



A Conceptual Framework for Empowering University Faculty's Digital Literacy in an AI-Driven Higher Education Ecosystem

Yousef Adib ¹, Samaneh Moradi Toranche ², Zhila Kardan Halvae ³

1. Professor, Department of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran (E-mail: yousef_adib@yahoo.com)
2. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran (E-mail: s.moradi@cfu.ac.ir)
3. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran (E-mail: zh.kardan@cfu.ac.ir)

Article Info

Article type:

Research Article

Article History:

Received: 12 August 2025

Revised: 28 December 2025

Accepted: 19 January 2026

Published: 22 September 2026

Keywords:

digital literacy, artificial intelligence, education and artificial intelligence, higher education

ABSTRACT

Objective: Given the rapid advancement of artificial intelligence technologies and the complexity of related skills, traditional digital literacy frameworks are no longer sufficient to address modern educational challenges. This situation highlights the need to develop an updated framework for digital literacy in the age of artificial intelligence. Accordingly, the present study aimed to propose a conceptual framework for AI-based digital literacy among faculty members within the emerging ecosystem of intelligent learning in higher education.

Method: This study employed a qualitative approach using the meta-synthesis method. The research population consisted of all published articles related to the topic in scientific databases. The sample was selected purposefully based on predetermined criteria and included 41 articles. Data analysis was conducted using the seven-step model of Sandelowski and Barroso (2007). To assess the reliability of the study, the kappa coefficient was used.

Results: The qualitative analysis led to the identification of 7 second-level themes, 20 first-level themes and 101 basic themes. The second-level organizing themes included: scientific understanding of artificial intelligence technologies, digital and technological skills in teaching and learning, critical evaluation of digital content, AI-driven research enhancement, information and data literacy, digital communication and collaboration, and digital safety.

Conclusions: The proposed framework provides a structured approach for rethinking digital literacy in the era of artificial intelligence. It offers practical guidance for educational institutions seeking to strengthen AI-related competencies and empower faculty members within intelligent learning environments.

Cite this article: Adib, Y., Moradi Toranche, S., & Kardan Halvae, Zh. (2026). A Conceptual Framework for Empowering University Faculty's Digital Literacy in an AI-Driven Higher Education Ecosystem. *Journal of Learner Based Curriculum and Instruction*, 5(2), 19-45. DOI: 10.22034/lbcij.2026.68391.1301



Extended Abstract

Introduction

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) technology has brought about extensive changes in individuals' personal and professional lives and has transformed the structure of society and the labor market (Wong, 2024). Education is one of the fields that has been most significantly affected by this technology, and its application has created new opportunities to improve the quality of teaching and learning. The EDUCAUSE report (2023) highlights the transformative role of artificial intelligence in higher education and emphasizes the need for universities to prepare for an AI-driven future (Pelletier et al., 2023). To transition from traditional learning environments to AI-enabled environments, universities need to invest in infrastructure, establish technological and educational support structures, promote cultural change, and develop support networks for faculty members. Furthermore, developing flexible and ethical policies that protect privacy and intellectual property rights is considered an essential requirement.

Methods

The present study is applied in terms of its purpose and adopts a qualitative research approach using the meta-synthesis method. To examine the conceptual framework of AI-based digital literacy among faculty members, the seven-step meta-synthesis method proposed by Sandelowski and Barroso (2006) was employed. The research domain consisted of articles and relevant sources related to the topic, and purposive, criterion-based sampling was used. Data were collected through documentary sources. The research population included all studies published in reputable domestic and international scientific databases. These studies were systematically searched using predefined keywords to identify a sample sufficient to achieve theoretical saturation. The search was conducted within specified time periods, including domestic articles published between 1398 and 1404 (2019–2025) and international articles published between 2016 and 2025. For data analysis, open, axial, and selective coding methods were employed. Overall, the study followed the seven-step meta-synthesis model proposed by Sandelowski and Barroso (2006).

Results

The findings indicate that the framework comprises seven main themes: scientific understanding of artificial intelligence, digital technological skills in education, critical evaluation of digital content, transformation of research through artificial intelligence, information and data literacy, communication and collaboration in digital environments, and digital environment safety. A scientific understanding of AI technology provides a fundamental foundation for empowering faculty members in the digital age, enabling them to analyze the capabilities and limitations of the technology and make informed decisions. This understanding encompasses key concepts such as machine learning algorithms, neural networks, natural language processing, and the importance of big data in the functioning of intelligent systems (Ng et al., 2022; Shiri, 2024; Russell & Norvig, 2016). Studies indicate that a foundational understanding of these concepts constitutes the core of AI literacy and provides a basis for the critical and responsible use of technology in education and research (Long & Magerko, 2020; OECD, 2021; Ng et al., 2022; Zhang et al., 2023). By emphasizing scientific understanding, the AI-based digital literacy framework strengthens faculty members' capacity to engage with emerging technologies and effectively utilize AI in intelligent learning environments. Digital technological skills in teaching and learning enhance faculty members' ability to effectively use emerging technologies to design interactive, flexible, and data-driven learning environments. Proficiency in digital tools enables faculty members to use software effectively, leverage learning data to improve performance, and design personalized learning experiences. Findings from previous studies indicate that developing digital

technological skills through practical and collaborative activities improves the quality of education and promotes innovation in teaching methods (Tonner-Saunders & Shimi, 2021; Romero-Garcia et al., 2020). However, some faculty members may hold conservative attitudes toward hands-on learning of digital tools, which can limit their ability to adapt to evolving digital environments (Joya et al., 2025). Furthermore, AI-based technologies facilitate and accelerate processes such as data collection, content analysis, academic writing, and source evaluation. Within this framework, digital research literacy, as a key dimension of scientific literacy, enables researchers to effectively utilize the potential of technology.

Conclusions

This study contributes a new perspective to the literature by developing an integrated and comprehensive framework for explaining the competencies required of university faculty members in the era of artificial intelligence. In addition to educational and technical competencies, the proposed framework integrates cognitive–critical, research, ethical, and safety dimensions, providing a multilayered and realistic picture of the professional requirements of faculty members in intelligent educational environments—an aspect that has received relatively limited attention in the international literature. Furthermore, the study presents an extended and contextually adapted framework that can serve as a theoretical foundation for future research.



چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در زیست‌بوم نوظهور یادگیری هوشمند در آموزش عالی

یوسف ادیب^۱ , سمانه مرادی ترانچه^۲ , ژیلا کاردان حلوائی^۳ 

۱. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (رایانامه: Yousef_Adib@yahoo.com)

۲. نویسنده مسئول، استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵ تهران، ایران (رایانامه: s.moradi@cfu.ac.ir)

۳. استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵ تهران، ایران (رایانامه: zh.kardan@cfu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی سابقه مقاله: تاریخ دریافت: ۲۱ مرداد ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۰۷ دی ۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۲۹ دی ۱۴۰۴ تاریخ انتشار: ۳۱ شهریور ۱۴۰۵ کلیدواژه‌ها: سواد دیجیتال، هوش مصنوعی، آموزش و هوش مصنوعی، آموزش عالی	هدف: با توجه به سرعت پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی و مهارت‌های پیچیده آن، چارچوب‌های سنتی سواد دیجیتال دیگر برای مواجهه با چالش‌های مدرن کافی نیست. این وضعیت ضرورت تدوین یک چارچوب جدید برای سواد دیجیتال در عصر هوش مصنوعی را نشان می‌دهد. پژوهش حاضر با هدف ارائه چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در زیست‌بوم نوظهور یادگیری هوشمند در آموزش عالی انجام شد. روش پژوهش: در پژوهش حاضر از رویکرد کیفی و از روش فراترکیب استفاده شد. جامعه پژوهش شامل کلیه مقالات منتشر شده مرتبط با موضوع در پایگاه‌های داده علمی بود. نمونه پژوهش به صورت هدفمند و بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده انتخاب شد و شامل ۴۱ مقاله است. فرایند تحلیل با استفاده از مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) انجام گرفت. به منظور بررسی پایایی پژوهش از شاخص کاپا استفاده گردید. یافته‌ها: تحلیل کیفی داده‌ها منجر به شناسایی ۷ مضمون سطح دوم، ۲۰ مضمون سطح اول و ۱۰۱ مضمون پایه شد. مضامین سازمان دهنده‌ی سطح دوم شامل درک علمی از فناوری هوش مصنوعی، مهارت‌های فناوری دیجیتال در آموزش و یادگیری، ارزیابی انتقادی محتوای دیجیتالی، تحول پژوهش با هوش مصنوعی، سواد اطلاعاتی و داده‌ای، ارتباطات و همکاری در محیط دیجیتال و ایمنی محیط دیجیتال است. نتیجه‌گیری: چارچوب پیشنهادی رویکردی ساختاریافته برای بازاندیشی در سواد دیجیتال در عصر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد و می‌تواند راهنمایی عملی برای نهادهای آموزشی در جهت تقویت مهارت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و توانمندسازی اعضای هیات علمی در محیط‌های یادگیری هوشمند فراهم سازد.

استناد: ادیب، یوسف؛ مرادی ترانچه، سمانه؛ و کاردان حلوائی، ژیلا (۱۴۰۵). چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در زیست‌بوم نوظهور یادگیری هوشمند در آموزش عالی. *برنامه درسی و آموزش یادگیرنده محور*، ۵(۲)، ۱۹-۴۵. DOI:

10.22034/lbcij.2026.68391.1301



مقدمه

پیشرفت شتابان فناوری هوش مصنوعی، تغییرات گسترده‌ای در زندگی فردی و حرفه‌ای انسان‌ها ایجاد کرده و ساختار جامعه و بازار کار را متحول ساخته است (وانگ^۱، ۲۰۲۴). آموزش یکی از حوزه‌هایی است که بیشترین تاثیر را از این فناوری پذیرفته و بهره‌گیری از آن فرصت‌های جدیدی برای بهبود کیفیت تدریس و یادگیری فراهم کرده است. گزارش EDUCAUSE (۲۰۲۳) نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در آموزش عالی را نشان می‌دهد و بر لزوم آمادگی دانشگاه‌ها برای آینده‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی تاکید می‌کند (پلتیر و همکاران^۲، ۲۰۲۳). دانشگاه‌ها برای گذار از محیط‌های یادگیری سنتی به محیط‌های مجهز به هوش مصنوعی، نیازمند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، ایجاد ساختارهای پشتیبانی فناوری و آموزشی، تغییر فرهنگی و شبکه‌های حمایتی برای اساتید هستند. همچنین، تدوین سیاست‌های انعطاف‌پذیر و اخلاق‌مدار که حریم خصوصی و حقوق مالکیت فکری را حفظ کند، از ضرورت‌های اساسی است (الزهرانی و همکاران^۳، ۲۰۲۴؛ دای و همکاران^۴، ۲۰۲۳). توانمندسازی اساتید به عنوان رکن اصلی آموزش عالی، شرط تحقق اهداف نظام آموزشی در عصر هوش مصنوعی است. در این زمینه، سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اهمیت ویژه‌ای دارد. اساتید باید بتوانند فناوری‌های نوین را در فرآیندهای آموزشی به کار گیرند و همزمان با چالش‌های اخلاقی، فنی و آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی مواجه شوند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ باسکارا^۵، ۲۰۲۵). در ادبیات پژوهشی، سواد دیجیتال از زوایای مختلف تعریف شده است. مارتین^۶ (۲۰۲۳) آن را توانایی استفاده از ابزارهای دیجیتال برای شناسایی، ارزیابی و تحلیل اطلاعات می‌داند. انگ^۷ (۲۰۱۲) بر جستجو، ارزیابی، درک و ادغام اطلاعات آنلاین تاکید دارد. کیم^۸ (۲۰۱۹) بر جمع‌آوری، تحلیل و ارزیابی اطلاعات با فناوری‌های دیجیتال تمرکز کرده است. چرچیل^۹ (۲۰۲۰) نیز آن را توانایی جستجو و ارزیابی اطلاعات با ابزارهای دیجیتال تعریف می‌کند. بنابراین، توسعه سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، کلید موفقیت اساتید در آموزش‌های آینده است. وضعیت کنونی بر ضرورت ارائه برنامه‌های آموزش حرفه‌ای و توسعه سواد دیجیتال تاکید دارد که اساتید دانشگاه را به گونه‌ای توانمند سازد تا بتوانند به شکلی موثر در فضای آموزشی در حال تحول که تحت تاثیر فناوری‌های نوظهور همچون هوش مصنوعی شکل گرفته است، ایفای نقش کنند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۴).

سواد دیجیتال در عصر هوش مصنوعی به عنوان سازه‌ای چندوجهی مطرح می‌شود که فراتر از مهارت‌های فناوری سنتی است. پژوهش‌ها تاکید می‌کنند که ادغام موفق فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش مستلزم چهار بعد کلیدی دانش مفهومی از نحوه عملکرد الگوریتم‌ها و مدل‌های داده‌محور، مهارت‌های فنی لازم برای طراحی و به‌کارگیری فعالیت‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، توانایی ارزیابی انتقادی پیامدهای اجتماعی و شناختی این فناوری‌ها و درک اخلاقی نسبت به سوگیری‌ها، حفظ حریم خصوصی و شفافیت تصمیمات الگوریتمی است. افزون بر این، نظریه‌های یادگیری نوین بر نقش عناصر فراشناختی چون بازتاب‌گری، سازگاری و یادگیری مستمر در توانمندسازی اساتید برای مواجهه با محیط‌های آموزشی پیچیده و فناورانه تاکید دارند (زاواکی-ریشتر و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۹). بر این اساس، سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی صرفاً مهارت در استفاده از ابزارها نیست بلکه مجموعه‌ای پویا از شایستگی‌های شناختی، اخلاقی، فنی و حرفه‌ای است که امکان بهره‌گیری مسئولانه و موثر از هوش مصنوعی در آموزش عالی را فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، ادغام موثر فناوری در آموزش به یکی از دغدغه‌های اصلی نظام‌های آموزشی تبدیل شده است. مدل TPACK یکی از چارچوب‌های پرکاربرد برای بررسی دانش اساتید و معلمان در ادغام فناوری در آموزش است و شامل دانش محتوایی، دانش آموزشی و دانش فناورانه می‌باشد (کوهرل و میشر^{۱۱}، ۲۰۰۵). با گسترش روزافزون کاربرد

1. Wong
2. Pelletier et al.
3. Al-Zahrani et al.
4. Dai et al.
5. Baskara
6. Martin
7. Ng
8. Kim
9. Churchill
10. Zawacki-Richter et al.
11. Koehler & Mishra

هوش مصنوعی در زندگی و آموزش، عشیت^۱ (۲۰۰۴) در یک مطالعه مفهومی نشان می‌دهد که رویکردهای اولیه سواد دیجیتال عمدتاً بر مهارتهایی نظیر بازیابی اطلاعات، کار با نرم‌افزارهای پایه و امنیت آنلاین متمرکز بوده‌اند. همچنین، پانگرازیو^۲ (۲۰۱۶) با رویکردی انتقادی استدلال می‌کند که این رویکردها تنها به بخشی از پیچیدگی‌های نوظهور فناوری‌های هوشمند پرداخته و ابعدی مانند سوگیری‌های الگوریتمی، دستکاری پیشرفته اطلاعات و فرایندهای تصمیم‌گیری خودکار را به طور محدود مورد توجه قرار داده‌اند. در این راستا، مولفه فناوری در مدل TPACK نیازمند بازتعریف و گسترش به ابزارهای هوش مصنوعی است تا شایستگی‌های خاص مورد نیاز برای تدریس و یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی پوشش داده شود (چلیک^۳، ۲۰۲۳؛ اسپرلینگ و همکاران^۴، ۲۰۲۴). برای ارتقای شایستگی‌های حرفه‌ای اساتید و بهره‌گیری موثر از فناوری‌های نوین به ویژه هوش مصنوعی، بازنگری در مدل‌های سنتی و بهره‌گیری از چارچوب‌های جامع‌تر ضروری است. چارچوب DigCompEdu که توسط کمیسیون اروپا ارائه شده است، شش شایستگی کلیدی مشارکت حرفه‌ای، منابع دیجیتال، تدریس و یادگیری، ارزشیابی، توانمندسازی یادگیرندگان و تسهیل شایستگی دیجیتال یادگیرندگان برای ادغام موفق فناوری‌های دیجیتال در آموزش معرفی می‌کند (کانا و ردکر^۵، ۲۰۱۹). برخلاف TPACK که به مرور توسعه یافته و شایستگی‌های خاص مرتبط با هوش مصنوعی را نیز در بر گرفته است، DigCompEdu ساختاری کلی برای شایستگی‌های دیجیتال ارائه می‌دهد و بر مهارت‌ها بیش از دانش تاکید دارد (انگ و همکاران^۶، ۲۰۲۳). در این میان، تطبیق چارچوب‌های جدید شایستگی دیجیتال با نیازهای نوظهور ناشی از پیشرفت‌های سریع هوش مصنوعی برای پاسخ‌گویی به چالش‌های حرفه‌ای اساتید، ضرورتی انکارناپذیر است. سرعت تحول در حوزه هوش مصنوعی، چالش‌هایی جدی از جمله ضرورت به‌روزرسانی مستمر مهارت‌ها، نبود زیرساخت‌های کافی برای توسعه حرفه‌ای و آمادگی ناکافی برای تربیت دانشجویانی برای اساتید به همراه داشته است (کوهنکه و همکاران^۶، ۲۰۲۳؛ لی و لیو^۷، ۲۰۱۸). در چنین شرایطی، اساتید نباید صرفاً کاربران منفعل فناوری باشند بلکه نقش فعالی در طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی ایفا کنند. این امر نیازمند تقویت سواد دیجیتال پیشرفته و فهم دقیق‌تر ابعاد فنی و اخلاقی هوش مصنوعی است تا دانشگاهیان بتوانند به شکلی مسئولانه و کارآمد از این فناوری‌ها در حوزه‌های آموزشی و پژوهشی استفاده کنند (زاواکی-ریشتر و همکاران^۸، ۲۰۱۹). به رغم اهمیت رو به رشد ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش، شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که بسیاری از اساتید از دانش کافی برای انتخاب هوشمندانه این ابزارها و ادغام موثر آن‌ها در فرایند تدریس برخوردار نیستند. به عنوان نمونه، در پژوهشی که بر روی ۱۲۲ عضو هیات علمی در دانشگاه‌های آلمان انجام شد، نبود اعتماد به نفس و کمبود سواد هوش مصنوعی از جمله چالش‌های اساسی شناسایی شده‌اند. در شرایطی که بهره‌گیری آگاهانه از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی اهمیت می‌یابد، فقدان آموزش مناسب و ناآگاهی به موانع جدی در مسیر استفاده موثر از این فناوری‌ها تبدیل می‌شود (ماه و گروس^۸، ۲۰۲۴). این نابرابری دانشی، نه تنها کیفیت آموزش را تهدید می‌کند، بلکه ممکن است باعث وابستگی بیش از حد به فناوری بدون درک انتقادی شود و پیامدهای منفی در نظام آموزشی به دنبال داشته باشد. بنابراین، توانمندسازی اساتید در جهت سواد هوش مصنوعی به عنوان یکی از ارکان کلیدی توسعه آموزش عالی در عصر دیجیتال، اهمیت یافته است. این وضعیت نشان‌دهنده شکاف میان چارچوب‌های موجود شایستگی دیجیتال و نیازهای نوظهور در زیست‌بوم آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی است که نیازمند بازاندیشی و تقویت زیرساخت‌های یادگیری و توسعه حرفه‌ای برای اساتید است. شایستگی اساتید نه تنها برای پرداختن به چالش‌های فوق‌الذکر ضروری است، بلکه برای ارتقای عدالت و کیفیت آموزش نیز ضروری است (لیم و همکاران^۹، ۲۰۱۹). عدالت و کیفیت آموزش اصول بنیادی هستند که با هدف تضمین فرصت‌های آموزشی منصفانه و با استاندارد بالا برای همه دانشجویان،

1. Eshet
2. Pangrazio
3. Celik
4. Sperling et al.
5. Caena & Redecker
6. Kohnke et al.
7. Li & Liu
8. Mah & Groß
9. Lim et al.

صرف نظر از وضعیت اجتماعی-اقتصادی، پیشینه یا سایر موانع بالقوه آنها ایجاد می‌شوند (لیم و گراهام^۱، ۲۰۲۱). یکی از چالش‌های اساسی در بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش عالی، نابرابری در دسترسی به فناوری است. این مسئله می‌تواند موجب محرومیت گروه‌هایی از مزایای آموزشی و تعمیق شکاف دیجیتالی شود. در نتیجه، کیفیت آموزش کاهش یافته و عدالت آموزشی به خطر می‌افتد. توجه نکردن به چنین نابرابری‌هایی بر ایجاد و تداوم شکاف دیجیتالی تأثیر می‌گذارد (فزولو امبامبو و دوپلسی^۲، ۲۰۲۴). هوش مصنوعی ممکن است به دلیل دسترسی نابرابر به فناوری، سطوح مختلف سواد دیجیتال و چالش تضمین استفاده اخلاقی، منبع جدیدی از نابرابری در آموزش ایجاد کند (دای و همکاران، ۲۰۲۳). از این رو، ارتقای توانمندی‌های فناورانه اساتید باید در اولویت‌های اصلی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی قرار گیرد. در این راستا، پژوهش‌های متعددی به بررسی و توسعه چارچوب‌های سواد دیجیتال و شایستگی‌های مرتبط با هوش مصنوعی پرداخته‌اند (چا و همکاران^۳، ۲۰۲۴؛ باسکارا، ۲۰۲۵). به عنوان نمونه، چا و همکاران (۲۰۲۴) چارچوبی برای شایستگی‌های حرفه‌ای اساتید ارائه کرده‌اند که از سه مولفه درهم‌تنیده شایستگی خودتوانمندسازی، شایستگی‌های حرفه‌ای و تربیتی و شایستگی توانمندسازی دیگران تشکیل می‌شود. این چارچوب، مدلی جامع برای آموزش اساتید ترسیم می‌کند که هدف آن ارتقای نقش آنان از متخصصان صرف حوزه‌های علمی به مربیانی چندبعدی و توانمند با تمرکز بر توانمندسازی دانشجویان است. افزون بر این، پژوهش پیامدهای این چارچوب را برای سیاست‌گذاری آموزشی، تربیت معلم و برنامه‌های توسعه حرفه‌ای نیز تحلیل کرده است. در ادامه باسکارا (۲۰۲۵) چارچوب توسعه‌یافته‌ای برای سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌کند که شامل چهار مولفه کلیدی درک فنی سامانه‌های هوش مصنوعی، مهارت‌های اجرایی، توانایی‌های ارزیابی انتقادی و ملاحظات اخلاقی است. این مولفه‌ها با بهره‌گیری از یک لایه فراشناختی که بر سازگاری، انعطاف‌پذیری و یادگیری مستمر تأکید دارد، با استانداردهای سنتی سواد دیجیتال یکپارچه شده‌اند. این چارچوب همچنین راهنمایی‌های عملی برای طراحی برنامه درسی، انتخاب رویکردهای آموزشی، تدوین راهبردهای ارزیابی و برنامه‌ریزی برای توسعه حرفه‌ای معلمان ارائه می‌دهد. با توجه به این چارچوب‌ها، روشن است که پیوند شایستگی‌های حرفه‌ای اساتید با مهارت‌های فناورانه و رویکردهای نوین آموزشی، بستر لازم را برای شکل‌دهی به یک چارچوب مفهومی جامع از سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی فراهم کرده و جهت‌گیری پژوهش حاضر را تعیین می‌کند.

این مطالعه، چارچوب مفهومی جامعی برای بهسازی سواد دیجیتالی اساتید پیشنهاد می‌دهد که می‌تواند راهنمایی برای برنامه درسی، روش‌های تدریس و سیاست‌گذاری آموزشی در عصر هوش مصنوعی باشد. هدف این چارچوب، کمک به اساتید، پژوهشگران و سیاست‌گذاران آموزشی برای آماده‌سازی دانشجویان در مقابله با اطلاعات نادرست در جهانی مبتنی بر هوش مصنوعی است. این کار، حلقه اتصال میان شیوه‌های کنونی آموزشی و مهارت‌های مورد نیاز در جامعه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی است و در راستای ارتقای آینده‌ای فناورانه، منصفانه و اخلاق‌مدار نقش کلیدی ایفا می‌کند. لذا پژوهش حاضر درصدد است به این سوال پاسخ دهد که با توجه به گسترش روزافزون فناوری‌های هوش مصنوعی، چه چارچوبی می‌تواند به‌طور موثر به توانمندسازی و ارتقای سواد دیجیتالی اساتید دانشگاهی کمک کند؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و رویکرد پژوهش کیفی و به روش فراترکیب یا متاسنتر انجام شده است. هدف از فراترکیب مرور، سازمان‌دهی و تفسیر و تحلیل مطالعات انجام شده حول یک موضوع مشخص است که طبق مراحل منسجم برای پاسخ به پرسش اصلی پژوهش انجام می‌شود و در انتها به کشف موضوع‌ها و استعاره‌های جدید و اساسی می‌انجامد. هدف از این روش ساخت نظریه جدید، توسعه مدل‌های مفهومی، شناسایی خلاقانه‌های موجود در پژوهش‌های مرتبط با یک موضوع و گسترش درک دانش موجود است. فراترکیب نوعی مطالعه ثانویه است به این معنا که عصاره‌هایی از تفسیرهای پژوهش مشابه نیست بلکه یکپارچه‌سازی تفسیر یافته‌های اصلی مطالعات منتخب به منظور ایجاد یافته‌های جامع و تفسیری می‌باشد (سهراب زاده و رضوانی،

1. Lim & Graham

2. Phezulu Mbambo & Du Plessis

3. Cha et al.

۲۰۲۰). پژوهش حاضر درصدد شناسایی چارچوب مفهومی سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید از طریق جست‌وجو، گردآوری و بررسی پیشینه پژوهشی حول این موضوع بود تا با تحلیل، تفسیر و ترکیب این یافته‌ها به ترسیم چارچوب مفهومی سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید نائل آید. به منظور بررسی چارچوب مفهومی سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید از روش هفت مرحله‌ای سندلوفسکی و باروسو (۲۰۰۶) استفاده شده است. قلمرو پژوهش در این تحقیق، مقالات و منابع مرتبط با موضوع می‌باشد که روش نمونه‌گیری آن هدفمند و ملاک محور است. روش جمع‌آوری داده‌ها مبتنی بر اطلاعات اسنادی است. در تحقیق حاضر جامعه پژوهش، کلیه پژوهش‌های منتشر شده در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی معتبر داخلی و خارجی هستند که بر اساس کلیدواژه‌های تعریف شده و به منظور دستیابی به نمونه‌ای که اشباع نظری را موجب شود، پیمایش شدند. برای جست‌جو براساس کلیدواژه‌ها در بازه زمانی مشخص شده، یعنی مقالات داخلی بازه ۱۳۹۸-۱۴۰۴ و در مقالات خارجی بازه ۲۰۲۵-۲۰۱۶ در نظر گرفته شد. برای تحلیل داده‌ها از روش کدگذاری باز، محوری و انتخابی استفاده شده است.

یافته‌ها

در پاسخ به سؤال چارچوب سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید شامل چه مولفه‌هایی است؟ در پژوهش حاضر، در ادامه طبق الگوی هفت مرحله‌ای سندلوفسکی و باروسو^۱ (۲۰۰۶) عمل شد که در این بخش نتایج مربوط به هر یک از گام‌های تحلیل با استفاده از روش هفت مرحله‌ای سندلوفسکی و باروسو ارائه گردیده است.



شکل ۱: گام‌های اجرای فراترکیب (سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۶)

گام اول: تنظیم سوال پژوهش

اولین مرحله در روش فراترکیب، طرح پرسش است که هدف، پاسخ‌گویی به آن در طی فرایند پژوهش است. در جدول ۱ پرسش پژوهش به همراه پارامترها بیان شده است. از این رو سوالات مربوط به این پژوهش به دنبال این سوال کلی بوده است که چارچوب سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید شامل چه مولفه‌هایی است؟

جدول ۱: سوالات پژوهش - تحلیل فراترکیب

پارامترها	پرسش‌های پژوهش
چه چیزی؟	چارچوب سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید شامل چه مولفه‌هایی است؟
چه جامعه‌ای؟	قلمرو پژوهش برای دستیابی به چارچوب سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید چیست؟
محدوده زمانی؟	موارد فوق در چه محدوده زمانی مورد بررسی قرار گرفته‌اند؟
چگونه؟	چه روشی برای فراهم کردن مطالعات استفاده شده است؟

در پاسخ به سوال اول که موضوع این پژوهش چیست باید بیان کرد که هدف تعیین و تبیین مولفه‌های چارچوب سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید می‌باشد. منظور از سوال دوم، جامعه مورد مطالعه در این پژوهش است که کلیه مقالات و پژوهش‌های معتبر حول موضوع پژوهش در سایت‌های داخلی و خارجی می‌باشد. محدوده زمانی مقالات مورد بررسی این پژوهش در بازه زمانی مشخص شده است و چگونگی کار در این پژوهش روش فراترکیب است.

گام دوم: بررسی نظام مند پیشینه

جامعه‌ی مطالعه پژوهش حاضر مقالات علمی و پژوهشی چاپ شده در خصوص سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در مجلات علمی معتبر داخلی و خارجی به دو زبان فارسی از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۴ و انگلیسی از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۴ بوده است. در این مرحله، پژوهشگر باید از شیوه‌های متنوع برای تشخیص مشابهت‌های موضوعی استفاده کند. فرایند بازیابی جست و جوی منابع شامل پارامترهایی متعدد از جمله موضوع مدنظر، اعضای نمونه، زمان و روش است. علاوه بر این پارامترها، انواع روش‌های جست و جوی عبارتی مورد جست‌وجو نیز باید مشخص شوند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۷). در پژوهش حاضر، با انجام جست‌وجوی‌های همه جانبه، پایگاه‌های استنادی و اطلاعاتی معتبر به طور نظام‌مند بررسی شدند. برای مطالعه دقیق چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید و شناسایی مقالات پژوهشی مرتبط، فرایند جست‌وجو در پایگاه‌های علمی خارجی شامل: Springer, ProQuest, Research Gate Science, Scopus, Eric, Google Scholar, ScienceDirect و در پایگاه‌های علمی معتبر داخلی شامل نورمگز، ایرانداک، مگ ایران، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی اجرا گردید. جهت جست‌وجو از دو زبان فارسی و انگلیسی استفاده شد. به این منظور در منابع فارسی کلمات کلیدی همچون «هوش مصنوعی»، «هوش مصنوعی در آموزش عالی»، «سواد دیجیتالی»، «اساتید دانشگاه»، «آموزش» و در منابع انگلیسی کلماتی مثل University Faculty, AI in Higher Education, Digital Literacy, Education, Artificial Intelligence (AI) جست‌وجو شدند. ترکیبات مختلف از واژه‌های کلیدی از جمله «هوش مصنوعی و سواد دیجیتالی»، «هوش مصنوعی و اساتید دانشگاه»، «سواد دیجیتالی و اساتید»، «آموزش و هوش مصنوعی»، «هوش مصنوعی و آموزش عالی» Artificial Intelligence and Digital Literacy, Artificial Intelligence and Education, Digital Literacy and University Faculty, Artificial Intelligence and Higher Education برای جست‌وجو در پایگاه‌های یادشده استفاده شدند که این کلیدواژه‌ها با عملگر «و» و «یا» با یکدیگر ترکیب شدند و از عملگرهای جست‌وجو نظیر (AND, OR) نیز برای گسترش جست‌وجو بهره گرفته شد. کلیدواژه‌های جست‌وجو در صورتی که می‌توانستند در عنوان، کلیدواژه‌ها یا چکیده مقالات ظاهر شوند، به عنوان مقاله مرتبط با موضوع شناخته شدند و سپس با بررسی چکیده و نتیجه مقاله در این مورد، تصمیم‌گیری نهایی صورت می‌گرفت.

گام سوم: انتخاب مقالات مرتبط

در فرایند جست‌وجوی نظام‌مند که با کلیدواژه‌های یادشده در میان مطالعات منتشرشده در ارتباط با سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۵ انجام شد، در این مرحله به بررسی و شناسایی مقاله‌های مربوطه براساس معیارهای ورود و خروج اقدام شد، معیار ورود به مطالعه اصلی، پیدا کردن داده‌های غنی از مطالعات انجام شده در زمینه سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید است که منجر به توانمندسازی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید می‌شوند. در گام نخست پایگاه‌های داده با استفاده از واژگان و اصطلاحات کلیدی جست‌وجو شدند و تمامی مقاله‌ها بر اساس ارتباط عنوان مقاله با آنها جمع‌آوری گردید. تلاش بر این بود تا مقاله‌هایی با کیفیت بالا در پژوهش گنجانده شود. معیارهای ورود در این پژوهش شامل: ۱- مقالات چاپ شده در حوزه سواد دیجیتالی و هوش مصنوعی در بازه زمانی مشخص شده برای مقالات فارسی سال ۱۴۰۴ تا ۱۳۹۸ و مقالات انگلیسی ۲۰۲۵ تا ۲۰۱۶ بود. ۲- مقالات و پژوهش‌هایی که مرتبط با موضوع سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید بوده و از آنجا که پژوهش حاضر به روش فراترکیب صورت گرفته است، منابعی که به روش کیفی و آمیخته بودند انتخاب شدند. ۳- مقالات دارای چکیده و متن کامل مقالات. ۴- مقالات چاپ شده در نشریات معتبر داخلی و خارجی. ۵- مقالات چاپ شده به زبان انگلیسی و فارسی. در ادامه کار با بررسی چکیده، نتیجه‌گیری و در تعدادی از مقالات با مراجعه به متن پژوهش، تعدادی از مقالات براساس معیارهای خروج این پژوهش حذف شدند. معیارهای خروج شامل: ۱- مقالات فارسی قبل از ۱۳۹۸ و انگلیسی قبل از ۲۰۱۶ به دلیل قدیمی بودن منابع و کاهش تطابق نتایج با بافت فعلی نیز حذف شدند. ۲- پژوهش‌هایی که متون غیرمرتبط با سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی بودند و مقالات به روش کمی و سایر روش‌ها مورد بررسی قرار نگرفته و از روند بررسی حذف شدند. ۳- بدون چکیده یا متن کامل مطالعات پیشنهادی یک صفحه‌ای، مقالاتی که در آنها نحوه‌ی اجرا به خوبی مشخص نشده یا متن کامل آنها در دسترس نبود. ۴- گزارش‌ها، نظرات شخصی و مقالات نامعتبر؛ ۵- زبان‌هایی به

جز زبان انگلیسی و فارسی. از میان تعداد بسیار زیادی از منابع نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعاتی، پس از طی مراحل همچون بررسی عناوین مقاله‌ها، چکیده‌خوانی و توجه به یافته‌ها، حاصل بررسی اولیه، شناسایی ۱۷۵ مقاله مرتبط با موضوع سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی بود. جدول شماره ۲ تعداد مقالات منتخب از پایگاه‌های علمی را نشان می‌دهد.

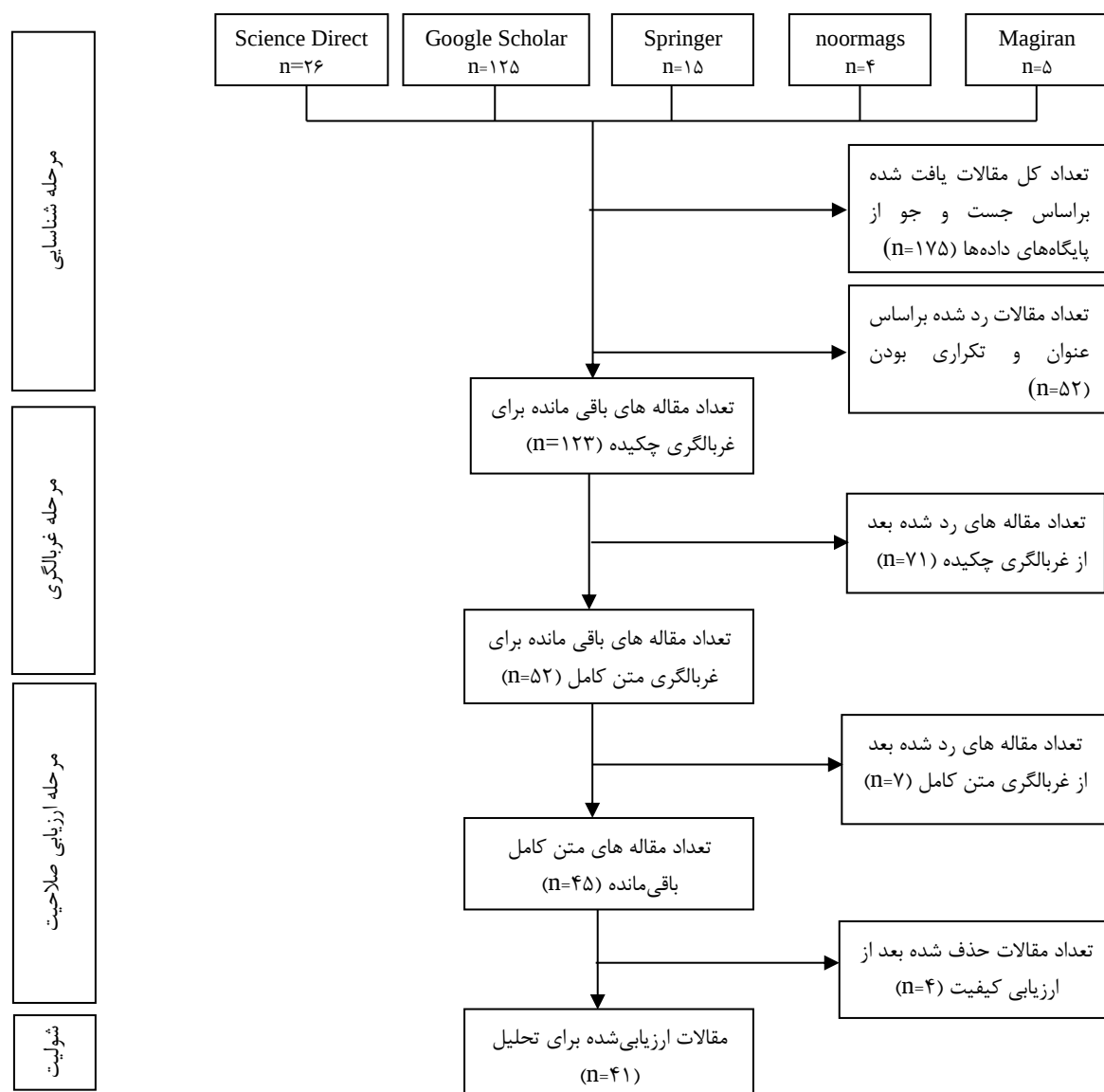
جدول ۲: تعداد مقالات منتخب از پایگاه‌های علمی

نام پایگاه	ساینس دایرکت	گوگل اسکولار	اشپرینگر	نورمگز	مگ ایران
تعداد مقالات	۲۶	۱۲۵	۱۵	۴	۵

پس از شناسایی اولیه پژوهش‌ها، تعداد نمونه براساس روش پریزما انتخاب شد. روش پریزما روشی است که در طی آن فرآیند انتخاب پژوهش‌های مرتبط یا مراحل مختلف آن به تصویر کشیده می‌شود. این روش اطلاعاتی از تعداد پژوهش‌های مشخص شده در جستجو، تعداد مطالعات وارد شده به پژوهش یا حذف شده از آن و همچنین اطلاعات مربوط به دلایل کنار گذاشته شدن این مقالات را بیان می‌کند. دارای چهار مرحله شناسایی، غربالگری، واجد شرایط بودن و انتخاب هست (اولاه و همکاران^۱، ۲۰۲۰) که در زیر مورد بحث قرار گرفته است. در مرحله شناسایی با توجه به ملاک‌های ورود و خروج پژوهش از قبیل بررسی عناوین، چکیده و متن کامل، تعداد ۱۷۵ مقاله انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفتند. در مرحله غربالگری مقالات بر اساس شرایط و معیارهای ورود به مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند، در طی غربالگری و با در نظر گرفتن ملاک‌های تکراری بودن عنوان، عدم دسترسی به نسخه کامل، نامرتب بودن عنوان، تعداد ۵۲ مقاله از مطالعه حذف و در نتیجه، مقالات شناسایی شده به ۱۲۳ مورد کاهش یافت در مرحله شایستگی با بررسی چکیده مقالات انتخاب شده، ۷۱ مقاله به دلیل تطابق نداشتن با معیارهای ورود به مطالعه از پژوهش حذف و تعداد مقالات منتخب جهت بررسی به ۵۲ مورد کاهش یافت و در مرحله شمولیت با بررسی محتوا و به جهت عدم تناسب اهداف و سؤالات مقالات با اهداف و سؤالات پژوهش تعداد ۱۱ مقاله حذف و در نهایت ۴۱ مقاله به عنوان نمونه آماری به روش هدفمند انتخاب و وارد مطالعه شدند. از میان مقالات مورد بررسی، ۳۲ مقاله در مجلات خارجی به چاپ رسیده بودند. همچنین ۹ مقاله در مجلات داخلی به چاپ رسیده بودند و تمامی مقالات، مطالعات اصیل پژوهشی بودند. فرایند جستجو و انتخاب نظام‌مند مقالات در شکل شماره ۱ نمایان است. به منظور ارزیابی مطالعات انتخاب شده از نظر کیفیت، از ابزار کسپ (برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی)^۲ استفاده شد که به واسطه آن دقت، اعتبار و اهمیت مطالعات بر اساس امتیازدهی به ده گویه این ابزار تعیین می‌شود. این ده گویه که از سطح ضعیف تا عالی امتیازدهی می‌شوند به این شرح هستند: ۱. وضوح در بیان هدف پژوهش، ۲. انتخاب روش مناسب برای پاسخ به پرسش پژوهش، ۳. انتخاب طرح پژوهشی مناسب، ۴. مناسب بودن روش نمونه‌گیری، ۵. مناسب بودن روش گردآوری داده‌ها، ۶. مناسب بودن ارتباط پژوهشگر با مشارکت‌کنندگان، ۷. رعایت ملاحظات اخلاقی، ۸. تحلیل دقیق داده‌ها، ۹. بیان واضح یافته‌ها و ۱۰. میزان ارزش و اهمیت پژوهش (برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی (CASP)، ۲۰۱۸) طبق نتیجه این ارزیابی که در پژوهش حاضر با مشارکت سه ارزیاب دارای تخصص انجام شد، ۵۹ درصد از منابع وارد شده در پژوهش در سطح عالی، ۲۱ درصد در سطح خیلی خوب، ۸ درصد در سطح خوب، ۷ درصد در سطح متوسط و ۵ درصد در سطح ضعیف قرار داشتند. گفتنی است که کم بودن امتیاز یک منبع لزوماً به معنای ضعف نتایج یا محتوای آن نیست و نمایانگر نظر ارزیابان درباره مجموع ده گویه یاد شده است.

1. Oláh et al.

2. CASP (Critical Appraisal Skills Programme)



شکل ۲: الگوریتم انتخاب مقاله ها براساس دیاگرام پریسما^۱

گام چهارم: استخراج اطلاعات منابع

در این مرحله مقالات منتخب و نهایی شده به منظور رسیدن به یافته‌ها به صورت مستمر مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهشگر در سراسر فراترکیب به طور پیوسته مقالات انتخاب شده را برای دستیابی به یافته‌های درون محتوایی مجزایی که در آنها مطالعات اصلی و اولیه انجام می‌شوند، چندین بار مرور می‌کند. اطلاعات مقاله‌ها ابتدا بر اساس موضوع اصلی مقاله در حوزه سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید دسته‌بندی شدند. بر اساس پرسش‌های تحقیق، داده‌های مدنظر از اطلاعات موجود در مقالات منتخب استخراج گردید؛ سپس اطلاعات مقاله‌ها بر اساس مرجع مربوط به هر مقاله شامل (عنوان مقاله، نام و نام‌خانوادگی نویسنده، به همراه سال انتشار، روش تحقیق) در هر مقاله طبقه‌بندی و ثبت شد. پس از گزینش مقالات و منابع و مرور چندباره پژوهش‌های منتخب به منظور دستیابی به محتوای متن آنها، چون ماهیت داده‌های حاصل کیفی بود با استفاده از روش کدگذاری باز، انتخابی و محوری اقدام به استخراج کدها از متون گردید. این کدها از متن منابع شامل مقدمه، یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری آنها استخراج شده‌اند. در جدول ۲ مقالات ورودی به پژوهش آورده شده است.

1. Prisma diagram

جدول ۳: مضامین پایه شناسایی شده مرتبط با مولفه‌های سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی

ردیف	نویسندگان/سال انتشار	عنوان	سطح آموزش	روش‌شناسی	مضامین پایه (کدها)
۱	Baskar (2025)	How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu	آموزش عالی	کیفی	راهنماهای آموزشی برای پیاده‌سازی مؤثر سواد AI در محیط‌های آموزشی؛ طراحی فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر توانمندی‌های AI؛ شناخت محدودیت‌ها و قابلیت‌های AI
۲	Chahuán-Jiménez (2025)	Cluster Analysis of Digital Competencies Among Professors in Higher Education	آموزش عالی	کیفی	کاربرد مؤثر فناوری‌های نوین در آموزش و پژوهش؛ به‌کارگیری ابزارهای فناوری برای تولید و انتشار دانش؛ تمایز محتوای تولیدشده توسط انسان و ماشین
۳	Herrera & Urrejola (2025)	Assessing Digital Competence Among Health Science Undergraduates: A Critical Analysis	آموزش عالی	کیفی	ارزیابی نتایج فناوری دیجیتال برای ارتقای یادگیری و توسعه مهارت‌های شناختی؛ کاربرد هدفمند منابع اطلاعاتی؛ سواد پایه در تولید محتوای دیجیتال و کاربرد AI
۴	Shiri (2024)	Artificial intelligence literacy: a proposed faceted taxonomy	آموزش عالی	کیفی	یادگیری از داده‌ها بدون برنامه‌نویسی مستقیم؛ پردازش زبان طبیعی به‌مثابه فناوری درک و تولید زبان انسان، داده‌ها، ورودی سیستم‌های هوش مصنوعی و منبع استخراج الگو برای تصمیم‌گیری
۵	Russell & Norvig (2024)	Artificial intelligence: a modern approach	آموزش عالی	کیفی	هوش مصنوعی محدود (Narrow AI) ویژه یک وظیفه خاص؛ هوش مصنوعی عمومی (General AI)، قابلیت انجام وظایف انسانی، هوش مصنوعی ابرهوشمند (Super AI) هوشی فراتر از انسان
۶	Long & Magerko (2024)	What is AI literacy? Competencies and design considerations	آموزش عالی	کیفی	استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای یافتن راه‌حل‌ها؛ مدل‌ها، نتایج آموزش الگوریتم‌ها بر داده‌ها؛ الگوریتم (Algorithm) یا دستورالعمل‌های انجام عملیات
۷	Stolpe & Hallström (2024)	Artificial intelligence literacy for technology education	آموزش عالی	کیفی	مهارت کار با نرم‌افزارهای هوش مصنوعی در تدریس و آموزش؛ برنامه‌نویسی مدل‌های ساده هوش مصنوعی؛ درک و یادگیری فرآیند آموزش و بهبود مدل‌ها
۸	Dignum (2024)	Responsible artificial intelligence: how to develop and use AI in a responsible way	آموزش عالی	کیفی	مسئولیت شهروندی در مواجهه با هوش مصنوعی؛ تحلیل فراگیران از تأثیر هوش مصنوعی بر نابرابری‌های اجتماعی؛ تصمیم‌گیری اخلاقی در استفاده و توسعه فناوری‌های دیجیتال
۹	Kandlhofer et al. (2024)	Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university	آموزش عالی	کیفی	مهارت‌های پردازش داده؛ تبدیل خروجی هوش مصنوعی به بینش کاربردی؛ توانایی یافتن داده‌ها در شبکه‌های اطلاعاتی
۱۰	Fleckenstein (2024)	Do teachers spot AI? Evaluating the detectability of AI-generated texts among student essays	آموزش عالی	کیفی	توانایی بهره‌گیری از محتوای فناوری در آموزش؛ توان تحلیل اطلاعات تولیدشده توسط هوش مصنوعی
۱۱	López & García (2024)	A systematic review of digital competence evaluation in higher education	آموزش عالی	کیفی	به‌کارگیری ابزارهای فناوری برای تولید و انتشار دانش؛ توانایی سیستم‌های رایانه‌ای در انجام وظایف وابسته به هوش انسانی
۱۲	Lan & Hoe (2024)	Assessing the digital competence of in-service university educators in China: A systematic literature review	آموزش عالی	کیفی	ارزیابی منابع فناوری برای کاربرد در آموزش؛ مهارت‌های مدیریت داده؛ توانمندی ارزیابی نقادانه اطلاعات

۱۳	Walter (2024)	Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education	آموزش عالی	کیفی	نیاز به ارزیابی انتقادی منشأ و زمینه داده‌های هوش مصنوعی؛ آماده‌سازی فراگیران برای مقابله با اطلاعات نادرست هوش مصنوعی
۱۴	Zhang et al. (2024)	Improving Teachers' Digital Competence in Higher Education: A Systematic Literature Review	آموزش عالی	کیفی	به‌کارگیری راهبردهای جستجوی متنوع منابع دیجیتال؛ دریافت پژوهش‌های به‌روز و پُرکاربرد
۱۵	Kong & Cheung (2024)	Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach	آموزش عالی	کیفی	تشخیص وضعیت کنونی و توسعه‌های احتمالی آینده فناوری‌های هوش مصنوعی؛ شناخت حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی در آموزش عالی، پژوهش و مدیریت دانشگاهی
۱۶	Touretzky & Gardner (2024)	Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?	آموزش عالی	کیفی	شناخت عمیق هوش مصنوعی و کاربردهای آن؛ توسعه مهارت‌های پیشرفته در کاربرد هوش مصنوعی
۱۷	Tiernan et al. (2023)	Information and Media Literacy in the Age of AI: Options for the Future	آموزش عالی	کیفی	توسعه مهارت تصمیم‌گیری آگاهانه در محیط اطلاعاتی AI؛ شناخت انگیزه‌های الگوریتم‌های هوش مصنوعی در شخصی‌سازی؛ پرورش مهارت تشخیص خطاها و سوگیری‌ها در اطلاعات هوش مصنوعی
۱۸	Celik (2023)	Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education	آموزش عالی	کیفی	توانایی سنجش نتایج ابزارهای فناوری دیجیتال؛ تولید و ارائه محتوای دیجیتال آموزشی
۱۹	Ghamrawi & Ghamrawi (2023)	Exploring the impact of AI on teacher leadership: regressing or expanding?	آموزش عالی	کیفی	داشتن مهارت‌های همکاری و مربیگری، مهارت انتقال مفاهیم هوش مصنوعی به فراگیران و همکاران؛ مشارکت و همکاری در تبادل دانش و اطلاعات با همکاران
۲۰	Inamorato et al. (2023)	The digital competence of academics in higher education: is the glass half empty or half full?	آموزش عالی	کیفی	به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال ساده در تحقیقات؛ به‌کارگیری مؤثر فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش
۲۱	Wang & Tan (2023)	Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness	آموزش عالی	کیفی	آشنایی با مقررات کاربرد فناوری دیجیتال در آموزش؛ استفاده مؤثر از فناوری دیجیتال در ارتباطات حرفه‌ای آموزشی
۲۲	Martin et al. (2023)	Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022).	آموزش عالی	کیفی	برنامه‌ریزی فعالیت‌های هوش مصنوعی با رویکرد مشارکتی؛ مدل‌های محاسباتی شبیه مغز انسان
۲۳	Jamil et al. (2023)	Artificial Intelligence and Grand Challenges for Education	آموزش عالی	کیفی	تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی پرکاربرد در هوش مصنوعی؛ به‌کارگیری الگوریتم‌ها برای آموزش مدل‌ها از داده‌ها
۲۴	ElSayary (2023)	The impact of a professional upskilling training programme on developing teachers' digital competence	آموزش عالی	کیفی	پیوند آموزش کنونی با نیازهای مهارتی فناوری جامعه آینده؛ تمایز هوش مصنوعی محدود و عمومی؛ درک ارتباطات بین داده‌ها
۲۵	Kim (2023)	Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education	آموزش عالی	کیفی	آشنایی با مولفه‌های اخلاق فناوری در هوش مصنوعی؛ به‌کارگیری ابزارهای جستجو و فرهنگ لغت دیجیتال

۲۶	Floridi & Cows (2022)	A unified framework of five principles for AI in society. Machine learning and the city: Applications in architecture and urban design	آموزش عالی	کیفی	در نظر گرفتن دیدگاه‌های ذی‌نفعان مختلف؛ آگاهی از اثرات هوش مصنوعی در کار، تعاملات اجتماعی؛ شناسایی چالش‌های اخلاقی ناشی از کاربرد هوش مصنوعی
۲۷	Cebi et al. (2022)	From digital competences to technology integration: Re-formation of pre-service teachers' knowledge and understanding	آموزش عالی	کیفی	امکان تعامل سازنده از طریق فناوری‌های دیجیتال؛ حفاظت از داده‌های شخصی و هویت دیجیتال
۲۸	Lin & Van Brummelen (2021)	Engaging teachers to co-design integrated AI curriculum for K-12 classrooms	آموزش عالی	کیفی	تفسیر انتقادی داده‌ها؛ بهره‌گیری از کانال‌ها و ابزارهای فناوری برای ارتباط با جامعه آموزشی
۲۹	Zhang & Aslan (2021)	AI technologies for education: Recent research & future directions	آموزش عالی	کیفی	بکارگیری فناوری‌های دیجیتال برای همکاری و رشد حرفه‌ای؛ تشخیص داده‌های غیرمرتبط با نیاز اطلاعاتی
۳۰	Long & Magerko (2020)	تکراری	آموزش عالی	کیفی	توانمندی در تحلیل و تفسیر داده‌ها؛ استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت یادگیری و برنامه‌های آموزشی
۳۱	Betton (2019)	Digital literacy	آموزش عالی	کیفی	تسهیل تعامل علمی بین‌المللی و مهارت‌های بین‌فردی؛ درک اصول ارتباط دیجیتال؛ تعامل مسئولانه و مؤثر در فضای آنلاین
۳۲	Watters (2016)	Librarian perspectives on digital literacy in Irish third level education. Dissertation of MSC in Information and Library Management	آموزش عالی	کیفی	مشارکت در دانشگاه‌های دیجیتال و فعالیت‌های پژوهشی و حرفه‌ای؛ مشارکت در شبکه‌های دیجیتالی برای یادگیری و پژوهش
۳۳	اکرمی و همکاران (۱۴۰۳)	تحول در دانش حرفه ای معلمان با ظهور هوش مصنوعی	آموزش عالی	کیفی	استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در زمینه تخصصی؛ استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای جستجوی مطالب آموزشی؛ توانایی تولید انواع محتوا با استفاده از ابزارهای دیجیتال
۳۴	کاکویی و همکاران (۱۴۰۳)	شایستگی سواد دیجیتالی اعضای هیات علمی	آموزش عالی	کیفی	تقویت همکاری و ارتباطات از طریق فناوری دیجیتال؛ تدوین استراتژی‌های همکاری در فعالیت‌های دانشگاهی با بهره‌گیری از فناوری؛ جستجوی منابع یادگیری متنوع با استفاده از فناوری‌های دیجیتال
۳۵	علی اکبری و همکاران (۱۴۰۳)	نقش هوش مصنوعی در طراحی برنامه درسی	آموزش عالی	کیفی	حفظ حریم خصوصی و مالکیت فکری در منابع آموزشی؛ حفظ امنیت و محرمانگی داده‌ها؛ توانایی تعامل انتقادی و مسئولانه با فناوری دیجیتال
۳۶	کیخا و همکاران (۱۴۰۳)	پایش سواد دیجیتالی دانشجویان تحصیلات تکمیلی بر اساس عناصر چارچوب صلاحیت‌های سواد دیجیتالی یونسکو	آموزش عالی	کیفی	همکاری در فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی؛ درک مفاهیم پژوهش دیجیتال و تحلیل داده با نرم‌افزار
۳۷	حاجی انوری (۱۴۰۲)	بررسی وضعیت سواد، کاربست و عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی در بین اعضای هیات علمی	آموزش عالی	کیفی	بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای دسترسی به دانش نوین؛ گردآوری منابع و سازماندهی داده‌ها
۳۸	محرابی و همکاران (۱۴۰۲)	شناسایی مولفه‌های هوش مصنوعی در پیاده سازی مدیریت دانش	آموزش عالی	کیفی	توانایی به‌کارگیری روش‌های مؤثر جستجو؛ آشنایی با شناسه‌های پژوهشی؛ بررسی قابلیت اعتماد اطلاعات و شناسایی خطاها
۳۹	قدردان و همکاران (۱۴۰۲)	ابعاد سواد دیجیتال برای دانش آموزان دوره ابتدایی	آموزش عالی	کیفی	شناخت سیستم‌عامل‌ها و ابزارهای دیجیتال پایه؛ آگاهی از ابزارهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری دیجیتال در آموزش

۴۰	حامدی نسب و همکاران (۱۴۰۳)	طراحی و اعتباریابی الگوی سواد دیجیتال برای معلمان استان خراسان جنوبی	آموزش عالی	کیفی	چگونگی مرور متن، مهارت‌های جستجو و ارزیابی اطلاعات؛ آگاهی از انواع منابع اطلاعاتی و شیوه‌های استخراج داده‌ها.
۴۱	کیخا (۱۳۹۸)	مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر ارتقای مهارت‌های سواد اطلاعاتی کاربران کتابخانه‌های عمومی ایران	آموزش عالی	کیفی	شناخت معیارهای اعتبار اطلاعات و منابع؛ بهره‌برداری مسئولانه از اطلاعات در فرآیندهای خلاقانه؛ یکپارچه‌سازی اطلاعات جدید با تجربیات قبلی

گام پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌ها

در این مرحله از پژوهش، ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعات پیشین بصورت کد در نظر گرفته شد. سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این کدها، در مفهومی مشابه دسته‌بندی شده و به این ترتیب مفاهیم پژوهش مشخص می‌شوند؛ با انجام این کار تفسیری فراتر از هر یک از مطالعات گنجانده شده در فراترکیب از پدیده مورد نظر ارائه شده که در عین حال در برگیرنده همه آنها نیز خواهد بود، به گونه‌ای که اثر هر یک از مطالعات اولیه را می‌توان در این کل جستجو نمود. یافته‌های این گام مبنایی برای مدل نهایی پژوهش به شمار می‌روند. بعد از مطالعه دقیق متون، از طریق روش کدگذاری، مضامین اصلی و فرعی شناسایی شدند. فرایند کدگذاری بدین صورت انجام می‌شود: الف: آشنا شدن با متن، ایجاد کدهای اولیه و کدگذاری، جستجو و شناخت مضامین؛ ب: تشریح و تفسیر متن (ترسیم شبکه مضامین، تحلیل شبکه مضامین)؛ ج: ادغام و یکپارچه کردن مجدد متن. در این روش، مضمون فراگیر، مضمون سازمان‌دهنده (سطح اول و سطح دوم) و مضمون پایه استخراج می‌شوند. مضمون فراگیر در کانون شبکه مضامین قرار می‌گیرد و معرف کلی‌ترین مضمون است؛ مضمون سازمان‌دهنده، واسطه مضامین فراگیر و پایه است و مضمون پایه، مبین نکته مهمی در متن است و با ترکیب آنها، مضامین سازمان‌دهنده ایجاد می‌شوند. کدگذاری در سه مرحله انجام گرفت، ابتدا هر بخش از متن، مطالعه شد و توسط کدگذار، کدهای اولیه به متن، اختصاص یافت و کدگذاری باز بر روی یافته‌های مقالات انجام شد تا مفاهیم اولیه مانند (، شناخت سیستم‌عامل‌ها و ابزارهای دیجیتال پایه، به‌کارگیری ابزارهای فناوری برای تولید و انتشار دانش) شناسایی شوند (مضامین فرعی یا پایه)؛ در مرحله دوم، کدها به دسته‌های مفهومی مانند (شناخت مفاهیم اساسی هوش مصنوعی، آشنایی با مفاهیم پایه AI) طبقه‌بندی شدند و کدهای اولیه مرتبط در ذیل یک مضمون اصلی سازمان‌دهنده مانند (درک علمی از فناوری هوش مصنوعی) قرار گرفتند و در مرحله سوم، در نهایت، این دسته‌ها از طریق مقایسه مداوم ادغام شدند تا مضامین جامع‌تر استخراج شوند. مضامین اصلی مرتبط، در ذیل مضمون فراگیر (سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی)، قرار گرفتند. این فرآیند به تولید دیدگاهی یکپارچه از ارائه چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید منجر شد که فراتر از خلاصه‌سازی صرف یافته‌ها بود. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته روی ۴۱ مقاله نهایی انتخاب شده، در مجموع تعداد ۷ مضمون سازمان‌دهنده دوم و ۲۰ مضمون سازمان‌دهنده اول و ۱۰۱ مضمون پایه برای مؤلفه‌های سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی و نام‌گذاری گردید. در نهایت تمامی مضامین مذکور در قالب مضمون فراگیر سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۴ ارائه گردید.

جدول ۴: مضامین سازمان دهنده شناسایی شده مرتبط با مولفه‌های سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی

مضمون فراگیر	مضامین سازمان دهنده سطح دوم	مضامین سازمان دهنده سطح اول	مضامین پایه
سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی	درک علمی از فناوری هوش مصنوعی	شناخت مفاهیم اساسی هوش مصنوعی	پردازش زبان طبیعی به مثابه فناوری درک و تولید زبان انسان؛ درک محتوای تولید شده توسط ابزارهای دیجیتالی؛ یادگیری از داده‌ها بدون برنامه‌نویسی مستقیم؛ شناخت عمیق هوش مصنوعی و کاربردهای آن؛ توانایی تولید انواع محتوا با استفاده از ابزارهای دیجیتال؛ مدل‌های محاسباتی شبیه مغز انسان
	تعریف AI و طبقه‌بندی آن		توانایی سیستم‌های رایانه‌ای در انجام وظایف وابسته به هوش انسانی؛ هوش مصنوعی محدود (Narrow AI)، ویژه یک وظیفه خاص؛ تمایز هوش مصنوعی محدود و عمومی؛ هوش مصنوعی عمومی (General AI)، قابلیت انجام وظایف انسانی؛ هوش مصنوعی ابرهوشمند (Super AI) هوشی فراتر از انسان
	AI آشنایی با مفاهیم پایه		داده‌ها، ورودی سیستم‌های هوش مصنوعی و منبع استخراج الگو برای تصمیم‌گیری؛ AI سواد پایه در تولید محتوای دیجیتالی و کاربرد؛ الگوریتم (Algorithm) یا دستورالعمل‌های انجام عملیات؛ مدل‌ها، نتایج آموزش الگوریتم‌ها بر داده‌ها؛ AI شناخت محدودیت‌ها و قابلیت‌های شناخت سیستم‌عامل‌ها و ابزارهای دیجیتال پایه
مهارت‌های فناورانه دیجیتال در آموزش و یادگیری	توانایی به کارگیری فناوری‌ها و ابزارهای دیجیتال		کاربرد مؤثر فناوری‌های نوین در آموزش و پژوهش؛ توانایی بهره‌گیری از محتوای فناوری در آموزش؛ به کارگیری ابزارهای فناوری برای تولید و انتشار دانش؛ آگاهی از ابزارهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری دیجیتال در آموزش؛ پیوند آموزش کنونی با نیازهای مهارتی فناورانه جامعه آینده
	مهارت‌های کاربردی در AI پیاده‌سازی فناوری‌های		توسعه مهارت‌های پیشرفته در کاربرد هوش مصنوعی؛ استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در زمینه تخصصی؛ استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت یادگیری و برنامه‌های آموزشی؛ استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای جستجوی مطالب آموزشی؛ تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی پرکاربرد در هوش مصنوعی
	کاربرد آگاهانه فناوری‌های AI در فرآیند آموزشی		راهبردهای آموزشی برای پیاده‌سازی مؤثر سواد AI در محیط‌های آموزشی؛ مهارت کار با نرم‌افزارهای هوش مصنوعی در تدریس و آموزش؛ برنامه‌نویسی مدل‌های ساده هوش مصنوعی؛ استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای یافتن راه‌حل‌ها؛ AI طراحی فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر توانمندی‌های تولید و ارائه محتوای دیجیتال آموزشی
	مهارت در جمع‌آوری و سازمان‌دهی داده‌ها		آماده‌سازی فراگیران برای مقابله با اطلاعات نادرست هوش مصنوعی؛ مهارت‌های پردازش داده؛ تبدیل خروجی هوش مصنوعی به بینش کاربردی؛ مهارت‌های مدیریت داده؛ استفاده از ابزارهای مدیریت محتوا برای یادگیری و کار مشترک
ارتباطات و همکاری در محیط دیجیتال	مدیریت ارتباطات بین فردی آنلاین		داشتن مهارت‌های همکاری و مربیگری؛ تسهیل تعامل علمی بین‌المللی و مهارت‌های بین فردی؛ مهارت انتقال مفاهیم هوش مصنوعی به فراگیران و همکاران؛ مشارکت و همکاری در تبادل دانش و اطلاعات با همکاران؛ استفاده مؤثر از فناوری دیجیتال در ارتباطات حرفه‌ای آموزشی
	درک هنجارها و رفتارهای ارتباطی در فضای دیجیتال		تقویت همکاری و ارتباطات از طریق فناوری دیجیتال؛ درک اصول ارتباط دیجیتال؛ تعامل مسئولانه و مؤثر در فضای آنلاین؛ امکان تعامل سازنده از طریق فناوری‌های دیجیتال
	تعامل مؤثر با دانشجویان و همکاران در محیط‌های دیجیتال		تدوین استراتژی‌های همکاری در فعالیت‌های دانشگاهی با بهره‌گیری از فناوری؛ بکارگیری فناوری‌های دیجیتال برای همکاری و رشد حرفه‌ای؛ بهره‌گیری از کانال‌ها و ابزارهای فناوری برای ارتباط با جامعه آموزشی؛ برنامه‌ریزی فعالیت‌های هوش مصنوعی با رویکرد مشارکتی

ارزیابی انتقادی محتوای دیجیتالی	توانایی بررسی و تحلیل محتوای دیجیتال	بررسی قابلیت اعتماد اطلاعات و شناسایی خطاها؛ توانایی سنجش نتایج ابزارهای فناوری دیجیتال؛ AI توسعه مهارت تصمیم‌گیری آگاهانه در محیط اطلاعاتی؛ توانایی تعامل انتقادی و مسئولانه با فناوری دیجیتال؛ توان تحلیل اطلاعات تولیدشده توسط هوش مصنوعی
مهارت در تحلیل انتقادی AI محتوای	تفسیر انتقادی داده‌ها؛ تمایز محتوای تولید شده توسط انسان و ماشین؛ پرورش مهارت تشخیص خطاها و سوگیری‌ها در اطلاعات هوش مصنوعی شناخت انگیزه‌های الگوریتم‌های هوش مصنوعی در شخصی‌سازی؛ نیاز به ارزیابی انتقادی منشأ و زمینه داده‌های هوش مصنوعی	
سواد اطلاعات داده‌ای	توانایی جستجو داده‌ها و اطلاعات دیجیتال	جستجوی منابع یادگیری متنوع با استفاده از فناوری‌های دیجیتال به‌کارگیری راهبردهای جستجوی متنوع منابع دیجیتال؛ دریافت پژوهش‌های به‌روز و پرکاربرد؛ چگونگی مرور متن، مهارت‌های جستجو ارزیابی اطلاعات
مهارت در ارزیابی داده‌ها و اطلاعات دیجیتال	مهارت در ارزیابی داده‌ها و اطلاعات دیجیتال	شناخت معیارهای اعتبار اطلاعات و منابع؛ توانمندی ارزیابی نقادانه اطلاعات؛ ارزیابی منابع فناوری برای کاربرد در آموزش؛ ارزیابی نتایج فناوری دیجیتال برای ارتقای یادگیری و توسعه مهارت‌های شناختی؛ تشخیص داده‌های غیرمرتبط با نیاز اطلاعاتی
استفاده بهینه از اطلاعات	استفاده بهینه از اطلاعات	آگاهی از انواع منابع اطلاعاتی و شیوه‌های استخراج داده‌ها؛ بهره‌برداری مسئولانه از اطلاعات در فرآیندهای خلاقانه؛ توانایی یافتن داده‌ها در شبکه‌های اطلاعاتی؛ کاربرد هدفمند منابع اطلاعاتی
مدیریت داده‌ها، اطلاعات دیجیتال	مدیریت داده‌ها، اطلاعات دیجیتال	توانمندی در تحلیل و تفسیر داده‌ها؛ گردآوری منابع و سازماندهی داده‌ها؛ درک ارتباطات بین داده‌ها؛ حفاظت از داده‌های شخصی و هویت دیجیتال؛ یکپارچه‌سازی اطلاعات جدید با تجربیات قبلی
تحول پژوهش با AT	سواد پژوهشی دیجیتال	درک مفاهیم پژوهش دیجیتال و تحلیل داده با نرم‌افزار؛ آشنایی با شناسه‌های پژوهشی؛ به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال ساده در تحقیقات؛ همکاری در فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی؛ بکارگیری ابزارهای جستجو و فرهنگ لغت دیجیتال
توسعه ی مهارت‌های پژوهش دیجیتال	توسعه ی مهارت‌های پژوهش دیجیتال	به‌کارگیری موثر فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش؛ مشارکت در دانشگاه‌های دیجیتال و فعالیت‌های پژوهشی و حرفه‌ای؛ مشارکت در شبکه‌های دیجیتالی برای یادگیری و پژوهش؛ به‌کارگیری ابزارهای فناوری برای تولید و انتشار دانش؛ بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای دسترسی به دانش نوین
ایمنی محیط دیجیتال	ایمنی داده‌ها	حفظ حریم خصوصی و مالکیت فکری در منابع آموزشی؛ حفظ امنیت و محرمانگی داده‌ها؛ آشنایی با مقررات کاربرد فناوری دیجیتال در آموزش
ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی در چارچوب دیجیتال	ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی در چارچوب دیجیتال	شناسایی چالش‌های اخلاقی ناشی از کاربرد هوش مصنوعی؛ در نظر گرفتن دیدگاه‌های ذی‌نفعان مختلف؛ آگاهی از اثرات هوش مصنوعی در کار، تعاملات اجتماعی؛ مسئولیت شهروندی در مواجهه با هوش مصنوعی؛ تحلیل فراگیران از تأثیر هوش مصنوعی بر نابرابری‌های اجتماعی؛ تصمیم‌گیری اخلاقی در استفاده و توسعه فناوری‌های دیجیتال؛ آشنایی با مولفه‌های اخلاق فناوری در هوش مصنوعی

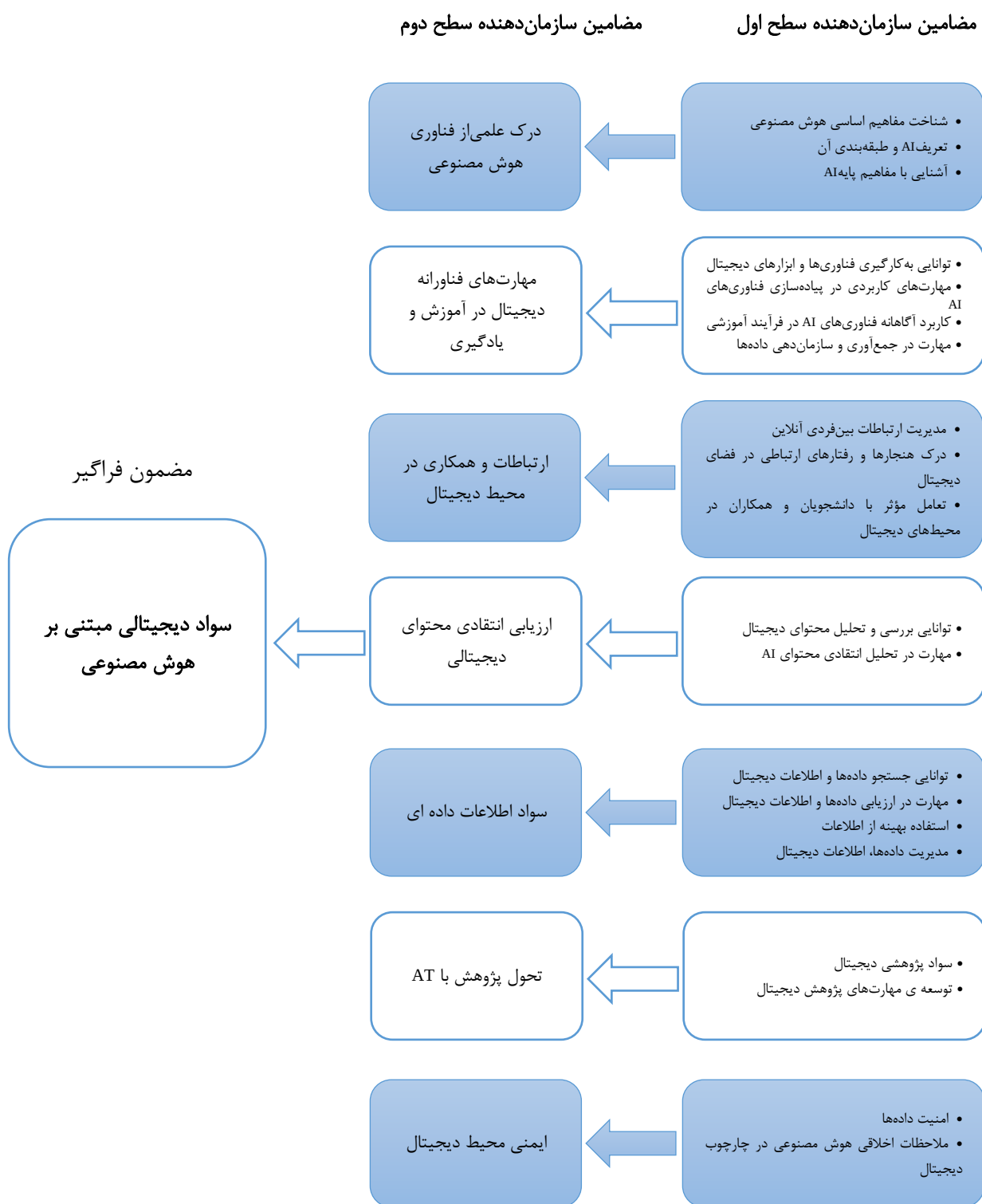
گام ششم: اطمینان از کیفیت یافته‌ها

در این مرحله برای کنترل کیفیت و سنجش پایایی یافته‌های مستخرج از مقالات، از روش پایایی توافق بین ارزیابان استفاده شد و برای حفظ کیفیت یافته‌ها از شاخص کاپا استفاده شده است. شاخص کاپا زمانی که دو رتبه‌دهنده، پاسخ‌ها را رتبه‌بندی می‌کنند و محقق قصد سنجش میزان توافق این دور رتبه‌دهنده را دارد، استفاده می‌شود. از آنجا که در مراحل استخراج عوامل، مفاهیم مطالعات گذشته به عنوان کد در نظر گرفته شدند و با در نظر گرفتن شباهت‌های مفهومی، مقوله‌های جدید شناسایی شدند؛ جهت کنترل مفاهیم استخراجی، از مقایسه نظر پژوهشگر با یک خبره استفاده شده است. در این مرحله، برای اطمینان از اعتبار و صحت کدگذاری‌های انجام شده و مضامین و مؤلفه‌های ادراک شده از متون، هردو پژوهشگر به صورت جداگانه و بدون آگاهی از نحوه

کدگذاری دیگری، متن مقاله‌ها را کدگذاری کردند و دسته‌بندی خود را ارائه دادند. برای ارزیابی میزان توافق این کدگذاری‌ها و پایایی تحلیل از شاخص کاپا استفاده شد. شاخص کاپا بین صفر تا یک نوسان دارد. هر چه مقدار سنج به عدد یک نزدیکتر باشد، نشان می‌دهد که توافق بین رتبه‌دهندگان بیشتر است. مقدار شاخص با استفاده از نرم افزار SPSS در سطح معناداری ۰/۰۰۰ عدد ۰/۷۳۲ محاسبه گردید. که نشان از پایایی مناسب این کدگذاری دارد.

گام هفتم: ارائه یافته‌ها

در این مرحله از روش فراترکیب، یافته‌های مراحل قبل ارائه می‌شود. پس از بررسی نظام‌مند منابع معین شده در مطالعه حاضر ابتدا برای شناسایی و تحلیل چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید تمامی عوامل استخراج شده از مطالعات گذشته به عنوان کد در نظر گرفته شدند، کدگذاری باز روی یافته‌های مقاله‌ها انجام و مضامین پایه شناسایی شد. سپس با در نظر گرفتن مفهوم کدها، موارد مشابه در یک مفهوم طبقه‌بندی شدند با حذف و ادغام کدهای تکراری سامان یافت. در مرحله بعد با برقراری ارتباط منطقی، فرایند مقوله‌بندی و شناسایی مضامین سازمان‌دهنده سطح اول انجام شد. در این مرحله ۲۰ مضمون سازمان‌دهنده سطح اول استخراج شد. در مرحله بعد مضامین سازمان‌دهنده سطح اول مرتبط، در ذیل مضمون سازمان‌دهنده سطح دوم قرار گرفتند و ۷ مضمون سازمان‌دهنده سطح دوم بدست آمد. در پایان، با در نظر گرفتن ماهیت مضامین و بررسی دقیق ارتباط بین آنها در سطح بالاتری از انتزاع، تقلیل و نام‌گذاری مضامین در مضمون فراگیر سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی انجام شد. در نهایت چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید در قالب شکل ۳ و با تکیه بر احصاء و ترکیب کدها ترسیم شد. پس از بررسی منابع مشخص شده در پژوهش حاضر و کدگذاری و تحلیل متن این منابع، ۱۰۱ کد نهایی استخراج شدند که پس از دسته‌بندی به ۲۰ مضمون سازمان‌دهنده سطح اول و ۷ مضمون سازمان‌دهنده سطح دوم و یک مضمون فراگیر کلی حول محور چارچوب مفهومی سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید تفکیک شدند. در شکل ۳، مدل مفهومی یافته‌های یادشده قابل رؤیت است.



شکل ۳: چارچوب مفهومی سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی

بحث

در مواجهه با جهانی که به سرعت تحت تاثیر تحولات هوش مصنوعی قرار دارد، توانمندسازی اساتید دانشگاهی در حوزه سواد دیجیتالی ضرورتی انکارناپذیر است. این توانمندسازی نه تنها به منظور تطبیق با ابزارها و فناوری‌های نوین، بلکه برای ایفای نقش موثر در آموزش، پژوهش و هدایت نسل‌های آینده ضرورت دارد. به همین دلیل، پژوهش حاضر با هدف ارائه یک چارچوب مفهومی برای سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی اساتید دانشگاه در زیست‌بوم نوظهور یادگیری هوشمند انجام شد. نتایج نشان داد که توانمندسازی اعضای هیات علمی در حوزه سواد دیجیتال، نه تنها پیش‌شرط انطباق با تحولات پرشتاب فناوری، بلکه ضرورتی بنیادی برای ایفای نقش مؤثر در آموزش، پژوهش و هدایت نسل آینده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که این چارچوب مشتمل بر هفت مضمون اصلی درک علمی از هوش مصنوعی، مهارت‌های فناوری دیجیتال در آموزش، ارزیابی انتقادی محتوای دیجیتال، تحول پژوهش با هوش مصنوعی، سواد اطلاعاتی و داده‌ای، ارتباط و همکاری در محیط دیجیتال و ایمنی محیط دیجیتال است. درک علمی فناوری هوش مصنوعی پایه‌ای اساسی برای توانمندسازی اساتید در عصر دیجیتال است و آن‌ها را قادر می‌سازد تا ظرفیت‌ها و محدودیت‌های فناوری را تحلیل کرده و تصمیم‌های آگاهانه اتخاذ کنند. این درک شامل مفاهیم کلیدی مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، پردازش زبان طبیعی و اهمیت داده‌های کلان در عملکرد سامانه‌های هوشمند است (انگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شیر^۱، ۲۰۲۴؛ روسل^۲، ۲۰۱۶). مطالعات نشان می‌دهند که فهم بنیادین این مفاهیم، هسته سواد هوش مصنوعی را شکل می‌دهد و زمینه‌ای برای استفاده انتقادی و مسئولانه از فناوری در آموزش و پژوهش فراهم می‌آورد (OECD، ۲۰۲۱؛ لانگ و ماگرکو^۳، ۲۰۲۰؛ انگ، ۲۰۲۲؛ ژانگ و همکاران^۴، ۲۰۲۳).

چارچوب سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی با تاکید بر این درک علمی، توانمندی اساتید را در مواجهه با فناوری‌های نوظهور و استفاده موثر از هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری هوشمند تقویت می‌کند. مهارت‌های فناوری دیجیتال در آموزش و یادگیری، توانایی اساتید را در به‌کارگیری موثر فناوری‌های نوین برای طراحی محیط‌های یادگیری تعاملی، منعطف و داده‌محور افزایش می‌دهد. تسلط بر ابزارهای دیجیتال امکان استفاده آگاهانه از نرم‌افزارها، بهره‌گیری از داده‌های یادگیری برای بهبود عملکرد و طراحی تجرب شخصی‌سازی شده را فراهم می‌کند. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که توسعه مهارت‌های فناوری دیجیتال، از طریق فعالیت‌های عملی و مشارکتی، کیفیت آموزش و نوآوری در روش‌های تدریس را ارتقا می‌دهد (تونرساندرز و شیمی^۵، ۲۰۲۱؛ رومر-گارسیا و همکاران^۶، ۲۰۲۰). با این حال، برخی اساتید نسبت به یادگیری عملی ابزارها نگرش محافظه‌کارانه دارند که ممکن است توانایی سازگاری با محیط‌های دیجیتال در حال تحول را محدود کند (جویا و همکاران^۷، ۲۰۲۵). از طرفی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، فرآیندهایی مانند جمع‌آوری داده، تحلیل محتوا، نگارش علمی و ارزیابی منابع را تسهیل و تسریع می‌کنند. در این چارچوب، سواد پژوهشی دیجیتال به‌عنوان یکی از ابعاد کلیدی سواد علمی، امکان بهره‌گیری مؤثر از ظرفیت‌های فناوری را فراهم می‌آورد. مهارت‌هایی نظیر جست‌وجوی پیشرفته، تحلیل داده‌های کلان، استفاده از موتورهای هوشمند پیشنهاد دهنده منابع و ارزیابی ابزارهای تولید محتوا، برای پژوهشگر امروزی ضروری است. این توانمندی‌ها نه تنها کارآمدی پژوهش را افزایش می‌دهند، بلکه فرصت‌های نوآورانه‌ای برای روش‌ها و رویکردهای تحقیقاتی فراهم می‌کنند. یافته‌های رنکما و تروسونبایوا^۸ (۲۰۲۴) نیز نشان می‌دهد که به‌کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند تأثیرات مثبتی بر فعالیت‌های تحقیقاتی اساتید و دانشجویان و در نتیجه بر ایجاد، کسب و انتشار دانش داشته باشد. در عصر دیجیتال و با گسترش نقش هوش مصنوعی در تولید و انتشار محتوا، توانایی ارزیابی انتقادی محتوای دیجیتال برای اساتید امری ضروری است. این مهارت شامل شناخت ساختار و اهداف محتوا، تحلیل منابع و اعتبار اطلاعات و درک سازوکارهای الگوریتمی و محدودیت‌های هوش مصنوعی است. توسعه این توانمندی، سواد رسانه‌ای

1. Shiri
2. Russell
3. Long & Magerko
4. Zhang et al.
5. Tonner-Saunders & Shimi
6. Romero-Garcia et al.
7. Joya et al.
8. Renkema & Tursunbayeva

و دیجیتال اساتید را تقویت کرده و استفاده آگاهانه و مسئولانه از محتوای دیجیتال در آموزش و یادگیری را ممکن می‌سازد. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که آموزش شایستگی‌های دیجیتال، توانایی تولید محتوا و آگاهی از مسائل حقوق نشر را در معلمان و اساتید افزایش می‌دهد (رئیس اوغلو و کبی^۱، ۲۰۲۰). از طرفی، در دنیای مبتنی بر داده، توانایی درک، تفسیر و استفاده از داده‌ها به یک شایستگی حیاتی برای اساتید تبدیل شده است. در زیست بوم آموزشی مبتنی بر فناوری و هوش مصنوعی، جست‌وجوی هدفمند اطلاعات، ارزیابی انتقادی منابع و مدیریت موثر داده‌ها از جمله مهارت‌های کلیدی برای تولید دانش و تصمیم‌گیری آگاهانه است. این مهارت‌ها زمینه‌ساز یادگیری عمیق و مشارکت فعال در فضای علمی و دیجیتالی هستند. اختن بروک^۲ و همکاران (۲۰۲۵) با ارائه مدل DaLI نشان می‌دهند که توسعه شایستگی‌های داده‌ای در آموزش عالی شامل حوزه‌هایی چون ایجاد، مدیریت، تحلیل، ارزیابی، تفسیر و انتشار داده‌ها برای بهره‌گیری موثر از منابع دیجیتال ضروری است. در زیست بوم آموزشی نوین مبتنی بر فناوری، مهارت‌های ارتباط و همکاری دیجیتال و رعایت اصول ایمنی و اخلاق در محیط‌های آنلاین به شایستگی‌های اساسی اساتید تبدیل شده است. مدیریت مؤثر تعاملات در فضای مجازی مستلزم رعایت هنجارهای رفتاری، پاسخ‌گویی به موقع و استفاده از زبان مناسب است و زمینه‌ساز یادگیری مشارکتی، ایجاد حس تعلق و تقویت همکاری علمی می‌شود. با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهند که آموزش مهارت‌های فنی به تنهایی کافی نیست و آگاهی اخلاقی، تعامل مسئولانه و استفاده امن از داده‌ها نیازمند مداخلات آموزشی هدفمند است (اسپتری و چانگ رودگرن^۳، ۲۰۲۰؛ رئیس اوغلو و کبی^۴، ۲۰۲۰). رعایت حریم خصوصی، شفافیت در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، پیشگیری از سوگیری الگوریتمی و ارتقای صداقت علمی از جمله ملاحظات حیاتی در محیط آموزش عالی محسوب می‌شوند و اتخاذ رویکردی انتقادی و مسئولانه نسبت به فناوری‌های نوین نه تنها از پیامدهای منفی پیشگیری می‌کند، بلکه به ارتقای کیفیت یادگیری و توسعه عدالت آموزشی نیز کمک می‌کند (میشرا^۴، ۲۰۲۴؛ تانگ و سو^۵، ۲۰۲۴؛ کولی^۶، ۲۰۲۳). در ادامه، تفاوت چارچوب پیشنهادی با مدل‌های پیشین مورد بررسی قرار می‌گیرد. چارچوب سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی از منظر نظری و کاربردی با چارچوب‌ها و مدل‌های شناخته شده تفاوت بنیادین دارد و سهمی متمایز در ادبیات توانمندی دیجیتال و آموزشی ارائه می‌کند. نخست، در مقایسه با DigCompEdu که مجموعه‌ای از شایستگی‌های دیجیتال معلمان را در شش حوزه اصلی تعامل حرفه‌ای، منابع دیجیتال، تدریس و یادگیری، ارزیابی، توانمندسازی یادگیرندگان و تقویت شایستگی دیجیتال یادگیرندگان تعریف می‌کند (چیو و همکاران^۷، ۲۰۲۵). چارچوب سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی، ابعاد درک علمی از هوش مصنوعی و تحول پژوهش با هوش مصنوعی را مورد توجه قرار داده است. ابعاد درک علمی از هوش مصنوعی و تحول پژوهش با هوش مصنوعی به طور مستقیم در DigCompEdu پوشش داده نشده‌اند. همچنین DigCompEdu به استفاده، خلق و اشتراک منابع دیجیتال می‌پردازد اما چارچوب پژوهش حاضر تمرکز ویژه‌ای بر ارزیابی انتقادی محتوا و تحلیل داده‌ها دارد و سطحی عمیق‌تر و تحلیلی‌تر از مهارت‌های دیجیتال در محیط آموزش عالی ارائه می‌کند. در مقایسه با TPACK، تمرکز چارچوب سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی در تولید محتوا، پردازش داده و فعالیت پژوهشی است و علاوه بر دانش فناوری، دانش آموزش و دانش محتوا، ابعاد جدیدی از دانش و شایستگی مرتبط با هوش مصنوعی اضافه شده است. همچنین، جنبه‌های اخلاقی، امنیتی و داده محور را نیز به صورت مستقل در نظر می‌گیرد. برخلاف TPACK که عمدتاً دانش محتوا، آموزش و فناوری را مورد تاکید قرار می‌دهد و بر چگونگی استفاده از ابزارهای دیجیتال در تدریس متمرکز است (سحرالدین و همکاران^۸، ۲۰۲۵). به این ترتیب، چارچوب سواد دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی، ضمن همبستگی با مدل‌های شناخته شده، با افزودن ابعاد شناختی-تحلیلی، پژوهشی و اخلاقی و امنیتی، نیازهای نوظهور اساتید در عصر هوش مصنوعی را پوشش می‌دهد و گزینه‌ای مناسب‌تر برای آموزش عالی عرضه می‌کند.

1. Reisoğlu & Cebi
2. Echtenbruck
3. Spiteri & Chang Rundgren
4. Mishra
5. Tang & Su
6. Koolia
7. Chiu et al.
8. Saharuddin et al.

نتیجه گیری

با توجه به این تمایزها، این پژوهش با ارائه یک چارچوب تلفیقی و جامع برای تبیین توانمندی‌های مورد نیاز اساتید دانشگاه در عصر هوش مصنوعی، چشم‌اندازی تازه به ادبیات این حوزه می‌افزاید. چارچوب ارائه شده علاوه بر ابعاد آموزشی و مهارتی، جنبه‌های شناختی-انتقادی، پژوهشی و اخلاقی و ایمنی را یکپارچه کرده و تصویری چندلایه و واقع‌بینانه از الزامات حرفه‌ای اساتید در محیط‌های هوشمند که در ادبیات بین‌المللی کمتر مورد توجه قرار گرفته است، ارائه می‌کند. افزون بر این، پژوهش حاضر چارچوبی توسعه یافته و بومی شده ارائه می‌دهد که می‌تواند مبنایی نظری برای پژوهش‌های آینده باشد. از سوی دیگر، تبیین نقش هوش مصنوعی در تحول فرایند تحقیق و تولید علم که در اغلب چارچوب‌های موجود مغفول مانده است، سهم مهم دیگری از این پژوهش در گسترش دانش موجود به شمار می‌رود. با وجود تلاش چارچوب پیشنهادی برای ارائه نگاهی جامع به سواد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، چندین محدودیت اساسی وجود دارد که توجه به آن‌ها برای بهبود و توسعه چارچوب ضروری است. پیشرفت سریع فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند بخش‌های فنی چارچوب را به سرعت منسوخ کند و ضرورت بازنگری و به‌روزرسانی مستمر را برجسته می‌سازد. علاوه بر این، تفاوت‌های فرهنگی، آموزشی و اجتماعی در برداشت از سواد دیجیتال و نیازهای اساتید، اهمیت انعطاف‌پذیری و قابلیت بومی‌سازی چارچوب را نشان می‌دهد. تمرکز اصلی چارچوب بر محیط‌های آموزشی رسمی بوده و کاربرد آن در یادگیری غیررسمی و آموزش بزرگسالان هنوز نیازمند توسعه است. همچنین، پیچیدگی روزافزون مسائل اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی، ضرورت طراحی چارچوبی پویا و پاسخگو به چالش‌های نوظهور را ایجاب می‌کند. از منظر کاربردی، بازنگری مستمر، نسخه‌های بومی‌شده و ابزارهای آموزشی متناسب با گروه‌های مختلف، و از منظر پژوهشی، مطالعات تطبیقی و آینده‌نگر می‌تواند پویایی، جامعیت و اثربخشی چارچوب را در مواجهه با تغییرات سریع فناوری و محیط‌های متنوع آموزشی تضمین کند.

تقدیر و تشکر

از کلیه ی همکارانی که ما را در انجام این پژوهش یاری فرمودند، تقدیر و تشکر می‌نماییم.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافع ندارند.

References

- Akrami, F., & Ghaderi, M. (2014). The evolution of teachers' professional knowledge with the emergence of artificial intelligence. *Research in Curriculum Planning Studies*, 4(6), 123-95. <https://doi.org/10.48310/jcdr.2024.16814.1109> [In Persian]
- Ali Akbari, Z., & Pourkarimi, J. (2014). The role of artificial intelligence in curriculum design. *Research in Curriculum Studies*, 4(2), 147-162. <https://doi.org/10.48310/jcdr.2025.18637.1130> [In Persian]
- Al-Zahrani, A. M. (2024). From Traditionalism to Algorithms: Embracing Artificial Intelligence for Effective University Teaching and Learning. *IgMin Research*, 2(2), 102-112. <https://doi.org/10.61927/igmin151>
- Baskara, FX. R. (2025). Conceptualizing Digital Literacy for the AI Era: A Framework for Preparing Students in an AI-Driven World. *Data & Metadata*, 4(530), 1-13. <https://doi.org/10.56294/dm2025530>
- Betton, V., & Woolard, James. (2019). *Digital literacy* [translated by Behnaz Hemmati; Shahrouz Akbarian, Tehran: Hormazd Publishing. [In Persian].
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators. *European Journal of Education*, 54(3), 356-369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Cebi, A., Özdemir, T. B., Reisoğlu, İ., & Colak, C. (2022). From digital competences to technology integration: Re-formation of pre-service teachers' knowledge and understanding. *International Journal of Educational Research*, 113, 101965. <https://doi.org/0.1016/j.ijer.2022.101965>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Cha, Y., Dai, Y., Lin, Z., Liu, A., Lim, Ch. P. (2024). *Empowering university educators to support generative AI-enabled learning: proposing a competency framework*. Peer-review under responsibility of the scientific committee of the 34th CIRP Design Conference. 256-261. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.06.021>
- Chahuán-Jiménez, K., Lara-Yergues, E., Garrido-Araya, D., Salum-Alvarado, E., Hurtado-Arenas, P., & Rubilar-Torrealba, R. (2025). Cluster Analysis of Digital Competencies Among Professors in Higher Education. *Frontiers in Education*, 10, 1499856. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1499856>
- Churchill, N. (2020). Development of students' digital literacy skills through digital storytelling with mobile devices. *Education. Media Int*, 57, 271–284. <https://doi.org/10.1080/09523987.2020.1833680>
- Dai, Y., Liu, A., & Lim, C. P. (2023). *Re conceptualizing Chat GPT and generative AI as a student driven innovation in higher education*. In: *Procedia CIRP*, Elsevier B.V, 84–90. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.002>
- Dignum, V. (2019). *Responsible artificial intelligence: how to develop and use AI in a responsible way*. Springer Nature, Cham, Switzerland, ISBN 9783030303709
- Echtenbruck, M. M., Fühles-Ubach, S., Naujoks, B., & Kaliva, E. (2025). A data literacy competence model for igher education and research (arXiv:2504.15690). *Computers and Society*, 1-15. <https://arxiv.org/abs/2504.15690>
- ElSayary, A. (2023). The impact of a professional upskilling training programme on developing teachers' digital competence. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1154-1166. <https://doi.org/10.1111/jcal.12788>
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of educational multimedia and hypermedia*, 13(1), 93–106.
- Fleckenstein, J., Meyer, J., Jansen, T., Keller, S. D., Köller, O., & Möller, J. (2024). Do teachers spot AI? Evaluating the detectability of AI-generated texts among student essays. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 1-35. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100209>

- Floridi, L., & Cowls, J. (2022). *A unified framework of five principles for AI in society. Machine learning and the city: Applications in architecture and urban design*. Milestones and Millstones AI and Responsible Data Science.
- Ghaderdan, F., Sabzeh, B., & Oskoue, Y. (2013). Dimensions of digital literacy for elementary school students. *Educational Technology*, 7(4), 782-768. <https://doi.org/20.1001.1.20080441.1402.17.4.5.0> [In Persian]
- Ghamrawi, N., Shal, T., & Ghamrawi, N. A. (2023). Exploring the impact of AI on teacher leadership: regressing or expanding? *Education and Information Technologies*, 29(7), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12174-w>
- Haji Anvari, L., & Ramezani, A. (2023). Investigating the status of literacy, application and factors affecting the acceptance of artificial intelligence among faculty members. *Higher Education Letter*, 17(68), 131-106. <https://doi.org/10.22034/hel.2024.2036769.1985> [In Persian]
- Hamed Nasab, S., Golkari, S., Ayati, M. & Rostaminejad, M. A. (2023). Design and validation of a digital literacy model for teachers in South Khorasan province. *Modern Educational Thoughts*, 20(3) 64-49. <https://doi.org/10.22034/hel.2024.2036769.1985> [In Persian]
- Herrera-Lillo, A., & Urrejola-Contreras, G. (2025). Assessing Digital Competence Among Health Science Undergraduates: A Critical Analysis. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.46634/riics.349>
- Inamorato dos Santos, A., Chinkes, E., Carvalho, M. A., Solórzano, C. M., & Marroni, L. S. (2023). The digital competence of academics in higher education: is the glass half empty or half full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00376-0>
- Jamil, H., Raza, S. H., & Naqvi, S. G. (2023). Artificial Intelligence and Grand Challenges for Education. *Journal of Policy Research*, 9(1), 317-322. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7951651>
- Joya, L. G., Merchán, M. A. M., & Barrera, E. A. L. (2025). Development and strengthening of teachers' digital competence: Systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), 1-15. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15744>
- Kakuei, Z., Borzoyan, S., Khorsandi, A., Taheri, M., & Vahedi, M. (2014). Digital literacy competence of faculty members. *Management of Education and Development in the Digital Age*, 14, 207-223. <https://doi.org/10.61838/medda.1.2.14> [In Persian]
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). *Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university*. IEEE frontiers in education conference.
- Kaykha, B., & Rezaei, Z. (2014). Monitoring the digital literacy of postgraduate students based on the elements of the UNESCO Digital Literacy Competency Framework. *Academic Library and Information Research*, 58(2), 48-60. <https://doi.org/10.22059/jlib.2024.370073.1718> [In Persian]
- Kaykha, B., Kiani, H., & Ghaebi, A. (2019). Components and indicators effective in improving information literacy skills of users of Iranian public libraries. *Journal of Library and Information Science*, 9(2), 139-114. <https://doi.org/10.22067/riis.v0i0.81440> [In Persian]
- Kim, J. (2023). Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. *Education and Information Technologies*, 29(7), 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12109-5>
- Kim, K. T. (2019). The Structural Relationship among Digital Literacy, Learning Strategies, and Core Competencies among South Korean College Students. *Education. Science. Theory Practice*, 19(2), 3-21. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2019.2.001>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design, *Journal of Computing in Teacher Education*, 21, 94-102.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5(2), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>

- Kong, S. C., Cheung, M.Y.W., Tsang, O. (2024). Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>
- Kooli, C. (2023). Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions. *Sustainability*, 15(7), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su15075614>
- Lan, H., Bailey, R. P., & Hoe, T. W. (2024). Assessing the digital competence of in-service university educators in China: A systematic literature review. *Heliyon*, 10, 1-11.
- Li, S., & Liu, B. (2018). Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence. *Higher Education*, 77(4), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0289-3>
- Lim, C.P., & Graham, C.R. (2021). *Blended learning for inclusive and quality higher education in Asia*. Springer.
- Lim, C.P., Wang, T., & Graham, C. (2019). Driving, sustaining and scaling up blended learning practices in higher education institutions: A proposed framework. *Innovation and Education*, 1, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s42862-019-0002-0>
- Lin, P., & Van Brummelen, J. (2021). *Engaging teachers to co-design integrated AI curriculum for K-12 classrooms*. In Proceedings of the 2021 CHI conference on human factors in computing systems.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. In: Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems.
- López-Nuñez, J. A., Alonso-García, S., Berral-Ortiz, B., & Victoria-Maldonado, J. J. (2024). A systematic review of digital competence evaluation in higher education. *Education Sciences*, 14(11), 1-19. <https://doi.org/10.3390/educsci14111181>
- Mah, D. K., & Groß, N. (2024). Artificial intelligence in higher education: exploring faculty use, self-efficacy, distinct profiles, and professional development needs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(58), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00490-1>
- Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- Mehrabi, N., Kharashadi Zadeh, Z., & Karimian, R. (2013). Identifying Artificial Intelligence Components in the Implementation of Knowledge Management. *Information Management Sciences and Techniques*, 9(3), 390-351. <https://doi.org/10.22091/stim.2023.8924.1906> [In Persian]
- Mishara, P. (2024). The ethical implications of AI in education: Privacy, bias, and accountability. *Journal of informatics Education and Research*, 4(2), 3550-3556. <https://doi.org/10.52783/jier.v4i2.1827>
- Ng, D. T. K., Luo, W., Chan, H. M. Y., & Chu, S. K. W. (2022). Using digital story writing as a pedagogy to develop AI literacy among primary students. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100054>
- Ng, D.T.K. J., Leung, K.L. Su, J., Ng, R.C.W., & Chu, S.K.W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71, 137– 161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Ng, W. (2012). Can We Teach Digital Natives Digital Literacy? *Computers and Education*, 59, 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- OECD. (2021). *Teaching in the Digital Age: Guidelines for Educators*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/education/>
- Pangrazio, L. (2016). Reconceptualising critical digital literacy. *Studies in the cultural politics of education*, 37(2), 163–74. <https://doi.org/10.1080/01596306.2014.942836>

- Pelletier, K., Robert, J., Arbino, N., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., ... & Grajek, S. (2023). 2023 EDUCAUSE Horizon Report: Holistic Student Experience Edition. *EDUCAUSE*.
- Phezulu Mbambo, G., & Du Plessis, E. C. (2024). Impact of Artificial Intelligence on Teacher Training in Open Distance and Electronic Learning. *International Journal of Learning Teaching and Educational Research*, 23(5), 370-386. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.5.19>
- Reisoglu, I., & Cebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers & Education*, 156(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>
- Renkema, M., & Tursunbayeva, A. (2024). The future of work of academics in the age of Artificial Intelligence: State-of-the-art and a research roadmap. *Future*, 163(2), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2024.103453>
- Romero-García, C., Buzón-García, O., & de Paz-Lugo, P. (2020). Improving future teachers' digital competence using active methodologies. *Sustainability*, 12(18), 7798. <https://doi.org/10.3390/su12187798>
- Russell, S.J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.
- Saharuddin, N., Nasir, N. S. M., & Mahmud, M. M. (2025). Exploring teachers' technological pedagogical content knowledge in utilising artificial intelligence (AI) for teaching. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(1), 146-164. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.7>
- Shiri, A. (2024). Artificial intelligence literacy: a proposed faceted taxonomy. *Digital Library Perspectives*, 46(8), 1-19. <https://doi.org/10.1108/DLP-04-2024-0067>
- Sperling, K., Stenberg, C. J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., & Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in Teacher Education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- Spiteri, M., & Chang Rundgren, Sh-N. (2020). Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 115-128. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>
- Stolpe, K., & Hallström, J. (2024). Artificial intelligence literacy for technology education. *Computers and Education Open*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100159>
- Tang, L., & Su, Y.-S. (2024). Ethical implications and principles of using artificial intelligence models in the classroom: A systematic literature review. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(5), 25-36. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.02.010>
- Tiernan, P., Ostello, E., Donlon, E., Parysz, M., & Scriney, M. (2023). Information and Media Literacy in the Age of AI: Options for the Future. *Education Sciences*, 13(9), 1-11. <https://doi.org/10.3390/educsci13090906>
- Tonner-Saunders, S., & Shimi, J. (2021). *Hands of the World intercultural project: Developing student teachers' digital competences through contextualised learning*. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 61, 7-35. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.88177>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9795-9799.
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1-29.
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in Human Behavior*, 146, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>
- Watters, D. (2016). *Librarian perspectives on digital literacy in Irish third level education. Dissertation of MSC in Information and Library Management*. Dublin Business School.

- Wong, W.K.O. (2024). The sudden disruptive rise of generative artificial intelligence? An evaluation of their impact on higher education and the global workplace. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(3), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100278>
- Zawacki-Richter, O., I. Marin, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education, where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, H., Lee, I., Ali, S., DiPaola, D., Cheng, Y., & Breazeal, C. (2023). Integrating ethics and career futures with technical learning to promote AI literacy for middle school students: An exploratory study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 290–324. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zhang, X., Sazalli, N. A. H., Miskam, M., & Nadjwa, N. (2024). Improving Teachers' Digital Competence in Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1), 967-070. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i1/20560>