

ORIGINAL ARTICLE

From Policy to Practice in the Digital Transformation of Higher Education: A Comprehensive Roadmap Based on a Meta-Synthesis

Zahra Jamebozorg¹ , Farmand Farzin^{2*} 

1. Associate Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Director of the Research Core on Nativeism, Learning Design, and Digital Media Production Based on Iranian Culture
2. PhD in Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Correspondence:

Farmand Farzin
Email:
farmand_farzin@atu.ac.ir

Receive Date: 01/Aug/2025
Revise Date: 06/Sep/2025
Accept Date: 14/Nov/2025
Publish Date: 22/Dec/2025

How to cite:

Jamebozorg, Z & Farzin, F. (2025). From Policy to Practice in the Digital Transformation of Higher Education: A Comprehensive Roadmap Based on a Meta-Synthesis, *Technology and Scholarship in Education*, 5 (4), 139-146.

ABSTRACT

The digital transformation of higher education faces the key challenge of a "gap between policy and practice," which often leads to the sporadic and uncoordinated adoption of technology in universities. This research is intended to present a comprehensive roadmap to bridge this gap and strategically guide digital transformation with a focus on smart technologies (such as Artificial Intelligence) and converging technologies (NBIC). Utilizing the qualitative meta-synthesis method (Sandelowski & Barroso) and analyzing over 50 authoritative sources (2014–2025), including scholarly articles, policy reports, and global rankings, this study develops the roadmap. The roadmap is built upon four main, interdependent pillars, including key success criteria as strategic foundations, executive strategies as the operational path, an ethical-legal framework to ensure responsible governance, and comprehensive evaluation indicators to measure progress and outcomes. The primary innovation of this model lies in its cyclical and dynamic structure, which transforms the roadmap into a learning and adaptive tool by continuously using evaluation results to refine strategies. By providing a practical and evidence-based path, this research offers a powerful tool for policymakers and university administrators to enable the transition from fragmented policymaking to integrated practice, positioning their institutions for a strategic and forward-looking future.

KEYWORDS

Digital Transformation, Higher Education, Policy Roadmap, Smart Technology, Converging Technologies.



فناوری و دانش پژوهی در تعلیم و تربیت

سال پنجم، شماره چهارم، پیاپی هجدهم، زمستان ۱۴۰۴ (۱۳۹-۱۴۶)

<https://doi.org/10.30473/t-edu.2025.75341.1307>

«مقاله پژوهشی»

از سیاست تا عمل در تحول دیجیتال آموزش عالی: ارائه یک نقشه راه جامع مبتنی بر فراترکیب

زهرا جامه بزرگ^۱، فرمند فرزین^{۲*}

چکیده

تحول دیجیتال آموزش عالی با چالش کلیدی «شکاف میان سیاست و عمل» روبروست که اغلب به پذیرش پراکنده و ناهماهنگ فناوری در دانشگاه‌ها منجر می‌شود. این پژوهش با هدف ارائه یک نقشه راه جامع برای عبور از این شکاف و هدایت راهبردی تحول دیجیتال با تمرکز بر فناوری‌های هوشمند (مانند هوش مصنوعی) و همگرا (NBIC) انجام شده است. این نقشه راه با بهره‌گیری از روش فراترکیب کیفی (سندلوسکی و با روسو، ۲۰۰۷) و تحلیل ۶۲ منبع معتبر (۲۰۱۴-۲۰۲۵) شامل مقالات علمی از پایگاه‌های داده‌ای مانند Scopus و Web of Science، گزارش‌های سیاستی نهادهای بین‌المللی و رتبه‌بندی‌های جهانی تدوین شده است. یافته‌ها در چهارچوب یک بسته سیاستی یکپارچه سازماندهی شده‌اند که بر چهار رکن اصلی استوار است: ۱) معیارهای کلیدی موفقیت به‌عنوان مبانی راهبردی (شامل زیرساخت فناوریانه، آمادگی سازمانی، توانمندسازی انسانی و عدالت آموزشی)؛ ۲) راهکارهای اجرایی به‌عنوان مسیر عملیاتی (شامل توسعه زیرساخت، آموزش مستمر، نوآوری در برنامه‌ریزی درسی و همکاری‌های راهبردی)؛ ۳) چارچوب اخلاقی-حقوقی برای تضمین حکمرانی مسئولانه (با تأکید بر حریم خصوصی، شفافیت و عدالت الگوریتمی) و ۴) شاخص‌های ارزیابی جامع برای سنجش پیشرفت و نتایج (شامل عملکرد فنی، نتایج آموزشی و رقابت‌پذیری جهانی). نوآوری اصلی این مدل در ارائه یک ساختار یکپارچه، چرخه‌ای و مبتنی بر شواهد است که با پیوند دادن مستقیم هر راهکار به معیارهای موفقیت و شاخص‌های ارزیابی، ابزاری قدرتمند در اختیار سیاست‌گذاران و مدیران دانشگاهی قرار می‌دهد تا گذار از سیاست‌گذاری پراکنده به عمل یکپارچه را ممکن ساخته و مؤسسات خود را به جایگاهی راهبردی و آینده‌نگر سوق دهند.

واژه‌های کلیدی

تحول دیجیتال، آموزش عالی، نقشه راه سیاستی، فناوری هوشمند، فناوری همگرا.

۱. دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. مدیر هسته پژوهشی بومی گرای طراحی یادگیری و تولید رسانه‌های دیجیتال مبتنی بر فرهنگ ایرانی.
۲. دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

فرمند فرزین

رایانامه: farmand_farzin@atu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

جامه بزرگ، زهرا و فرزین، فرمند. (۱۴۰۴). از سیاست تا عمل در تحول دیجیتال آموزش عالی: ارائه یک نقشه راه جامع مبتنی بر فراترکیب. *فناوری و دانش پژوهی در تعلیم و تربیت*، ۵ (۳)، ۱۳۹-۱۴۶.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



مقدمه

را محدود می‌سازد. در سطح اخلاقی، نگرانی‌ها در مورد حریم خصوصی داده‌ها و سوگیری‌های الگوریتمی در حال افزایش است (زاواکی-ریشتر و همکاران، ۲۰۱۹؛ سلوین، ۲۰۱۹). این موانع، به‌ویژه در تضمین دسترسی عادلانه برای دانشجویان با نیازهای ویژه و مناطق محروم، برجسته‌تر می‌شوند (بودنیک و کوتیک، ۲۰۲۰؛ سیل، ۲۰۱۴).

ادیات پژوهشی موجود به جنبه‌های مختلفی از این تحول پرداخته‌است. مطالعاتی مانند بیتس و سانگرا (۲۰۱۱) بر اهمیت مدیریت استراتژیک فناوری تأکید کرده‌اند و پژوهش‌هایی نظیر هارتاتی و همکاران (۲۰۲۳) چالش‌های ایجاد پردیس‌های هوشمند را بررسی نموده‌اند. با این حال، نیاز به یک نقشه راه جامع (Comprehensive Roadmap) که به‌صورت یکپارچه تمامی این ابعاد را پوشش دهد — از تدوین سیاست تا اجرا و ارزیابی — همچنان احساس می‌شود. خلأ اصلی در فقدان مدلی است که بتواند به‌صورت همزمان فناوری‌های هوشمند و همگرا را در نظر بگیرد و چارچوبی عملیاتی برای پر کردن شکاف سیاست-عمل ارائه دهد.

این پژوهش با هدف رفع این خلأ، به دنبال پاسخ به سؤالات زیر است: معیارهای کلیدی موفقیت برای پیاده‌سازی یکپارچه فناوری‌های هوشمند و همگرا در آموزش عالی کدامند؟

راهکارها و سیاست‌های اجرایی مؤثر برای دستیابی به این معیارها و پاسخ به نیازهای حال و آینده چیست؟

چارچوب اخلاقی و حقوقی لازم برای تضمین استفاده مسئولانه از این فناوری‌ها چگونه باید طراحی شود؟

شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) برای ارزیابی موفقیت و پایش مستمر تحول دیجیتال کدامند؟

پاسخ به این سؤالات منجر به تدوین یک بسته سیاستی جامع مبتنی بر شواهد می‌شود که هدف آن هدایت مؤسسات آموزش عالی از وضعیت پراکندگی فعلی به سمت یکپارچگی راهبردی است.

روش

این پژوهش از منظر هدف، کاربردی است و برای پاسخ به نیازهای عملیاتی سیاست‌گذاران و مدیران دانشگاه‌ها طراحی شده‌است. روش تحقیق اتخاذ شده، فراترکیب کیفی (Qualitative Meta-Synthesis) است که بر اساس چارچوب تحلیلی سندلوسکی و با روسو (۲۰۰۷) اجرا گردید. فراترکیب یک روش تفسیر گرایانه است

نظام آموزش عالی در سطح جهانی در حال تجربه یک دگرگونی عمیق است که نیروی محرکه اصلی آن، پیشرفت‌های شگرف در فناوری‌های دیجیتال است. به دلیل افزایش علاقه به استفاده از هوش مصنوعی، در چند سال اخیر تعداد مطالعات مربوط به استفاده اساتید از هوش مصنوعی در حال افزایش بوده است (مطلبی نژاد و همکاران، ۱۴۰۴). فناوری‌های هوشمند، مانند هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین، تحلیل داده‌های کلان، و فناوری‌های همگرا (NBIC) شامل نانو، بیو، اطلاعات و علوم شناختی، پتانسیل بازتعریف کامل فرایندهای یادگیری و پژوهش را دارند (پیترز و همکاران، ۲۰۱۸؛ یانگ و همکاران، ۲۰۲۴). این فناوری‌ها امکاناتی نظیر یادگیری شخصی‌سازی شده و تطبیقی را فراهم می‌آورند که می‌تواند به‌طور قابل توجهی تعامل دانشجو و نرخ ماندگاری در تحصیل را بهبود بخشد (خلیل و ابنر، ۲۰۱۹؛ دهبی و همکاران، ۲۰۲۵). همچنین، ابزارهای تحلیلی پیشرفته به مؤسسات اجازه می‌دهند تا دانشجویان در معرض خطر را شناسایی کرده و مداخلات به‌موقع انجام دهند (بیکر و اینونتادو، ۲۰۱۴). یادگیری زمانی مؤثر است که از طریق تجربه عملی و مشارکت اجتماعی شکل گیرد. دانش به‌تنهایی کافی نیست؛ بلکه تغییر نگرش، انگیزه، و زمینه‌های اقدام عملی نیز باید در آموزش گنجانده شود (زند و همکاران، ۱۴۰۴).

با وجود این چشم‌انداز روشن، واقعیت عملی پیاده‌سازی این فناوری‌ها در دانشگاه‌ها با چالش‌های پیچیده‌ای روبروست. بسیاری از مؤسسات با مسئله‌ای بنیادین دست و پنجه نرم می‌کنند که از آن به‌عنوان «شکاف میان سیاست و عمل» یاد می‌شود. این شکاف بدان معناست که سیاست‌های کلان و راهبردهای تدوین شده در سطوح بالا، به‌ندرت به اقدامات عملیاتی مؤثر و یکپارچه در سطح دانشکده‌ها و کلاس‌های درس ترجمه می‌شوند (بیسری و همکاران، ۲۰۲۳؛ بیتس، ۲۰۱۵). نتیجه این امر، اغلب پذیرش پراکنده، ناهماهنگ و واکنشی فناوری است که منجر به هدر رفت منابع، شکست پروژه‌های فناورانه و تشدید نابرابری‌های موجود می‌گردد (هائترانی و همکاران، ۲۰۲۴؛ هارتاتی و همکاران، ۲۰۲۳).

چالش‌ها چندبعدی هستند. در سطح فنی، کمبود زیرساخت‌های قوی و امنیت سایبری یک مانع جدی است. در سطح انسانی، مقاومت فرهنگی اساتید در برابر تغییر (ارتمر و اوتنبرایت-لقتویج، ۲۰۱۰) و شکاف سواد دیجیتال (ملیتی و هنجیری، ۲۰۲۴)، اثربخشی فناوری

به صورت مستقل انجام شد و موارد اختلاف از طریق بحث و اجماع حل گردید.

یافته‌ها

تحلیل فراترکیب ۶۲ منبع منجر به شناسایی چهار رکن اصلی برای بسته سیاستی شد. این ارکان به صورت یکپارچه، مسیر گذار از سیاست به عمل را ترسیم می‌کنند. در ادامه، هر رکن به تفصیل تشریح می‌شود.

رکن اول: معیارهای کلیدی موفقیت (مبانی راهبردی) این رکن به سؤال اول پژوهش پاسخ می‌دهد و پایه‌های لازم برای موفقیت تحول دیجیتال را مشخص می‌سازد. موفقیت در این عرصه مستلزم فراهم آوردن مجموعه‌ای از پیش‌نیازهای فنی، سازمانی، انسانی و راهبردی است.

الف) بنیان‌های فناورانه و زیرساختی: زیرساخت به عنوان لایه اول و ضروری شناخته شد. این شامل دسترسی به اینترنت پرسرعت و پایدار، سیستم‌های ابری مقیاس‌پذیر و امنیت سایبری قوی برای حفاظت از داده‌های حساس مؤسسه است (یانگ و همکاران، ۲۰۲۴؛ سولاسولا، ۲۰۲۳).

ب) آمادگی سازمانی و رهبری: مهم‌ترین عامل غیر فنی، رهبری دیجیتال است. مدیران ارشد باید چشم‌انداز روشنی برای تحول داشته باشند و از آن حمایت کنند. این امر شامل تخصیص منابع کافی و ایجاد فرهنگ سازمانی حامی نوآوری و پذیرش تغییر است (هاثرانی و همکاران، ۲۰۲۴؛ وی و گوتو، ۲۰۲۳).

ج) توانمندسازی انسانی و آموزشی: فناوری به خودی خود مؤثر نیست، بلکه کاربری آن توسط انسان‌ها تعیین‌کننده است. ارتقای سواد دیجیتال اساتید و دانشجویان از طریق آموزش مستمر، حیاتی است (ملیتی و هنگیری، ۲۰۲۴). همچنین، طراحی آموزشی باید بر تجربه کاربری (UX) تمرکز کند تا پذیرش فناوری افزایش یابد (آل عمران و همکاران، ۲۰۱۶؛ چئونگ و همکاران، ۲۰۲۱).

د) همسویی راهبردی و عدالت: سیاست‌های فناوری باید با اهداف کلان مؤسسه همسو بوده و به تضمین دسترسی عادلانه برای همه دانشجویان، از جمله گروه‌های آسیب‌پذیر، کمک کند (بودنیک و کوتیک، ۲۰۲۰). این امر شامل تلاش برای کاهش شکاف دیجیتال و تضمین فراگیر بودن ابزارهای آموزشی است (سیل، ۲۰۱۴).

رکن دوم: راهکارها و سیاست‌های اجرایی (مسیر عملیاتی) این رکن به سؤال دوم پژوهش پاسخ می‌دهد و اقدامات عملی مورد نیاز برای پیاده‌سازی موفق را ارائه می‌دهد و خلاصه‌ای از راهکارها و سیاست‌های اجرایی کلیدی را جدول ۱ ملاحظه می‌فرمایید.

که هدف آن فراتر از تجمیع یافته‌ها بوده و به دنبال ایجاد تفسیری جدید و یکپارچه از مجموعه‌ای از مطالعات کیفی مستقل است. این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد تا مضامین مشترک و واگرا را در میان منابع متنوع شناسایی کرده و مدلی جامع ارائه دهد.

فرآیند جستجو و انتخاب منابع

نمونه‌گیری به صورت هدفمند انجام شد تا اطمینان حاصل شود که منابع انتخاب شده دارای بیشترین ارتباط موضوعی و غنای مفهومی هستند. جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی شامل Science, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore و Direct انجام شد. علاوه بر مقالات علمی، گزارش‌های سیاستی نهادهای بین‌المللی (مانند UNESCO, WEF) و داده‌های رتبه‌بندی جهانی (THE, QS) که به معیارهای فناوری و نوآوری می‌پردازند، مورد بررسی قرار گرفتند. بازه زمانی مطالعات بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۵ تعیین شد تا هم شامل تجارب پیشین و هم دربرگیرنده تحولات پس از همه‌گیری کووید-۱۹ باشد (گونزالز و همکاران، ۲۰۲۱).

معیارهای ورود عبارت بودند از: (۱) تمرکز بر آموزش عالی؛ (۲) پرداختن به فناوری‌های هوشمند یا همگرا؛ (۳) ارائه داده‌های کیفی در مورد سیاست‌ها، معیارها یا چالش‌ها و (۴) انتشار در منابع معتبر.

معیارهای خروج شامل مطالعات صرفاً کمی فاقد تحلیل کیفی، تمرکز انحصاری بر آموزش پایه (K-12) و مقالات منتشر شده در مجلات نامعتبر بود.

پس از اعمال معیارها و غربالگری دقیق، ۶۲ منبع برای تحلیل نهایی انتخاب شدند.

تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها طی فرایندی نظام‌مند با استفاده از نرم‌افزار مدیریت داده‌های کیفی MAXQDA انجام شد. این فرآیند شامل مراحل زیر بود: مطالعه و استخراج داده‌های مرتبط؛ مطالعه دقیق هر منبع و استخراج بخش‌هایی که به سؤالات پژوهش پاسخ می‌دادند. کدگذاری باز (Open Coding): شناسایی مفاهیم اولیه و اختصاص کد به بخش‌های معنایی متن. در این مرحله، مفاهیمی مانند «زیرساخت ابری»، «سواد دیجیتال اساتید» و «عدالت الگوریتمی» شناسایی شدند. کدگذاری محوری (Axial Coding): دسته‌بندی کدها بر اساس شباهت‌ها و ایجاد مقوله‌های گسترده‌تر. به عنوان مثال، کدهای مرتبط با اینترنت، امنیت و سخت‌افزار در مقوله «بنیان‌های فناورانه» قرار گرفتند. ترکیب و ایجاد مضامین فراگیر (Synthesis): ادغام مقوله‌ها و ایجاد چهار مضمون فراگیر نهایی که ارکان اصلی نقشه راه را تشکیل دادند. برای اطمینان از اعتبار (Validity) و پایایی (Reliability) یافته‌ها، فرآیند کدگذاری توسط دو پژوهشگر

رکن چهارم: شاخص‌های ارزیابی (پایش پیشرفت) در پاسخ به سؤال چهارم، مجموعه‌ای از شاخص‌های کلیدی عملکرد برای ارزیابی میزان موفقیت نقشه راه شناسایی شدند. ارزیابی باید فرایندی مستمر باشد تا امکان بهبود و تطبیق سیاست‌ها فراهم گردد (کرکوود و پرایس، ۲۰۱۴). این شاخص‌ها عبارتند از: شاخص‌های فنی و عملیاتی: شامل آپ‌تایم (Uptime) سیستم‌ها، سطح امنیت سایبری (تعداد رخنه امنیتی)، نرخ پذیرش ابزارها توسط اساتید و دانشجویان. شاخص‌های نتایج آموزشی: شامل نرخ موفقیت تحصیلی، نرخ ترک تحصیل، سطح تعامل دانشجویی در پلتفرم‌های آنلاین و امتیاز رضایت کاربران (دانشجویان و اساتید) (فردریکس و همکاران، ۲۰۰۴). شاخص‌های نوآوری و رقابت‌پذیری: شامل تعداد پروژه‌های بین‌رشته‌ای مبتنی بر فناوری‌های نوین، تعداد مقالات و اختراعات حاصل از پژوهش‌های فناورانه، و ارتقای رتبه در رتبه‌بندی‌های معتبر جهانی (THE, QS).

نتیجه‌گیری و بحث

این پژوهش با ارائه یک نقشه راه چهار رکنی، تلاش کرد تا پاسخی جامع به چالش «شکاف سیاست تا عمل» در تحول دیجیتال آموزش عالی ارائه دهد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که موفقیت در این حوزه، یک پازل پیچیده است که نیازمند هماهنگی کامل بین اجزای فنی، انسانی، سازمانی و اخلاقی است. برخلاف رویکردهای تقلیل‌گرایانه که تحول دیجیتال را معادل خرید تجهیزات می‌دانند، نتایج این فراترکیب تأکید دارد که سرمایه‌گذاری بر سرمایه انسانی (توانمندسازی اساتید) و سرمایه سازمانی (رهبری و فرهنگ) به همان اندازه، و شاید بیشتر از زیرساخت فیزیکی، اهمیت دارد. مقایسه یافته‌های این پژوهش با ادبیات پیشین چندین نکته را برجسته می‌سازد. اولاً، تأکید بر معیارهای موفقیت مانند رهبری، فرهنگ سازمانی و آموزش، یافته‌های مطالعات قبلی نظیر بیسری و همکاران (۲۰۲۳) و هائرنی و همکاران (۲۰۲۴) را تأیید می‌کند. ثانیاً، نوآوری اصلی این پژوهش در ارائه یک مدل یکپارچه است که دو حوزه ادبیات که اغلب به صورت مجزا بررسی شده‌اند را با هم ترکیب می‌کند: از یک سو، ادبیات مربوط به فناوری‌های هوشمند و هوش مصنوعی در آموزش (زاواکی-ریشتر و همکاران، ۲۰۱۹؛ لاکین و همکاران، ۲۰۱۶) و از سوی دیگر، ادبیات نوظهور در مورد تأثیر فناوری‌های همگرا (NBIC) بر پژوهش و آموزش بین‌رشته‌ای (پیترز و همکاران، ۲۰۱۸). با پل زدن میان این دو حوزه، نقشه راه حاضر چارچوبی کل‌نگرتر ارائه می‌دهد. مهم‌ترین دلالت عملی این پژوهش، ضرورت تغییر نگرش از مدیریت پروژه (Project Management) به مدیریت تغییر (Change Management) است. پیاده‌سازی فناوری یک پروژه با آغاز و پایان مشخص نیست، بلکه یک فرآیند مستمر تطبیق فرهنگی و سازمانی است (ارتمر و اوتنبرایت-لقتویچ، ۲۰۱۰). از این رو، ساختار چرخه‌ای نقشه راه که در آن «ارزیابی» به

جدول ۱. خلاصه‌ای از راهکارها و سیاست‌های اجرایی کلیدی

حوزه راهکار	اقدامات و سیاست‌های اجرایی
مدیریت و راهبری	واحد اختصاصی تحول دیجیتال برای هماهنگی، تدوین برنامه‌ریزی راهبردی یکپارچه، و اجرای سیاست‌های مدیریت تغییر فرهنگی (هارتانی و همکاران، ۲۰۲۳).
توسعه زیرساخت و فناوری	سرمایه‌گذاری نوین (AI, VR/AR, IoT)، انتقال به سیستم‌های مبتنی بر ابر برای افزایش مقیاس‌پذیری و تقویت امنیت سایبری (یانگ و همکاران، ۲۰۲۴).
آموزش و توسعه منابع انسانی	دوره‌های آموزش مستمر و کارگاه‌های عملی برای اساتید و کارکنان، طراحی برنامه‌های ارتقای سواد دیجیتال برای دانشجویان (ملیتی و هنچیری، ۲۰۲۴).
نوآوری در آموزش و پژوهش	یادگیری تطبیقی مبتنی بر AI، توسعه برنامه‌های درسی بین‌رشته‌ای مبتنی بر NBIC، و تشویق به استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی (دهبی و همکاران، ۲۰۲۵؛ پیترز و همکاران، ۲۰۱۸).
تأمین مالی و همکاری‌ها	ایجاد تأمین مالی پایدار (مانند PPP)، تقویت مدل‌های همکاری‌های صنعت-دانشگاه برای پروژه‌های کاربردی و همکاری‌های بین‌المللی (فردوسی و همکاران، ۲۰۲۴).

رکن سوم: چارچوب اخلاقی و حقوقی (حکمرانی مسئولانه) در پاسخ به سؤال سوم، تحلیل منابع نشان داد که اعتماد عمومی و پذیرش کاربر، در گرو وجود یک چارچوب حکمرانی اخلاقی قوی است. مهم‌ترین اصول این چارچوب عبارتند از: حفاظت از حریم خصوصی و مالکیت فکری: سیاست‌ها باید به وضوح مشخص کنند که داده‌های دانشجویان چگونه جمع‌آوری، ذخیره و استفاده می‌شوند. احترام به حریم خصوصی باید بر اساس استانداردهای بین‌المللی تضمین شود (زاواکی-ریشتر و همکاران، ۲۰۱۹). عدالت و کاهش سوگیری (Bias): الگوریتم‌های هوش مصنوعی که در پذیرش، ارزیابی یا تخصیص منابع استفاده می‌شوند، باید به دقت بررسی شوند تا از بازتولید یا تشدید سوگیری‌های اجتماعی و نابرابری‌های موجود جلوگیری شود (سلوین، ۲۰۱۹). شفافیت و پاسخگویی: مؤسسات باید در مورد نحوه عملکرد سیستم‌های خودکار شفاف باشند و سازوکارهای روشنی برای پاسخ‌گویی در قبال خطاهای احتمالی الگوریتم‌ها داشته باشند.

راه ارائه شده در این پژوهش، چارچوبی انعطاف‌پذیر برای مدیران و سیاست‌گذاران فراهم می‌آورد تا این سفر تحولی را نه به صورت واکنشی، بلکه به شکلی راهبردی، مسئولانه و پایدار هدایت کنند. موفقیت نهایی در گرو تعهد به یکپارچه‌سازی، یادگیری مستمر از نتایج ارزیابی‌ها و تطبیق مداوم با چشم‌انداز فناورانه‌ای است که به سرعت در حال تحول است.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود: توصیه می‌شود یک «کمیته راهبری تحول دیجیتال» متشکل از نمایندگان مدیریت، اساتید، دانشجویان و بخش فنی تشکیل شود. اولویت باید بر سرمایه‌گذاری متوازن باشد؛ به این معنا که به‌ازای هر سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، بودجه‌ای معادل برای آموزش و توانمندسازی کاربران در نظر گرفته شود. برای سیاست‌گذاران ملی: تدوین استانداردهای ملی کیفیت آموزش الکترونیکی و اخلاق داده برای ایجاد یکپارچگی در سراسر کشور ضروری است. همچنین، ایجاد مشوق‌های مالیاتی و قانونی برای تشویق مشارکت بخش خصوصی (PPP) در توسعه زیرساخت‌ها و پلتفرم‌های آموزشی توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

در جریان اجرای این پژوهش و تهیه مقاله کلیه قوانین کشوری و اصول اخلاق حرفه‌ای مرتبط با پژوهش رعایت شده‌است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است. این مقاله قبلاً در هیچ نشریه‌ای اعم از داخلی یا خارجی چاپ نشده است.

«اصلاح راهبردها» بازخورد می‌دهد، برای موفقیت بلندمدت حیاتی است. با این حال، لازم است به محدودیت‌های این پژوهش نیز اشاره شود. روش فراترکیب بر داده‌های ثانویه (منابع مکتوب) متکی است و از پویایی‌ها و تجربیات زیسته ذی‌نفعان در یک محیط خاص بی‌بهره است. اگرچه تلاش شده تا با استفاده از منابع متنوع جهانی، مدلی جامع ارائه شود، اما اجرای موفق این نقشه راه در هر کشوری، نیازمند بومی‌سازی دقیق و در نظر گرفتن اقتضائات فرهنگی، اقتصادی و سیاسی آن محیط خاص است.

این پژوهش با هدف پر کردن شکاف میان سیاست و عمل در عرصه تحول دیجیتال آموزش عالی، یک نقشه راه جامع و چهار رکنی ارائه داد. نتیجه‌گیری اصلی این است که موفقیت در این مسیر پیچیده، محصول یک رویکرد سیستمی و یکپارچه است، نه مجموعه‌ای از اقدامات پراکنده. یافته‌ها نشان دادند که چهار رکن معیارهای موفقیت، راهکارهای اجرایی، چارچوب اخلاقی و شاخص‌های ارزیابی، به‌صورت شبکه‌ای به هم وابسته‌اند و ضعف در هر یک از این ارکان می‌تواند کل فرآیند را تضعیف کند.

این مطالعه چندین مشارکت کلیدی در ادبیات موضوع دارد. اولاً، با ترکیب نظام‌مند ۶۲ منبع معتبر، یک چارچوب مبتنی بر شواهد ارائه می‌دهد که فراتر از توصیه‌های کلی عمل کرده و راهکارهای مشخصی را پیشنهاد می‌کند. ثانیاً، با پرداختن همزمان به فناوری‌های هوشمند و همگرا، دیدگاهی آینده‌نگر و جامع‌تر از مطالعات پیشین که اغلب بر یک فناوری خاص متمرکز بوده‌اند، ارائه می‌دهد. در نهایت، با تأکید بر ابعاد انسانی، فرهنگی و اخلاقی در کنار ابعاد فنی، به درک عمیق‌تری از پیچیدگی‌های مدیریت تغییر در محیط‌های دانشگاهی کمک می‌کند.

در چشم‌انداز آینده، تحول دیجیتال دیگر یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت برای بقا و رقابت‌پذیری مؤسسات آموزش عالی است. نقشه

References

- Al-Emran, M. Elsherif, H. M & Shaalan, K. (2016). Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, 56, 93–102.
- Baker, J. (2018). Technology integration in education: Policy and practice. *Educational Technology Research and Development*, 66(4), 1055–1069.
- Baker, R. (2020). COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemic pedagogy. *Contemporary Security Policy*, 41(3), 492–505.
- Baker, R. S & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning, design, and technology* (pp. 1–25). Springer.
- Bates, A. W. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates.
- Bates, A. W & Sangra, A. (2011). *Managing technology in higher education: Strategies for transforming teaching and learning*. John Wiley & Sons.
- Bennett, S & Maton, K. (2010). Beyond the 'digital natives' debate: Towards a more nuanced understanding of students' technology experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 321–331.

- Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- Bisri, A. Putri, A & Rosmansyah, Y. (2023). A systematic literature review on digital transformation in higher education: Revealing key success factors. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(14), 164–187.
- Budnyk, O & Kotyk, M. (2020). Use of information and communication technologies in the inclusive process of educational institutions. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 7(1), 15–23.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Cheung, S. K. S. Kwok, L. F. Phusavat, K & Um, T. (2021). Shaping the future learning environments with smart elements: challenges and opportunities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 16.
- Communications Regulatory Authority of Iran. (2024). Home. Retrieved from <https://www.cra.ir/>
- Dabbagh, N & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3–8.
- Dehbi, A. Bakhouyi, A. Khaddar, A. M & Talea, M. (2025). Education and smart technologies: towards a new pedagogical paradigm. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(1).
- Ertmer, P. A & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284.
- Firdausi, N. Fithriyah, N. N. Ummah, R. Abidin, M. A. Nirwana, R. Achmad, W & Kuswanto, F. (2024). Integrating smart education in basic education: a systematic review of roles and challenges. *International Conferences on Information Science and System*.
- Fredricks, J. A. Blumenfeld, P. C & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109.
- Freigang, S. Schlenker, L & Köhler, T. (2018). A conceptual framework for designing smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 5, 27.
- Garrison, D. R & Anderson, T. (2003). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Routledge.
- Gonzalez, T. (2021). Higher education response to COVID-19: A global perspective. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 4(1), 1–20.
- Haerani, R. Rahman, T. K. A & Fatah, A. (2024). Framework for assessing the performance of hierarchical organizations in adoption of higher education information system. *ICMRSI*.
- Harris, J & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 4087–4095.
- Hartati, S. Sumarto, S. Nurdin, D & Suryana, A. (2023). Taking up the challenges faced by higher education institutions in technology to create smart campus. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(4).
- Khalil, M. K & Ebner, M. (2019). MOOCs completion rates and the role of social presence. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–18.
- Kirkwood, A & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6–36.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Luckin, R. Holmes, W. Griffiths, M & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.

- McGreal, R. (2013). Quality assurance guidelines for open educational resources. Commonwealth of Learning.
- Melliti, M & Henchiri, M. (2024). Advancing autonomy in tunisian higher education: exploring the role of technology in empowering learners. *Educational Technology Quarterly*.
- Ministry of Information and Communications Technology of Iran. (2023). Home. Retrieved from <https://www.ict.gov.ir/>
- Mokenela, P. J. (2019). Developing a pedagogical framework for blended distance learning at the national university of lesotho [Unpublished doctoral dissertation]. University of South Africa.
- Peters, M. A. Jandrić, P & Hayes, S. (2018). The role of technology in higher education: A global perspective. *Educational Philosophy and Theory*, 50(4), 301–309.
- Motallebinejad, A. Fazeli, F & Navaii, E. (2023). A systematic review of the promises and challenges of artificial intelligence for teachers. *Technology and Scholarship in Education*, 3(1), 23-44. [In Persian]. doi: 10.30473/t-edu.2023.68819.1101
- Plan and Budget Organization of Iran. (2023). Home. Retrieved from <https://www.mporg.ir/>
- QS World University Rankings. (2023). QS World University Rankings 2023. Quacquarelli Symonds Limited.
- QS World University Rankings. (2024). QS World University Rankings 2024. Retrieved from <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings/2024>
- Mnh, S.J. R. Can, R. & M, M. (2021). Industry 4.0 implementation and triple bottom line sustainability: an empirical study on small and medium manufacturing firms. *Heliyon*, 7(8), e07753.
- Seale, J. (2014). *E-learning and disability in higher education: Accessibility research and practice*. Routledge.
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?* John Wiley & Sons.
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1010–1018.
- Statistical Center of Iran. (2023). Home. Retrieved from <https://www.amar.org.ir/>
- Sulasula, J. (2023). Exploring the viability of smart public universities in the philippines zamboanga peninsula region. *OSF Preprints*.
- Times Higher Education. (2023). World University Rankings 2023. Times Higher Education.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- V, N & Guțu, I. (2023). The role of leadership and digital transformation in higher education students' work engagement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5124.
- Vice-Presidency for Science & Technology. (2023). Home. Retrieved from <https://www.isti.ir/>
- World Bank. (2024). Iran overview. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/country/iran/overview>
- Yang, J. Sun, Y. Lin, R. (2024). Strategic framework and global trends of national smart education policies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 1183.
- Zandi, S. Rezaei, M. Omidvar, B & Shobeiri, S. M. (2025). Reforming the Environmental Education Ranking System in Higher Education: A Critical Analysis of the GreenMetric Index and Proposal of a Model. *Technology and Scholarship in Education*, 5(3), 23-39. [In Persian]. doi: 10.30473/t-edu.2025.75062.1294
- Zawacki-Richter, O. Marín, V. I. Bond, M & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Current trends and future directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.