	نام خوشه	مفاهیم مهم	وزن	شماره خوشه	نام خوشه	مفاهیم مهم	وزن
			۱۸۶۰		پدافند غیرعامل		
			۶۶		تیریز		
			۵۶		مراکز حیاتی		
			۵۰		تهران		
			۴۲		دلفی		
			۳۶		مراکز ثقل		
			۳۴		محل		
			۳۲		زیرساخت شهری		
			۲۶		برنامه‌ریزی		
			۲۶		مدیریت شهری		
			۲۴		امنیت شهری		
			۲۴		اولویت‌بندی		
			۲۰		تاب‌آوری		
			۲۰		ناجا		
			۱۶		ارزیابی		
			۱۶		جنگ نرم		
			۱۶		فضای مجازی		
			۱۴		ساختار کالبدی		
			۱۴		طرح‌های توسعه شهری		
			۱۲		آسیب‌شناسی		
			۱۲		پیاده‌سازی		
			۱۲		توانمندسازی		
			۱۰		استان کرمانشاه		
			۴		پیشگیری		
			۴		سرمایه اجتماعی		
۱	کانون پدافند غیرعامل	مدیریت بحران سوات بافت فرسوده تأسیسات فضای شهری برنامه‌ریزی راهبردی ارومیه بافت تاریخی زاهدان ایمنی شهری برنامه‌ریزی کالبدی شاخص	۱۱۰ ۶۲ ۴۴ ۴۴ ۳۴ ۳۰ ۲۸ ۲۸ ۲۰ ۱۸ ۱۸ ۱۸	۶	پدافند غیرعامل		

آمایش فضا و ژئوماتیک

با استفاده از الگوریتم خوشه‌بندی کی-مینز^۱ در نرم‌افزار وس‌ویور^۲ خوشه‌ها مشخص گردید. همان‌طوری که در شکل ۱، و جدول ۵، مشاهده می‌شود. خوشه اول به مفهوم «کلیات پدافند غیرعامل» اختصاص یافته است. زیرا، دارای

². VOSviewer

بالاترین وزن در خوشه است. همچنین، مفاهیمی مانند: پدافند غیرعامل، مراکز حیاتی، امنیت شهری، ارزیابی، جنگ نرم، فضای مجازی، آسیب‌شناسی و غیره در این خوشه هستند و از وزن بالایی نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

دومین خوشه به مفهوم «برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: سیستم اطلاعات جغرافیایی، برنامه‌ریزی شهری، جنگ، آسیب‌پذیری شهری، ژئوپلیتیک، کاربری اراضی، تاب‌آوری شهری، تاسیسات شهری و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

خوشه سوم به مفهوم «معماری شهری و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: تهدید، معماری، دفاع غیرعامل، مخاطرات، طراحی معماری، فضاهای امن، آمایش دفاعی و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

خوشه چهارم به مفهوم «آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: آسیب‌پذیری، زیرساخت، پناهگاه، حمله هوایی، ریسک، انبار اقلام ضروری و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

پنجمین خوشه به مفهوم «امنیت و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: امنیت، زیرساخت حیاتی، مکان‌گزینی، خطرپذیری، بحران شهری، کاربری شهری و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

خوشه ششم به مفهوم «پدافند غیرعامل و مدیریت بحران» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: مدیریت بحران، بافت فرسوده، ایمنی شهری، برنامه‌ریزی کالبدی و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

خوشه هفتم به مفهوم «الگوهای پدافند عاملی» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: الگو، پدافند، امنیت ملی، پدافند عامل، مدیریت راهبردی و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

هشتمین خوشه به مفهوم «مراکز درمانی و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: بیمارستان، تحلیل فضایی، مراکز درمانی، آمایش، مدل‌سازی، آسیب‌پذیری سازه‌ای و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

نهمین خوشه به مفهوم «حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: زلزله، بازدارندگی، اسکان موقت، تامین به موقع، امنیت پایدار و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

خوشه دهم به مفهوم «پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: فناوری اطلاعات و ارتباطات، امنیت اطلاعات، اطلاعات، بیوترونیسم، پدافند زیستی و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

آمایش فضا و ژئوماتیک

خوشه یازدهم به مفهوم «مکان‌یابی و پدافند غیرعامل» اختصاص یافت و مفاهیمی مانند: مکان‌یابی، ایمنی، راهبرد عملیاتی، مدیریت ریسک، مدیریت دفاعی و غیره که در این خوشه هستند، از وزن بالاتری نسبت به سایر مفاهیم برخوردارند.

۵-۳- ساختار مفهوم پدافند غیرعامل با استفاده از نمودار راهبردی

پس از تشکیل ماتریس برای هر کدام از خوشه‌ها و فراخوانی آن در نرم‌افزار یوسی‌آی نت، نمره مرکزیت و تراکم خوشه‌ها مشخص شده و نمودار راهبردی ترسیم گردید. لازم به توضیح است که مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها به ترتیب بر روی $4/96$ و $0/391$ تنظیم گردید. نمرات مربوط به تراکم و مرکزیت خوشه‌ها در جدول ۶، نمایش داده شده است.

جدول ۶. تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی حوزه پدافند غیرعامل

Table 6. Density and centrality of clusters in the passive defense co-word network

شماره خوشه	نام خوشه	تراکم	مرکزیت
۱	کلیات پدافند غیرعامل	۰/۵۳	۱۲/۷۲
۲	برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل	۰/۴۳۴	۶/۹۴۱
۳	معماری شهری و پدافند غیرعامل	۰/۲۲۵	۳/۳۷۵
۴	آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل	۰/۴۷۶	۶/۶۶۷
۵	امنیت و پدافند غیرعامل	۰/۳۰۸	۴
۶	پدافند غیرعامل و مدیریت بحران	۰/۳۴۸	۳/۸۳۳
۷	الگوهای پدافند عاملی	۰/۴	۳/۶
۸	مراکز درمانی و پدافند غیرعامل	۰/۴	۳/۶
۹	حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل	۰/۳۷۸	۳/۴
۱۰	پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۲۵	۲
۱۱	مکان‌یابی و پدافند غیرعامل	۰/۵۵۶	۴/۴۴۴

خوشه ۱ با مقدار ۱۲/۷۲ بیشترین مرکزیت و خوشه ۱۱ با مقدار ۰/۵۵۶ بالاترین تراکم را داراست. این بدان معناست که ارتباط زیادی بین شبکه هم‌رخدادی مفاهیم این دو خوشه وجود دارد و بیشترین مرکزیت را چه از نظر نفوذ و ارتباط با سایر موضوعات در خوشه ۱ و همچنین پیونددهی در خوشه ۱۱ بیشتر از سایر خوشه‌ها داراست.

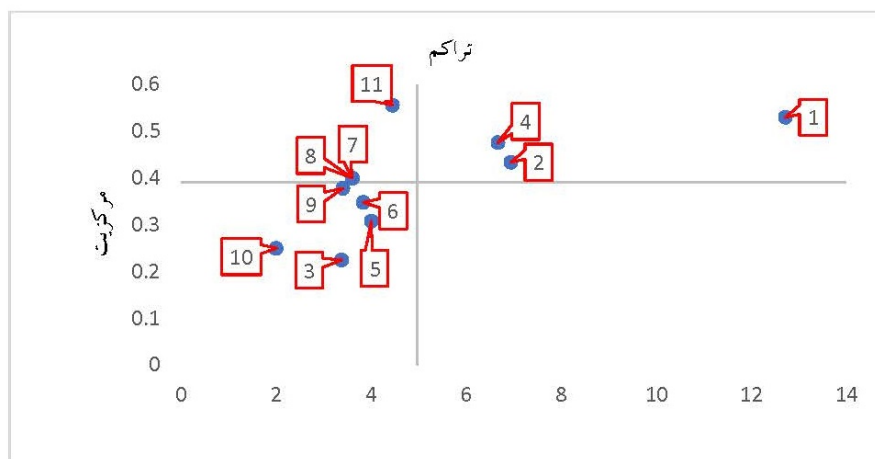
نمودار راهبردی، توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه‌های موضوعی متفاوت است. در این نمودار اغلب از محور افقی جهت ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها)، و از محور عمودی جهت ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) استفاده می‌شود (Wu et al., 2013). ملسر^۱ و همکاران نمودار راهبردی را کوششی در جهت مصورسازی بهتر و نمایش بلوغ و انسجام خوشه‌های موضوعی در یک حوزه پژوهشی معرفی می‌کند (Melcer et al., 2015).

^۱. Melcer

همان‌گونه که از نمودار ۱ مشخص است، نمودار راهبردی به چهار قسمت تقسیم می‌شود که هر قسمت یک ربع از نمودار را تشکیل می‌دهد. خوشه‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند منسجم بوده و در حوزه موردپژوهش مرکزیت دارند. این خوشه‌های اصلی بر بخش بزرگی از شبکه تمرکز دارند. خوشه‌ها در ربع دوم، همچنان منسجم هستند اما از حالت مرکزیت درآمده و هرکدام بخش‌های تخصصی کوچک‌تری از حوزه موردپژوهش را نمایش می‌دهند. در ربع سوم خوشه‌ها ریزش می‌کنند؛ خوشه‌های این ربع، بخش‌های نوظهور و یا قابل‌زوال شبکه هستند و سرانجام، ربع چهارم، حاوی خوشه‌هایی است که هنوز به بلوغ نرسیده‌اند اما پتانسیل آن‌را دارند که به بخش‌های اصلی تبدیل شوند (Melcer et al., 2015; Khasseh et al., 2017).

نمودار ۱. نمودار راهبردی حوزه پدافند غیرعامل

Diagram 1. The Strategic Diagram of passive defense



با توجه به نمودار راهبردی، ربع اول کلیات پدافند غیرعامل (۱)، برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل (۲)، آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل (۴)، موضوع اصلی این بازه زمانی است. این خوشه‌ها منسجم بوده و در حوزه موردپژوهش مرکزیت دارند و بر بخش بزرگی از شبکه تمرکز دارند. خوشه الگوهای پدافند عاملی (۷)، مراکز درمانی و پدافند غیرعامل (۸)، مکان‌یابی و پدافند غیرعامل (۱۱)، از لحاظ اهمیت و تأثیر در حوزه مورد پژوهش، در مرتبه پایین‌تری نسبت به خوشه‌های ربع اول قرار گرفته است. این خوشه، همچنان منسجم است اما از حالت مرکزیت درآمده و بخش تخصصی کوچک‌تری از حوزه موردپژوهش را نمایش می‌دهند. خوشه‌های معماری شهری و پدافند غیرعامل (۳)، امنیت و پدافند غیرعامل (۵)، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (۶)، حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل (۹)، پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۰)، بخش‌های نوظهور و یا قابل‌زوال شبکه هستند. ربع چهارم، خوشه‌هایی که هنوز به بلوغ نرسیده‌اند اما پتانسیل آن‌را دارند که به بخش‌های اصلی تبدیل شوند را نمایش می‌دهد که در این پژوهش هیچ خوشه‌ای در این بخش قرار نگرفته است.

آمایش فضا و ژئوماتیک

۶- بحث

این پژوهش در چارچوب تحلیل هم‌واژگانی، ساختار مفهومی حوزه پدافند غیرعامل را با شناسایی ۱۱ خوشه موضوعی ترسیم کرده است. یافته‌ها نشان داد که مفهوم مکان‌یابی و آسیب‌پذیری بالاترین فراوانی را در بین مفاهیم به کار رفته در پژوهش‌های این حوزه دارد و این نشان از اهمیت استراتژیک و عملیاتی این مفاهیم در مطالعات این حوزه دارند. نتایج حاصل از نمودار راهبردی نشان داد که ربع اول نمودار راهبردی شامل خوشه‌های کلیات پدافند غیرعامل (۱)، برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل (۲) و آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل (۴) است که به دلیل مرکزیت و انسجام بالا، به عنوان موضوعات اصلی این حوزه شناخته می‌شوند. خوشه (۱) با بالاترین میزان مرکزیت نقش محوری در شبکه هم‌واژگانی دارد و مفاهیم کلی و بنیادین پدافند غیرعامل را پوشش می‌دهد در این خوشه، مفهوم پدافند غیرعامل با وزن بالا، بیشترین اهمیت را دارد و هسته اصلی این خوشه را تشکیل می‌دهد. مفاهیمی مانند مراکز حیاتی، مراکز ثقل و زیرساخت شهری بر اهمیت حفاظت از نقاط کلیدی و زیرساخت‌های شهری تأکید دارند. برنامه‌ریزی و مدیریت شهری نشان می‌دهند که این حوزه به برنامه‌ریزی استراتژیک برای کاهش آسیب‌پذیری تأکید دارد. امنیت شهری، اولویت‌بندی و تاب‌آوری مفاهیمی هستند که بر افزایش مقاومت شهرها در برابر تهدیدات اشاره دارند. همچنین، جنگ نرم و فضای مجازی بر تهدیدات نوین و لزوم توجه به ابعاد غیرمادی پدافند غیرعامل تأکید دارند. سایر مفاهیم مانند ساختار کالبدی، طرح‌های توسعه شهری، آسیب‌شناسی و توانمندسازی نیز به تحلیل، اجرا و بهبود راهکارهای پدافند غیرعامل در محیط‌های شهری و منطقه‌ای پرداخته‌اند. این خوشه نقش کلیدی در انسجام شبکه داشته و به عنوان پایه و اساس تحلیل‌های پدافند غیرعامل در این پژوهش محسوب می‌شود. خوشه (۲) با مرکزیت ۶/۹۴۱ بر پیوند میان برنامه‌ریزی شهری و ملاحظات پدافندی تمرکز دارد و نشان‌دهنده تأثیر برنامه‌ریزی بر کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری است. سیستم اطلاعات جغرافیایی با وزن ۱۴۰، مهم‌ترین مفهوم این خوشه است که در تحلیل و مدیریت داده‌های مکانی برای پدافند غیرعامل کاربرد دارد. برنامه‌ریزی شهری و آسیب‌پذیری شهری نشان‌دهنده تمرکز این خوشه بر شناسایی نقاط ضعف شهرها و طراحی راهکارهای مناسب است. تصمیم‌گیری چندمعیاره و منطق فازی به اهمیت روش‌های تحلیلی در تصمیم‌گیری‌های شهری اشاره دارند. همچنین، مفاهیمی مانند کاربری اراضی، پهنه‌بندی و تحلیل مکانی بر اهمیت مکان‌یابی و مدیریت فضاهای شهری در راستای کاهش تهدیدات پدافند غیرعامل تأکید دارند. سایر مفاهیم مانند ژئوپلیتیک، مرز، ارزیابی ریسک و تاب‌آوری شهری نیز به جنبه‌های استراتژیک، امنیتی و مقاوم‌سازی شهرها در برابر تهدیدات اشاره دارند. خوشه ۴ نیز با مرکزیت ۶/۶۶۷ به بررسی آسیب‌پذیری‌ها و راهکارهای کاهش تهدیدات می‌پردازد و به عنوان یکی از محورهای کلیدی پژوهش در این حوزه شناخته می‌شود. آسیب‌پذیری با وزن ۳۸۰، کلیدی‌ترین مفهوم این خوشه است که به بررسی میزان حساسیت زیرساخت‌ها و فضاهای شهری در برابر تهدیدات می‌پردازد. تحلیل سلسله‌مراتبی نقش مهمی در اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری برای کاهش آسیب‌پذیری دارد. طراحی و زیرساخت به ضرورت برنامه‌ریزی دقیق برای مقاوم‌سازی مناطق شهری اشاره دارند. مفاهیم پناهگاه و حمله هوایی به اهمیت ایجاد فضاهای امن در شرایط بحرانی تأکید دارند. همچنین، شهرسازی، بافت و ساختار به بررسی نقش الگوهای شهری در میزان آسیب‌پذیری پرداخته‌اند. مفاهیمی مانند بیمارستان صحرایی، ایستگاه مترو و انبار اقلام ضروری نیز

آمایش فضا و ژئوماتیک

نشان‌دهنده راهکارهای عملی برای مدیریت بحران و کاهش خسارات انسانی و اقتصادی در مواقع اضطراری هستند. این سه خوشه بر بخش بزرگی از شبکه تمرکز دارند و در تبیین ساختار و توسعه راهبردهای پدافند غیرعامل نقش اساسی ایفا می‌کنند.

یافته‌های پژوهش از یکسو با مطالعات پیشین در حوزه‌های برنامه‌ریزی شهری، مدیریت بحران و تاب‌آوری همسویی دارد و از سوی دیگر، شکاف‌های پژوهشی در حوزه‌های میان‌رشته‌ای و نوظهور را آشکار می‌سازد. خوشه‌های ربع اول نمودار راهبردی به عنوان هسته اصلی این حوزه، با یافته‌های پژوهش‌هایی مانند غیبی و نیک‌پور (۲۰۱۵) و قوچانی و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارند که بر نقش طراحی شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل در ایجاد امنیت و کاهش تهدیدات تأکید کرده‌اند. به ویژه، تأکید بر مفاهیمی مانند مراکز حیاتی، تاب‌آوری فیزیکی و زیرساخت شهری در خوشه نخست، با نتایج کاووسی و همکاران (۲۰۱۸) درباره ضرورت توزیع نقاط استراتژیک و انتقال مراکز صنعتی همسو است. این همگرایی نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت ریسک، به عنوان دو رکن اصلی در ادبیات پدافند غیرعامل، در پژوهش‌ها مورد تأکید قرار گرفته‌اند.

نکته حائز اهمیت دیگر، نقش تحلیل هم‌واژگانی در شناسایی مفاهیم کلیدی است. تمرکز خوشه آسیب‌پذیری و پدافند غیرعامل بر روش‌های تحلیلی مانند AHP، با مطالعات قوچانی و همکاران (۲۰۲۳) که از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در اولویت‌بندی معیارهای شهری استفاده کردند، همسو است. این همگرایی روش‌شناختی، اعتبار رویکردهای کمی در تدوین استراتژی‌های پدافند غیرعامل را تقویت می‌کند. با این حال، کم‌رنگی مفاهیمی مانند تاب‌آوری اجتماعی در خوشه‌های حاضر علیرغم اشاره پراکنده در متون؛ نشان می‌دهد که ابعاد انسانی و جامعه‌شناختی پدافند غیرعامل نیازمند توجه جدی‌تری است.

ربع دوم نمودار راهبردی شامل خوشه‌های الگوهای پدافند عامل (۷)، مراکز درمانی و پدافند غیرعامل (۸) و مکان‌یابی و پدافند غیرعامل (۱۱) است. این خوشه‌ها همچنان از انسجام بالایی برخوردارند اما از مرکزیت کمتری نسبت به خوشه‌های ربع اول برخوردار بوده و به‌عنوان بخش‌های تخصصی کوچک‌تری از حوزه پدافند غیرعامل شناخته می‌شوند. خوشه (۷) با تمرکز بر الگوهای پدافند عاملی، راهکارهای مختلف اجرایی در این حوزه را بررسی می‌کند. مفاهیم الگو و پدافند به‌عنوان مفاهیم محوری، نشان‌دهنده نقش الگوهای طراحی‌شده برای افزایش ایمنی و کاهش تهدیدات هستند. خوشه (۸) بر اهمیت مراکز درمانی در مدیریت بحران و تاب‌آوری در برابر تهدیدات متمرکز است. خوشه ۸ با عنوان مراکز درمانی و پدافند غیرعامل بر نقش زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی در مدیریت بحران تمرکز دارد. بیمارستان و مراکز درمانی به عنوان مفاهیم کلیدی، نشان‌دهنده اهمیت این مراکز در شرایط اضطراری هستند. خوشه (۱۱)، که بالاترین میزان تراکم را در بین تمامی خوشه‌ها دارد، بر مکان‌یابی بهینه برای اجرای تدابیر پدافند غیرعامل تأکید می‌کند و نقش کلیدی در تصمیم‌گیری‌های زیرساختی دارد. مکان‌یابی به عنوان مفهوم اصلی، اهمیت انتخاب موقعیت‌های مناسب برای تأسیسات پدافند غیرعامل را برجسته می‌کند. این خوشه به اهمیت استراتژیک انتخاب موقعیت‌های مناسب برای تأسیسات امنیتی تأکید دارد. این یافته با پژوهش محمدی (۲۰۲۳) درباره اولویت‌بندی

مکان‌های حیاتی در سیستم توزیع آب و مطالعه سانچز گومز و همکاران (۲۰۲۴) در زمینه رفتارهای دفاعی حیوانات همسو است که هر دو بر زمان‌مندی و مکان‌یابی بهینه به عنوان عناصر کلیدی پدافند غیرعامل تأکید دارند. با این حال، عدم حضور خوشه‌های مرتبط با حوزه‌های غیرشهری مانند کشاورزی یا محیط‌زیست در نمودار راهبردی؛ علیرغم اشاره مطالعاتی مانند حاجی میررحیمی و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که ادبیات فارسی پدافند غیرعامل هنوز بر کاربردهای شهری متمرکز است و نیاز به توسعه پژوهش‌های میان‌رشته‌ای احساس می‌شود.

ربع سوم نمودار راهبردی شامل خوشه‌های معماری شهری و پدافند غیرعامل (۳)، امنیت و پدافند غیرعامل (۵)، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (۶)، حوادث غیرمترقبه و پدافند غیرعامل (۹) و پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۰) است. این خوشه‌ها به‌عنوان بخش‌های نوظهور یا قابل‌زوال شبکه شناخته می‌شوند، به این معنا که اگرچه در حوزه پدافند غیرعامل مطرح هستند، اما هنوز به حد کافی تثبیت نشده یا در معرض کاهش اهمیت قرار دارند. خوشه (۳) با تمرکز بر معماری شهری و ارتباط آن با پدافند غیرعامل، به بررسی راهکارهای طراحی شهری مقاوم می‌پردازد. تهدید به عنوان مفهوم محوری، به شناسایی انواع خطرات و تهدیدات در محیط شهری اشاره دارد. خوشه ۵ بر مفاهیم امنیت و حفاظت در برابر تهدیدات تأکید دارد. امنیت به عنوان مفهوم اصلی، به حفاظت از شهر و زیرساخت‌های آن در برابر خطرات اشاره دارد. تحلیل شبکه و مسیرهای راهپیمایی به تجزیه و تحلیل مسیرهای کلیدی و شبکه‌های ارتباطی برای اطمینان از ایمنی در شرایط بحرانی اشاره دارند، درحالی‌که خوشه ۶ به نقش مدیریت بحران در کاهش آسیب‌ها می‌پردازد و مدیریت بحران به‌عنوان مفهوم اصلی، به شیوه‌های مقابله و آمادگی در برابر بحران‌ها اشاره دارد. خوشه‌های ۹ و ۱۰ نیز به ترتیب به بررسی نقش پدافند غیرعامل در مواجهه با حوادث غیرمترقبه، مانند زلزله و تأثیر آن بر آمادگی‌ها و اقدامات پدافند غیرعامل و اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای آمادگی دفاعی اختصاص دارند. مفهوم راهبرد در این خوشه به تدوین استراتژی‌ها و برنامه‌های جامع در این حوزه اشاره دارد. این خوشه‌ها پتانسیل تبدیل شدن به حوزه‌های اصلی پژوهش را دارند، اما در حال حاضر از انسجام و مرکزیت کمتری نسبت به خوشه‌های ربع اول و دوم برخوردارند. تأکید بر معماری شهری در خوشه سوم با یافته‌های غیبی و نیکپور (۲۰۱۵) و قوچانی و همکاران (۲۰۲۳) درباره تطبیق استراتژی‌های معماری سنتی با اصول پدافند غیرعامل همخوانی دارد، چرا که هر دو به نقش طراحی فضاهای امن و درون‌گرا در افزایش امنیت اشاره می‌کنند. از سوی دیگر، در حوزه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، اگرچه خوشه پدافند غیرعامل و فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۰) در ربع سوم قرار گرفته، اما این یافته با مطالعات کیو و همکاران (۲۰۲۲) و شی و همکاران (۲۰۲۳) که بر ادغام پدافند سایبری و راهبردهای پیشگیرانه در سیستم‌های حیاتی تأکید داشتند، تا حدی ناهمسو است. این تناقض ممکن است ناشی از تمرکز غالب مقالات فارسی بر ابعاد کالبدی پدافند غیرعامل (مانند طراحی شهری) و کم‌توجهی به کاربردهای دیجیتال آن باشد. از این رو، پژوهش حاضر لزوم توسعه مطالعات در حوزه فناوری‌های نوین مانند هدف متحرک و تحمل نفوذ را به عنوان یک شکاف پژوهشی برجسته می‌سازد.

در حوزه مدیریت بحران، جایگاه خوشه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (۶) در ربع سوم، با یافته‌های کولیوند و همکاران (۲۰۲۱) درباره عملکرد متوسط نهادهای مسئول همخوانی دارد. این مسئله نشان می‌دهد که علیرغم تأکید

نظری بر پیوند پدافند غیرعامل و مدیریت بحران، اجرای عملیاتی این راهبردها در ایران با چالش‌های ساختاری مواجه است. این شکاف بین نظریه و عمل، لزوم بازنگری در سیاست‌گذاری‌ها و ایجاد سازوکارهای نهادی کارآمد را آشکار می‌سازد.

ربع چهارم نمودار راهبردی شامل خوشه‌هایی است که هنوز به بلوغ نرسیده‌اند اما پتانسیل تبدیل شدن به بخش‌های اصلی را دارند. در این پژوهش، هیچ خوشه‌ای در این ربع قرار نگرفته است، که نشان‌دهنده نبود مفاهیمی است که در حال شکل‌گیری باشند اما هنوز جایگاه مشخصی در شبکه پدافند غیرعامل پیدا نکرده باشند. عدم حضور خوشه‌ای در این بخش نشان می‌دهد که پژوهش‌های حوزه پدافند غیرعامل عمدتاً بر مفاهیم تثبیت‌شده یا در حال تکامل تمرکز داشته‌اند.

در مقایسه با سایر پیشینه‌های پژوهش، یافته‌های این پژوهش از یکسو با کار دینگ و همکاران (۲۰۰۱) درباره قابلیت تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم ساختار دانشی حوزه‌های پیچیده همسو است و از سوی دیگر، تفاوت‌های معناداری با مطالعاتی مانند پارک و همکاران (۲۰۲۱) در حوزه سواد دیجیتال نشان می‌دهد. این تفاوت‌ها عمدتاً ناشی از ماهیت چندرشته‌ای پدافند غیرعامل است که آن را از حوزه‌های تخصصی‌تر متمایز می‌سازد.

در نتیجه، این پژوهش با تأیید بخشی از یافته‌های پیشین (مانند نقش کلیدی برنامه‌ریزی شهری و آسیب‌پذیری)، افق‌های جدیدی را در حوزه‌های نوظهور (مانند فناوری اطلاعات) و میان‌رشته‌ای (مانند کشاورزی و محیط‌زیست) می‌گشاید. این نتایج، لزوم بازتعریف پدافند غیرعامل به عنوان یک چارچوب پویا را تأکید می‌کند که می‌تواند با ادغام رویکردهای مهندسی، اجتماعی و دیجیتال، تاب‌آوری جوامع را در برابر تهدیدات چندلایه افزایش دهد.

۷- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تحلیل هم‌واژگانی، ساختار جامع دانشی حوزه پدافند غیرعامل در ایران را ترسیم کرد. شناسایی ۱۱ خوشه موضوعی متمایز نشان داد که این حوزه از پیچیدگی ساختاری قابل توجهی برخوردار است و فراتر از رویکردهای تک‌بعدی سنتی، به سمت یک پارادایم چندوجهی در حال حرکت است. این خوشه‌ها نشان می‌دهند که پدافند غیرعامل موضوعی میان‌رشته‌ای است که از مفاهیم پایه تا کاربردهای تخصصی در حوزه‌های مختلف گسترش یافته است. این مفاهیم در خوشه‌های اصلی پژوهش حاضر (برنامه‌ریزی شهری، آسیب‌پذیری و مدیریت بحران) بازتاب یافته و نشان‌دهنده اولویت مشترک پژوهشگران در کاهش ریسک‌های شهری از طریق پدافند غیرعامل است. فناوری‌های سایبری و سیستم‌های هوشمند در پدافند غیرعامل در پژوهش حاضر به عنوان یک خوشه نوظهور طبقه‌بندی شده است. این نشان می‌دهد متون فارسی هنوز به بلوغ کافی در پیوند دادن پدافند غیرعامل با فناوری‌های نوین نرسیده است. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که پژوهش‌های مورد بررسی، کاربردهای نوین (سایبری، زیستی) و حوزه‌های غیرشهری (کشاورزی، اکولوژی) کمتر مورد توجه قرار گرفته و باید توسعه پژوهش‌های آینده در حوزه‌های کمتر بررسی‌شده (مانند امنیت سایبری یا پدافند غیرعامل در محیط‌های روستایی) و تقلیل تمرکز صرف بر مباحث شهری در دستور کار

نکته حائز اهمیت، شناسایی خوشه‌های نوظهور در ربع سوم شامل فناوری اطلاعات و ارتباطات، حوادث غیرمترقبه و امنیت است که نشان‌دهنده تحول پارادایمی از رویکردهای سنتی کالبدی به سمت رویکردهای چندبعدی و فناورانه است. این یافته ضرورت بازنگری در اولویت‌های پژوهشی و سیاست‌گذاری را آشکار می‌سازد. یافته‌ها همچنین، راهنمای ارزشمندی برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان به منظور تقویت پژوهش‌ها در حوزه‌های نوظهور به ویژه فناوری‌های دیجیتال و سایبری، توسعه رویکردهای میان‌رشته‌ای برای پیوند حوزه‌های مختلف، گسترش دامنه مطالعات از تمرکز صرف شهری به سایر بسترها و ایجاد سازوکارهای نهادی برای تسهیل همکاری‌های پژوهشی میان‌رشته‌ای ارائه می‌دهد.

امیدوار، ح.، حیرانی، ح.، رضوی پور، س ر.، و باقری مقدم، ن. (۱۳۹۱). نگراشت فرآیندهای نظام پژوهش؛ مطالعه موردی: پدافند غیرعامل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. *رهیافت*، ۲۲(۵۱)، ۶۴-۵۱. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13524.html مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰

تقوایی، م.، جوزی خمسلویی، ع.، و تقدیسی، ا. (۱۳۹۱). مدیریت مسیرهای راهپیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل، مطالعه موردی: کلان‌شهر اصفهان. *آمایش فضا و ژئوماتیک*، ۱۶ (۳): ۹۹-۱۱۸. <http://hsm.sp.modares.ac.ir/article-fa.html> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰

حاجی پور، خ.، و پیاب، آ. (۱۳۹۸). تحلیل آسیب‌پذیری پدافندی مناطق شهر با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: منطقه ۲ شیراز). *آمایش فضا و ژئوماتیک*، ۲۳ (۱): ۵۲-۸۴. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.16059689.1398.23.1.3.4> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰

رحیمی، ص.، سهیلی، ف.، و خاصه، ع. (۱۴۰۳). تحلیلی بر پژوهش‌های حوزه سواد در ایران: ساختار مفهومی سواد در نمایه استنادی علوم ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۷(۴)، ۲۸-۱. doi:10.30481/lis.2024.474041.2189 مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

رحیمی، ص.، سهیلی، ف.، امینی‌نیا، ی.، و دانش، ف. (۱۳۹۹). شناسایی مفاهیم نوظهور و کشف ساختار دانش حوزه سردردهای ضربان‌دار. *مدیریت اطلاعات سلامت*. ۱۷(۴): ۱-۱۰. <https://doi.org/10.22122/him.v17i4.4132> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

- رحیمی، ص.، سهیلی، ف.، و شرفی، ن. (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل ساختار دانشی مطالعات آموزش عالی ایران بر اساس تحلیل شبکه هم‌واژگانی مقالات در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. *مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*، ۱۲(۲۴)، ۳۱۳-۳۳۱. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25382241.1400.12.24.12.4> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱
- رحیمی، ص.، و سهیلی، ف. (۱۴۰۴). تحلیل موضوعی و ترسیم نقشه علمی پژوهش‌های مرتبط با حوزه اقتصاد مقاومتی. *پژوهش‌های راهبردی مسائل اجتماعی*، ۱۴(۱)، ۶۰-۴۱. <https://doi.org/10.22108/srsp.2025.143686.2062>
- صیامی، ق.، و محمدی، ر. (۱۳۹۲). توانمندسازی پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی و مدیریت تأسیسات و زیرساخت‌های راهبردی شهر با استفاده از شبکه‌های هوشمند تولید و انتقال نیروی برق، ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران پدافند غیرعامل، مشهد، <https://civilica.com/doc/233941> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۵/۲۱
- فیروزی، م. ع.، محمدی ده چشمه، م.، نظریور، دزکی ر.، و شجاعیان، ع. (۱۳۹۵). سنجش میزان آسیب‌پذیری سازه‌ای بیمارستان‌ها از منظر پدافند غیرعامل با مدل سلسه مراتب فازی (نمونه موردی: کلان شهر اهواز). *آمایش فضا و ژئوماتیک*، ۲۰ (۱): ۱۴۹-۱۷۸. <http://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-1581-fa.html> مشاهده شده: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ding, Y., Chowdhury, GG., & Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing and Management*, 37(6), 817-842. [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(00\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(00)00051-0)
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Firoz, M. A., Dehcheshmeh, M., Nazarpour Dezaki, R., & Shojaeen, A. (2016). The Measuring of the structural vulnerability of hospitals from the passive defense point of view by FAHP (Case Study: Ahvaz metropolis). *MJSP*, 20(1): 149-178. URL: <http://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-1581-fa.html> [in Persian]
- Gheibi, S., & Nikpour, M. (2015). The Strategies of passive defense in architecture of old districts in Kerman city. *European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings*, 4(3), 337. https://european-science.com/eojnss_proc/article/view/4479
- Ghouchani, M., Khorram, A., Gholizade, F., & Rafiei, S. (2023). Evaluate the efficiency of contextual elements in reducing the vulnerability of urban historical fabrics based on passive defense principles. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(2), 101837. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101837>
- Hajimirrahimi, S. D., Värnik, R., Eftekhari, E., Petrescu, D. C., Petrescu-Mag, R. M., Pour, M., & Azadi, H. (2024). Towards the institutionalization of ethics: agricultural experts' knowledge of planning effective management of passive defense in Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 1-33. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04534-4>
- Hajipour, K., & Payab, A. (2019). Vulnerability Analysis of Urban Defense Using Analytic Hierarchy Process (Case Study: The Second City Area of Shiraz). *MJSP*, 23 (1) :52-84. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.16059689.1398.23.1.3.4> [in Persian]
- Kameli, M., Zarei, S., Kalantari, M., & Nejad, E. S. (2014). Criteria of Passive Defense in

- Subway Stations. *Journal of Civil Engineering and Urbanism*, 4(3), 298-304. [https://www.ojceu.ir/main/attachments/article/32/J.%20Civil%20Eng.%20Urban.,%204%20\(3\)%20298-304,%202014.pdf](https://www.ojceu.ir/main/attachments/article/32/J.%20Civil%20Eng.%20Urban.,%204%20(3)%20298-304,%202014.pdf)
- Kavooosi, F., Saber, A., Rangzan, K. & Hosein Zadeh, M. (2018), Analyzing the level of risk in urban areas for crisis management after earthquake using FAHP method in GIS (case study: 1th district of Ahvaz), *Geography and Development Iranian Journal*, 16(50), 161-180, <https://doi.org/10.22111/GDIJ.2018.3571>
 - Khasseh, A., Soheili, F., Sharif moghaddam, H., & Mousavi chelak, A. (2017). Intellectual structure of knowledge of imetrics: A co- word analysis. *Information processing & management*, 53(3):705-720. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.02.001>
 - Kolivand, P., Motlagh, M. E., Ashrafi, A. H., Jalali, S. F., Nasrollahpour, S. S. D., Mirkatooli, N. B., & Javanian, M. (2021). Performance Evaluation of Passive Defense Committee of Iranian Universities/Colleges of Medical Sciences. *Journal of Military Medicine*, 23(9), 712-720. <https://doi.org/10.30491/JMM.23.9.712>
 - Li, Y., Chen, Y., & Wang, Q. (2021). Evolution and diffusion of information literacy topics. *Scientometrics*, 126(5), 4195-4224. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03925-y>
 - Liu, X., & Liu, Z. (2019). Knowledge Engineering Research Topic Mining Based on Co-word Analysis. In *SEKE*. Pittsburgh, USA: KSI Research Inc; 650-777. <https://doi.org/10.18293/SEKE2019-047>
 - 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. In Proceedings of the 10th International Conference on the Foundations of Digital Games, At Pacific Grove, CA, USA <https://adk.elsevierpure.com/en/publications/games-research-today-analyzing-the-academic-landscape-2000-2014>
 - Mohammadi, K. (2023). Improved strategy management for WDNs: Integrated prioritization SWOT QSPM (IPSQ) method–Application to passive defense. *Socio-Economic Planning Sciences*, 88, 101663. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101663>
 - Musgrove, P.B., Binns, R., Page-Kennedy, T., Thelwall, M. (2003). A method for identifying clusters in sets of interlinking Web spaces, *Scientometrics*, 58, 657-672. <https://doi.org/10.1023/B:SCIE.0000006886.37828.4a>
 - Omidvar, H. , Heirani, H. , Razavi pour, S. R. and Bagheri Moghadam, N. (2012). Mapping Processes of the Research System; Case Study: Passive Defense of the Ministry of Science, Research and Technology. *Rahyaft*, 22(51), 51-64. https://rahyaft.nrisp.ac.ir/article_13524.html?lang=en
 - Onyancha, O. B. (2020). Knowledge visualization and mapping of information literacy, *International Federation of Library Associations and Institutions*, 46(2), 107–123. <https://doi.org/10.1177/0340035220906536>
 - Park, H., Kim, H., & Park, H. (2021). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *J Data Inform Sci*; 6(2), 116–138. <https://doi.org/10.2478/jdis-2021-0001>
 - Qu, Z., Shi, H., Wang, Y., Yin, G., & Abu-Siada, A. (2022). Active and Passive Defense Strategies of Cyber-Physical Power System against Cyber Attacks Considering Node Vulnerability. *Processes*, 10(7), 1351. <https://doi.org/10.3390/pr10071351>
 - Rahimi, S. and Soheili, F. (2025). Thematic Analysis and Scientific Mapping of Resistance Economy Studies. *Strategic Research on Social Problems*, 14(1), 41-60. [in Persian] <https://doi.org/10.22108/srsp.2025.143686.2062>
 - Rahimi, S., Soheili, F. & Khasseh, A. A. (2024). An Analysis of literacy research in Iran: the conceptual structure of literacy in Islamic World Science Citation Center. *Library and Information Sciences*, 27(4), 1-28. [in Persian] <https://doi.org/10.30481/lis.2024.474041.2189>
 - Rahimi, S., Soheili, F., & Sharafi, N. (2022). Knowledge Structure of Iranian Higher Education Studies based on co-word Network Analysis in ISC Database. *Journal of higher education curriculum studies*, 12(24), 313-331. [in Persian] <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25382241.1400.12.24.12.4>

- Rahimi, S., Soheili, F., Amininia, Y. & Danesh, F. (2020). Identifying Emerging Areas and Map Scientific Structure of Throbbing Headaches. *Health Information Management*, 17(4), 189-198. [in Persian] <https://doi.org/10.22122/him.v17i4.4132>
- Ramezani, H., Alipour-Hafezi, M. & Momeni, E. (2014). Scientific Maps: Methods and Techniques. *Popularization of Science*, 5(1), 53-84. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22519033.1393.5.1.4.1>
- Sanchez-Gomez, S., Lees, D., Weston, M. A., & Maguire, G. S. (2024). When passive nest defence is active: support of the leave early and avoid detection hypothesis in a plover. *Ibis*. 166(4), 1329 – 1337. <https://doi.org/10.1111/ibi.13313>
- Savadatti, S. G., Srinivasan, K., & Hu, Y. C. (2024). A bibliometric analysis of agent-based systems in cybersecurity and broader security domains: trends and insights. *IEEE systems, man and cybernetics society section*. 13, 90-119. <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3520583>
- Shi, C., Peng, J., Zhu, S., & Ren, X. (2023). From Passive Defense to Proactive Defence: Strategies and Technologies. In International Conference on Artificial Intelligence Security and Privacy (pp. 190-205). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9785-5_14
- Shollapur, M.R., Hulagabali S. C., & Kolle S R. (2023). Global Research on Financial Literacy: A Bibliometric Analysis. *Journal of Library & Information Technology*, 43(3), 157-163. <https://doi.org/10.14429/djlit.43.3.18436>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2009). How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60, 1635–1651. <https://doi.org/10.1002/asi.21075>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- 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. 10.2478/cait-2014-0051
- Wu, K., Xi, Y., & Liao, x. (2013). Analysis on current research of supernetwork through knowledge mapping method. Knowledge science, engineering and management: 6th international conference, ksem, 538-549. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39787-5_45
- Wu, Y., & Krueger, F. (2024). Charting the neuroscience of interpersonal trust: A bibliographic literature review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Dec;167:105930. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105930>
- Yang, Y., Wu, M., Cui, L. (2012). Integration of three visualization methods based on co-word analysis, *Scientometrics*, 90, 659-673. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0541-4>
- Zupic, I., & ^Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>