

Development of an Educational Governance Model Based on the Cultural Maturity of Academic Entrepreneurship in the Smart Technology Ecosystem

1. Hosseyn Talebnejad Kasgaria[✉]: Department of Educational Management, Bab.C., Islamic Azad University, Babol, Iran

2. Ali-asghar Shojaei^{*✉}: Department of Educational Sciences, Bab.C., Islamic Azad University, Babol, Iran

3. Hassan-ali Aghajani[✉]: Department of Industrial Management and Entrepreneurship, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

*Corresponding Author's Email Address: aliasghar.shojaee@iau.ac.ir

Abstract:

The present study aimed to develop an educational governance model based on the cultural maturity of academic entrepreneurship within the ecosystem of smart technologies and artificial intelligence at branches of the Islamic Azad University in Mazandaran Province. This study employed a mixed-methods approach. In the qualitative phase, thematic analysis was utilized, while interpretive structural modeling (ISM) was applied in the quantitative phase. The statistical population consisted of experts from branches of the Islamic Azad University in Mazandaran Province who were selected through snowball sampling. Qualitative data were collected through in-depth unstructured interviews with 30 experts. Following the extraction of 143 initial codes, 20 final codes were identified and categorized into five major dimensions. In the quantitative section, relationships among the dimensions were examined using ISM questionnaires and analyzed through MATLAB software to determine the levels of influence and dependence among the model dimensions. The results of interpretive structural modeling revealed that “ethics and governance of artificial intelligence in education” constituted the foundational dimension with the highest driving power, shaping the orientation of the entire educational system. “Entrepreneurial and organizational leadership” functioned as an intermediary factor connecting ethics, technology, and entrepreneurial culture. The findings further demonstrated a reciprocal and synergistic relationship between “cultural maturity of academic entrepreneurship” and “technological transformation and artificial intelligence,” indicating that entrepreneurial culture facilitates the adoption of smart technologies, while technological transformation strengthens innovation-oriented attitudes within universities. Finally, “university educational governance” emerged as the most dependent dimension, receiving the greatest influence from the preceding levels of the model. The findings indicated that the realization of intelligent educational governance in universities requires the simultaneous integration of AI ethics, entrepreneurial leadership, cultural maturity, and technological transformation. The proposed model establishes a structural linkage among cultural, ethical, technological, and managerial dimensions and provides an indigenous framework for universities in the age of artificial intelligence. The model can contribute to enhancing educational quality, promoting innovation, increasing social trust, and strengthening entrepreneurial universities within smart technology ecosystems.

Keywords: Educational Governance, Cultural Maturity, Academic Entrepreneurship, Artificial Intelligence, Smart Technologies, Entrepreneurial Leadership

How to Cite: Talebnejad Kasgaria, H., Shojaei, A., & Aghajani, H. (2027). Development of an Educational Governance Model Based on the Cultural Maturity of Academic Entrepreneurship in the Smart Technology Ecosystem. *Management, Education and Development in Digital Age*, 4(1), 1-16.



توسعه الگوی حکمرانی آموزشی بر اساس بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند

۱. حسین طالب‌نژاد کاسگری¹: گروه مدیریت آموزشی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۲. علی‌اصغر شجاعی^{2*}: گروه علوم تربیتی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۳. حسنعلی آقاجانی³: گروه مدیریت صنعتی و کارآفرینی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: aliasghar.shojaee@iau.ac.ir

چکیده

هدف پژوهش حاضر، توسعه الگوی حکمرانی آموزشی مبتنی بر بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در بستر فناوری‌های هوشمند و هوش مصنوعی در دانشگاه آزاد اسلامی استان مازندران بود. پژوهش حاضر با رویکرد آمیخته انجام شد و در بخش کیفی از تحلیل مضمون و در بخش کمی از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده گردید. جامعه آماری شامل خبرگان دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای استان مازندران بود که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های عمیق و باز بدون ساختار با ۳۰ نفر از خبرگان گردآوری شد و پس از استخراج ۱۴۳ کد اولیه، در نهایت ۲۰ کد نهایی در قالب پنج بعد اصلی طبقه‌بندی گردید. در بخش کمی نیز روابط میان ابعاد از طریق پرسشنامه ISM و تحلیل با نرم‌افزار MATLAB بررسی شد تا سطوح اثرگذاری و اثرپذیری ابعاد مدل تعیین شود. نتایج تحلیل ساختاری تفسیری نشان داد که «اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش» به‌عنوان زیربنایی‌ترین عامل، بیشترین قدرت نفوذ را در میان ابعاد مدل دارد و جهت‌گیری کل نظام آموزشی را تعیین می‌کند. همچنین «رهبری کارآفرینانه و سازمانی» به‌عنوان عامل واسطه‌ای، پیوند میان اخلاق، فناوری و فرهنگ کارآفرینی را برقرار می‌سازد. یافته‌ها بیانگر آن بود که میان «بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی» و «تحول فناورانه و هوش مصنوعی» رابطه‌ای دوسویه و هم‌افزا وجود دارد، به‌گونه‌ای که تقویت فرهنگ کارآفرینی موجب تسهیل پذیرش فناوری‌های هوشمند شده و تحول فناورانه نیز نگرش‌های نوآورانه را در دانشگاه تقویت می‌کند. در نهایت، «حکمرانی آموزشی دانشگاهی» به‌عنوان متغیر نهایی، بیشترین میزان تأثیرپذیری را از سایر سطوح مدل نشان داد. نتایج پژوهش نشان داد که تحقق حکمرانی آموزشی هوشمند در دانشگاه‌ها مستلزم تلفیق هم‌زمان اخلاق هوش مصنوعی، رهبری کارآفرینانه، بلوغ فرهنگی و تحول فناورانه است. مدل ارائه‌شده با ایجاد پیوندی ساختاری میان ابعاد فرهنگی، اخلاقی، فناورانه و مدیریتی، چارچوبی بومی برای دانشگاه‌های عصر هوش مصنوعی فراهم می‌کند و می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای کیفیت آموزشی، توسعه نوآوری، افزایش اعتماد اجتماعی و تقویت دانشگاه‌های کارآفرین در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند باشد.

کلیدواژه‌گان: حکمرانی آموزشی، بلوغ فرهنگی، کارآفرینی دانشگاهی، هوش مصنوعی، فناوری‌های هوشمند، رهبری کارآفرینانه

نحوه استناددهی: طالب‌نژاد کاسگری، حسین، شجاعی، علی‌اصغر، و آقاجانی، حسنعلی. (۱۴۰۶). توسعه الگوی حکمرانی آموزشی بر اساس بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند. مدیریت، آموزش و توسعه در عصر دیجیتال، ۱۴(۱)، ۱-۱۶.



مقدمه

در دهه‌های اخیر، نظام‌های آموزش عالی در سراسر جهان تحت تأثیر تحولات فناورانه، جهانی‌شدن دانش، اقتصاد مبتنی بر نوآوری و گسترش فناوری‌های هوشمند دچار تغییرات بنیادین شده‌اند. دانشگاه‌ها دیگر صرفاً نهادهایی برای انتقال دانش محسوب نمی‌شوند، بلکه به‌عنوان بازیگران اصلی توسعه اقتصادی، فرهنگی و فناورانه ایفای نقش می‌کنند. در این میان، مفهوم حکمرانی آموزشی به‌عنوان چارچوبی برای هدایت، سیاست‌گذاری، پاسخگویی و تصمیم‌گیری در نظام آموزش عالی اهمیت ویژه‌ای یافته است. حکمرانی آموزشی در دانشگاه‌ها، علاوه بر مدیریت منابع و فرایندهای آموزشی، به تنظیم روابط میان ذی‌نفعان، هدایت نوآوری، توسعه یادگیری سازمانی و تضمین کیفیت آموزشی نیز می‌پردازد. در عصر فناوری‌های هوشمند و هوش مصنوعی، این مفهوم ابعاد تازه‌ای پیدا کرده و دانشگاه‌ها ناگزیرند ساختارهای مدیریتی و فرهنگی خود را با الزامات تحول دیجیتال و کارآفرینی دانشگاهی هماهنگ سازند (Pardosi et al., 2024; Zahedi, 2024).

همزمان با تحول در ماهیت دانشگاه‌ها، مفهوم دانشگاه کارآفرین نیز به یکی از مهم‌ترین رویکردهای آموزش عالی تبدیل شده است. دانشگاه کارآفرین، نهادی است که علاوه بر آموزش و پژوهش، در خلق ارزش اقتصادی، توسعه فناوری، تجاری‌سازی دانش و حل مسائل جامعه مشارکت فعال دارد. تحقق چنین دانشگاهی مستلزم وجود بسترهای فرهنگی، مدیریتی و فناورانه‌ای است که بتوانند نوآوری، خلاقیت و مسئولیت‌پذیری را در میان اعضای دانشگاه نهادینه سازند. در این چارچوب، بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی به‌عنوان شاخصی از میزان آمادگی ذهنی، فرهنگی و سازمانی دانشگاه برای پذیرش رفتارهای کارآفرینانه مطرح می‌شود. این بلوغ فرهنگی، ارزش‌هایی همچون نوآوری، ریسک‌پذیری، یادگیری مستمر، تعاملات بین‌رشته‌ای و مشارکت اجتماعی را تقویت می‌کند و زمینه‌ساز توسعه زیست‌بوم‌های کارآفرینی دانشگاهی می‌شود (Ala et al., 2021; Hassanpour & Aghajani, 2022).

پژوهشگران حوزه کارآفرینی دانشگاهی بر این باورند که توسعه کارآفرینی در دانشگاه‌ها صرفاً وابسته به ایجاد مراکز رشد یا شتاب‌دهنده‌های فناورانه نیست، بلکه بیش از هر چیز به وجود فرهنگ سازمانی مناسب و نظام حکمرانی هوشمند نیاز دارد. فرهنگ دانشگاهی زمانی می‌تواند بستر کارآفرینی را فراهم سازد که ارزش‌های نوآورانه در ساختار تصمیم‌گیری، روابط حرفه‌ای، سیاست‌های آموزشی و الگوهای رهبری نهادینه شده باشند. در چنین شرایطی، دانشگاه قادر خواهد بود سرمایه انسانی و دانشی خود را در جهت خلق ارزش‌های علمی و اقتصادی به کار گیرد. مطالعات نشان داده‌اند که وجود آمادگی روان‌شناختی و بلوغ فرهنگی در میان اعضای دانشگاه، تأثیر قابل‌توجهی بر موفقیت برنامه‌های کارآفرینی دانشگاهی دارد و نبود این مؤلفه‌ها، بسیاری از سیاست‌های فناورانه را با شکست مواجه می‌سازد (Ala et al., 2021; Hassanpour & Aghajani, 2022).

از سوی دیگر، گسترش فناوری‌های هوشمند و ظهور هوش مصنوعی، نظام‌های آموزشی را وارد مرحله‌ای تازه از تحول کرده است. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، با قابلیت تحلیل داده‌های گسترده، شخصی‌سازی یادگیری، پیش‌بینی عملکرد تحصیلی و خودکارسازی فرایندهای آموزشی، توانسته‌اند شیوه‌های سنتی مدیریت و آموزش را دگرگون سازند. این فناوری‌ها نه تنها فرایند یادگیری را تسهیل می‌کنند، بلکه امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، بهبود کیفیت آموزش، افزایش بهره‌وری سازمانی و توسعه عدالت آموزشی را نیز فراهم می‌سازند. استفاده از سامانه‌های مدیریت یادگیری هوشمند و تحلیل‌های آموزشی داده‌محور، دانشگاه‌ها را به سمت حکمرانی آموزشی چابک‌تر و هوشمندتر سوق داده است (Mohammadi et al., 2022; Pardosi et al., 2024).

با وجود مزایای گسترده فناوری‌های هوشمند، ورود هوش مصنوعی به آموزش عالی، چالش‌های متعددی را نیز به همراه داشته است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسئله اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش است. هوش مصنوعی می‌تواند در صورت نبود نظارت و چارچوب‌های اخلاقی مناسب، منجر به نقض حریم خصوصی، بازتولید تبعیض‌های الگوریتمی، کاهش عدالت آموزشی و تضعیف استقلال یادگیرندگان شود. از این رو، توسعه فناوری در دانشگاه‌ها بدون توجه به ابعاد اخلاقی و فرهنگی آن، ممکن است پیامدهای منفی گسترده‌ای برای نظام آموزش عالی به همراه داشته باشد. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که بسیاری از دانشگاه‌ها هنوز فاقد چارچوب‌های منسجم برای آموزش اخلاق هوش مصنوعی و نظارت بر استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوشمند هستند (Najafzadeh, 2024; Wiese et al., 2025).



در همین راستا، حکمرانی هوش مصنوعی به یکی از موضوعات اساسی در سیاست‌گذاری آموزشی تبدیل شده است. حکمرانی هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از قوانین، ارزش‌ها، سیاست‌ها و سازوکارهای نهادی اشاره دارد که استفاده مسئولانه، شفاف و عادلانه از فناوری‌های هوشمند را تضمین می‌کند. دانشگاه‌ها در عصر دیجیتال، نیازمند نظام حکمرانی‌ای هستند که بتواند تعادلی میان نوآوری فناورانه و مسئولیت‌پذیری اخلاقی برقرار سازد. مطالعات بین‌المللی نشان داده‌اند که بسیاری از سیاست‌های مربوط به حکمرانی هوش مصنوعی هنوز پراکنده، غیرالزام‌آور و فاقد انسجام نهادی هستند و همین مسئله، اثربخشی سیاست‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را محدود کرده است (Attard-Frost et al., 2024).

علاوه بر این، پژوهشگران معتقدند که توسعه فناوری‌های هوشمند در آموزش عالی، بدون توجه به ظرفیت‌های فرهنگی و کارآفرینانه دانشگاه‌ها، نمی‌تواند به تحول پایدار منجر شود. در واقع، میان بلوغ فرهنگی کارآفرینی و تحول فناورانه رابطه‌ای دوسویه وجود دارد؛ به گونه‌ای که فرهنگ کارآفرینانه، پذیرش فناوری‌های نوین را تسهیل می‌کند و فناوری‌های هوشمند نیز می‌توانند نگرش‌های نوآورانه و یادگیری خلاقانه را تقویت نمایند. دانشگاه‌هایی که دارای فرهنگ سازمانی باز، یادگیرنده و مشارکتی هستند، آمادگی بیشتری برای انطباق با فناوری‌های هوشمند دارند و می‌توانند از هوش مصنوعی در جهت توسعه قابلیت‌های کارآفرینانه و مزیت رقابتی استفاده کنند (Correia et al., 2024; Zahedi, 2024).

در ادبیات پژوهش، مطالعات متعددی به بررسی ابعاد مختلف هوش مصنوعی در آموزش و مدیریت دانشگاهی پرداخته‌اند. برخی تحقیقات بر نقش فناوری‌های هوشمند در بهبود کیفیت یادگیری، افزایش عدالت آموزشی و توسعه مدارس آینده تمرکز داشته‌اند (Mirghasemi et al., 2022). برخی دیگر، کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی، تصمیم‌گیری سازمانی و کاهش وظایف اداری را مورد بررسی قرار داده‌اند (Aghaei Nojehdeh, 2024; Mohammadi et al., 2022). همچنین، پژوهش‌هایی به تحلیل فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی پرداخته و بر ضرورت ارتقای مهارت‌های فناورانه و تدوین سیاست‌های اخلاقی تأکید کرده‌اند (Najafzadeh, 2024).

در حوزه کارآفرینی دانشگاهی نیز مطالعات متعددی انجام شده است. برخی پژوهش‌ها مدل‌های دانشگاه کارآفرین را بر اساس آمادگی روان‌شناختی، تجاری‌سازی دانش و بلوغ فرهنگی طراحی کرده‌اند (Ala et al., 2021). برخی دیگر، بر توسعه شتاب‌دهنده‌های دانشگاهی و زیست‌بوم‌های کارآفرینی تأکید داشته‌اند (Hassanpour & Aghajani, 2022). علاوه بر این، تحقیقات بین‌المللی نشان داده‌اند که توسعه اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی، نیازمند تعامل میان دانشگاه، صنعت، دولت و فرهنگ سازمانی نوآورانه است (Correia et al., 2024; Thamer Abdul-Amir et al., 2024). همچنین، پژوهش‌هایی در حوزه فرهنگ بلوغ سازمانی نشان داده‌اند که میزان بلوغ فرهنگی و ایمنی سازمانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در پذیرش تغییرات و کاهش مقاومت در برابر نوآوری دارد (Juwita & Budiono, 2024).

با وجود گسترش مطالعات مربوط به هوش مصنوعی، کارآفرینی دانشگاهی و حکمرانی آموزشی، همچنان خلأهای نظری و تجربی مهمی در این حوزه وجود دارد. بخش عمده‌ای از پژوهش‌های موجود، به بررسی جداگانه ابعاد فناورانه، فرهنگی یا مدیریتی پرداخته‌اند و کمتر مطالعه‌ای تلاش کرده است تا رابطه میان حکمرانی آموزشی، بلوغ فرهنگی کارآفرینی و فناوری‌های هوشمند را در قالب یک مدل یکپارچه تبیین کند. بسیاری از تحقیقات، رویکردی فنی و ابزارمحور نسبت به هوش مصنوعی داشته‌اند و نقش فرهنگ سازمانی، رهبری کارآفرینانه و اخلاق فناوری را در موفقیت حکمرانی آموزشی نادیده گرفته‌اند. همچنین، در ادبیات داخلی، مطالعات اندکی به طراحی الگوهای بومی حکمرانی آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی و بلوغ فرهنگی کارآفرینی در دانشگاه‌ها پرداخته‌اند (Shiralipour et al., 2023; Zahedi, 2024).

از سوی دیگر، تغییرات سریع فناوری و ظهور نسل جدید دانشگاه‌های هوشمند، ضرورت بازاندیشی در ساختارهای حکمرانی آموزشی را دوچندان کرده است. دانشگاه‌های امروزی برای بقا و رقابت در زیست‌بوم دانشی، نیازمند ساختارهایی هستند که بتوانند میان فناوری، فرهنگ، اخلاق و کارآفرینی تعادل ایجاد کنند. بدون وجود چنین تعادلی، استفاده از فناوری‌های هوشمند ممکن است به افزایش شکاف‌های آموزشی، کاهش اعتماد اجتماعی و تضعیف هویت دانشگاهی منجر شود. در مقابل، حکمرانی آموزشی مبتنی بر بلوغ فرهنگی کارآفرینی می‌تواند بستری برای توسعه پایدار فناوری، ارتقای سرمایه اجتماعی و شکل‌گیری دانشگاه‌های نوآور و یادگیرنده فراهم سازد (Attard-Frost et al., 2024; Wiese et al., 2025).



بنابراین، با توجه به اهمیت روزافزون فناوری‌های هوشمند در آموزش عالی، ضرورت توجه به ابعاد اخلاقی و فرهنگی هوش مصنوعی، و نیز خلأ موجود در طراحی مدل‌های تلفیقی حکمرانی آموزشی، انجام پژوهشی جامع در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. هدف پژوهش حاضر، توسعه الگوی حکمرانی آموزشی بر اساس بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند است.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف جزو تحقیقات کاربردی و از نظر ماهیت جزو تحقیقات توصیفی است. روش تحقیق حاضر آمیخته است. در بخش کیفی از روش تحلیل مضمون و در بخش کمی از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل واحدهای دانشگاه آزاد استان مازندران بودند. در تحقیق حاضر، نمونه‌گیری در بخش کیفی به روش گلوله‌برفی انجام گرفت. نمونه‌گیری گلوله‌برفی این امکان را فراهم می‌کند که پژوهشگر، ابتدا با چند نفر از خبرگان شناخته شده مصاحبه را آغاز کند و سپس از آنها بخواهد افراد متخصص و مطلع دیگری را که شرایط لازم برای شرکت در تحقیق را دارند، معرفی نمایند. این رویکرد به شناسایی و دسترسی به افرادی منتهی می‌شود که دانش عمیق، تجربه عملی و آگاهی کافی در زمینه موضوع تحقیق دارند و درعین‌حال ممکن است در روش‌های نمونه‌گیری معمول، قابل‌شناسایی نباشند. معیارهای انتخاب خبرگان شامل دارا بودن سابقه مدیریتی یا آموزشی حداقل پنج سال در واحدهای دانشگاه آزاد استان مازندران، داشتن تحصیلات مرتبط در رشته‌های مرتبط و سابقه حضور در برنامه‌ها یا فعالیت‌های پژوهشی و نوآورانه در این حوزه بوده است. همچنین، توجه به گستره جغرافیایی و تنوع تجربیات حرفه‌ای نیز به‌عنوان ملاک‌گزینش در نظر گرفته شد تا دیدگاه‌ها و تحلیل‌های به‌دست‌آمده جامعیت بیشتری داشته باشند. تمامی ۳۰ نفر خبره منتخب، علاوه بر شرکت در بخش کیفی، در بخش کمی پژوهش نیز مشارکت داشتند تا اعتبار و پایداری داده‌ها ارتقا یابد.

یافته‌ها

از مجموع ۳۰ خبره منتخب ۲۱ درصد مصاحبه‌شوندگان مرد و ۷۹ درصد زن بودند. ۳۲ درصد مصاحبه‌شوندگان رده سنی بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۴۲ درصد بین ۴۱ تا ۵۰ سال و ۲۶ درصد ۵۱ سال به بالا بودند. ۱۱ درصد از آنها سابقه کاری بین یک تا ده سال، ۶۳ درصد ۱۱ تا ۲۰ سال و ۲۶ درصد سابقه ۲۰ سال به بالا داشتند. در بخش کیفی مصاحبه باز بدون ساختار جهت شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های حکمرانی آموزشی مبتنی بر بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در عصر فناوری و هوش مصنوعی استفاده گردیده است به همین جهت ۳۰ خبره تا رسیدن به اشباع با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، انتخاب شد و جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شد. محقق قبل از اینکه کدگذاری داده‌ها را شروع کند همه مصاحبه‌های ضبط شده را به‌صورت دست‌نوشته اول روی کاغذ نوشته و یک‌بار هم مجدداً مصاحبه را گوش کرده و با دست‌نوشته مقایسه کرد تا جمله‌ای از قلم نیفتاده باشد، سپس دست‌نوشته‌ها را در نرم‌افزار ورد تایپ نموده و مصاحبه را کدگذاری نمود که در مجموع ۱۴۳ کد اولیه به دست آمد. بعد از حذف کدهای تکراری و ادغام کدهای مشابه تعداد ۲۰ کد نهایی استخراج شد که به ۵ بعد دسته‌بندی شدند.

جدول ۱. دسته‌بندی کدهای تحقیق

شاخص	بعد
میزان مشارکت اعضای هیئت علمی در تصمیم‌سازی آموزشی و پژوهشی دانشگاه	حکمرانی آموزشی دانشگاهی
درجه شفافیت و پاسخگویی مدیریتی در تخصیص منابع آموزشی و فناوریانه	
سطح جایگاه ذی‌نفعان محلی (دانشجویان، صنعت، جامعه محلی) در سیاست‌گذاری آموزشی	
میزان استفاده از داده‌های تحلیلی در تصمیم‌گیری‌های آموزشی مدیریتی	
درجه باور سازمانی به ارزش‌های کارآفرینی (نوآوری، خودکارآمدی، خطرپذیری)	بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی
میزان ادغام فرهنگ بومی مازندرانی (همکاری، همیاری، هنجار اجتماعی مثبت) در برنامه‌های کارآفرینی	
نرخ مشارکت اعضای هیئت علمی و دانشجویان در پروژه‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپی محلی	



سطح سرمایه اجتماعی دانشگاه‌ها در ارتباط با پارک علم و فناوری و شرکت‌های بومی	رهبری کارآفرینانه و سازمانی
توان رهبری مدیران دانشگاه در خلق چشم‌انداز کارآفرینانه مشترک	
میزان تطبیق سیاست‌های آموزشی با ظرفیت‌های فرهنگی و اقتصادی منطقه مازندران (کشاورزی، گردشگری، دریا)	
سطح حمایت ساختاری از نوآوری‌های آموزشی بین‌رشته‌ای	
درجه یادگیری سازمانی از تجارب موفق و ناکام واحدهای هم‌جوار	
سطح دیجیتالی‌سازی فرایندهای آموزشی و پژوهشی	تحول فناوریانه و هوش مصنوعی
میزان بهره‌گیری از فناوری‌های تحلیل داده، چت بات آموزشی و سامانه‌های هوش مصنوعی بومی	
درصد دوره‌های آموزشی مرتبط با سواد داده و هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی	
کیفیت زیرساخت‌های فناوریانه (اینترنت، سرور آموزشی، تجهیزات هوش مصنوعی)	
وجود منشور اخلاقی دانشگاهی برای استفاده از هوش مصنوعی در تدریس و ارزیابی	اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
سطح آگاهی اعضای هیئت علمی و دانشجویان از سوگیری‌های الگوریتمی و خطرات اخلاقی	
درجه یکپارچگی مقررات حفظ حریم خصوصی داده‌ها در سامانه‌های آموزشی هوشمند	
میزان انطباق تصمیم‌های فناوریانه دانشگاه با اصول عدالت آموزشی و دسترسی برابر	

در این قسمت برای تحلیل داده‌های پرسش‌نامه مدل‌سازی ساختاری تفسیری که برخاسته ۳۰ خبره بود از نرم افزار *MATLAB* استفاده شد. جهت شروع فرآیند تجزیه و تحلیل داده‌ها بر مبنای تکنیک *ISM*، یک ماتریس ۵ در ۵ شامل ابعاد تحقیق در قالب فرم پرسشنامه در اختیار خبرگان قرار داده شد که آنها براساس اصول تکنیک *ISM* این ماتریس را تکمیل نمودند. با توجه به مؤلفه‌های عوامل پنج‌گانه تحقیق، ماتریس خودتعاملی ساختاری به صورت جدول (۲) می‌باشد. از خبرگان در این زمینه خواسته شد تا نظر خود را در رابطه با روابط دو به دوی میان این عوامل بیان نمایند.

جدول ۲. ماتریس خود تعاملی ساختاری

عامل I / عامل J	تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی آموزشی دانشگاهی	بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	رهبری کارآفرینانه و سازمانی	اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	*				
حکمرانی آموزشی دانشگاهی	*	*			
بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	*	*	*		
رهبری کارآفرینانه و سازمانی	*	*	*	*	
اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش	*	*	*	*	*

V: یعنی *i* بر *j* تأثیر می‌گذارد. *A*: یعنی *i* از *j* تأثیر می‌پذیرد. *X*: یعنی *i* و *j* تأثیر متقابل دارند. *O*: یعنی *i* و *j* بر یکدیگر بی‌تأثیرند.

جهت به‌دست‌آوردن ماتریس دستیابی با تبدیل نمادهای ماتریس *SSIM* به اعداد صفر و یک بر اساس زیر ماتریس دستیابی اولیه به دست می‌آید.

اگر نماد خانه *ij* حرف *V* باشد در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه عدد صفر گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه *ij* حرف *A* باشد در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه *ij* حرف *X* باشد در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه نیز عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف O باشد در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه نیز عدد صفر گذاشته می‌شود.

بعد از جمع‌آوری نظرات همه خبرگان، اعداد صفر و یک همه ماتریس‌ها با یکدیگر جمع می‌شود. در پرسش‌نامه ISM مبنای تلفیق نظرات خبرگان را مد پرسش‌نامه قرار می‌دهیم که جدول شماره ۴ نتیجه این مرحله است.

جدول ۳. جمع‌بندی نظرهای خبرگان در مورد روابط میان ابعاد

تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی دانشگاهی	آموزشی بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	رهبری کارآفرینانه و اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
۲۹	۳۱	۲۴	۲۶
۲۷	۲۷	۲۳	۲۲
۲۹	۳۰	۲۰	۲۴
۲۳	۲۵	۲۹	۲۸
۲۶	۳۱	۳۰	۳۲

باتوجه به نظرات تجمیعی ۳۰ خبره، ماتریس دسترسی اولیه به شرح زیر است، به بیان ساده عدد مد در جدول (۳) ملاک ارزیابی قرار می‌گیرد که برابر است با ۲۹ بدین منظور اعداد جدول (۴) را با مد ۲۹ مقایسه می‌کنیم و اعدادی که از ۲۹ بزرگتر هستند را برابر ۱ قرار می‌دهیم و اعدادی که از ۲۹ کوچکتر هستند را عدد ۰ قرار می‌دهیم.

جدول ۴. ماتریس دسترسی اولیه

تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی دانشگاهی	آموزشی بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	رهبری کارآفرینانه و اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
۱	۱	۰	۰
۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۰
۰	۰	۱	۰
۰	۱	۱	۰

ماتریس دستیابی اولیه باید این قانون بررسی شود که اگر $i, j, k=1 \rightarrow i, j, k=1$ ، یعنی اگر معیار A با معیار B رابطه داشته باشد و معیار B نیز با معیار C رابطه داشته باشد آنگاه معیار A نیز باید با C رابطه داشته باشد خانه‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند، نشان می‌دهند که در ماتریس دسترسی اولیه صفر بوده و پس از سازگاری عدد یک گرفته‌اند.

جدول ۵. ماتریس دسترسی سازگار شده

تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی دانشگاهی	آموزشی بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	رهبری کارآفرینانه و اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
۱	۱	۱	۰
۰	۰	۰	۰

بلوغ فرهنگی کارآفرینی	۱	۱	۰	۰
بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	۱	۱	۰	۰
رهبری کارآفرینانه و سازمانی	۱*	۱	۱	۰
اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش	۱*	۱	۱	۱

بعد از محاسبه ماتریس دسترسی اولیه، ماتریس دسترسی نهایی برای ابعاد با در نظر گرفتن رابطه تسری به دست می‌آید تا ماتریس دستیابی اولیه سازگار شود. نتیجه در جدول شماره (۶) نشان داده شده است.

جدول ۶. ماتریس دستیابی نهایی ابعاد

تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی دانشگاهی	آموزشی بلوغ کارآفرینی دانشگاهی	فرهنگی رهبری کارآفرینانه و سازمانی	اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش
تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	۱	۱	۰	۰
حکمرانی آموزشی دانشگاهی	۰	۱	۰	۰
بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	۱	۱	۰	۰
رهبری کارآفرینانه و سازمانی	۱	۱	۱	۰
اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش	۱	۱	۱	۱

ماتریس دستیابی نهایی از لحاظ سازگاری مورد بررسی قرار گرفت و مشکلی از این لحاظ مشاهده نشد. در نهایت ستون وابستگی از جمع سطری و سطر وابستگی از جمع ستونی حاصل می‌شود و ماتریس قدرت نفوذ - وابستگی در جدول شماره (۷) شکل می‌گیرد.

جدول ۷. ماتریس قدرت نفوذ-وابستگی ابعاد

تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	حکمرانی دانشگاهی	آموزشی بلوغ کارآفرینی دانشگاهی	فرهنگی رهبری کارآفرینانه و سازمانی	اخلاق و حکمرانی هوش و وابستگی
تحول فناوریانه و هوش مصنوعی	۱	۱	۰	۳
حکمرانی آموزشی دانشگاهی	۰	۱	۰	۱
بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی	۱	۱	۰	۳
رهبری کارآفرینانه و سازمانی	۱	۱	۱	۴
اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش	۱	۱	۱	۵
قدرت نفوذ	۴	۵	۴	۱

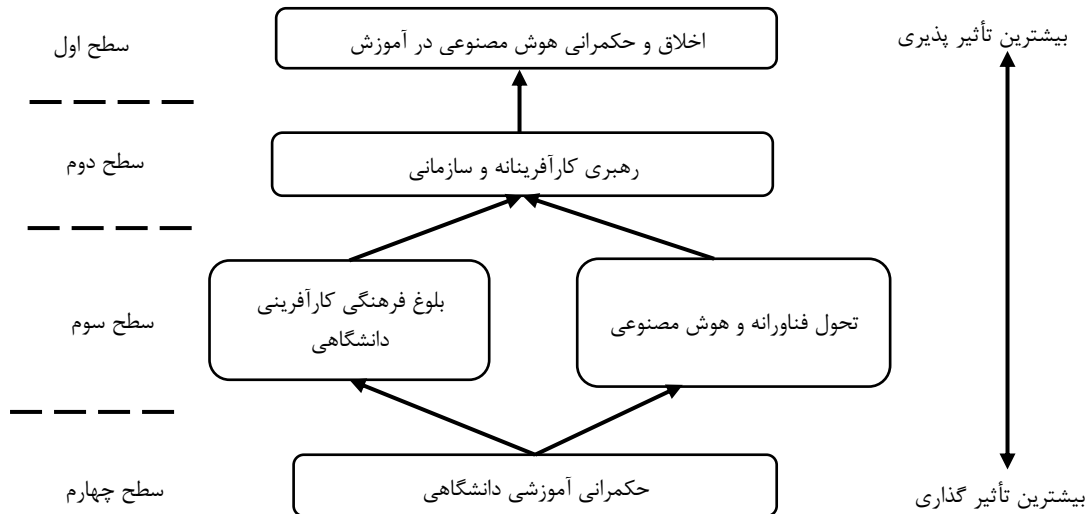
سطح‌بندی ابعاد توسط نرم‌افزار متلب به شرح زیر گزارش شده است:



جدول ۸. سطح بندی ابعاد

سطح اول	سطح دوم	سطح سوم	سطح چهارم
۵	۴	۳ و ۱	۲

در این مرحله طبق نمودار ۱ بر اساس سطوح مختلف مؤلفه‌ها، آنها را بر اساس اولویت به دست آمده از بالا به پایین ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱. مدل ساختاری تفسیری ابعاد حکمرانی آموزشی مبتنی بر بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در عصر فناوری و هوش مصنوعی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، توسعه الگوی حکمرانی آموزشی مبتنی بر بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند بود. نتایج حاصل از تحلیل مضمون و مدل‌سازی ساختاری تفسیری نشان داد که حکمرانی آموزشی دانشگاهی در عصر هوش مصنوعی، ساختاری چندسطحی و میان‌رشته‌ای دارد و تحت تأثیر تعامل پیچیده میان اخلاق فناوری، رهبری کارآفرینانه، بلوغ فرهنگی و تحول فناوریانه قرار می‌گیرد. یافته‌ها بیانگر آن بود که «اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش» به‌عنوان بنیادی‌ترین بعد مدل، بیشترین قدرت نفوذ را بر سایر مؤلفه‌ها دارد و به‌نوعی زیربنای شکل‌گیری نظام حکمرانی آموزشی در دانشگاه محسوب می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که در دانشگاه‌های عصر فناوری، توسعه زیرساخت‌های هوشمند بدون وجود چارچوب‌های اخلاقی و هنجاری مناسب نمی‌تواند به حکمرانی اثربخش منجر شود. در واقع، اعتماد سازمانی، عدالت آموزشی، شفافیت داده‌ها و مسئولیت‌پذیری فناوریانه، پیش شرط‌های اصلی موفقیت نظام‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند.

این یافته با نتایج پژوهش‌های مرتبط با اخلاق هوش مصنوعی هم‌راستا است. پژوهش Wiese و همکاران نشان داد که بسیاری از دانشگاه‌ها فاقد چارچوب مشخص برای آموزش و ارزیابی اخلاق هوش مصنوعی هستند و همین مسئله موجب بروز چالش‌های فرهنگی و اجتماعی در استفاده از فناوری‌های هوشمند شده است (Wiese et al., 2025). همچنین، Attard-Frost و همکاران نیز تأکید کردند که ضعف در حکمرانی نهادی هوش مصنوعی و نبود سیاست‌های یکپارچه، مانع توسعه پایدار فناوری‌های هوشمند در سازمان‌های آموزشی می‌شود (Attard-Frost et al., 2024). نتایج پژوهش حاضر این دیدگاه را تقویت می‌کند که دانشگاه‌ها برای دستیابی به حکمرانی آموزشی هوشمند، باید ابتدا زیرساخت‌های اخلاقی و حقوقی لازم برای استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوشمند را ایجاد کنند. به بیان دیگر، توسعه فناوری بدون اخلاق، نه تنها به بهبود آموزش منجر نمی‌شود، بلکه می‌تواند نابرابری، بی‌اعتمادی و مقاومت فرهنگی را افزایش دهد.

از دیگر یافته‌های مهم پژوهش، نقش «رهبری کارآفرینانه و سازمانی» به‌عنوان عامل واسطه‌ای میان اخلاق فناوری، تحول فناوریانه و بلوغ فرهنگی بود. نتایج نشان داد که مدیران دانشگاهی با برخورداری از نگرش کارآفرینانه و تحول‌گرا، قادرند ارزش‌های اخلاقی و فرهنگی را به سیاست‌ها و اقدامات اجرایی تبدیل کنند و زمینه پذیرش نوآوری را در سازمان فراهم سازند. این یافته حاکی از آن است که رهبری دانشگاهی در عصر هوش مصنوعی صرفاً نقشی مدیریتی ندارد، بلکه به‌عنوان نیروی محرک تحول فرهنگی و فناوریانه عمل می‌کند. رهبران دانشگاهی با ایجاد فضای مشارکتی، تقویت یادگیری سازمانی و حمایت از نوآوری، می‌توانند مقاومت در برابر فناوری‌های نوین را کاهش دهند و مسیر گذار دانشگاه به سوی حکمرانی هوشمند را تسهیل کنند.

این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های پیشین در حوزه کارآفرینی دانشگاهی و رهبری آموزشی هم‌سو است. پژوهش Hassanpour و Aghajani نشان داد که توسعه شتاب‌دهنده‌های دانشگاهی و زیست‌بوم‌های کارآفرینی، نیازمند رهبری تحول‌گرا و حمایت ساختاری از نوآوری است (Hassanpour & Aghajani, 2022). همچنین، پژوهش Thamer Abdul-Amir و همکاران نیز تأکید کرد که توسعه کارآفرینی دانشگاهی در دانشگاه‌های معاصر، به شدت تحت تأثیر سبک رهبری، سیاست‌گذاری آموزشی و مشارکت ذی‌نفعان قرار دارد (Thamer Abdul-Amir et al., 2024). در همین راستا، Correia و همکاران نیز بر اهمیت نقش رهبران دانشگاهی در ایجاد اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی و توسعه تعاملات فناوریانه تأکید کرده‌اند (Correia et al., 2024). بنابراین، می‌توان گفت که رهبری کارآفرینانه، حلقه اتصال میان فرهنگ، فناوری و حکمرانی آموزشی محسوب می‌شود و بدون آن، تحقق تحول دیجیتال پایدار در دانشگاه امکان‌پذیر نخواهد بود.

یافته دیگر پژوهش حاضر، وجود رابطه دوسویه میان «بلوغ فرهنگی کارآفرینی دانشگاهی» و «تحول فناوریانه و هوش مصنوعی» بود. نتایج نشان داد که دانشگاه‌هایی با سطح بالاتر بلوغ فرهنگی، آمادگی بیشتری برای پذیرش فناوری‌های هوشمند و استفاده از هوش مصنوعی در آموزش دارند. از سوی دیگر، توسعه فناوری‌های هوشمند نیز موجب تقویت نگرش‌های نوآورانه، یادگیری خلاقانه و مشارکت فناوریانه در دانشگاه می‌شود. این تعامل دوسویه نشان می‌دهد که فرهنگ سازمانی و فناوری، دو پدیده مستقل نیستند، بلکه در فرایندی هم‌افزا بر یکدیگر اثر می‌گذارند. دانشگاه‌هایی که ارزش‌هایی همچون نوآوری، یادگیری مستمر، مشارکت و خطرپذیری را در ساختار فرهنگی خود نهادینه کرده‌اند، توان بیشتری برای انطباق با تحولات فناوری دارند.

این یافته با نتایج پژوهش‌های Ala و همکاران هم‌راستا است که بلوغ روان‌شناختی و آمادگی فرهنگی را از عوامل اصلی موفقیت دانشگاه‌های کارآفرین معرفی کردند (Ala et al., 2021). همچنین، Zahedi نیز در تحلیل الزامات زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی بیان کرد که توسعه فناوری و نوآوری در دانشگاه‌ها بدون تحول فرهنگی و اجتماعی امکان‌پذیر نیست (Zahedi, 2024). افزون بر این، Juwita و Budiono در پژوهش خود درباره مدل بلوغ فرهنگی نشان دادند که سطح بلوغ سازمانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش مقاومت نسبت به تغییر و پذیرش نوآوری دارد (Juwita & Budiono, 2024). نتایج پژوهش حاضر نیز مؤید آن است که بلوغ فرهنگی کارآفرینی، بستر لازم برای تحقق دانشگاه هوشمند و توسعه حکمرانی آموزشی مبتنی بر فناوری را فراهم می‌کند.

در بخش دیگری از یافته‌ها، مشخص شد که «حکمرانی آموزشی دانشگاهی» بیشترین میزان تأثیرپذیری را از سایر سطوح مدل دارد و در بالاترین سطح ساختار تفسیری قرار می‌گیرد. این نتیجه نشان می‌دهد که حکمرانی آموزشی، پیامد نهایی تعامل میان اخلاق فناوری، رهبری کارآفرینانه، فرهنگ دانشگاهی و تحول فناوریانه است. در واقع، زمانی می‌توان از حکمرانی آموزشی اثربخش سخن گفت که دانشگاه بتواند میان ارزش‌های فرهنگی، الزامات اخلاقی و قابلیت‌های فناوریانه تعادل برقرار کند. چنین حکمرانی‌ای، از ساختارهای بوروکراتیک سنتی فاصله گرفته و به سمت مدل‌های انعطاف‌پذیر، داده‌محور و مشارکتی حرکت می‌کند.

نتایج پژوهش حاضر با مطالعات مربوط به مدیریت آموزشی هوشمند هم‌راستا است. Mohammadi و همکاران نشان دادند که استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت مدارس و سازمان‌های آموزشی، موجب بهبود تصمیم‌گیری، افزایش بهره‌وری و کاهش وظایف تکراری می‌شود (Mohammadi et al., 2022). همچنین، پژوهش Aghaei Nojehdeh نشان داد که سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند رضایت مدیران و کیفیت فرایندهای آموزشی را افزایش دهند (Aghaei Nojehdeh, 2024). افزون بر این، Mirghasemi و همکاران نیز در طراحی مدل مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی، بر نقش فناوری‌های هوشمند در ارتقای عدالت آموزشی، یادگیری

اخلاقانه و کیفیت آموزش تأکید کردند (Mirghasemi et al., 2022). یافته‌های پژوهش حاضر این دیدگاه را گسترش می‌دهد و نشان می‌دهد که بهره‌گیری موفق از فناوری‌های هوشمند، نیازمند وجود بستر فرهنگی و حکمرانی مناسب است.

از منظر نظری، پژوهش حاضر تلاش کرد شکاف موجود در ادبیات پژوهش را با ارائه مدلی تلفیقی و سلسله‌مراتبی پر کند. بیشتر مطالعات پیشین، به‌صورت جداگانه به ابعاد فناوری، فرهنگ یا مدیریت پرداخته بودند، در حالی که پژوهش حاضر نشان داد حکمرانی آموزشی در عصر هوش مصنوعی پدیده‌ای چندبعدی است و نمی‌توان آن را صرفاً از منظر فنی یا مدیریتی تحلیل کرد. نوآوری اصلی این پژوهش، ارائه الگویی بومی است که به‌صورت هم‌زمان ابعاد اخلاقی، فرهنگی، فناورانه و رهبری را در چارچوب حکمرانی آموزشی ترکیب می‌کند. این مدل نشان می‌دهد که توسعه دانشگاه هوشمند، بیش از آنکه به تجهیزات و زیرساخت‌های فناورانه وابسته باشد، به میزان بلوغ فرهنگی، رهبری تحول‌گرا و حکمرانی اخلاقی بستگی دارد.

همچنین، نتایج پژوهش نشان داد که دانشگاه‌های امروزی برای ایفای نقش مؤثر در زیست‌بوم فناوری‌های هوشمند، باید از الگوهای سنتی مدیریت فاصله گرفته و به سمت ساختارهای شبکه‌ای، یادگیرنده و مشارکتی حرکت کنند. در چنین ساختاری، اعضای هیئت علمی، دانشجویان، صنعت و جامعه محلی به‌عنوان ذی‌نفعان فعال در فرایند حکمرانی مشارکت دارند و تصمیم‌گیری‌ها بر اساس تحلیل داده، یادگیری جمعی و نوآوری مستمر انجام می‌شود. این تحول، نه‌تنها موجب افزایش کیفیت آموزشی و بهره‌وری دانشگاه می‌شود، بلکه می‌تواند زمینه‌ساز توسعه سرمایه اجتماعی، تقویت تعاملات علمی و افزایش توان رقابتی دانشگاه‌ها در سطح ملی و بین‌المللی گردد (Correia et al., 2024; Shiralipour et al., 2023).

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آینده آموزش عالی در عصر هوش مصنوعی، وابسته به میزان توانایی دانشگاه‌ها در ایجاد توازن میان فناوری و انسان‌محوری است. اگرچه فناوری‌های هوشمند ظرفیت بالایی برای تحول آموزش دارند، اما استفاده اثربخش از آنها مستلزم وجود فرهنگ سازمانی اخلاق‌مدار، رهبری مسئولانه و حکمرانی پاسخگو است. در غیر این صورت، فناوری می‌تواند به عاملی برای تعمیق شکاف‌های آموزشی و کاهش هویت انسانی در فرایند یادگیری تبدیل شود. بنابراین، دانشگاه‌های آینده باید علاوه بر توسعه زیرساخت‌های فناورانه، به ارتقای سواد اخلاقی، توانمندسازی فرهنگی و تقویت سرمایه انسانی نیز توجه ویژه‌ای داشته باشند. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، محدود بودن جامعه آماری به خبرگان دانشگاه آزاد اسلامی استان مازندران بود که ممکن است تعمیم‌پذیری یافته‌ها را به سایر دانشگاه‌ها و مناطق محدود کند. همچنین، استفاده از روش تحلیل مضمون و مدل‌سازی ساختاری تفسیری مبتنی بر قضاوت خبرگان، می‌تواند تحت تأثیر برداشت‌های ذهنی مشارکت‌کنندگان قرار گیرد. از سوی دیگر، پژوهش حاضر بیشتر بر ابعاد ساختاری و فرهنگی تمرکز داشت و متغیرهای اقتصادی، سیاسی و زیرساختی به‌صورت مستقیم بررسی نشدند. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از روش‌های کمی پیشرفته مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری، روابط علی میان ابعاد مدل حاضر را بررسی کنند. همچنین، انجام مطالعات تطبیقی میان دانشگاه‌های مختلف کشور و دانشگاه‌های بین‌المللی می‌تواند به غنای نظری مدل کمک کند. افزون بر این، بررسی نقش متغیرهایی همچون سرمایه اجتماعی، سواد دیجیتال، سیاست‌های دولتی و عدالت آموزشی در حکمرانی آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌تواند مسیرهای جدیدی برای پژوهش‌های آینده فراهم سازد. از منظر کاربردی، ضروری است دانشگاه‌ها چارچوب‌های اخلاقی مشخصی برای استفاده از هوش مصنوعی تدوین کنند و آموزش سواد اخلاقی فناوری را در برنامه‌های آموزشی و مدیریتی خود بگنجانند. همچنین، تقویت رهبری کارآفرینانه، توسعه فرهنگ سازمانی نوآورانه و ایجاد زیرساخت‌های فناورانه هوشمند می‌تواند زمینه تحقق حکمرانی آموزشی اثربخش را فراهم سازد. برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای مدیران و اعضای هیئت علمی، توسعه سامانه‌های داده‌محور و افزایش مشارکت ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری‌های آموزشی نیز از جمله اقداماتی است که می‌تواند دانشگاه‌ها را در مسیر تبدیل شدن به سازمان‌های یادگیرنده و هوشمند یاری دهد.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.



مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

Extended Summary

Introduction

In recent decades, higher education systems have undergone profound transformations under the influence of globalization, technological advancement, digital innovation, and the emergence of artificial intelligence (AI). Universities are no longer viewed solely as institutions for teaching and knowledge transmission; instead, they are increasingly recognized as entrepreneurial and innovation-oriented organizations that contribute directly to economic growth, technological development, and social transformation. In this context, educational governance has become a central concept in higher education policy and management, referring to the mechanisms, structures, and processes through which universities make decisions, allocate resources, manage stakeholders, and guide educational development (Pardosi et al., 2024; Zahedi, 2024).

Simultaneously, the concept of the entrepreneurial university has gained considerable attention in educational research and policymaking. Entrepreneurial universities seek to integrate education, research, innovation, and commercialization in order to enhance societal and economic value creation. Achieving such a transformation requires not only technological infrastructure but also a mature organizational culture that promotes creativity, innovation, collaboration, and risk-taking behaviors among university members. Accordingly, the cultural maturity of academic entrepreneurship has emerged as an important factor influencing universities' readiness to adopt entrepreneurial and innovative approaches (Ala et al., 2021; Hassanpour & Aghajani, 2022).

The rapid expansion of smart technologies and AI applications has significantly altered educational processes and governance structures within higher education institutions. Artificial intelligence technologies enable personalized learning, predictive analytics, intelligent educational management systems, and data-driven decision-making. These technologies improve learning efficiency, reduce administrative burdens, and support adaptive educational environments. Universities increasingly employ AI-based learning management systems and smart educational platforms to optimize teaching and management processes (Mohammadi et al., 2022; Pardosi et al., 2024). Research has shown that AI can enhance educational



quality, facilitate innovative learning environments, and improve institutional efficiency when implemented effectively (Aghaei Nojehdeh, 2024; Mirghasemi et al., 2022).

Despite these opportunities, the integration of AI into higher education has also raised substantial ethical, cultural, and governance-related concerns. Issues such as algorithmic bias, privacy violations, data security risks, and unequal access to smart technologies have become critical challenges for educational systems. The increasing reliance on AI-driven decision-making has intensified debates regarding ethical governance and the responsible use of technology in universities. In many educational institutions, ethical frameworks for AI governance remain underdeveloped or fragmented, limiting the effectiveness and legitimacy of technological transformation (Attard-Frost et al., 2024; Wiese et al., 2025).

The literature further suggests that technological transformation alone cannot guarantee sustainable educational development unless accompanied by supportive organizational culture and entrepreneurial leadership. Universities with higher levels of entrepreneurial cultural maturity are more capable of adapting to technological changes and fostering innovative learning environments. Such institutions encourage collaboration, creativity, continuous learning, and interdisciplinary engagement, thereby facilitating the adoption of AI technologies and digital governance systems (Correia et al., 2024; Zahedi, 2024). Entrepreneurial leadership also plays a vital role in integrating ethical principles, technological innovation, and organizational learning into educational governance systems (Thamer Abdul-Amir et al., 2024).

Previous studies have separately examined AI applications in educational management, entrepreneurial university models, smart learning systems, and organizational culture maturity. For example, Mohammadi et al. highlighted the role of AI in improving educational management and administrative decision-making (Mohammadi et al., 2022). Mirghasemi et al. proposed a future school model based on AI technologies and emphasized the positive effects of smart learning on educational quality and equity (Mirghasemi et al., 2022). Similarly, studies on entrepreneurial universities have emphasized the significance of psychological readiness, organizational culture, and innovation ecosystems in promoting entrepreneurship within higher education institutions (Ala et al., 2021; Hassanpour & Aghajani, 2022). However, few studies have attempted to integrate educational governance, entrepreneurial cultural maturity, AI ethics, and technological transformation into a comprehensive conceptual model.

Therefore, the present study aimed to develop an educational governance model based on the cultural maturity of academic entrepreneurship within the ecosystem of smart technologies and artificial intelligence. The study sought to identify the structural relationships among ethical AI governance, entrepreneurial leadership, technological transformation, entrepreneurial cultural maturity, and university educational governance in the context of higher education institutions.

Methods and Materials

The present study employed a mixed-methods research design. In the qualitative phase, thematic analysis was used to identify the dimensions and indicators of educational governance based on the cultural maturity of academic entrepreneurship in the era of smart technologies and artificial intelligence. Data were collected through unstructured in-depth interviews with experts from branches of the Islamic Azad University in Mazandaran Province. Participants were selected using snowball sampling, allowing the researchers to identify knowledgeable individuals with substantial managerial, educational, and entrepreneurial experience in higher education settings.

The inclusion criteria for selecting experts included having at least five years of managerial or academic experience, academic specialization related to educational management or entrepreneurship, and participation in innovative or research-



oriented university activities. Thirty experts participated in both qualitative and quantitative phases of the study. Interviews continued until theoretical saturation was achieved.

The qualitative data were transcribed and analyzed using thematic analysis procedures. Initial coding resulted in 143 primary codes, which were subsequently refined and integrated into 20 final indicators categorized into five major dimensions: university educational governance, cultural maturity of academic entrepreneurship, entrepreneurial and organizational leadership, technological transformation and artificial intelligence, and ethics and governance of artificial intelligence in education.

In the quantitative phase, Interpretive Structural Modeling (ISM) was employed to determine the hierarchical relationships among the identified dimensions. An ISM questionnaire was designed and distributed among the same group of experts. Data analysis was conducted using MATLAB software. Structural self-interaction matrices, reachability matrices, and final hierarchical models were developed to identify the driving and dependence power of each dimension within the proposed model.

Findings

The findings of the qualitative phase revealed five major dimensions influencing educational governance in the context of smart technologies and AI. These dimensions included university educational governance, cultural maturity of academic entrepreneurship, entrepreneurial and organizational leadership, technological transformation and artificial intelligence, and ethics and governance of artificial intelligence in education.

The thematic analysis demonstrated that ethical AI governance constituted the foundational component of the proposed model. Experts emphasized the importance of ethical frameworks, privacy protection, algorithmic transparency, and educational justice in guiding AI integration within universities. Entrepreneurial leadership emerged as a mediating factor connecting technological innovation, organizational culture, and ethical governance.

The ISM analysis further revealed a four-level hierarchical structure among the dimensions. "Ethics and governance of artificial intelligence in education" occupied the foundational level with the highest driving power and lowest dependence. This dimension influenced all other dimensions in the model. "Entrepreneurial and organizational leadership" was positioned at the second level and acted as an intermediary mechanism linking ethics, technology, and organizational culture.

At the third level, "cultural maturity of academic entrepreneurship" and "technological transformation and artificial intelligence" demonstrated reciprocal relationships and mutual influence. The results indicated that universities with stronger entrepreneurial cultures were more capable of adopting smart technologies, while technological advancement simultaneously strengthened innovation-oriented attitudes and entrepreneurial behaviors within the university environment.

Finally, "university educational governance" appeared at the highest level of the model, reflecting its strong dependence on the preceding dimensions. The findings suggested that effective educational governance in smart universities emerges through the integration of ethical AI governance, entrepreneurial leadership, cultural maturity, and technological transformation.

Discussion and Conclusion

The findings of this study demonstrated that educational governance in the era of artificial intelligence is a multidimensional and hierarchical phenomenon influenced by ethical, cultural, technological, and managerial factors. The study identified ethical AI governance as the most fundamental element shaping the entire educational governance structure. This result highlights the growing importance of ethical considerations in smart educational systems and suggests that technological advancement without ethical governance may undermine trust, equity, and organizational legitimacy.



The prominent role of entrepreneurial and organizational leadership in the model indicates that university leaders are central actors in facilitating digital transformation and promoting innovation-oriented educational environments. Entrepreneurial leadership helps universities translate ethical values and technological opportunities into practical educational policies and organizational practices. In this regard, leadership functions as a bridge connecting technological innovation with organizational culture and governance mechanisms.

The reciprocal relationship between entrepreneurial cultural maturity and technological transformation also suggests that universities cannot achieve sustainable smart governance solely through technological investment. Instead, successful technological transformation depends on organizational culture, innovation readiness, and the willingness of university members to embrace change. Universities with mature entrepreneurial cultures are more likely to adopt AI technologies effectively and create adaptive, learning-oriented educational systems.

The study further demonstrated that university educational governance represents the ultimate outcome of interactions among ethics, leadership, technology, and culture. Effective governance in smart universities requires integrated structures capable of balancing innovation with accountability, technological efficiency with human-centered values, and digital transformation with educational justice.

One of the major contributions of this study is the development of a comprehensive indigenous model integrating ethical AI governance, entrepreneurial leadership, technological transformation, and entrepreneurial cultural maturity within a unified framework. Unlike previous studies that focused separately on technological or managerial dimensions, the present research conceptualized educational governance as an interconnected system influenced by multiple organizational and cultural factors.

The findings imply that universities seeking to transition toward smart educational ecosystems should prioritize ethical governance frameworks, entrepreneurial leadership development, cultural empowerment, and participatory governance structures. Higher education institutions need to move beyond traditional bureaucratic management approaches and adopt flexible, data-driven, and innovation-oriented governance models capable of responding to the dynamic challenges of the AI era.

Overall, the study concludes that sustainable educational governance in smart technology ecosystems depends not merely on technological infrastructure but on the integration of ethics, culture, leadership, and innovation within higher education institutions. Universities that successfully align these dimensions will be better positioned to enhance educational quality, strengthen social trust, foster innovation, and function as entrepreneurial learning organizations in the age of artificial intelligence.

References

- Aghaei Nojehdeh, A. (2024). Evaluating the impact of artificial intelligence-based educational management systems: A mixed-methods approach. *Scientific Quarterly of Management Research and Development*, 1(4), 55-84.
- Ala, E., Hatami, J., Ahmadi, A., & Aghajani, H. A. (2021). Presenting an entrepreneurial university model with an approach based on psychological maturity and psychological readiness for commercialization and entrepreneurship: Empirical evidence from applied science centers in Mazandaran Province. *Management and Planning in Educational Systems*, 14(1), 157-184.
- Attard-Frost, B., Brandusescu, A., & Lyons, K. (2024). The governance of artificial intelligence in Canada: Findings and opportunities from a review of 84 AI governance initiatives. *Government Information Quarterly*, 41(2), 101929.
- Correia, M. P., Marques, C. S., Silva, R., & Ramadani, V. (2024). Academic entrepreneurship ecosystems: Systematic literature review and future research directions. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-31.
- Hassanpour, N., & Aghajani, H. A. (2022). Presenting a model for forming a university accelerator with a psychological readiness approach for entrepreneurship: Empirical evidence from selected universities. *Scientific Quarterly of Entrepreneurship Development*, 15(1), 81-100.



- Juwita, L. P., & Budiono, N. D. P. (2024). Dominant factors level of safety culture maturity model with work accidents at PT Barata Indonesia. *International Journal of Health, Economics, and Social Sciences (IJHESS)*, 6(3), 941-954.
- Mirghasemi, S. H., Esmailnia Shirvani, K., & Tajari, T. (2022). Designing and validating a future school model based on the role of artificial intelligence in elementary schools. *Sociology of Education*, 10(3), 231-248.
- Mohammadi, S. E., Ghasemi, S. A., & Abbasi-Nami, H. (2022). Application of artificial intelligence in school management. *Sociology of Education*, 10(3), 249-260.
- Najafzadeh, S. (2024). Using artificial intelligence for educational management: Challenges and opportunities. *Scientific Quarterly of Management Research and Development*, 1(4), 122-138.
- Pardosi, V. B. A., Xu, S., Umurohmi, U., Nurdiana, N., & Sabur, F. (2024). Implementation of an artificial intelligence based learning management system for adaptive learning. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 12(1), 149-161.
- Shiralipour, T., Mohseni Sohi, H. S., & Ghahremani, J. (2023). Educational entrepreneurship model in Iranian universities and higher education institutions. *Management Science and Information Technology*, 9(3), 319-350.
- Thamer Abdul-Amir, A., Almasifard, M. R., & Hosseini Pour, M. (2024). Presenting a model for the development of academic entrepreneurship in Iraq: A case study of Al-Qadisiyah University. *Promotion of Science*, 15(1), 237-260.
- Wiese, L. J., Patil, I., Schiff, D. S., & Magana, A. J. (2025). AI ethics education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100405.
- Zahedi, A. E. (2024). Analysis of the requirements of the academic entrepreneurship ecosystem. *Journal of Entrepreneurship Research*, 3(2), 1-20.

