



Identifying and Categorizing the Dimensions and Applications of Artificial Intelligence in Library Services Using Meta-Synthesis Method

Mohammad Hassan Azimi 

Ph.D in Knowledge and Information Science, Assistant professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education & Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: azimih@scu.ac.ir

Zahra Neamatollahi 

*Corresponding author, Ph.D Candidate in Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education & Psychology, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: zahra.neamatollahi@yahoo.com

Sara Dakhesh 

Ph.D Candidate in Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education & Psychology, Shahid Chamran University Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: saradakhesh@gmail.com

Abstract

Objective: The objective of the present study is to identify and categorize the dimensions and applications of artificial intelligence in library services.

Methodology: The present research method is the meta-synthesis applied using the seven-stage Sandelowski & Barroso to obtain a comprehensive combination of the research subject based on qualitative studies. These steps include the clear problem statement, systematic literature review, search of selected texts, extraction of information provided in texts, analysis and combination of findings, quality control, and presentation of results. The English papers related to the research field from 2010 to 2020 in the Web of Science database and the Persian articles relevant to the research field from 2001 to December 2020 in the Magiran, Noormags, SID, IranDoc, Civilica, Ensani.ir, and ISC databases have been investigated. After concordance of article acceptance criteria, 35 papers out of 1116 retrieved articles were selected for review by the meta-synthesis method.

Findings: According to the evaluations performed by the content analysis approach, 35 articles identified with the most overlapping in three topics, eight concepts, and 36 codes for the dimensions of artificial intelligence were labeled in libraries. The research findings indicate that artificial intelligence will play a role in acquisitions, organization, search on databases,

reference, book circulation, information retrieval, planning and design and development of the library, and more extensively employed in public services and technical services compared to the library management services. Moreover, by comparing the frequency of application of artificial intelligence in the concepts extracted from the articles, it is concluded that the functions of artificial intelligence mostly affect the circulation department of the library; the reference, information retrieval, and information organization are in the next places, respectively. According to studies, management services are at the lowest level in terms of being affected by the advantages of artificial intelligence. In the indicators section, "diagnosis and understanding of user information need", "selecting the appropriate strategy for search and responding users," and "analysis of question and search strategy" are the most affected indicators, and "knowledge management in the library" and "digital library design" are the least affected indicators by the functions of artificial intelligence.

Conclusion: The results of the present study indicate that artificial intelligence can make extensive developments in all sections of libraries and will drastically change the library. Identifying the components of artificial intelligence in libraries and adding knowledge in this field makes librarians and information center managers better understand artificial intelligence technology and its potentials for application in different sectors of libraries.

Keywords: Artificial intelligence, Libraries, Public services, Technical services, Library management

Article type: Research

How to cite:

Azimi, M. H., Neamatollahi, Z., & Dakhesh, S. (2022). Identifying and Categorizing the Dimensions and Applications of Artificial Intelligence in Library Services Using Meta-Synthesis Method. *Library and Information Sciences*, 25(3), 5-35.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 29/06/2021

Received in revised form: 05/09/2021

Accepted: 13/09/2021

Available online: 21/12/2022

Publisher: Central Library of Astan Quds Razavi
Library and Information Sciences, 2022, Vol. 25, No.3, pp. 5-35.

© The author(s)





شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌ها و خدمات کتابخانه‌ها با استفاده از روش فراترکیب

محمدحسن عظیمی

استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: azimih@scu.ac.ir

زهرا نعمت الهی

*نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: zahra.neamatollahi@yahoo.com

سارا دخش

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: saradakhesh@gmail.com

چکیده

هدف: هدف از انجام این پژوهش شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌ها و خدمات کتابخانه است. **روش/رویکرد پژوهشی:** در این پژوهش از روش فراترکیب بر اساس مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروس جهت به دست آوردن ترکیب جامعی از موضوع پژوهش بر پایه مطالعات کیفی استفاده شده است. این مراحل عبارتند از: طرح روشن مسئله، بررسی نظام‌مند ادبیات، جستجو و پالایش متون منتخب، استخراج اطلاعات متون، تحلیل و ترکیب یافته‌ها، کنترل کیفیت و ارائه نتایج. پس از مطابقت معیارهای ورود مقالات، از مجموع ۱۱۱۶ مقاله بازیابی شده، ۳۵ مقاله برای بررسی در فراترکیب انتخاب شدند.

یافته‌ها: بر طبق بررسی‌های صورت گرفته با رویکرد تحلیل محتوا، ۳۵ مقاله شناسایی شده با بیشترین هم‌پوشانی در ۳ مقوله، ۸ مفهوم و ۳۶ کد برای کاربردهای هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها برجسب‌گذاری شدند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که هوش مصنوعی در خدمات مجموعه‌سازی، سازمان‌دهی، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، مرجع، امانت، بازیابی اطلاعات، برنامه‌ریزی و طراحی و توسعه کتابخانه نقش دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشانگر آن است که هوش مصنوعی می‌تواند در تمام بخش‌های کتابخانه تحولات گسترده‌ای ایجاد کند و چهره کتابخانه را به شدت تغییر دهد. شناسایی مؤلفه‌های کارکرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها علاوه بر افزودن دانش در این زمینه، سبب می‌شود که کتابداران و مدیران مراکز اطلاع‌رسانی به شناخت بهتری از فناوری هوش مصنوعی و پتانسیل‌های آن جهت استفاده در بخش‌های مختلف کتابخانه دست پیدا کنند و توانایی ایجاد، توسعه، تحول و سنجش این امر را امکان‌پذیر می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، کتابخانه، خدمات عمومی، خدمات فنی، خدمات مدیریتی

نوع مقاله: پژوهشی

استناد:

عظیمی، محمدحسن؛ نعمت الهی، زهرا؛ دخش، سارا (۱۴۰۱). شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌ها و خدمات کتابخانه‌ها با استفاده از روش فراترکیب. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۵(۳)، ۳۵-۵.

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۸ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۹/۳۰

ناشر: کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴۰۱، دوره ۲۵، شماره ۳، شماره پیاپی ۹۹، صص. ۳۵-۵.

© نویسندگان



مقدمه

کتابداران همواره همگام با فناوری‌ها و نوآوری‌ها در راستای خودکارسازی و دیجیتالی کردن خدمات و کارکردهای کتابخانه تلاش‌های بسیاری انجام داده‌اند و در تلاش برای تأمین نیازهای اطلاعاتی پویای کاربران و حمایت از اهمیت کتابخانه در جامعه‌ای مبتنی بر فناوری که پیوسته در حال تغییر است، به تدریج بسترهای ارائه اطلاعات را به‌روزرسانی کرده‌اند؛ به گونه‌ای که استفاده از لوح‌های سفالی، انواع سنگ‌ها، پاپیروس و پوست حیوانات جای خود را به استفاده از کاغذ، میکروفرم، رایانه، اینترنت، کتابخانه‌های مجازی، کتابخانه ۲،۰، رایانش ابری و غیره داده است (امامه و الکسنمچا^۱، ۲۰۲۰). بنابراین، ماهیت حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی و سطح انتظارات جامعه از خدمات و کارکردهای کتابخانه‌ها تحت تأثیر تحولات علمی سایر رشته‌ها به ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات و علوم رایانه قرار گرفته است. از طرفی رشد و بالندگی هر کتابخانه به ارائه خدمات مستمر، مناسب و روزآمد بستگی دارد؛ بنابراین، جایگاه هر کتابخانه به عنوان نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات (اسماعیل‌پور و فقیه، ۱۳۹۵) را کمیت و کیفیت خدمات و نحوه ارائه آن به جامعه استفاده‌کننده، مشخص می‌سازد. بعد فناوری بیشترین تأثیر را بر آینده بازیابی اطلاعات خواهد داشت و هوش مصنوعی به عنوان مؤثرترین تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود (اسدنیوا و دیگران، ۱۳۹۹).

هوش مصنوعی در جامعه به سرعت در حال گسترش است و بسیاری از فعالیت‌های بشر و حوزه‌های مختلف از جمله: پزشکی، نظامی، تجاری، آموزشی، بازی و غیره را تحت تأثیر قرار داده است. از جمله حوزه‌هایی که هوش مصنوعی در کارکردها و نحوه ارائه خدمات آن تغییراتی پدید آورده، علم کتابداری و اطلاع‌رسانی است. فری و اسبرن^۲ (۲۰۱۷) پیش‌بینی کردند ۹۹ درصد کار تکنسین‌های کتابخانه‌ها^۳، ۹۵ درصد کار دستیاران کتابخانه‌ها^۴ و ۶۵ درصد کار کتابداران کتابخانه‌ها، با رایانه^۵ جایگزین می‌شود. این پیش‌بینی به این معنی است که کارهایی که هم اکنون توسط کارمندان کتابخانه‌ها انجام می‌شود، می‌تواند از کاربردها و مزایای هوش مصنوعی بهره ببرد.

هدف نهایی استفاده از هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها، ایجاد سیستم‌های رایانه‌ای یا ماشین‌هایی است که فکر و رفتاری مشابه انسان داشته باشند و در واقع رقیب هوش انسانی باشند. این امر بی‌تردید بر کتابداری تأثیر مهمی به جای می‌گذارد. از این رو، لازم است کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه به منظور به حداکثر رساندن منافع غنی آن برای ارائه خدمات نوآورانه و مطلوب در کتابخانه‌ها بررسی شود.

1. Oname & Alex-Nmecha
 2. Frey & Osborne
 3. library technicians
 4. library assistants
 5. computerization

در حوزه کتابداری با وجود پژوهش‌های متفاوتی که در این زمینه انجام شده است و به نظر می‌رسد کتابخانه‌ها محیط ایده‌آلی جهت پیاده‌سازی این‌گونه تکنولوژی‌های هوشمند باشد، اما تلاش‌های اندکی در راستای عملی کردن این تکنولوژی در این مراکز اطلاع‌رسانی صورت گرفته است. سیستم‌های هوشمند کتابخانه‌ای هم به کارمندان کتابخانه و هم به مراجعین خدمات دانش‌بنیان ارائه می‌دهند (عاصمی و عاصمی^۱، ۲۰۱۸). با پیشرفت در برنامه‌نویسی هوش مصنوعی، ایجاد کتابخانه هوشمند نه تنها امکان‌پذیر است، بلکه الزامی است. کورک^۲ (۲۰۱۳) با تأیید این ادعا، گزارش داد که محققان و متخصصان در زمینه هوش مصنوعی در حال ایجاد سیستم‌های هوشمندی هستند که قادر است مانند کتابداران، فکر و رفتار کند.

با توجه به موارد بیان شده، کتابخانه‌ها با هدف گسترش و توسعه خدمات و برنامه‌های خود و دسترس‌پذیر کردن آن‌ها، همچنین هم‌ساز با تحولات محیط و روندهای آتی نیازمند به کارگیری فناوری‌های نوین اطلاعاتی همچون: اینترنت اشیا، رایانش ابری، پردازش زبان طبیعی، اپلیکیشن‌های موبایل، رسانه‌های اجتماعی، واقعیت مجازی و افزوده، تحلیل‌گری داده و هوش مصنوعی هستند. از طرفی، با وجود فواید بی‌شماری که انواع فناوری‌های هوشمند در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی دارند؛ مسئله این است که تاکنون تنها برخی از کشورهای توسعه‌یافته اقدام به برنامه‌ریزی، طراحی و به کارگیری این نظام‌های هوشمند در چارچوب اهداف کتابخانه نموده‌اند (یو، گانگ، سان و جیانگ^۳، ۲۰۱۹) و در مقابل در کتابخانه‌های در حال توسعه، این فنون آن‌گونه که می‌بایست چندان وارد صحنه عمل نشده است؛ بنابراین، نیاز است که قابلیت‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌ها و خدمات مختلف کتابخانه‌ها معرفی شوند تا با آگاه‌سازی مهندسان دانش و کتابداران خبره و به کارگیری این تکنیک‌ها، زمینه هم‌افزایی هرچه بیشتر بین انسان و کامپیوتر در کتابخانه‌ها فراهم گردد.

هدف از انجام این پژوهش شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌های کتابخانه است. این پژوهش می‌تواند به تسهیل بحث در رابطه با کاربردهای فناوری هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها و جلب نظر مدیران این مراکز جهت استفاده از این تکنولوژی کمک کند و نتایج می‌تواند به طرز گسترده‌ای در عمل به عنوان چارچوبی جهت پیاده‌سازی هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی مورد استفاده قرار بگیرد.

1. Asemi & Asemi

2. Corke

3. Yu, Gong, Sun & Jiang

پیشینه پژوهش

واژه هوش مصنوعی نخستین بار در سال ۱۹۵۶ توسط جان مک کارتی^۱، ماروین مینسکی^۲ و سایر همکارانشان در کنفرانس دارتموت^۳ مطرح شد. در دانشنامه علم و فناوری مک‌گرو-هیل^۴ (۲۰۰۷) ذکر شده است که هوش مصنوعی زیرشاخه‌ای از علوم کامپیوتر است که به بررسی ماهیت هوش و ساخت سیستم‌های رایانه‌ای با توانایی ایجاد رفتار هوشمند می‌پردازد. در سایر پژوهش‌ها تعاریف دیگری از هوش مصنوعی ارائه شده است؛ از جمله: خلق ماشین‌های دارای ذهن (هاگلند^۵، ۱۹۸۵)، مطالعه توانایی‌های ذهنی از طریق استفاده از مدل‌های محاسباتی (چارنیاک و مک‌درموت^۶، ۱۹۸۵)، توضیح و تقلید از رفتار هوشمند از نظر فرایندهای محاسباتی (شالکوف^۷، ۱۹۹۰).

نگارندگان در راستای دستیابی به مسئله پژوهش و کشف شکاف دانشی موجود، ابتدا در رابطه با ابعاد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها و سپس در رابطه با کاربرد هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های متفاوت کتابخانه‌ها به مطالعه و بررسی تحلیلی پژوهش‌های مروری مرتبط پرداختند. در نهایت تفاوت پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌های مرتبط مطرح می‌گردد.

هوش مصنوعی دارای ابعاد متفاوتی از جمله: یادگیری ماشین، پردازش گفتار، سیستم‌های خبره، رباتیک، پردازش زبان طبیعی و پردازش تصویر است (ویجایاکومار و ششهادری^۸، ۲۰۱۹).

هرکدام از پژوهش‌های مرور شده بر یک یا چند بعد از هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند؛ از جمله: سیستم‌های خبره (آزاد و دلیلی، ۱۳۸۳؛ شاه شجاعی، ۱۳۷۸؛ پورمناف و معالی، ۱۳۹۳؛ فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱؛ خلیلان و عاصمی، ۱۳۹۷؛ کشاورزیان و اصنافی، ۱۳۹۴؛ گول و بانو^۹، ۲۰۱۹)، یادگیری ماشین و پردازش متن (کوشا، ۱۳۸۳)، پردازش تصویر، پردازش گفتار و رباتیک (کریمی و غفاریان، ۱۳۹۵)، پردازش زبان طبیعی (خوشیان و میرزائیان، ۱۳۹۸)، پردازش گفتار (ابویی اردکان، نقشینه و شیخ شعاعی، ۱۳۸۶)، چت بات^{۱۰} (آلیسون^{۱۱}، ۲۰۱۲؛ رابین، چن و توریمبرت^{۱۲}، ۲۰۱۰؛ یو، گانگ، سان و جیانگ، ۲۰۱۹؛ آلستت و

1. John McCarthy

2. Marvin Minsky

3. Dartmouth

4. McGraw-Hill

5. Haugeland

6. Charniak & McDermott

7. Schalkoff

8. Vijayakumar, Sheshadri

9. Gul & Bano

10. Chatbot

11. Allison

12. Rubin, Chen & Thorimbert

13. Alstete & Meyer

۲۰۱۹؛ بوهل^۱، ۲۰۱۸؛ باغچی^۲، ۲۰۲۰)، پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین و سیستم خبره (کووین^۳، ۲۰۲۰)، یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و پردازش احساس (باغچی، ۲۰۲۰)، یادگیری عمیق، یادگیری ماشین، تشخیص چهره، ربات و فراداده (یو، گانگ، سان و جیانگ، ۲۰۱۹)، یادگیری عمیق، پردازش تصویر (شی، تانگ و لو^۴، ۲۰۲۰)، پردازش تصویر (زورک و دیگران^۵، ۲۰۱۳)، یادگیری عمیق، پردازش تصویر و پردازش متن (یانگ و دیگران^۶، ۲۰۱۷)، ربات (کالورت^۷، ۲۰۱۷؛ پنگفی، لینشیان و جانگسیا^۸، ۲۰۱۲)، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، پردازش تصویر (میولی، آمبهیور، پاور و کیانی^۹، ۲۰۱۹)، کلان داده‌ها (لی، هائو، دینگ و ژو^{۱۰}، ۲۰۱۹) و ربات و سیستم خبره (عاصمی، کو و نوکاریزی^{۱۱}، ۲۰۲۰).

نگاه تحلیلی دیگری که می‌توان در مورد پژوهش‌های انجام شده در رابطه با موضوع پژوهش حاضر داشت این است که هرکدام از پژوهش‌ها با روش مروری و بررسی کتابخانه‌ای به بیان جنبه‌ای از کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها پرداختند؛ از جمله: جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی (آزاد و دلیلی، ۱۳۸۳؛ شاه شجاعی، ۱۳۷۸؛ کشاورزبان و اصنافی، ۱۳۹۵)، مقوله‌بندی متن و ترجمه ماشینی (فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱؛ کوشا، ۱۳۸۳)، خدمات مرجع (پورمناف و معالی، ۱۳۹۳؛ آزاد و اخوتی، ۱۳۸۲؛ ابویی اردکان، نقشینه و شیخ شعاعی، ۱۳۸۶)، نمایه‌سازی خودکار (خوشیان و میرزائیان، ۱۳۹۸)، ضابطه‌مند ساختن پرسش‌های کاربر (حسن‌زاده و محمدخانی، ۱۳۸۷)، مجموعه‌سازی (پورمناف و معالی، ۱۳۹۳؛ ابویی اردکان، نقشینه، شیخ شعاعی، ۱۳۸۶، فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱؛ خلیلیان و عاصمی، ۱۳۹۷؛ حسن‌زاده و محمدخانی، ۱۳۸۷)، تشخیص و تطبیق کتاب هنگام انتخاب از قفسه طبق درخواست کاربر و انجام عمل وجین (کریمی و غفاریان، ۱۳۹۵).

به جز کاربرد هوش مصنوعی در خدمات روزمره کتابخانه، از جمله: امانت، مرجع، نمایه‌سازی، سازمان‌دهی اطلاعات و ... در سایر پژوهش‌ها به کاربردهای گسترده‌تری از کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌های کتابخانه نیز اشاره شده است. به عنوان مثال: نظارت بر کیفیت منابع در مجموعه (گول و بانو، ۲۰۱۹)، سفارش بین کتابخانه‌ای، ارجاع کاربران به سایر کتابخانه‌ها (رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۰)، سیستم‌های توصیه‌گر (کاکس، پینفیلد و راتر^{۱۲}، ۲۰۱۹)، تجزیه و تحلیل اطلاعات و دانش (عاصمی، کو و

1. Bohle
2. Bagchi
3. Qin
4. Shi, Tang & Lu
5. Zurek et al
6. Yang et al
7. Calvert
8. Pengfei, Liangxian & Junxia
9. Muley, Ambhure, Pawar, Khiani
10. Li, Hao, Ding & Xu
11. Asemi, Ko & Nowkarizi
12. Cox, Pinfield & Rutter

نوکاریزی، ۲۰۲۰)، طبقه‌بندی خودکار کتابشناسی‌ها و مقالات نشریات (لی، هاو، دینگ و ژو، ۲۰۱۹)، دسترسی کنترل شده به داده‌های بدون ساختار (اسکرور^۱، ۲۰۲۰)، مشخص کردن مکان دقیق فیزیکی قرارگیری کتاب و ارتباط آن با کتاب‌های مشابه (پنگفی، لیانشیان و جانگسیا، ۲۰۱۲)، ایجاد پایگاه داده دیجیتال کتاب‌ها (میولی، آمبھیور، پاور و کیانی، ۲۰۱۹)، تشخیص احساسات کاربر (کالورت، ۲۰۱۷)، نظام هوشمند امنیت مجموعه (باغچی، ۲۰۲۰) و راهنمای وجین منابع (لاند، امامی، تیجانی و آگباجی^۲، ۲۰۲۰).

با مرور پژوهش‌های انجام شده در حوزه کاربردهای هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها، می‌توان چنین استنباط نمود هر کدام از پژوهش‌ها به بررسی یک یا چند بعد از هوش مصنوعی پرداخته‌اند؛ در صورتی که پژوهش حاضر همه ابعاد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها را در نظر گرفته است. با توجه به مرور پیشینه‌ها شکاف دانشی که نگارندگان مقاله را بر آن داشت تا این پژوهش را انجام دهند، این بود که در پژوهش‌های داخلی تاکنون بسیاری از خدمات و ابعاد هوش مصنوعی که در کتابخانه‌ها کاربرد دارند و در پژوهش‌های خارجی به آن اشاره شده، مطرح نشده است و صرفاً پژوهش‌های داخلی به کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها به صورت پراکنده پرداخته‌اند و اکثر آن‌ها مطالب مشابهی را بیان کرده بودند. از این رو، کتابداران از این گستردگی و تنوع کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها بی اطلاع هستند.

از طرفی با وجود مطالعات نظری انجام شده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها امروزه شاهد این هستیم که به صورت عملی در کتابخانه‌های داخل کشور از مزایا و کاربردهای هوش مصنوعی استفاده نمی‌شود. یکی از دلایل آن عدم آگاهی کتابداران از گستردگی قابلیت‌های هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های کتابخانه است. این پژوهش می‌تواند در افزایش آگاهی مدیران کتابخانه‌ها، کتابداران و اطلاع‌رسانان در رابطه با جزئیات کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌های متفاوت کتابخانه مؤثر باشد؛ بنابراین، می‌توان گفت تاکنون مطالعه‌ای جامع و به روش فراترکیب، جهت شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها با بررسی بازه زمانی گسترده، صورت نگرفته است و اکثر مطالعات به روش کتابخانه‌ای و مرور متون، به معرفی تعداد محدودی از این کاربردها پرداخته‌اند. بنابراین، در پژوهش حاضر با استفاده از فراترکیب مطالعات انجام شده در این حوزه، قابلیت‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در فعالیت‌ها و خدمات کتابخانه‌ها، جهت برداشتن گامی در راستای آشنایی کتابداران با ابعاد متنوع و کاربردهای گسترده هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها شناسایی و معرفی شده است.

1. Schreur

2. Lund, Omame, Tijani & Agbaji

روش‌شناسی پژوهش

از آنجا که هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها چند بعدی و گسترده است، روش فراترکیب به عنوان روشی مناسب برای به دست آوردن تلفیقی از مطالعات انجام شده در این حوزه بر پایه تفسیر و ترجمه آن‌هاست؛ بنابراین، فراترکیب تصویر بزرگ‌تری را از پدیده مورد مطالعه ارائه می‌دهد و تعمیم‌پذیری بیشتری را در مطالعات مبتنی بر مدرک فراهم می‌سازد (آگار و هال^۱، ۲۰۰۸، نقل در شیخ شعاعی، نقشینه، علیدوستی و ناخدا، ۱۳۹۵).

روش این پژوهش از نظر نحوه گردآوری داده‌ها کیفی و از نظر هدف بنیادی است. به منظور تحقق هدف این مقاله از مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروس^۲ (۲۰۰۷) جهت به دست آوردن ترکیب جامعی از موضوع پژوهش بر پایه مطالعات کیفی انجام شده است. سندلوسکی و باروس با ارائه روش فراترکیب خود دانش‌افزایی به سزایی در یکپارچگی یافته‌های پژوهش دارند و به صورت موفقیت‌آمیزی فرایند یافتن، انتخاب و ارزیابی ترکیب نتایج پژوهش‌های اولیه را ارائه داده‌اند.

مراحل انجام شده در این پژوهش بر اساس روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروس شامل طرح روشن مسئله، بررسی نظام‌مند ادبیات، جستجو و پالایش متون، استخراج اطلاعات متون، تحلیل و ترکیب یافته‌ها، کنترل کیفیت و ارائه یافته‌ها است.

طرح روشن مسئله و پرسش پژوهش

امروزه شاهد عملی نشدن به کارگیری ابعاد متفاوت فناوری هوش مصنوعی از جمله پردازش زبان طبیعی، پردازش گفتار، پردازش متن، ربات‌ها، سیستم‌های خبره و ... در خدمات و فعالیت‌های کتابخانه‌ها مانند: فهرست‌نویسی، گردش منابع، مجموعه‌سازی، نمایه‌سازی و ... در ایران هستیم. از جمله دلایل این امر می‌تواند عدم آگاهی کتابداران از مزایا و کاربردهای هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها باشد. جهت ایجاد مبانی نظری در این راستا و با توجه به این که تاکنون پژوهشی جامع در این رابطه با روش فراترکیب در این رابطه انجام نشده است، نگارندگان در این مقاله به شناسایی و طبقه‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات و جنبه‌های کتابخانه‌ها پرداختند. بنابراین، مسئله اصلی این پژوهش پاسخ به این پرسش است: هوش مصنوعی در کدام یک از بخش‌های کتابخانه می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؟

بر این اساس پرسش‌های فرعی پژوهش به شرح زیر هستند:

۱. هوش مصنوعی در بخش مجموعه‌سازی منابع کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟

1. Aagaar & Hall

2. Sandelowski & Barroso

۲. هوش مصنوعی در بخش سازمان‌دهی منابع کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟
۳. هوش مصنوعی در بخش مرجع کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟
۴. هوش مصنوعی در بخش امانت منابع کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟
۵. هوش مصنوعی در بخش جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و بازیابی اطلاعات چه کارکردهایی دارد؟
۶. هوش مصنوعی در خدمات مدیریتی کتابخانه شامل برنامه‌ریزی و طراحی کتابخانه چه نقشی دارد؟

بررسی نظام‌مند ادبیات

در این پژوهش، عنوان، چکیده و محتوای مقالات با هدف پالایش و انتخاب مقالات دارای بیشترین هم‌پوشانی با شاخص پذیرش مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله از مرتبط‌ترین واژه‌های هم‌راستا با نظر متخصصان و مرور پیشینه‌ها استفاده شد. شرایط انتخاب مقالات، شامل مقالات مرتبط با کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه‌هاست که در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ (انگلیسی) در پایگاه وب آو ساینس^۱ و سال ۱۳۸۰ تا آذر ۱۳۹۹ (فارسی) در مجلات نمایه شده در پایگاه داده‌های مگ ایران^۲، نورمگز^۳، سیویلیکا^۴، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک)، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پایگاه جامع علوم انسانی و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام مورد بررسی قرار گرفته است. دلیل این که برای مقالات فارسی بازه زمانی و پایگاه‌های بیشتری در نظر گرفته شده، این است که مقالات بسیار محدودی به زبان فارسی در این زمینه موجود بود و جهت حفظ جامعیت لازم بود تمام مقالات در این حوزه مورد بررسی قرار گیرد. برای جستجوی مقالات مرتبط با حوزه پژوهش در پایگاه وب آو ساینس، از دو سطح واژه‌های کلیدی استفاده شده است. هر سطح توسط عملگر "AND" به سطح بعدی متصل شده و همچنین کلمات کلیدی در هر سطح توسط "OR" به یکدیگر متصل شده‌اند. در سطح اول، واژه‌های مشخص‌کننده حوزه پژوهش قرار دارد و در سطح دوم نیز واژه‌های دقیق‌تری مرتبط با حوزه پژوهش، برای محدودسازی مرزهای پژوهش به کار گرفته شدند. در جدول ۱ کلیدواژه‌های مورد استفاده در پایگاه‌های فارسی و انگلیسی استفاده شده در این پژوهش ارائه می‌گردد:

1. Web of Science
2. Magiran
3. Noormags
4. Civilica

جدول ۱. کلیدواژه‌های مورد استفاده در پایگاه‌های فارسی و انگلیسی

Keywords	کلیدواژه‌های استفاده شده در پایگاه‌های فارسی
Artificial Intelligence and Library	هوش مصنوعی و کتابخانه
Intelligent Machin/Intelligent Agent and Library	ماشین هوشمند/عامل هوشمند در کتابخانه
Smart Library/ Intelligent Library	کتابخانه هوشمند
Expert System and Library	سیستم خبره در کتابخانه
Robotics and Library	ربات در کتابخانه
Image processing and Library	پردازش تصویر در کتابخانه
Speech processing and Library	پردازش گفتار در کتابخانه
Chatbot and Library	چت بات در کتابخانه
Deep learning and Library	یادگیری عمیق در کتابخانه
Machin learning and Library	یادگیری ماشین در کتابخانه
Natural language processing and Library	پردازش زبان طبیعی در کتابخانه
Intelligent/Smart Reference Services	خدمات مرجع هوشمند
Intelligent/Smart Loan Circulation	گردش منابع هوشمند
Intelligent/Smart Organization	سازمان‌دهی هوشمند منابع
Intelligent/Smart Acquisition	مجموعه‌سازی هوشمند
Intelligent/Smart Library Management	مدیریت کتابخانه هوشمند

کلیدواژه‌ها، به صورت ترکیبی و انفرادی در قسمت عنوان، چکیده و کلیدواژه‌ها در نظر گرفته شدند. پژوهشگران حوزه‌های موضوعی که احتمال چاپ مقالات مرتبط با پرسش پژوهش در آن‌ها نبود؛ مانند: شیمی، میکروبیولوژی، هنر، تجارت، اقتصاد، پاتولوژی، جغرافیا، دندانپزشکی، ریاضی و ... را از طبقه‌بندی موضوعی در پایگاه وب آو ساینس حذف کردند و حوزه‌هایی از جمله علم کتابداری و اطلاع‌رسانی، کامپیوتر، هوش مصنوعی، مدیریت، رباتیک، علوم اجتماعی و ... را مورد بررسی قرار دادند. در نتیجه جستجو با استفاده از واژه‌های کلیدی انتخاب شده در منابع فارسی و انگلیسی، ۱۱۱۶ مقاله یافت شد.

جستجو و پالایش مقالات منتخب در حوزه پژوهش

در این مرحله لازم است مشخص شود کدام یک از پژوهش‌های کیفی برای انجام سنتز دارای شرایط ورود به پژوهش هستند. سندلوسکی و باروس ورود حداقل ۱۰ تا ۱۲ مورد مطالعه اولیه را توصیه می‌کنند (نجفی، منجدی و نیک‌پیما، ۱۳۹۱). در این مرحله، از مجموع مقالات بازبایی شده، مقالاتی که منطبق با معیارهای ورود مقالات به فراترکیب نبودند، حذف شدند و مقالات واجد شرایط وارد فرایند فراترکیب شدند. بر این اساس مقالات یافت شده در چندین مرحله به صورت عمیق و مفهومی بررسی شده تا مقالات با بیشترین هم‌پوشانی با حوزه پژوهش مشخص شوند.

معیارهای ورود مقالات این پژوهش به فراترکیب شامل: هم‌پوشانی با مسئله پژوهش (کارکردهای هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های کتابخانه) است که این معیار در سه مرحله توسط دو نفر از نویسندگان مورد ارزیابی قرار گرفت. در مرحله اول عنوان همه مقالات بررسی شدند. در این مرحله از مجموع ۱۱۱۶ مقاله بازبازی شده، ۷۶۹ مقاله از پژوهش خارج شدند. در مرحله دوم چکیده ۳۴۷ مقاله بررسی شد و در این مرحله نیز ۲۳۱ مقاله معیار ورود به پژوهش را نداشتند. در مرحله سوم ۱۱۶ مقاله به صورت تمام متن مورد بررسی قرار گرفتند در این مرحله نیز محتوای ۸۱ مقاله با پرسش پژوهشی مطابقت نداشت و بدین ترتیب ۳۵ مقاله برای بررسی در فراترکیب انتخاب شدند. جهت ارزیابی کیفیت مقالات انتخاب شده، دو نفر از نویسندگان به کدگذاری مقالات پرداختند و با استفاده از *interrater method* توافق دو پژوهشگر ۸۳٫۸۵ محاسبه شد. با توجه به این که مقدار قابلیت اطمینان بیش از ۷۰ درصد است، می‌توان درصد اطمینان بین دو پژوهشگر را تأیید و قابل قبول دانست. الگوریتم فرایند بازبینی و انتخاب مقالات واجد شرایط ورود به پژوهش در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱. نتایج جستجو و انتخاب مقالات مناسب

یافته‌ها

در این مرحله، پس از کدگذاری مقالات منتخب، مؤلفه‌های کاربرد هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه‌ها و اطلاعات مقالات شامل نام نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقالات و کد هر مقاله استخراج شدند. در جدول ۲ برای نمونه مؤلفه‌های استخراج شده از یک مقاله فارسی (کد شماره ۶) و یک مقاله انگلیسی (کد شماره ۲۲) ارائه می‌گردد. کاربرد هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه دارای اشتراک معانی و هم‌پوشانی هستند؛ از این رو در مرحله بعد به تحلیل و تلفیق مؤلفه‌های مستخرج پرداخته می‌شود.

جدول ۲. نمونه مؤلفه‌های استخراج شده از مقالات فارسی و انگلیسی

کد مقاله	محققین (سال)	عنوان	کاربرد هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه
۶	پورمناف و معالی (۱۳۹۳)	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی	اشاعه دانش در سطح جامعه، ارائه مهارت‌های جستجوی اطلاعات، نمایه‌سازی، چکیده‌نویسی، طراحی و تولید اصطلاح‌نامه، فهرست‌نویسی، بازیابی متون مبتنی بر منطق بولی، تجزیه و تحلیل خودکار محتوا و ارائه دانش، مدیریت و دسترسی به محتوای پایگاه‌های رابط‌های، پردازش پایگاه‌های اطلاعاتی، بازیابی اسناد هوشمند، کمک به کتابدار در پاسخگویی به پرسش‌های تکراری و روزمره، خدمات ارجاعی، بازیابی آنلاین، رده‌بندی مجموعه‌سازی: مشاوره در سفارش منابع بر اساس بودجه، رد سفارش‌ها، آماده‌سازی خودکار پیاپی‌ها، انجام امور بازنگاری‌ها، سفارش منابع بر اساس اندازه و نوع مؤسسه، برنامه‌ریزی تاریخ خریدها، تعیین کارگزار برای تهیه منابع، پیشنهاد خرید عناوین برای مجموعه‌سازی، به‌روز کردن پایگاه‌های اطلاعاتی، تعیین شماره پیاپی‌های گمشده و درخواست پیگیری و آماده‌سازی آمار و گزارش‌ها مدیریت اطلاع‌رسانی: برنامه‌ریزی برای نیروی انسانی و استخدام افراد، توسعه مجموعه‌ها، ساخت و طراحی ساختمان‌های جدید، بهره‌گیری مناسب از فضای موجود، حسابداری و حسابرسی و بودجه‌بندی، برنامه‌ریزی راهبردی خدمات مرجع: ترجمه نیازهای کاربر به شکل پذیرفته شده، تأیید و در صورت لزوم تعریف دوباره نیازهای اطلاعاتی، شناخت سطح مناسب از اطلاعات مورد نیاز، به دست آوردن ابزار مناسب برای پیدا کردن اطلاعات با استفاده از یک راهبردی مناسب، اصلاح اطلاعات به دست آمده، تکرار مراحل در صورت لزوم
۲۲	لی ^۱ ، هائو ^۲ ، دینگ ^۳ و خو ^۴ (۲۰۱۹)	پژوهش درباره کاربرد فناوری اطلاعات کلان داده در کتابخانه دیجیتال ^۵	بهبود خدمات سنتی کتابخانه‌ها به ویژه در زمینه‌های گردش منابع، بررسی منابع از نظر شلف اشتباه کتاب در قفسه، بررسی منابع گمشده، شمارش کتاب‌ها، به‌روزرسانی مکان قرارگیری کتاب‌ها در قفسه، مدیریت کاربر مانند تشخیص چهره کاربر برای ورود کاربر و امانت کتاب، مدیریت اسناد مانند طبقه‌بندی خودکار کتابشناسی‌ها و مقالات نشریات، افزایش توانایی کتابخانه دیجیتال در راستای تهیه خدمات دانشی جدید از جمله ردیابی محتوای منابع جهت تطابق با نیاز اطلاعاتی کاربر و درک ترجیحات و علاقه کاربر به صورت پویا و بر آن اساس شخصی‌سازی خدمات، استفاده از ربات‌های سخن‌گو در کتابخانه با توانایی ارائه خدمات مشاوره و مرجع هوشمند، برقراری ارتباط با کاربران و درک نیازهای اطلاعاتی آنان، استفاده از داده‌های کاربران، منابع و خدمات جهت بهبود تصمیم‌گیری در مدیریت کتابخانه دستیار مجازی (تعامل بین انسان و کامپیوتر): تشخیص گفتار یا شخصیت ^۶ ، جستجوی ویدئو، تشخیص تصویر، راهبری مجازی ^۷ ، ترجمه ماشینی، طبقه‌بندی خودکار اسناد، سیستم‌های توصیه‌گر

1. Li

2. Hao

3. Ding

4. Xu

5. Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library

6. character recognition

7. virtual navigation

تجزیه، تحلیل و ترکیب یافته‌های مقالات مورد بررسی

در این مرحله تمام کدهای به دست آمده از مرحله چهارم را در نظر گرفته و سپس کدها (کاربرد هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های کتابخانه‌ها) با توجه به مفهوم هر کدام از آن‌ها، درون مفاهیم مشابه و کلی‌تر دسته‌بندی شده‌اند. در طول تجزیه و تحلیل، پژوهشگر موضوعاتی را جستجو می‌کند که در میان مطالعه‌های موجود در فراترکیب پدیدار شده‌اند. این مورد به عنوان «بررسی موضوعی» شناخته می‌شود. پس از شناسایی موضوع، بررسی‌کننده یک طبقه‌بندی تشکیل می‌دهد و طبقه‌های مشابه و مربوط را در موضوعی قرار می‌دهد که آن را به بهترین گونه توصیف کند. موضوع‌های اساسی و پایه‌ای را برای ایجاد توضیحات، مدل‌ها و تئوری‌ها یا فرضیات ارائه می‌دهند (سندلوسکی و باروس، ۲۰۰۷). در این پژوهش ابتدا همه کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌های کتابخانه از مطالعات پیشین استخراج و در مفهومی مشابه دسته‌بندی شدند و به این ترتیب مفاهیم پژوهش مشخص شدند؛ بنابراین، بر طبق بررسی‌های صورت گرفته با رویکرد تحلیل محتوا، ۳۵ مقاله شناسایی شده با بیشترین هم‌پوشانی در ۳ مقوله، ۸ مفهوم و ۳۶ کد برای کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها برچسب‌گذاری شدند. در ادامه فراوانی کدهای استخراج‌شده در جدول ۳ محاسبه شده است. جهت محاسبه فراوانی مفاهیم و مقوله‌ها کدهای تکراری در هر مفهوم و مقوله یک بار در نظر گرفته شده‌اند. برای مثال، در صورتی که در یک مقاله کد انتخاب منابع و سفارش منابع اطلاعاتی تکرار شده باشند، فراوانی مفهوم مجموعه‌سازی برای این مقاله، یک در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. کدهای استخراج شده از مقالات مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها

مقوله	مفهوم	کد	منابع	فراوانی کدها	فراوانی مفاهیم	فراوانی مقوله
خدمات فنی	مجموعه‌سازی	انتخاب منابع اطلاعاتی	R3,R6,R8,R9, R10, R15, R23, R32	۸	۱۱	۳۳
		سفارش و تهیه منابع اطلاعاتی	R3,R4,R6,R8,R9,R10, R15, R21, R23, R32, R35	۱۱		
	سازمان‌دهی	فهرست‌نویسی	R1, R3, R4,R5, R6, R7,R8, R11, R15, R18, R21, R28, R34, R35, R24	۱۵	۲۱	
		رده‌بندی	R3,R5,R6,R7,R8, R10, R34	۸		
		نمایه‌سازی موضوعی، نمایه‌سازی خودکار	R3,R5, R6,R7,R8, R1, R2, R4 R10,R11, R15, R21, R23, R34	۱۴		
		چکیده‌نویسی	R3,R5, R6,R8, R10, R17, R21, R23	۸		
		طراحی اصطلاح‌نامه	R3,R6,R8	۳		
		پردازش هوشمند متن	R3, R6, R8, R13,R15, R22, R23, R28, R32, R34	۱۰		

۳۳	۱۸	۱۵	R1, R2, R11, R3,R7, R8,R9, R10, R13,R21,R14, R16, R23, R20, R26	شناسایی و انتخاب پایگاه اطلاعاتی، کلیدواژه‌ها و عملگرهای بولی	جستجو در پایگاه اطلاعاتی	خدمات عمومی	
		۹	R1, R2, R11,R7,R9, R13, R16, R23, R20	مشخص کردن مسیر کاوش			
		۱۰	R1, R2, R11,R7,R9,R10, R13, R16, R22, R20	شناسایی عناصر مفهومی در کاوش			
		۱۲	R1, R2, R11, R3, R4, R6,R7,R9, R16,R21, R20, R26	مدیریت و دسترسی به پایگاه اطلاعاتی			
		۱۴	R1, R2, R11, R3,R6,R7,R9, R10, R13, R16, R17,R21, R22, R20	تجزیه و تحلیل محتوا و نتایج			
		۹	R1, R2, R11,R7,R9, R10, R13, R16,R20	اصلاح راهبرد			
		۱۱	R1, R2, R11,R7,R9, R13, R14, R16, R21, R20, R26	یکپارچه کردن بخش‌های مرتبط با موضوع و پایان دادن به جستجو و ارائه نتایج			
	۲۴	۲۴	۲۰	R1, R2, R3, R4,R6, R7, R8, R11, R13, R15, R16, R17, R19, R21, R22, R23, R28, R20, R33, R35	تشخیص و درک نیاز اطلاعاتی کاربر		خدمات مرجع
			۲۰	R1, R2, R3,R6, R7,R8, R11, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20,R22 R21, R23, R28, R35	انتخاب راهبرد کاوش مناسب و پاسخ به پرسش‌ها		
			۲	R7, R16	امانت بین کتابخانه‌ای		
			۹	R16, R18, R22, R23, R20, R32, R33, R35, R25	سیستم‌های توصیه‌گر، شخصی‌سازی اطلاعات		
	۲۲	۲۲	۱۱	R3, R7, R8,R9, R13, R17,R20, R21, R22, R23, R16	گزینش منابع اطلاعاتی		بازیابی اطلاعات
			۲۰	R1, R3, R4,R5, R6, R7, R8,R9, R10, R12, R13, R16, R17, R18, R20, R21, R22, R23, R32, R26	تحلیل پرسش و راهبرد جستجو		
			۱۶	R1, R3,R4,R6,R7, R8, R9, R13, R14, R16, R17, R20, R21, R22, R23, R33,R32, R26	اشاعه و دسترسی		
	۲۷	۲۷	۱۲	R5,R6, R8,R9, R10, R11, R14, R16, R17, R20, R23, R26	پاسخ به پرسش‌های روزمره کاربران		امانت منابع
			۱۶	R4,R6, R8, R9, R10, R12,R13, R14,R15, R16, R17, R18,R20, R23, R35, R25	کمک به مراجعین در دسترسی به منابع مورد نیاز		
			۹	R4, R7, R12,R13, R17, R21, R22, R32, R25	امانت منابع و بازگشت در نرم‌افزار کتابخانه		
			۱۰	R12, R17, R21, R23, R20, R29, R30, R31, R32, R25	بازیابی کتب از قفسه‌های مخزن کتابخانه		
			۶	R12, R21, R29, R30, R31, R32	بازگشت کتب به قفسه‌های مخزن کتابخانه		
			۹	R12, R20, R22, R27, R29, R30, R31, R32, R35	مرتب‌سازی، وجین منابع و شلف‌خوانی منابع		

۱۱	۹	۲	R23, R21	مدیریت دانش در کتابخانه	برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری	خدمات مدیریتی
		۴	R2,R6, R11, R22	برنامه‌ریزی نیروهای انسانی		
		۷	R2,R6, R11, R15, R22, R35, R25	برنامه‌ریزی راهبردی در رابطه با ارائه خدمات		
		۴	R2,R6, R11,R35	تصمیم‌گیری در رابطه با بودجه		
	۸	۵	R2,R6, R11, R23, R35	توسعه مجموعه	طراحی و توسعه	
		۵	R2,R6, R11, R23, R25	طراحی ساختمان جدید، مدل‌سازی نظام کتابخانه		
		۵	R2,R6, R11, R25	بهره‌گیری مناسب از فضای موجود		
		۲	R7, R28	طراحی کتابخانه رقومی		

با توجه به این که بر مبنای روش فراترکیب، نظم موجود در بین تمامی پژوهش‌های پیشین دریافت شده است و همچنین با توجه به این که مبنای انتخاب و دسته‌بندی مقوله‌ها، مفاهیم و کدها متون تخصصی رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی هستند؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مؤلفه‌های ارائه شده برای کاربردهای هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها به اندازه کافی جامع هستند.

سنجش اعتبار فراترکیب

یکی از مباحث روش پژوهش کیفی سنجش میزان پایایی کدگذاری‌های انجام شده است. سنجش پایایی در پژوهش‌های کیفی قواعد خاص خود را دارد. هدف این مرحله سنجش میزان اعتبار مفاهیم استخراج‌شده است. در مطالعات کیفی اعتبار به معنی تصدیق، باورپذیری و دفاع‌پذیری است. یکی از شاخص‌های پرکاربرد، ضریب کاپای کوهن^۱ است که در سال ۱۹۶۰ توسط جاکوب کوهن^۲ معرفی شد. با استفاده از این شاخص میزان توافق در مورد کدگذاری‌های انجام شده محاسبه می‌شود. در این پژوهش جهت کنترل مفاهیم استخراج‌شده از مقایسه نظرات پژوهشگر با یک بازبین (فرد خبره در حوزه هوش مصنوعی) بهره گرفته شد. از این رو کدهای استخراج‌شده و طبقه‌بندی به دست آمده در اختیار خبره قرار گرفته و اندازه‌گیری توافق با ضریب کاپای کوهن انجام شده است. ضریب رونوشت مقادیر بین صفر و یک را می‌پذیرد و هرچه این مقدار به عدد یک نزدیک‌تر باشد، نمایانگر توافق بیشتر بین فرد خبره و پژوهشگر است.

$$\text{kappa} = \text{Pi} = (\text{PA}_0 - \text{PA}_E) / (1 - \text{PA}_E)$$

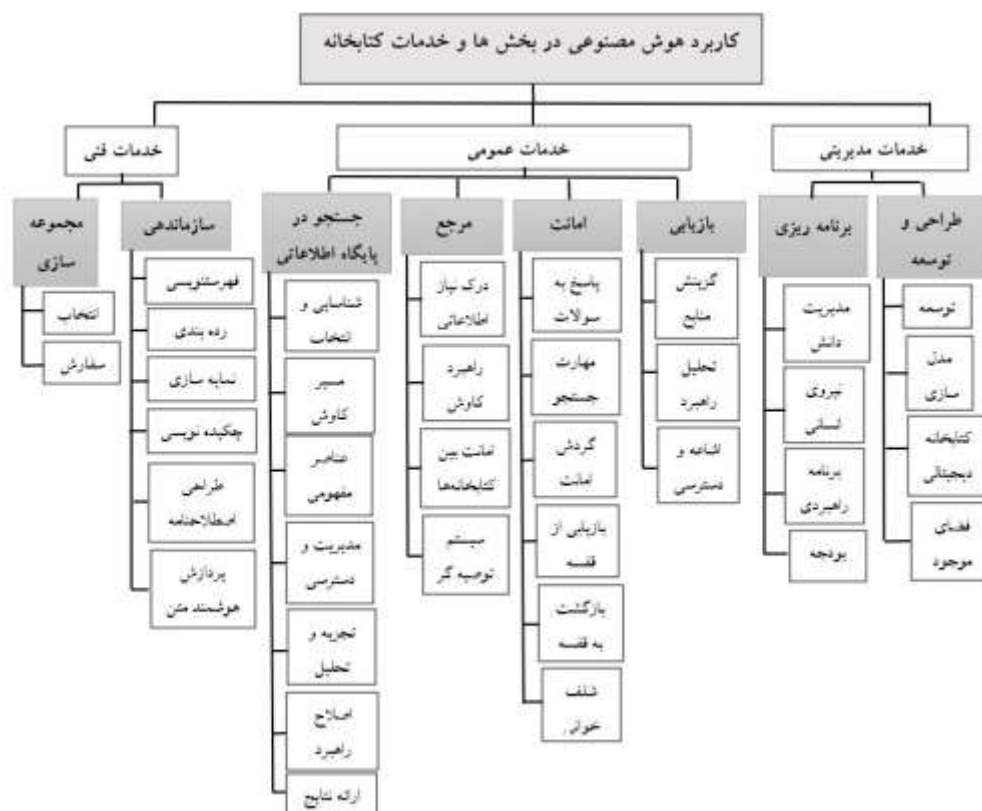
1. Cohen's kappa coefficient

2. Jacob Cohen

در این مطالعه، با استفاده از نرم‌افزار اکسل^۱ شاخص رونوشت ۷۶۵ درصد به دست آمده که نشان می‌دهد میزان توافق زیاد و قابل تأیید است.

ارائه یافته‌ها

نتایج یافته‌ها پس از انجام گام‌های مختلف فراترکیب، در ۳ بعد، ۸ مفهوم و ۳۶ شاخص دسته‌بندی شدند. نتایج حاصل از فراترکیب به صورت مدل زیر نشان داده شده است:



شکل ۲. مدل برگرفته از یافته‌های کیفی پژوهش

با توجه به این که در متون تخصصی رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی برای کتابخانه‌ها چهار کارکرد عمده مجموعه‌سازی، سازمان‌دهی، اشاعه و مدیریت را در نظر گرفته‌اند در راستای ترکیب مؤلفه‌های استخراج شده، مقوله‌های خدمات فنی، خدمات عمومی و مدیریت انتخاب شدند. خدمات فنی کتابداری شامل مجموعه فرایندهایی است که در مقوله‌های کلی فراهم‌آوری و سازمان‌دهی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، مجموع فرایندها و کارهایی را که برای تهیه و خرید مواد کتابخانه‌ای، فهرست‌نویسی، رده‌بندی، نمایه‌سازی و آماده‌سازی منابع انجام می‌شود خدمات فنی کتابداری گویند.

1. excel

پاسخ به پرسش ۱: هوش مصنوعی در بخش مجموعه‌سازی چه کارکردهایی دارد؟

مجموعه‌سازی شامل عمل یا فرایند نیازسنجی، انتخاب و دسترس‌پذیر ساختن محتوای منابع اطلاعاتی مورد نیاز جامعه کتابخانه از راه خرید، مبادله، اهدا یا سایر روش‌های مرسوم و ارزیابی مداوم آن است (محسنی، ۱۳۸۴). یافته‌های این پژوهش نشان دهنده این است که هوش مصنوعی می‌تواند در انتخاب منابع اطلاعاتی و سفارش و تهیه منابع اطلاعاتی کارکردهایی داشته باشد که در ادامه به آن اشاره می‌شود:

کاربردهای هوش مصنوعی در بخش مجموعه‌سازی شامل مشاوره در سفارش مواد بر اساس بودجه، سفارش منابع بر اساس اندازه و نوع مؤسسه، رد سفارش‌ها، آماده‌سازی خودکار پیاپی‌ها، انجام خودکار فرایند بازرنگری‌ها، برنامه‌ریزی تاریخ خریدها، تعیین کارگزار برای تهیه منابع، پیشنهاد خرید عناوین برای مجموعه‌سازی، به‌روز کردن پایگاه‌های اطلاعاتی، تعیین شماره پیاپی‌های گمشده و درخواست پیگیری و آماده‌سازی آمار و گزارش‌ها (پورمناف و معالی، ۱۳۸۳)، امکان ذخیره مستقیم درخواست‌ها در رایانه به کمک فناوری پردازش گفتار و امکان سفارش پیوسته منابع (ابویی اردکان، نقشینه و شیخ شعاعی، ۱۳۸۶) است.

همچنین حسن‌زاده و محمدخانی (۱۳۸۷) نقش هوش مصنوعی در بخش مجموعه‌سازی و فراهم‌آوری منابع را کسب دانش کلی از کتابخانه‌ها و خط‌مشی مجموعه‌سازی آن‌ها، کسب دانش از قوانین انتخاب، معیارهای انتخاب و اهمیت آن‌ها، کسب اطلاعات کلی درباره نویسندگان، ناشران، مجموعه فعلی کتابخانه و نیازهای استفاده‌کنندگان، کسب دانش رتبه‌بندی نویسندگان و ناشران در یک زمینه موضوعی خاص و این که چرا آن‌ها در این رتبه مشخص قرار دارند، کسب دانش درباره اهداف کتابخانه و اهمیت این اهداف جهت تعیین نیازهای کاربران کتابخانه مطرح کردند.

آگاه شدن از نیازهای اطلاعاتی کاربران و اهداف کاربران (آلست و میر، ۲۰۱۹)، ارزیابی منابع اطلاعاتی موجود (عاصمی، کو و نوکاریزی، ۲۰۲۰)، انتخاب کارگزاران و عرضه‌کنندگان، انتخاب و افزودن کتاب‌های هدایی به کتابخانه، انتخاب و افزودن خودکار چکیده‌های مقالات مجلات به پایگاه‌های اطلاعاتی از طریق یک نظام خبره بر اساس معیارهای از پیش تعریف شده (شامل اعتبار ناشر، زبان، نوع مقاله، استانداردهای نشر و ...) (فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱). از جمله یافته‌های دیگر این پژوهش در زمینه کاربردهای هوش مصنوعی در بخش مجموعه‌سازی منابع کتابخانه است.

پاسخ به پرسش ۲: هوش مصنوعی در بخش سازمان‌دهی منابع چه کارکردهایی دارد؟

پس از مجموعه‌سازی و فراهم‌آوری منابع، لازم است تا به مجموعه نظم داده شود تا بتوان به سادگی به منابع مورد نظر دسترسی یافت. از ملزومات سازمان‌دهی منابع فهرست‌نویسی، رده‌بندی، نمایه‌سازی،

چکیده‌نویسی، طراحی اصلاح‌نامه و پردازش متون منابع است که هوش مصنوعی می‌تواند در هر کدام از این مراحل، کارکردهایی را به کتابداران ارائه نماید.

جهت انجام فهرست‌نویسی تحلیلی و توصیفی، هوش مصنوعی می‌تواند مزایایی از قبیل: کمک در استفاده از قوانین انگلو امریکن، یاری رساندن به کتابداران در یافتن سرشناسه، فروست، ناشر، ویرایش، تاریخ نشر و سایر اطلاعات کتابشناختی منابع (دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی؛ شاه‌شجاعی، ۱۳۷۸؛ آزاد و دلیلی، ۱۳۸۳؛ کشاورزبان و اصنافی، ۱۳۹۵؛ فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱؛ میولی، آمبھیور، پاور و کیانی، ۲۰۱۹) و دسترسی کنترل شده به داده‌های بدون ساختار در بخش فهرست‌نویسی (اسکرور، ۲۰۲۰) داشته باشد. بر اساس مطالب ذکر شده در جدول ۳، در مرحله رده‌بندی و چکیده‌نویسی، هوش مصنوعی کاربردهایی از جمله ایجاد ارتباط بین طرح‌های رده‌بندی، رده‌بندی خودکار، تعیین خودکار شماره رده‌بندی و چکیده‌نویسی خودکار دارد.

به وجود آوردن مدخل‌های جدید در یک اصلاح‌نامه مبتنی بر رفتار اطلاع‌یابی کاربران و کلیدواژه‌هایی که برای کاوش اطلاعات به کار می‌روند، روزآمدسازی مدخل‌های موجود، تولید خودکار اصطلاح‌نامه برای افزایش کارایی نظام بازیابی اطلاعات مبتنی بر کلیدواژه‌های کاوشگران، مدخل‌ها و ارتباط میان آن‌ها از جمله کاربردهای هوش مصنوعی در فرایند طراحی اصلاح‌نامه است (دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی، فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱).

در مرحله نمایه‌سازی، هوش مصنوعی می‌تواند در شناسایی مفاهیم مورد بحث در مقالات نشریات، ترجمه مفاهیم به شکل شفاهی و کلامی، ترجمه اشکال شفاهی و کلامی به توصیفگرهای موضوعی و زیربخش‌های آن‌ها، به کار بردن قوانین مناسب در تعیین توصیفگرهای موضوعی، تعیین توصیفگرهای موضوعی و زیربخش‌های آن در ارتباط با مقاله کاربرد داشته باشد (شاه‌شجاعی، ۱۳۷۸؛ کشاورزبان و اصنافی، ۱۳۹۵)، تشخیص گفتار برای فرایند نمایه‌سازی (ابویی اردکان، نقشینه و شیخ‌شعاعی، ۱۳۸۶) و نمایه‌سازی خودکار (فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱ خوشیان و میرزائیان، ۱۳۹۸) کاربرد داشته باشد.

پردازش هوشمند متن، از جمله مباحث دیگری است که در فرایند سازمان‌دهی منابع کتابخانه مطرح است. در این فرایند نیز هوش مصنوعی مزایایی از جمله مقوله‌بندی متن (طبقه‌بندی اطلاعات نوشتاری در قالب تقسیمات موضوعی)، استخراج متن (گامی فراتر از طبقه‌بندی متون؛ بخش‌هایی از سند حاوی اطلاعات نوشتاری، در مورد یک موضوع مشخص مورد شناسایی قرار می‌گیرد و استخراج می‌شود)، برقراری پیوند میان متون (استفاده از تجزیه و تحلیل‌های آماری یا نحوی به منظور ایجاد ارتباط مفهومی میان دو بخش از یک متن یا متون مختلف که با یکدیگر شباهت موضوعی دارند و ایجاد پیوندهای فرامتنی به طور خودکار میان

اسناد مختلف)، نظام توسعه متن (نمایش ارتباط بین بخش‌هایی از متن در متون و اسناد مختلف به صورت ترکیبی)، خلاصه کردن متن (چکیده‌نویسی خودکار)، تولید متن (تهیه متون به صورت خودکار از جمله گزارش‌ها، بررسی املا، ساختار نحوی و دستوری صحیح کلمات و جملات و پیشنهاد عبارت صحیح جایگزین)، ترجمه ماشینی (ترجمه متون به صورت ماشینی بدون نیاز به انسان) دارد (کوشا، ۱۳۸۳؛ فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱؛ دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی).

پاسخ به پرسش ۳: هوش مصنوعی در بخش مرجع کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟

در برابر خدمات فنی، خدمات عمومی قرار دارد که در واقع سطح تماس مراجعه‌کنندگان با کتابخانه است. بخش خدمات عمومی کتابداری در چارچوب کارکرد کلی اشاعه دانش و اطلاعات قرار می‌گیرد. این بخش واسط بین منابع کتابخانه و مراجعه‌کنندگان است (مزینانی، ۱۳۸۵).

در متون مرور شده در این پژوهش در رابطه با بخش مرجع، نسبت به سایر بخش‌های کتابخانه، کارکردهای بیشتری از هوش مصنوعی بیان شده است تا جایی که بدون نیاز به حضور کتابدار نیز ابزارهای هوش مصنوعی قادر هستند امور پاسخگویی به کاربر بخش مرجع را انجام دهند. تشخیص و درک نیاز اطلاعاتی و انتخاب راهبرد کاوش مناسب جهت پاسخگویی به پرسش‌های مراجعه‌کنندگان از کارکردهای مهم و اساسی هوش مصنوعی در بخش مرجع کتابخانه است که در اکثر منابع (به جدول ۳ مراجعه شود) به آن اشاره شده است.

از جمله کارکردهایی که در رابطه با کاربردهای هوش مصنوعی در بخش مرجع ارائه شده است؛ شامل: ارائه خدمات در همه زمان‌ها، عدم وابستگی به تجربه و دانش کتابدارانی که بازنشسته می‌شوند یا سازمان را ترک می‌کنند (شاه شجاعی، ۱۳۷۸)، توانایی برقراری ارتباط منطقی بین نیاز واقعی کاربر و نیاز بیان شده و انتخاب بهترین راهبرد کاوش و پاسخ به کاربر (کوشا، ۱۳۸۳)، پاسخگویی به پرسش‌های کاربران در سراسر دنیا، ارائه پاسخ‌های هدفمند به پرسش‌ها، آزاد شدن زمان کتابداران مرجع برای انجام کارهایی که نیاز به تخصص انسانی دارد، قابلیت ارجاع پرسش‌های پیچیده به کتابداران، جایگزین سیستم‌های راهبری پیچیده، قابلیت استفاده در همه زمان‌ها، قابلیت بهبود و تغییر در زمان تغییر خدمات، منابع و کارمندان، رابط کاربری مناسب و جذب کاربران، قابلیت جستجو در منابع اطلاعاتی و ارائه پاسخ به کاربران (آلیسون، ۲۰۱۲) ارائه خدمات مرجع مجازی از طریق مصاحبه با افرادی که دانش کمی از کتابخانه دارند و از صحبت کردن با کتابداران اضطراب دارند (رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۹) و ارائه نتایج جستجو از طریق فهرست سخنگو،

اصلاح متن نوشته شده از طریق گوش دادن و همکاری در تلفظ (ابویی اردکان، نقشینه و شیخ شعاعی، ۱۳۸۶؛ ماسیس^۱، ۲۰۱۸؛ یائو، ژانگ و چن^۲، ۲۰۱۵) است.

ترجمه نیازهای کاربران به شکل پذیرفته شده، تأیید و در صورت لزوم تعریف دوباره نیازهای کاربر، شناخت سطحی مناسب از اطلاعات مورد نیاز، به دست آوردن ابزار مناسب برای پیدا کردن اطلاعات با استفاده از یک راهبرد مناسب، اصلاح اطلاعات به دست آمده، تکرار مراحل در صورت لزوم، پیشنهاد منابع به کاربران (پورمناف و معالی، ۱۳۹۳؛ فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱)، ضابطه‌مند ساختن پرسش‌های کاربر از طریق مطابقت پرسش با اصطلاح‌نامه، سرعنوان موضوعی، واژگان کنترل‌شده و پیشنهاد مفاهیم و اصطلاحات بهتر (حسن‌زاده و محمدخانی، ۱۳۸۷)، از جمله یافته‌های دیگر این پژوهش در رابطه با کاربرد هوش مصنوعی در بخش مرجع کتابخانه است.

در بخش مرجع مباحث کاربردهای هوش مصنوعی در حیطه سیستم‌های توصیه‌گر و اشاعه اطلاعات گزینشی نیز مطرح است که در این رابطه در ادامه توضیحاتی ارائه خواهد شد: هوش مصنوعی در حیطه سیستم‌های توصیه‌گر کارکردهایی نظیر: پیشنهاد کتاب به کاربران بر اساس شباهت‌های موضوعی و انتخاب‌های سایر کاربران، کمک به کاربران در پاسخ دادن به پرسش‌های آنان، پیشنهاد سایر کتاب‌های نویسنده و پیشنهاد محتوای کتاب می‌تواند داشته باشد (رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۰؛ کاکس، پینفیلد و راتر، ۲۰۱۹؛ آلستت و میر، ۲۰۱۹؛ وان اترلو^۳، ۲۰۱۶؛ لاند، امامی، تیجانی و اگباجی، ۲۰۲۰؛ باغچی، ۲۰۲۰). همچنین در بخش اشاعه اطلاعات گزینشی، امکان ذخیره مکالمات کاربر با چت‌بات جهت تعاملات آینده (سفارشی‌سازی خدمات)، اطلاع‌رسانی به کاربران در رابطه با منابع (رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۰؛ کاکس، پینفیلد و راتر، ۲۰۱۹)، شخصی‌سازی از طریق قرار دادن احساسات، ترجیحات، عادات، موقعیت و علایق فرد در حافظه رایانه (کالورت، ۲۰۱۷)، استفاده از داده‌های کاربران، منابع و خدمات جهت بهبود تصمیم‌گیری در مدیریت کتابخانه از طریق فناوری هوش مصنوعی (لی، هاو، دینگ و ژو، ۲۰۱۹) وجود خواهد داشت.

پاسخ به پرسش ۴: هوش مصنوعی در بخش امانت کتابخانه چه کارکردهایی دارد؟

در بخش گردش امانت و مخزن کتابخانه می‌توان کارکردهای متعددی از هوش مصنوعی را در متون مرور شده در این پژوهش مشاهده کرد که در ادامه به این موارد اشاره می‌شود:

1. Massis
2. Yao, Zhang & Chen
3. Van Otterlo

بخش مهم و قابل توجهی از پژوهش‌های بررسی شده به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در بخش مخزن کتابخانه پرداخته‌اند که به عنوان مدیریت هوشمند مخازن شناخته می‌شود. این کاربردها شامل: مدیریت خودکار کتاب‌ها با هدف گردش امانت خودکار، مدیریت اسناد بدون نیاز به شماره کتاب، قفسه چینی تصادفی کتاب‌ها، معرفی یک ربات جهت نظم دادن به کتاب‌ها، کنترل کتاب‌ها، شمارش کتاب‌ها، بازیابی کتاب برای کاربران، کدگذاری کتاب توسط ربات، نظم دهی به کتاب‌ها بر اساس اندازه، اسکن کتاب‌ها، ردیابی اطلاعات در هر زمان، جستجو و بازیابی کتاب مورد نظر کاربر (یو، گانگ، سان و جیانگ، ۲۰۱۹)، قفسه‌خوانی و ارائه گزارش به کتابداران، مشاور و دستیار کاربران، شناسایی و برداشتن کتاب از قفسه، درک پرسش‌های کاربران (کالورت، ۲۰۱۷)، شناسایی، مکان‌یابی و شلف کتاب در قفسه‌های کتابخانه (کریمی و غفاریان، ۱۳۹۵؛ زورک و دیگران، ۲۰۱۳؛ یانگ و دیگران، ۲۰۱۷؛ شی، تانگ و لو، ۲۰۲۰؛ یو، گانگ، سان و جیانگ، ۲۰۱۹؛ عاصمی، کو و نوکاریزی، ۲۰۲۰) است.

تشخیص و پردازش صدا جهت مشخص شدن درخواست و بازیابی منابع، جستجو در پایگاه داده و یافتن کتاب، اسکن کتاب و برداشتن کتاب از قفسه از طریق اسکن عطف کتاب و ارسال آن به سامانه‌ای خاص در کتابخانه، آگاه کردن کتابدار از نبودن کتاب یا قرار گرفتن در محل غیرمرتبط، جستجو در منابع، مرتب کردن منابع، انجام عمل وجین (کریمی و غفاریان، ۱۳۹۵)، طبقه‌بندی کتاب، شناسایی بارکد کتاب‌ها به صورت خودکار و ارائه الگوریتم طبقه‌بندی، مشخص کردن مکان دقیق قرارگیری کتاب و ارتباط آن با کتاب‌های مشابه، قرار دادن کتاب‌های هم نوع در کنار هم (پنگفی، لیانشیان و جانگسیا، ۲۰۱۲)، از جمله موارد دیگری است که در بخش مدیریت هوشمند مخازن مطرح است.

تشخیص چهره و اثر انگشت برای ورود کاربر و امانت کتاب (یو، گانگ، سان و جیانگ، ۲۰۱۹؛ لی، هاو، دینگ و ژو، ۲۰۱۹) امانت بین کتابخانه‌ای (آزاد و اخوتی، ۱۳۸۲)، پاسخگویی به پرسش‌ها، یادگیری قوانین، سیاست‌ها، خدمات، ساعت و مسیرهای کتابخانه و پاسخگویی به پرسش‌های تکراری و روزمره، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، کمک به کودکان، افراد مسن و افراد دارای نقص جسمی یا ذهنی در استفاده از کتابخانه، جستجوی منبع در فهرست کتابخانه و هدایت و راهنمایی کاربر به سمت منبع مورد نظر، تشخیص احساسات کاربر و تطابق رفتار با حالت کاربر (کالورت، ۲۰۱۷)، ارائه خدمات به کاربران حضوری و آنلاین شامل ثبت‌نام، مدیریت حساب، پاسخ به پرسش‌های روزمره و تکراری (پورمناف و معالی، ۱۳۹۳؛ رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۰؛ بهله، ۲۰۱۸؛ آلسنت و میر، ۲۰۱۹)، کمک در خواندن کتاب‌های مخصوص توان‌جویان در وب، کمک در خواندن مقالات و داستان‌های کوتاه (ابویی اردکان، نقشینه و شیخ شعاعی، ۱۳۸۶) از جمله یافته‌های دیگر پژوهش در رابطه با کاربرد هوش مصنوعی در بخش امانت کتابخانه است.

پاسخ به پرسش ۵: هوش مصنوعی در جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و بازیابی اطلاعات چه کارکردهایی دارد؟

هوش مصنوعی در رابطه با جستجو در پایگاه اطلاعاتی کاربردهایی از جمله مشخص کردن مسیر کاوش کاربر، شناسایی پایگاه‌های اطلاعاتی بالقوه، شناسایی عناصر مفهومی در کاوش؛ بیان ساخت مفهومی در زمینه‌های انتخاب پایگاه، کلیدواژه‌ها و عملگرهای بولی، دستیابی به پایگاه اطلاعاتی با استفاده از توافقنامه‌های ارتباطی، ورود به منطقه کاوش، تحلیل نتایج، اصلاح راهبرد، وسیع‌تر کردن دامنه کاوش، پایان دادن به جستجو و ارائه نتایج دارد (کشاورزبان و اصنافی، ۱۳۹۵؛ شاه شجاعی، ۱۳۷۸؛ آزاد و دلیلی، ۱۳۸۳؛ دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی).

هدایت کاربران در وبگاه کتابخانه، یافتن صفحات وب مرتبط، یافتن اسناد، لینک‌های خارجی از وبگاه، رکوردهای اپک، دستیار مجازی جستجوی مؤثر در وبگاه کتابخانه، سفارش بین کتابخانه‌ای، جستجوی منابع در پایگاه‌های داده و یا اوپک‌ها از جمله یافته‌های دیگر این پژوهش در این زمینه است (رابین، چن و توریمبرت، ۲۰۱۰).

در بحث بازیابی اطلاعات، هوش مصنوعی مزایایی از جمله طراحی و ارائه نظام‌های بازیابی هوشمند جهت تسهیل فرایند کاوش از جمله رتبه‌بندی رکوردهای بازیابی شده بر اساس احتمال مرتبط بودن و اصلاح عبارات جستجو مبتنی بر بازخورد کاوشگران و مرتبط بودن پیشینه‌های بازیابی شده به صورت خودکار، بازیابی داده‌ها به صورت هوشمند از چند منبع یا پایگاه اطلاعاتی، تطبیق با مهارت و دانش کاوشگران (دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی؛ فلاح و شیرزاد، ۱۳۹۱)، بازیابی اطلاعات بین زبانی، بازیابی اطلاعات موسیقیایی، استخراج خودکار اطلاعات از طریق پردازش زبان طبیعی (خوشیان و میرزائیان، ۱۳۹۸)، بازیابی متون مبتنی بر منطق بولی، تجزیه و تحلیل خودکار محتوا و ارائه دانش، مدیریت و دسترسی به محتوای پایگاه‌های رابطه‌ای و بازیابی آنلاین (پورمناف و معالی، ۱۳۹۳) دارد.

کارکردهای دیگری که هوش مصنوعی می‌تواند در بخش بازیابی اطلاعات داشته باشد شامل شبیه‌سازی قدرت استدلال و تصمیم‌گیری انسان در بازیابی اطلاعات، انتخاب کلیدواژه‌های مرتبط با موضوع و ترکیب آن‌ها با عملگرهای مختلف، تشخیص میزان ربط مدارک بازیابی شده با موضوع، کاوش در پایگاه‌های اطلاعات، رتبه‌بندی رکوردهای بازیابی شده بر اساس احتمال مرتبط بودن با نیاز اطلاعاتی کاربر، اصلاح عبارات جستجو بر اساس بازخورد کاوشگران، یکپارچه کردن بخش‌های مرتبط جهت ارائه پاسخ مناسب به کاربر، تفسیر معانی، تجزیه و تحلیل نحوی و پیدا کردن نقش کلمه و عناصر ساختاری، بازیابی هوشمند از چند منبع یا پایگاه اطلاعاتی، کمک به کاربر در انتخاب پایگاه اطلاعاتی، تسهیل فرایند سفارش رکوردهای بازیابی شده،

تطبیق با مهارت‌ها و دانش جستجوی کاربر، تولید خودکار قواعد، دریافت بازخورد کاربر و استفاده از آن در تصمیم‌گیری‌های آینده است (کوشا، ۱۳۸۳).

هدفمند کردن جستجوی کاربران و هدایت آن‌ها در جهت صحیح، قرار دادن مهارت جستجوی افراد باتجربه در دسترس کاربران، کمک به استدلال تصمیم‌گیری و حل مسائل (خلیلیان و عاصمی، ۱۳۹۷)، یاری رساندن در انتخاب پایگاه اطلاعاتی مناسب، اصلاح راهبرد جستجو، تفسیر نتایج و یافته‌ها و بهبود مهارت‌های کاربران در بازیابی اطلاعات (حسن‌زاده و محمدخانی، ۱۳۸۷)، از جمله کارکردهای دیگر هوش مصنوعی در بخش بازیابی اطلاعات است.

پاسخ به پرسش ۶: هوش مصنوعی در خدمات مدیریتی شامل برنامه‌ریزی و توسعه چه کارکردهایی

دارد؟

ضرورت هماهنگ کردن منابع انسانی و مالی، به منظور نیل به اهداف مورد نظر سازمان با حداکثر کارایی، توجه بیش از پیش به علم یا به تعبیری هنر مدیریت را ایجاب می‌کند. کتابخانه‌ها نیز به عنوان نهادهایی که در عصر انفجار دانش، بیشترین بار رسالت سنگین اطلاع‌رسانی را به دوش می‌کشند از دانش مدیریت بی‌نیاز نیستند (اوانز^۱، ۱۳۸۷).

بر اساس منابع ذکر شده در جدول ۳، برنامه‌ریزی برای استخدام نیروی انسانی و استخدامی افراد، برنامه‌ریزی راهبردی، حسابداری و حسابرسی و بودجه‌بندی، استفاده از داده‌های کاربران، منابع و خدمات جهت بهبود تصمیم‌گیری در مدیریت کتابخانه و مدیریت دانش از جمله کارکردهای هوش مصنوعی در بحث برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مدیران است. ساخت و طراحی ساختمان‌های جدید، توسعه مجموعه، بهره‌گیری مناسب از فضای موجود، طراحی فضای فیزیکی کتابخانه و طراحی کتابخانه دیجیتال از جمله نظام‌های هوشمندی است که در بحث کاربردهای هوش مصنوعی در بخش طراحی و توسعه حوزه مدیریت کتابخانه مطرح است.

نتیجه‌گیری

قدرت و مزیت هوش مصنوعی در این واقعیت است که رایانه‌ها می‌توانند الگوها را در مقیاس و سرعتی که انسان قادر به تشخیص آن نیست، به طور کارآمد تشخیص دهند. اخیراً با تقاضای روزافزون دسترسی به اطلاعات، توسعه جوامع تسهیل شده است و کتابخانه‌ها منبع اصلی تأمین اطلاعات هستند. اگر کتابخانه‌ها به استفاده از فناوری‌های جدید روی نیاورند و در ارائه اطلاعات و خدمات خود نوآوری نکنند، ممکن است در این

دوره با فرسودگی روبه‌رو شوند. در این میان کتابداران و متخصصان اطلاع‌رسانی، نقش اساسی در استفاده از دانش هوش مصنوعی در محیط کتابخانه و ابعاد مختلف آن شامل خدمات فنی، خدمات عمومی و مدیریتی کتابخانه‌ها دارند.

در این مقاله، مؤلفه‌های کاربرد هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های کتابخانه با استفاده از روش فراترکیب شناسایی گردید. با توجه به یافته‌های پژوهش، کارکردهای هوش مصنوعی نوید بزرگی در خدمات و بخش‌های کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی دارد. نتایج پژوهش نشان دهنده این است که فناوری هوش مصنوعی در زمینه‌های خدمات فنی شامل مجموعه‌سازی و سازمان‌دهی؛ خدمات عمومی شامل بازیابی اطلاعات، خدمات مرجع، خدمات امانت کتاب و جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و مدیریت کتابخانه شامل برنامه‌ریزی و توسعه می‌تواند کارایی و اثربخشی عملیات کتابخانه را به حداکثر برساند و ارتباط کتابخانه با کاربران را تسهیل کند. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، مشخص گردید مقوله خدمات عمومی و خدمات فنی، مؤلفه امانت منابع و شاخص‌های «تشخیص و درک نیاز اطلاعاتی کاربر»، «انتخاب راهبرد کاوش مناسب و پاسخ به کاربر» و «تحلیل پرسش و راهبرد جستجو» بیشترین تأثیر را در مطالعات پیشین از هوش مصنوعی گرفته‌اند. این پژوهش از معدود مطالعاتی است که شناسایی و طبقه‌بندی مؤلفه‌های کارکرد هوش مصنوعی در خدمات و بخش‌های کتابخانه را با روش فراترکیب به صورت جامع انجام داده است. شناسایی مؤلفه‌های کارکرد هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها علاوه بر افزودن دانش در این زمینه، سبب می‌شود که کتابداران و مدیران مراکز اطلاع‌رسانی به شناخت بهتری از فناوری هوش مصنوعی و پتانسیل‌های آن جهت استفاده در بخش‌های مختلف کتابخانه دست پیدا نمایند و توانایی ایجاد، توسعه، تحول و سنجش این امر را امکان‌پذیر می‌سازد. استفاده از هوش مصنوعی نوید بزرگی در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی دارد.

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در بعد خدمات فنی و حوزه‌های مجموعه‌سازی و سازمان‌دهی، بخش‌های رده‌بندی، فهرست‌نویسی، نمایه‌سازی، چکیده‌نویسی، طراحی اصطلاح‌نامه و پردازش هوشمند متن می‌توانند تحت تأثیر گسترده هوش مصنوعی قرار گیرند. از جمله این کاربردها می‌توان به تعیین خودکار شماره رده‌بندی برای کتاب‌ها بر مبنای عنوان و سرعنوان‌های موضوعی، تسریع فهرست‌نویسی تحلیلی، چکیده‌نویسی خودکار، ترجمه ماشینی، طبقه‌بندی متون جهت استخراج دانش، انتخاب کارگزار، پیگیری منابع خریداری شده، برچسب زدن به متون، تصحیح خودکار متن، خلاصه‌سازی خودکار، شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای کاربران و انتخاب و سفارش منابع نام برد. این کاربردهای ذکر شده از هوش مصنوعی در بخش خدمات فنی کتابخانه هم‌راستا با یافته‌های مقالات خوشیان و میرزائیان (۱۳۹۸)، فلاح و شیرزاد (۱۳۹۱)، لاند، امامی، تیجانی و اگباجی (۲۰۲۰)، کووین (۲۰۲۰)، اسکروور (۲۰۲۰) است.

خدمات عمومی کتابخانه شامل: خدمات مرجع، امانت، بازیابی اطلاعات و پایگاه‌های اطلاعاتی همچنین تحت تأثیر هوش مصنوعی دستخوش تغییراتی بنیادینی شده است. در حال حاضر دستیارهای هوشمند و چت‌بات‌ها در مکالمات و ارتباطات هوشمند از جنس تعاملات انسانی کاربرد دارند از جمله این کاربردها شامل ارائه خدمات مشاوره‌ای و مرجع، جستجوی اطلاعات، سامانه‌های پرسش و پاسخ خودکار، پاسخ‌دهی به پرسش‌های پیچیده، استخراج خودکار اطلاعات، سامانه‌های توصیه‌گر منابع، برقراری پیوند مفهومی بین متون، تحلیل بازخورد مراجعه‌کننده، تحول در بحث امانت بین کتابخانه‌ای، شناسایی رفتار اطلاع‌یابی، کمک در انتخاب منابع و موضوع‌های پژوهشی و خدمات آگاهی‌رسانی جاری است. نتایج این بخش از پژوهش هم‌راستا با پژوهش‌های خلیلیان و عاصمی (۱۳۹۷)، باغچی (۲۰۲۰)، کالورت (۲۰۱۷)، الست و میر (۲۰۲۰)، یائو، ژانگ و چن (۲۰۱۵)، رابین، چن و توریمبرت (۲۰۲۰) است. نتایج این پژوهش در رابطه با کارکردهای هوش مصنوعی در بخش خدمات فنی و عمومی کتابخانه‌ها هم‌راستا با پژوهش‌های عاصمی، کو و نوکاریزی (۲۰۲۰)، پورمناف و معالی (۱۳۹۳) و کریمی و غفاریان (۱۳۹۵) است.

هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مدیران کتابخانه‌ها در راستای حل مسائلی که نیاز به قدرت استدلال دارد، بسیار مؤثر است. اقداماتی همچون مدیریت دانش در کتابخانه، برنامه‌ریزی نیروهای انسانی، برنامه‌ریزی راهبردی در رابطه با ارائه خدمات و عملکردها، توسعه مجموعه، بهره‌گیری مناسب از فضای موجود، طراحی کتابخانه رقومی، تصمیم‌گیری در رابطه با بودجه، طراحی ساختمان جدید، مدل‌سازی نظام کتابخانه، شناسایی نقاط قوت و ضعف مجموعه حوزه‌هایی هستند که در بحث کاربرد هوش مصنوعی در خدمات مدیریتی مطرح می‌شوند. در حال حاضر مدیران لازم است سرمایه‌گذاری‌های خود را بر استفاده از مزایای هوش مصنوعی در راستای بهبود تصمیم‌گیری‌ها متمرکز کنند. نتایج این بخش از پژوهش هم‌راستا با مقالات کشاورزبان و اصنافی (۱۳۹۵) و لی، هاو، دینگ و ژو است.

با توجه به یافته‌های این پژوهش هوش مصنوعی می‌تواند در تمام بخش‌های کتابخانه تحولات گسترده‌ای ایجاد کند و چهره کتابخانه را به شدت تغییر خواهد داد. به نظر می‌رسد هوش مصنوعی در کتابخانه تبدیل به یک کتابدار بی‌نقص شود: کسی که نیازهای اطلاعاتی کاربران را درک می‌کند، به تحلیل پرسش می‌پردازد و به پرسش‌های مرجع کاربران پاسخ می‌دهد، مواد کتابخانه را سریع، کارآمد و مؤثر پردازش می‌کند، جهت کارآمدتر کردن جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مؤثر است، در انجام امور فنی کتابداران از جمله مجموعه‌سازی و سازمان‌دهی تحولات چشمگیری ایجاد می‌کند، امر ثبت‌نام و گردش امانت منابع را که آینه کتابخانه است، تسهیل می‌بخشد، بازیابی اطلاعات که یکی از مهم‌ترین رسالت‌های کتابخانه است را متحول می‌کند، در انجام مهم‌ترین وظایف کتابخانه‌ها که بازیابی اطلاعات است تغییر مؤثر ایجاد می‌کند، به مدیریت کتابخانه در امر

توسعه، طراحی، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری کمک می‌کند و حتی به کاربرانی که بسیار دور از کتابخانه هستند خدمات ارائه می‌دهد.

اگر کتابخانه‌ها بخواهند در اقتصاد جدید دانش رونق بگیرند، باید در خدماتشان نوآوری کنند و فعالیت‌هایشان را مجدداً ارزیابی کنند. یک ابزار واقعی برای دستیابی به این هدف، استفاده از هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها است. واقعیت این است که هوش مصنوعی عملیات کتابخانه و ارائه خدمات را تا حد زیادی ارتقا می‌بخشد و اهمیت کتابخانه‌ها را در یک جامعه دیجیتالی که همیشه در حال تغییر است پررنگ‌تر می‌سازد. البته هوش مصنوعی نیز مانند سایر فناوری‌های نوظهور، برای کتابداران و تعامل انسانی در کتابخانه‌ها یک تهدید به شمار می‌آید اما تردیدی نیست که استفاده از هوش مصنوعی در خدمات کتابخانه می‌تواند مزایای بسیار زیاد آن را به کتابداران نشان دهد.

با این حال در راستای پیشنهادهای پژوهش می‌توان به این پرسش‌ها پاسخ داد: چگونه می‌توان مجموعه‌ای از کتابداران، دانشمندان و افراد متخصص را گرد هم آورد تا با کمک آن‌ها سیستم اطلاعاتی هوشمند ایجاد شود که طبق ارزش‌های اساسی کتابخانه‌ها از جمله فراگیری، حریم خصوصی، آزادی فکری و عدالت اجتماعی عمل کند و در نهایت، برای تقویت قوه تخیل، ایجاد دانش و پشتیبانی از یادگیری انسان مفید واقع گردد؟ کتابداران چه نقشی در هوشمند کردن کتابخانه‌ها و استفاده از فناوری هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها دارند؟ آیا هوش مصنوعی تهدیدی برای کتابداران محسوب می‌شود یا می‌توان به عنوان فرصتی جهت بهبود شرایط و ارتقای کیفیت خدمات به آن نگاه کرد؟ چگونه کتابخانه‌ها می‌توانند کاربران و اطلاعات تولیدشده توسط هوش مصنوعی را به شکل مرتبط و دقیق به یکدیگر مرتبط سازند؟ چطور می‌توانیم شیوه یافتن متون هم توسط انسان و هم توسط ماشین را تقویت کنیم تا اطمینان یابیم که ماشین‌های هوشمند می‌توانند به پرسش‌ها پاسخی هوشمند ارائه دهند؟ جهت انجام پژوهش‌های آینده همچنین می‌توان ابعاد هوش مصنوعی شامل پردازش تصویر، پردازش گفتار، پردازش زبان طبیعی و ... را در کتابخانه‌ها بررسی کرد.

سپاسگزاری

شایسته است از داوران محترم که با نقطه نظرات ارزشمندشان ما را در ارتقاء کیفی این مقاله یاری دادند، تشکر و قدردانی گردد.

منابع

آزاد، اسدالله؛ اخوتی، مریم (۱۳۸۲). نظام‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۴۶(۴).

- آزاد، اسدالله؛ دلیلی، حمید (۱۳۸۳). هوش مصنوعی و کاربرد آن در اطلاع‌رسانی و ارائه دانش. *اطلاع‌شناسی*، ۱(۴)، ۱۴۶-۱۶۲.
- ابویی اردکان، محمد؛ نقشینه، نادر؛ شیخ شعاعی، فاطمه (۱۳۸۶). فناوری پردازش گفتار و کاربرد آن در کتابخانه. *روان‌شناسی و علوم تربیتی*، ۲(۳۷)، ۸۵-۱۰۴.
- اسدنیاء، ابوالفضل؛ چشمه سهرابی، مظفر؛ شعبانی، احمد؛ عاصمی، عاطفه؛ طاهری دمنه، محسن (۱۳۹۹). آینده سامانه‌های بازیابی اطلاعات متنی. *مطالعات ملی کتابداری و سازمان‌دهی اطلاعات*، ۳۱(۳)، ۱۲-۲۶.
- اسماعیل‌پور، رضیه؛ فقیه، نظام‌الدین (۱۳۹۵). رویکرد سیبرنتیکی به نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۶(۱۱)، ۵-۲۴.
- اوانز، ادوارد. جی (۱۳۸۷). *فنون مدیریت برای کتابداران*. بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
- پورمناف، وحید؛ معالی، شاهین (۱۳۹۳). هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی. *کنفرانس ملی علوم مهندسی ایده‌های نو، تنکابن*.
- حسن‌زاده، محمد؛ محمدخانی، آرش (۱۳۸۷). مروری بر عامل‌های هوشمند و نقش آن‌ها در خدمات کتابخانه‌ای. *پیک نور*، ۶(۲)، ۴۲-۵۲.
- خوشیان، ناهید؛ میرزائیان، وحیدرضا (۱۳۹۹). پرکاربردترین عملکردهای پردازش زبان طبیعی در حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی. *مطالعات دانش‌شناسی*، ۶(۲۳)، ۱۱۳-۱۴۴.
- شاه‌شجاعی، علی (۱۳۷۸). هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و کاربرد آن‌ها در کتابداری و اطلاع‌رسانی. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۱۴(۳ و ۴)، ۲۸-۳۶.
- شیخ شعاعی، فاطمه؛ نقشینه، نادر؛ علیدوستی، سیروس؛ ناخدا، مریم (۱۳۹۵). بنیانی برای طراحی مدل بلوغ کتابخانه دیجیتال: کاربرد روش فراترکیب. *پژوهش‌نامه علوم و فناوری اطلاعات ایران*، ۳۲(۳)، ۸۴۳-۸۷۴.
- فلاح، محسن و شیرزاد، مجید (۱۳۹۱). کاربرد سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها. *کنفرانس بین‌المللی مدل‌سازی غیرخطی و بهینه‌سازی، آمل*.
- کریمی، مهدی؛ غفاریان، سمانه (۱۳۹۵). سایبرنتیک: ارتقاء خدمات در کتابخانه‌های آستان قدس رضوی با بهره‌گیری از ریات (آدم‌واره). *همایش ملی کاربرد فناوری‌های نوین در علوم مهندسی، تربت حیدریه*.
- کشاوریان، سلما؛ اصنافی، امیررضا (۱۳۹۵). دگردیسی اطلاعات در کتابخانه‌های عمومی و نقش کتابداران. *فصلنامه مدیریت اطلاعات و دانش‌شناسی*، ۳(۱)، ۳۷-۵۷.
- کوشا، کیوان (۱۳۸۳). مروری بر کاربرد نظام‌های خبره و هوشمند در بازیابی اطلاعات. *اطلاع‌شناسی*، ۱(۴)، ۱۰۷-۱۲۸.
- محسنی، حمید (۱۳۸۴). *مجموعه‌سازی و خدمات تحویل مدرک*. کتابدار.
- مزینانی، علی (۱۳۸۵). *کتابخانه و کتابداری*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
- نجفی، فرشته؛ منجدی، فاطمه؛ نیک پیمان، نسرين (۱۳۹۱). متا سنتز پژوهش‌های کیفی در پرستاری: یک مطالعه مروری. *پژوهش‌های کیفی در علوم سلامت*، ۲(۴)، ۳۲۰-۳۳۵.

References

Allison, D. (2012). Chatbots in the library: is it time? *Library Hi Tech*, 30(1), 95-107.

- Alstete, J. W., & Meyer, J. P. (2020). Intelligent agent-assisted organizational memory in knowledge management systems. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 50(4), 615-630.
- Asadnia, A., CheshmehSohrabi, M., shabani, A., Asemi, A., & Taheri Demneh, M. (2020). Future of Textual Information Retrieval Systems. *Journal of National Studies on Librarianship and Information Organization*, 31(3), 12-26. (in Persian)
- Asemi A., Ko, A., & Nowkarizi, M. (2020). Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech*, 39(2), 412-434.
- Asemi, A. & Asemi, A. (2018). Artificial intelligence (AI) application in library systems in Iran: A taxonomy study. *Library Philosophy and Practice* (e-journal).
- Ayoubi Ardakan, M., Naqshina, N., & Sheikh Shojaei, F. (2007). Speech processing technology and its application in the library. *Psychology and Educational Sciences*, 2(37), 85-104. (in Persian)
- Azad, A., & Dalili, H. (2004). Artificial intelligence and its application in informing and providing knowledge. *Informology*, 1(4), 146-162. (in Persian)
- Azad, A., & Okhovati M. (2003). Intelligent systems and the application in library and information Sciences. *Library and Information Sciences*, 6(4), 65-79. (in Persian)
- Bagchi, M. (2020). Conceptualising a Library Chatbot using Open Source Conversational Artificial Intelligence. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 40(6), 329-333.
- Bohle, S. (2018). "Plutchik": artificial intelligence chatbot for searching NCBI databases. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 106(4), 501-503.
- Calvert, P. (2017). Robots, the quiet workers, are you ready to take over? *Public Library Quarterly*, 36(2), 167-172.
- Cao, G., Liang, M., & Li, X. (2018). How to make the library smart? The conceptualization of the smart library, *The Electronic Library*, 36(5), 811-825.
- Charniak, E., & McDermott, D. (1985). *Introduction to Artificial Intelligence*. ADDISON.
- Corke, P. (2013). *Robotics, vision and control: Fundamental algorithms in MATLAB*. Berlin: Springer.
- Cox, A. M., Pinfield, S. & Rutter, S. (2019). The intelligent library: thought leaders' views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries, *Library Hi Tech*, 37(3) 418-435.
- Esmailpour, R., & Faghih, N. (2016). A Cybernetic Approach to Information Storage and Retrieval Systems. *Library and Information Science Research*, 6(1), 5-24. (in Persian)
- Evans, G. E. (2008). *Management Techniques for Librarians*. Islamic Research Foundation.
- Fallah, M., & Shirzad M. (2012). Application of expert systems and artificial intelligence in libraries. *International Conference on Nonlinear Modeling and Optimization*, Amol. (in Persian)
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280

- Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century. *The Electronic Library*, 37(5), 764-783
- Hassanzadeh, M., & Mohammadkhani, A. (2008). Role of intelligent agents in library services. *Peik noor*, 6(2), 42-52. (in Persian)
- Haugeland, J. (1989). *Artificial intelligence: The very idea*. MIT press.
- Karimi, M., & Ghaffarian, S. (2016). Cybernetics: Enhancing services in the libraries of Astan Quds Razavi by using a robot. *National Conference on the Application of New Technologies in Engineering Sciences*, Torbat Heydariyeh. (in Persian)
- Keshavarzian, S., & Asnafi, A. (2016). DataMetamorphosis in public libraries and the role of librarians. *Quarterly Journal of Knowledge and Information Management*, 3(1), 37-57. (in Persian)
- Khoshian, N., & Mirzaeian, V. (2020). The most widely used natural language processing functions in the field of library and information science. *knowledge Studies*, 6(23), 113-144. (in Persian)
- Koosha, K. (2004). An overview of the application of expert and intelligent systems in information retrieval. *Informatics*, 1(4), 107-128. (in Persian)
- Li, S., Hao, Z., Ding, L., & Xu, X. (2019). Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library. *Library Management*, 40(8,9), 518-531.
- Lund, B. D., Omame, I., Tijani, S., & Agbaji, D. (2020). Perceptions toward Artificial Intelligence among Academic Library Employees and Alignment with the Diffusion of Innovations' Adopter Categories. *College & Research Libraries*, 81(5).
- Massis, B. (2018). Artificial intelligence arrives in the library. *Information and Learning Science* 119(7), 456-459.
- Mazinani, A. (2006). *Library and Librarianship*. Tehran: Samt. (in Persian)
- McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology. (2007). Artificial Intelligence. In *Encyclopedia of Science and Technology*. New York: McGraw-Hill.
- Mohseni, H. (2005). *Acquisitions and Document delivery service*. Ketabdar. (in Persian)
- Muley, G., Ambhure, M., Pawar, B., & Khiani, S. (2019). Use of Deep Learning in Digitization of Libraries. *Helix*, 9(3), 5000-5003.
- Najafi, F., Manjazbi, F., & Nik Peima, N. (2012). Qualitative research meta-synthesis in nursing: a review study. *Qualitative Research in Health Sciences*, 2(4) 320-335. (in Persian)
- Omame, I. M., & Alex-Nmecha, J. C. (2020). Artificial Intelligence in Libraries. In *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users*, 120-144.
- Pengfei, G., Liangxian, D., & Junxia, Q. (2012). A Library Book Intelligence Classification System based on Multi-agent. *Physics Procedia*, 24, 2187-2193.
- Pourmanaf, V., & Ma'ali, S. (2014). The application of Artificial intelligence and expert systems in library and information Sciences. *National Conference on New Ideas Engineering*, Tonekabon. (in Persian)
- Qin, J. (2020). Knowledge organization and representation under the AI lens. *Journal of Data and Information Science*, 6(1), 3-17

- Rubin, V. L., Chen, Y., & Thorimbert, L. M. (2010). Artificially intelligent conversational agents in libraries. *Library Hi Tech*, 28(4), 492-522.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*, New York: Springer Publishing Company.
- Schalkoff, R. J. (1990). *Artificial intelligence: an engineering approach*, New York: McGraw-Hill.
- Schreur, P. E. (2020). The Use of Linked Data and Artificial Intelligence as Key Elements in the Transformation of Technical Services. *Cataloging & Classification Quarterly*, 58(5), 473-485.
- Shah Shojaei, A. (1999). The application of Artificial intelligence and expert systems in library and information science. *Information Processing and Management*, 14(3), 28-36. (in Persian)
- Sheikhshojaei, F., Naghshineh, N., Alidousti, S., & Nakhoda, M. (2017). A basis for designing digital library maturity model: Meta-synthesis method application. *Information Processing and Management*, 32(3), 843-874. (in Persian)
- Shi, X., Tang, K., & Lu, H. (2020). Smart library book sorting application with intelligence computer vision technology. *Library Hi Tech*, 39(1), 220-232.
- Shirkhoda, M., & Beigi, M. (2015). Artificial Intelligence and Expert Systems: Benefits, Applications, and Challenges. *The First International Conference on Industrial Engineering, Management and Accounting*, Tehran. (in Persian)
- van Otterlo, M. (2017). Project BLIIPS: making the physical public library more intelligent through artificial intelligence. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*, 5(2), 287-300.
- Vijayakumar, S., & Sheshadri, K. N. (2019). Applications of artificial intelligence in academic libraries. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 7, 2347-2693.
- Yang, X., He, D., Huang, W., Ororbia, A., Zhou, Z., Kifer, D., & Giles, C. L. (2017). Smart library: identifying books on library shelves using supervised deep learning for scene text reading. *ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries*.
- Yao, F., Zhang, C., & Chen, W. (2015). Smart talking robot Xiaotu: participatory library service based on artificial intelligence. *Library Hi Tech*, 33(2), 245-260
- Yu, K., Gong, R., Sun, L., & Jiang, C. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Smart Library. *International Conference on Organizational Innovation*, Atlantis Press.
- Zurek, E. E., Guerrero, G., Reyes, C., Hernández, R. J., Jabba, D., Wightman, P. M., ... & Nieto-Bernal, W. (2013). Fast identification process of library call numbers for on the shelf books using image processing and artificial intelligence techniques. *IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications*.