

Mapping the Scientific Landscape of Artificial Intelligence in the Publications of Researchers from Tehran-based Universities: A Bibliometric Analysis of Scholarly Outputs Indexed in Scopus from 2015 to 2025

Faezeh Ebrahimi Torkamani 

Master's degree, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (**Corresponding author**). Faezeh.ebrahimi@modares.ac.ir

Mohsen Mahmoudi 

Master's degree, National Commission for UNESCO Library; Jundishapour Library (Iran Mall), Tehran, Iran. mohsenmahmoodi198@gmail.com

Abstract

Purpose: The aim of this study is to create a scientific map of the field of artificial intelligence based on the research output of scholars from Tehran universities, as recorded in the Scopus citation database.

Method: This research is applied in terms of its purpose and was conducted using a descriptive-analytical study method along with bibliometric techniques. Tools such as VOSviewer software were utilized to create scientific maps. In this study, we reviewed and analyzed scientific data related to artificial intelligence published by researchers from Tehran universities in the Scopus citation database. The data utilized comprised articles published in the field of artificial intelligence over a ten-year period, from 2015 to 2025.

Findings: Iranian researchers in the field of artificial intelligence are primarily engaged in machine learning, neural networks, and natural language processing. They have established significant international collaborations with researchers from various countries. Additionally, the majority of articles related to this field have been published by prominent and prestigious universities in Iran.

Conclusion: In recent years, there has been a significant increase in the production of scientific articles in the field of artificial intelligence at universities in Tehran, and this trend is expected to continue in the future. The findings of this study can assist policymakers and researchers in enhancing research strategies and fostering scientific collaborations in this domain.

Keywords: Scientific Mapping, Artificial Intelligence, Tehran-based Universities, Scopus Citation Database.

Cite this article: Ebrahimi Torkamani, F. & Mahmoudi, M. (2024). Mapping the Scientific Landscape of Artificial Intelligence in the Publications of Researchers from Tehran-based Universities: A Bibliometric Analysis of Scholarly Outputs Indexed in Scopus from 2015 to 2025. *Applied Scientometric Studies*, 1(3), p. 55-76.
<https://doi.org/10.22091/apss.2024.11834.1024>

Received: 2024-06-14 ; **Revised:** 2024-07-22 ; **Accepted:** 2024-08-31 ; **Published online:** 2024-09-23

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



ترسیم نقشه علمی هوش مصنوعی در برونداد پژوهشگران دانشگاه‌های شهر تهران: تحلیل بیبلیومتریک بروندادهای علمی منتشر شده در پایگاه استنادی اسکوپوس در بازه ۲۰۱۵-۲۰۲۵

فائزه ابراهیمی ترکمانی 

کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Faezeh.ebrahimi@modares.ac.ir

محسن محمودی 

کارشناسی ارشد، کتابخانه کمیسیون ملی یونسکو؛ کتابخانه جندی‌شاپور (ایران‌مال)، تهران، ایران.

mohsenmahmoodi198@gmail.com

چکیده

هدف: هدف این مطالعه، ترسیم نقشه علمی حوزه هوش مصنوعی در برونداد پژوهشگران دانشگاه‌های شهر تهران در پایگاه استنادی اسکوپوس است.

روش: این تحقیق از نظر هدف کاربردی بوده و با استفاده از روش مطالعه توصیفی-تحلیلی و تکنیک کتابسنجی انجام شده است. برای ترسیم نقشه‌های علمی، از ابزارهایی مانند نرم‌افزار VOS viewer استفاده شد. در این مطالعه، داده‌های علمی مرتبط با هوش مصنوعی که توسط پژوهشگران دانشگاه‌های تهران در پایگاه استنادی اسکوپوس منتشر شده‌اند، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. داده‌های مورد استفاده شامل مقالات منتشر شده در زمینه هوش مصنوعی در بازه زمانی ۱۰ ساله (۲۰۱۵-۲۰۲۵) بودند.

یافته‌ها: پژوهشگران ایرانی در زمینه هوش مصنوعی به طور عمده در حوزه‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی و پردازش زبان طبیعی فعال هستند و همکاری‌های بین‌المللی چشمگیری با پژوهشگران کشورهای مختلف دارند. همچنین، بیشترین تعداد مقالات مربوط به این حوزه از سوی دانشگاه‌های بزرگ و معتبر ایران منتشر شده است.

نتیجه‌گیری: در سال‌های اخیر، رشد چشمگیری در تولید مقالات علمی در زمینه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران مشاهده می‌شود و این روند در آینده نیز به رشد خود ادامه خواهد داد. نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و پژوهشگران کمک کند تا به بهبود استراتژی‌های تحقیقاتی و همکاری‌های علمی در این حوزه بپردازند.

کلیدواژه‌ها: نقشه علمی، هوش مصنوعی، دانشگاه‌ها، شهر تهران، پایگاه استنادی اسکوپوس، تولید علم، مقالات علمی.

استناد به این مقاله: ابراهیمی ترکمانی، فائزه؛ محمودی، محسن (۱۴۰۳). ترسیم نقشه علمی هوش مصنوعی در برونداد پژوهشگران دانشگاه‌های شهر تهران: تحلیل بیبلیومتریک بروندادهای علمی منتشر شده در پایگاه استنادی اسکوپوس در بازه ۲۰۱۵-۲۰۲۵. *مطالعات کاربردی علم‌سنجی*، (۳)۱، ص ۵۵-۷۶. <https://doi.org/10.22091/apss.2024.11834.1024>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۵؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۵/۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۰؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.



۱. مقدمه

هوش مصنوعی به عنوان یکی از برجسته ترین و تحول آفرین ترین رشته های علمی در قرن بیست و یکم از دهه ۱۹۵۰ میلادی و همزمان با ظهور رایانه ها در مراکز تحقیقاتی مختلف به طور رسمی پایه گذاری شد. این علم ابتدا با علم ژنتیک نوین ارتباط برقرار کرد و سپس در سال ۱۹۵۶ میلادی به طور رسمی در کنفرانس کالج دارتموث^۱ توسط جان مک کارتی معرفی شد. در تعاریف مختلف، هوش مصنوعی به عنوان، استفاده از ابزارها و برنامه های مکانیکی و الکترونیکی برای تقلید از توانایی های انسان در یادگیری، استدلال و تصمیم گیری توصیف شده است. یکی از اهداف اصلی این علم، ساخت ماشین هایی است که توانایی فهم زبان انسان و تصمیم گیری مشابه انسان را داشته باشند. این هدف، اگرچه با دشواری هایی همراه است، اما به طور پیوسته در حال پیشرفت بوده و کاربردهای متعددی در زمینه های مختلف دارد (جعفری فر، ۱۴۰۳). در غالب مباحث فلسفی، هوش مصنوعی به دو دسته تقسیم می شود: هوش مصنوعی ضعیف و هوش مصنوعی قوی. در دیدگاه اول، بیشتر تمرکز بر توسعه سیستم هایی است که بتوانند توانایی های شناختی انسان را در شرایط خاص تقلید کنند، در حالی که در دیدگاه دوم، هدف، ساخت ماشین هایی است که بتوانند هوشی مشابه انسان از خود نشان دهند. طبق نظر جان سرل، فیلسوف برجسته ذهن، هوش مصنوعی قوی به دنبال شبیه سازی کامل توانایی های انسانی است که این امر چالش های فلسفی و عملی بسیاری را پیش روی محققان قرار داده است. با این حال، حتی در رویکرد ضعیف نیز، هوش مصنوعی توانسته در حوزه های مختلفی از جمله زبان شناسی، روان شناسی و حتی مدیریت، کاربردهای گسترده ای پیدا کند و به پژوهشگران و متخصصان کمک کند تا با استفاده از این تکنولوژی ها، مسائل پیچیده تر و مهم تری را حل کنند (رضائی زاده و عسکری، ۱۴۰۰).

همچنین، در سال های اخیر پیشرفت های شگرفی در زمینه هوش مصنوعی به ویژه در زمینه های یادگیری ماشین و رباتیک هوشمند به وقوع پیوسته است. این پیشرفت ها نه تنها توانسته اند فرآیندهای پیچیده را تسهیل کنند، بلکه تأثیرات شگرفی در تغییر و تحول مدل های کسب و کار، نظام های اقتصادی و حتی شیوه های زندگی بشر داشته اند. استفاده از هوش مصنوعی در حل مشکلات پیچیده تری مانند مدیریت منابع، تصمیم گیری در شرایط بحران و حتی بحران های جهانی نظیر پاندمی کووید-۱۹، نشان دهنده نقش کلیدی آن در دنیای مدرن است. این علم در حال حاضر در صنایع مختلف از تولید و تدارکات گرفته تا مدیریت کسب و کار و بهداشت، به عنوان یک ابزار توانمندساز شناخته می شود. هوش مصنوعی به طور طبیعی در بستر بین رشته ای توسعه یافته است، به طوری که تعاملات میان رشته ای

می‌تواند منجر به تسریع در پیشرفت‌های علمی و فناوری در این حوزه شود. این ویژگی، علم هوش مصنوعی را به یکی از موضوعات مهم و داغ در حوزه‌های مختلف علمی تبدیل کرده است. در این راستا، برای تحلیل دقیق روند پیشرفت‌های علمی و فناوری در این زمینه، بررسی و تحلیل تولیدات علمی از اهمیت بالایی برخوردار است. علم‌سنجی تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور خاص، جایگاه علمی و تحولی که این علم در ایران و سایر کشورها داشته است را روشن سازد و به سیاست‌گذاران علمی و فناوری کمک کند تا تصمیمات بهتری در راستای توسعه این علم اتخاذ نمایند.

بنابراین، با توجه به پیچیدگی‌های علمی و فنی هوش مصنوعی و رشد چشمگیر تولیدات علمی در این حوزه، تحلیل علم‌سنجی این تولیدات می‌تواند افق جدیدی از روند تکامل این علم و تأثیرات آن بر سایر حوزه‌ها نمایان سازد. استفاده از پایگاه‌های استنادی معتبر مانند وب آو ساینس و اسکوپوس برای ارزیابی وضعیت پژوهشی هوش مصنوعی در ایران و سایر نقاط جهان، نه تنها می‌تواند به تعیین جایگاه علمی کشورها در این حوزه کمک کند، بلکه به شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های پژوهشی جدید نیز منجر می‌شود. این نوع از تحلیل‌ها به‌ویژه در زمینه‌های علمی همچون کتابداری، مدیریت اطلاعات و مطالعات علم‌سنجی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و می‌تواند به سیاست‌گذاران، پژوهشگران و محققان این حوزه در جهت ارتقای کیفیت تحقیقات و کاربردهای هوش مصنوعی یاری رساند.

در این راستا، پرسش‌های پژوهش به شرح زیر است:

- ۱) وضعیت تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران در نمایه استنادی بین‌المللی اسکوپوس چگونه است؟
- ۲) ترسیم نقشه علمی شبکه هم‌رخدادی واژگان و واژگان پربسامد در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران چگونه است؟
- ۳) بیشترین تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی متعلق به چه سال و کدام دانشگاه است؟
- ۴) ترسیم نقشه علمی شبکه هم‌نویسندگی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران چگونه است؟
- ۵) کدام نشریات بیشترین تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران را منتشر ساخته‌اند و این تولیدات علمی بیشتر در کدام حوزه موضوعی هستند؟
- ۶) کدام کشورها بیشترین همکاری را در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی با دانشگاه‌های شهر تهران داشته‌اند و نحوه ترسیم شبکه ارتباطی این همکاری‌ها چگونه است؟

۲. پیشینه پژوهش

نورعینی و زالسهر^۱ (۲۰۱۴)، در پژوهشی به بررسی علم‌سنجی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در پایگاه استنادی اسکوپوس پرداختند و با استفاده از ابزارهایی همچون VOS viewer و نرم‌افزارهای دیگر نقشه علمی این حوزه را ترسیم کردند. نتایج این تحقیق نویسندگان و مجلات هسته را در این حوزه مشخص ساخته است. همچنین، این مطالعه به اهمیت هوش مصنوعی در تسهیل فرآیندهای خودکارسازی و تصمیم‌گیری‌های هوشمند اشاره دارد.

مورارو و گوکتپه هولتن^۲ (۲۰۲۳) در یک تحقیق علم‌سنجی، تحقیقات حوزه هوش مصنوعی دانشگاه لوند را مورد بررسی و تحلیل قرار دادند. هدف اصلی این تحقیق، شناسایی و ترسیم الگوهای همکاری، وابستگی‌های پژوهشی و منابع مالی در تحقیقات هوش مصنوعی این دانشگاه بود. نتایج نشان می‌دهد که تحقیقات هوش مصنوعی در دانشگاه لوند در حوزه‌های مختلفی مانند علوم پزشکی، کامپیوتر، ریاضیات، مهندسی، زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک، علوم محیط‌زیست و علوم انسانی انجام می‌شود. همچنین، پژوهشگران این دانشگاه به همکاری‌های گسترده‌ای با دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، شرکت‌ها و بیمارستان‌ها پرداخته‌اند که موجب افزایش کیفیت و تأثیر تحقیقاتشان می‌شود.

جعفری‌فر (۱۴۰۳) در پژوهشی با عنوان «تولیدات علمی هوش مصنوعی در ایران: با تأکید بر رشته‌های موضوعی»، به بررسی وضعیت تولیدات علمی هوش مصنوعی در ایران به تفکیک حوزه‌های موضوعی مختلف پرداخته است. در این راستا، ۵۱۲ رکورد از پایگاه استنادی آی.اس.سی. بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان داد که تولیدات علمی در شش حوزه اصلی شامل علوم انسانی، فنی و مهندسی، علوم کشاورزی، علوم پزشکی، محیط‌زیست و منابع طبیعی و علوم پایه انجام شده است. حوزه‌های علوم انسانی و فنی و مهندسی بیشترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند، دانشگاه‌های تهران، تبریز و علوم پزشکی اصفهان در زمینه‌های مختلف، بیشترین تولیدات علمی را داشته‌اند و مجلاتی همچون «مهندسی منابع آب» و «پردازش علائم و داده‌ها» در این زمینه پیشتاز هستند. این تحلیل می‌تواند به توسعه همکاری‌های بین‌رشته‌ای و دستیابی به نتایج علمی مؤثر در زمینه هوش مصنوعی کمک کند.

آووجیل^۳ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و اقتصاد رفتاری: یک تحلیل بایلیوگرافی از حوزه تحقیقاتی»، به تحلیل کتابسنجی بین هوش مصنوعی و اقتصاد رفتاری

1. Nur'aeni & Zalsahra

2. Muraro & Göktepe-Hultén

3. Aoujil

به منظور شناسایی روندهای تحقیقاتی پرداخته اند. با استفاده از پایگاه استنادی وب آو ساینس^۱ مقالات منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ بررسی شده و از ابزارهایی نظیر وی او اس ویور^۲ و بیبلیومتریکس^۳ برای شناسایی نویسندگان، مجلات، موسسات و کشورهای برجسته در این زمینه استفاده شده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که تعداد مقالات منتشر شده به طور پیوسته افزایش یافته و بیشتر بر روی رفتار مصرف‌کننده، تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت، نورو-اقتصاد^۴ (اقتصاد مبتنی بر اعصاب)، و نظریه بازی رفتاری تمرکز دارند، به‌ویژه در ترکیب با تکنیک‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق. موضوعات نوظهور شامل کاربرد هوش مصنوعی در نودینگ، مالی رفتاری، و اقتصاد کلان رفتاری مبتنی بر هوش مصنوعی هستند. این مطالعه بر لزوم همکاری بین‌رشته‌ای بیشتر و توجه به پیامدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری تأکید دارد و آینده پرامیدی را برای هوش مصنوعی در اقتصاد رفتاری پیش‌بینی می‌کند که فرصت‌های جدیدی برای تحلیل سیستم‌های اقتصادی پیچیده فراهم می‌آورد.

عظیمی ثانوی (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان «مطالعه مبتنی بر علم‌سنجی با رویکرد هوش مصنوعی در حوزه گردشگری و اوقات فراغت ورزشی» به بررسی توسعه سیستم‌های هوشمند در حوزه‌های گردشگری ورزشی و اوقات فراغت پرداخته و اهمیت استفاده از هوش مصنوعی در این صنایع را مطرح می‌کند. برای این منظور، مقالات منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴ در پایگاه‌های اسکوپوس و وب آو ساینس^۵ بررسی شده و پنج حوزه کلیدی با رویکرد هوش مصنوعی شناسایی شدند: فناوری‌های هوشمند، اکوسیستم هوشمند، خلق ارزش (بازار هوشمند)، اشتراک‌گذاری (پیوند)، و تجربه کاربری. تحلیل‌های علم‌سنجی انجام شده ۲۵ مولفه اولویت‌دار برای تحقیق و توسعه در این حوزه‌ها را معرفی کرده است که همگی به‌طور مستقیم با هوش مصنوعی مرتبط هستند.

هرناندز، آرنانتو و کارائینز^۶ (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «نقشه‌برداری کتابسنجی جهانی از مرز دانش در حوزه هوش مصنوعی در دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۹»، به ترسیم علمی حوزه هوش مصنوعی و تأثیرات عمیقی که بر جنبه‌های مختلف زندگی انسان گذاشته و تحولات ساختاری آن پرداخته‌اند. در

1. Web of Science
2. VOSviewer
3. Bibliometrix
4. Neuroeconomics
5. Scopus & WOS
6. Hernández

این پژوهش که با استفاده از رویکرد کتابسنجی و در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ انجام شده است، از روش‌های مختلفی از جمله انتخاب واژگان کلیدی از طریق پانل کارشناسان، طراحی الگوریتم برای شناسایی واژگان در عناوین، چکیده‌ها و واژگان کلیدی و تحلیل داده‌ها براساس گزارش شاخص مجلات در سال ۲۰۲۰ استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که هوش مصنوعی در دهه‌های اخیر، به‌ویژه در رشته‌هایی مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و داده‌های بزرگ، رشد چشمگیری داشته است. این مطالعه همچنین بر اهمیت رویکرد چندرشته‌ای در بررسی این حوزه تأکید کرده و پیشنهاد می‌کند که تحقیق در زمینه هوش مصنوعی به‌ویژه در ارتباط با تحولات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی باید در اولویت قرار گیرد.

گائو و همکاران^۱ (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «تحلیل بیبلیومتریک از تمایلات و موضوعات هوش مصنوعی در دهه گذشته»، به بررسی هوش مصنوعی به عنوان یک حوزه پررنگ علمی با کاربردهای مختلف آن پرداختند. این مطالعه با استفاده از روش کتابسنجی به بررسی روند تحقیقات و موضوعات برجسته در زمینه هوش مصنوعی در دهه گذشته پرداخته و برای این منظور، مقالات منتشر شده در پایگاه استنادی وب آو ساینس و مرتبط با حوزه هوش مصنوعی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. از بین مقالات با بیشترین ارجاعات سالانه (۱۲۳۰۱ مقاله)، نمونه‌هایی برای تحلیل انتخاب شدند و از تحلیل‌های کتابشناختی برای بررسی تعداد مقالات براساس سال و کشور، همکاری‌های بین‌المللی و شناسایی مؤسسات و محققان برجسته در این زمینه استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که پنج موضوع برجسته در این حوزه به ترتیب عبارتند از: هوش ادراکی، هوش شبیه‌سازی شده ذهن انسان، یادگیری ماشین بر مبنای مدل‌های کلاسیک، هوش الهام گرفته از طبیعت، و هوش مبتنی بر داده‌های کلان. این مطالعه می‌تواند به محققان کمک کند تا وضعیت فعلی توسعه هوش مصنوعی را درک کرده و مسیرهای تحقیقاتی آینده را شناسایی نمایند.

در مجموع، تحقیقات مختلف انجام شده در حوزه هوش مصنوعی از روش‌های متفاوتی برای تحلیل و بررسی این حوزه استفاده کرده‌اند که نتایج مشابهی را در برخی جنبه‌ها نشان می‌دهند. برای مثال، در اکثر مطالعات، رشد چشمگیر تعداد مقالات علمی و تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی طی دهه‌های اخیر مورد تأکید قرار گرفته است. تحقیقات نورعینی و زالسهر (۲۰۱۴) و گائو و همکاران (۲۰۱۹) هر دو به نقشه‌برداری علمی حوزه هوش مصنوعی پرداخته‌اند و نشان می‌دهند که این حوزه در حال گسترش و تنوع بیشتری بوده و توجه بسیاری از کشورهای مختلف را به خود جلب کرده است. همچنین، نتایج مشابهی در مورد توجه به زیرشاخه‌های مختلف هوش مصنوعی مانند یادگیری

ماشین، یادگیری عمیق و هوش مبتنی بر داده‌های کلان وجود دارد. در همین راستا، مطالعات هرناندز و همکاران (۲۰۲۲) و گائو و همکاران (۲۰۱۹) بر رشد مداوم و اهمیت این تکنیک‌ها تأکید دارند و بر لزوم بررسی هوش مصنوعی در ارتباط با تحولات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی اشاره می‌کنند. در این میان، تفاوت‌هایی نیز وجود دارد. برای مثال، مطالعه مورارو و گوکتپه هولتن (۲۰۲۳) به طور خاص به تحلیل همکاری‌ها و وابستگی‌های پژوهشی در دانشگاه لوند پرداخته و بر تعاملات گسترده میان دانشمندان، مؤسسات تحقیقاتی و شرکت‌ها در این حوزه تأکید دارد. در مقابل، مطالعه جعفری‌فر (۱۴۰۳) بیشتر بر تولیدات علمی در موضوعات مختلف هوش مصنوعی و میزان توجه به رشته‌های مختلف موضوعی در این حوزه تأکید می‌کند.

بنابراین، در حالی‌که هوش مصنوعی به طور گسترده و جهانی در حال رشد است، توجه به رویکردهای چندرشته‌ای و همکاری‌های بین‌المللی نیز اهمیت زیادی در پیشبرد تحقیقات این حوزه دارد. این همکاری‌ها به افزایش کیفیت و تأثیر تحقیقات و توسعه کاربردهای عملی هوش مصنوعی کمک می‌کند.

۳. روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از منظر روش یک مطالعه توصیفی - تحلیلی است. در این تحقیق از تکنیک کتابسنجی استفاده شده است. همچنین، از تحلیل هم‌رخدادی واژگانی برای ارزیابی کمی محتوای تولیدات علمی در زمینه هوش مصنوعی استفاده گردیده است. این روش با رویکرد توصیفی به شناسایی و تحلیل الگوهای واژگانی در تولیدات علمی پرداخته و می‌تواند روند رشد و توسعه علم در یک حوزه خاص را مشخص کند. همچنین این تحلیل میزان مشارکت و همکاری با سایر حوزه‌ها را در تولیدات علمی آن حوزه خاص نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، تحلیل هم‌رخدادی واژگان یک شبکه از ارتباطات و روابط واژگانی را تبیین می‌کند که علاوه بر شناسایی میزان به‌کارگیری یک موضوع در حیطه‌های مختلف علمی، می‌تواند روند تولیدات علمی در آن حوزه را نیز پیش‌بینی نماید.

جامعه آماری این پژوهش شامل همه تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ که توسط دانشگاه‌های شهر تهران در پایگاه استنادی اسکوپوس منتشر شده‌اند، است. انتخاب پایگاه اسکوپوس به دلیل اعتبار و پوشش وسیع آن در مقالات علمی بوده که در سطح جهانی شناخته شده و بسیاری از مقالات معتبر علمی در آن نمایه‌سازی می‌شوند. به‌علاوه، این پایگاه به محققان اجازه می‌دهد تا داده‌های دقیقی در مورد مقالات و ارجاعات به دست آورند که برای تحلیل‌های علمی ضروری است. همچنین، ابزارهای تحلیل علم‌سنجی اسکوپوس امکان ارزیابی دقیق و جامع

روند تولیدات علمی را می دهد.

در این پژوهش، از نرم افزار اکسل برای تحلیل داده ها و ترسیم جداول استفاده شده است. برای تحلیل شاخص های علم سنجی و مصورسازی روابط و ترسیم نقشه های علمی بروندهای علمی در این حوزه، از نرم افزار وی ای اس و یوور^۱ استفاده گردید. این نرم افزار به کمک ابزارهای پیشرفته خود به پژوهشگران این امکان را می دهد که شبکه های پیچیده علمی را تجزیه و تحلیل کرده و روابط میان مفاهیم مختلف را به صورت بصری نمایش دهند.

مراحل انجام این پژوهش به شرح زیر است:

۱) جمع آوری داده های مربوط به تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه های شهر تهران:

ابتدا به پایگاه استنادی بین المللی اسکوپوس مراجعه شد، تا تعداد دقیق بروندهای علمی این حوزه مشخص شود. در این مرحله، تمامی بروندهای علمی در ارتباط با هوش مصنوعی که از دانشگاه های شهر تهران در پایگاه استنادی اسکوپوس منتشر شده بودند، از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ جمع آوری شدند. انتخاب این پایگاه استنادی به دلیل مقبولیت جهانی و پوشش گسترده آن از لحاظ موضوعی و زمانی بود. پس از جستجو در پایگاه اسکوپوس، تعداد ۲۸۳۵ برونداد علمی استخراج شد. این جستجو در ۲۸ نوامبر ۲۰۲۴ انجام شده است.

۲) پردازش و پالایش داده ها: در این مرحله، همه داده های جمع آوری شده از پایگاه های مختلف مورد پالایش قرار گرفتند. این پالایش شامل یکدست سازی اطلاعات، حذف موارد تکراری و اصلاحات لازم بر روی داده های مختلف مانند واژگان کلیدی و نام پژوهشگران بود. هدف این مرحله هماهنگ سازی داده ها با ساختار نرم افزارهای علم سنجی بود.

۳) تحلیل داده ها: در این مرحله، با توجه به نوع تحلیل های مورد نیاز، برون دادهای علمی تحلیل شدند. تحلیل هایی همچون تحلیل استنادی، هم نویسنده گی و هم رخدادی واژگان نیز انجام شد.

۴) استفاده از نرم افزارهای علم سنجی: پس از پردازش داده ها، برای ترسیم نقشه های علمی و انجام تحلیل های علم سنجی از نرم افزارهای اکسل و وی او. اس. ویور استفاده شد.

۴. یافته ها

سوال اول: وضعیت تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه های شهر تهران در نمایه استنادی بین المللی اسکوپوس چگونه است؟

در این جستجو تعداد ۲۸۳۵ مدرک در پایگاه استنادی اسکوپوس یافت شد که سهم برترین

دانشگاه‌های تهران در تولیدات علمی در این حوزه در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- بیشترین تولیدات حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران

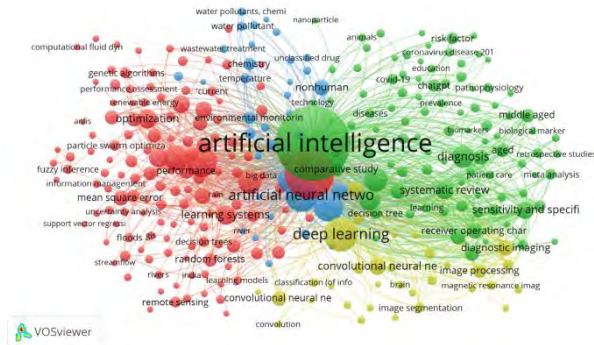
نام دانشگاه	درصد تعداد تولیدات علمی	نام دانشگاه	درصد تعداد تولیدات علمی
دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۰/۲۹٪	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	۶/۵۲٪
دانشگاه تهران	۲۱/۵۱٪	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۲/۳٪
دانشگاه علوم پزشکی ایران	۵/۳۲٪	دانشگاه الزهراء	۱/۵۸٪
دانشگاه آزاد اسلامی	۱۳/۴۰٪	دانشگاه شهید بهشتی	۷/۷۹٪
دانشگاه تربیت مدرس	۸/۷۸٪	دانشگاه علامه طباطبائی	۰/۹۸٪
دانشگاه صنعتی شریف	۷/۹٪	دانشگاه علم و صنعت ایران	۶/۷۳٪

در جدول (۱) بیشترین تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران در زمینه هوش مصنوعی به تفکیک نام دانشگاه و درصد میزان تولید آمده است. دانشگاه تهران با تولید ۲۱/۵۱٪ از مجموع مقالات در این حوزه، بیشترین سهم را در بین دانشگاه‌های شهر تهران دارد. پس از آن، دانشگاه آزاد اسلامی با ۱۳/۴٪ و دانشگاه امیرکبیر با ۱۲/۳٪ در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. دانشگاه علوم پزشکی تهران با ۱۰/۲۹٪ و دانشگاه صنعتی شریف با تولید ۷/۹٪ از مقالات در حوزه هوش مصنوعی در جایگاه بعدی قرار گرفتند که نشان‌دهنده تمرکز پژوهش‌های علمی در این دانشگاه‌هاست. همچنین، دانشگاه تربیت مدرس با تولید ۸/۷۸٪ و دانشگاه شهید بهشتی با ۷/۷۹٪ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. دانشگاه‌هایی مانند علوم پزشکی ایران با ۵/۳۲٪ تولید علم در این حوزه فعالیت دارند. همچنین، دانشگاه‌هایی مانند دانشگاه الزهراء با ۱/۵۸٪ و دانشگاه علامه طباطبائی با ۰/۹۸٪ سهم کمتری در تولیدات علمی هوش مصنوعی دارند.

سوال دوم: ترسیم نقشه علمی هم‌رخدادی واژگان، و واژگان پربسامد در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران چگونه است؟

تولیدات علمی ایران در حوزه هوش مصنوعی در بازه زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۳ به گزارش سایمگو^۱ ۱۸۸۶۳ مدرک است و ایران در خاورمیانه جایگاه نخست تولید علم در این حوزه را کسب کرده است. پایگاه استنادی اسکوپوس نسبت به سایر همتایان خود از جامعیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا مقالات زودآیند و مقالاتی که برای انتشار در سال ۲۰۲۵ انتخاب شده‌اند نیز نمایش داده می‌شوند. برای یافتن هم‌رخدادی واژگان، ابتدا جستجو در پایگاه استنادی اسکوپوس انجام شد. در بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۵ تعداد اسناد منتشر شده در دانشگاه‌های شهر تهران به تعداد ۲۸۳۵ مدرک بازیابی

شد. واژگان چیکده همه مدارک بررسی و تحلیل شد.



شکل ۱- شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران

در شکل (۱) شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه هوش مصنوعی با کمک نرم‌افزار وی. او. اس. ویور آمده است. براساس این شبکه، واژگان با بسامد بالا در این نوع از تحقیقات شناسایی و میزان رخداد آن‌ها در پژوهش‌های انجام گرفته در دانشگاه‌های شهر تهران شناسایی و مشخص شد. براساس این نقشه علمی، میان واژگانی که با هم در یک مدرک به کار رفته‌اند، پیوندی وجود دارد که آن‌ها را به هم متصل کرده است. هرچه تعداد این پیوندهای منشعب از یک واژه زیاد باشد، آن واژه قدرت پیوند بالاتری دارد. نرم‌افزار وی. او. اس. ویور واژگان را به تفکیک قدرت پیوند و بسامد به کارگیری آن واژه در قالب جدولی پیش از ترسیم نقشه ارائه می‌دهد. در جدول (۲)، ۱۰ واژه‌ای که بیشترین پیوند را با سایر واژگان داشتند، آمده است.

جدول ۲- واژگان با بسامد و قدرت پیوند بالا در حوزه هوش مصنوعی

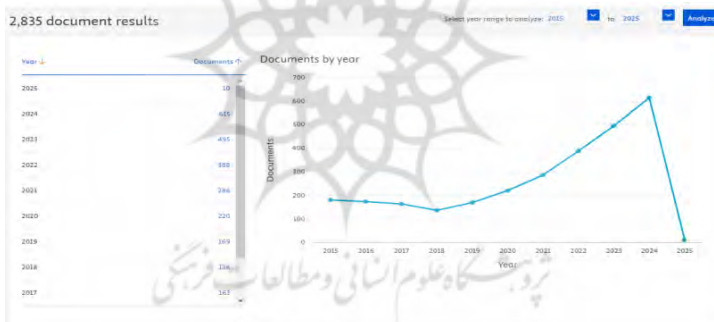
کلیدواژگان	قدرت پیوند	کلیدواژگان	قدرت پیوند
Artificial intelligence	۱۹۲۶۹	Support vector machine	۳۸۶۷
Machin Learning	۸۵۶۵	Deep Learning	۵۲۹۳
Human	۶۰۳۹	Learning System	۳۵۵۴
Artificial Neural Network	۴۷۸۵	Algorithm	۴۷۰۰
Forecasting	۳۲۹۱	Prediction	۳۴۹۸
Neural Network	۱۲۸۷	Convolutional neural network	۲۳۵۴
Article	۲۴۷۲	Genetic Algorithms	۷۴۶

قدرت پیوند نشان‌دهنده میزان ارتباط یک موضوع با سایر موضوعات و تعداد انشعابات است که از آن موضوع به دیگر مفاهیم مرتبط ایجاد شده است. تحلیل داده‌های قدرت پیوند کلیدواژگان در

حوزه هوش مصنوعی نشان می‌دهد که بیشترین توجه پژوهشگران به مفاهیمی مانند هوش مصنوعی (۱۹۲۶۹)، یادگیری ماشین (۸۵۶۵) و یادگیری عمیق (۵۲۹۳) معطوف است. همچنین، الگوریتم‌ها (۴۷۰۰) و شبکه‌های عصبی مصنوعی (۴۷۸۵) به عنوان مفاهیم کلیدی در این زمینه مطرح هستند. در حالی که الگوریتم‌های ژنتیکی (۷۴۶) و پیش‌بینی (۳۴۹۸) به نسبت کمتری در تحقیقات استفاده می‌شوند. این الگوها نشان‌دهنده تمرکز اصلی پژوهش‌ها بر توسعه و بهبود روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است. از دیگر مفاهیم با قدرت پیوند بالاتر می‌توان به سیستم‌های یادگیری (۳۵۵۴)، شبکه‌های عصبی کانولوشنی (۲۳۵۴) و پیش‌بینی (۳۴۹۸) اشاره کرد که به طور قابل توجهی در تحقیقات علمی در حوزه هوش مصنوعی مطرح هستند.

این تحلیل‌ها نشان‌دهنده تمرکز عمده پژوهش‌ها بر روی روش‌ها و تکنیک‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی و استفاده از الگوریتم‌ها و شبکه‌های عصبی برای بهبود سیستم‌های هوشمند است.

سوال سوم: بیشترین تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی متعلق به چه سالی، کدام دانشگاه و چه قالبی است؟



شکل ۲- نمودار تولیدات علمی بین‌المللی هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران براساس سال انتشار

بررسی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی براساس سال انتشار آثار، نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران در این زمینه افزایش یافته و در سال ۲۰۲۴ به بیشینه خود (۶۲۴) مدرک رسیده است. پایگاه استنادی اسکوپوس زودآیندها را نیز نمایش می‌دهد، به همین علت، برخی از تولیدات علمی سال ۲۰۲۵ را نیز نمایش داده است که این میزان، قطعاً تا پایان سال ۲۰۲۵ افزایش خواهد یافت. نمودار صعودی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی حاکی از آن است که طی سال‌های ۲۰۱۸ تا ابتدای ۲۰۲۵، روند تولیدات علمی در این حوزه در دانشگاه‌ها با سرعت و شیب قابل توجهی رشد کرده و از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸ تولیدات علمی این حوزه تاحدودی با افت مواجه بوده که در سال ۲۰۱۵، ۱۸۰ مدرک و در سال ۲۰۱۸، ۱۳۶ مدرک تولید شده است.

جدول ۳- ده دانشگاه اول شهر تهران در تولید علم در حوزه هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۴

نام دانشگاه	درصد تولیدات علمی	نام دانشگاه	درصد تولیدات علمی
دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۸/۱۰٪	دانشگاه تربیت مدرس	۹/۱۳٪
دانشگاه تهران	۱۶/۱۸٪	دانشگاه علوم پزشکی ایران	۸/۰۱٪
دانشگاه آزاد اسلامی	۱۴/۲۶٪	دانشگاه علم و صنعت	۶/۲۵٪
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	۱۳/۹٪	دانشگاه صنعتی شریف	۶/۰۸٪
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۰/۷۳٪	دانشگاه شهید بهشتی	۵/۹۲٪

سال ۲۰۲۴ به عنوان سال پرتولید از نظر بروندهای پژوهشی دانشگاه‌های شهر تهران - که بیشینه تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران در این سال منتشر شده است - به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. در این سال دانشگاه علوم پزشکی تهران ۱۸/۱۰٪ (معادل ۱۱۳ مدرک) از تولیدات این حوزه را منتشر ساخته بود و پس از آن دانشگاه تهران و دانشگاه آزاد اسلامی در جایگاه دوم و سوم با نسبت درصد ۱۶/۱۸٪ و ۱۴/۲۶٪ قرار دارند. در جدول (۳)، تعداد ۱۰ دانشگاه اول که بیشینه تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در شهر تهران را داشته‌اند آمده است.

جدول ۴- درصد فراوانی نوع منبع در تولیدات علمی بین‌المللی هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران

نوع مدرک	درصد فراوانی	نوع مدرک	درصد فراوانی
مقاله پژوهشی	۶۴/۹٪	نامه	۱٪
مقاله کنفرانسی	۱۷/۱٪	کتاب	۰/۳٪
مقاله مروری	۱۱/۲٪	تصحیحات ^۱	۰/۱٪
فصل از کتاب	۳/۷٪	یادداشت	۰/۴٪
سرمقاله	۱٪	بررسی کوتاه ^۲	۰/۲٪

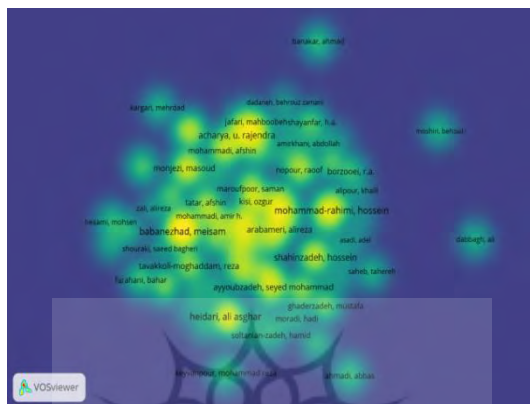
در جدول (۴) تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران در زمینه هوش مصنوعی بیشتر در قالب مقالات ۶۴/۹ درصد و مقالات کنفرانسی ۱۷/۱ درصد منتشر شده است که نشان‌دهنده تمرکز بالای پژوهشگران بر این دو نوع مدرک است. سایر انواع مدرک‌ها مانند مقالات مروری ۱۱/۲ درصد، فصل‌های کتاب ۳/۷ درصد و ویراستاری‌ها ۱ درصد سهم کمتری دارند. انواع مدرک با فراوانی بسیار کم شامل نامه‌ها ۱ درصد، کتاب‌ها ۰/۳ درصد، مقالات پس‌گرفته‌شده ۰/۱ درصد، یادداشت‌ها ۰/۴ درصد و نظرسنجی‌های کوتاه ۰/۲ درصد هستند. این داده‌ها نشان می‌دهند که تولیدات علمی در

1. Erratum

2. Short survey

زمینه هوش مصنوعی به‌ویژه در قالب مقالات و مقالات کنفرانسی متمرکز است در حالی که دیگر انواع مدرک‌ها سهم کمتری در این حوزه دارند.

سوال چهارم: ترسیم نقشه علمی شبکه هم‌نویسندگی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران چگونه است؟



شکل ۳- شبکه هم‌نویسندگی تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران در حوزه هوش مصنوعی مستخرج از پایگاه استنادی اسکوپوس

در تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران ۸۸۵۰ نویسنده مشارکت داشتند اما مشخصات نویسندگانی که حداقل ۵ مقاله از ایشان در پایگاه استنادی اسکوپوس موجود بود در ترسیم نقشه علمی مشارکت داده شدند. به عبارتی ۲۲۳ نفر از نویسندگان که در تولید حداقل پنج منبع علمی مشارکت داشتند در این ترسیم نشان داده شده‌اند. در تحلیل شبکه هم‌نویسندگی در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران، نویسندگانی چون بابانژاد، حیدری، محمدحسین رحیمی با بیشترین تعداد مقالات، نقش برجسته‌ای در تولید علم در این حوزه ایفا کرده‌اند. این پژوهشگران به‌واسطه تولید مقالات علمی متعدد، در پیشبرد تحقیقات در حوزه هوش مصنوعی سهم زیادی دارند. با این حال، نویسندگانی همچون شعبی، علیزاده ثانی، شیرازیان بیشتر از سایرین با پژوهشگران دیگر همکاری کرده‌اند و شبکه‌های هم‌نویسندگی گسترده‌تری دارند. این همکاری‌ها نشان‌دهنده پیوندهای علمی و تحقیقاتی قوی است که این پژوهشگران در پروژه‌های مشترک و تحقیقاتی مختلف برقرار کرده‌اند. شبکه‌های هم‌نویسندگی این افراد، به‌ویژه در همکاری‌های بین‌المللی و محلی، بازتابی از ساختارهای تحقیقاتی پیچیده و مؤثر در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی ایران است. این پژوهشگران به‌ویژه در زمینه‌های یادگیری ماشین، پردازش داده‌ها و بهینه‌سازی نقش کلیدی در توسعه فناوری‌های نوین هوش مصنوعی دارند و به پیشرفت‌های علمی کشور کمک شایانی می‌کنند.

سوال پنجم: کدام نشریات بیشترین تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران را منتشر ساخته‌اند و این تولیدات علمی بیشتر در کدام حوزه موضوعی است؟
حوزه‌های موضوعی که بیشترین تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی به آنها اختصاص دارد.

جدول ۵- حوزه موضوعی تولیدات هوش مصنوعی دانشگاه‌های تهران

حوزه موضوعی	تعداد تولیدات علمی	حوزه موضوعی	تعداد تولیدات علمی
پزشکی	۴۹۴	علوم کامپیوتر	۱۱۱۶
انرژی	۲۶۰	مهندسی	۹۱۱
فیزیک و نجوم	۱۷۴	ریاضیات	۴۰۹
علوم اجتماعی	۲۰۷	علوم محیط زیست	۳۳۳
علوم انسانی و هنر	۳۱	علوم زمین و سیاره‌ای	۲۱۷

در تولید مقالات مرتبط با هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران، حوزه‌های مختلف موضوعی مورد تحلیل کمی قرار گرفت و بیشترین تمرکز بر روی علوم کامپیوتر با ۳۹/۴۱ درصد و مهندسی با ۳۲/۱۵ درصد است که نشان‌دهنده گسترده استفاده از هوش مصنوعی در این رشته‌ها است. پس از آن، حوزه‌های ریاضیات با ۱۴/۴۴ درصد و علوم زیستی و پزشکی با ۱۷/۴۲ درصد سهم قابل توجهی دارند. سایر حوزه‌ها مانند علوم اجتماعی با ۷/۳۱ درصد، علوم زیست محیطی با ۱۱/۷۴ درصد و انرژی با ۹/۱۷ درصد نیز در حال بهره‌برداری از هوش مصنوعی هستند. با این حال، حوزه‌های هنر و علوم انسانی با ۱/۰۹ درصد و زمین‌شناسی با ۷/۶۶ درصد موضوعاتی هستند که نسبت به سایر حوزه‌ها کمتر به آن‌ها پرداخته شده است. به دلیل همپوشانی موضوعی که برخی از مقالات دارند و به منظور ایجاد تسهیل در فرآیند بازیابی اطلاعات، ممکن است در دو یا چند حیطه موضوعی دسته‌بندی شده باشند.

در جدول بالا نیز ۱۰ موضوعی که بیشترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند آورده شده است.

جدول ۶- نشریات بین‌المللی که بیشترین تولیدات هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران را منتشر ساخته‌اند به تفکیک حوزه موضوعی

حوزه علمی	نام نشریه	تعداد تولیدات علمی
Computer science and Engineering	Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics	۳۱
	Journal Of Intelligent And Fuzzy Systems	۳۱
	IEEE Access	۲۹

تعداد تولیدات علمی	نام نشریه	حوزه علمی
۲۷	Computers In Biology And Medicine	
۲۴	Proceedings Of The International Symposium On Artificial Intelligence And Signal Processing Aisp 2015	
۱۴	Sustainability Switzerland	Art And Humanities
۹	Geocarto International	
۸	Water Switzerland	
۸	International Archives Of The Photogrammetry Remote Sensing And Spatial Information Sciences ISPRS Archives	
۶	Library Hi Tech News	

در زمینه تولیدات علمی مرتبط با هوش مصنوعی، تعدادی از نشریات عمده در سطح جهانی و داخلی، بیشترین تعداد مقالات را منتشر کرده‌اند. این نشریات به وضوح بر حوزه‌های مختلف علوم کامپیوتر، مهندسی و کاربردهای هوش مصنوعی در سایر زمینه‌ها تأکید دارند.

در حوزه علوم کامپیوتر و مهندسی، مجلات زیر بیشترین تعداد مقالات را منتشر کرده‌اند:

- Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics

با ۳۱ مقاله، بیشترین سهم را در انتشار مقالات در این حوزه دارد. این نشریه به‌ویژه بر هوش مصنوعی و بیوانفورماتیک تأکید دارد.

- Journal Of Intelligent And Fuzzy Systems

همچنین، با ۳۱ مقاله در این حوزه برجسته است و تمرکز زیادی بر سیستم‌های هوشمند و فازی دارد.

- IEEE Access

با ۲۹ مقاله، یکی دیگر از نشریات مهم در زمینه علوم کامپیوتری است که مقالات مرتبط با هوش مصنوعی و مهندسی را منتشر می‌کند.

- Computers In Biology And Medicine

با ۲۷ مقاله، نشریه‌ای است که به کاربردهای هوش مصنوعی در پزشکی و زیست‌شناسی پرداخته است.

- Proceedings Of The International Symposium On Artificial Intelligence And Signal Processing Aisp 2015

با ۲۴ مقاله، در زمینه پردازش سیگنال و هوش مصنوعی فعال است.

همچنین، در حوزه علوم پزشکی، تعدادی از مجلات علمی نیز بیشترین تعداد تولیدات علمی را منتشر کرده‌اند که نمایانگر استفاده گسترده از هوش مصنوعی در این حوزه هستند. این مجلات به شرح زیر هستند:

- Journal Of Biomedical Physics And Engineering

با ۷ مقاله، در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در فیزیک پزشکی و مهندسی پزشکی فعال است.

- Health Technology Assessment In Action

با ۵ مقاله و همچنین

- Frontiers In Biomedical Technologies

با ۵ مقاله، به تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی در فناوری‌های بهداشتی و پزشکی پرداخته‌اند.

- Studies In Health Technology And Informatics

با ۴ مقاله و نیز

- Journal Of Ultrasound In Medicine

با ۴ مقاله، در زمینه‌های مختلف تکنولوژی‌های پزشکی و اولتراسوند به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی پرداخته‌اند.

در حوزه علوم انسانی، نیز تعدادی از مجلات علمی تولیدات زیادی در زمینه هوش مصنوعی منتشر کرده‌اند که عبارتند از:

- Sustainability Switzerland

با ۱۴ مقاله، یکی از مهم‌ترین نشریات در زمینه مطالعات پایدار است که از کاربردهای هوش مصنوعی در این حوزه پشتیبانی می‌کند.

- Geocarto International

با ۹ مقاله، به کاربردهای هوش مصنوعی در جغرافیا و فناوری‌های فضایی می‌پردازد.

- Water Switzerland

با ۸ مقاله، بر کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت منابع آب و مهندسی منابع طبیعی تأکید دارد.

- International Archives Of The Photogrammetry Remote Sensing And Spatial Information Sciences ISPRS Archives

با ۸ مقاله، پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در فناوری‌های سنجش از دور و جغرافیای فضایی را منتشر می‌کند.

- Library Hi Tech News

با ۶ مقاله، در زمینه کاربردهای هوش مصنوعی در کتابداری و فناوری اطلاعات فعالیت دارد.

در نهایت، نشریات دیگری نیز در سایر حوزه‌ها همچون مهندسی، علوم پزشکی و رباتیک بر روی هوش مصنوعی متمرکز شده‌اند:

- Scientific Reports با ۵۲ مقاله، بیشترین تعداد تولیدات علمی را در این حوزه به خود اختصاص داده است. این نشریه نمایانگر پژوهش‌های گسترده در زمینه‌های مختلف علمی و کاربردی است.

- Expert Systems With Applications با ۲۱ مقاله و Multimedia Tools And Applications با ۱۶ مقاله، به ترتیب در زمینه‌های سیستم‌های خبره و چندرسانه‌ای فعالیت دارند.

- نشریاتی مانند Scientia Iranica با ۲۰ مقاله، Journal Of Cleaner Production با ۱۶ مقاله و Engineering Applications Of Artificial Intelligence با ۱۶ مقاله، تمرکز بیشتری بر محیط‌زیست و کاربردهای مهندسی هوش مصنوعی دارند.

- 7th Conference On Artificial Intelligence And Robotics Iranopen 2017 با ۱۶ مقاله، به کاربردهای تخصصی رباتیک در زمینه هوش مصنوعی پرداخته است.

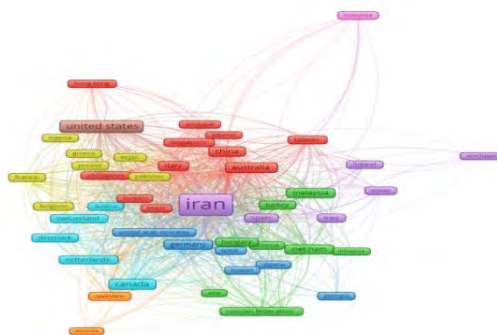
همچنین، نشریه 2016 Artificial Intelligence And Robotics Iranopen 2016 با ۱۵ مقاله و Neurocomputing با ۱۵ مقاله و Neural Computing And Applications با ۱۵ مقاله، بر کاربردهای هوش مصنوعی در زمینه‌های رباتیک و شبکه‌های عصبی تأکید دارند.

این تحلیل نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در زمینه هوش مصنوعی به‌ویژه در نشریات معتبر جهانی و داخلی، در حوزه‌های مختلفی از جمله علوم کامپیوتر، مهندسی، علوم پزشکی، محیط زیست، رباتیک و علوم انسانی در حال گسترش است.

سوال ششم: کدام کشورها بیشترین همکاری را در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی با دانشگاه‌های شهر تهران داشته‌اند و نحوه ترسیم شبکه ارتباطی این همکاری‌ها چگونه است؟

جدول ۷- کشورهای نویسندگان همکار تولیدات علمی
در زمینه هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران

کشور	تعداد مقالات مشارکتی	قدرت پیوند
ایران	۲۸۳۵	۱۳۰۹۰۰
ایالات متحده (آمریکا)	۳۶۵	۱۹۳۰۰
کانادا	۱۹۳	۱۷۴۰۰
استرالیا	۱۷۴	۱۶۳۰۰
چین	۱۶۳	۱۲۷۰۰



شکل ۴- ترسیم شبکه همکاری علمی کشورهای همکار
در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی دانشگاه‌های شهر تهران

در بررسی وابستگی‌های سازمانی نویسندگان تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران، تنوع ملیت نویسندگان همکار این تولیدات به چشم می‌خورد، که نشان می‌دهد تولیدات علمی در این حوزه موضوعی با مشارکت وسیع و در سطح جهانی انجام شده است. در این مشارکت نام ۸۸۵۰ نویسنده همکار از ۵۹ کشور مختلف وجود دارد. بیشترین وابستگی‌های سازمانی نویسندگان متعلق به کشور ایران بوده و بعد از آن آمریکا، کانادا و استرالیا و چین در جایگاه دوم تا پنجم از نظر مشارکت و همکاری در تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران قرار دارند. ایران با قدرت پیوند ۱۳۰۹۰۰ پیوند و آمریکا با قدرت ۳۶۵۰۰ پیوند و مشارکت در ۳۶۵ مقاله در جایگاه سوم، و کانادا با ۱۹۳۰۰ قدرت پیوند و مشارکت در ۱۹۳ مقاله در جایگاه سوم از نظر وابستگی سازمانی نویسندگان همکار این مقالات قرار دارند.

۵. نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نمایانگر رشد قابل توجه تولیدات علمی ایران در حوزه هوش مصنوعی است که به‌ویژه در دانشگاه‌های برجسته‌ای مانند دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه صنعتی امیرکبیر به چشم می‌خورد. این دانشگاه‌ها با تولید درصد بالای مقالات علمی در این حوزه، به عنوان قطب‌های تحقیقاتی برجسته شناخته می‌شوند. در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی دانشگاه‌های تهران ۸۸۵۰ نویسنده مشارکت داشتند و از این میان، ۲۲۳ نفر از آنها که حداقل در نگارش ۵ مدرک علمی مشارکت داشته‌اند، در تحلیل هم‌نویسندگی شرکت داده شدند. در بین آنها پژوهشگرانی مانند بابائزاد، حیدری و رحیمی با بیشترین مقالات و شعبی، علیرزاده ثانی و شیرازیان با بیشینه همکاری‌های علمی، پیوندهای قدرتمندی را در شبکه هم‌نویسندگی ایجاد کرده‌اند و نقش مهمی در پیشرفت تحقیقات و توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی ایفا می‌کنند.

آووجیل و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به تحلیل هوش مصنوعی و اقتصاد رفتاری پرداخته و نشان دادند که یادگیری ماشین و یادگیری عمیق بیشترین تمرکز را در تحقیقات حوزه هوش مصنوعی دارد. در تحقیق حاضر نیز به حوزه‌های یادگیری ماشین، پردازش داده‌ها و بهینه‌سازی اشاره شده که در هر دو تحقیق، این حوزه‌ها از مفاهیم برجسته در تولیدات علمی هوش مصنوعی به‌شمار می‌روند، نتایج پژوهش آووجیل و همکاران (۲۰۲۳) با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستا است. گائو و همکاران (۲۰۱۹) نیز بر یادگیری ماشین و هوش مبتنی بر داده‌های کلان به عنوان یکی از مفاهیم اصلی در توسعه علم هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند. در این تحقیق نیز، یادگیری ماشین و پردازش داده‌ها به عنوان حوزه‌های پرکاربرد در تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران پیرامون موضوع هوش مصنوعی شناسایی و معرفی شدند. این شباهت در حوزه‌های تحقیقاتی مورد توجه نشان می‌دهد که هر دو تحقیق بر یادگیری ماشین به عنوان یکی از حوزه‌های پر کاربرد تأکید دارند.

نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده مشارکت ۸۸۵۰ نویسنده از ۵۹ کشور مختلف جهان در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران است. همچنین مورارو و گوکتپه هولتن (۲۰۲۳) در تحقیقی به همکاری‌های گسترده بین‌المللی در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند. گائو و همکاران (۲۰۱۹) نیز روند همکاری‌های بین‌المللی را در حوزه هوش مصنوعی مورد بررسی قرار دادند. هر دو تحقیق اشاره به گستردگی همکاری‌ها در تولید منابع علمی حوزه هوش مصنوعی دارند که با نتایج این تحقیق هم‌راستا است.

از سوی دیگر، داده‌های تحلیل واژگان و هم‌رخدادی آن‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در حوزه‌های علوم کامپیوتر و مهندسی بیشترین کاربرد را دارد. در حالی که دیگر حوزه‌ها مانند علوم زیستی، پزشکی و ریاضیات نیز سهم قابل توجهی در تولیدات علمی دانشگاه‌های شهر تهران در این زمینه دارند. این امر به‌ویژه در حوزه‌های یادگیری ماشین، پردازش داده‌ها و بهینه‌سازی مشهود است. همچنین، ارزیابی‌های علم‌سنجی و استفاده از پایگاه‌های معتبر همچون اسکوپوس در تحلیل تولیدات علمی، به پژوهشگران و دانشگاه‌ها این امکان را می‌دهد که روندهای علمی را به‌دقت ارزیابی کرده و به ارتقای کیفیت پژوهش‌ها و همکاری‌های علمی کمک کنند.

در بررسی وابستگی سازمانی نویسندگان تولیدات علمی در حوزه هوش مصنوعی در دانشگاه‌های شهر تهران ۸۸۵۰ نویسنده از ۵۹ کشور مختلف جهان مشارکت داشتند. ۱۲/۸ درصد نویسندگان همکار از ایالات متحده آمریکا هستند و ۶/۸ درصد با وابستگی سازمانی به کشور کانادا و ۶/۱۳ درصد از وابستگی‌های سازمانی نویسندگان همکار این تولیدات علمی متعلق به کشور استرالیا است. این یافته‌ها همچنین نشان‌دهنده اهمیت استفاده از ابزارهای علم‌سنجی مانند اسکوپوس در

تسهیل فرایند ارزیابی و تحلیل پژوهش‌های علمی است. این ابزارها به‌ویژه در ترسیم نقشه‌های علمی و شفاف‌سازی وضعیت تولید علم در حوزه‌های مختلف علمی، کاربردهای زیادی دارند. در این راستا، دانشگاه‌های شهر تهران، به‌ویژه از طریق همکاری‌های بین‌المللی و محلی، می‌توانند به توسعه علم در سطح جهانی و ارتقای اعتبار علمی خود کمک کنند و سهم قابل توجهی در پیشرفت‌های علمی جهانی ایفا نمایند.



منابع

- جعفری‌فر، نیره (۱۴۰۳). تولیدات علمی هوش مصنوعی در ایران: با تأکید بر رشته‌های موضوعی. *مطالعات کاربردی علم‌سنجی*، (۱۱).
- رضائی‌زاده، کریم؛ عسکری، مجتبی (۱۴۰۰). هوش مصنوعی براساس پایگاه استنادی وب آو ساینس؛ فراتحلیل از نوع علم‌سنجی. *پژوهش‌های نوین در مدیریت کارآفرینی و توسعه کسب‌وکار*، (۱۲).
- عظیمی‌ثانوی، بابک (۱۴۰۳). *مطالعه مبتنی بر علم‌سنجی با رویکرد هوش مصنوعی در حوزه گردشگری و اوقات فراغت ورزشی*. در: مشهد: چهارمین همایش ملی و سومین همایش بین‌المللی اوقات فراغت.
- Aoujil, Z., Hanine, M., Flores, E.S & Samad, M.A. & Ashraf, A. (2023). Artificial Intelligence and Behavioral Economics: A Bibliographic Analysis of Research Field. *IEEE Access*, vol. 11, p. 139367-139394. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3339778>
- De la Vega Hernández, I.M., Urdaneta, A.S. & Carayannis, E. (2023). Global bibliometric mapping of the frontier of knowledge in the field of artificial intelligence for the period 1990-2019. *Artificial Intelligence Review*, no. 56, p. 1699-1729. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10206-4>
- Gao, F., Jia, X., Zhao, Z., Chen, C.-C., Xu, F., Geng, Z. & Song, X. (2019). Bibliometric analysis on tendency and topics of artificial intelligence over last decade. *Microsystem Technologies*, 27(10), p. 1545-1557. <https://doi.org/10.1007/s00542-019-04426-y>
- Nur'aeni, R. & Zalsahra, R. (2014). Bibliometric analysis of artificial intelligence. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(1), p. 119-128.
- Muraro, V. & Göktepe-Hultén, D. (2023). *Assessment of academic work in AI using bibliometrics: The case of Lund University*. Department of Business Administration, Lund University, Sweden.