مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
p-ISSN: 2423-4710 e-ISSN: 2383-157X

An investigation of the conceptual network of scientific productions in the field of artificial intelligence and therapy through topic modeling

Sima Zoumakzehi (MA student)[1], Fatemeh Makkizadeh (PhD)[1]*, Fezzeh Ebrahimi (PhD)[2], Afsaneh Hazeri (PhD)[1]

1. Department of Information Science and Knowledge, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.
2. Department of Information Science and Knowledge, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

ABSTRACT

Article Type:
Research Paper

Background and aim: Artificial intelligence has been used since 1950 in the areas of personalized health services and analyzing patient data, such as medical history and lifestyle factors. The aim of the present study is to model the thematic content of scientific products in the field of artificial intelligence in the healthcare sector based on data from the PubMed database.

Materials and methods: This study is descriptive-exploratory in nature. The statistical population includes all scientific publications (16,011 articles) related to artificial intelligence in medical treatment, indexed in the PubMed biomedical literature database from the beginning to the end of 2023. For modeling and analysis, abstracts and titles are used by combining LDA and TF-IDF algorithms.

Findings: The clustering findings led to the formation of eight thematic clusters: “Robotic-Assisted Laparoscopy”, “Deep Learning Models for Disease Prediction”, “Robotic Surgery”, “Clinical Applications of Artificial Intelligence”, “Robotic Rehabilitation”, “Medical Imaging with Deep Learning”, “Robotic Radical Prostatectomy”, and “Social Robotics”. This diversity indicates the wide-ranging scope of research within AI applications in medical treatment. Heat map analysis revealed a strong correlation (0.91) between the clusters “Robotic-Assisted Laparoscopy” and “Disease Prediction Models”, highlighting the interdisciplinary nature of this field. The most frequently weighted keywords in the literature were “robotics”, “surgery”, “patients”, “model”, and “prostatectomy”.

Conclusion: The “robotics” is the most important keyword in the field of artificial intelligence and treatment. The results also show that the extracted clusters not only have thematic coherence, but also a logical and meaningful connection is seen between them.

Received:
29 Jan. 2025
Revised:
15 July 2025
Accepted:
26 July 2025
Pub. Online:
11 Aug. 2025

Keywords: Clustering, Therapy, Topic Modeling, Artificial Intelligence, Python

Cite this article: Zoumakzehi S, Makkizadeh F, Ebrahimi F, Hazeri A. An investigation of the conceptual network of scientific productions in the field of artificial intelligence and therapy through topic modeling. *Caspian Journal of Scientometrics*. 2025; 12(1): 65-75.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

*Corresponding Author: Fatemeh Makkizadeh
Address: Department of Information Science and Knowledge Studies, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, University Blvd., Safayieh, Yazd, Iran.
E-mail: makkizadeh@yazd.ac.ir

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]
[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

مجله علم‌سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
p-ISSN: 2423-4710 e-ISSN: 2383-157X

مطالعه شبکه مفهومی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان از طریق مدل‌سازی موضوعی

سیما زومکزهی (MA student)[۱]، فاطمه مکی‌زاده (PhD)[۱*]، فضه ابراهیمی (PhD)[۲]، افسانه حاضری (PhD)[۱]

۱. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۲. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: هوش مصنوعی از سال ۱۹۵۰ در حوزه‌های خدمات سلامت شخصی، تجزیه و تحلیل داده‌های بیمار، مانند تاریخچه پزشکی و عوامل سبک زندگی به‌کار گرفته شده است. هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی محتوای موضوعی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در بخش درمان با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی موضوعی و روش‌های متن‌کاوی بر اساس داده‌های پایگاه اطلاعاتی پابمد است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نوع توصیفی- اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان (۱۶۰۱۱ مقاله) در تولیدات علمی زیست‌پزشکی از ابتدا تا پایان سال ۲۰۲۳ می‌باشد که در پایگاه اطلاعاتی پابمد نمایه شده‌اند. برای مدل‌سازی و تحلیل، چکیده‌ها و عناوین با ترکیب الگوریتم‌های LDA و TF-IDF استفاده است.

یافته‌ها: یافته‌های خوشه‌بندی منجر به شکل‌گیری هشت خوشه موضوعی شد: «لاپاراسکوپی رباتیک»، «مدل‌های یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری»، «جراحی رباتیک»، «کاربردهای بالینی هوش مصنوعی»، «توان‌بخشی رباتیک»، «تصویر پزشکی با یادگیری عمیق»، «پروستاتکتومی رباتیک» و «ربات اجتماعی». این تنوع نشان‌دهنده گستردگی پژوهش‌ها در حوزه هوش مصنوعی و درمان است. نقشه حرارتی همبستگی بالای ۰/۹۱ را بین دو خوشه «لاپاراسکوپی رباتیک» و «مدل‌های پیش‌بینی بیماری» نشان داد که بیانگر ماهیت چندرشته‌ای این حوزه است. پرجستجوترین واژه‌ها در تولیدات علمی شامل «رباتیک»، «عمل جراحی»، «بیماران»، «مدل» و «پروستاتکتومی» بودند.

نتیجه‌گیری: کلیدواژه «رباتیک» مهم‌ترین واژه‌ی کاربردی در حوزه هوش مصنوعی و درمان است. همچنین نتایج نشان می‌دهد خوشه‌های استخراج‌شده نه‌تنها از انسجام موضوعی برخوردارند، بلکه ارتباط منطقی و معناداری میان آن‌ها دیده می‌شود.

واژگان کلیدی: خوشه‌بندی، درمان، مدل‌سازی موضوعی، هوش مصنوعی، زبان برنامه‌نویسی پایتون

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰
ویرایش: ۱۴۰۴/۴/۲۴
پذیرش: ۱۴۰۴/۵/۴
انتشار: ۱۴۰۴/۵/۲۰

استناد: سیما زومکزهی، فاطمه مکی‌زاده، فضه ابراهیمی، افسانه حاضری. مطالعه شبکه مفهومی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان از طریق مدل‌سازی موضوعی. مجله علم‌سنجی کاسپین. ۱۴۰۴؛ ۱۲(۱): ۷۵-۶۵.

© The Author(s)
Publisher: Babol University of Medical Sciences

* **مسئول مقاله:** فاطمه مکی‌زاده
آدرس: یزد، صفائیه، بلوار دانشگاه، دانشگاه یزد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.
رایانامه: makkizadeh@yazd.ac.ir

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

مقدمه

در سال ۱۹۵۶، McCarthy اصطلاحی را برای تعریف رشته جدیدی از علوم رایانه ارائه کرد که هدف آن این بود که ماشین‌ها مانند انسان عمل کنند. هوش مصنوعی یا هوش ماشینی، حوزه‌ای از علوم کامپیوتر است که به موجب آن ماشین‌ها با توانایی انجام کارهای هوشمندانه‌ای که معمولا توسط انسان انجام می‌شود برنامه‌ریزی می‌شوند (۱). طبق تعاریف ماشین‌ها و نرم‌افزارهای هوشمندی که می‌توانند فکر کنند، جذب کنند، اطلاعات را جمع، تعامل و کنترل کنند و اشیاء را تشخیص دهند، به عنوان هوش مصنوعی شناخته می‌شوند (۲). تجزیه و تحلیل محاسباتی ما را قادر می‌سازد تا رفتار متنوع الگوریتم‌های هوش مصنوعی مختلف را درک کنیم. برخلاف روانشناسی، هوش مصنوعی بر محاسبات تمرکز دارد، در حالی که علوم کامپیوتر بر تفسیر، تفکر و اجرا تمرکز دارد. فرآیندهای هوش مصنوعی، فکر را تقویت می‌کنند. به‌طورکلی، این فرآیندها از نورون‌های مصنوعی (شبکه‌های عصبی مصنوعی) و قضایای ریاضی (اگر– آنگاه گزاره‌ها و منطق) استفاده می‌کنند (۳).

در حال حاضر، فناوری هوش مصنوعی به حدی پیشرفت کرده است که می‌تواند دارای مزایای دنیای واقعی بوده و در برنامه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد. سیستم‌های خبره، پردازش زبان طبیعی، درک گفتار، رباتیک و سیستم‌های حسی، بینایی کامپیوتری و تشخیص صحنه، آموزش هوشمند به کمک رایانه و محاسبات عصبی، همگی در زمره زیرحوزه‌های هوش مصنوعی هستند. سیستم خبره یک فناوری در حال ظهور است که به‌طور قابل توجهی بر چندین حوزه تأثیر می‌گذارد. رویکردهای هوش مصنوعی شامل شبکه‌های عصبی، منطق فازی، محاسبات تکاملی و هوش مصنوعی ترکیبی است (۴).

با توجه به اهمیت هوش مصنوعی به عنوان یک علم میان‌رشته‌ای، انجام تحقیقات گسترده در این زمینه مورد توجه محققان قرار گرفته است. به منظور شناخت ساختار، روند توسعه و تغییرات ایجادشده در این زمینه استفاده از یک روش کارآمد ضروری به‌نظر می‌رسد تا پتانسیلی برای کشف مفاهیم مرتبط با این حوزه از طریق روابط نهفته بین موضوعات در دل مطالعات فراهم کند. مدل‌سازی موضوعی یک مدل آماری برای کشف «موضوعات» پنهان است که در مجموعه‌ای از اسناد از طریق یادگیری ماشینی اتفاق می‌افتد. اهمیت اصلی مدل‌سازی موضوعی، کشف الگوهای کلمات و کیفیت اسناد مرتبط با الگوهای مشابه است (۵). علاوه‌براین، تکنیک مدل‌سازی موضوعی ممکن است برای آشکار کردن خوشه‌بندی مفاهیم حوزه‌های علمی، طبقه‌بندی اسناد بر اساس موضوعات، و کشف الگوهای برجسته و رویدادهای نوظهور استفاده شود. این نوع شناسایی دانش در تعیین اولویت‌های پژوهشی، تدوین برنامه‌های راهبردی سیاست‌گذاران، آگاهی از خلأ موضوعات پژوهشی و تأثیرات بین‌رشته‌ای این حوزه اهمیت بالایی دارد و مسیری هموار را در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران علمی–پژوهشی قرار می‌دهد.

در تحلیل و بررسی حوزه هوش مصنوعی و موضوعات مرتبط با آن، مطالعات سنجشی مختلفی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی به روش کتاب‌سنجی (۶)؛ تحلیل کتاب‌سنجی هوش مصنوعی برای تکنولوژی و میکروبیولوژی کاربردی (۷)؛ بررسی ۱۰۰ مقاله پراستناد در زمینه هوش مصنوعی پزشکی به روش کتاب‌سنجی (۸)؛ تحلیل اثربخشی شاخص‌های آلتمتریکس برای سطوح مختلف انتشارات هوش مصنوعی (۹) و غیره اشاره کرد. نوآوری این پژوهش، استفاده از روش متن‌کاوی و مدل‌سازی موضوعی می‌باشد. از مزایای فنون متن‌کاوی، استفاده از روش‌های خودکار برای بهره‌برداری از حجم عظیم دانش متنی موجود در اسناد متنی است که منجر به استخراج اطلاعات با کیفیت بالا از متن می‌شود (۱۰). مدل‌سازی موضوعی با تکیه بر یادگیری ماشینی یکی از رویکردهای نوین سازمان‌دهی منابع اطلاعاتی را مطرح کرده است؛ که در پژوهش حاضر در راستای خودکارسازی استخراج موضوع و کشف موضوعات پنهان موجود در حوزه هوش مصنوعی و درمان باعث ارتقاء و تقویت توان پژوهش‌های مرتبط می‌شود. مدل‌های موضوعی، روشی مناسب و کاربردی برای تحقیقات زیست پزشکی است. با استفاده از مدل‌سازی موضوعی می‌توان به این نکته پی برد که توجهات جامعه علمی، بیشتر به چه موضوعات، زمینه‌ها، مسائل و پژوهش‌هایی است و چه نظراتی را در این زمینه‌ها مدنظر داشته‌اند، حوزه‌های جدید علمی کدامند، حوزه‌ها و موضوعات مختلف چه سیر تحولی را پشت سر گذاشته‌اند و در آینده چه زمینه‌های علمی موردتوجه قرار خواهند گرفت و اینکه چه رابطه مفهومی و همبستگی بین موضوعات وجود دارد که برونداد و تأثیر نهایی آن بر سازمان‌دهی و ذخیره و بازیابی بهینه اطلاعات خواهد بود. ازآنجا که استخراج و حفظ داده‌های معنایی برای خوشه‌بندی متن ضروری است؛ بنابراین، می‌توان از روش LDA و TF-IDF برای انجام تحلیل معنایی و استخراج ویژگی استفاده کرد.

تخصیص دیریکله پنهان (LDA: Latent Dirichlet Allocation) تکنیک مدل موضوعی محلی بدون نظارت و یک مدل مولد برای تولید سندهاست که در آن، هر سند طی یک فرایند احتمالی ساخته می‌شود. برای ساخت یک سند جدید، یک توزیع بر روی موضوعات در نظر گرفته می‌شود، سپس برای تولید کلمات، هر بار به‌طور تصادفی، یک موضوع انتخاب و یک کلمه از آن استخراج می‌شود. با استفاده از روش‌های آماری می‌توان این فرایند را معکوس کرد که با این کار موضوعات سازنده یک سند به‌دست می‌آید. TF-IDF (Term Frequency- Inverse Document Frequency) یک آمار عددی است که میزان اهمیت یک کلمه نسبت به یک سند در یک مجموعه‌ای از اسناد را نشان می‌دهد. با توجه به موارد مطرح‌شده، این پژوهش قصد دارد از الگوریتم تخصیص پنهان دیریکله (LDA) جهت مدل‌سازی موضوعی تولیدات علمی هوش مصنوعی و درمان در پایگاه اطلاعاتی پابمد استفاده کند و پرکاربردترین واژه‌ها در تولیدات علمی این حوزه بر اساس کیسه کلمات و TF-IDF استخراج و تغییرات موضوعی این حوزه در مقاطع زمانی مختلف مشخص نماید.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

مواد و روش‌ها

این پژوهش از لحاظ رویکرد، کمّی و از نظر نوع، کاربردی است که با استفاده از روش‌های متن‌کاوی در محیط کولب (Colab) با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون انجام گرفت.

جامعه پژوهش مطالعه حاضر شامل تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی در بخش درمان از ۱۹۷۵تا پایان سال ۲۰۲۳ می‌باشد که در پایگاه اطلاعاتی پابمد نمایه شده‌اند. گردآوری داده‌ها با جستجوی سرعنوان «هوش مصنوعی» در فهرست سرعنوان‌های موضوعی پزشکی مش به همراه تقسیم فرعی درمان انجام شد. بدین منظور با استفاده از فرمول جستجوی زیر داده‌ها بازیابی شدند:

("Artificial Intelligence" [MeSH Major Topic]) AND ("therapy" [MeSH Subheading])

که تعداد ۱۶۰۱۱ رکورد بازیابی شد. سرعنوان‌های موضوعی پزشکی مش، به مجموعه‌ای از واژگان کنترل‌شده‌ای دلالت دارد که توسط کتابخانه ملی پزشکی آمریکا تولید و برای نمایه‌سازی، فهرست‌نویسی و همچنین جستجوی متون و اطلاعات مرتبط با حوزه سلامت استفاده می‌گردد. در این مجموعه واژگان کلیدی استاندارد در زمینه موضوع‌های مختلف پزشکی گنجانده شده است. بنابراین، به دلیل این که داده‌های مورد نیاز از پایگاه پابمد با جستجو در سرعنوان‌های موضوعی مش به‌دست آمده، روایی و پایایی داده‌های مورد استفاده در پژوهش تأیید می‌شود.

بعد از انجام جستجو، چکیده و عنوان مدارک به فرمت تکست ذخیره و با هدف تحلیل، به صورت ساختاریافته به فرمت اکسل تبدیل شد. ۱۴۲۵۶ رکورد دارای چکیده بودند و ۱۷۵۵ رکورد فاقد چکیده بودند که پس از حذف رکوردهای خالی، تعداد ۱۴۲۵۶رکورد برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفتند.

مطالعه حاضر در ۴ مرحله شامل پیش‌پردازش، تبدیل متن به بردارهای عددی، مدل‌سازی موضوعی و مصورسازی انجام شد. در مرحله پیش‌پردازش حذف رکوردهای خالی، حذف علائم نگارشی، توکن‌سازی، حذف ایست واژه‌ها، و ریشه‌یابی کلمات انجام گرفت. در مرحله تبدیل متن به بردارهای عددی، داده‌های متنی به مجموعه اعداد تبدیل شد تا محاسبه TF-IDF انجام شود. برای هر کلمه، تعداد تکرار آن کلمه در متن در فرکانس معکوس سند ضرب شد. در ادامه، ورودی به‌دست‌آمده از TF-IDF در مرحله قبل به الگوریتم LDA داده شد تا موضوعات مدل‌سازی شود. LDA یک رویکرد احتمالی برای مدل‌سازی موضوع است. در مرحله بعدی مصورسازی روند موضوعی در بازه‌های زمانی مختلف انجام و موضوعات برتر در هر بازه زمانی مشخص شد. کدنویسی‌ها با استفاده از نرم‌افزار پایتون در محیط کولب و با استفاده از بسته‌های Pandas، sklearn، numpy، NLTK، Gensim انجام شده است.

یافته‌ها

در گام اول از تحلیل داده‌ها، پرکاربردترین واژه‌های حوزه هوش مصنوعی و درمان براساس فراوانی وزنی TF-IDF مشخص شد. در جدول ۱ ده کلمه با وزن بالاتر نشان داده شده است.

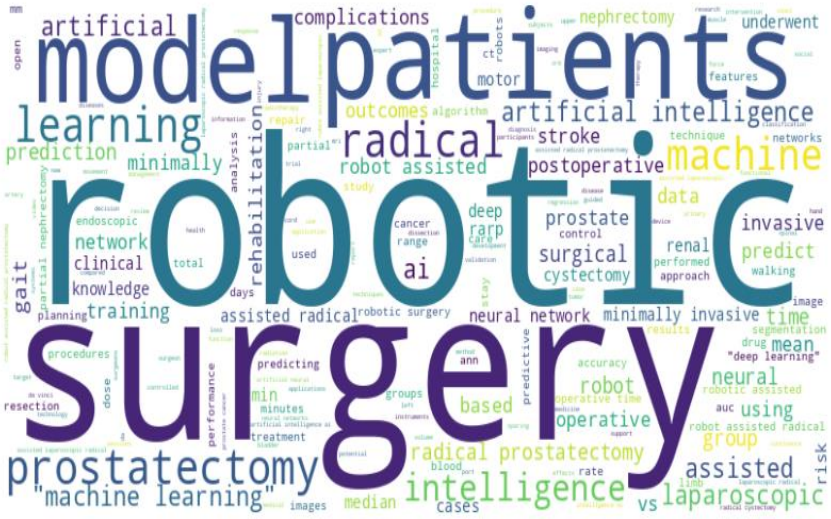
جدول ۱. مهم‌ترین واژه‌های کاربردی حوزه هوش مصنوعی و درمان بر اساس TF-IDF

تعداد	واژه‌ها	وزن
۱	Robotic	۴۰۱/۰۶۷۳۹۵۲
۲	Surgery	۳۳۰/۳۱۰۴۶۲۹
۳	Patients	۳۱۵/۸۸۸۹۱۱۱
۴	Model	۲۸۳/۶۶۷۲۰۷۴
۵	Prostatectomy	۲۶۷/۹۰۱۳۳۰۹
۶	Learning	۲۵۴/۷۶۴۳۶۲۷
۷	Radical	۲۵۳/۵۶۹۱۷۴۵
۸	Machine	۲۲۰/۵۱۶۹۹۲۸
۹	Intelligence	۲۱۲/۶۲۹۲۳۶۷
۱۰	Artificial Intelligence	۲۰۷/۹۴۳۵۷۵

بر اساس جدول ۱، کلمات «رباتیک»، «عمل جراحی»، «بیماران»، «مدل» و «پروستاتکتومی» پنج کلمه با وزن بالاتر هستند. در شکل ۱، نیز، ابر ۲۰۰ کلمه با فراوانی وزنی بالاتر نمایش داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود کلمات با اندازه بزرگتر دارای وزن بیشتر هستند.

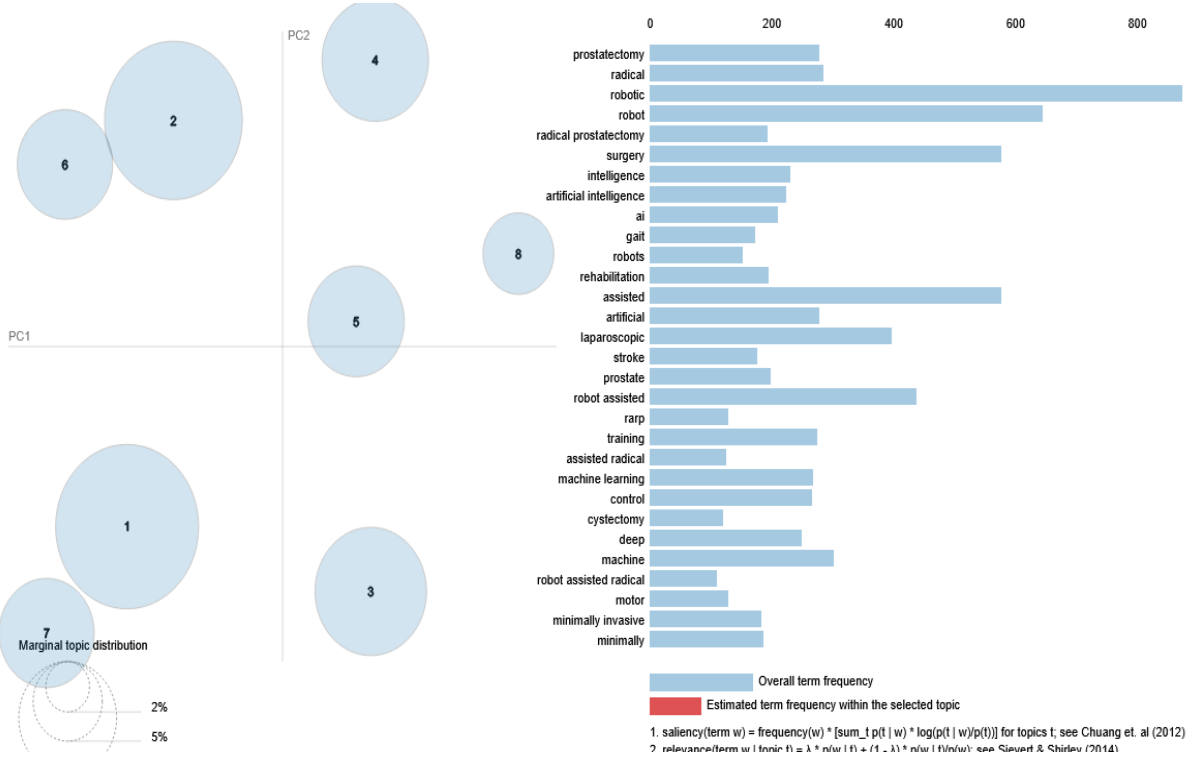
[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]



شکل ۱. ابر ۲۰۰ واژه با فراوانی وزنی بالاتر درحوزه هوش مصنوعی و درمان

در مرحله بعد با استفاده از الگوریتم LDA و TF-IDF مدل‌سازی موضوعی انجام گرفت. در تحلیل مدارک استخراج شده در حوزه هوش مصنوعی و درمان، موضوعات به ۸ خوشه اصلی تقسیم شدند (شکل ۲).



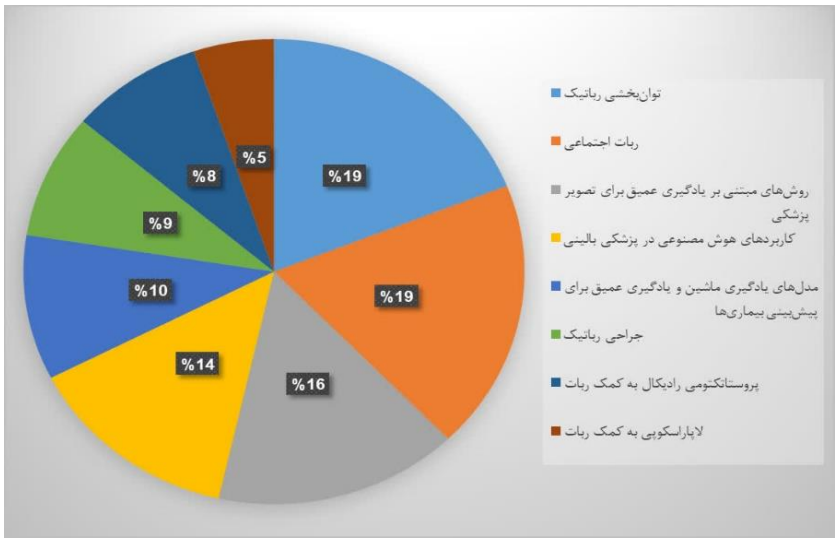
شکل ۲. خوشه‌های تشکیل‌شده از تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان

عناوین هشت خوشه شامل «لاپاراسکوپی به کمک ربات»، «مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها»، «جراحی رباتیک»، «کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی بالینی»، «توان‌بخشی رباتیک»، «روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق برای تصویر پزشکی»، «پروستاتکتومی رادیکال با کمک ربات» و «ربات اجتماعی» شناسایی شد.

در نمودار ۱، فراوانی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان بر اساس تقسیم‌بندی هشت خوشه موضوعی در پایگاه اطلاعاتی پابمد مشخص شده است.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

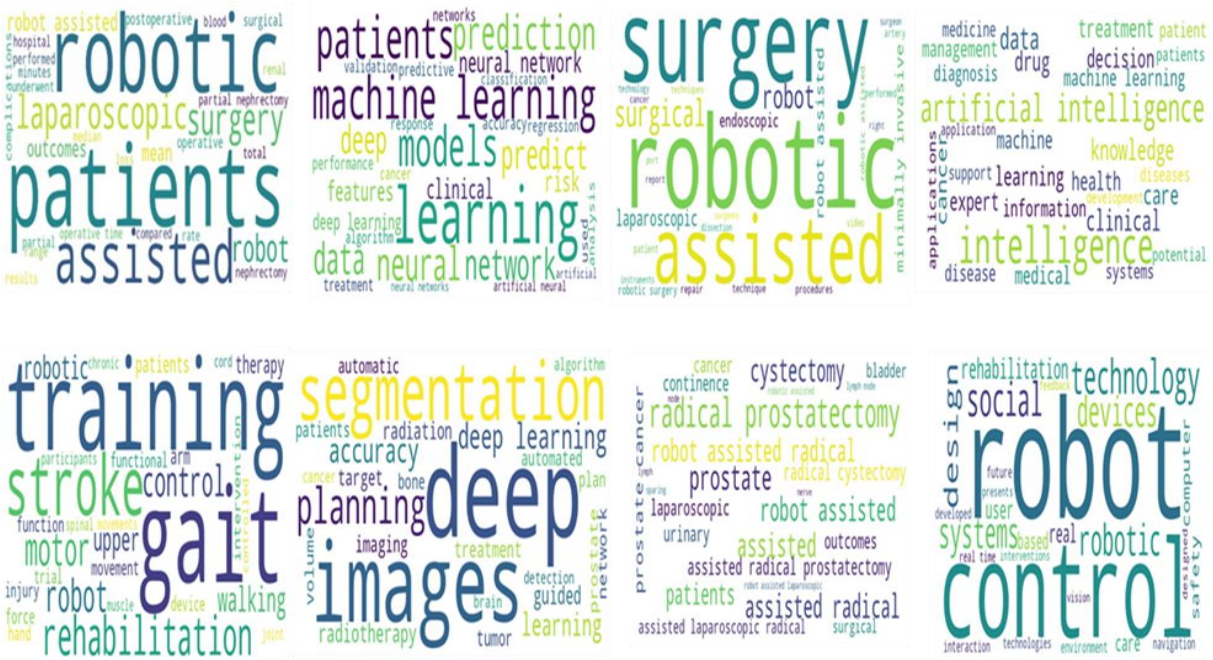
[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]



نمودار ۱. فراوانی تولیدات علمی درخوشه‌های موضوعی حوزه هوش مصنوعی و درمان

مطابق با نمودار ۱، موضوعات توانبخشی رباتیک، ربات اجتماعی، به ترتیب با ۱۸/۹۸، ۱۸/۷۷درصد بیشترین و لاپاراسکوپی به کمک ربات با ۵ درصد کمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

در ادامه، ابر سی کلمه برتر در هشت خوشه موضوعی در شکل ۳ ترسیم شده است. کلماتی که دارای اهمیت و کاربرد بیشتری در هر خوشه هستند دارای اندازه بزرگتری هستند.



شکل ۳. موضوعات شناسایی‌شده توسط الگوریتم‌های LDA و TF-IDF در تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان

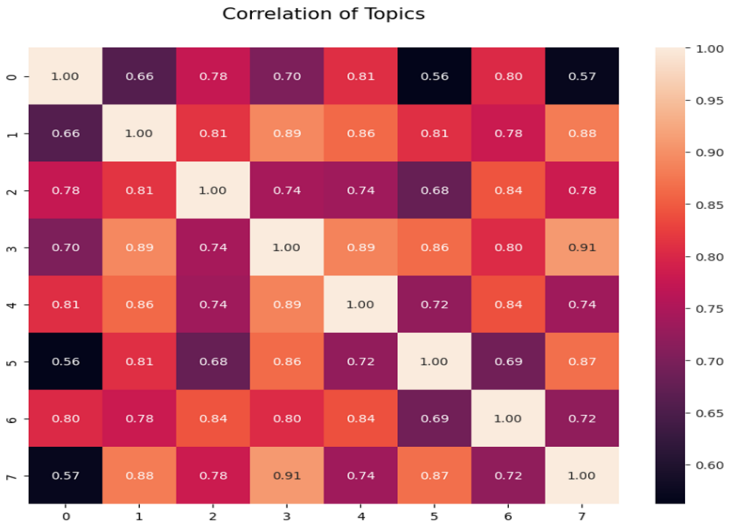
همان‌گونه که در شکل ۳، مشاهده می‌شود در خوشه ۱ «لاپاراسکوپی به کمک ربات» کلمات Patients، Robotic، Assisted، Laparoscopic، Surgery، Robot و Robot assisted؛ در خوشه ۲ مدل «یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها» کلمات Learning، Machine learning، Patients، Models، Prediction، Neural، Data و Network؛ خوشه ۳ «جراحی رباتیک» کلمات Robotic، Surgery، Assisted، Surgical، Robot، Laparoscopic، Minimally invasive و Robot assisted؛ خوشه ۴ «کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی بالینی» کلمات Intelligence، Artificial intelligence، Data، Knowledge، Clinical، Care، Drug، Learning، Treatment

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

و Cancer؛ خوشه ۵ «توان‌بخشی رباتیک» کلمات Gait، Training، Stroke، Rehabilitation، Motor، Robot، Control، walking و Robotic؛ خوشه ۶ «روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق برای تصویر پزشکی» کلمات Images، Deep، Segmentation، Planning، Deep learning، Based، Accuracy، Learning، Radiotherapy، Guided، Radiation و Imaging؛ خوشه ۷ «پروستاتکتومی رادیکال با کمک ربات» کلمات Radical prostatectomy، Prostate، Assisted، Assisted radical، Robot assisted، Cystectomy،Patients، Assisted، radical و Prostatectomy؛ و خوشه ۸ «ربات اجتماعی» کلمات Robot، Control، Technology، Social، Children، People، Robotic، Rehabilitation، Safety و Navigation دارای بیشترین وزن و با اندازه بزرگتر هستند.

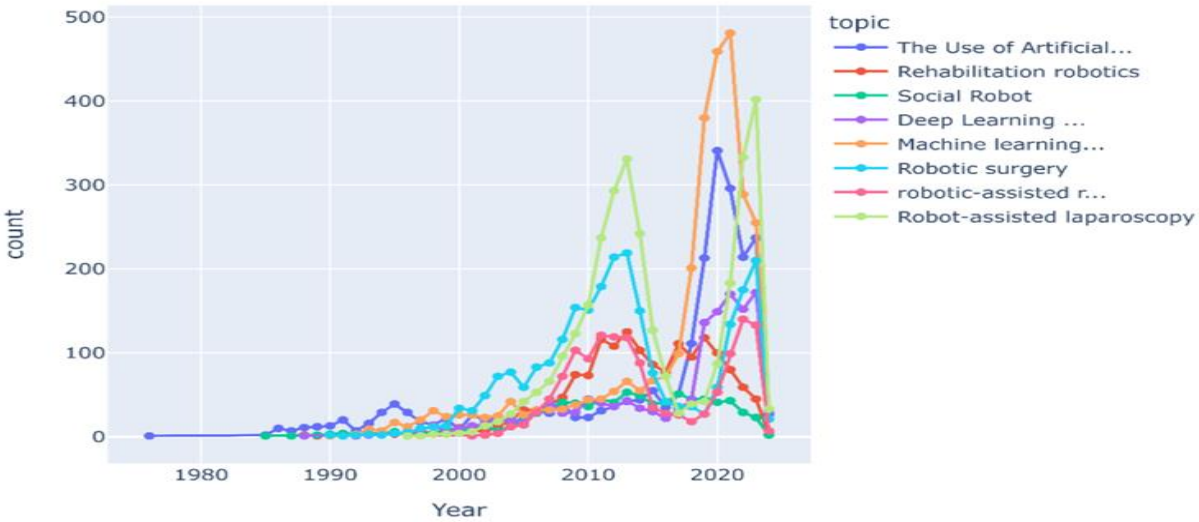
برای یافتن همبستگی ابتدا با استفاده از روش کیسه کلمات برای هزار کلمه پرتکرار هر موضوع بردار ایجاد شد و همبستگی بین آن‌ها مشخص شد و نقشه حرارتی (برای نشان دادن روابط بین دو متغیر) ترسیم شد (شکل۴).



شکل ٤. همبستگی موضوعات تشکیل‌شده در حوزه هوش مصنوعی و درمان

بر اساس نقشه حرارتی (شکل ۴)، بیشترین همبستگی مربوط به لاپاراسکوپی به کمک ربات و مدل یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها با همبستگی ۰/۹۱ می‌باشد.

در ادامه، روند انتشار موضوعات در خوشه‌های مختلف حوزه هوش مصنوعی و درمان بررسی و نمودار ۲ ترسیم شد. داده‌های این نمودار نشان می‌دهد که در هر ۸ خوشه موضوعی روند انتشارات سیر منظمی ندارد و بیشترین میزان انتشار مربوط به حوزه «یادگیری ماشین» بوده است.



نمودار ۲. روند انتشار موضوعات حوزه هوش مصنوعی و درمان

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش سعی شده است تصویر جامعی از موضوعات پنهان حوزه هوش مصنوعی در بخش درمان با تکیه بر داده‌های پایگاه اطلاعاتی پابمد ارائه گردد. بدین منظور، از روش مدل‌سازی موضوعی با الگوریتم‌های LDA و TF-IDF استفاده شده است.

یافته‌های مربوط به فراوانی وزنی کلمات نشان داد که «رباتیک»، «عمل جراحی»، «بیماران»، «مدل»، «پروستاتکتومی» پنج کلمه با بیشترین وزن را در پیکره تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان به خود اختصاص داده‌اند. کلمات «بیمار» و «رباتیک»، در هر دو حالت جزء بالاترین فرکانس و وزن هستند. این یافته نشان‌دهنده‌ی نقش والای کلمات یادشده در حوزه هوش مصنوعی و درمان است. همچنین با توجه به بین‌رشته‌ای بودن هوش مصنوعی و رشته‌های مرتبط با آن از جمله علوم کامپیوتر و مهندسی ارتباطات و کاربردهای آن در حوزه علوم پزشکی و سلامت، فرکانس و وزن بالای این کلمات دور از انتظار نیست. Tran و همکاران نیز در پژوهش خود نشان دادند که کلیدواژه «رباتیک» از جمله کلیدواژه‌های برجسته در بررسی تکامل جهانی پژوهش در حوزه هوش مصنوعی در بهداشت و پزشکی است (۱۱).

در تحلیل داده‌ها، با استفاده از الگوریتم مدل‌سازی موضوعی LDA هشت خوشه «لاپاراسکوپی به کمک ربات»، «مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها»، «جراحی رباتیک»، «کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی بالینی»، «توان‌بخشی رباتیک»، «روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق برای تصویر پزشکی»، «پروستاتکتومی رادیکال با کمک ربات» و «ربات اجتماعی» شناسایی شد. خوشه «مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها» در پژوهش‌های، Tran و همکاران (۱۱)، ابراهیمی (۱۲)، Xu و همکاران (۷)، Jimma (۶) و زرمهر و همکاران (۱۳) نیز گزارش شده است.

در بررسی خوشه‌های موضوعی به دست آمده، خوشه ۱ با عنوان «لاپاراسکوپی به کمک ربات» می‌باشد. فنون لاپاراسکوپی انقلابی عظیم در زمینه جراحی عمومی ایجاد کرده است. در همین حال فناوری‌های رباتیک به‌تدریج وارد حوزه جراحی عمومی شده‌اند و امکان افزایش مهارت، بهبود دید عمل و ارگونومی مطلوب را فراهم می‌کند. با توجه به این پیشرفت‌ها، شواهد نوظهور تشویق‌کننده‌ای وجود دارد که از جراحی لاپاراسکوپی به کمک ربات به‌عنوان یک تکنیک جایگزین برای جراحی‌های لاپاراسکوپی معمولی پشتیبانی می‌کند (۱۴).

دومین خوشه به موضوع «مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها» مربوط است. مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق به‌عنوان ابزارهای قدرتمندی برای پیش‌بینی بیماری، استفاده از رویکردهای مبتنی بر داده‌ها برای تجزیه و تحلیل مقادیر زیادی از داده‌های پزشکی و شناسایی الگوها و همبستگی‌های مربوط به وقوع و پیشرفت بیماری پدیدار شده‌اند (۱۵).

خوشه سوم با عنوان «جراحی رباتیک» نام‌گذاری شده است. در سال‌های اخیر، رباتیک و هوش مصنوعی به عنوان تکنولوژی‌های قدرتمندی برای کمک به جراحان و بهبود فرآیند جراحی وارد صحنه شده‌اند. این تکنولوژی‌ها در جراحی‌های پیشرفته بسیاری به‌کار گرفته شده و توانایی‌های منحصر به فردی را ارائه کرده‌اند. طبق شواهد به‌دست آمده، جراحی رباتیک با کمک هوش مصنوعی مشکلات را تا ۵ برابر نسبت به روشی که جراح به تنهایی جراحی می‌کند، کاهش داده است (۱۶).

خوشه چهارم «کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی بالینی» است. ازآنجایی‌که رایانه‌ها و مفهوم هوش مصنوعی تقریباً به‌طور هم‌زمان در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ توسعه یافتند، جامعه پزشکی به‌سرعت ارتباط و مزایای بالقوه آن‌ها را مشاهده کرد. در سال ۱۹۵۹، Keeve Brodman و همکارانش ادعا کردند که ساخت تفاسیر تشخیصی صحیح علائم می‌تواند فرآیندی از همه جنبه‌های منطقی و کاملاً تعریف‌شده باشد و توسط یک ماشین انجام شود. ۱۱ سال بعد، ویلیام بی. شوارتز اذعان کرد که علم محاسبات احتمالات خود را اعمال خواهد کرد. او پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۰۰، رایانه‌ها نقش کاملاً جدیدی در پزشکی خواهند داشت و به‌عنوان گسترش قدرتمند عقل پزشک عمل می‌کنند. به بیان او معرفی هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در پزشکی به متخصصان سلامت کمک کرده است تا کیفیت مراقبتی را که می‌توانند ارائه دهند، بهبود بخشند و این نوید را می‌دهد که در آینده نزدیک، آن را حتی بیشتر بهبود ببخشد. با رشد انسان به همراه فناوری، متخصصان سلامت نحوه کار با هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را خواهند فهمید. هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی متخصصان سلامت را از دور خارج نمی‌کند. در عوض، آن‌ها این امکان را برای متخصصان سلامت فراهم می‌کنند که وظایف خود را بهتر انجام دهند و زمان بیشتری را برای برقراری تعاملات انسان و انسان که پزشکی را به حرفه‌ای ارزشمند تبدیل کرده است، بگذرانند (۱۷).

خوشه پنجم به «توان‌بخشی رباتیک» توجه دارد که می‌تواند برای تقویت جعبه‌ابزار پزشک به‌منظور ارائه درمان ترمیمی معنادار برای جمعیت سالخورده و همچنین بر پیشرفت‌های ارتز (Orthotics) برای تقویت توانایی‌های عملکردی فرد فراتر از پتانسیل ترمیم عصبی استفاده شود. علاقه به رباتیک توان‌بخشی و ارتز با رشد چشمگیر در ۱۰ سال گذشته به‌طور پیوسته در حال افزایش است. این رشد با توجه به افزایش تقاضا برای مراقبین و خدمات توان‌بخشی که به‌سرعت با خاکستری شدن جمعیت رو به افزایش است، قابل‌درک است (۱۸).

خوشه ششم «روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق برای تصویر پزشکی» است. الگوریتم‌های ماشینی و یادگیری عمیق به‌سرعت در تحقیقات دینامیکی تصویربرداری پزشکی در حال رشد هستند. در حال حاضر، تلاش‌های اساسی برای غنی‌سازی برنامه‌های تصویربرداری پزشکی با استفاده از این الگوریتم‌ها برای تشخیص خطاها در سیستم‌های تشخیص بیماری که ممکن است منجر به درمان‌های پزشکی بسیار مبهم شود، توسعه یافته است. الگوریتم‌های

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

یادگیری عمیق و ماشینی روش‌های مهمی در تصویربرداری پزشکی برای پیش‌بینی علائم اولیه بیماری هستند. تکنیک‌های یادگیری عمیق، در شبکه‌های عصبی کانولوشن (Convolutional Neural Network)، به‌سرعت یک متدولوژی ویژه برای بررسی تصاویر پزشکی ایجاد کرده‌اند (۱۹).

خوشه هفتم تحت عنوان «پروستاتکتومی رادیکال با کمک ربات» می‌باشد. بروز سرطان پروستات در مردان کمتر از ۵۰ سال در ۱۰ سال گذشته افزایش یافته است، با افزایش سالانه ۹/۵٪ در حال حاضر، سرطان پروستات تقریباً ۳۳ درصد از سرطان‌های تازه تشخیص داده‌شده در مردان را تشکیل می‌دهد. برای بیماران مبتلا به بیماری پروستات، چندین جایگزین درمانی در حال حاضر در دسترس است. بااین‌حال، پروستاتکتومی استاندارد برای درمان طولانی‌مدت رایج است. از اولین توصیف این شیوه درمانی در سال ۱۹۰۵ توسط یانگ، با عوارض قابل‌توجه حین عمل، از جمله از دست دادن بیش‌ازحد خون، بی‌اختیاری ادرار و ناتوانی جنسی همراه بوده است. در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰، چندین مطالعه آناتومیکی دقیق، بینش‌های مهمی را در مورد آناتومی پری پروستاتیک، به‌ویژه مجموعه وریدی پشتی، بسته عصبی عروقی و اسفنکتر مجرای ادراری ارائه کردند. این مشاهدات به توسعه یک رویکرد تشریحی برای پروستاتکتومی رادیکال، با کاهش قابل‌توجهی در عوارض عمل اجازه داد (۲۰).

خوشه هشتم «ربات اجتماعی» می‌باشد. ربات‌های اجتماعی برای تعامل با افراد به شیوه‌ای طبیعی و بین‌فردی و اغلب برای دستیابی به نتایج مثبت در برنامه‌های مختلف مانند آموزش، سلامت، کیفیت زندگی، سرگرمی، ارتباطات و وظایفی که نیاز به کار گروهی مشترک دارند، طراحی شده‌اند. درک عمیق هوش و رفتار انسان در ابعاد مختلف (شناختی، عاطفی، فیزیکی، اجتماعی و غیره) برای طراحی روبات‌هایی که می‌توانند با موفقیت نقش مفیدی در زندگی روزمره مردم ایفا کنند، ضروری است. این امر نیاز به یک رویکرد چندرشته‌ای دارد که در آن طراحی فن‌آوری‌ها و روش‌های ربات اجتماعی توسط رباتیک، هوش مصنوعی، روان‌شناسی، علوم اعصاب، عوامل انسانی، طراحی، انسان‌شناسی و موارد دیگر ارائه می‌شود (۲۱).

در بررسی فراوانی تولیدات علمی حوزه هوش مصنوعی و درمان بر اساس ۸ خوشه موضوعی به‌دست آمده، یافته‌ها نشان داد که خوشه «توان‌بخشی رباتیک» بیشترین درصد تولیدات علمی را به خود اختصاص داده و «لاپاراسکوپی به کمک ربات» کمترین درصد تولیدات علمی را از آن خود کرده است.

در بررسی همبستگی موضوعات تشکیل‌شده، نقشه حرارتی نشان داد که بین خوشه‌های «لاپاراسکوپی به کمک ربات» و «مدل یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای پیش‌بینی بیماری‌ها» همبستگی بالاتر از ۰/۹۱ وجود دارد که این همبستگی بالا می‌تواند بیانگر چندرشته‌ای بودن حوزه هوش مصنوعی و کاربردهای آن در بخش درمان باشد.

بررسی روند انتشار موضوعات در هشت خوشه موضوعی نیز نشان داد که بیشترین میزان انتشار مربوط به حوزه «یادگیری ماشین» بوده است. این روند در سال ۲۰۲۱ به اوج خود رسیده، در سال ۲۰۲۲ افول کرده و سپس در سال ۲۰۲۳ روند صعودی داشته است. پس‌از آن «لاپاراسکوپی به کمک ربات» بالاترین میزان انتشار را در سال ۲۰۲۳ داشته و کمترین روند انتشار مربوط به «ربات اجتماعی» بوده است. ربات‌های اجتماعی ربات‌هایی هستند که برای تعامل با انسان یا با یکدیگر طراحی شده‌اند و در تعاملات اجتماعی تقریبا مشابه انسان عمل می‌کنند. Xu و همکاران نیز در تجزیه و تحلیل کتاب سنجی هوش مصنوعی برای بیوتکنولوژی و میکروبیولوژی کاربردی، "یادگیری عمیق" را به عنوان یکی از ده خوشه اصلی در این حوزه معرفی کرده‌اند (۷). به‌طورکلی، یافته‌های پژوهش نشان‌دهنده کارآمدی تکنیک مدل‌سازی موضوعی در خوشه‌بندی مفاهیم حوزه هوش مصنوعی در بخش درمان می‌باشد. نتایج پژوهش می‌تواند ارائه‌دهنده یک مدل قوی‌تر برای ایجاد برنامه‌ها و سیاست‌های تحقیقاتی، یا افزایش دید و استفاده از موضوعاتی که بیشتر موردتوجه قرارگرفته‌اند، باشد. حاصل پژوهش دیدگاه سازمان‌دهی شده‌تری را در مورد حوزه هوش مصنوعی و درمان به دانشگاهیان و سیاست‌گذاران ارائه می‌کند و راه را برای بررسی‌های آینده نشان می‌دهد.

در پایان، پیشنهاد می‌شود مدل‌سازی موضوعی با الگوریتم‌های دیگر متن‌کاوی در حوزه هوش مصنوعی و درمان انجام شود. پژوهش در همین حوزه و با روش‌های علم‌سنجی در پایگاه‌های داخلی و خارجی نیز می‌تواند مؤثر باشد.

ملاحظات اخلاقی: در این پژوهش، مسائل اخلاقی به‌طور کامل رعایت شده است.

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

تقدیر و تشکر

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد علم‌سنجی با کد ۱۸۵۷۳۶۹ از دانشگاه یزد می‌باشد. بدین وسیله از حمایت معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه یزد صمیمانه سپاسگزاریم.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

References

1. Tsang KCH, Pinnock H, Wilson AM, Ahmar Shah S. Application of Machine Learning to Support Self-Management of Asthma with mHealth. 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), Montreal, QC, Canada, 2020; pp. 5673-7.
2. Agha Wafa AW, Muzammil H. A literature review on artificial intelligence. UMT Artificial Intelligence Review. 2021; 1(1): 1-27.
3. McCarthy J, Minsky ML, Rochester N, Shannon CE. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. AI Magazine. 2006; 27(4): 12-14.
4. McCarthy J. Artificial Intelligence, Logic and Formalizing Common Sense. In: Thomason, R.H. (eds). Philosophical Logic and Artificial Intelligence. Springer, Dordrecht. 1989.
5. Alghamdi R, Alfalqi K. A Survey of Topic Modeling in Text Mining. International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2015; 6(1): 147-53.
6. Jimma BL. Artificial intelligence in healthcare: A bibliometric analysis. Telematics and Informatics Reports. 2023; 9: 100041.
7. Xu D, Liu B, Wang J, Zhang Z. Bibliometric analysis of artificial intelligence for biotechnology and applied microbiology: Exploring research hotspots and frontiers. Front Bioeng Biotechnol. 2022; 10: 998298.
8. Sreedharan S, Mian M, Robertson RA, Yang N. The top 100 most cited articles in medical artificial intelligence: a bibliometric analysis. J Med Artif Intell. 2020; 3: 3.
9. Zhang X, Wang X, Zhao H, Ordóñez de Pablos P, Sun Y, Xiong H. An effectiveness analysis of altmetrics indices for different levels of artificial intelligence publications. Scientometrics. 2019; 119(3): 1311-44.
10. Karimi M, Delqandi F. Text Mining: Concepts, Algorithms and Tools with a Look at Its Application in Information Science and Knowledge Studies. Journal of New Achievement in Humanities Studies. 2013; 6(63): 101-13. [In Persian]
11. Tran BX, Vu GT, Ha GH, Vuong QH, Ho MT, Vuong TT, et al. Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: A bibliometric study. J Clin Med. 2019; 8(3): 360.
12. Ebrahimi F, Dehghani M, Makkizadeh F. Analysis of Persian Bioinformatics Research with Topic Modeling. Biomed Res Int. 2023; 2023: 728131.
13. Zarmehr F, Mansouri A, Karshenas H. Comparison of the performance of approaches in discovering and extracting e-book topics. Journal of Information Processing and Management. 2023; 38(4): 1369-93. Available at: https://jipm.irandoc.ac.ir/article_698598.html?lang=en [In Persian]
14. Roh HF, Nam SH, Kim JM. Robot-assisted laparoscopic surgery versus conventional laparoscopic surgery in randomized controlled trials: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE. 2018; 13(1): e0191628.
15. Fregoso-Aparicio L, Noguez J, Montesinos L, García-García JA. Machine learning and deep learning predictive models for type 2 diabetes: a systematic review. Diabetol Metab Syndr. 2021; 13(1): 148.
16. Diana M, Marescaux J. Robotic surgery. British Journal of Surgery. 2015; 102(2): e15-e28.
17. Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. The New England Journal of Medicine. 2023; 388(13): 1201-8.
18. Krebs HI, Volpe BT. Rehabilitation robotics. Handb Clin Neurol. 2013; 110: 283-94.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]

19. Latif J, Xiao C, Imran A, Tu S. Medical imaging using machine learning and deep learning algorithms: A review. 2019 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET). Sukkur, Pakistan, 2019; pp. 1-5.
20. Coelho RF, Chauhan S, Palmer KJ, Rocco B, Patel MB, Patel VR. Robotic-assisted radical prostatectomy: A review of current outcomes. BJU Int. 2009; 104(10): 1428-35.
21. Belpaeme T, Kennedy J, Ramachandran A, Scassellati B, Tanaka F. Social robots for education: A review. Sci Robot. 2018; 3(21): eaat5954.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.22088/cjs.12.1.65]