Iranian Journal of Breast Diseases. 2025; 18(2):4-23

Original Article

A Bibliometric Analysis of Iranian Research on the Application of Artificial Intelligence in Breast Cancer

Maryam Zarghani[1], Ali Ouchi[2]✉, Nadia Saniee[3], Faezeh Omidi Hedayat[3]

[1]Document Center and Central Library, Medical Information Management, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
[2]Department of Medical Library and Information Science, School of Management and Medical Informatics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
[3]Department of Medical Library and Information Sciences, School of Allied Medical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Received: 2024/10/12
Accepted: 2025/01/28

***Corresponding Author:**
Aliochi061@gmail.com

Ethics Approval:
IR.UMSHA.REC.1403.460

Abstract

Introduction: In recent decades, the application of Artificial Intelligence (AI) in various aspects of cancer diagnosis, treatment, and prognosis has shown great promise. The present study aimed to assess the performance of Iranian scientific publications concerning the use of AI in breast cancer through bibliometric methods.

Methods: The research encompasses all scientific productions of Iranian scholars focusing on the application of AI in breast cancer, indexed in the Web of Science Science Citation Index-Expanded (WOS SCIE) database without time limitation. Bibliometric analysis was performed using Excel (version 2019), BiblioShiny, and VOS Viewer software.

Results: A total of 213 documents were retrieved from 929 authors. The results demonstrated a sustained growth trend in document production, with a growth rate of 3.06%, beginning in 2001 (n=1). Original articles were the predominant type of publication, with only a few single-author papers. “Ali Abbasian Ardakani” and the “Islamic Azad University” emerged as the author and institution with the highest scientific output, while “Computers in Biology and Medicine” was identified as the leading journal in this field. The co-authorship map indicated that Iranian researchers primarily collaborated with colleagues from the United States and China. “Deep learning” and “transfer learning” were highlighted as trending topics. In addition, “breast cancer,” “machine learning,” and “deep learning” emerged as the most frequent keywords.

Conclusion: This study offers a comprehensive overview of AI-related research in the field of breast cancer in Iran. It holds significant potential to aid researchers, policymakers, and specialists in advancing AI research relevant to this field and understanding its possible impacts.

Keywords: Artificial Intelligence, Bibliometrics, Breast Neoplasms, Health

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

Copyright © 2025 Zarghani et al. Published by Breast Cancer Recearch Center, ACECR
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Introduction

Breast cancer is the leading cause of cancer-related death in women worldwide (1). This disease is the most common cancer diagnosed among women in most countries (159 out of 185 countries) (2). According to the World Health Organization (WHO), breast cancer ranks second on the list of common diseases worldwide (3). Artificial intelligence (AI) has significantly transformed the field of medicine, especially in the diagnosis, treatment, and management of cancer diseases, and this has had a profound impact on clinical decision-making and has increased the quality of life for various populations (4). Reviewing articles on the application of AI in breast cancer helps readers to have a better understanding of the developments made in the past years and in the field of AI and its application in breast cancer, the scientific achievements of AI in this field, and what is expected in the future. Therefore, to gain deeper insight into the research in the field of the application of AI in breast cancer, the approach of this study is bibliometric analysis. The present work aimed to provide a general perspective and direction for future work to promote AI in breast cancer by conducting a comprehensive bibliometric analysis of publications related to this field.

Materials and Methods

This scientometric study was conducted using bibliometric and scientific mapping methods to analyze the performance of Iranian researchers on the application of AI in breast cancer in 2024. In order to collect information, bibliographic data from the Science Citation Index Expanded (SCIE) was employed. Therefore, all scientific productions in the field of the application of AI in breast cancer were extracted from the Web of Science SCIE (WOS SCIE) database without time limits until the end of 2023 and entered into the Excel (version 2019) software. No restrictions were considered in terms of the publication format of the study. In order to search for studies related to the research topic, the words "breast cancer" and "AI" and their synonyms in the MeSH and EMTREE thesauri, as well as free and natural keywords of the term among AI and breast cancer experts, were used and combined with appropriate Boolean operators. Excel and BiblioShiny software were applied for bibliometric analyses, and VOSviewer software was utilized to draw scientific maps.

Results

Iranian researchers published a total of 213 papers in the field of the application of AI in breast cancer, with an average age of 4.9 years and 20.2 citations per paper. The 213 papers reviewed received a total of 4,302 citations in Web of Science. Among them, nine papers were published as single-author papers. Original articles, with 184 papers, accounted for the most significant number of papers in terms of the type of study. In this regard, review articles with 17 papers and early access with nine papers ranked second and third. In general, research in this field was divided into three periods. The first period was from 2001 to 2013, with less than 10 papers per year, and the second period included scientific productions from 2014 to 2020 and was accompanied by an upward trend in scientific productions in this field so that the number of papers in this field reached 19 by 2020. Moreover, the third period, from 2021 to 2023, included a significant increase in the scientific production of AI applications in the field of breast cancer, with more than 20 papers per year.

According to the results obtained from WOS, a total of 50 countries have collaborated with Iran. The United States has collaborated with Iranian researchers in publishing 20 papers, which includes approximately 10.32% of the total publications reviewed. On the other hand, there was a strong collaboration network between Iran and the United States, with 20 collaborations. According to the authors, Ardakani A.A., Mohammadi A., and Teshnehlab M. were the most active authors in the field of AI application in breast cancer in Iran, with six papers for each. The survey of institutions indicated that Islamic Azad University accounted for more than 24% of the total scientific production and was ranked first.

A total of 628 keywords were used by the authors of scientific publications on the application of AI in breast cancer. The co-occurrence network of 22 keywords with at least five occurrences was examined. The highest co-occurrence was between the words "Breast cancer" and "Machine learning," followed by the words "Breast cancer" and "Deep learning." However, the trending topics analysis showed that the only topics that remained popular until 2023 were "Deep learning," with 26 occurrences, and "Transfer learning," with six occurrences. In order to

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

identify the core journals publishing articles on AI in breast cancer, Bradford's law and source impact analysis were applied. The analysis demonstrated that among 135 journals, 16 journals were located in core zone 1, and the rest were located in zones 2 and 3. Therefore, the top 16 journals were the main and core sources for publishing scientific publications on the application of AI in breast cancer.

In a work entitled "Enhanced probabilistic neural network with local decision circles: A robust classifier," conducted by Mehran Ahmadlou and Hojjat Adeli in 2010, the accuracy and robustness of the generalized neural network were compared with the probabilistic neural network using three different criterion classification problems, as well as iris data, diabetes data, breast cancer data, and five different ratios of training data to test data. This paper was identified as the most cited paper in Integrated Computer-Aided Engineering, receiving 321 citations.

Discussion

Since bibliometric methods are used to discover trends in various research fields (5, 6), and numerous studies have been published on AI and its application in various medical fields (7-9), the present study can be considered the first analysis and mapping of scientific productions of Iranian researchers in the field of AI in breast cancer in the WOS database. In line with the results of this study, CheshmehSohrabi et al. confirmed the growth path of Iranian research in the field of cancer in 2022. According to the results of their study, from 1970 to 2000, scientific production in the field of cancer varied from 2 to 33 articles, after which it increased significantly (10). These results are similar to the findings of the present study in terms of the growth of scientific productions in the field of breast cancer. A study by Karger and Karel Jusik on bibliometric analysis of studies on AI for cancer diagnosis indicated that the United States and China had the most scientific productions on the application of AI in cancer (8), which is different from the results of the present study in terms of examining all countries in the world in terms of publishing scientific productions on AI in the general field of cancer.

The growing trend of scientific production by Iranian researchers in the studied field demonstrates that the use of AI has received more attention from researchers in various scientific fields, especially medical sciences and cancer research, in recent years. The reason for this has been the researchers' turning to new methods to facilitate the diagnosis and treatment of diseases through the use of new technology. In a similar study, co-occurrence analysis of words in the field of cancer showed that the words "breast cancer," "machine learning," and "cancer classification" had the highest frequencies (9), which is similar to the results of the present work. Moreover, another study indicated that "deep learning," "machine learning," and "AI" had a higher centrality in the word network (8), which is also similar to the findings of the present study. The results related to determining the core journals publishing AI research in breast cancer demonstrated that 16 journals were among them; "Computers in Biology and Medicine" ranked first among them based on source impact and Bradford's law. In the study by Jiu et al., the top 10 journals that published the most articles in the field of AI in healthcare were reported. According to the findings of this study, PLOS One and Expert Systems with Applications published the most articles between 1995 and 2019. In addition, “Computers in Biology and Medicine” ranked 10th (7), which is different from the results of the current work.

Conclusion

The results revealed that Iranian researchers have published their articles in leading journals in the world and have collaborated with researchers in developed countries, which shows the interest of Iranian researchers in the application of AI in breast cancer research. Additionally, co-occurrence analysis of the terms in this field demonstrated the growth of emerging terms in AI in breast cancer. With the growing trend of this technology in the world, it is expected that the country's government and research policymakers, while creating transparent financial and research policies, take effective measures to provide the necessary funding and technological infrastructure for research in this field. These measures will pave the way for international cooperation between Iranian researchers in the field of AI in breast cancer with global leaders.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

References

1. Jalali FS, Keshavarz K, Seif M, Akrami M, Jafari A, Ravangard R. Economic burden of breast cancer: a case of Southern Iran. Cost Effectiveness and Resource Allocation. 2023;21(1):58. doi: 10.1186/s12962-023-00470-8
2. Syed AH, Khan T. Evolution of research trends in artificial intelligence for breast cancer diagnosis and prognosis over the past two decades: A bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2022;12:854927. doi: 10.3389/fonc.2022.854927
3. Almansour NM. Triple-negative breast cancer: a brief review about epidemiology, risk factors, signaling pathways, treatment and role of artificial intelligence. Frontiers in Molecular Biosciences. 2022;9:836417. doi: 10.3389/fmolb.2022.836417
4. Lyu P-f, Wang Y, Meng Q-X, Fan P-m, Ma K, Xiao S, et al. Mapping intellectual structures and research hotspots in the application of artificial intelligence in cancer: A bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2022;12:955668. doi: 10.3389/fonc.2022.955668 .
5. Eghbal MJ, Ardakani ND, Asgary S. A scientometric study of PubMed-indexed endodontic articles: a comparison between Iran and other regional countries. Iranian endodontic journal. 2012;7(2):56. doi: 10.22037/iej.v7i2.3005
6. Yao Q, Chen K, Yao L, Lyu P-h, Yang T-a, Luo F, et al. Scientometric trends and knowledge maps of global health systems research. Health research policy and systems. 2014;12:1-20. doi: 10.1186/1478-4505-12-26 .
7. Guo Y, Hao Z, Zhao S, Gong J, Yang F. Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. Journal of Medical Internet Research. 2020;22(7):e18228. doi: 10.2196/18228
8. Karger E, Kureljusic M. Artificial intelligence for cancer detection—a bibliometric analysis and avenues for future research. Current Oncology. 2023;30(2):1626-47. doi: 10.3390/curroncol30020125 .
9. Musa IH, Afolabi LO, Zamit I, Musa TH, Musa HH, Tassang A, et al. Artificial intelligence and machine learning in cancer research: a systematic and thematic analysis of the top 100 cited articles indexed in Scopus database. Cancer Control. 2022;29:10732748221095946. doi: 10.1177/10732748221095946.
10. CheshmehSohrabi M, Shabani R, Shirdavani S. Tops and Trends in Iranian Cancer Research: A Bibliometric Analysis. Archives of Iranian Medicine. 2022;25(4):224-34. doi: 10.34172/aim.2022.38 .

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

مجله علمی
بیماری‌های پستان ایران
۱۴۰۴؛۱۸(۲): ۴-۲۳

مقاله‌پژوهشی

تحلیل کتاب‌سنجی پژوهش‌های ایرانیان در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان

مریم زرقانی[۱]، علی اوچی[۲]✉، نادیا صنیعی[۳]، فائزه امیدی هدایت[۳]

[۱]مرکز اسناد و کتابخانه مرکزی، مدیریت اطلاعات پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی همدان، همدان، ایران
[۲]گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی تبریز، تبریز، ایران
[۳]گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

هدف: در دهه‌های اخیر بهره‌گیری از هوش‌مصنوعی در جنبه‌های مختلف تشخیص، درمان، و پیش‌آگهی بیماری سرطان همواره نویدبخش بوده است. هدف از مطالعه حاضر تعیین عملکرد تولیدات علمی ایرانیان در خصوص کاربرد هوش‌مصنوعی در حوزه سرطان پستان با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی است.

روش بررسی: جامعه پژوهش شامل کلیه تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در حوزه سرطان پستان نمایه شده در نمایه استنادی علوم گسترش‌یافته (WOS SCIE) بدون محدودیت زمانی است. جهت تحلیل‌های کتاب‌سنجی از نرم‌افزارهای Excel v.2019، BiblioShiny، و VOS Viewer استفاده شده است.

یافته‌ها: در مجموع ۲۱۳ مدرک از ۹۲۹ نویسنده بازیابی شد. نتایج نشان داد که روند رشد انتشار مدارک با نرخ رشد ۳/۰۶ کاملاً صعودی و آغاز انتشار مطالعات از سال ۲۰۰۱ (n=1) بوده است. مقالات اورجینال بیشترین نوع مدرک و تعداد محدودی از مدارک تک نویسنده بودند. به‌ترتیب، علی عباسیان اردکانی و دانشگاه آزاد اسلامی به‌عنوان نویسنده و مؤسسه فعال و مجله کامپیوتر در زیست‌شناسی و پزشکی به‌عنوان مجله هسته این حوزه شناسایی شدند. نقشه هم‌تالیفی کشورها نشان داد که همکاری علمی محققان ایرانی بیشتر با کشور آمریکا و چین بوده است. یادگیری عمیق و یادگیری انتقالی دو موضوع به‌روز و سرطان پستان، یادگیری ماشین، و یادگیری عمیق نیز سه کلیدواژه پربسامد این حوزه بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه می‌تواند یک نمای کلی از تحقیقات مرتبط با هوش‌مصنوعی انجام شده در حوزه بیماری سرطان پستان را در ایران ارائه دهد و کمک شایانی به محققان، سیاست‌گذاران، و متخصصان این حوزه در توسعه تحقیقات هوش‌مصنوعی مرتبط با این بیماری و درک پیامدهای احتمالی نماید.

کلیدواژه‌ها: سرطان پستان، هوشمصنوعی، تحلیل کتاب‌سنجی، سلامت.

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۷/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۹

✉ **نویسنده مسئول:**
Aliochi061@gmail.com

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

مقدمه

سرطان پستان[1] زمانی اتفاق می‌افتد که سلول‌های بافت پستان رشد کرده و به روشی کنترل نشده تقسیم می‌شوند و توده‌ای از بافت به نام تومور را تشکیل می‌دهند. سرطان پستان اولین علت مرگ ناشی از سرطان در زنان در سراسر جهان است (۱). سرطان پستان شایع‌ترین سرطان تشخیص داده شده در بین زنان در اکثر کشورها (۱۵۹ کشور از ۱۸۵ کشور) است (۲). براساس گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت[2] سرطان پستان در رتبه دوم لیست بیماری‌های شایع در سراسر جهان قرار دارد (۳).

همان طور که توسط آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان در سال ۲۰۲۲ اعلام شد، انتظار می‌رود تعداد بیماران تا پایان سال ۲۰۴۰ به ۳/۱۹ میلیون نفر برسد. بر اساس آخرین گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۲۰ حدود ۲/۳ میلیون مورد جدید سرطان پستان ثبت شده است و در همان سال ۶۸۵ هزار مورد مرگ ناشی از این بیماری گزارش شده است (۱). به‌عبارت دیگر، سالانه بیش از نیم میلیون زن در سراسر جهان بر اثر سرطان پستان جان خود را از دست می‌دهند (۱۱). در کشورهای آسیایی مانند ایران نیز بروز سرطان پستان رو به افزایش است (۱۲). بالاترین میزان بروز سرطان پستان در زنان ایرانی یک دهه زودتر در مقایسه با همسالان خود در کشورهای توسعه یافته رخ می دهد و بیش از ۳۰ درصد از بیماران زیر ۳۰ سال سن دارند (۱۳). در ایران، سرطان پستان از نظر بروز رتبه اول و از نظر مرگ و میر در رتبه پنجم قرار دارد و ۱۳ درصد از کل سرطان‌ها را بدون توجه به جنسیت به خود اختصاص داده است (۱۴). ایران با ۱۶۹۶۷ مورد سرطان پستان در سال ۲۰۲۰ بالاترین میزان ابتلا به این بیماری را در بین انواع سرطان داشته و ۴۸۱۰ بیمار در آن سال جان خود را از دست داده‌اند (۱).

تشخیص زودهنگام سرطان پستان می‌تواند به‌طور قابل توجهی زندگی میلیون‌ها زن را در سراسر جهان بهبود بخشد (۱۵). در این زمینه، چندین کشور توسعه یافته از تصویربرداری رزونانس مغناطیسی، سونوگرافی پستان، برنامه‌های غربالگری مبتنی بر ترموگرافی برای سرطان پستان اولیه و ماموگرافی گسترده استفاده کرده‌اند (۱۶،۱۷). پیشرفت‌های مستمر در تحقیقات پایه، تشخیص و درمان مستلزم سطح فزاینده‌ای از دانش و مهارت است که برای بسیاری از ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی طاقت‌فرسا شده‌است. یکی از راه‌حل‌های مقابله با این چالش، ادغام هوش‌مصنوعی[3] در کاربردهای پزشکی است (۱۸).

هوش‌مصنوعی شاخه‌ای از علوم رایانه است که از رایانه‌ها برای تقلید از فرآیندهای مغز انسان و رفتارهای هوشمندانه مانند یادگیری، استدلال، تفکر، و برنامه‌ریزی استفاده می کند (۱۹). کاربردهای هوش‌مصنوعی را می‌توان در حوزه های مختلفی از روباتیک (۲۰، ۲۱)، تشخیص تصویر و صدا (۲۲)، تا پردازش زبان طبیعی و سیستم‌های خبره یافت (۲۳). در دهه اخیر، قدرت هوش‌مصنوعی در زمینه‌های مختلف علمی به‌ویژه در پزشکی به‌عنوان ابزاری واقعی برای تشخیص و مدیریت کارآمد بیماری‌ها تلقی شده است (۳). در واقع، هوش‌مصنوعی به‌طور قابل توجهی زمینه پزشکی را به‌ویژه در تشخیص، درمان، و مدیریت بیماری‌های سرطانی متحول کرده است و این تأثیر عمیقی بر تصمیم گیری بالینی داشته و کیفیت زندگی را برای جمعیت‌های مختلف افزایش داده است (۲۴).

مراقبت از سرطان پستان یک حوزه پیشرو برای توسعه هوش‌مصنوعی، با کاربردهایی ازجمله غربالگری و تشخیص، محاسبه خطر، پیش‌بینی و پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی، برنامه‌ریزی مدیریت و پزشکی دقیق می‌باشد (۲۵). سیستم مدیریت اطلاعات و پشتیبانی تصمیم برای سرطان پستان[4] محصولی از هوش‌مصنوعی است که می‌تواند در پیش‌بینی سرطان و تفسیر داده‌های بالینی استفاده شود. اخیراً فرناندز مارتینز[5] و همکارانش یک الگوریتم یادگیری ماشینی را گزارش کردند که قادر به تشخیص زیرگروه‌های مختلف سرطان پستان سه‌گانه منفی[6] است (۳). انتظار می‌رود هوش‌مصنوعی در پیشرفت‌های آینده رشته‌های پزشکی که عمدتاً به فناوری و تصویربرداری وابسته هستند، از جمله انکولوژی تشعشع[7] نقشی محوری ایفا کند (۱۸).

[1] Breast Cancer
[2] World Health Organization (WHO)
[3] Artificial Intelligence (AI)
[4] DEep Sensing of the Increased Risk of Early-onset breast cancer (DESIREE)
[5] Fernández Martínez
[6] Triple-Negative Breast Cancer (TNBC)
[7] Radiation Oncology (RO)

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]
[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

تجزیه و تحلیل تصویر پزشکی یک زمینه مهم تحقیقات مبتنی بر هوش‌مصنوعی بوده است (۲۶). هدف اصلی استفاده از هوش‌مصنوعی در تجزیه و تحلیل تصویر، آشکار کردن یک الگوی بصری از داده‌های تصویری و کمک به پزشکان و متخصصان ماموگرافی در تصمیم‌گیری بالینی مؤثر در مورد تشخیص سرطان پستان و پیش‌بینی بقاست. از آنجایی که کمبود متخصصان ماموگرافی در دسترس بودن و کفایت خدمات غربالگری پستان را در سراسر جهان تهدید می‌کند، دقت و صحت منحصربه‌فرد عوامل هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل تصویر می‌تواند دسترسی به تشخیص با کیفیت بالا و پیش آگهی سرطان پستان را افزایش دهد (۲). در واقع، پیشرفت‌ها در رایانه‌ها و سیستم‌های تصویربرداری، استفاده روزافزون از هوش مصنوعی را در تشخیص بالینی، درمان، و پیش‌بینی سرطان پستان ممکن می‌سازد (۲۷). با رشد کاربردهای هوش مصنوعی در تشخیص و پیش آگهی سرطان پستان، درک محیط تحقیقاتی در حال انجام و مسیر تحقیقاتی آینده ضروری است (۲). بدون درک جامع از آخرین پیشرفت‌ها و روندهای تحقیقاتی، محققان ممکن است یافته‌های مهمی را که می‌تواند کار آن‌ها را شکل دهد نادیده بگیرند (۲۸). بنابراین، مرور مطالعات در حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان ضروری به نظر می‌رسد.

یکی از روش‌های بررسی مقالات، تحلیل‌های کتاب‌سنجی است. با کمک تحلیل کتاب‌سنجی[1] می‌توان با استفاده از پردازش بصری، روندهای پژوهشی در حوزه مورد بررسی را به‌طور کمی ارزیابی کرد؛ این ابزار با تجزیه و تحلیل بصری کشورها، نویسندگان، مؤسسات، مجلات، استنادات، و موضوعات مرتبط با حوزه پژوهش و استخراج نتیجه گیری‌های مربوطه و نیز آشکارسازی کانون‌های تحقیقاتی فعلی، به شاغلین، دانشجویان، محققان و علاقه‌مندان یک ارزیابی عینی از سهم رشته‌ای خاص و درک روند فعلی و آینده در تحقیقات این زمینه را ارائه می‌دهد (۲۹،۴). تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی به محققان و ذی‌نفعان مرتبط این فرصت را می‌دهد تا درک آموزنده‌ای از زمینه مطالعه به دست‌آورد و همکاری بین رشته‌ای را ترویج دهند (۳۱،۳۰). اگرچه تحقیقات هوش‌مصنوعی مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی محبوبیت یافته است، اما براساس جستجوی پژوهشگران این مطالعه از پژوهش‌های موجود، مطالعه‌ای در خصوص بررسی میزان کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان به‌روش کتاب‌سنجی به انجام نرسیده است. بنابراین، هدف مطالعه حاضر تحلیل کتاب‌سنجی جامع از انتشارات ایرانیان در حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان است که با ارائه یک دید کلی، زمینه ترویج کاربرد هوش مصنوعی را در تحقیقات آینده سرطان پستان فراهم نماید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه علم‌سنجی با کمک روش کتاب‌سنجی و ترسیم نقشه علمی به‌منظور تحلیل عملکرد پژوهشگران ایرانی در خصوص کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان در سال ۲۰۲۴ انجام شد. تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی، اطلاعاتی همچون روندهای نوظهور در انتشارات و عملکرد مجلات، مؤلفه‌های پژوهش، الگوهای همکاری، و ساختار فکری یک حوزه را در متون موجود آشکار می‌کند (۳۲-۳۴). در این تحلیل از تعداد زیادی از داده‌های مهم و بی‌طرف (تعداد انتشارات و استنادها، رخداد کلمات کلیدی، و موضوعات) استفاده می‌شود (۳۵).

انتخاب پایگاه داده

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات، از داده‌های کتابشناختی نمایه استنادی علوم گسترش‌یافته وب‌آوساینس[2] استفاده شد. مهم‌ترین دلیل برای انتخاب این پایگاه داده شامل استنادی و به‌روز بودن آن، کاربرد قابل توجه آن در مطالعات علم‌سنجی (۳۶)، پوشش انواع قالب‌های انتشار تولیدات علمی (مقالات اصیل و مروری، مقالات کنفرانسی، سرمقاله‌ها، کتاب‌ها، و غیره)، پوشش قابل توجه تولیدات علمی معتبر در حوزه‌های مختلف موضوعی به‌ویژه علوم پزشکی (۳۷)، و پوشش زمانی وسیع‌تر نسبت به اسکوپوس[3] بود. به همین منظور، کلیه تولیدات علمی حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان بدون محدودیت زمانی تا پایان سال ۲۰۲۳ از پایگاه WOS SCIE استخراج و وارد نرم‌افزار Excel v.2019 شد. هیچ‌گونه محدودیتی از نظر قالب انتشار مطالعات در نظر گرفته نشد.

[1] Bibliometric analysis
[2] Web of Science Science Citation Index-Expended (WOS SCIE)
[3] Scopus

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]
[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

سرچ استراتژی

به‌منظور جستجوی مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش از واژه‌های "سرطان پستان" و "هوش‌مصنوعی" و مترادف‌های آن‌ها در اصطلاح‌نامه‌های MeSH و EMTREE و همچنین کلیدواژه‌های آزاد و طبیعی مصطلح در بین متخصصان هوش‌مصنوعی و سرطان پستان استفاده و با عملگرهای بولین مناسب ترکیب شدند. راهبرد جستجو در وب‌آوساینس به شرح زیر است که جستجوها بدون محدودیت زمانی در تاریخ ۲۶ ژانویه ۲۰۲۴ انجام شد.

TS= (“Artificial Intelligence” OR “Deep Learning” OR “Machine Learning” OR “Support Vector Machine*” OR “Decision Tree*” OR “Neural Network*” OR “Random Forest*” OR “AI” OR “chatbot”) AND TS= (“Breast Neoplasm*” OR “Breast Tumor*” OR “Breast Cancer*” OR “Mammary Cancer*” OR “Malignant Neoplasm of Breast*” OR “Breast Malignant Neoplasm*” OR “Malignant Tumor of Breast” OR “Breast Malignant Tumor*” OR “Cancer of the Breast” OR “Cancer of Breast” OR “Mammary Carcinoma*, Human” OR “Human Mammary Carcinoma*” OR “Human Mammary Neoplasm*” OR “Neoplasm*, Human Mammary” OR “Breast Carcinoma*” OR “Carcinoma*, Breast”) AND AD= (Iran) Time span= without time limitation to 2023

باتوجه به عدم نمایه‌سازی کامل شماره‌های مجلات ایرانی در WOS SCIE تا پایان ۲۰۲۴، تولیدات علمی ۲۰۲۴ از تحلیل‌های این مطالعه خارج شدند. در نهایت، داده‌های کتابشناختی خام در فرمت متنی از پایگاه مذکور استخراج شد که شامل ۲۱۳ مدرک بود.

انتخاب ابزار برای تحلیل داده‌های کتاب‌شناختی خام

برای تحلیل‌های کتاب‌سنجی از نرم‌افزارهای Excel v.2019 و BiblioShiny و جهت ترسیم نقشه‌های علمی از نرم‌افزار VOSviewer استفاده شد. Bibliometrix به زبان R برنامه‌ریزی شده است تا ارتباط متقابل با سایر بسته‌های R را تسهیل کند. این بسته توسط ماسیو آریا و کورادو کاسورولو[1] از دانشگاه‌های ناپلس و کامپانیا لیگی وانویتلی[2] توسعه یافت. BiblioShiny رابط گرافیکی مبتنی بر وب bibliometrix است (۳۸).VOSviewer نیز نرم‌افزاری است که برای ساخت و تجسم شبکه‌های کتاب‌سنجی مجلات و پژوهشگران براساس استناد مشترک، پیوند کتاب‌شناختی، یا روابط هم‌نویسندگی طراحی شده است (۳۹).

نتایج

تحلیل کمی مدارک

پژوهشگران ایرانی در مجموع ۲۱۳ مدرک در حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان با میانگین سنی ۴/۹ سال و ۲۰/۲ استناد به‌ازای هر مدرک را منتشر کردند. از این تعداد، نه مدرک به‌صورت تک نویسنده‌ای منتشر شده بودند. مقالات اصیل با تعداد ۱۸۴ مقاله بیشترین نوع مقالات را به خود اختصاص داده بودند. مقالات مروری با ۱۷ مقاله و دسترسی اولیه با نه مقاله در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۱) .

جدول ۱: اطلاعات کلی مدارک حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان

Table 1: General information on the evidence in the field of applications of artificial intelligence in breast cancer

Description	Result	Description	Result
Key information about the data		**Key information about the data**	
Duration	2001-2023	Author collaboration	
Sources (journals, books, etc.)	135	Single-author papers	9
Documents	213	Co-authors per paper	5.77
Annual growth rate (%)	3.06	International participation (%)	41.78
Average age of document	4.9	Types of articles	
Average citations per document	20.2	Original article	184
Sources	10,408	Review article	17
Document contents		Early access article	9
Plus Keywords (ID)	556	Data article	1
Author Keywords (DE)	628	Correction	1
Authors		**Editorial article**	1
Authors	929	-	-
Authors of single-author papers	9	-	-

[1] Massimo Aria and Corrado Cuccurullo

[2] University of Naples and University of Campania’s Luigi Vanvitelli (Italy)

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

روند انتشار براساس سال

شکل ۱، روند انتشارات کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان را از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳ نشان‌می‌دهد. به‌طور کلی، تحقیقات این حوزه به سه دوره تقسیم می‌شود: دوره اول از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳ با کمتر از ده مدرک در هر سال بوده است. اولین مقاله با موضوع کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در سرطان پستان در سال ۲۰۰۱ توسط عبدالملکی و همکاران منتشر شد (۴۰). دوره دوم، شامل تولیدات علمی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ و سیر صعودی تولیدات علمی این حوزه همراه بود. به‌طوری‌که، تا سال ۲۰۲۰ تعداد مدارک این حوزه به ۱۹ مدرک رسید. دوره سوم از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳ شامل افزایش قابل توجه تولیدات علمی کاربرد هوش‌مصنوعی در حوزه سرطان پستان با بیش از ۲۰ مدرک به‌ازای هر سال بود. بیشترین تعداد تولیدات علمی این حوزه مربوط به سال ۲۰۲۳ با ۴۳ مدرک بوده است. در سال‌های ۲۰۰۳، ۲۰۰۵، و ۲۰۰۶ نیز مقاله‌ای توسط محققان ایرانی در این حوزه منتشر نشده است.

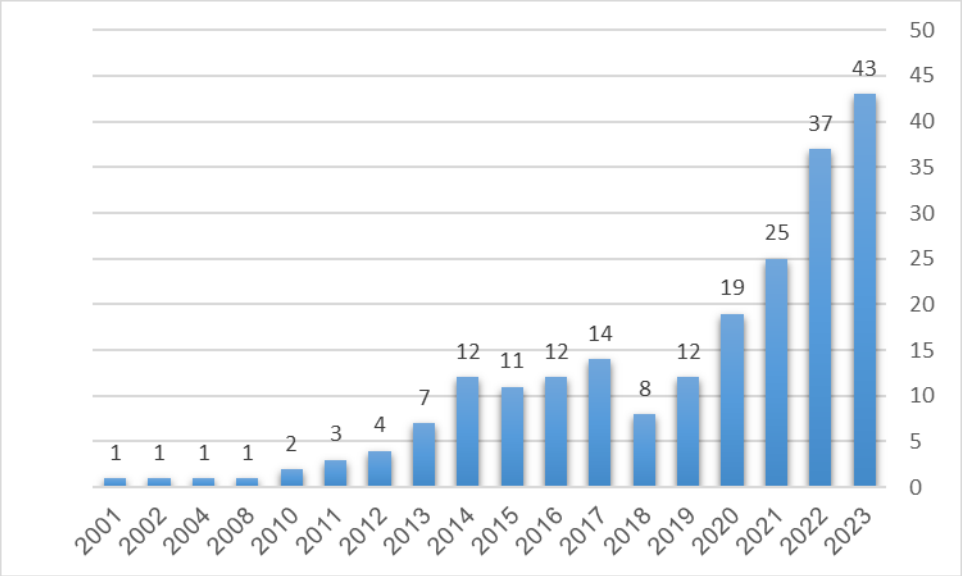


Fig 1: Trend of publishing scientific products of Iranian researchers in the field of applications of artificial intelligence in breast cancer in breast cancer from 2001 to 2023

شکل ۱: روند انتشار تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳

میانگین استناد به‌ازای مدرک و سال

۲۱۳ مدرک مورد بررسی در مجموع ۴۳۰۲ استناد را در وب‌آوساینس دریافت کرده بودند. جدول ۲، میانگین استنادات را به‌ازای هر مدرک و هر سال انتشار نشان‌می دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، در سال ۲۰۱۰ میانگین استناد به‌ازای هر مدرک (۱۷۲/۵ استناد) و میانگین استناد به‌ازای هر سال (۱۱/۵ استناد) به بالاترین حد خود رسیده است. در حالی که، تعداد تولیدات علمی این سال تنها دو مورد بوده است. به‌طور متوسط، پس از سال ۲۰۱۰ میزان استناددهی به مقالات حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان کاهش یافته است. به‌طوری‌که، میانگین استنادات به‌ازای هر مدرک به ۳/۲۴ و میانگین استناد به‌ازای هر سال به ۱/۶۲ استناد در سال ۲۰۲۳ رسیده است. سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۸ فاقد هر گونه استناد به تولیدات علمی این حوزه بوده است.

کشورها یا مناطق فعال همکار ایران در انتشار تولیدات علمی

براساس نتایج وب‌آوساینس، در مجموع ۵۰ کشور با ایران همکاری داشته‌اند. جدول ۳، ۲۰ کشور یا منطقه برتر همکار ایران را نشان می‌دهد. ایالات متحده آمریکا در انتشار ۲۲ مدرک با پژوهشگران ایرانی همکاری کرده است که تقریباً ۱۰/۳۲ درصد از کل انتشارات مورد بررسی را شامل می شود. رتبه دوم را چین با ۱۷ مدرک به خود اختصاص داد. مالزی با ۱۶ مدرک نیز در رتبه سوم قرار داشت. علاوه بر این، استرالیا، کانادا، آلمان، و ترکیه نیز همکاری خوبی با ایران داشته‌اند (جدول ۳).

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

جدول ۲: میانگین استناد به ازای هر مدرک و هر سال برای تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه هوش مصنوعی در سرطان پستان

Table 2: Average citations per document and year for scientific output of Iranian researchers in the field of applications of artificial intelligence in breast cancer

Year	MeanTCperArt	MeanTCperYear	CitableYears
2001	49	2.04	24
2002	14	0.61	23
2004	0	0	21
2008	0	0	17
2010	172.5	11.5	15
2011	69	4.93	14
2012	25.5	1.96	13
2013	52.29	4.36	12
2014	27.25	2.48	11
2015	35.73	3.57	10
2016	34	3.78	9
2017	30.5	3.81	8
2018	20.5	2.93	7
2019	37.91	6.32	6
2020	13.94	2.79	5
2021	19.14	4.78	4
2022	7.35	2.45	3
2023	3.24	1.62	2

جدول ۳: کشورها یا مناطق فعال همکار ایران در انتشار تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در سرطان پستان

Table 3: Countries or regions actively cooperating with Iran in publishing scientific products in the field of applications of artificial intelligence in breast cancer

Countries/Regions	Record Count	% of 213	Countries/Regions	Record Count	% of 213
USA	22	10.32	INDIA	5	2.34
PEOPLES R CHINA	17	7.98	IRELAND	5	2.34
MALAYSIA	16	7.51	SPAIN	5	2.34
AUSTRALIA	12	5.63	IRAQ	4	1.87
CANADA	12	5.63	ITALY	4	1.87
GERMANY	10	4.69	JAPAN	4	1.87
TURKEY	8	3.75	JORDAN	4	1.87
ENGLAND	7	3.28	ROMANIA	4	1.87
NETHERLANDS	6	2.81	SINGAPORE	4	1.87
SWITZERLAND	6	2.81	SOUTH AFRICA	4	1.87

شکل ۲ شبکه همکاری تحقیقات ایرانیان در حوزه هوش مصنوعی در سرطان پستان را بر اساس کشورها یا مناطق نشان‌می‌دهد. این شبکه از ۲۸ کشور با حداقل دو مدرک در هفت خوشه، ۱۱۷ لینک، و مجموعاً ۲۶۰ قدرت کل پیوند تشکیل شده است. ایران، آمریکا، استرالیا، کانادا، آلمان، چین، سوئیس، و غیره روابط علمی نزدیکی را تشکیل داده‌اند. از طرفی شبکه همکاری قوی بین ایران و آمریکا با ۲۰ همکاری، ایران و چین با ۱۵ همکاری، ایران و مالزی، ایران و استرالیا، و ایران و ترکیه شکل گرفته است. به‌طور کلی درصد مشارکت بین‌المللی ۴۱/۷۸ درصد بود.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

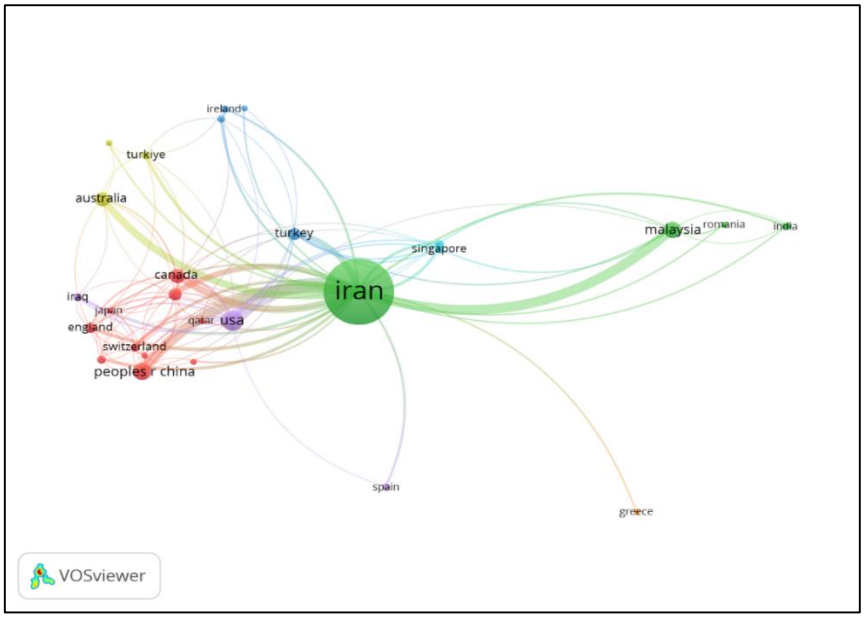


Fig 2: Countries or regions actively cooperating with Iran in publishing scientific products in the field of applications of artificial intelligence in breast cancer

شکل۲: شبکه همکاری ایران با کشورها یا مناطق مختلف در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان

تحلیل تولیدات علمی نویسندگان و مؤسسات

تحلیل تولیدات علمی نویسندگان

شکل ۳ ده نویسنده فعال را براساس سال انتشار تولیدات علمی نشان می‌دهد. در این شکل، دایره‌های کم‌رنگ تعداد مدارک و دایره‌های با رنگ غلیظ مجموع استنادات را براساس سال نشان می‌دهند. براساس شکل ۳، Ardakani .A.A، Mohammadi A. و Teshnehlab M. هرکدام با شش مدرک، فعال‌ترین نویسندگان حوزه کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان در ایران بودند. Teshnehlab M. و Ahmadinejad N. از قدیمی‌ترین نویسندگان ایرانی این حوزه هستند که در سال ۲۰۱۲ هرکدام یک مدرک را منتشر کرده بودند. براساس شکل ۳، سال ۲۰۲۳ اوج شکوفایی نویسندگان بوده است چرا که هم تعداد مدارک و هم استنادات نویسندگان در این سال بیشتر از سال‌های دیگر بوده است. Ghoushchi S.J با ۳۰ استناد در سال ۲۰۲۳ بیشترین تعداد استناد را در این سال دریافت کرده است.

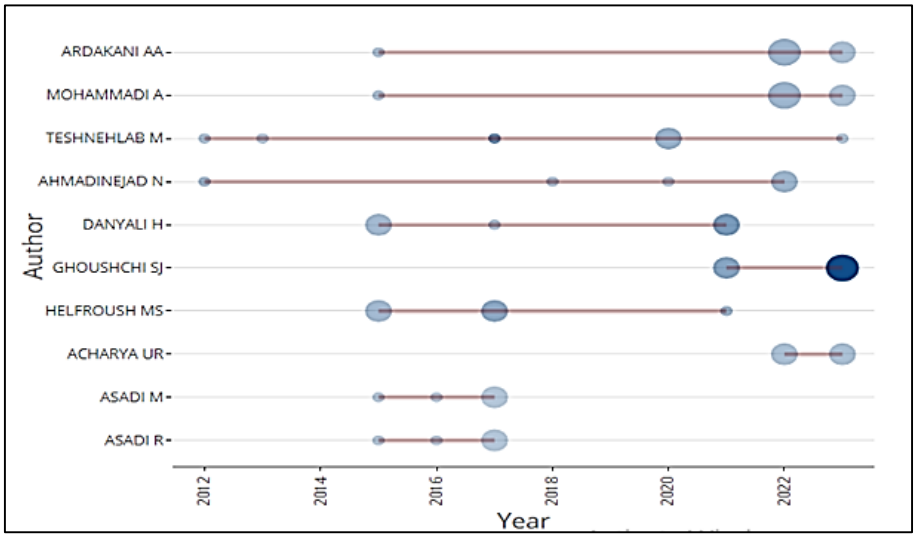


Fig 3: Authors' scientific productions by time

شکل ۳: تولیدات علمی نویسندگان براساس زمان

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

تحلیل تولیدات علمی مؤسسات

در مجموع ۴۵۰ مؤسسه از ایران و سراسر دنیا در تولیدات علمی حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان سهم داشته‌اند. شکل ۴ ده مؤسسه برتر را در انتشار تولیدات علمی این حوزه نشان می‌دهد. Islamic Azad University با ۵۲ مدرک بیش از ۲۴ درصد از کل تولیدات علمی را به خود اختصاص داده بود و در رتبه اول قرار داشت. Tehran University of Medical Sciences با ۲۱ مدرک در رتبه دوم و University of Tehran با ۲۰ مدرک در رتبه سوم قرار داشت. این سه مؤسسه بیش از ۴۳ درصد از کل تولیدات علمی مورد بررسی را تولید کرده بودند.

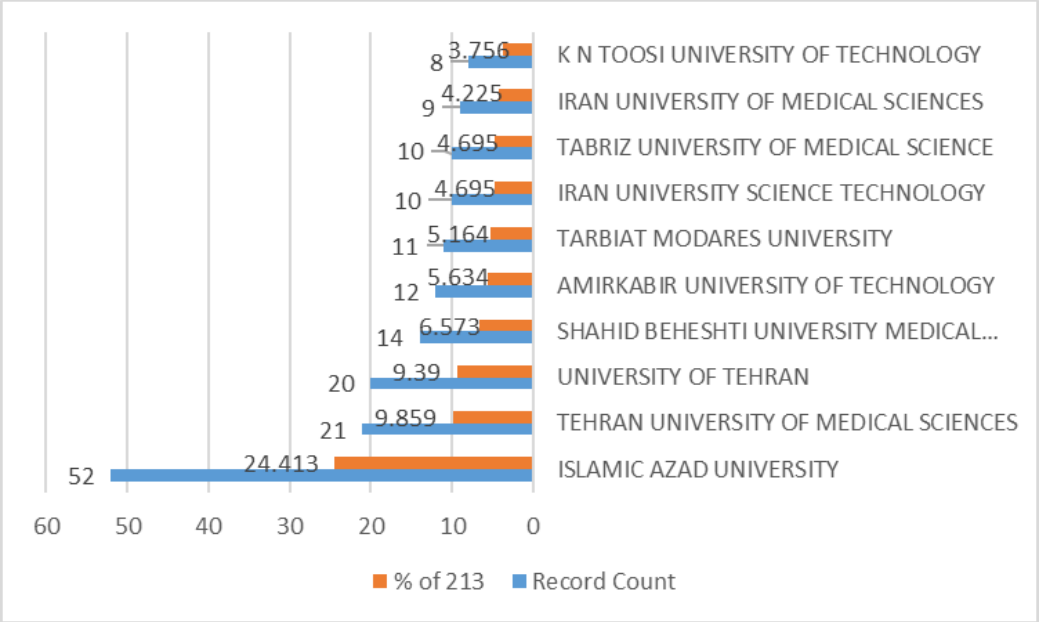


Fig 4: Top ten organizations participating in publishing scientific products on the applications of artificial intelligence in breast cancer

شکل ۴: ده موسسه برتر مشارکت کننده در انتشار تولیدات علمی کاربرد هوش مصنوعی در سرطان پستان

تحلیل واژگان نویسندگان

هم رخدادی واژگان نویسندگان

در مجموع ۶۲۸ کلیدواژه توسط نویسندگان تولیدات علمی کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان به کار برده شده بود. شبکه هم‌رخدادی ۲۲ کلیدواژه با حداقل پنج رخداد در شکل ۵ نشان داده‌شده‌است. در مجموع، ۲۲ کلیدواژه در پنج خوشه و ۹۱ پیوند به‌دست آمد. خوشه اول (هفت واژه) به‌رنگ قرمز، خوشه دوم (شش واژه) به‌رنگ سبز، خوشه سوم (چهار واژه) به‌رنگ آبی، خوشه چهارم (سه واژه) به‌رنگ زرد، و در نهایت خوشه پنجم (دو واژه) به‌رنگ بنفش بود. هر گره نشان دهنده یک کلیدواژه است و خطوط بین کلمات کلیدی نشان‌می‌دهد که آنها با هم در یک مقاله ظاهر شده‌اند به‌طوری‌که خطوط زخیم‌تر قدرت پیوند بیشتری دارند. اندازه گره‌ها نیز نشان‌دهنده تعداد رخداد آن کلیدواژه بود. Breast cancer از خوشه دوم با ۷۵ بار رخداد، Machine learning از خوشه چهارم با ۳۰ رخداد، و Deep learning از خوشه دوم با ۲۶ رخداد سه کلمه کلیدی با بیشترین رخداد بودند. علاوه بر این، Artificial intelligence، Artificial neural network، Classification، Feature selection، و Breast cancer diagnosis نیز کلمات کلیدی دیگری بودند که توسط نویسندگان نیز به‌طور قابل توجهی استفاده شده بودند. بیشترین هم رخدادی بین واژگان Breast cancer و Machine learning و سپس بین واژگان Breast cancer و Deep learning اتفاق افتاده بود.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

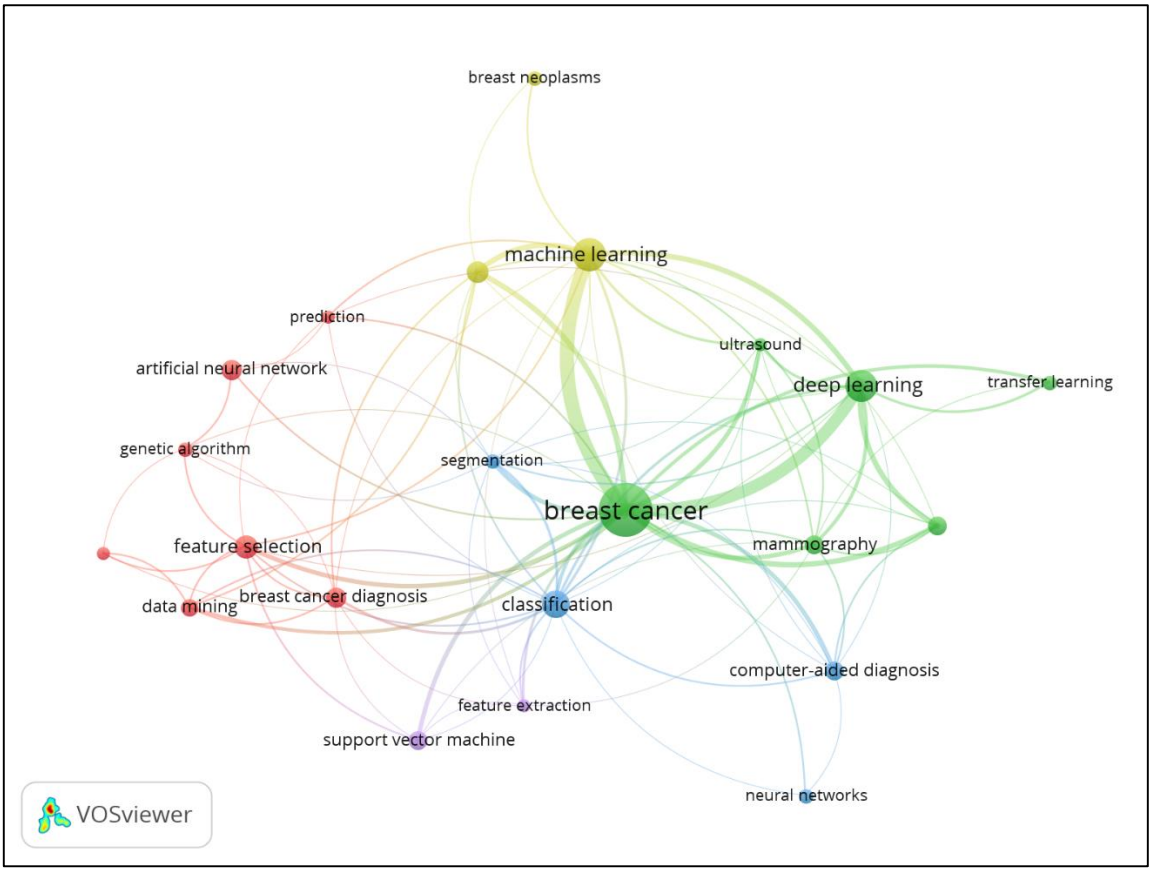


Fig 5: Co-occurrence network of authors' keywords

شکل ۵: شبکه هم رخدادی واژگان نویسندگان

روند موضوعات در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان

شکل ۶، موضوعات به‌روز را براساس کلمات کلیدی نویسندگان که بین سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۲۳ ظاهر شدند، نشان می‌دهد. در سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۶ تمرکز مطالعات بیشتر بر Neural networks بوده است. مطالعات سال ۲۰۱۵ نیز بیشتر به‌سمت Artificial neural network سوق پیدا کرده بودند. موضوعات Prediction، Support vector machine، Classification در سال‌های مختلف موضوعات پرطرفدار بوده‌اند. موضوع Breast cancer با ۷۰ رخداد از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ موضوع مورد توجهی بوده است. این در حالی است که موضوع Breast neoplasms نیز از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ موضوع پرطرفدار در بین پژوهشگران ایرانی بوده است. تنها موضوعاتی که تا سال ۲۰۲۳ پرطرفدار مانده‌اند Deep learning با ۲۶ رخداد و Transfer learning با شش رخداد بوده است.

تحلیل تولیدات علمی مجلات

مجلات هسته

به‌منظور شناسایی مجلات هسته منتشر کننده مقالات هوش‌مصنوعی در سرطان پستان، از تأثیر منبع و قانون برادفورد استفاده شد. جدول ۴، ده مجله برتر را بر اساس g-index ،m ،h، کل استناد، مجموع تولیدات علمی، و سال شروع انتشار رتبه‌بندی کرده است. جدول ۵ نیز رتبه‌بندی مجلات را طبق قانون برادفورد برای منطقه اول نشان می‌دهد. قانون برادفورد مجلات را به سه منطقه (zones) تقسیم می‌کند. منطقه اول نشان دهنده منابع اصلی برای انتشار مقالات هوش‌مصنوعی در سرطان پستان است. این منطقه شامل مجلات هسته با بیشترین میزان انتشار است. تحلیل‌ها نشان داد که از ۱۳۵ مجله، ۱۶ مجله در منطقه هسته ۱ قرار دارند، بقیه مجلات در منطقه ۲ و منطقه ۳ قرار گرفته بودند. بنابراین ۱۶ مجله برتر منابع اصلی و هسته برای انتشار تولیدات علمی کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان بودند.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

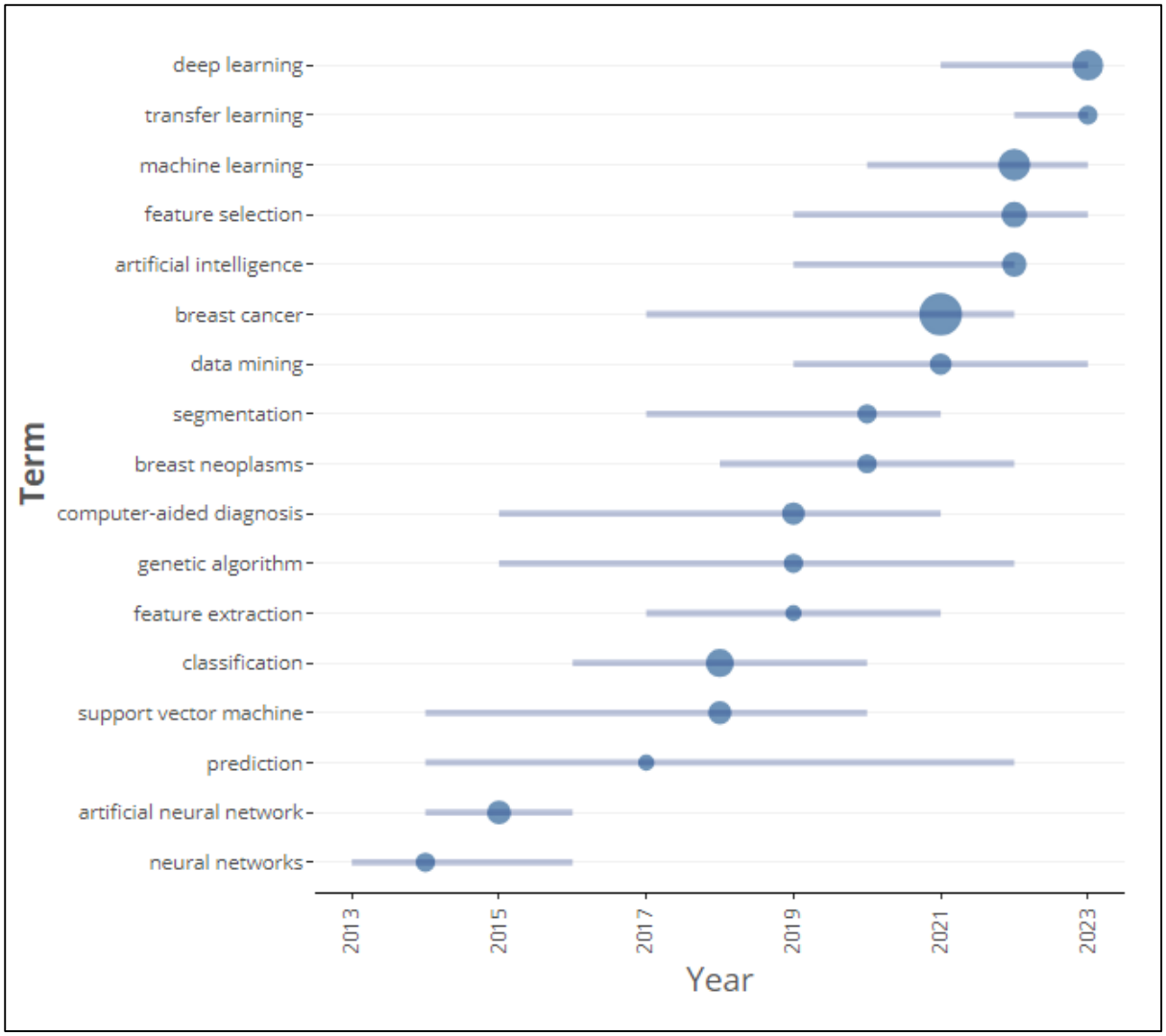


Fig 6: Trends in topics of artificial intelligence in breast cancer from 2013 to 2023

شکل ۶: روند موضوعات هوش مصنوعی در سرطان پستان از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳

جدول ۴: ده مجله برتر براساس تاثیر منبع (Source Impact)

Table 4: Top 10 journals based on source impact

Element	h_index	g_index	m_index	TC	NP	PY_start
Computers in Biology and Medicine	6	9	0.429	300	9	2011
Expert Systems with Applications	6	7	0.429	532	7	2011
Applied Soft Computing	5	6	0.417	228	6	2013
Biomedical Signal Processing and Control	4	4	1.333	24	7	2022
Computational Intelligence and Neuroscience	4	4	1	38	4	2021
Soft Computing	4	5	0.364	266	5	2014
Computational and Mathematical Methods in Medicine	3	3	0.333	87	3	2016
Journal of Medical Systems	3	3	0.231	91	3	2012
Scientific Reports	3	5	0.6	44	5	2020
AI Edam-Artificial Intelligence for Engineering Design Analysis and Manufacturing	2	2	0.222	7	2	2016

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

جدول ۵: رتبه بندی مجلات هسته اصلی براساس قانون برادفورد

Table 5: Ranking of core journals based on Bradford's law

Core Journals	Rank	Freq	cumFreq	Zone
Computers in Biology and Medicine	1	9	9	Zone 1
Biomedical Signal Processing and Control	2	7	16	Zone 1
Expert Systems with Applications	3	7	23	Zone 1
Journal of Cancer Research and Clinical Oncology	4	7	30	Zone 1
Applied Soft Computing	5	6	36	Zone 1
Scientific Reports	6	5	41	Zone 1
Soft Computing	7	5	46	Zone 1
Computational Intelligence and Neuroscience	8	4	50	Zone 1
Asian Pacific Journal of Cancer Prevention	9	3	53	Zone 1
Computational and Mathematical Methods in Medicine	10	3	56	Zone 1
Computer Journal	11	3	59	Zone 1
Diagnostics	12	3	62	Zone 1
Journal of Medical Systems	13	3	65	Zone 1
Medical & Biological Engineering & Computing	14	3	68	Zone 1
AI Edam-Artificial Intelligence for Engineering Design Analysis and Manufacturing	15	2	70	Zone 1
Annals of Operations Research	16	2	72	Zone 1

مقالات پراستناد ایرانیان در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان

در این بخش، مقالات پیشرو از نظر استناد در تولیدات علمی محققان در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان ارائه شده است. ده مقاله پراستناد این حوزه در جدول ۶ فهرست شده است. اولین مقاله با عنوان " Enhanced probabilistic neural network with local decision circles: A robust classifier" توسط مهران احمدلو و حجت عادلی در سال ۲۰۱۰ منتشر شده است. در این مطالعه دقت و استحکام شبکه عصبی تعمیم‌یافته با استفاده از سه مشکل طبقه‌بندی معیار مختلف، داده‌های عنبیه، داده‌های دیابت، و داده‌های سرطان پستان، و پنج نسبت

جدول ۶: ده مقاله پراستناد پژوهشگران ایرانی در حوزه هوش مصنوعی در سرطان پستان

Table 6: Ten highly cited articles by Iranian researchers in the field of the applications of artificial intelligence in breast cancer

Paper	DOI	Total Citations	TC per Year	Normalized TC
Ahmadlou M, 2010, INTEGR COMPUT-AID E	10.3233/ICA-2010-0345	321	21.4	1.86
Rouhi R, 2015, EXPERT SYST APPL	10.1016/j.eswa.2014.09.020	251	25.1	7.03
Jalalian A, 2013, CLIN IMAG	10.1016/j.clinimag.2012.09.024	219	18.25	4.19
Tahmasbi A, 2011, COMPUT BIOL MED	10.1016/j.compbiomed.2011.06.009	169	12.07	2.45
Heidari AA, 2019, SOFT COMPUT	10.1007/s00500-018-3424-2	160	26.67	4.22
Esfandiari N, 2014, EXPERT SYST APPL	10.1016/j.eswa.2014.01.011	151	13.73	5.54
Sheikhpour R, 2016, APPL SOFT COMPUT	10.1016/j.asoc.2015.10.005	118	13.11	3.47
Montazeri M, 2016, TECHNOL HEALTH CARE	10.3233/THC-151071	116	12.89	3.41
Rasti R, 2017, PATTERN RECOGN	10.1016/j.patcog.2017.08.004	103	12.88	3.38
Abdar M, 2020, PATTERN RECOGN LETT	10.1016/j.patrec.2018.11.004	95	19	6.81

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

مختلف داده‌های آموزشی به داده‌های آزمایش با شبکه عصبی احتمالی مقایسه شده است. این مقاله در Integrated Computer-Aided Engineering و با دریافت ۳۲۱ استناد، به‌عنوان پراستنادترین مقاله شناسایی شد (۴۱). دومین مقاله پراستناد با ۲۵۱ استناد به سال ۲۰۱۵ برمی‌گردد. این مقاله با عنوان " Classification of benign and malignant breast tumors based on hybrid level set segmentation" توسط رحیمه روحی و مهدی جعفری در Expert Systems with Applications به چاپ رسیده است. در این مقاله آن‌ها یک سیستم فناوری تشخیص به‌کمک ماموگرافی پیشرفته مبتنی بر کامپیوتر را با تأکید بر مرحله سرطان توسعه دادند (۴۲). سایر مقالات پراستناد در جدول ۶ قابل مشاهده است.

بحث

از آنجایی که روش‌های کتاب‌سنجی برای کشف روندها در زمینه‌های مختلف پژوهشی است (۴۳،۴۴) و مطالعات متعددی در خصوص هوش‌مصنوعی و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف پزشکی منتشر شده است (۴۵-۴۸)، اما مطالعه حاضر را می‌توان به‌عنوان اولین تحلیل و ترسیم نقشه از تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه هوش مصنوعی در سرطان پستان در پایگاه اطلاعاتی وب آوساینس دانست. نتایج نشان داد که در مجموع ۲۱۳ مدرک با میانگین سنی ۴/۹ سال و ۲۰/۲ استناد به‌ازای هر مدرک در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان توسط پژوهشگران ایرانی منتشر شده‌اند که مقالات اصیل در بین سایر انواع تولیدات علمی از بیشترین تعداد برخوردار بوده است. در راستای نتایج حاصل از این پژوهش، چشمه سهرابی و همکاران در سال ۲۰۲۲ مسیر رشد تحقیقات ایرانی در حوزه سرطان را تائید کرده‌اند. براساس نتایج مطالعه آن‌ها، از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۰ تولیدات علمی حوزه سرطان از دو تا ۳۳ مقاله متغیر بوده است که پس از آن از افزایش چشمگیری برخوردار شده است (۴۹). این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر از نظر رشد تولیدات علمی حوزه سرطان پستان دارای مشابهت است. مطالعه کارجر و کرل جوسیک[1] نیز در خصوص تحلیل کتاب‌سنجی مطالعات هوش‌مصنوعی برای تشخیص سرطان نشان داد که ایالات متحده آمریکا و چین بیشترین تولیدات علمی کاربرد هوش مصنوعی در سرطان را داشتند (۴۶) که با نتایج مطالعه حاضر از نظر بررسی کلیه کشورهای جهان به‌لحاظ انتشار تولیدات علمی هوش‌مصنوعی در حوزه کلی سرطان متفاوت است. در پژوهش حاضر صرفاً سرطان پستان و تنها محققان ایرانی مدنظر قرار گرفت. بر این اساس، می‌توان پیشنهاد داد که مطالعات علم‌سنجی با تأکید بر تولیدات علمی جهانی هوش‌مصنوعی در حوزه سرطان پستان نیز با کمک پایگاه‌های استنادی وب او ساینس و اسکو پوس بررسی و مورد مقایسه قرار گیرد.

بررسی روند انتشار تولیدات علمی محققان ایرانی در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳، نشان داد که از روند رو به رشدی برخوردار بوده و سال ۲۰۲۳ را می‌توان سال افزایش قابل توجه تولیدات علمی این حوزه دانست. در ارتباط با این یافته، چشمه سهرابی و همکاران نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (۴۹). این امر نشان‌می‌دهد که کاربرد هوش‌مصنوعی در سال‌های اخیر از توجه بیشتری توسط محققان در حوزه‌های مختلف علمی به‌ویژه علوم‌پزشکی و تحقیقات سرطان برخوردار شده و دلیل آن روی آوردن محققان به روش‌های نوین به‌منظور تسهیل تشخیص و درمان بیماری‌ها به‌واسطه کاربرد فناوری جدید بوده است.

همچنین، براساس بررسی روند همکاری ایران با سایر کشورهای جهان، نتایج نشان داد که حدود ۵۰ کشور در حوزه کاربرد هوش‌مصنوعی در سرطان پستان با محققان ایرانی همکاری داشته‌اند که بیشترین میزان همکاری با ایالات متحده آمریکا، چین، و مالزی بوده است. به‌طور کلی، میزان مشارکت بین‌المللی ۴۱/۷۸ درصد بوده است که رقم قابل توجهی می‌تواند باشد. بررسی استنادات صورت گرفته به تولیدات علمی این حوزه نشان داد که سال ۲۰۱۰ بیشترین نرخ استناد را به‌ازای هر مدرک و هر سال به خود اختصاص داده است. در نتایج مطالعه وو[2] و همکاران که در خصوص بررسی روندهای پژوهشی کاربرد هوش‌مصنوعی در آنکولوژی بود، در مجموع نویسندگان ۵۰۲ مؤسسه از ۱۲۰ کشور یا منطقه در تولید انتشارات این حوزه همکاری داشتند که نیمی از این نویسندگان از قاره آسیا بوده‌اند همچون چین و ایران (۴۸) که با یافته‌های مطالعه حاضر مشابه است.

[1] Karger and Kureljusic

[2] Wu

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

در بخش دیگری از نتایج این پژوهش، مشخص شد که ۴۵۰ مؤسسه در انتشار تولیدات علمی هوش‌مصنوعی در سرطان پستان سهم داشته‌اند که به‌ترتیب دانشگاه آزاد اسلامی، دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، و دانشگاه تهران در رتبه‌های اول تا سوم از این نظر قرار داشتند. بررسی هم‌رخدادی کلیدواژه‌های مطالعات هوش‌مصنوعی در حوزه سرطان پستان نیز نشان داد که محققان ایرانی بیشتر از واژه‌های Breast cancer، Machine learning، و Deep learning در تولیدات علمی خود استفاده کرده‌اند. در یک مطالعه مشابه، تحلیل هم‌رخدادی کلمات حوزه سرطان نشان داد که کلمات "سرطان پستان"، "یادگیری ماشین"، و "طبقه‌بندی سرطان" از بیشترین بسامد برخوردار بودند (۴۷) که با نتایج مطالعه حاضر مشابه است. مطالعه دیگری نیز نشان داد که "یادگیری عمیق"، "یادگیری ماشین"، و "هوش‌مصنوعی" از مرکزیت بیشتری در شبکه کلمات برخوردار بوده‌اند (۴۶) که این نتایج نیز مشابه یافته‌های مطالعه حاضر است.

نتایج مربوط به تعیین مجلات هسته منتشر کننده تحقیقات هوش‌مصنوعی در سرطان پستان، مشخص شد که ۱۶ مجله جز این مجلات بوده‌اند. مجله " Computers in Biology and Medicine" براساس تأثیر منبع و قانون برادفورد در جایگاه اول در بین این ۱۶ مجله قرار داشت. در مطالعه جیو[1] و همکاران ۱۰ مجله برتر که بیشترین مقالات حوزه هوش‌مصنوعی در مراقبت سلامت را منتشر کرده بودند، گزارش شد. مطابق نتایج این مطالعه PLOS One و Expert Systems with Applications بیشترین مقالات را در محدوده ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۹ منتشر کرده بودند. همچنین، مجله Computers in Biology and Medicine در جایگاه دهم قرار داشت (۴۵) که با نتایج مطالعه حاضر متفاوت است. مطالعه دیگری نشان داد که مجلات Lecture Notes in Computer Science، Progress In Biomedical Optics and Imaging Proceedings Of SPIE، Cancers، و Computers in Biology and Medicine در جایگاه اول تا چهارم قرار داشتند (۴۶) که با نتایج مطالعه حاضر متفاوت است. بررسی نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که مجلات تقریباً یکسانی بیشترین سهم را در انتشار مطالعات حوزه هوش مصنوعی در سرطان داشته‌اند که این امر می‌تواند مورد توجه محققان و سیاست‌گذاران پژوهشی در انتخاب اثرگذارترین مجلات این حوزه قرار گیرد.

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر، می‌توان به بررسی تولیدات علمی هوش‌مصنوعی در سرطان پستان تنها توسط محققان ایرانی اشاره کرد. این امر از یک جهت نقطه قوت و از جهت دیگر نقطه ضعف به‌حساب می‌آید. نقطه قوت از این نظر که برای نخستین‌بار این پژوهش انجام شده و می‌تواند اطلاعات جامعی را در خصوص فعال‌ترین محققان، مؤسسات، مجلات، و پربسامدترین واژگان در اختیار محققان و سیاست‌گذاران این حوزه قرار دهد تا برنامه‌ریزی‌های درستی به‌منظور توسعه تحقیقات این حوزه و همکاری‌های داخلی داشته‌باشند. از این نظر می‌تواند نقطه ضعف به‌شمار آید که در این مطالعه دید جهانی نسبت به این موضوع بررسی نشده و می‌تواند موضوع مطالعات آتی باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تحقیقات هوش مصنوعی در حوزه سرطان پستان در ایران از روند رو به رشدی به‌ویژه در سال‌های اخیر برخوردار بوده است که این امر لزوم توجه به تحقیقات این حوزه را بیش از پیش نمایان می‌سازد. با این حال، استنادات به مطالعات این حوزه در سال‌های اخیر روند کاهشی داشته است. این امر می‌تواند به‌دلیل محدودیت‌های بودجه و زیرساخت‌های فناوری هوش‌مصنوعی به‌واسطه تحریم‌های اقتصادی و سیاسی در کشور باشد که خود می‌تواند بر تحقیقات این حوزه مؤثر واقع گردد. همچنین، نتایج این پژوهش نشان داد که محققان ایرانی مقالات خود را در مجلات برجسته دنیا منتشر کرده و با محققان کشورهای توسعه یافته دنیا همکاری داشته‌اند. این امر علاقمندگی محققان ایرانی را در خصوص کاربرد هوش‌مصنوعی در تحقیقات سرطان پستان نشان‌می‌دهد. تحلیل هم رخدادی واژگان این حوزه نیز نمایانگر رشد واژه‌های نوظهور عرصه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان بود. بر این اساس، انتظار می‌رود با روند روبه‌رشد این فناوری در دنیا، سیاست‌گذاران دولتی و پژوهشی کشور ضمن ایجاد سیاست‌های شفاف مالی و پژوهشی، اقدامات مؤثری در جهت تأمین بودجه و

[1] Guo

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

زیرساخت‌های فناوری لازم برای تحقیقات این حوزه انجام دهند. این اقدامات زمینه همکاری‌های بین‌المللی محققان ایرانی را در حوزه هوش‌مصنوعی در سرطان پستان با سرآمدان دنیا فراهم خواهد کرد.

تأییدیه اخلاقی

این مطالعه در کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه علوم‌پزشکی همدان تایید اخلاقی شده است (کد کمیته اخلاق: IR.UMSHA.REC.1403.460)

تعارض منافع

نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

سپاس‌گزاری

نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان به‌خاطر حمایت مالی این مطالعه در قالب طرح شماره ۱۴۰۳۰۷۱۷۶۰۶۲ تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Jalali FS, Keshavarz K, Seif M, Akrami M, Jafari A, Ravangard R. Economic burden of breast cancer: a case of Southern Iran. Cost Effectiveness and Resource Allocation. 2023;21(1):58. doi: 10.1186/s12962-023-00470-8
2. Syed AH, Khan T. Evolution of research trends in artificial intelligence for breast cancer diagnosis and prognosis over the past two decades: A bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2022;12:854927. doi: 10.3389/fonc.2022.854927
3. Almansour NM. Triple-negative breast cancer: a brief review about epidemiology, risk factors, signaling pathways, treatment and role of artificial intelligence. Frontiers in Molecular Biosciences. 2022;9:836417. doi: 10.3389/fmolb.2022.836417
4. Lyu P-f, Wang Y, Meng Q-X, Fan P-m, Ma K, Xiao S, et al. Mapping intellectual structures and research hotspots in the application of artificial intelligence in cancer: A bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2022;12:955668. doi: 10.3389/fonc.2022.955668
5. Eghbal MJ, Ardakani ND, Asgary S. A scientometric study of PubMed-indexed endodontic articles: a comparison between Iran and other regional countries. Iranian endodontic journal. 2012;7(2):56. doi: 10.22037/iej.v7i2.3005
6. Yao Q, Chen K, Yao L, Lyu P-h, Yang T-a, Luo F, et al. Scientometric trends and knowledge maps of global health systems research. Health research policy and systems. 2014;12:1-20. doi: 10.1186/1478-4505-12-26
7. Guo Y, Hao Z, Zhao S, Gong J, Yang F. Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. Journal of Medical Internet Research. 2020;22(7):e18228. doi: 10.2196/18228
8. Karger E, Kureljusic M. Artificial intelligence for cancer detection—a bibliometric analysis and avenues for future research. Current Oncology. 2023;30(2):1626-47. doi: 10.3390/curroncol30020125
9. Musa IH, Afolabi LO, Zamit I, Musa TH, Musa HH, Tassang A, et al. Artificial intelligence and machine learning in cancer research: a systematic and thematic analysis of the top 100 cited articles indexed in Scopus database. Cancer Control. 2022;29:10732748221095946. doi: 10.1177/10732748221095946
10. CheshmehSohrabi M, Shabani R, Shirdavani S. Tops and Trends in Iranian Cancer Research: A Bibliometric Analysis. Archives of Iranian Medicine. 2022;25(4):224-34. doi: 10.34172/aim.2022.38
11. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: a cancer journal for clinicians. 2018;68(6):394-424. doi: 10.3322/caac.21492
12. Mariotto AB, Robin Yabroff K, Shao Y, Feuer EJ, Brown ML. Projections of the cost of cancer care in the United States: 2010–2020. Journal of the National Cancer Institute. 2011;103(2):117-28. doi: 10.1093/jnci/djq495
13. Biglu MH. Breast cancer in Iran: the trend of Iranian researchers' studies in MEDLINE database. Basic & Clinical Cancer Research. 2014;6(1):22-32. url:

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

https://bccr.tums.ac.ir/index.php/bccrj/article/view/94
14. Sanaat Z, Dolatkhah R. Epidemiologic profile of breast cancer in Iran: A systematic review and meta-analysis. Clinical Epidemiology and Global Health. 2024:101537. doi: 10.1016/j.cegh.2024.101537
15. Shah SM, Khan RA, Arif S, Sajid U. Artificial intelligence for breast cancer analysis: Trends & directions. Computers in Biology and Medicine. 2022;142:105221. doi: 10.1016/j.compbiomed.2022.105221
16. Lee CH, Dershaw DD, Kopans D, Evans P, Monsees B, Monticciolo D, et al. Breast cancer screening with imaging: recommendations from the Society of Breast Imaging and the ACR on the use of mammography, breast MRI, breast ultrasound, and other technologies for the detection of clinically occult breast cancer. Journal of the American college of radiology. 2010;7(1):18-27. doi: 10.1016/j.jacr.2009.09.022
17. Oeffinger KC, Fontham ET, Etzioni R, Herzig A, Michaelson JS, Shih Y-CT, et al. Breast cancer screening for women at average risk: 2015 guideline update from the American Cancer Society. Jama. 2015;314(15):1599-614. doi: 10.1001/jama.2015.12783
18. Poortmans PM, Takanen S, Marta GN, Meattini I, Kaidar-Person O. Winter is over: the use of artificial intelligence to individualise radiation therapy for breast cancer. The Breast. 2020;49:194-200. doi: 10.1016/j.breast.2019.11.011
19. Holmes J, Sacchi L, Bellazzi R. Artificial intelligence in medicine. Ann R Coll Surg Engl. 2004;86:334-8. doi: 10.1308/147870804290
20. Yu K-H, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. Nature biomedical engineering. 2018;2(10):719-31. doi: 10.1038/s41551-018-0305-z
21. Hamet P. Tremblay//J. Artificial intelligence in medicine Metabolism S. 2017;69. doi: 10.1016/j.metabol.2017.01.011
22. Trivikram C, Samarpitha S, Madhavi K, Moses D. Evaluation of Hybrid Face and Voice Recognition Systems for Biometric Identification in Areas Requiring High Security. I-Manager's Journal of Pattern Recognition. 2017;4(3). doi: 10.26634/jpr.4.3.13885
23. de Kleijn M, Siebert M, Huggett S. Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred and used. 2017. url: https://researchcollaborations.elsevier.com/en/publications/artificial-intelligence-how-knowledge-is-created-transferred-and-
24. Espinoza Villavicencio H, Gamboa-Cruzado J, López-Goycochea J, Soto Soto L. The Role of Artificial Intelligence in the Diagnosis of Neoplastic Diseases: A Systematic and Bibliometric Review. International Journal of Online & Biomedical Engineering. 2024;20(4). doi: 10.3991/ijoe.v20i04.45429
25. Carter SM, Rogers W, Win KT, Frazer H, Richards B, Houssami N. The ethical, legal and social implications of using artificial intelligence systems in breast cancer care. The Breast. 2020;49:25-32. doi: 10.1016/j.breast.2019.10.001
26. Shen Z, Hu J, Wu H, Chen Z, Wu W, Lin J, et al. Global research trends and foci of artificial intelligence-based tumor pathology: a scientometric study. Journal of Translational Medicine. 2022;20(1):409. doi: 10.1186/s12967-022-03615-0
27. Zhang Y, Yu C, Zhao F, Xu H, Zhu C, Li Y. Landscape of artificial intelligence in breast cancer (2000–2021): a bibliometric analysis. Frontiers in Bioscience-Landmark. 2022;27(8):224. doi: 10.31083/j.fbl2708224
28. Liu Q, Zhang J, Bai Y. Mapping the landscape of artificial intelligence in skin cancer research: a bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2023;13:1222426. doi: 10.3389/fonc.2023.1222426
29. Liu G, Zhao J, Tian G, Li S, Lu Y. Visualizing knowledge evolution trends and research hotspots of artificial intelligence in colorectal cancer: A bibliometric analysis. Frontiers in Oncology. 2022;12:925924. doi: 10.3389/fonc.2022.925924
30. Jimma BL. Artificial intelligence in healthcare: A bibliometric analysis. Telematics and Informatics Reports. 2023;9:100041. doi: 10.1016/j.teler.2023.100041
31. Ho Y-S, Ouchi A, Nemati-Anaraki L. Highly cited publication performance in the ophthalmology category in the Web of Science database: a bibliometric analysis. International Journal of Ophthalmology.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]

2023;16(7):1155. doi: 10.18240/ijo.2023.07.22
32. Verma S, Gustafsson A. Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. Journal of business research. 2020;118:253-61. doi: 10.1016/j.jbusres.2020.06.057
33. Durieux V, Gevenois PA. Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. Radiology. 2010;255(2):342-51. doi: 10.1148/radiol.09090626
34. Zareivenovel M, Nemati-Anaraki L, Ouchi A, Nourizadeh M, Aghashahi M. Iranian Journal of Allergy, Asthma, and Immunology: A Bibliometric and Altmetric Analysis from 2005 to 2022. Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology. 2024;23(1):29-51. doi: 10.18502/ijaai.v23i1.14952
35. Gaur A, Kumar M. A systematic approach to conducting review studies: An assessment of content analysis in 25 years of IB research. Journal of World Business. 2018;53(2):280-9. doi: 10.1016/j.jwb.2017.11.003
36. Kaur V. Knowledge-based dynamic capabilities: a scientometric analysis of marriage between knowledge management and dynamic capabilities. Journal of Knowledge Management. 2022;27(4):919-52. doi: 10.1108/jkm-02-2022-0112
37. Kaur V. Neurostrategy: A scientometric analysis of marriage between neuroscience and strategic management. Journal of Business Research. 2024;170:114342. doi: 10.1016/j.jbusres.2023.114342
38. Aria M, Cuccurullo C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of informetrics. 2017;11(4):959-75. doi: 10.1016/j.joi.2017.08.007
39. Van Eck N, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. scientometrics. 2010;84(2):523-38. doi: 10.1007/s11192-009-0146-3
40. Abdolmaleki P, Buadu LD, Naderimansh H. Feature extraction and classification of breast cancer on dynamic magnetic resonance imaging using artificial neural network. Cancer Lett. 2001;171(2):183-91. doi: 10.1016/s0304-3835(01)00508-0
41. Ahmadlou M, Adeli H. Enhanced probabilistic neural network with local decision circles: A robust classifier. Integrated Computer-Aided Engineering. 2010;17:197-210. doi: 10.5555/1839615.1839621
42. Rouhi R, Jafari M. Classification of benign and malignant breast tumors based on hybrid level set segmentation. Expert Systems with Applications. 2016;46:45-59. doi: 10.1016/j.eswa.2015.10.011
43. Eghbal MJ, Ardakani ND, Asgary SJIej. A scientometric study of PubMed-indexed endodontic articles: a comparison between Iran and other regional countries. 2012;7(2):56. doi: 10.22037/iej.v7i2.3005
44. Yao Qiang YQ, Chen Kai CK, Yao Lan YL, Lyu PengHui LP, Yang TianAn YT, Luo Fei LF, et al. Scientometric trends and knowledge map of global health systems research. 2014. doi: 10.1186/1478-4505-12-26
45. Guo Y, Hao Z, Zhao S, Gong J, Yang FJJoMIR. Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. 2020;22(7):e18228. doi: 10.2196/18228
46. Karger E, Kureljusic MJCO. Artificial intelligence for cancer detection—a bibliometric analysis and avenues for future research. 2023;30(2):1626-47. doi: 10.3390/curroncol30020125
47. Musa IH, Afolabi LO, Zamit I, Musa TH, Musa HH, Tassang A, et al. Artificial intelligence and machine learning in cancer research: a systematic and thematic analysis of the top 100 cited articles indexed in Scopus database. 2022;29:10732748221095946. doi: 10.1177/10732748221095946
48. Wu T, Duan Y, Zhang T, Tian W, Liu H, Deng Y. Research Trends in the Application of Artificial Intelligence in Oncology: A Bibliometric and Network Visualization Study. 2022;27(9). doi: 10.31083/j.fbl2709254
49. CheshmehSohrabi M, Shabani R, Shirdavani SJAoIM. Tops and Trends in Iranian Cancer Research: A Bibliometric Analysis. 2022;25(4):224-34. doi: 10.34172/aim.2022.38

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.61186/ijbd.18.2.4]