

Mapping the Scientific Landscape of Emerging Technologies in University and Higher Education: Global Trends, Research Gaps, and Future Directions

Abstract

est in this domain. A comprehensive analysis of the key-words used in the articles identified

Purpose: The world is navigating the transformative currents of the fourth industrial revolution, characterized by the profound convergence of diverse technologies and the pervasive influence of digitalization as its central framework. This era heralds a paradigm shift across numerous sectors, with higher education and universities at the forefront of this evolution. Emerging Technologies Studies within the context of the Fourth Industrial Revolution hold paramount importance in shaping the future of higher education. Understanding the implications and applications of these emerging technologies is crucial for universities to remain relevant, innovative, and capable of preparing students for the demands of the modern workforce. However, despite the acknowledged significance of this domain, there is a notable deficiency in comprehensive scientometric studies and research that systematically analyze and map the existing body of knowledge. This gap in research underscores the need for a thorough investigation into the current state of studies and research related to emerging technologies in higher education, thereby providing a robust foundation for future academic and policy-related endeavors. Consequently, this study was meticulously designed and executed to analyze the existing studies and research that pertain to this critical field, shedding light on the trends, patterns, and impactful contributions within it.

Methodology: This applied research was conducted using an analytical approach, aiming to provide a detailed and comprehensive overview of the field. Employing a mixed-methods design, this study integrates quantitative and qualitative techniques to ensure a holistic understanding of the subject matter. Scientometric techniques and a systematic review were also used. This research's statistical population comprised 273 articles "Emerging Technologies Studies in the Fourth Industrial Revolution Era in Universities and Higher Education". The term 'higher education' encompasses universities, colleges, and other degree-granting institutions. These articles were meticulously selected from the Web of Science citation database, a reputable source for scholarly literature, covering the publication period from 2019 to 2024. The selection process adhered to the rigorous guidelines of the PRISMA checklist, ensuring transparency and reproducibility. Subsequently, the selected articles underwent a thorough analysis, review, and visualization process, utilizing software tools including "EndNote" for reference management, "Excel" for data processing, and "VOSViewer" for network visualization and mapping.

Findings: The analysis of publication trends revealed a consistent and noteworthy growth in the number of papers published in "Emerging Technologies Studies in the Fourth Industrial Revolution Era in Universities and Higher Education." This upward trajectory underscores the increasing recognition and scholarly inter-

1,240 key words were categorized into 29 distinct technology titles. Among these keywords, general terms such as “higher education,” “education 4.0,” and “education” exhibited the highest frequency, indicating their centrality to the field. Network analysis of co-authorship patterns revealed significant collaborative relationships between researchers from Malaysia, South Africa, Mexico, Spain, and India, highlighting the international nature of this research area. Statistical analyses further identified MDPI as the leading publisher and Sustainability as the top journal for publishing articles in this field. Moreover, the analysis revealed that “education and educational research” emerged as the most dominant research area in the analyzed articles.

Conclusion: The increasing publication trend signifies a growing acknowledgment of the importance of emerging technologies in higher education within the Fourth Industrial Revolution. However, the conspicuous absence of This gap published review articles in this field highlights a significant gap. A particularly alarming observation warrants further attention and scholarly effort. is the absence of Iran among the countries contributing to authorship in this field, This absence suggests a whether through co-authorship or independent research. potential oversight by Iranian researchers and policymakers regarding this critical issue. The analysis of scientific research areas underscores the diverse disciplinary interest in emerging technologies in higher education. Various scientific domains The analysis shows a high prevalence are demonstrating a keen focus on this area. of micro-topics. These micro-topics relate to augmented reality, the Internet of Things, artificial intelligence, and blockchain. This indicates the widespread adoption and utilization of these technologies in universities and higher education institutions, effectively transforming them into vibrant and dynamic research. The analyzed articles show a strong connection to the UN SDGs. This hotspots. connection underscores the pivotal role of universities in cultivating a skilled and capable workforce well-prepared for the Fourth Industrial Revolution's challenges and opportunities. In conclusion, it is necessary to briefly mention two of the most significant limitations of this research: 1- The field of emerging technologies is rapidly changing and evolving. Therefore, defining the time frame for collecting articles required a balance: it should not be so long-term as to include older technologies, nor so limited as to exclude many relevant technologies from the scope of the study. For this reason, the last six years were considered the most appropriate time frame for review. 2-On the one hand, due to the nascent nature of these technologies, and on the other hand, the lack of understanding of their importance in the field of education in our country, the scarcity of review and bibliometric articles, as well as official statistical reports, is unfortunately a serious limitation of the present research.

Keywords: Scientometrics, Emerging technologies, Fourth industrial revolution, University, Higher education

ترسیم نقشه علمی فناوری های نوظهور در دانشگاه و آموزش عالی: روندهای جهانی، شکاف های پژوهشی و مسیرهای آینده

چکیده

هدف: جهان در حال تجربه انقلاب صنعتی چهارم است که همگرایی فناوری ها، بنیان آن و دیجیتالی شدن، ستون فقرات آن است. با توجه به اهمیت این حوزه و فقدان مطالعات علم سنجی جامع، این پژوهش باهدف تحلیل علم سنجی مطالعات مرتبط با این حوزه انجام شده است.

روش شناسی: این پژوهش از نوع کاربردی با رویکرد تحلیلی و روش ترکیبی (کمی و کیفی) با استفاده از روش مرور نظامند و علم سنجی انجام شده است. جامعه آماری آن شامل ۲۷۳ مقاله مرتبط با فناوری های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی؛ نمایه شده در پایگاه وب آو ساینس طی سال های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴ است که با نرم افزارهای اندنوت، اکسل و وی اس ویوور، تحلیل و مصور سازی شدند.

یافته ها: مقالات در این حوزه رشد صعودی داشته اند. ۲۹ عنوان فناوری در کلیدواژه ها شناسایی شده است، کلیدواژه های عمومی «آموزش عالی» و «آموزش ۴.۰» بیشترین فراوانی را داشتند. بیشترین هم تآلفی بین کشورهای مالزی و آفریقای جنوبی وجود داشته و MDPI برترین ناشر و Sustainability برترین مجله منتشر کننده مقالات بودند. «آموزش و پژوهش آموزشی» غالب ترین قلمرو علمی مقالات بوده است.

نتیجه گیری: افزایش انتشار مقالات، نشان دهنده درک اهمیت این حوزه است، اما کمبود مقالات مروری نیازمند توجه بیشتر است. غیبت ایران در میان کشورهای تألیف کننده مقالات، نشانه ای هشدار دهنده از نادیده انگاشتن موضوع توسط پژوهشگران و سیاست گذاران است. تحلیل حوزه های پژوهشی علمی نشان می دهد، علوم مختلف به این حوزه توجه داشته اند. سهم بالای موضوعات پژوهشی خرد، در زمینه واقعیت افزوده، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و بلاک چین نشان دهنده کاربرد گسترده آنها در آموزش بوده و جز موضوعات داغ پژوهشی محسوب می شوند.

واژگان کلیدی: علم سنجی، فناوری های نوظهور، انقلاب صنعتی چهارم، دانشگاه، آموزش عالی

مقدمه و بیان مسئله

از حدود سال ۱۷۵۰ میلادی تاکنون، سه انقلاب بنیادین، زندگی بشر را متحول ساخته و اکنون، پس از گذار از انقلاب‌های صنعتی اول تا سوم، بشر در آستانه انقلاب صنعتی چهارم قرار دارد. این انقلاب، که به پیشنهاد کلاوس شواب^۱، بنیان‌گذار و رئیس مجمع جهانی اقتصاد^۲، «انقلاب صنعتی چهارم»^۳ نامیده شده و به گفته وی با این بیانیه آغاز می‌شود که: "ما در آغاز انقلابی قرار داریم که اساساً شیوه زندگی، کار و ارتباط ما با یکدیگر را تغییر می‌دهد و از نظر مقیاس، گستره و پیچیدگی، آنچه من آن را انقلاب صنعتی چهارم می‌دانم، هیچ‌گونه شباهتی به آنچه که بشر قبلاً تجربه کرده است ندارد" (Jácome López, 2021; Min et al., 2018). انقلاب صنعتی چهارم، روشی برای توصیف مجموعه‌ای از تحولات مستمر و قریب‌الوقوع در زندگی بشر است که تمام ابعاد زندگی انسان‌ها را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و با ریشه‌های خود در بخش صنعت، در حال نفوذ در بخش‌های مختلف جامعه به ویژه آموزش و آموزش عالی است (Schwab & Davis, 2018). به آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم «آموزش ۴٫۰»^۴ و به دانشگاه‌ها در این دوره «دانشگاه ۴٫۰»^۵ گفته می‌شود (Bonaccorsi et al., 2020). فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم، فرصت‌های متعددی را برای آموزش در همه سطوح ایجاد کرده‌اند (Herweijer, 2018)؛ در واقع یکی از راه‌هایی که می‌توان برای تأثیرات مثبت و منفی فناوری‌ها آماده شد، تحول در سیستم‌های آموزش عالی است (Penprase, 2018). در این میان دانشگاه‌ها نیز مجبورند بین دو گزینه تصمیم بگیرند: نابودی یا تکامل (Jácome López, 2021). رابرت جی شیلر^۶، برنده جایزه نوبل اقتصاد ۲۰۱۳ و استاد اقتصاد در دانشگاه ییل^۷ معتقد است: "شما نمی‌توانید صبر کنید تا خانه‌ای بسوزد و بعد آن را بیمه آتش‌سوزی کنید. ما نمی‌توانیم منتظر بمانیم تا در جامعه ما نابسامانی‌های عظیمی برای آماده‌شدن برای انقلاب صنعتی چهارم رخ دهد" (Shiller, 2016, as cited in Hutt, 2016)؛ با توجه به تحولات پرشتاب فناوریانه انقلاب صنعتی چهارم، آمادگی دانشگاه‌ها به عنوان پیشگامان علم و فناوری اجتناب‌ناپذیر است. این ضرورت به حدی است که دفتر فناوری آموزشی وزارت آموزش آمریکا^۸ در گزارشی در ماه مه ۲۰۲۳، پرداختن به هوش مصنوعی در آموزش را ضروری دانسته تا فرصت‌های کلیدی، خطرات ناشی از آن و پیامدهای ناخواسته آن شناسایی شود (Cardona et al., 2023). از این‌رو، تمرکز بر فناوری‌های نوظهور این عصر در آموزش عالی، مفهومی کلیدی به‌شمار می‌رود. نظرسنجی جهانی یونسکو در ژوئن ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که از بین ۴۵۰ موسسه شرکت‌کننده (۱۱ درصد از آفریقا، ۵ درصد از کشورهای عربی، ۲۳ درصد از آسیا و اقیانوسیه، ۴۴ درصد از اروپا و آمریکای شمالی، و ۱۷ درصد از آمریکای لاتین و کارائیب) کمتر از ۱۰ درصد دانشگاه‌ها و یا مدارس، سیاست سازمانی یا دستورالعمل رسمی در مورد استفاده از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی دارند (UNESCO, 2023)؛ تمامی آمارها

¹ Klaus Schwab

² World Economic Forum (WEF)

³ Fourth Industrial Revolution

⁴ Education 4.0

⁵ University 4.0

⁶ Robert J. Shiller

⁷ Yale University

⁸ The U.S. Department of Education Office of Educational Technology (OET)

بیانگر اهمیت کنونی پرداختن به این حوزه است، از سوی دیگر، جهت تحقق این هدف می توان از علم سنجی که بخشی از جامعه شناسی علم^۱ است و به عنوان ابزاری قدرتمند در سیاست علم مطرح است، برای تحلیل و ارزیابی کمی وضعیت انتشار مقالات بهره گرفت (Ivancheva, 2008; Tague-Sutcliffe, 1992). استفاده از آمارها و شاخص های "موسسه اطلاعات علمی"^۲، به عنوان نوعی چارچوب برای سنجش و ارزیابی تولیدات و فعالیت های علمی، همواره مورد استفاده متخصصان قرار داشته است. موسسه ها، موضوع ها، زبان ها، قالب های تولیدات علمی نمایه شده، و همچنین گزارش استنادی نشریات کشورها، از جمله مهم ترین مولفه های مورد توجه در مطالعات "کتاب سنجی" و "علم سنجی" محسوب می شود (نوروزی چاکلی، ۱۳۹۱). نقشه علم، نقش موثری در آگاهی از ساختارها و تعاملات حوزه های نوین دانش و ترسیم تصویر کلانی از وضعیت پژوهش های صورت گرفته دارد (زوارقی و همکاران، ۱۳۹۰؛ شکفته و حریری، ۱۳۹۲). ترسیم نقشه های علمی با استفاده از فنون مختلف علم سنجی از جمله هم استنادی و هم واژگانی صورت می پذیرد که تحلیل هم واژگانی با نشان دادن بسامد واژه ها، مهم ترین موضوعات پژوهشی یک حوزه را نشان می دهد و تحلیل هم استنادی نیز یکی از فنون پر کاربرد در تحلیل تولیدات علمی است که برای ترسیم نقشه ساختار فکری یک حوزه پژوهشی به کار می رود (عباداله عموقینو همکاران، ۱۳۹۷)؛ در واقع علم سنجی، با آشکارسازی اطلاعات پنهان و ارائه یک پایگاه دانش تجمعی، به شناسایی خلأهای تحقیقاتی کمک می کنند (محمودخانی، ۱۴۰۰). بدین ترتیب علم سنجی تولیدات علمی در حوزه فناوری های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی به عنوان آینه تمام نمای وضعیت پژوهش های صورت گرفته در این حوزه با شناسایی شکاف ها، بینشی ارزشمند برای پژوهشگران و تصمیم گیران فراهم می آورد.

گرچه مطالعات پراکنده ای درباره برخی فناوری ها و کاربرد آنها در آموزش و با حوزه ای خاص از دانشگاه مثل فنون تدریس و یا کتابخانه ها و... وجود دارد، اما پژوهش جامعی که تمام فناوری های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم را بدون محدودیت در عنوان و بدون محدودیت در زمینه کاربرد، به صورت نظام مند، مقایسه و الگوهای پژوهشی جهانی را تحلیل نماید مشاهده نشد، عدم وجود یک تحلیل جامع علم سنجی، سبب شده است که تصویر روشنی از وضعیت کنونی، روندها، نقاط قوت و ضعف و به ویژه خلأهای پژوهشی ملی و بین المللی در این حوزه وجود نداشته باشد. این مسئله، نه تنها محدودیت های اساسی برای تصمیم گیران و سیاست گذاران آموزش عالی در تدوین استراتژی های آتی ایجاد می کند، بلکه پژوهشگران را از شناسایی دقیق حوزه های بکر و دارای پتانسیل برای پژوهش های آینده باز می دارد. لذا، این پژوهش با آشکارسازی و ترسیم نقشه علم در این حوزه، به دنبال رفع این ابهام ساختاری و ارائه بینش های ارزشمند و مبتنی بر شواهد علمی است تا بنیان لازم برای برنامه ریزی های آتی، تخصیص منابع، و جهت دهی هدفمند پژوهش ها را فراهم نماید. در همین راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش اصلی است که روند تولید علم جهانی در حوزه فناوری های نوظهور در عصر انقلاب صنعتی چهارم در

¹ Sociology Of Science

² Institute for Scientific Information (ISI)

دانشگاه و آموزش عالی چگونه است؟ برای دستیابی به این هدف پرسش‌های زیر مطرح شده است:

سؤال‌های پژوهش

- ۱- سیر رشد تولیدات علمی در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی چگونه است؟
- ۲- کدام کلیدواژه‌ها بیشترین میزان هم‌رخدادی و ارتباط را در تولیدات علمی حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی دارند؟
- ۳- کدام کلیدواژه‌های فناورانه، بیشترین میزان هم‌رخدادی را در تولیدات علمی حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی را دارند؟
- ۴- برترین و پراستنادترین کشورها در مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام‌اند؟
- ۵- برترین و پراستنادترین مقالات در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام‌اند و غالباً پژوهشگران چه رشته‌های علمی‌ای به پژوهش در این حوزه پرداخته‌اند؟
- ۶- ناشران و مجلات برتر منتشرکننده مقالات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام‌اند؟

چارچوب نظری

جامعه جهانی در هزاره سوم میلادی در حال تجربه چهارمین انقلاب صنعتی است که بر اساس پیش‌بینی کارشناسان، تا سال‌های ۲۰۲۵-۲۰۳۰ به اوج خود می‌رسد (Aggarwal & Sharma, 2019). بنیان اصلی انقلاب صنعتی چهارم بر همگرایی فناوری‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی استوار است و دیجیتالی‌شدن، ستون فقرات این انقلاب است. این فرایند، با محورهای میان این فناوری‌ها، به ظهور دانش و فناوری‌های نوظهوری^۱ نظیر هوش مصنوعی، واقعیت افزوده^۲ و مجازی^۳، اینترنت اشیا^۴، پهپادها^۵، چاپ سه‌بعدی^۶ و... منجر شده است (Hussin, 2018). بطور کل فناوری‌ای نوظهور محسوب می‌شود که شامل ۵ ویژگی باشد: ۱- تازگی اساسی (رادیکال)^۷: شامل فناوری‌های با رشد استثنایی، کاملاً جدید با ریشه در موارد دیگر، یا موجود از قبل با تغییران جدید. ۲- رشد نسبتاً سریع^۸: این ویژگی به عنوان پیش‌شرط ظهور این فناوریها محسوب می‌شود. ۳- انسجام^۹: به معنای داشتن هویت و

¹ Emerging technologies

² Augmented reality

³ Virtual reality

⁴ Internet of Things

⁵ Drone

⁶ 3D printing

⁷ radical novelty

⁸ relatively fast growth

⁹ coherence

جهت گیری مشخص است که با گذشت زمان تداوم و پویایی خود را حفظ می کند. ۴- تأثیر برجسته^۱: این فناوری ها با تغییر در بازیگران، نهادها، تعاملات و فرایندهای تولید دانش، تأثیر قابل توجهی بر حوزه های خاص می گذارند و منجر به تغییرات می شوند. ۵- عدم قطعیت و ابهام^۲: این ویژگی، به دلیل ماهیت غیرخطی و چندعاملی ایجاد و ظهور آن هاست که پیش بینی نتایج و کاربردهای احتمالی شان را دشوار می سازد (Rotolo et al., 2015). "دانشگاه ۴،۰" که به مثابه یک پلتفرم عمل میکند (Du Preez & Sinha, 2021) نقش حیاتی در تربیت دانشجویان ایفا می کند؛ به همین دلیل، سازگاری آموزش عالی با فناوری های نوظهور ضروری است (Baygin et al., 2016) در واقع، تحول در سیستم های آموزش عالی راهی برای آماده شدن جامعه در مقابل تأثیرات مثبت و منفی فناوریها است (Penprase, 2018) با این حال، بررسی ها نشان می دهد که سرعت تحول در آموزش عالی و دانشگاه با تغییرات در سایر جنبه های جامعه همخوانی نداشته و بسیار کند است (Hajirasouli et al., 2024; Kaminsky et al., 2024; Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2021) در کشور ما نیز همانطور که در جدول ۱ بطور خلاصه نشان داده شده است، با وجود آنکه در اغلب اسناد بالادستی (صراحتاً و تلویحاً) به اهمیت کاربرد فناوری های نوین در دانشگاه و آموزش عالی اشاره شده است لیکن متأسفانه هیچ آمار و یا گزارش رسمی ای از میزان بکارگیری فناوری های نوظهور در دانشگاه ها و آموزش عالی در کشور وجود ندارد. این فقدان اطلاعات نظام مند، ضرورت انجام پژوهشی جامع را دوچندان می سازد.

جدول ۱) مفاد مرتبط با به کارگیری فناوری های نوین در آموزش و دانشگاه در اسناد بالادستی کشور

عنوان سند	مفاد سند (مرتبط با حوزه کاربرد فناوری در دانشگاه)
برنامه هفتم پیشرفت	جدول شماره ۲۰ ماده ۸۷ فصل ۱۹ - (ارتقاء نظام آموزشی): تحقق ۵۰ درصدی کلاس های هوشمند و فناوری پایه (با اولویت مناطق محروم)؛ به عنوان یکی از سنجه های عملکردی ارتقاء نظام آموزشی بند ۵ قسمت الف ماده ۹۱ - "۵- به کارگیری فناوری های نوین در ارائه خدمات اداری و آموزشی و پرورشی و سامانه سپاری خدمات و فرایندهای کاری با تأکید بر تکمیل و یکپارچه سازی نظام آمار و سامانه های کاربردی آموزش و پرورش با رعایت قانون مدیریت داده ها و اطلاعات ملی" (مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۳).
سند تحول دولت مردمی	اقدام ۱ راهبرد ۱ عامل ۱ چالش ۳ مبحث اول (آموزش و پرورش) فصل ششم (آموزش): از بهره گیری از روش های روزآمد و فعال و خلاق و بهره گیری از تجهیزات و فناوری های نوین آموزشی و تربیتی اقدام ۲ راهبرد ۱ عامل ۱ چالش ۲ مبحث دوم (علم و آموزش عالی) فصل ششم (آموزش) مبنی بر: به کارگیری رویکردهای نوین فناوریانه و بهره گیری از تجربیات به دست آمده در دوره کرونا و پسا کرونا، به منظور تحقق آموزش پژوهش محور و پژوهش آموزش محور (ریاست جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۰).
نقشه جامع علمی کشور	فصل پنجم) چارچوب نهادی علم و فناوری و نوآوری - اقدام ملی: "حمایت از به کارگیری فناوری ها و روش های جدید آموزشی در آموزش عالی" برای تحقق راهبرد ملی «ارتقای بهره وری مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی در چارچوب نظام تعلیم و تربیت اسلامی» (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰).
سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور	۳- ۲ بیانیه مأموریت نظام علم و فناوری: دستیابی و توسعه علوم و فناوری های نوین و نافع، متناسب با اولویت ها و نیازهای کشور و انتشار و به کارگیری آنها در نهادهای مختلف آموزشی، صنعتی و خدماتی به طور مستمر؛ به عنوان یکی از اهداف بنیادین علم و فناوری کشور. ● بازنگری نظام آموزش در عصر اطلاعات از حیث دیدگاه، محتوا، نرم افزار و سخت افزار و... به عنوان یکی از حوزه ها و اولویت های راهبردی علم و فناوری کشور. ● غنابخشی محتوای آموزشی و بهره گیری از فناوری ها، شیوه ها و روش های نوین آموزشی در نظام آموزش عالی کشور به عنوان راهبرد عملیاتی تحقق بخشی به راهبرد ملی سوم دستیابی به وضعیت مطلوب علم و فناوری کشور (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۸).
سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور	● "روش های نوین آموزشی با بهره گیری از فناوری های جدید" به عنوان یک ویژگی آموزش در سناریو منتخب جهش مرز شکنانه علم و فناوری.

¹ prominent impact² Uncertainty and ambiguity

- نظام آموزش عالی • "فراهم کردن شرایط مناسب استفاده بیهیمنه از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری" به‌عنوان یک راهبرد کلان نظام آموزش عالی کشور
- کشور • "به‌کارگیری منابع و امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری روزآمد" به‌عنوان یکی از اهداف و راهکارهای عملیاتی «افزایش کارایی منابع در آموزش عالی» (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۸b).

پیشینه پژوهش

با بررسی جدول پیشینه پژوهش (جدول شماره ۲)، مشخص می‌شود که اغلب مطالعات پیشین به بررسی کاربرد فناوری‌های نوظهور به طور عام یا تمرکز بر فناوری‌های خاص (مانند هوش مصنوعی، واقعیت افزوده، متاورس^۱) پرداخته‌اند. در این میان، برخی پژوهش‌ها با روش علم‌سنجی، به ترسیم نقشه علمی و شناسایی روندهای کلی در حوزه فناوری آموزشی یا انقلاب صنعتی چهارم پرداخته‌اند، اما همان‌طور که مشخص است تاکنون مطالعه‌ی مرور نظام‌مند و علم‌سنجی جامعی که هم‌زمان تمامی ابعاد آموزشی، پژوهشی و خدماتی فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در نظام آموزش عالی و نهاد دانشگاه توأمان را بدون محدودیت جغرافیایی و با پوشش کامل انواع فناوری‌ها بررسی کند، بسیار محدود بوده و نیاز به مطالعات گسترده‌تر احساس می‌شود. بر همین اساس در جدول شماره ۲ تلاش شده است به بررسی نزدیک‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده مرتبط با حوزه موضوعی پژوهش حاضر پرداخته شده و وجه تمایز این مطالعه با پژوهش‌های پیشین مورد بررسی قرار گیرد.

¹ Metaverse

جدول ۲) بررسی پیشینه‌های داخلی و خارجی و تفاوت‌های آنها با پژوهش حاضر

عنوان پیشینه	خلاصه پیشینه	ویژگی‌های پیشینه مورد بررسی	تفاوت پژوهش حاضر با پیشینه
ترسیم نقشه علم‌سنجی فناوری آموزشی (۱۹۹۹-۲۰۲۲)	این پژوهش با هدف ترسیم نقشه موضوعی مقالات منتشر شده در زمینه فناوری و شناسایی موضوعات داغ و جدید در طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۲۲ در پایگاه Science Direct به پژوهش پرداختند. آنها با بررسی ۷۵۵۰ مقاله با کمک Vos و Excel، ۱۳ خوشه شناسایی کردند که موضوعات یادگیری مادام‌العمر، طراحی آموزشی، آموزش متوسطه، محیط یادگیری تعاملی، معماری‌های آموزشی و تربیتی بسیار پرطرفدار بودند. همچنین، به این نتیجه رسیدند که هوش مصنوعی، گیمیفیکیشن، تجزیه و تحلیل یادگیری، واقعیت افزوده و یادگیری از راه دور در زمینه فناوری آموزشی جدید هستند و می‌توان تحقیقات بیشتری در مورد آنها انجام داد (رحمتی و کریمی، ۱۴۰۰)	علم‌سنجی بررسی فناوری‌های آموزشی جستجوی داده از پایگاه Science Direct بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۲۲ عدم تفکیک نظام آموزشی مورد بررسی	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی بررسی فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم جستجو از پایگاه‌داده WOS بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴ تمرکز بر نظام آموزش عالی و نهاد دانشگاه تفاوت در روش‌شناسی
	این پژوهش با هدف بررسی تغییرات صورت گرفته در انقلاب صنعتی چهارم، به ویژه در حوزه کیفیت ۴.۰، در سطح جهانی و سازمان‌ها با روش علم‌سنجی انجام شده است، داده‌ها از پایگاه وب آو ساینس در بازه زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ استخراج شده و با استفاده از نرم‌افزار CiteSpace تحلیل شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه کشورهایی مانند آلمان و آمریکا در هوشمندسازی و استفاده از فناوری‌های هوشمند پیشگام بوده‌اند، اما کشورهای درحال توسعه مانند هند نیز به طور فزاینده‌ای از این فناوری‌ها استفاده می‌کنند (خوش سپهر و همکاران، ۱۴۰۲)	علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه انقلاب صنعتی چهارم بهره‌گیری از CiteSpace جستجو از پایگاه‌داده WOS بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۲۰	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بهره‌گیری از EndNote، Excel و VOSViewer جستجو از پایگاه‌داده WOS بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴
	این پژوهش، با روش مرور نظام‌مند و تحلیل ۲۳ مقاله از ۱۲۷ مقاله در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۲۳، تأثیر مثبت متاورس بر آموزش را تأیید کردند، هرچند چالش‌هایی نظیر هزینه بالا، محدودیت‌های فنی و مسائل اخلاقی وجود دارد. کشورهای پیشرو (کره، چین، آمریکا) از روش‌های پیمایشی، آزمایشی و تحلیل محتوا بهره برده‌اند (عباسی و همکاران، ۱۴۰۳)	مرور نظام‌مند بررسی تأثیر یک عنوان فناوری (متاورس) بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۳	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴ تفاوت بنیادین در روش‌شناسی
	این پژوهش با هدف تحلیل تولیدات علمی فناوری آموزشی در مقطع آموزش عالی و تأثیری که فناوری آموزشی تاکنون بر حوزه آموزش عالی داشته به بررسی مقالات پایگاه وب آو ساینس پرداخته است. بررسی‌ها، بیانگر روند صعودی مقالات است و دو مجله Computers & Education و British Journal of Educational Technology و دانشگاه کالیفرنیا، بیشترین تعداد مقالات در این زمینه را داشتند. (Rodríguez Jiménez et al., 2019)	کتاب‌سنجی فناوری آموزشی پایگاه استنادی وب آو ساینس بازه زمانی ۱۹۷۲-۲۰۱۸	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم پایگاه استنادی وب آو ساینس بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴
تحلیل علم‌سنجی فناوری اطلاعات در آموزش عالی پایدار: ساختار دانش و روندهای مرزی	این پژوهش با بهره‌گیری از تحلیل علم‌سنجی با استفاده از CiteSpace، ساختارهای دانش و روندهای پیشرو در زمینه فناوری اطلاعات در آموزش عالی پایدار را بررسی کرده است که شامل بررسی ۵۲۷۰ سند است که از پایگاه‌داده وب آو ساینس در ۲۰۱۰-۲۰۲۲ است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که یادگیری آنلاین مبتنی بر وب، معیارهای گزارش‌دهی پایداری شفاف و یکپارچه، و مدیریت پایدار دانشگاه با کمک فناوری‌های اطلاعات توجه قابل توجهی را به خود جلب کرده‌اند. (Chen, 2023)	علم‌سنجی فناوری اطلاعات در آموزش عالی آموزش عالی پایدار تمرکز بر حوزه SDG4 بهره‌گیری از CiteSpace بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم نظام آموزش عالی و نهاد دانشگاه بدون محدودیت بهره‌گیری از EndNote، Excel و VOSViewer بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴ تفاوت بنیادین در روش‌شناسی
نقش مؤسسات آموزش عالی در توانمندسازی انقلاب صنعتی چهارم: تحلیل کتاب‌سنجی	این پژوهش با هدف بررسی نقش مؤسسات آموزش عالی را در توانمندسازی مهارت‌های انقلاب صنعتی چهارم به‌وسیله تحلیل کتاب‌شناسی با بررسی ۱۹۳ سند مرتبط بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۳ از پایگاه وب آو ساینس با استفاده از نرم‌افزار	کتاب‌سنجی مهارت‌های انقلاب صنعتی چهارم بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۳	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بازه زمانی ۱۹-۲۰۲۴

پایگاه استنادی وب آو ساینس بهره‌گیری از VOSViewer و Excel، EndNote تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	پایگاه استنادی وب آو ساینس Biblioshin و VOSViewer تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	VOSViewer و Biblioshiny به پژوهش پرداختند. نتایج این پژوهش بر نقش حیاتی مؤسسات آموزش عالی در توانمندسازی انقلاب صنعتی چهارم تأکید کرده و نشان داده تاکنون مکزیک رهبر توسعه مهارت‌های انقلاب صنعتی چهارم در مؤسسات آموزش عالی است (Vijayalekshmi et al., 2023).
مرور نظامند و علم‌سنجی بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴ پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	مرور نظامند بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۲۱ فناوری هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و مجازی تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	محققان در این پژوهش، ضمن بیان اینکه چارچوبی برای طراحی، ارزیابی و استفاده از فناوری‌های نوظهور در آموزش عالی وجود ندارد؛ با مرور نظامند ۳۸ مقاله در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ به بررسی استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و مجازی در ارزیابی و بازخورد در آموزش عالی پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد این فناوری‌ها پتانسیل ارائه بازخورد سریع‌تر، شخصی‌سازی‌شده و مقیاس‌پذیر را دارند (Sembey et al., 2024).
مرور نظامند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴ پایگاه‌داده وب آو ساینس تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	تحلیل کتاب‌سنجی فناوری‌های نوظهور در کتابخانه‌های آموزش عالی بازه زمانی ۱۹۹۴-۲۰۲۴ پایگاه‌های اسکوپوس و وب آو ساینس تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	این پژوهش از طریق تحلیل کتاب‌سنجی به بررسی رشد انتشارات، روندهای تحقیقاتی، مجلات برجسته، بهره‌وری نویسندگان و مشارکت بین‌المللی داده‌های نمایه شده در پایگاه‌های اسکوپوس و وب آو ساینس از ۱۹۹۴ تا ۲۰۲۴ پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد فناوری‌های هوش مصنوعی، داده‌کاوی، اینترنت اشیا، واقعیت افزوده، چت‌بات و چاپ سه‌بعدی بیشترین توجه را جلب کرده‌اند. آنها پیشنهاد داده‌اند در پژوهش‌های آتی، به‌جای تمرکز صرف بر کتابخانه‌ها، نقش فناوری‌های نوظهور در کل نظام آموزش عالی بررسی شود (Mitha & Omarsaib, 2024).
مرور نظامند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم پایگاه‌داده وب آو ساینس بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴ تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	تحلیل کتاب‌شناسی آموزش ۴۰ پایگاه‌داده‌های وب آو ساینس و اسکایپوس بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۷ تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	محققان در این پژوهش با تحلیل کتاب‌شناختی ۳۰۹ نشریه مرتبط با آموزش ۴۰ منتشره در پایگاه‌های داده اسکوپوس و وب آو ساینس، به این نتیجه رسیدند که موضوعات تحقیقاتی مرتبط با آموزش ۴۰ را می‌توان به پنج خوشه اصلی از جمله کاربرد فناوری‌های مدرن در آموزش ۴۰، تأثیرات صنعت ۴۰ بر فعالیت‌های تدریس و یادگیری، آموزش ۴۰ در آموزش مهندسی، نوآوری‌های آموزشی در آموزش ۴۰، و تحقیقات تجربی و تحلیل‌های کمی با استفاده از پرسش‌نامه در جنبه‌های مختلف آموزش ۴۰، طبقه‌بندی کرد (Dao et al., 2023).
مرور نظامند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بدون محدودیت جغرافیایی نظام آموزش عالی و نهاد دانشگاه (هر دو) بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴ پایگاه‌داده وب آو ساینس تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	مرور نظامند بررسی یک عنوان فناوری (هوش مصنوعی) قلمرو جغرافیایی محدود (آمریکای لاتین) مؤسسات آموزش عالی بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۲۱ ۴ پایگاه‌داده تفاوت بنیادین در روش‌شناسی	محققان باهدف بررسی کاربردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در مؤسسات آموزش عالی آمریکای لاتین در سه فرایند یادگیری، تدریس و مدیریت؛ به پژوهش پرداختند. آنها به تجزیه و تحلیل ۳۱ مقاله منتشر شده در ۲۰۱۶-۲۰۲۱ از چهار پایگاه‌داده وب آف ساینس^۱، آی‌تریپل‌ای اکسپلورر^۲، سیلو^۳ و پورتال کیپس^۴ از نظر تکنیک‌های هوش مصنوعی، مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و پردازش زبان طبیعی، پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که کاربردهای اصلی هوش مصنوعی در آموزش عبارت‌اند از: مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده، تحلیل هوشمند، فناوری کمکی، تحلیل خودکار محتوا و تحلیل تصویر که این کاربردهای هوش مصنوعی به حل مسائل مهم آموزشی و تضمین آموزش باکیفیت کمک می‌کند (Salas-Pilco & Yang, 2020).
مرور نظامند و علم‌سنجی پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴	مرور نظامند فناوری‌های هوش مصنوعی، رباتیک و بلاک‌چین بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۱۹	محققان در این مطالعه؛ برنامه‌ها، چشم‌اندازها و چالش‌های هوش مصنوعی، رباتیک و بلاک‌چین در مؤسسات آموزش عالی بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که این سه مجموعه فناوری، کاربردهای هوش مصنوعی، رباتیک^۵ و بلاک‌چین^۱

¹ Web of Science² IEEE Xplorer³ Scielo⁴ CAPES⁵ Robotics

در آموزش عالی	زیادی در آموزش عالی دارند (Chaka, 2023).	تفاوت بنیادین در روش‌شناسی
بررسی سیستماتیک تأثیر فناوری‌های نو ظهور بر یادگیری دانش‌آموزان، مشارکت و اشتغال‌پذیری در آموزش محیطی ساخته شده به‌وسیله یک مرور نظام‌مند	با بررسی ۶۱ مقاله منتشر شده از ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳، تأثیر فناوری‌های نو ظهور مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی و گیمیفیکیشن ^۲ بر یادگیری، مشارکت و اشتغال‌پذیری دانشجویان، را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که این فناوری‌ها با ایجاد تجربه‌های یادگیری تعاملی و غوطه‌ور ^۳ ، منجر به افزایش مشارکت دانشجویان، درک عمیق‌تر از مفاهیم پیچیده و افزایش مهارت‌های دیجیتالی می‌شود (Ghanbaripour et al., 2024).	مرور نظام‌مند و علم‌سنجی بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۲۳ بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۴ پژوهش‌های حوزه فناوری‌های نو ظهور انقلاب صنعتی چهارم افزوده، واقعیت ترکیبی و گیمیفیکیشن تفاوت بنیادین در روش‌شناسی

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با رویکرد تحلیلی و روش ترکیبی (کمی و کیفی) و با استفاده از روش مرور نظام‌مند انجام شده است. یکی از انواع پژوهش‌های مروری، مرور نظام‌مند است، که از روش‌های تحلیلی تکرارپذیر برای جمع‌آوری داده‌های ثانویه استفاده می‌کند و داده‌هایی را که مستقیماً با پرسش پژوهش مرتبط است را شناسایی و ترکیب می‌کند (Nunn & Chang 2020) و یک رویکرد دقیق برای ارزیابی پژوهش‌های موجود در یک موضوع خاص است (Calderon Martinez et al., 2023). در این پژوهش، از دستورالعمل پریسما^۴ و توصیه‌ها و ساختار روش‌شناختی پیشنهادی اوکولی و شاربام (Okoli & Schabram, 2010) که در سال ۲۰۱۰ به‌منظور نشان‌دادن مراحل انجام فرایند مرور نظام‌مند ارائه شده است و شامل مراحل زیر است استفاده شده است: ۱. برنامه‌ریزی، ۲. انتخاب، ۳. استخراج و ۴. اجرا (Iden et al., 2017; Okoli & Schabram, 2010). ۱. برنامه‌ریزی (تعیین اهداف از مرور نظام‌مند): پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این پرسش است که کدام پژوهش‌ها به فناوری‌های نو ظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در آموزش عالی و دانشگاه‌ها پرداخته‌اند؟ ۲- انتخاب: معیار انتخاب^۵ در واقع مرزی است که در بررسی رعایت می‌گردد (گوگ و همکاران، ۲۰۱۲/۱۳۹۸). این مرحله شامل فرایند غربالگری مقالات برای تعیین مقالات مرتبط با اهداف پژوهش است در این مرحله از مدل سیلوا (Silva, 2015) که خود مشتمل بر ۴ مرحله است استفاده شد: ۱. شناسایی و استخراج مقالات از پایگاه‌داده‌های علمی و حذف رکوردهای تکراری: تکراری: با استفاده از

¹ Blockchain

² Gamification

³ Interactive and Immersive Learning

⁴ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA)

⁵ inclusion criteria

کلیدواژه‌های نشان داده شده در جدول ۳ و عملگرهای بولی در پایگاه‌داده وب آو ساینس در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴ جستجو انجام شد. پایگاه‌داده وب آو ساینس^۱ به‌عنوان قدیمی‌ترین پایگاه‌داده استنادی، پوشش قوی از داده‌های استنادی و داده‌های کتاب‌شناختی دارد (بیش از ۲,۵ میلیارد رفرنس ارجاع شده)^۲ که به سال ۱۹۰۰ بازمی‌گردد. این پایگاه، ادعا می‌کند که بیشترین عمق و کیفیت را دارد (Chadegani et al., 2013; Clarivate, n.d.) و به‌منظور باز بودن فیلتر ورودی و جان‌نیفتادن حتی یک عنوان مقاله، جستجوی کلیدواژه‌ها، در «تاپیک»^۳ صورت گرفت؛ چرا که تاپیک شامل عنوان^۴، چکیده^۵، کلمات کلیدی مرتبط^۶ و کلمات کلیدی مؤلف^۷ است. ضمناً همان‌طور که در جدول ۳ مشخص است برای حصول جامعیت در پوشش مقالات مرتبط با هر دو بعد نهادی (دانشگاه) و سیستمی (آموزش عالی)، این پژوهش از هر دو واژه‌ی «دانشگاه» و «آموزش عالی» توأمان، در عنوان و متن خود بهره برده است. این رویکرد به منظور ایجاد یک تصویر کامل از وضعیت پژوهش‌ها و تمایز بین ابعاد گسترده‌تر آموزش عالی و نقش دانشگاه‌ها در آن اتخاذ شده است. بطور کل ۱۳۰۷ مقاله استخراج گردید که پس از حذف رکوردهای تکراری و مقالات سلب اعتبار شده^۸، ۱۰۶۲ مقاله باقی‌ماند.

جدول ۳) کلیدواژه‌های جستجو مرور نظام‌مند

مفهوم اصلی	کلیدواژه‌های مورد استفاده	عنوان جستجو پیشرفته	تعداد مقالات
انقلاب صنعتی چهارم و دانشگاه	"fourth industrial revolution" AND university 4th industrial revolution AND university 4.0 Industrial Revolution AND university Industrial Revolution 4.0 AND university 4IR AND university IR 4.0 AND university Industry 4.0 AND university Revolution 4.0 AND university	(((((TS=("fourth industrial revolution")) OR TS=("4th industrial revolution")) OR TS=("4.0 industrial revolution")) OR TS=("industrial revolution 4.0")) OR TS=("4IR")) OR TS=("IR 4.0")) OR TS=("Industry 4.0")) OR TS=("revolution 4.0")) AND TS=(university)	۴۳: ۲۰۲۴ ۱۱۹: ۲۰۲۳ ۱۰۴: ۲۰۲۲ ۱۱۶: ۲۰۲۱ ۱۱۰: ۲۰۲۰ ۶۱: ۲۰۱۹ کل: ۵۵۳
انقلاب صنعتی چهارم و آموزش عالی	Fourth Industrial Revolution AND "higher education" 4th industrial revolution AND "higher education" 4.0 Industrial Revolution AND "higher education" Industrial Revolution 4.0 AND "higher education" 4IR AND "higher education" IR 4.0 AND "higher education" Industry 4.0 AND "higher education" Revolution 4.0 AND "higher education"	(((((TS=("fourth industrial revolution")) OR TS=("4th industrial revolution")) OR TS=("4.0 industrial revolution")) OR TS=("industrial revolution 4.0")) OR TS=("4IR")) OR TS=("IR 4.0")) OR TS=("Industry 4.0")) OR TS=("revolution 4.0")) AND TS=("higher education"))	۲۶: ۲۰۲۴ ۶۳: ۲۰۲۳ ۵۸: ۲۰۲۲ ۸۴: ۲۰۲۱ ۶۲: ۲۰۲۰ ۳۵: ۲۰۱۹ کل: ۳۲۸

¹ Web of Science² Cited references³ topic⁴ Title⁵ abstract⁶ Keyword plus⁷ Author keyword⁸ Retract

۵: ۲۰۲۴			فناوری
۲۸: ۲۰۲۳			نوظهور
۲۸: ۲۰۲۲	(TS=("emerging technology"))	Emerging technology AND university	و
۲۵: ۲۰۲۱	AND TS=(university)		دانشگاه
۱۸: ۲۰۲۰			
۲۰: ۲۰۱۹			
کل: ۱۲۴			
۴: ۲۰۲۴			فناوری
۱۲: ۲۰۲۳			نوظهور
۱۴: ۲۰۲۲	(TS=("emerging technology"))	Emerging technology AND "higher education"	و
۱۰: ۲۰۲۱	AND TS=("higher education")		آموزش
۱۰: ۲۰۲۰			عالی
۱۴: ۲۰۱۹			
کل: ۶۴			
۱: ۲۰۲۴			
۷: ۲۰۲۳			
۵: ۲۰۲۲			دانشگاه
۵: ۲۰۲۱	TS=("university 4.0")	university 4.0	۴,۰
۳: ۲۰۲۰			
۲: ۲۰۱۹			
کل: ۲۳			
۱۶: ۲۰۲۴			
۶۵: ۲۰۲۳			
۵۲: ۲۰۲۲			آموزش
۴۷: ۲۰۲۱	TS=("education 4.0")	education 4.0	۴,۰
۲۴: ۲۰۲۰			
۱۱: ۲۰۱۹			
کل: ۲۱۵			

۲. غربالگری (به معنای مطالعه عنوان و چکیده مقالات استخراج شده و انتخاب مقالات مرتبط و حذف مقالات غیرمرتبط): پس از مطالعه عنوان و چکیده مقالات، ۲۴۰ مقاله حذف شد. ۳. غربالگری مجدد (به معنای مطالعه مقدمه و نتیجه گیری مقالات غربال شده در مرحله پیشین و انتخاب مجدد مقالات مرتبط و حذف مقالات غیرمرتبط): تعداد دیگری از مقالات در این مرحله حذف شدند. ۴. ارزیابی مقالات استخراج شده از مراحل قبلی با مطالعه آنها و در نظر گرفتن اهداف پژوهش و در نهایت انتخاب نهایی مقالات: پس بررسی نهایی و مطالعه متن کامل مقالات باقی مانده، در نهایت ۲۷۳ مقاله برای طی مراحل بعدی باقی ماندند. فرایند طی شده در مرحله انتخاب، در قالب نمودار جریان پریسما (شکل ۱) نشان داده شده است. این نمودار بخش مهمی از فرایند گزارش دهی در پژوهش مروری است (گوگ و همکاران، ۱۳۹۸/۲۰۱۲).

شکل ۱) نمودار فرایندی PRISMA

۳. استخراج: در این مرحله، اطلاعات مورد نیاز از جمله سیر رشد تولیدات علمی، انواع اسناد علمی، کلیدواژه‌ها، خوشه‌های موضوعی، هم‌رخدادی واژگانی، هم‌تألفی کشورها و نویسندگان، فراوانی حوزه‌های علمی، ناشران و مجلات چاپ‌کننده مقالات، برای انجام تحلیل‌های لازم از ۲۷۳ مقاله نهایی استخراج گردید. در این مرحله به‌منظور ذخیره‌سازی، نظم‌دهی و حذف رکوردهای تکراری از نرم‌افزار مدیریت اطلاعات اند نوت^۱ و برای بررسی و تحلیل آماری و کمی داده‌ها از نرم‌افزار مایکروسافت اکسل^۲ و برای ترسیم نقشه‌های گرافیکی و شبکه‌های علمی و مصورسازی داده‌ها از نرم‌افزار وی‌اس‌ویوور^۳ استفاده شد. ۴. اجرا: در این مرحله، تحلیل‌های علم‌سنجی بر روی داده‌های استخراج شده از ۲۷۳ مقاله نهایی انجام شد. به‌منظور سنجش روایی از روایی محتوایی و برای سنجش پایایی، از ضریب کاپا بهره گرفته شد. روایی محتوای معیارهای ورود و خروج مقالات و کلیدواژه‌های جستجو، از طریق نظرخواهی از ۴ نفر متخصص مورد بررسی قرار گرفت. بازخوردهای دریافتی در طراحی نهایی معیارها و کلیدواژه‌ها اعمال گردید. برای سنجش پایایی فرایند انتخاب مقالات، از ضریب توافق کاپا^۴ استفاده شد. در مرحله غربالگری مقالات، دو پژوهشگر به طور مستقل مقالات را بر اساس معیارهای ورود و خروج ارزیابی نمودند. میزان توافق بین این دو ارزیاب با محاسبه ضریب کاپا تعیین گردید. مقدار کاپای به‌دست‌آمده ۰,۷۵ بود که نشان‌دهنده سطح توافق خوب بین ارزیاب‌ها است.

یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش اول: سیر رشد تولیدات علمی در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در

دانشگاه و آموزش عالی چگونه است؟

نمودار شماره ۲ روند رشد انتشار مقالات در این حوزه را از سال ۲۰۱۹ تا سه‌ماهه اول سال ۲۰۲۴ نشان می‌دهد.

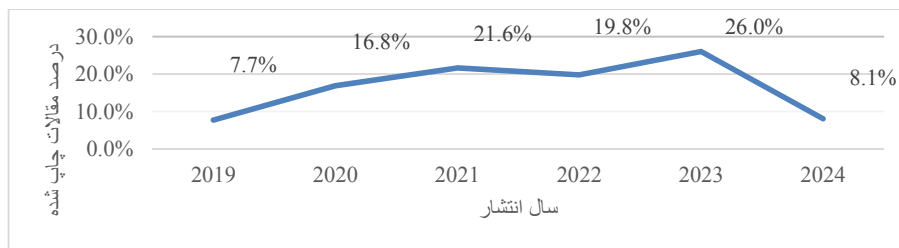
¹ EndNote

² Microsoft Excel

³ VOSviewer

⁴ Cohen's Kappa

همان‌طور که مشخص است، اگر سال ۲۰۲۴ را که تنها سه ماه از سال در این پژوهش لحاظ شده است، در نظر گرفته نشود، از سال ۲۰۱۹ تا پایان ۲۰۲۳ انتشار مقالات در این حوزه در پایگاه استنادی وب آو ساینس صعودی بوده است.

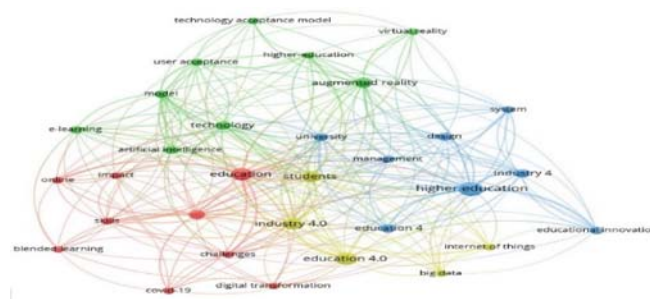


شکل ۲: روند رشد انتشارات مقالات در زمینه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

پاسخ به پرسش دوم: کدام کلیدواژه‌ها بیشترین میزان هم رخدادی و ارتباط را در تولیدات علمی انجام شده در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی دارند؟

کلیدواژه‌ها، نه تنها به منظور طبقه‌بندی اطلاعات مقالات در جستجوها بکار می‌روند؛ بلکه، بیانگر نمایی کلی از محتوای مقاله نیز هستند. از میان ۱۲۴۰ کلیدواژه (کلمات کلیدی نویسنده و کلمات کلیدی نمایه شده)، ۳۲ کلیدواژه، حداقل ۱۰ هم رخدادی داشتند که در ۴ خوشه دسته‌بندی شدند. همان‌طور که در شکل ۳ مشخص است؛ اندازه دایره‌ها بیانگر تعداد وقوع هر کلیدواژه و خطوط اتصال، بیانگر هم رخدادی آن‌ها و ضخامت خطوط، بیانگر قدرت هم رخدادی است. کلیدواژه‌های «آموزش عالی» با ۴۷ تعداد وقوع^۱، در صدر و سپس «آموزش ۴٫۰» با ۳۸ وقوع و «آموزش» با ۳۷ وقوع، در رتبه‌های بعدی قرار دارند. خوشه اول (رنگ قرمز)، شامل ۹ آیتم است که کلیدواژه «آموزش» با ۳۷ وقوع، ارتباطات قوی با واژگانی مانند «یادگیری الکترونیکی»، «آنلاین» و «مهارت‌ها» دارد که بیانگر تمرکز این خوشه بر جنبه‌های آموزشی و مهارتی آنلاین است. خوشه دوم (رنگ سبز)، شامل ۹ آیتم است که کلیدواژه «واقعیت افزوده» با ۲۶ وقوع، ارتباط نزدیکی با «واقعیت مجازی» و «فناوری» دارد که بیانگر اهمیت کاربرد فناوری در آموزش عالی است. خوشه سوم (رنگ آبی)، شامل ۸ آیتم است که کلیدواژه «آموزش عالی» با ۴۷ وقوع، ارتباطات قوی با «دانشگاه»، «مدیریت» و «صنعت ۴٫۰» دارد که بیانگر ارتباط آموزش عالی و مدیریت دانشگاه‌ها با انقلاب صنعتی چهارم دارد. خوشه چهارم (رنگ زرد)، شامل ۵ آیتم است که کلیدواژه «آموزش ۴٫۰» با ۳۸ وقوع ارتباط قوی با «صنعت ۴٫۰»، «چالش‌ها» و «تحول دیجیتال» دارند که بیانگر تمرکز بر چالش‌ها و تحولات دیجیتال در آموزش و

انقلاب صنعتی چهارم^۱



¹ occurrences

شکل ۳) هم رخدادی واژگان کلیدی مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی مطابق جدول ۴، به‌منظور ایجاد تصویر ذهنی جامع‌تر و وضوح بیشتر، خوشه‌ها به شرح زیر نام‌گذاری شده‌اند.

جدول ۴) خوشه‌های موضوعی در مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

ردیف	نام خوشه	کلیدواژه‌های خوشه
۱	تحول دیجیتال	Blended Learning, Challenges, Covid 19, Digital Transformation, Education, Fourth Industrial Revolution, Impact, Online, Skills
۲	فناوری آموزشی	Artificial Intelligence, Augmented Reality, E-Learning, Higher-Education, Model, Technology, Technology Acceptance, User Acceptance, Virtual Reality
۳	نوآوری آموزشی	Design, Education 4.0, Educational Innovation, Higher Education, Industry 4.0, Management, System, University
۴	فناوری‌های داده‌محور	Big Data, Education 4.0, Industry 4.0, Internet Of Things, Students

پاسخ به پرسش سوم: کدام کلیدواژه‌های فناورانه، بیشترین میزان هم رخدادی را در تولیدات علمی انجام شده در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی را دارند؟

از آنجایی که اهمیت بررسی کلیدواژه‌ها در این پژوهش؛ «فناوری‌ها» هستند؛ لذا در مرحله دوم، کلیدواژه‌های عمومی اعم از آموزش، تکنولوژی، دانشگاه، انقلاب صنعتی و غیره حذف شدند. شکل ۴ نشان‌دهنده نقشه هم رخدادی کلیدواژه‌های فناورانه براساس حضور هم‌زمان آن‌ها در مقالات مورد بررسی، است. در این نقشه، خطوط اتصال، نشان‌دهنده هم رخدادی بین کلیدواژه‌ها هستند. براین اساس، واقعیت افزوده با ۲۶ هم رخدادی، هوش مصنوعی با ۱۷ هم رخدادی و نوآوری آموزشی^۱ با ۱۵ هم رخدادی در صدر و به ترتیب واقعیت مجازی و تحول دیجیتال^۲ با ۱۱ هم رخدادی و اینترنت اشیا، کلان‌داده^۳ و آموزش ترکیبی^۴ با ۱۰ هم رخدادی در رتبه‌های بعدی بیشترین هم رخدادی کلیدواژه‌های فناورانه قرار دارند.



شکل ۴- هم رخدادی واژگان کلیدی فناورانه در مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

در مرحله بعد، به‌منظور تحلیل محتوا، ۱۲۴۰ کلیدواژه مستخرج از ۲۷۳ مقاله، مورد پردازش قرار گرفتند. باتوجه به گستردگی مفاهیم موجود در کلیدواژه‌ها که شامل حوزه‌های عمومی، تخصصی، نرم‌افزارها، روش‌شناسی و... می‌شود، رویکردی گزینشی برای دسته‌بندی کلیدواژه‌های فناورانه اتخاذ گردید. پس از بررسی دقیق و کدگذاری کیفی کلیدواژه‌ها، ۱۱۹ عنوان فناوری (حاوی عناوین تکراری با نگارش‌های متفاوت) شناسایی شد؛ سپس با کدگذاری

^۱ educational innovation

^۲ digital transformation

^۳ Big data

^۴ Blended learning

محوری، ذیل ۲۹ عنوان فناوری اصلی منحصربه‌فرد دسته‌بندی شدند (جدول شماره ۵). این فرایند، امکان تمرکز بر جنبه‌های فناورانه مقالات و تحلیل دقیق‌تر آنها را فراهم می‌آورد؛ چرا که اولاً ذکر نام فناوری در کلیدواژه‌ها بیانگر اهمیت آن فناوری در مقالات منتشر شده است و ثانیاً بر اساس میزان فراوانی فناوری‌ها، می‌توان دریافت که کدام فناوری‌ها، بیشتر مورد اقبال پژوهشگران حوزه آموزش عالی بوده است

جدول ۵) فناوری‌های کلیدی در مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور در عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

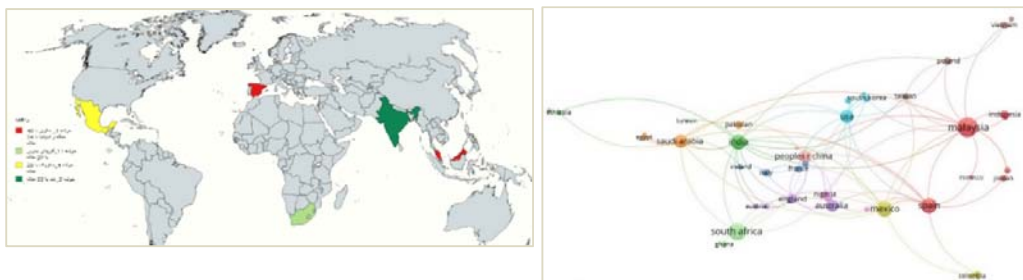
عنوان فناوری	فراوانی	عنوان فناوری	فراوانی	عنوان فناوری	فراوانی	عنوان فناوری	فراوانی
هوش مصنوعی	۸	فناوری‌های پوشیدنی ^۱	۶	رایانش مه ^۲	۳	سنسور هوشمند ^۳	۲
واقعیت مجازی	۸	شبکه‌های اجتماعی ^۴	۵	دوقلوی دیجیتال ^۵	۳	واقعیت گسترده ^۶	۲
کلان‌داده	۷	پرینت ۳ بعدی	۴	اتوماسیون ^۷	۳	فناوری هولوگرام ^۸	۲
بازی‌وارسازی	۷	ربات‌ها	۴	متاورس	۳	هولولنز ^۹	۲
اینترنت اشیا	۷	شبیه‌سازی ^{۱۰}	۴	بیومتریک ^{۱۱}	۳	یادگیری ماشین	۲
واقعیت افزوده	۶	فناوری‌های غوطه‌وری ^{۱۲}	۴	واقعیت ترکیبی ^{۱۳}	۲	جمع کل	۱۱۹
چت‌بات‌ها	۶	فناوری ۵ جی ^{۱۴}	۳	رایانش لبه ^{۱۵}	۲		
رایانش ابری ^{۱۶}	۶	بلاک‌چین	۳	پهپاد	۲		

پاسخ به پرسش چهارم: برترین و پراستنادترین کشورها در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام‌اند؟

به‌منظور بررسی هم‌تألفی^{۱۷} کشورها، با تعیین میزان حداقل ۲ مقاله که حداقل ۲ بار به آن استناد^{۱۸} شده باشد، از مجموع ۷۳ کشور، ۵۱ کشور، دارای این شرایط تعریف شده بودند که از این میان، ۴۲ کشور در ۱۱ خوشه (به شرح جدول ۶) دارای ارتباط هم‌استنادی^{۱۹} به شرح شکل ۵ و نقشه جغرافیایی شکل ۶ هستند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مالزی با ۴۰ مقاله با ۱۴ کشور، آفریقای جنوبی با ۲۹ مقاله با ۷ کشور و مکزیک، اسپانیا و هند نیز به ترتیب با ۲۳، ۲۴ و ۲۲ مقاله با ۱۱، ۱۱ و ۱۴ کشور دیگر خط ارتباطی و یا به تعبیر بهتر هم‌تألفی داشته‌اند. اما متأسفانه چه از میان کشورهای دارای هم‌تألفی چه کشورهای مستقل؛ ایران، هیچ‌گونه تألفی در این حوزه موضوعی نداشته است و در میان ۷۳ کشور، نامی از ایران وجود ندارد؛ درحالی‌که همکاری‌های بین‌المللی، به‌عنوان مثال هم‌تألفی مالزی و

^۱ wearable technologies^۲ Fog computing^۳ Smart sensors^۴ Social networks^۵ Digital twin^۶ Extended Reality^۷ Automation^۸ hologram technology^۹ HoloLens^{۱۰} Simulation^{۱۱} Biometric^{۱۲} immersive technologies^{۱۳} Mixed reality^{۱۴} G technology^{۱۵} Edge computing^{۱۶} Cloud computing^{۱۷} Co-authorship^{۱۸} citation^{۱۹} co-citation

آفریقای جنوبی نشانگر نقش کشورهای درحال توسعه در تولید دانش بومی مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم است. این الگو می تواند برای ایران الهام بخش باشد تا با ایجاد کنسرسیوم های منطقه ای (مثلاً با ترکیه یا هند) مشارکت خود را افزایش دهد.



جدول ۱۶ خوشه های هم تالیفی کشورها در مطالعات حوزه فناوری های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

خوشه	تعداد	کشورهای زیرمجموعه	خوشه	تعداد	کشورهای زیرمجموعه
خوشه اول رنگ قرمز	۷ کشور	اندونزی، اردن، مالزی، مراکش، عمان، اسپانیا، امارات	خوشه هفتم رنگ نارنجی	۴ کشور	مصر، پاکستان، عربستان، اسکاتلند
خوشه دوم رنگ سبز پر رنگ	۴ کشور	بحرین، اتیوپی، هند، زیمبابوه	خوشه هشتم رنگ قهوه ای	۴ کشور	ژاپن، لهستان، تایوان، ویتنام
خوشه سوم رنگ آبی	۴ کشور	فرانسه، آلمان، ایرلند، ایتالیا	خوشه نهم رنگ صورتی	۳ کشور	کانادا، اکوادور، نیجریه
خوشه چهارم رنگ زرد	۴ کشور	شیلی، کلمبیا، مکزیک، پرو	خوشه دهم رنگ گلبهی	۲ کشور	چین، سنگاپور
خوشه پنجم رنگ بنفش	۴ کشور	استرالیا، اتریش، انگلستان، قطر	خوشه یازدهم سبز کم رنگ	۲ کشور	غنا، آفریقای جنوبی
خوشه ششم رنگ فیروزه ای	۴ کشور	روسیه، کره جنوبی، ترکیه، ایالات متحده آمریکا			

پاسخ به پرسش پنجم: برترین و پر استنادترین مقالات در حوزه فناوری های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام اند و غالباً پژوهشگران چه رشته های علمی ای به پژوهش در این حوزه پرداخته اند؟

از میان ۲۷۳ مقاله، ۶۵ مقاله حداقل ۱۵ بار مورد استناد قرار گرفتند. که از میان آنها ۱۶ مقاله دارای شبکه ارتباطی بودند که همان طور که در شکل ۷ نشان داده شده است (Bonfield et al., 2020; Mhlana & Moloi, 2020; Miranda et al., 2021) به ترتیب با ۱۶۷، ۱۲۸ و ۱۰۷ بار ارجاع، پر استنادترین پژوهش های مورد بررسی بودند و حوزه های علمی برتر که مقالات در آن حوزه ها کار شده اند به شرح نمودار ۸ است. حوزه آموزش و پژوهش آموزشی^۲ با ۲۸ درصد بیشترین حوزه علمی و پس از آن مهندسی^۳ و علوم رایانه^۴ به ترتیب با ۱۳٫۹ درصد و

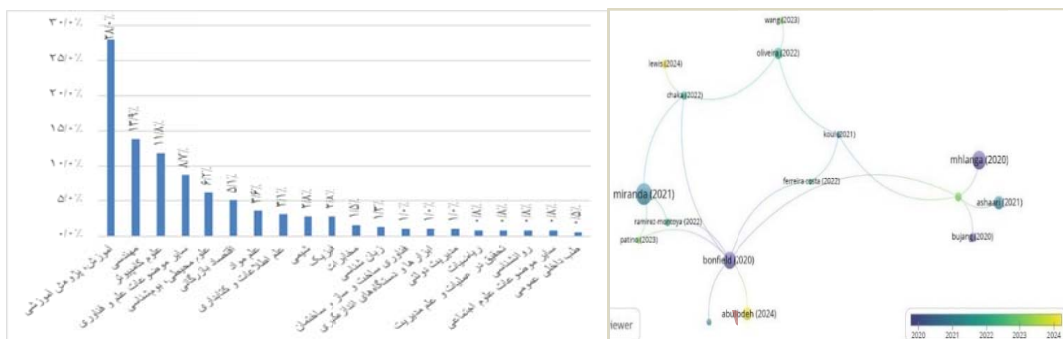
¹ Research Areas

² Education & Educational Research

³ Engineering

⁴ Computer Science

۱۱٫۸ درصد بیشترین حوزه‌های علمی هستند.



شکل ۸) فراوانی حوزه‌های علمی مرتبط با مطالعات فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

شکل ۷) نقشه هم‌تألفی پرستادترین مقالات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی بر اساس سال انتشار

در ادامه برای پاسخ به قسمت دوم سؤال پنجم مبنی بر اینکه چه رشته‌های علمی‌ای بیشتر به پژوهش در این حوزه پرداخته‌اند می‌توان از دسته‌بندی موضوعی وب‌و-ساینس بهره گرفت، مرکز مطالعات علم و فناوری^۱، یک الگوریتم طبقه‌بندی مبتنی بر استناد را توسعه داده است که شامل یک سلسله‌مراتب سه سطحی از موضوعات کلان^۲، میانی^۳ و خرد^۴ است. این مرکز با کمک مؤسسه اطلاعات علمی، ۱۰ موضوع کلان گسترده^۵، ۳۲۶ موضوع میانی^۶ و ۲۴۴۴ موضوع خرد^۷ ایجاد کرده است (Potter, 2020)؛ که دسته‌بندی این موضوعات براساس درصد مقالات منتشره، به شرح جدول ۷ است.

جدول ۷) دسته‌بندی موضوعات سطح میانی و خرد در مقالات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

موضوع‌بندی	ردیف	عناوین موضوعی	درصد	موضوع‌بندی	ردیف	عناوین موضوعی	درصد
موضوعات کلان	۱	طراحی و ساخت ^۸	۱۹٫۸	۱	صنعت	۴٫۰	۱۹٫۴
	۲	آموزش و پژوهش آموزشی	۱۹٫۸	۲	مدل پذیرش فناوری ^۹		۱۳٫۱
	۳	مدیریت	۱۶٫۰	۳	واقعیت افزوده		۱۰٫۴
	۴	تعامل انسان با رایانه ^{۱۰}	۱۰٫۸	۴	یادگیری خودتنظیمی ^{۱۱}		۸٫۶
	۵	مخابرات ^{۱۲}	۵٫۶	۵	اینترنت اشیا		۴٫۵
	۶	تحقیق و آموزش از راه دور ^{۱۳}	۴٫۵	۶	آزمایشگاه از راه دور ^{۱۴}		۳٫۷

^۱ Centre for Science and Technology Studies (CWTS)

^۲ macro

^۳ meso

^۴ micr

^۵ macro-topics

^۶ meso-topics

^۷ micro-topics

^۸ Design & Manufacturing

^۹ Technology Acceptance Model

^{۱۰} Human Computer Interaction

^{۱۱} Self-regulated Learning

^{۱۲} Telecommunications

^{۱۳} Remote Research & Education

^{۱۴} Remote Laboratory

۷	ارتباطات ^۱	۲۶	۷	تفکر محاسباتی ^۲	۲,۲
۸	پرستاری	۱,۹	۸	هوش مصنوعی در بهداشت و درمان و پزشکی ^۳	۱,۵
۹	اخلاق پزشکی ^۴	۱,۹	۹	بلاکچین	۱,۵
۱۰	سیستم‌های امنیتی ^۵	۱,۵	۱۰	آموزش پزشکی ^۶	۱,۵

تحلیل حوزه‌های پژوهشی نشان داد که مقالات این حوزه عمدتاً در علوم «آموزش و پژوهش آموزشی» با ۲۸ درصد، «مهندسی» با ۱۳,۹ درصد و «علوم رایانه» با ۱۱,۸ درصد منتشر شده‌اند. علاوه بر حوزه‌های ذکر شده، در حوزه‌های دیگری مانند «طراحی و ساخت»، «مدیریت»، «تعامل انسان با رایانه»، «آموزش از راه دور» و... نیز چاپ مقالات صورت گرفته است. این تنوع نشان می‌دهد که کاربرد فناوری‌های نوظهور در دانشگاه، در زمینه‌های مختلف علمی مورد توجه پژوهشگران قرار دارند و این موضوع یک حوزه چندوجهی و میان‌رشته‌ای است. با استفاده از روش‌شناسی سلسله‌مراتب سه سطحی مرکز مطالعات علم و فناوری که یک الگوریتم طبقه‌بندی مبتنی بر استاندارد است، می‌توان ۱۰ حوزه خرد مرتبط با مقالات این حوزه را زیر مجموعه ۸ حوزه میانی به شرح جدول ۹ دسته‌بندی کرد.

جدول ۹) دسته‌بندی حوزه‌های خرد علمی مرتبط با مطالعات فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی، در زیر مجموعه

حوزه‌های علمی میانی

موضوعات میانی	درصد	موضوعات خرد زیرمجموعه	درصد	موضوعات میانی	درصد	موضوعات خرد زیرمجموعه	درصد
طراحی و ساخت	۱۹,۸	صنعت	۴,۰	تعامل انسان با رایانه	۱۰,۸	واقعیت افزوده	۱۰,۴
آموزش و پژوهش آموزشی	۱۹,۸	مدل پذیرش فناوری	۱۳,۱	مخابرات	۵,۶	اینترنت اشیا	۴,۵
		واقعیت افزوده	۱۰,۴	تحقیق و آموزش از راه دور	۴,۵	آزمایشگاه از راه دور	۳,۷
		یادگیری خودتنظیمی	۸,۶	پرستاری	۱,۹	هوش مصنوعی در بهداشت و	۱,۵
		تفکر محاسباتی	۲,۲	اخلاق پزشکی	۱,۹	درمان و پزشکی آموزش پزشکی	۱,۵
		آزمایشگاه از راه دور	۳,۷	سیستم‌های امنیتی	۱,۵	بلاکچین	۱,۵
		آموزش پزشکی	۱,۵				

پاسخ به پرسش ششم پژوهش: ناشران و مجلات برتر منتشرکننده مقالات در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی کدام‌اند؟

۲۷۳ مقاله بررسی شده در این پژوهش، مجموعاً توسط ۸۰ ناشر به چاپ رسیده است که عناوین ۱۰ ناشر برتر در جدول ۸ نشان داده شده است. از این میان، MDPI به عنوان یکی از بزرگ‌ترین ناشران علمی با دسترسی آزاد با سهم ۱۷,۶ درصد انتشار مقالات؛ بیشترین سهم در انتشار مقالات مورد بررسی را به خود اختصاص داده است.

جدول ۸) ناشران علمی مقالات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی

رتبه	عنوان ناشر	درصد	رتبه	عنوان ناشر	درصد
۱	MDPI	۱۷,۶	۶	IEEE	۴,۰
۲	Springer Nature	۱۰,۶	۷	Int Assoc Online Engineering	۳,۳
۳	Emerald Group Publishing	۹,۲	۸	Frontiers Media Sa	۲,۹
۴	Taylor & Francis	۸,۸	۹	Wiley	۲,۹
۵	Elsevier	۷,۰	۱۰	Kassel Univ Press Gmbh	۱,۸

¹ Communication

² Computational Thinking

³ Artificial Intelligence In Healthcare And Medicine

⁴ Medical Ethics

⁵ Security Systems

⁶ Medical Education

و از میان مجلات نیز، مجله International Education And Information Technologies، Sustainability، Journal Of Emerging Technologies In Learning و Applied Sciences Basel، IEEE Access به ترتیب با ۱۰٫۸ درصد، ۹٫۹ درصد، ۹٫۴ درصد، ۴٫۴ درصد و ۳ درصد رتبه یک تا پنج مجلات منتشرکننده مقالات را دارا هستند.

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف تحلیل علم‌سنجی مطالعات حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم در دانشگاه و آموزش عالی، به بررسی روند انتشارات، تحلیل کلیدواژه‌ها، تحلیل خوشه‌های موضوعی مطالعات، بررسی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان، تحلیل هم‌تالیفی کشورها و نویسندگان، فراوانی حوزه‌های علمی و رتبه بندی ناشران و مجلات برتر پرداخته است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که توجه به این حوزه، در حال افزایش است؛ لیکن همچنان نقاط ضعفی مانند کمبود مقالات مروری و علم‌سنجی وجود دارد. یافته‌های این پژوهش، همسو با مطالعات پیشین، بر اهمیت بررسی فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم در عرصه آموزش عالی تأکید دارد. همان‌طور که در بخش پیشینه به تفصیل بیان شد و چاکا (Chaka, 2023) نیز بر آن صحنه گذاشته است، عمده پژوهش‌های پیشین به بررسی منفرد و مجزای فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم پرداخته‌اند. در مقابل، پژوهش حاضر با رویکردی جامع و بدون محدودیت جغرافیایی، تمامی ابعاد و حوزه‌های دانشگاه و آموزش عالی را مورد واکاوی قرار داده است که این گستردگی دامنه، یکی از نقاط تمایز اصلی آن با پژوهش‌های پیشین است؛ این یافته با پیشنهاد میثا و عمر صائب (Mitha & Omarsaib, 2024) که در مطالعه خود بر لزوم بررسی نقش فناوری‌ها در کل نظام آموزش عالی تأکید کرده‌اند، همخوانی دارد. در همین راستا، پژوهش سالاس پیلکو و یانگ (Salas-Pilco & Yang, 2020) با تمرکز بر کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی آمریکای لاتین، اگرچه دیدگاه ارزشمندی ارائه می‌دهد، اما از نظر قلمرو مکانی محدود است، در حالی که پژوهش حاضر دیدگاهی بدون محدودیت را اتخاذ کرده است. در ادامه تحلیل، دسته‌بندی کلیدواژه‌های مستخرج از مطالعات، در چهار خوشه اصلی (تحول دیجیتال، فناوری آموزشی، نوآوری آموزشی، فناوری‌های داده‌محور) نشان می‌دهد که پژوهشگران به طیف وسیعی از موضوعات مرتبط توجه داشته‌اند. شناسایی ۲۹ عنوان فناوری نوظهور، از جمله هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، اینترنت اشیا و بلاکچین به‌عنوان موضوعات داغ پژوهشی، با یافته‌های چاکا (Chaka, 2023) و میثا و عمر صائب (Mitha & Omarsaib, 2024)، سامبا و همکاران (Sembey et al., 2024)، مبنی بر اهمیت این فناوری‌ها در آموزش عالی همسو است. پژوهش سالاس پیلکو و یانگ (Salas-Pilco & Yang, 2020) نیز بطور خاص به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی آمریکای لاتین پرداختند و کاربردهای کلیدی آن در یادگیری، تدریس و مدیریت را شناسایی کردند که یافته‌های پژوهش حاضر نیز با شناسایی هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پرتکرارترین فناوری‌ها، بر اهمیت آن در آموزش عالی تأکید دارد. در زمینه همکاری‌های بین‌المللی، یافته‌های پژوهش حاضر، همسو با مطالعه ویجایالکشمی و همکاران (Vijayalekshmi et al., 2023) حضور قابل‌توجه کشورهای آمریکای لاتین (از جمله مکزیک) را نشان می‌دهد. علاوه بر آن سایر خوشه‌های هم‌تالیفی شناسایی شده در این پژوهش نشان‌دهنده اهمیت همکاری‌های منطقه‌ای و نزدیکی

جغرافیایی در انجام پژوهش‌های مشترک است. اما در این بین، عدم مشارکت ایران در این همکاری‌ها یک نگرانی جدی است. تحلیل حوزه‌های پژوهشی نیز مؤید این نکته است که موضوع فناوری‌های نوظهور در آموزش عالی، دغدغه مشترک رشته‌های علمی گوناگون بوده و پتانسیل بالایی برای همکاری‌های بین‌رشته‌ای وجود دارد. در ادامه، بررسی مقالات پراستناد نشان داد که ۳ پژوهشگر به شرح زیر، از جمله تاثیرگذارترین پژوهشگران در این حوزه هستند. ۱- بن فیلد و همکاران (Bonfield et al., 2020) از دانشگاه بث انگلستان^۱ و دانشگاه دیکین استرالیا^۲؛ ۲- مهلائنگا و مولوی (Mhlanga & Moloi, 2020) از دانشگاه ژوهانسبورگ آفریقای جنوبی^۳؛ ۳- میراندا و همکاران (Miranda et al., 2021) از دانشگاه تکنولوژی دی مونتری مکزیک^۴. بررسی ناشران و مجلات برتر نشان داد که ناشرانی مانند MDPI، Springer Nature، Emerald Group Publishing، Taylor & Francis و Elsevier و مجلاتی مانند Sustainability با ضریب تأثیر^۵ ۳,۳ و سایت اسکور^۶ ۶,۸ در سال ۲۰۲۳، Education And Information Technologies با ضریب تأثیر ۴,۸ در سال ۲۰۲۳، International Journal Of Emerging Technologies In Learning با ضریب تأثیر ۲,۵ و سایت اسکور ۵,۳ در سال ۲۰۲۳ و IEEE Access با ضریب تأثیر ۳,۴ و سایت اسکور ۹,۸ در سال ۲۰۲۳ بیشترین سهم را در انتشار مقالات این حوزه داشته‌اند (MDPI, n.d; SpringerLink, n.d; SCImago Lab, n.d).

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، می‌توان پیشنهاد‌های اجرایی زیر را ارائه نمود:

۱. تخصیص بودجه و تسهیل دسترسی به تمام پایگاه‌های اطلاعاتی روز دنیا برای پژوهش‌های جامع‌تر.
۲. ایجاد بسترهای همکاری بین‌المللی و حمایت‌های قانونی و مالی از پروژه‌های مشترک با مراکز علمی بین‌المللی.
۳. تخصیص منابع پژوهشی به فناوری‌های نوظهور با اولویت بالا در راستای تحقق و عملیاتی‌سازی اسناد بالادستی.
۴. تشویق پژوهش‌های بین‌رشته‌ای و تخصیص گرنت و تدبیر سازوکارهایی برای ترویج همکاری تیم‌های تخصصی.
۵. حمایت از انتشار یافته‌های پژوهشی در مجلات با ضریب تأثیر بالا.
۶. شناسایی و امکان‌سنجی فناوری‌های نوظهور کاربردی در دانشگاه‌های ایران با تشکیل کارگروه‌های تخصصی.
۷. مطالعه، تدوین و انتشار گزارش‌های آماری رسمی از میزان به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور در دانشگاه‌های کشور توسط مراجع ذی صلاح مربوطه اعم از مرکز آمار ایران با همکاری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و معاونت علمی، فناوری ریاست جمهوری.

¹ University of Bath

² Deakin University

³ University of Johannesburg

⁴ Tecnológico de Monterrey

⁵ Impact Factor

⁶ CiteScore

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- با توجه به نتایج و یافته‌های مقاله حاضر، پیشنهادها ذیل برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌شود:
۱. باتوجه به کمبود مقالات مروری در این حوزه، انجام مطالعات مروری نظامند به شناسایی شکاف‌های پژوهشی و ارائه جهت‌گیری‌های کلی برای پژوهش‌های آینده بسیار کمک‌کننده خواهد بود.
 ۲. با عنایت به عدم وجود آمار و گزارش‌ها رسمی داخلی پیرامون میزان استفاده دانشگاه‌ها از فناوری‌های نوظهور انقلاب صنعتی چهارم، پیشنهاد می‌شود گزارش‌های آماری جامعی در این خصوص جمع‌بندی و منتشر شود.
 ۳. باتوجه به محدودیت پژوهش حاضر به مقالات پایگاه وب آو ساینس و زبان انگلیسی، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی به بررسی مقالات منتشر شده در سایر زبان‌ها و پایگاه‌های استنادی معتبر دیگر (مانند Scopus، Google Scholar) به منظور دستیابی به تحلیلی جامع‌تر از وضعیت مطالعات در حوزه فناوری‌های نوظهور عصر انقلاب صنعتی چهارم صورت پذیرد.
 ۴. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با هدفمندسازی دامنه پژوهش به گروه‌های خاصی از دانشگاه‌ها (مانند دانشگاه‌های فنی، دانشگاه‌های علوم پزشکی)، سایر سطوح آموزشی (نظیر مدارس)، رشته‌های تحصیلی مشخص (مانند پزشکی، مهندسی) و یا محدوده‌های جغرافیایی معین (مانند دانشگاه‌های آسیایی، دانشگاه‌های کشور ایران) انجام شود.

فهرست منابع

- خوش سپهر، ز.، علی‌محمدلو، م.، محمدی، ع.، و رعنائی کردشولی، ح. ا. (۱۴۰۲). علم‌سنجی و تجزیه و تحلیل روند پژوهش‌ها در حوزه انقلاب صنعتی چهارم و کیفیت ۴،۰. علوم و فنون مدیریت / اطلاعات، ۹(۲)، ۱۳۳-۱۶۶. <https://doi.org/10.22091/stim.2022.7738.1707>
- رحمتی، ر.، و کریمی، ا. (۱۴۰۰). ترسیم نقشه علم‌سنجی فناوری آموزشی (۱۹۹۹-۲۰۲۲). مجله ایرانی آموزش از دور، ۴(۱)، ۹۸-۱۱۰. <https://doi.org/10.30473/idej.2022.65389.1121>
- ریاست جمهوری اسلامی ایران. (۱۴۰۰). سند تحول دولت مردمی. بازیابی از <https://media.president.ir/uploads/ads/164681477506836200.pdf>
- زوارقی، ر.، فدایی، غ.، و فهیم‌نیا، ف. (۱۳۹۰). چشم‌اندازی بر مبانی نظری مصورسازی حوزه دانش. تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی (کتابداری)، ۴۵(۳)، ۳۷-۱۳. https://jlib.ut.ac.ir/article_28760_2937.html
- شکفته، م.، و حریری، ن. (۱۳۹۲). ترسیم و تحلیل نقشه علمی پزشکی ایران با استفاده از روش هم استنادی موضوعی و معیارهای تحلیل شبکه اجتماعی. فصلنامه مدیریت سلامت، ۱۶(۵۱)، ۴۳-۵۹. <http://jha.rums.ac.ir/article-1-1152-fa.html>
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). نقشه جامع علمی کشور. بازیابی از <https://irimc.org/Portals/0/PDF/ScientificMap.pdf>
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۸۸a). سند تحول راهبردی علم و فناوری. بازیابی از <https://tarh.tabriziau.ac.ir/Uploads/User/647/files/sanad-tahovol-rahbordi.pdf>

- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۸۸b). سند تحول راهبردی نظام آموزش عالی کشور. بازیابی از <https://tarh.torbath.ac.ir/dorsapax/userfiles/file/%D8%B7%D8%B1%D8%AD%20%D9%88%20%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87/11.pdf>
- عباداله عموقین، ج.، شریف‌مقدم، ه.، و ضیائی، ث. (۱۳۹۷). مروری بر شاخص‌های مهم علم‌سنجی (هم‌استنادی و هم‌واژگانی) و لزوم استفاده از این شاخص‌ها در تحلیل تولیدهای علمی. *پژوهش‌های تفسیر تطبیقی*، ۴(۲)، ۲۹۷-۳۲۱. <https://sid.ir/paper/363772/fa>
- عباسی، ح.، زارعی زوارکی، ا.، و نیلی احمدآبادی، م. (۱۴۰۲). بررسی کاربرد فناوری نوین متاورس در آموزش و یادگیری: یک مرور نظام‌مند. *فناوری آموزش*، ۱۸(۲)، ۲۸۷-۳۱۰. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9818.2904>
- گوگ، د.، الیور، س.، و توماس، ج. (۱۳۹۸). *مقدمه‌ای بر مرور سیستماتیک* (ع. آذر، و س. جهانیان، مترجمان). دانشگاه تربیت مدرس. (اثر اصلی منتشر شده در سال ۲۰۱۲). <https://pub.modares.ac.ir/article-1-83-fa.html>
- مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۳). *قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران*. [قانون]. بازیابی از <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1809128>
- محمودخانی، م. (۱۴۰۰). بررسی وضعیت تولیدات علمی و هم‌رخدادی واژگان کلیدی حوزه مالیات بر اساس مقالات نمایه‌شده در پایگاه وب آو ساینس. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۷(۲)، ۱۱۵-۱۳۶. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.5239.1355>
- نوروزی چاکلی، ع. (۱۳۹۱). نقش و جایگاه مطالعات علم‌سنجی در توسعه پژوهشنامه پردانش و مدیریت اطلاعات، ۲۷(۳)، ۷۲۳-۷۳۶. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699164.html
- Abbasi, H., Zaraii Zavaraki, E., & Nili Ahmadabadi, M. (2024). Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: A systematic review. *Technology of Education Journal*, 18(2), 287-310. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9818.2904>
- Aggarwal, K. K., & Sharma, A. C. (2019). Higher Education Ecosystem's Preparedness for IR 4.0: An Indian Perspective. In *Reimagining Indian Universities*. Association of Indian Universities (AIU). https://www.researchgate.net/publication/340051494_Higher_Education_Ecosystem's_Preparedness_for_IR_40_An_Indian_Perspective
- Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., & Akin, E. (2016, September 8-10). An effect analysis of industry 4.0 to higher education. In *2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2016.7760744>
- Bonaccorsi, A., Chiarello, F., Fantoni, G., & Kammering, H. (2020). Emerging technologies and industrial leadership: A Wikipedia-based strategic analysis of Industry 4.0. *Expert Systems with Applications*, 160, 113645. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113645>
- Bonfield, C. A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., & Adachi, C. (2020). Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), 223-246. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>
- Calderon Martinez, E., Valdés, J. R. F., Castillo, J. L., Castillo, J. V., Montecino, R. M. B., Jimenez, J. E. M., Escamilla, D. A., & Diarte, E. (2023). Ten steps to conduct a systematic review. *Cureus*, 15(12), e51422. <https://doi.org/10.7759/cureus.51422>
- Cardona, M. A., Rodríguez, R. J., & Ishmael, K. (2023, May). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning*. U.S. Department of Education. <https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- Chadegani, A. A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ebrahim, N. A. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. *arXiv preprint arXiv:1305.0377*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1305.0377>
- Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—A review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 002. <https://doi.org/10.58459/rptel.2023.18002>

- Chen, J. (2023). A scientometric analysis of information technology in sustainable higher education: Knowledge structure and frontier trends. *Discover Sustainability*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00148-4>
- Clarivate. (n.d.). *Web of Science*. Retrieved from <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-referencing/web-of-science/>
- Dao, L. T., Tran, T., Van Le, H., Nguyen, G. N., & Trinh, T. T. P. (2023). A bibliometric analysis of research on education 4.0 during the 2017–2021 period. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2437-2453. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11211-4>
- Du Preez, J., & Sinha, S. (2021). A paradigm shift in higher education in the context of the Fourth Industrial Revolution. *IEEE Potentials*, 40(2), 13-18. <https://doi.org/10.1109/MPOT.2020.3044279>
- Ebadollah Amoughin, J., Sharif moghadam, H., & Ziaei, S. (2019). A review of important indicators in scientometrics (co-citation & co-word) and the necessity of using them in scientific products analysis. *Comparative Interpretation Research*, 4(2), 297-321. <https://doi.org/10.22091/ptt.2018.3074.144>. [In Persian].
- Ghanbaripour, A. N., Talebian, N., Miller, D., Tumpa, R. J., Zhang, W., Golmoradi, M., & Skitmore, M. (2024). A systematic review of the impact of emerging technologies on student learning, engagement, and employability in built environment education. *Buildings*, 14(9), 2769. <https://doi.org/10.3390/buildings14092769>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2019). An introduction to systematic review (A. Azar & S. Jahanian, Trans.). Tarbiat Modares University. Tehran. <https://pub.modares.ac.ir/article-1-83-fa.html> [In Persian].
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (Eds.). (2019). *An introduction to systematic reviews* (A. Azar & S. Jahanian, Trans.). Tarbiat Modares University. (Original work published 2012) . <https://pub.modares.ac.ir/article-1-83-fa.html>
- Hajirasouli, A., Banihashemi, S., Sanders, P., & Rahimian, F. (2024). BIM-enabled virtual reality (VR)-based pedagogical framework in architectural design studios. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(6), 1490-1510. <https://doi.org/10.1108/SASBE-07-2022-0149>
- Herweijer, C. (2018, January 23). *8 ways AI can help save the planet*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/8-ways-ai-can-help-save-the-planet/>
- Hussin, A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
- Hutt, R. (2016). 9 quotes that sum up the Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum*. Retrieved from <https://www.weforum.org/stories/2016/01/9-quotes-that-sum-up-the-fourth-industrial-revolution/>
- Iden, J., Methlie, L. B., & Christensen, G. E. (2017). The nature of strategic foresight research: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.002>
- Islamic Consultative Assembly. (2024). *Law of the Seventh Five-Year Progress Plan of the Islamic Republic of Iran*. [Law]. Retrieved from <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1809128> .[In Persian].
- Ivancheva, L. (2008). Scientometrics today: A methodological overview. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 2(2), 47-56. <https://doi.org/10.1080/09737766.2008.10700853>
- Jácome López, F. E. (2021). Emerging Technologies and Universities: The 4IR and the Future of Higher Education. In *Improving University Reputation Through Academic Digital Branding* (pp. 97-114). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4930-8>
- Jácome López, F. E. (2021). Emerging technologies and universities: The 4IR and the future of higher education. In *Improving university reputation through academic digital branding* (pp. 97-114). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4930-8>
- Kaminsky, O., Yereshko, J., Kyrychenko, S., & Duchenko, M. (2024). Assessing the results of training in digital entrepreneurship in the age of high and deep tech. *Information Technologies and Learning Tools*, 99(1), 138. <https://doi.org/10.33407/itlt.v99i1.5469>
- KhoshSepehr, Z., AliMohammadlou, M., Mohammadi, A., & Ranaei Kordshouli, H. A. (2023). Scientometrics and Analysis of the Research Trends in the Fourth Industrial Revolution Field and Quality 0.4. *Sciences and Techniques of Information Management*, 9(2), 133-166. <https://doi.org/10.22091/stim.2022.7738.1707> [In Persian].
- Mahmoudkhani, M. (2021). Investigating the status of scientific products and the co-occurrence of

- keywords in the field of tax Based on Web of Science Indexed Papers. *Scientometrics Research Journal*, 7(2), 115-136. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.5239.1355> [In Persian].
- MDPI. (n.d.). *Sustainability*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- Mhlanga, D., & Moloi, T. (2020). COVID-19 and the digital transformation of education: What are we learning on 4IR in South Africa? *Education Sciences*, 10(7), 180. <https://doi.org/10.3390/educsci10070180>
- Min, X., Jeanne, M. D., & Suk, H. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 13194-13194 <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M.-R., Rosas-Fernández, J.-B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Mitha, S. B., & Omarsaib, M. (2024). Emerging technologies and higher education libraries: A bibliometric analysis of the global literature. *Library Hi Tech*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/LHT-02-2024-0105>
- Noroozi Chakoli, A. (2012). The Role and Situation of the Scientometrics in Development. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 27(3), 723-736. https://ijpm.irandoc.ac.ir/article_699164.html. [In Persian].
- Nunn, J., & Chang, S. (2020). What are systematic reviews? *WikiJournal of Medicine*, 7(1). <https://doi.org/10.15347/WJM/2020.005>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). *A guide to conducting a systematic literature review of information systems research*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Penprase, B. E. (2018). The fourth industrial revolution and higher education. In *Higher education in the era of the fourth industrial revolution* (pp. 207-229). Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0>
- Potter, I. (2020, April 29). *Introducing citation topics*. Clarivate. <https://clarivate.com/academia-government/blog/introducing-citation-topics/>
- Presidency of the Islamic Republic of Iran. (2021). *Document of the Popular Government's Transformation*. Retrieved from <https://media.president.ir/uploads/ads/164681477506836200.pdf> [In Persian].
- Rahmati, R., & Karimi, A. (2022). scientometric Mapping of Educational technology (1999-2022). *Quarterly of Iranian Distance Education Journal*, 4(1), 98-110. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.30473/idej.2022.65389.1121> [In Persian].
- Rodríguez Jiménez, C., Sanz Prieto, M., & Alonso García, S. (2019). Technology and higher education: A bibliometric analysis. *Education sciences*, 9(3), 169. <https://doi.org/10.3390/educsci9030169>
- Rodríguez-Abitia, G., & Briebesca-Correa, G. (2021). Assessing digital transformation in universities. *Future Internet*, 13(2), 52. <https://doi.org/10.3390/fi13020052>
- Rotolo, D., Hicks, D., & Martin, B. (2015). What is an emerging technology? *Research Policy*, 44(10), 1827-1843. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2564094>
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2020). Learning analytics initiatives in Latin America: Implications for educational researchers, practitioners and decision makers. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 875-891. <https://doi.org/10.1111/bjet.12952>
- Schwab, K., & Davis, N. (2018). *Shaping the future of the fourth industrial revolution*. Crown Currency.
- SCImago Lab. (n.d.). *SCImago Journal & Country Rank*. Retrieved from https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=17362&tip=sid#google_vignette
- Sembey, R., Hoda, R., & Grundy, J. (2024). Emerging technologies in higher education assessment and feedback practices: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 211, 111988. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.111988>
- Shekofteh, M., & Hariri, N. (2013). Scientific Mapping of Medicine in Iran Using Subject Category Co-Citation and Social Network Analysis. *Journal of Health Administration*, 16(51), 43-59. <http://jha.ums.ac.ir/article-1-1152-fa.html> [In Persian].
- Silva, M. (2015). A systematic review of foresight in project management literature. *Procedia Computer Science*, 64, 792-799. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.630>
- SpringerLink. (n.d.). *Education and Information Technologies*. <https://link.springer.com/journal/10639>

- Supreme Council of the Cultural Revolution. (2009a). *Strategic Transformation Document for Science and Technology*. Retrieved from <https://tarh.tabriziau.ac.ir/Uploads/User/647/files/sanad-tahovol-rahbordi.pdf>. [In Persian].
- Supreme Council of the Cultural Revolution. (2009b). *Strategic Transformation Document for the Country's Higher Education System*. Retrieved from <https://tarh.torbat.ac.ir/dorsapax/userfiles/file/%D8%B7%D8%B1%D8%AD%20%D9%88%20%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87/11.pdf>. [In Persian].
- Supreme Council of the Cultural Revolution. (2011). *Comprehensive Scientific Map of the Country*. Retrieved from <https://irimc.org/Portals/0/PDF/ScientificMap.pdf>. [In Persian].
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing & Management*, 28(1), 1-3. [https://doi.org/10.1016/0306-4573\(92\)90087-G](https://doi.org/10.1016/0306-4573(92)90087-G)
- The People's Government Transformation Document. (2021). Retrieved from <https://dotic.ir/news/11617/%D8%B3%D9%86%D8%AF-%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84-%D8%AF%D9%88%D9%84%D8%AA-%D9%85%D8%B1%D8%AF%D9%85%DB%8C> [In Persian].
- UNESCO. (2023, July 26). *Less than 10% of schools and universities have formal guidance on AI*. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-survey-less-10-schools-and-universities-have-formal-guidance-ai>
- Vijayalekshmi, S., Twetwa-Dube, S., Vinoth-Kumar, D., & Gumbo, S. (2023). The role of higher education institutions in enabling the fourth industrial revolution: A bibliometric analysis. In 2023 IEEE AFRICON. IEEE. <https://doi.org/10.1109/AFRICON55910.2023.10293692>
- Zavaraqi, R., Fadaei, G., & Fahimnia, F. (2011). A Perspective on the Theoretical Underpinning of Knowledge Domain Visualization. *Academic Librarianship and Information Research*, 45(3), 13-37. https://jlib.ut.ac.ir/article_28760_2937.html [In Persian].