

طراحی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار

محمد نجاتی خشاب ^۱ عباس بابایی نژاد [*] علی رئیس پور رجبعلی ^۲	تاریخ چاپ نهایی: ۱۴۰۵ اسفند تاریخ چاپ اولیه: ۱۴۰۵ تیر تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵ تیر تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵ تیر تاریخ ارسال: ۱۴ فروردین ۱۴۰۵	شیوه استناددهی: نجاتی خشاب، محمد، بابایی نژاد، عباس، و رئیس پور رجبعلی، علی. (۱۴۰۵). طراحی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۴(۶)، ۲۵-۱.
---	--	---

چکیده

هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهر کرمان بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و با رویکرد آمیخته اکتشافی متوالی انجام شد. در بخش کیفی، با ۱۸ نفر از خبرگان آموزش عالی، فناوری اطلاعات، مدیریت دانشگاهی و توسعه پایدار در شهر کرمان مصاحبه نیمه ساختاریافته انجام شد و داده‌ها با روش تحلیل مضمون تحلیل گردید. در بخش کمی، ۲۸۶ نفر از اعضای هیئت علمی، مدیران و کارشناسان دانشگاه‌های شهر کرمان به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی، پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر یافته‌های مرحله کیفی بود. داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزارهای SPSS و SmartPLS تحلیل شدند. نتایج تحلیل کیفی به شناسایی ۹ بعد اصلی شامل حکمرانی و رهبری دیجیتال، زیرساخت و معماری فناوری، فرهنگ و آمادگی سازمانی، شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی، مدیریت داده و هوشمندسازی، نوآوری در آموزش و پژوهش، عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال، پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی و پیامدهای نهادی پایدار منجر شد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی، روایی و پایایی مطلوب سازه‌ها را تأیید کرد. شاخص‌های برازش مدل ساختاری در سطح قابل قبول قرار داشتند ($NFI=0.914$, $SRMR=0.061$). همچنین تمامی مسیرهای اصلی مدل در سطح 0.001 معنادار بودند؛ به گونه‌ای که حکمرانی و رهبری دیجیتال بر زیرساخت فناوری، فرهنگ سازمانی و مدیریت داده، فرهنگ سازمانی بر شایستگی‌های دیجیتال، شایستگی‌های دیجیتال و مدیریت داده بر نوآوری در آموزش و پژوهش و در نهایت نوآوری، عدالت آموزشی، پایداری زیست‌محیطی و مدیریت داده بر پیامدهای نهادی پایدار اثر مثبت و معنادار داشتند. یافته‌های پژوهش نشان داد که تحقق تحول دیجیتال پایدار در آموزش عالی مستلزم تعامل هم‌زمان میان رهبری راهبردی، زیرساخت‌های فناوری، فرهنگ سازمانی، توانمندی منابع انسانی، مدیریت هوشمند داده، نوآوری آموزشی و پژوهشی و اصول توسعه پایدار است. الگوی ارائه شده می‌تواند به عنوان چارچوبی علمی برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و ارزیابی تحول دیجیتال در دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تحول دیجیتال، آموزش عالی، توسعه پایدار، رهبری دیجیتال، مدیریت داده، نوآوری آموزشی، مدل‌یابی ساختاری.

مشخصات نویسندگان:

۱. گروه مدیریت دولتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
۲. گروه اقتصاد، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

پست الکترونیکی: abbasbabaei@iau.ac.ir



Designing a Digital Transformation Model for Higher Education with a Sustainable Development Approach

Mohammad Najati Khashshab¹
Abbas Babaei Nejad^{1*}
Ali Raeispour Rajabali²

Submit Date: 03 April 2026
Revise Date: 25 June 2026
Accept Date: 02 July 2026
Initial Publish: 02 July 2026
Final Publish: 20 February 2027

How to cite: Najati Khashshab, M., Babaei Nejad, A., & Raeispour Rajabali, A. (2026). Designing a Digital Transformation Model for Higher Education with a Sustainable Development Approach. *Intelligent Learning and Management Transformation*, 4(6), 1-25.

Abstract

The present study aimed to design and validate a digital transformation model for higher education based on a sustainable development approach in universities and higher education institutions in Kerman. This applied study employed an exploratory sequential mixed-methods design. In the qualitative phase, semi-structured interviews were conducted with 18 experts in higher education, information technology, university management, and sustainable development in Kerman, and the data were analyzed using thematic analysis. In the quantitative phase, 286 faculty members, university managers, and educational experts were selected through stratified sampling. A researcher-developed questionnaire, designed based on the qualitative findings, was used for data collection. The quantitative data were analyzed using confirmatory factor analysis and structural equation modeling in SPSS and SmartPLS. The qualitative analysis identified nine principal dimensions of the proposed model: digital governance and leadership, technological infrastructure and architecture, organizational culture and readiness, human digital competencies, data management and smartization, innovation in education and research, educational equity and digital access, environmental sustainability and social responsibility, and sustainable institutional outcomes. Confirmatory factor analysis supported the reliability and construct validity of all dimensions. The structural model demonstrated satisfactory fit indices (SRMR = 0.061; NFI = 0.914). Furthermore, all hypothesized structural paths were statistically significant ($p < 0.001$). Digital governance and leadership significantly influenced technological infrastructure, organizational culture, and data management; organizational culture significantly affected human digital competencies; human digital competencies and data management significantly enhanced innovation in education and research; and innovation, educational equity, environmental sustainability, and data management significantly contributed to sustainable institutional outcomes. The findings indicate that sustainable digital transformation in higher education requires the integrated interaction of strategic leadership, technological infrastructure, organizational readiness, human digital capabilities, intelligent data management, educational innovation, and sustainable development principles. The proposed model provides a comprehensive framework for policymakers and university administrators to guide, implement, and evaluate digital transformation initiatives within higher education institutions.

Keywords: Digital transformation, higher education, sustainable development, digital leadership, data management, educational innovation, structural equation modeling.

Authors' Information:

abbasbabaei@iau.ac.ir

1. Department of Public Administration, Ke.C., Islamic Azad University, Kerman, Iran
2. Department of Economics, Ke.C., Islamic Azad University, Kerman, Iran



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

تحول دیجیتال در آموزش عالی در سال‌های اخیر به یکی از مهم‌ترین محورهای بازاریابی در نظام‌های دانشگاهی تبدیل شده است؛ زیرا دانشگاه‌ها دیگر صرفاً نهادهایی برای انتقال دانش نیستند، بلکه به سازمان‌هایی پیچیده، داده‌محور، شبکه‌ای و پاسخ‌گو تبدیل شده‌اند که باید در برابر تغییرات فناورانه، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی واکنش فعال نشان دهند. گسترش فناوری‌های دیجیتال، هوش مصنوعی، سامانه‌های یادگیری الکترونیکی، تحلیل داده‌های آموزشی، زیرساخت‌های ابری، پلتفرم‌های هوشمند و شبکه‌های ارتباطی جدید، ماهیت آموزش، پژوهش، مدیریت و تعامل دانشگاه با جامعه را دگرگون کرده است. در چنین فضایی، تحول دیجیتال تنها به استفاده از ابزارهای فناورانه یا دیجیتالی کردن برخی خدمات آموزشی محدود نمی‌شود، بلکه نوعی بازطراحی بنیادین در راهبردها، ساختارها، فرایندها، فرهنگ سازمانی، رهبری دانشگاهی و الگوهای حکمرانی آموزش عالی است. از این منظر، تحول دیجیتال در آموزش عالی باید به‌عنوان فرایندی چندبعدی و نظام‌مند درک شود که هم به ارتقای کیفیت یادگیری و پژوهش کمک می‌کند و هم می‌تواند زمینه تحقق اهداف توسعه پایدار، عدالت آموزشی، دسترسی برابر، بهره‌وری منابع و مسئولیت اجتماعی دانشگاه‌ها را فراهم سازد (Castro Benavides et al., 2026; Li, 2025; Nguyen & Hong, 2026).

اهمیت تحول دیجیتال در آموزش عالی زمانی آشکارتر می‌شود که دانشگاه‌ها با مجموعه‌ای از فشارهای هم‌زمان مواجه می‌شوند؛ از یک سو، دانشجویان، اعضای هیئت علمی و جامعه انتظار دارند که خدمات آموزشی و پژوهشی با سرعت، کیفیت، انعطاف‌پذیری و شفافیت بیشتری ارائه شود و از سوی دیگر، دانشگاه‌ها باید با محدودیت منابع، تغییرات بازار کار، رقابت علمی، بین‌المللی شدن آموزش، بحران‌های اجتماعی و ضرورت پاسخ‌گویی به مسائل محیطی و اقتصادی سازگار شوند. در این شرایط، تحول دیجیتال می‌تواند به دانشگاه‌ها کمک کند تا فرایندهای آموزشی و اداری خود را هوشمند کنند، تصمیم‌گیری‌ها را بر داده‌های معتبر استوار سازند، مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده ایجاد کنند و ارتباط خود را با جامعه، صنعت و نظام سیاست‌گذاری تقویت نمایند. با این حال، پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که تحقق تحول دیجیتال بدون وجود سیاست‌های روشن، رهبری مؤثر، زیرساخت مناسب، فرهنگ پذیرش تغییر و آمادگی منابع انسانی امکان‌پذیر نیست و بسیاری از دانشگاه‌ها در مسیر اجرای آن با چالش‌های ساختاری، فنی، فرهنگی و مدیریتی روبه‌رو هستند (Sahni et al., 2025; Shavkat et al., 2025; Singun, 2025).

در ادبیات جدید آموزش عالی، یکی از مؤلفه‌های بنیادین تحول دیجیتال، رهبری دیجیتال و حکمرانی هوشمند است. رهبری دیجیتال به توانایی مدیران دانشگاهی در ایجاد چشم‌انداز مشترک، بسیج منابع، هدایت تغییر، تقویت فرهنگ نوآوری و استفاده راهبردی از فناوری برای بهبود عملکرد سازمانی اشاره دارد. در این رویکرد، مدیران دانشگاهی باید فراتر از نقش‌های اداری سنتی عمل کنند و بتوانند میان فناوری، آموزش، پژوهش، منابع انسانی و مأموریت اجتماعی دانشگاه پیوند برقرار سازند. مطالعات مربوط به رهبری آموزشی در عصر دیجیتال نشان داده‌اند که سبک رهبری، اهداف

آموزشی مدیران، میزان آمادگی آنان برای تغییر و توانایی آنان در هماهنگ‌سازی ذی‌نفعان، نقش مهمی در موفقیت برنامه‌های تحول دیجیتال دارد (Gupta et al., 2026; Haris & Nuraeni, 2025; Ruloff & Petko, 2025). در همین راستا، اعتبارسنجی مدل‌های رهبری تحول دیجیتال در آموزش و آموزش عالی نیز بیانگر آن است که رهبری دیجیتال باید هم‌زمان بر سیاست‌گذاری، توانمندسازی، نوآوری، ارتباطات سازمانی و پایش عملکرد متمرکز باشد (Jalali et al., 2024; Naji & Alirezaei, 2025).

با وجود اهمیت رهبری، تحول دیجیتال بدون زیرساخت فناوریانه و معماری سازمانی مناسب به نتیجه مطلوب نمی‌رسد. زیرساخت دیجیتال شامل شبکه‌های ارتباطی پایدار، سامانه‌های مدیریت یادگیری، سامانه‌های اداری یکپارچه، پلتفرم‌های داده، امنیت اطلاعات، قابلیت تعامل سامانه‌ها، ذخیره‌سازی ابری و ابزارهای تحلیلی است. در دانشگاه‌های امروزی، پراکندگی سامانه‌ها، ضعف در یکپارچگی داده‌ها، ناپایداری زیرساخت، نبود استانداردهای مشترک و ضعف امنیت اطلاعات می‌تواند مانع جدی برای اجرای تحول دیجیتال باشد. از این رو، معماری سازمانی دیجیتال باید به گونه‌ای طراحی شود که همه بخش‌های دانشگاه، از آموزش و پژوهش تا مدیریت منابع، خدمات دانشجویی و تعاملات بیرونی، در یک نظام منسجم و قابل پایش قرار گیرند. پژوهش‌های مرتبط با معماری دیجیتال در سازمان‌های آموزشی نشان می‌دهند که طراحی ساختارهای توزیع‌شده، یکپارچه و منعطف می‌تواند ظرفیت دانشگاه‌ها را برای پاسخ‌گویی به تغییرات افزایش دهد و امکان تصمیم‌گیری داده‌محور را فراهم کند (Srisawat, 2024; Yaroslav et al., 2024). همچنین مطالعاتی که به مدل‌های پیش‌بینی خطر و پیشگیری در فرایندهای تحول دیجیتال پرداخته‌اند، نشان می‌دهند که مدیریت ریسک، تحلیل داده و پیش‌بینی موانع، بخش مهمی از موفقیت تحول دیجیتال در سازمان‌های پیچیده است (Liu et al., 2025).

یکی دیگر از ابعاد تعیین‌کننده در تحول دیجیتال آموزش عالی، فرهنگ و آمادگی سازمانی است. تجربه بسیاری از دانشگاه‌ها نشان می‌دهد که مقاومت در برابر تغییر، ضعف انگیزش، نگرانی از جایگزینی فناوری با نقش‌های انسانی، نبود مهارت‌های کافی، شکاف نسلی و ضعف ارتباطات سازمانی می‌تواند حتی پیشرفته‌ترین برنامه‌های فناوریانه را با شکست مواجه کند. بنابراین، تحول دیجیتال بیش از آنکه پروژه‌ای فناوریانه باشد، فرایندی فرهنگی و انسانی است. مدیریت تغییر در سازمان‌های آموزشی باید به ایجاد نگرش مثبت نسبت به فناوری، افزایش مشارکت اعضای سازمان، کاهش مقاومت، تقویت اعتماد، توسعه یادگیری سازمانی و ایجاد سازوکارهای حمایتی توجه کند. در این زمینه، مدل‌های مدیریت تغییر سازمانی با رویکرد تحول دیجیتال نشان می‌دهند که موفقیت تغییر نیازمند هماهنگی میان ساختار، فرهنگ، رهبری، ارتباطات و توانمندسازی است (Heidari Sedeh et al., 2024). همچنین الگوهای توانمندسازی مدیران آموزشی در عصر تحول دیجیتال تأکید دارند که مدیران باید از نظر مهارت‌های فناوریانه، تصمیم‌گیری داده‌محور، مدیریت نوآوری و هدایت منابع انسانی آمادگی لازم را کسب کنند (Soltani & Tarin, 2024).

در کنار آمادگی سازمانی، شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی نیز از مؤلفه‌های کلیدی در موفقیت تحول دیجیتال آموزش عالی است. اعضای هیئت علمی، استادان، کارکنان، مدیران و دانشجویان باید توانایی استفاده مؤثر، انتقادی، خلاقانه و اخلاقی از فناوری را داشته باشند. شایستگی دیجیتال تنها به مهارت فنی محدود نیست، بلکه شامل سواد داده، توانایی طراحی محتوای دیجیتال، تدریس در محیط‌های مجازی، تعامل در پلتفرم‌های یادگیری، بهره‌گیری از ابزارهای هوشمند، ارزیابی دیجیتال، حفظ امنیت و حریم خصوصی و مشارکت در نوآوری آموزشی است. مطالعات مربوط به آماده‌سازی معلمان و استادان برای تحول دیجیتال نشان می‌دهند که دانشگاه‌ها باید برنامه‌های نظام‌مند توانمندسازی، آموزش مداوم، حمایت حرفه‌ای و تبادل تجربه را در دستور کار قرار دهند (Lyubka, 2025). در همین راستا، تحول یادگیری در عصر دیجیتال، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند آموزش دختران و گروه‌های خاص، نشان می‌دهد که شایستگی دیجیتال می‌تواند به افزایش مشارکت، انعطاف‌پذیری یادگیری و کاهش برخی موانع آموزشی کمک کند (Mohammadi et al., 2025).

تحول دیجیتال همچنین مستقیماً با نوآوری در آموزش و پژوهش پیوند دارد. دانشگاه دیجیتال پایدار باید بتواند روش‌های سنتی تدریس، یادگیری، پژوهش و ارزیابی را بازطراحی کند و از فناوری برای ارتقای کیفیت تجربه یادگیری استفاده نماید. آموزش ترکیبی، یادگیری شخصی‌سازی شده، کلاس‌های هوشمند، محتوای تعاملی، آزمایشگاه‌های مجازی، تحلیل یادگیری، پژوهش‌های داده‌محور و همکاری‌های علمی شبکه‌ای از جمله ظرفیت‌هایی هستند که تحول دیجیتال در اختیار آموزش عالی قرار می‌دهد. با این حال، نوآوری آموزشی زمانی معنا پیدا می‌کند که فناوری در خدمت یادگیری عمیق، تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت و توسعه شایستگی‌های آینده قرار گیرد، نه اینکه صرفاً جایگزینی سطحی برای روش‌های سنتی باشد. در حوزه‌های تخصصی نیز تحول مبتنی بر هوش دیجیتال می‌تواند الگوهای جدیدی برای پرورش استعدادها، بازطراحی برنامه‌های درسی و اتصال آموزش با نیازهای اقتصادی و اجتماعی ایجاد کند (Chen, 2025). از این رو، دانشگاه‌ها باید از نگاه ابزاری به فناوری فاصله بگیرند و آن را در چارچوب نوآوری آموزشی، پژوهشی و نهادی سازمان‌دهی کنند.

از سوی دیگر، پیوند تحول دیجیتال با توسعه پایدار یکی از موضوعات مهم و در عین حال کمتر نهادینه‌شده در آموزش عالی است. توسعه پایدار بر توازن میان ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تأکید دارد و دانشگاه‌ها به‌عنوان نهادهای تولید دانش، تربیت نیروی انسانی و هدایت اجتماعی، نقش مهمی در تحقق این رویکرد دارند. تحول دیجیتال می‌تواند از طریق کاهش مصرف منابع، کاهش وابستگی به فرایندهای کاغذی، توسعه آموزش از راه دور، بهبود دسترسی به منابع علمی، کاهش سفرهای غیرضروری، ارتقای کارایی انرژی و توسعه خدمات هوشمند به پایداری زیست‌محیطی کمک کند. در عین حال، این تحول باید نسبت به پیامدهایی مانند شکاف دیجیتال، نابرابری دسترسی، مصرف انرژی زیرساخت‌های دیجیتال، حریم خصوصی داده‌ها و اخلاق فناوری نیز حساس باشد. از این نظر، شبکه‌های نوآوری دیجیتال برای اهداف توسعه پایدار می‌توانند دستور کار تازه‌ای برای تحول آموزش عالی فراهم کنند و دانشگاه‌ها را از سطح استفاده فناورانه به سطح نقش‌آفرینی فعال در حل مسائل پایدار

ارتقا دهند (Li, 2025). بنابراین، رویکرد پایدار به تحول دیجیتال مستلزم آن است که عدالت، مسئولیت اجتماعی، محیط زیست و کیفیت نهادی هم‌زمان مورد توجه قرار گیرند.

یکی از چالش‌های جدی در تحول دیجیتال، مسئله عدالت آموزشی و دسترسی برابر است. اگرچه فناوری می‌تواند فرصت‌های جدیدی برای یادگیری ایجاد کند، اما در صورت نبود سیاست‌های حمایتی، ممکن است نابرابری‌های موجود را تشدید کند. دسترسی نابرابر به اینترنت، تجهیزات دیجیتال، مهارت‌های فناورانه، محتوای مناسب، پشتیبانی آموزشی و محیط یادگیری باکیفیت می‌تواند باعث شود برخی گروه‌ها از مزایای تحول دیجیتال محروم بمانند. بررسی الگوهای جهانی و آثار برابری محور تحول دیجیتال در آموزش نشان می‌دهد که تفاوت‌های ملی، اقتصادی و اجتماعی در دسترسی به فناوری، نقش تعیین‌کننده‌ای در پیامدهای آموزشی دارد (Kim, 2025). همچنین مطالعات جدید درباره رهبری آموزشی برای تحول عادلانه دیجیتال و هوش مصنوعی نشان می‌دهند که عدالت دیجیتال باید از ابتدا در طراحی سیاست‌ها و برنامه‌های تحول لحاظ شود، نه اینکه پس از ایجاد شکاف‌ها به عنوان مسئله‌ای ثانویه مورد توجه قرار گیرد (Mariyono et al., 2026). بنابراین، دانشگاه پایدار دیجیتال باید علاوه بر کارایی و نوآوری، به شمول، دسترسی، برابری و حمایت از گروه‌های کم‌برخوردار نیز متعهد باشد.

در سطح سیاست‌گذاری، تحول دیجیتال آموزش عالی نیازمند الگوهای اجرایی چندلایه است. سیاست‌های ملی، ساختارهای نهادی، ظرفیت‌های منطقه‌ای، منابع مالی، قوانین داده، استانداردهای آموزشی، نظام ارزیابی و فرهنگ دانشگاهی همگی در موفقیت یا ناکامی تحول دیجیتال نقش دارند. تحلیل سیاست‌های ملی در آموزش عالی نشان می‌دهد که اجرای تحول دیجیتال باید در سطوح مختلف سیاستی، سازمانی و عملیاتی مفهوم‌پردازی شود و تنها با صدور اسناد کلان یا خرید تجهیزات فناورانه محقق نمی‌شود (Nguyen & Hong, 2026). در زمینه ایران نیز بررسی فرایند تحول دیجیتال در نظام آموزشی نشان می‌دهد که این حوزه با فرصت‌ها و موانع متعددی مواجه است و لازم است الگوهای بومی متناسب با ساختارهای مدیریتی، فرهنگی، فناورانه و اجتماعی کشور طراحی شوند (Badakhshan, 2025). بنابراین، طراحی الگو در بافت‌های محلی و منطقه‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا دانشگاه‌ها در مناطق مختلف از نظر منابع، فرهنگ سازمانی، نیازهای جامعه، زیرساخت و سیاست‌های اجرایی وضعیت یکسانی ندارند.

مسئله سنجش، بلوغ و اعتبارسنجی تحول دیجیتال نیز در ادبیات پژوهش جایگاه مهمی دارد. برای آنکه دانشگاه‌ها بتوانند مسیر تحول دیجیتال خود را مدیریت کنند، نیازمند ابزارها و مدل‌هایی هستند که ابعاد تحول، سطح بلوغ، نقاط قوت، ضعف‌ها و مسیرهای بهبود را مشخص سازند. مطالعات مربوط به سنجش تحول دیجیتال در مؤسسات آموزش عالی نشان داده‌اند که اعتبار محتوایی ابزارهای اندازه‌گیری، تعریف دقیق ابعاد و تناسب شاخص‌ها با بافت دانشگاهی، برای ارزیابی معتبر ضروری است (Castro Benavides et al., 2026). همچنین تجربه طراحی مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال در صنایع دیگر، مانند بانکداری، نشان می‌دهد که سنجش بلوغ دیجیتال می‌تواند با تعیین سطوح پیشرفت، قابلیت‌های سازمانی و

اولویت‌های راهبردی، به تصمیم‌گیری مدیران کمک کند (Safajoo et al., 2025). با این حال، آموزش عالی به دلیل مأموریت علمی، فرهنگی، اجتماعی و توسعه‌ای خود نیازمند الگوهایی متفاوت از سازمان‌های تجاری است؛ الگوهایی که علاوه بر کارایی و رقابت‌پذیری، بر یادگیری، عدالت، مسئولیت اجتماعی و پایداری تأکید کنند.

با مرور پیشینه می‌توان دریافت که اگرچه مطالعات متعددی به رهبری دیجیتال، چالش‌های تحول دیجیتال، معماری فناوری، آموزش آنلاین، توانمندسازی منابع انسانی، عدالت دیجیتال و توسعه پایدار پرداخته‌اند، اما هنوز نیاز به الگوهای جامع و بومی وجود دارد که بتواند این ابعاد را در قالب یک مدل منسجم برای آموزش عالی ترکیب کند. بسیاری از پژوهش‌ها یا بر جنبه‌های فنی و زیرساختی تمرکز کرده‌اند، یا به رهبری و مدیریت تغییر پرداخته‌اند، یا تحول دیجیتال را در ارتباط با یادگیری و آموزش مجازی بررسی کرده‌اند؛ در حالی که آموزش عالی برای مواجهه با آینده نیازمند مدلی است که هم‌زمان حکمرانی، زیرساخت، فرهنگ، منابع انسانی، داده، نوآوری، عدالت، پایداری زیست‌محیطی و پیامدهای نهادی را در بر گیرد (Sahni et al., 2025; Shavkat et al., 2025; Singun, 2025). این خلأ به‌ویژه در بافت‌های منطقه‌ای ایران اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا دانشگاه‌های هر منطقه با نیازها، محدودیت‌ها و ظرفیت‌ها و فرصت‌های خاص خود روبه‌رو هستند و الگوهای وارداتی یا عمومی نمی‌توانند به‌طور کامل پاسخ‌گوی پیچیدگی‌های زمینه‌ای آنان باشند.

بر این اساس، طراحی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار می‌تواند به‌عنوان گامی مهم برای جهت‌دهی علمی، مدیریتی و سیاستی به دانشگاه‌ها تلقی شود. چنین الگویی می‌تواند به مدیران دانشگاهی کمک کند تا مسیر تحول را نه به‌صورت مجموعه‌ای از اقدامات پراکنده، بلکه به‌عنوان فرایندی نظام‌مند، مرحله‌ای و قابل ارزیابی دنبال کنند. همچنین می‌تواند مبنایی برای تدوین برنامه‌های راهبردی، توسعه زیرساخت‌ها، توانمندسازی منابع انسانی، ارتقای فرهنگ سازمانی، هوشمندسازی تصمیم‌گیری، گسترش عدالت آموزشی و تقویت مسئولیت اجتماعی دانشگاه‌ها باشد. از منظر توسعه پایدار نیز این الگو می‌تواند نشان دهد که فناوری زمانی ارزشمند است که در خدمت ارتقای کیفیت آموزش، کاهش نابرابری، حفاظت از منابع، افزایش تاب‌آوری نهادی و پاسخ‌گویی اجتماعی قرار گیرد. بنابراین، تلفیق تحول دیجیتال و توسعه پایدار در آموزش عالی، ضرورتی نظری و عملی برای آینده دانشگاه‌ها محسوب می‌شود.

هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهر کرمان بود.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت داده‌ها، مطالعه‌ای آمیخته با رویکرد اکتشافی متوالی بود که با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار انجام شد. در این طرح، ابتدا بخش کیفی با هدف شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های اصلی الگو اجرا شد و سپس بخش کمی با هدف بررسی برازش، اعتبار ساختاری و روابط میان ابعاد شناسایی‌شده صورت گرفت. جامعه پژوهش

در بخش کیفی شامل خبرگان، اعضای هیئت علمی، مدیران دانشگاهی، متخصصان فناوری اطلاعات، برنامه‌ریزان آموزش عالی و صاحب‌نظران حوزه توسعه پایدار در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهر کرمان بود. نمونه‌گیری در این بخش به صورت هدفمند و با معیار برخورداری از تجربه علمی یا اجرایی مرتبط با تحول دیجیتال، مدیریت آموزش عالی، سیاست‌گذاری دانشگاهی یا توسعه پایدار انجام شد. در مجموع، ۱۸ نفر از خبرگان شهر کرمان در بخش کیفی مشارکت داشتند و فرایند مصاحبه تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت؛ به این معنا که در مصاحبه‌های پایانی، داده جدیدی که منجر به شکل‌گیری مقوله یا مؤلفه تازه‌ای شود، به دست نیامد. در بخش کمی، جامعه آماری شامل اعضای هیئت علمی، مدیران گروه‌های آموزشی، کارشناسان آموزشی، مدیران فناوری اطلاعات و کارکنان مرتبط با فرایندهای آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی شهر کرمان بود. با توجه به هدف اعتبارسنجی الگو و ضرورت برخورداری از حجم نمونه کافی برای تحلیل‌های آماری، تعداد ۲۸۶ نفر به عنوان نمونه کمی پژوهش انتخاب شدند. انتخاب نمونه در این بخش به صورت نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با گروه‌های شغلی و سازمانی انجام گرفت تا دیدگاه ذی‌نفعان مختلف آموزش عالی در فرایند اعتبارسنجی الگو منعکس شود. معیار ورود به پژوهش شامل اشتغال یا فعالیت علمی و اجرایی در یکی از دانشگاه‌ها یا مراکز آموزش عالی شهر کرمان، آشنایی با فرایندهای آموزشی، پژوهشی یا مدیریتی دانشگاه و تمایل آگاهانه به مشارکت در پژوهش بود. همچنین افرادی که پرسشنامه را به صورت ناقص تکمیل کردند یا پاسخ‌های آنان الگوی نامعتبر و غیرقابل تحلیل داشت، از فرایند تحلیل کمی کنار گذاشته شدند.

در بخش کیفی، ابزار اصلی گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. پرسش‌های مصاحبه بر اساس مبانی نظری تحول دیجیتال، ویژگی‌های آموزش عالی، الزامات پایداری، تجارب زیسته و حرفه‌ای خبرگان و اهداف پژوهش طراحی شد. محورهای اصلی مصاحبه شامل برداشت مشارکت‌کنندگان از مفهوم تحول دیجیتال در آموزش عالی، زیرساخت‌های لازم برای استقرار تحول دیجیتال، نقش رهبری و حکمرانی دانشگاهی، فرهنگ سازمانی دیجیتال، توانمندسازی منابع انسانی، یادگیری الکترونیکی و هوشمند، مدیریت داده و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، عدالت آموزشی، پایداری زیست‌محیطی، مسئولیت اجتماعی دانشگاه و پیامدهای تحول دیجیتال در راستای توسعه پایدار بود. مصاحبه‌ها به صورت فردی انجام شد و هر مصاحبه با اجازه مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس به صورت کامل پیاده‌سازی شد. برای اطمینان از روایی محتوایی راهنمای مصاحبه، نسخه اولیه آن در اختیار چند نفر از متخصصان حوزه مدیریت آموزش عالی، فناوری اطلاعات و روش‌شناسی پژوهش قرار گرفت و پس از دریافت نظرات اصلاحی، نسخه نهایی مورد استفاده قرار گرفت. در بخش کمی، ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته اعتبارسنجی الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار بود که بر پایه یافته‌های مرحله کیفی و مقوله‌های استخراج‌شده از مصاحبه‌ها تدوین شد. این پرسشنامه شامل مجموعه‌ای از گویه‌ها درباره ابعاد اصلی الگو از جمله حکمرانی و رهبری دیجیتال، زیرساخت فناوریانه، فرهنگ و آمادگی سازمانی، شایستگی‌های دیجیتال اعضای دانشگاه، نوآوری در آموزش و پژوهش، مدیریت داده و هوشمندسازی، عدالت و دسترسی آموزشی، پایداری

زیست محیطی، مسئولیت اجتماعی و پیامدهای نهادی تحول دیجیتال بود. گویه‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» تنظیم شدند. برای بررسی روایی صوری و محتوایی پرسشنامه، ابزار در اختیار گروهی از صاحب‌نظران قرار گرفت و اصلاحات لازم از نظر وضوح گویه‌ها، تناسب مفهومی، جامعیت ابعاد و ارتباط گویه‌ها با هدف پژوهش اعمال شد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی شد و ضرایب به‌دست آمده نشان داد که ابزار از پایایی مناسب برای سنجش سازه‌های پژوهش برخوردار است.

تحلیل داده‌ها در دو سطح کیفی و کمی انجام شد. در بخش کیفی، داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها پس از پیاده‌سازی کامل، چندین بار مطالعه شد تا پژوهشگر با محتوای کلی داده‌ها آشنا شود. سپس فرایند کدگذاری آغاز شد و مفاهیم اولیه مرتبط با تحول دیجیتال آموزش عالی و توسعه پایدار استخراج گردید. در ادامه، کدهای مشابه و هم‌معنا در قالب زیرمقوله‌ها و مقوله‌های محوری سازمان‌دهی شدند و از طریق مقایسه مستمر داده‌ها، روابط مفهومی میان مؤلفه‌ها مشخص شد. بر این اساس، ابعاد اصلی و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار تدوین شد. برای افزایش اعتبار یافته‌های کیفی از روش‌هایی مانند بازبینی مشارکت‌کنندگان، بررسی همکار پژوهشی، مقایسه مستمر داده‌ها و حفظ زنجیره مستندات تحلیلی استفاده شد. در بخش کمی، داده‌های گردآوری‌شده از پرسشنامه‌ها ابتدا از نظر کامل بودن، داده‌های پرت، توزیع پاسخ‌ها و مفروضه‌های آماری بررسی شدند. سپس شاخص‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی برای گویه‌ها و مؤلفه‌ها محاسبه شد. به‌منظور بررسی اعتبار سازه‌ای و برازش الگوی پیشنهادی، از تحلیل عاملی تأییدی و مدلیابی معادلات ساختاری استفاده شد. در این مرحله، بارهای عاملی گویه‌ها، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج‌شده، روایی همگرا، روایی واگرا و شاخص‌های برازش مدل بررسی گردید. همچنین برای تعیین شدت و معناداری روابط میان ابعاد الگو، ضرایب مسیر و آماره‌های معناداری مورد تحلیل قرار گرفت. تحلیل داده‌های کیفی با کمک نرم‌افزار MAXQDA و تحلیل داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و SmartPLS انجام شد.

یافته‌ها

در بخش کیفی پژوهش، ۱۸ نفر از خبرگان حوزه آموزش عالی، مدیریت دانشگاهی، فناوری اطلاعات و توسعه پایدار در شهر کرمان مشارکت داشتند. از میان مشارکت‌کنندگان این مرحله، ۱۱ نفر مرد و ۷ نفر زن بودند. دامنه سابقه علمی و اجرایی آنان بین ۹ تا ۲۷ سال قرار داشت و میانگین سابقه فعالیت آنان ۱۶.۸۳ سال با انحراف معیار ۵.۴۲ بود. از نظر حوزه تخصصی، ۸ نفر از اعضای هیئت علمی رشته‌های مدیریت آموزشی و آموزش عالی، ۴ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد فناوری اطلاعات دانشگاهی، ۳ نفر از متخصصان توسعه پایدار و مسئولیت اجتماعی دانشگاه و ۳ نفر از مدیران اجرایی و برنامه‌ریزان آموزش عالی بودند. در بخش کمی پژوهش نیز ۲۸۶ نفر از اعضای هیئت علمی، مدیران گروه‌های آموزشی، کارشناسان آموزشی، مدیران فناوری اطلاعات و کارکنان مرتبط با فرایندهای آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی شهر کرمان شرکت کردند. از این تعداد، ۱۵۱ نفر مرد معادل ۵۲.۸ درصد و ۱۳۵ نفر زن معادل ۴۷.۲ درصد بودند. از نظر سطح تحصیلات، ۷۳ نفر دارای مدرک

کارشناسی ارشد معادل ۲۵.۵ درصد و ۲۱۳ نفر دارای مدرک دکتری معادل ۷۴.۵ درصد بودند. از نظر جایگاه سازمانی، ۱۴۲ نفر عضو هیئت علمی معادل ۴۹.۷ درصد، ۷۸ نفر مدیر یا مسئول اجرایی دانشگاهی معادل ۲۷.۳ درصد و ۶۶ نفر کارشناس آموزشی، پژوهشی یا فناوری اطلاعات معادل ۲۳.۱ درصد بودند. میانگین سابقه خدمت پاسخ‌دهندگان در بخش کمی ۱۴.۷۶ سال با انحراف معیار ۶.۳۸ بود که نشان می‌دهد نمونه پژوهش از تجربه کافی برای ارزیابی ابعاد و مؤلفه‌های الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی برخوردار بوده است.

جدول ۱. ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های استخراج‌شده از تحلیل کیفی مصاحبه‌ها

بعد اصلی	مؤلفه‌های محوری	نمونه شاخص‌های استخراج‌شده	تعداد کدهای اولیه
حکمرانی و رهبری دیجیتال	سیاست‌گذاری دیجیتال، چشم‌انداز مشترک، حمایت مدیریتی، نظام پایش و پاسخ‌گویی	تدوین راهبرد دیجیتال دانشگاه، یکپارچگی تصمیم‌گیری، تعهد مدیران ارشد، شفافیت در اجرای برنامه‌های تحول	۲۹
زیرساخت و معماری فناوریانه	شبکه و ارتباطات، سامانه‌های یکپارچه، امنیت اطلاعات، قابلیت تعامل سامانه‌ها	توسعه زیرساخت اینترنتی پایدار، یکپارچه‌سازی سامانه‌های آموزشی و پژوهشی، حفاظت از داده‌ها، پشتیبانی فنی مستمر	۲۷
فرهنگ و آمادگی سازمانی	پذیرش تغییر، چابکی سازمانی، همکاری بین‌بخشی، کاهش مقاومت در برابر فناوری	آمادگی کارکنان برای تغییر، نگرش مثبت به آموزش دیجیتال، همکاری میان واحدهای دانشگاهی، انعطاف‌پذیری در فرایندها	۲۴
شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی	سواد دیجیتال، توانمندسازی استادان و کارکنان، مهارت کار با داده، انگیزش حرفه‌ای	آموزش مهارت‌های دیجیتال، توسعه توانایی تولید محتوای الکترونیکی، ارتقای مهارت تحلیل داده، حمایت از یادگیری مستمر	۲۲
نوآوری در آموزش و پژوهش	یادگیری هوشمند، آموزش ترکیبی، محتوای دیجیتال، پژوهش داده‌محور	استفاده از سامانه‌های یادگیری الکترونیکی، طراحی محتوای تعاملی، ارزشیابی آنلاین، توسعه پژوهش‌های مبتنی بر فناوری	۳۱
مدیریت داده و هوشمندسازی	انبار داده، داشبورد مدیریتی، تحلیل یادگیری، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد	ایجاد پایگاه داده یکپارچه، تحلیل عملکرد آموزشی، پیش‌بینی نیازهای دانشجویان، استفاده از داده در سیاست‌گذاری	۲۶
عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال	دسترسی برابر، کاهش شکاف دیجیتال، حمایت از دانشجویان کم‌برخوردار، فراگیری خدمات	فراهم‌سازی دسترسی فناوریانه برای همه دانشجویان، توجه به مناطق کم‌برخوردار، پشتیبانی آموزشی مجازی، طراحی خدمات فراگیر	۲۰
پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی	دانشگاه سبز، کاهش مصرف منابع، مسئولیت اجتماعی، مشارکت جامعه	کاهش مصرف کاغذ، مدیریت انرژی در زیرساخت‌های دیجیتال، ارائه خدمات آموزشی پایدار، پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه	۲۵
پیامدهای نهادی پایدار	کیفیت خدمات دانشگاهی، بهره‌وری، تاب‌آوری، مزیت رقابتی پایدار	بهبود کیفیت آموزش، افزایش سرعت و دقت خدمات، استمرار فعالیت در شرایط بحران، ارتقای جایگاه دانشگاه	۲۱

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که تحلیل کیفی مصاحبه‌ها به شناسایی ۹ بعد اصلی در الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار منجر شد. بیشترین تراکم کدهای اولیه مربوط به بعد نوآوری در آموزش و پژوهش با ۳۱ کد، حکمرانی و رهبری دیجیتال با ۲۹ کد و زیرساخت و معماری فناوریانه با ۲۷ کد بود. این یافته نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان، تحول دیجیتال در آموزش عالی صرفاً به استفاده از ابزارهای فناوریانه محدود نیست، بلکه مستلزم بازآفرینی ساختار حکمرانی، اصلاح فرایندهای آموزشی و پژوهشی، توسعه شایستگی‌های انسانی و حرکت به سوی دانشگاه پایدار است. همچنین استخراج ابعادی مانند عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال، پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی بیانگر آن است که رویکرد توسعه پایدار در الگوی پیشنهادی، نقش مکمل و حاشیه‌ای ندارد، بلکه به عنوان یکی از منطق‌های اصلی طراحی مدل در نظر گرفته

شده است. بر این اساس، الگوی اولیه پژوهش بر پایه پیوند میان ظرفیت‌های فناورانه، آمادگی سازمانی، توانمندی انسانی، نوآوری دانشگاهی و پیامدهای پایدار شکل گرفت.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی ابعاد الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار

بعد پژوهش	تعداد گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
حکمرانی و رهبری دیجیتال	۶	۴.۱۸	۰.۶۱	-۰.۴۳	۰.۲۸
زیرساخت و معماری فناورانه	۶	۳.۹۴	۰.۶۷	-۰.۳۱	۰.۱۶
فرهنگ و آمادگی سازمانی	۵	۳.۸۲	۰.۷۰	-۰.۲۶	-۰.۰۹
شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی	۵	۳.۷۶	۰.۷۲	-۰.۲۲	-۰.۱۴
نوآوری در آموزش و پژوهش	۷	۴.۲۱	۰.۵۸	-۰.۴۸	۰.۳۴
مدیریت داده و هوشمندسازی	۶	۳.۸۸	۰.۶۹	-۰.۲۹	۰.۱۱
عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال	۵	۴.۰۷	۰.۶۳	-۰.۳۷	۰.۲۲
پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی	۵	۳.۹۱	۰.۶۶	-۰.۳۳	۰.۱۹
پیامدهای نهادی پایدار	۵	۴.۱۴	۰.۶۰	-۰.۴۱	۰.۲۵

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین همه ابعاد الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی بالاتر از مقدار متوسط نظری مقیاس یعنی ۳.۰۰ است؛ بنابراین، پاسخ‌دهندگان وضعیت کلی ابعاد شناسایی‌شده را مطلوب و قابل تأیید ارزیابی کرده‌اند. بالاترین میانگین مربوط به بعد نوآوری در آموزش و پژوهش با میانگین ۴.۲۱ و انحراف معیار ۰.۵۸ بود که نشان می‌دهد از دیدگاه مشارکت‌کنندگان، تحول دیجیتال بیش از هر چیز باید در شیوه‌های یاددهی، یادگیری، پژوهش، تولید محتوا، ارزشیابی و ارائه خدمات علمی دانشگاه نمود پیدا کند. پس از آن، حکمرانی و رهبری دیجیتال با میانگین ۴.۱۸ و پیامدهای نهادی پایدار با میانگین ۴.۱۴ قرار داشتند که بیانگر اهمیت نقش سیاست‌گذاری، رهبری، چشم‌انداز مشترک و جهت‌گیری مدیریتی در تحقق نتایج پایدار تحول دیجیتال است. کمترین میانگین مربوط به شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی با مقدار ۳.۷۶ و فرهنگ و آمادگی سازمانی با مقدار ۳.۸۲ بود؛ با این حال، این مقادیر نیز بالاتر از حد متوسط قرار دارند و نشان می‌دهند که اگرچه این ابعاد مورد تأیید پاسخ‌دهندگان هستند، اما نسبت به سایر ابعاد نیازمند تقویت بیشتری‌اند. همچنین مقادیر چولگی و کشیدگی در دامنه قابل قبول قرار دارد و نشان می‌دهد توزیع داده‌ها از نظر نرمال بودن تک‌متغیره انحراف شدید ندارد و برای ورود به تحلیل‌های مدل‌یابی مناسب است.

جدول ۳. نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری ابعاد الگوی پیشنهادی

بعد پژوهش	دامنه بارهای عاملی	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج‌شده
حکمرانی و رهبری دیجیتال	۰.۷۱ تا ۰.۸۶	۰.۸۹	۰.۹۲	۰.۶۵
زیرساخت و معماری فناورانه	۰.۶۸ تا ۰.۸۴	۰.۸۷	۰.۹۰	۰.۶۰
فرهنگ و آمادگی سازمانی	۰.۷۰ تا ۰.۸۲	۰.۸۴	۰.۸۸	۰.۵۹
شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی	۰.۶۹ تا ۰.۸۳	۰.۸۵	۰.۸۹	۰.۶۱
نوآوری در آموزش و پژوهش	۰.۷۲ تا ۰.۸۸	۰.۹۱	۰.۹۳	۰.۶۶

مدیریت داده و هوشمندسازی	۰.۷۰ تا ۰.۸۵	۰.۸۸	۰.۹۱	۰.۶۳
عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال	۰.۶۷ تا ۰.۸۱	۰.۸۲	۰.۸۷	۰.۵۷
پایداری زیست محیطی و مسئولیت اجتماعی	۰.۶۹ تا ۰.۸۴	۰.۸۶	۰.۹۰	۰.۶۲
پیامدهای نهادی پایدار	۰.۷۳ تا ۰.۸۷	۰.۸۸	۰.۹۱	۰.۶۴

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که مدل اندازه‌گیری الگوی پیشنهادی از وضعیت مطلوبی برخوردار است. دامنه بارهای عاملی همه ابعاد بالاتر از ۰.۶۷ قرار دارد و این امر نشان می‌دهد که گویه‌های هر بعد توانسته‌اند سازه مربوط به خود را به صورت قابل قبول تبیین کنند. مقدار آلفای کرونباخ برای همه ابعاد بین ۰.۸۲ تا ۰.۹۱ به دست آمد که بالاتر از حد قابل قبول ۰.۷۰ است و بیانگر همسانی درونی مناسب گویه‌های هر سازه می‌باشد. همچنین پایایی ترکیبی همه ابعاد بین ۰.۸۷ تا ۰.۹۳ قرار داشت و نشان داد که ابزار پژوهش از ثبات و انسجام کافی برای سنجش مؤلفه‌های الگوی تحول دیجیتال برخوردار است. مقدار میانگین واریانس استخراج شده نیز برای همه ابعاد بالاتر از ۰.۵۰ بود؛ بنابراین، روایی همگرایی سازه‌ها تأیید شد. بر اساس این یافته‌ها می‌توان گفت پرسشنامه محقق ساخته پژوهش، که بر پایه داده‌های کیفی و نظر خبرگان تدوین شده بود، توانسته است ابعاد نظری الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار را به صورت تجربی و قابل اندازه‌گیری بازنمایی کند.

جدول ۴. شاخص‌های برازش و قدرت تبیین الگوی ساختاری

شاخص	مقدار به دست آمده	ملاک پذیرش	تفسیر
SRMR	۰.۰۶۱	کمتر از ۰.۰۸	برازش مطلوب
NFI	۰.۹۱۴	بالاتر از ۰.۹۰	برازش قابل قبول
RMS theta	۰.۰۹۸	کمتر از ۰.۱۲	برازش قابل قبول
R^2 برای نوآوری در آموزش و پژوهش	۰.۵۸	بالاتر از ۰.۳۳	قدرت تبیین متوسط رو به بالا
R^2 برای مدیریت داده و هوشمندسازی	۰.۵۱	بالاتر از ۰.۳۳	قدرت تبیین متوسط رو به بالا
R^2 برای پیامدهای نهادی پایدار	۰.۶۴	بالاتر از ۰.۳۳	قدرت تبیین قوی
Q^2 برای نوآوری در آموزش و پژوهش	۰.۳۶	بالاتر از ۰.۰۰	قدرت پیش‌بینی مناسب
Q^2 برای مدیریت داده و هوشمندسازی	۰.۳۱	بالاتر از ۰.۰۰	قدرت پیش‌بینی مناسب
Q^2 برای پیامدهای نهادی پایدار	۰.۴۲	بالاتر از ۰.۰۰	قدرت پیش‌بینی مناسب

بر اساس نتایج جدول ۴، شاخص‌های برازش الگوی ساختاری نشان‌دهنده تناسب مطلوب مدل با داده‌های تجربی است. مقدار SRMR برابر با ۰.۰۶۱ به دست آمد که کمتر از مقدار ملاک ۰.۰۸ است و نشان می‌دهد اختلاف میان ماتریس همبستگی مشاهده شده و ماتریس برآورد شده در سطح قابل قبول قرار دارد. مقدار NFI برابر با ۰.۹۱۴ بود که بالاتر از ۰.۹۰ است و برازش نسبی مدل را تأیید می‌کند. همچنین مقدار RMS theta برابر با ۰.۰۹۸ به دست آمد و نشان داد که مدل از نظر باقی‌مانده‌های اندازه‌گیری در وضعیت مناسبی قرار دارد. افزون بر این، مقدار R^2 برای نوآوری در آموزش و پژوهش برابر با ۰.۵۸، برای مدیریت داده و هوشمندسازی برابر با ۰.۵۱ و برای پیامدهای نهادی پایدار برابر با ۰.۶۴ بود. این نتایج نشان

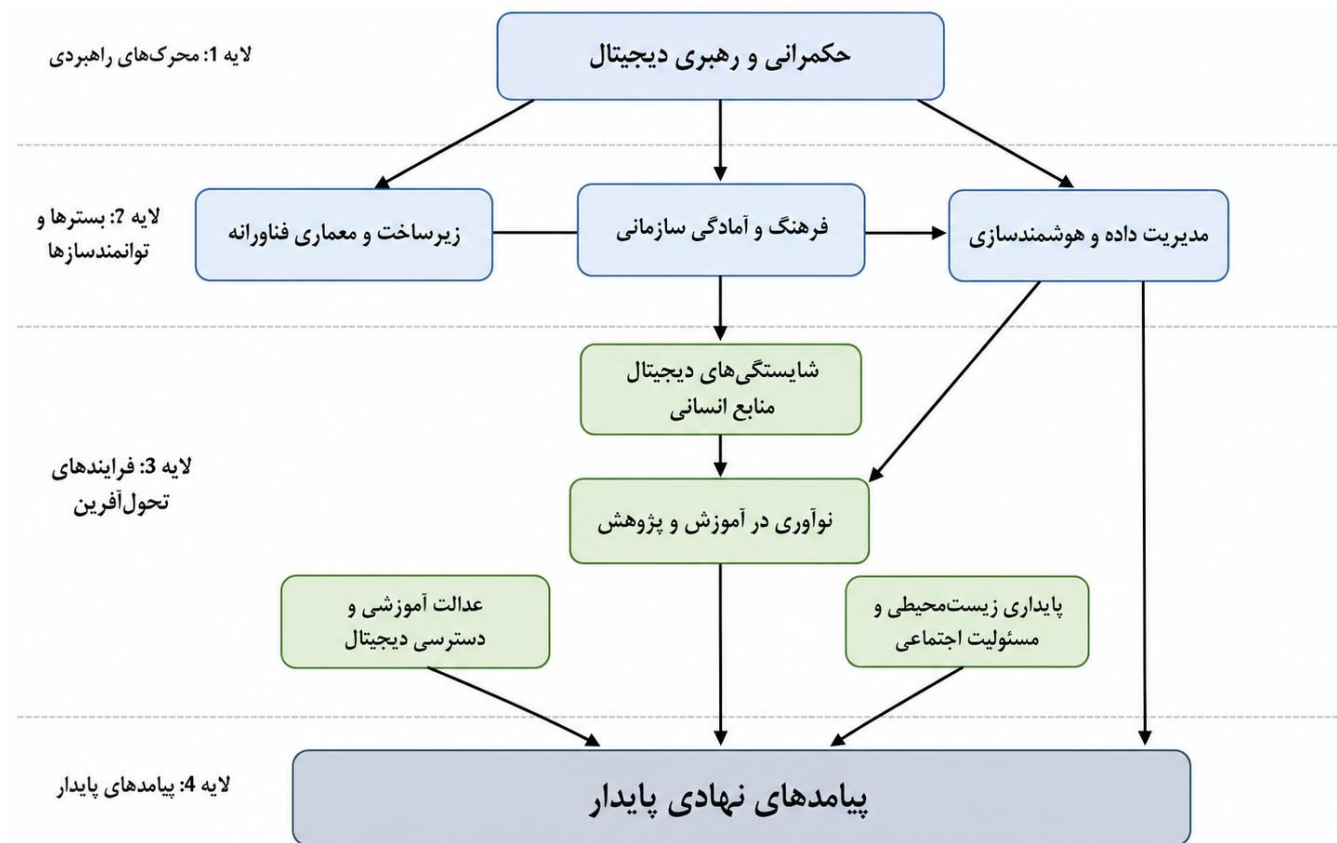
می‌دهد که متغیرهای برون‌زا و میانجی مدل توانسته‌اند بخش قابل توجهی از واریانس متغیرهای درون‌زای اصلی را تبیین کنند. به‌ویژه مقدار R^2 پیامدهای نهادی پایدار نشان می‌دهد که مجموعه ابعاد الگوی پیشنهادی، قدرت تبیین بالایی در پیش‌بینی پیامدهای نهایی تحول دیجیتال آموزش عالی دارد. مقادیر Q^2 نیز در همه متغیرهای درون‌زا بالاتر از صفر بود و این امر نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب الگوی ساختاری است.

جدول ۵. ضرایب مسیر و روابط ساختاری میان ابعاد الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی

مسیر ساختاری	ضریب مسیر	آماره t	سطح معناداری	نتیجه
حکمرانی و رهبری دیجیتال ← زیرساخت و معماری فناوریانه	۰.۴۲	۷.۱۸	۰.۰۰۱	تأیید شد
حکمرانی و رهبری دیجیتال ← فرهنگ و آمادگی سازمانی	۰.۳۶	۶.۲۴	۰.۰۰۱	تأیید شد
حکمرانی و رهبری دیجیتال ← مدیریت داده و هوشمندسازی	۰.۲۸	۴.۹۱	۰.۰۰۱	تأیید شد
زیرساخت و معماری فناوریانه ← مدیریت داده و هوشمندسازی	۰.۴۹	۸.۰۳	۰.۰۰۱	تأیید شد
فرهنگ و آمادگی سازمانی ← شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی	۰.۳۳	۵.۷۲	۰.۰۰۱	تأیید شد
شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی ← نوآوری در آموزش و پژوهش	۰.۴۵	۷.۶۴	۰.۰۰۱	تأیید شد
مدیریت داده و هوشمندسازی ← نوآوری در آموزش و پژوهش	۰.۳۸	۶.۸۵	۰.۰۰۱	تأیید شد
نوآوری در آموزش و پژوهش ← پیامدهای نهادی پایدار	۰.۴۱	۷.۲۶	۰.۰۰۱	تأیید شد
عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال ← پیامدهای نهادی پایدار	۰.۳۱	۵.۴۳	۰.۰۰۱	تأیید شد
پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی ← پیامدهای نهادی پایدار	۰.۲۹	۵.۰۸	۰.۰۰۱	تأیید شد
مدیریت داده و هوشمندسازی ← پیامدهای نهادی پایدار	۰.۲۲	۳.۹۷	۰.۰۰۱	تأیید شد

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که همه مسیرهای ساختاری پیش‌بینی‌شده در الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار معنادار بوده‌اند. در بخش آغازین مدل، حکمرانی و رهبری دیجیتال اثر مثبت و معناداری بر زیرساخت و معماری فناوریانه با ضریب مسیر ۰.۴۲، فرهنگ و آمادگی سازمانی با ضریب مسیر ۰.۳۶ و مدیریت داده و هوشمندسازی با ضریب مسیر ۰.۲۸ داشت. این یافته نشان می‌دهد که جهت‌گیری راهبردی مدیران دانشگاهی، سیاست‌گذاری روشن، حمایت سازمانی و وجود چشم‌انداز دیجیتال، زمینه‌ساز توسعه زیرساخت‌ها، شکل‌گیری فرهنگ پذیرش فناوری و حرکت به‌سوی تصمیم‌گیری داده‌محور است. همچنین زیرساخت و معماری فناوریانه با ضریب مسیر ۰.۴۹ اثر معناداری بر مدیریت داده و هوشمندسازی داشت که بیانگر آن است که بدون وجود زیرساخت فناوریانه یکپارچه، امن و پایدار، امکان بهره‌برداری اثربخش از داده‌ها و سامانه‌های هوشمند دانشگاهی محدود خواهد بود. فرهنگ و آمادگی سازمانی نیز با ضریب مسیر ۰.۳۳ بر شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی اثرگذار بود و نشان داد که توسعه مهارت‌های دیجیتال در دانشگاه، تنها از طریق آموزش‌های فردی محقق نمی‌شود، بلکه نیازمند فضای سازمانی پذیرنده، مشارکتی و حامی یادگیری فناوریانه است. در بخش میانی مدل، شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی با ضریب مسیر ۰.۴۵ و مدیریت داده و هوشمندسازی با ضریب مسیر ۰.۳۸ اثر مثبت و معناداری بر نوآوری در آموزش و پژوهش داشتند. این نتیجه نشان می‌دهد که نوآوری دانشگاهی زمانی شکل می‌گیرد که منابع انسانی توانمند، داده‌های قابل اتکا و سامانه‌های هوشمند در کنار یکدیگر قرار گیرند. در بخش پایانی مدل نیز نوآوری در آموزش و

پژوهش با ضریب مسیر ۰.۴۱، عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال با ضریب مسیر ۰.۳۱، پایداری زیست محیطی و مسئولیت اجتماعی با ضریب مسیر ۰.۲۹ و مدیریت داده و هوشمندسازی با ضریب مسیر ۰.۲۲ بر پیامدهای نهادی پایدار اثر معنادار داشتند. بنابراین، پیامدهای پایدار تحول دیجیتال در آموزش عالی، حاصل ترکیب همزمان نوآوری آموزشی، عدالت در دسترسی، مسئولیت اجتماعی، پایداری زیست محیطی و مدیریت هوشمند داده‌ها است.



شکل ۱. الگوی نهایی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار

الگوی نهایی پژوهش نشان داد که تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار، فرایندی خطی، تک بعدی و صرفاً فناورانه نیست، بلکه نظامی چندلایه و پویا است که از سطح حکمرانی و رهبری آغاز می‌شود، از طریق زیرساخت فناورانه، فرهنگ سازمانی، شایستگی‌های انسانی و مدیریت داده تقویت می‌گردد و در نهایت به نوآوری در آموزش و پژوهش، عدالت آموزشی، پایداری زیست محیطی، مسئولیت اجتماعی و پیامدهای نهادی پایدار منجر می‌شود. در این الگو، حکمرانی و رهبری دیجیتال در جایگاه محرک اصلی قرار دارد؛ زیرا سیاست گذاری، تأمین منابع، تعیین اولویت‌ها و ایجاد انسجام سازمانی از طریق این بعد شکل می‌گیرد. زیرساخت و معماری فناورانه نقش بستر ساز دارد و امکان اتصال سامانه‌ها، امنیت اطلاعات، دسترسی پایدار و ارائه خدمات دیجیتال را فراهم می‌سازد. فرهنگ و آمادگی سازمانی نیز نقش تسهیل کننده دارد و از طریق کاهش مقاومت، افزایش مشارکت و ایجاد نگرش مثبت نسبت به تحول، زمینه توانمندسازی منابع انسانی را فراهم می‌کند. در بخش مرکزی

الگو، مدیریت داده و هوشمندسازی به عنوان سازوکار تصمیم سازی عمل می کند و نوآوری در آموزش و پژوهش را از سطح استفاده ساده از فناوری به سطح بازطراحی فرایندهای دانشگاهی ارتقا می دهد. در نهایت، پیامدهای نهادی پایدار زمانی حاصل می شوند که تحول دیجیتال در خدمت کیفیت آموزشی، بهره وری سازمانی، تاب آوری دانشگاه، عدالت در دسترسی، کاهش مصرف منابع و ایفای مسئولیت اجتماعی قرار گیرد. بنابراین، الگوی نهایی پژوهش تأکید می کند که دانشگاه دیجیتال پایدار، دانشگاهی است که فناوری را نه به عنوان هدف، بلکه به عنوان ابزار راهبردی برای توسعه علمی، اجتماعی، زیست محیطی و نهادی به کار می گیرد.

بحث و نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که الگوی تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار در شهر کرمان، الگویی چندبعدی، نظام مند و مبتنی بر پیوند میان حکمرانی دیجیتال، زیرساخت فناوری، فرهنگ سازمانی، شایستگی های انسانی، مدیریت داده، نوآوری آموزشی و پژوهشی، عدالت دیجیتال، پایداری زیست محیطی و پیامدهای نهادی پایدار است. در مرحله کیفی، تحلیل مصاحبه های خبرگان به استخراج ۹ بعد اصلی منجر شد که نشان می دهد تحول دیجیتال در آموزش عالی را نمی توان صرفاً به دیجیتالی سازی خدمات یا استفاده از فناوری های آموزشی محدود کرد، بلکه این تحول نیازمند بازآفرینی ساختارهای مدیریتی، فرایندهای آموزشی، ظرفیت های انسانی، معماری داده و جهت گیری توسعه ای دانشگاه است. این نتیجه با دیدگاه هایی همسو است که تحول دیجیتال در آموزش عالی را پدیده ای چندلایه و وابسته به سیاست گذاری، زیرساخت، ظرفیت نهادی و زمینه اجرایی می دانند (Castro Benavides et al., 2026; Nguyen & Hong, 2026). همچنین همخوانی این یافته با مطالعات داخلی و منطقه ای نشان می دهد که در نظام آموزش عالی ایران، طراحی الگوی بومی و زمینه مند برای تحول دیجیتال ضرورت دارد؛ زیرا دانشگاه ها در زمینه منابع، فرهنگ سازمانی، زیرساخت ها و آمادگی انسانی با شرایط یکسانی مواجه نیستند (Badakhshan, 2025; Naji & Alirezaei, 2025).

در بخش توصیفی، بالاترین میانگین مربوط به بعد نوآوری در آموزش و پژوهش بود. این یافته نشان می دهد که مشارکت کنندگان، تحول دیجیتال را بیش از هر چیز در توانایی دانشگاه برای بازطراحی یاددهی، یادگیری، پژوهش، تولید محتوا، ارزشیابی، تعاملات علمی و خدمات آموزشی معنا کرده اند. چنین نتیجه ای با مطالعاتی سازگار است که تحول دیجیتال را عامل شکل گیری الگوهای نوین آموزش، یادگیری هوشمند، آموزش ترکیبی، پژوهش داده محور و بازنگری در برنامه های درسی می دانند (Chen, 2025; Mohammadi et al., 2025). در واقع، اگر فناوری نتواند کیفیت تجربه یادگیری، دسترسی به منابع علمی، تعامل استاد و دانشجو و بهره وری پژوهشی را ارتقا دهد، به تغییر سطحی و ابزاری محدود خواهد شد. این یافته همچنین با دیدگاه هایی همسو است که معتقدند شبکه های نوآوری دیجیتال در آموزش عالی می توانند دانشگاه ها را به کنشگران فعال

در تحقق اهداف توسعه پایدار تبدیل کنند (Li, 2025). بنابراین، نوآوری در آموزش و پژوهش در الگوی حاضر نه یک پیامد فرعی، بلکه یکی از مسیرهای اصلی تبدیل ظرفیت دیجیتال به ارزش دانشگاهی و اجتماعی است.

نتایج نشان داد که حکمرانی و رهبری دیجیتال نیز از بالاترین میانگین‌ها برخوردار بود و در مدل ساختاری اثر معناداری بر زیرساخت و معماری فناوریانه، فرهنگ و آمادگی سازمانی و مدیریت داده و هوشمندسازی داشت. این یافته بیانگر آن است که تحول دیجیتال بدون رهبری راهبردی، سیاست‌گذاری روشن، تخصیص منابع، هماهنگی سازمانی و نظام پاسخ‌گویی به نتیجه مطلوب نمی‌رسد. به بیان دیگر، رهبری دیجیتال نقش محرک اصلی را در الگو ایفا می‌کند و جهت‌گیری کلان دانشگاه را برای پذیرش و اجرای تحول تعیین می‌نماید. این نتیجه با پژوهش‌هایی هماهنگ است که رهبری دیجیتال را عامل کلیدی در هدایت تغییر، توسعه شایستگی‌های سازمانی، ایجاد چشم‌انداز مشترک و تقویت عملکرد آموزشی در عصر اختلال و فناوری معرفی کرده‌اند (Gupta et al., 2026; Haris & Nuraeni, 2025; Ruloff & Petko, 2025). همچنین یافته حاضر با مطالعاتی که بر اعتبارسنجی مدل‌های رهبری تحول دیجیتال در آموزش و آموزش عالی تأکید داشته‌اند، همسو است و نشان می‌دهد که نقش رهبری در دانشگاه‌ها باید از مدیریت روزمره فراتر رود و به هدایت تحول نهادی، توسعه فرهنگ دیجیتال و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده معطوف شود (Jalali et al., 2024; Soltani & Tarin, 2024).

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش، اثر معنادار زیرساخت و معماری فناوریانه بر مدیریت داده و هوشمندسازی بود. این نتیجه نشان می‌دهد که هوشمندسازی دانشگاه، تحلیل داده‌های آموزشی، ایجاد داشبوردهای مدیریتی، پایش عملکرد، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و پیش‌بینی نیازهای آموزشی، بدون وجود زیرساخت پایدار و سامانه‌های یکپارچه امکان‌پذیر نیست. معماری فناوریانه دانشگاه باید به گونه‌ای طراحی شود که داده‌ها در واحدهای مختلف پراکنده نمانند و سامانه‌های آموزشی، پژوهشی، اداری و پشتیبانی قابلیت تعامل با یکدیگر داشته باشند. این یافته با مطالعات مربوط به معماری سازمانی دیجیتال در سازمان‌های آموزشی همخوان است که نشان می‌دهند ساختارهای توزیع‌شده و یکپارچه می‌توانند ظرفیت تحول و پاسخ‌گویی سازمانی را افزایش دهند (Srisawat, 2024). همچنین نتایج با مطالعاتی که بر بازمهندسی زمینه‌های آموزشی در بستر تحول دیجیتال و ضرورت بازطراحی تعاملات اجتماعی - اقتصادی آموزش تأکید کرده‌اند، همسو است (Yaroslav et al., 2024). از این منظر، زیرساخت فناوریانه تنها ابزار پشتیبانی نیست، بلکه بنیانی برای شکل‌گیری دانشگاه هوشمند، چابک و داده‌محور محسوب می‌شود.

یافته‌ها نشان داد که فرهنگ و آمادگی سازمانی بر شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی اثر معنادار دارد. این نتیجه بیانگر آن است که توسعه مهارت‌های دیجیتال استادان، کارکنان و مدیران دانشگاهی تنها از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی محقق نمی‌شود، بلکه به فضای سازمانی، نگرش مثبت نسبت به تغییر، حمایت مدیریتی، تعامل بین‌بخشی و کاهش مقاومت وابسته است. وقتی فرهنگ سازمانی پذیرای فناوری و نوآوری باشد، اعضای دانشگاه با انگیزه بیشتری در فرایند یادگیری دیجیتال مشارکت می‌کنند و توانایی‌های خود را در زمینه آموزش مجازی، تولید محتوای

دیجیتال، استفاده از داده، تعامل در محیط‌های هوشمند و رعایت اصول اخلاقی فناوری توسعه می‌دهند. این یافته با پژوهش‌هایی همسو است که آمادگی معلمان و استادان برای تحول دیجیتال را وابسته به راهبردهای عملی، حمایت دانشگاه، تجربه‌های یادگیری حرفه‌ای و نگرش مثبت نسبت به فناوری دانسته‌اند (Lyubka, 2025). همچنین نتایج با مطالعات مدیریت تغییر سازمانی در سازمان‌های آموزشی هماهنگ است؛ زیرا این مطالعات نشان داده‌اند که تحول دیجیتال زمانی پایدار می‌شود که تغییر در سطح فرهنگ، ساختار، ارتباطات و توانمندسازی انسانی نهادینه گردد (Heidari Sedeh et al., 2024).

در بخش ساختاری، شایستگی‌های دیجیتال منابع انسانی و مدیریت داده و هوشمندسازی اثر معناداری بر نوآوری در آموزش و پژوهش داشتند. این یافته نشان می‌دهد که نوآوری دانشگاهی زمانی شکل می‌گیرد که منابع انسانی توانمند و سامانه‌های داده‌محور به‌طور هم‌زمان در خدمت بازطراحی آموزش و پژوهش قرار گیرند. استادان و کارکنانی که از سواد دیجیتال، توانایی طراحی آموزشی، مهارت استفاده از پلتفرم‌ها و قدرت تحلیل داده برخوردارند، بهتر می‌توانند فناوری را به فرصت یادگیری و پژوهش تبدیل کنند. از سوی دیگر، مدیریت داده و هوشمندسازی امکان شناخت دقیق‌تر وضعیت آموزشی، نیازهای دانشجویان، نقاط ضعف برنامه‌ها و مسیرهای بهبود را فراهم می‌سازد. این یافته با مطالعاتی سازگار است که چالش‌های آموزش و یادگیری آنلاین در آموزش عالی را وابسته به توانمندی منابع انسانی، آمادگی فناوری و چارچوب‌های مدیریتی می‌دانند (Sahni et al., 2025). همچنین با پژوهش‌هایی همسو است که بر سازوکارهای اجرای تحول دیجیتال برای افزایش کارایی آموزشی در مؤسسات آموزش عالی تأکید کرده‌اند (Shavkat et al., 2025). افزون بر این، توجه به مدل‌های پیش‌بینی و پیشگیری از ریسک در تحول دیجیتال نشان می‌دهد که داده و تحلیل هوشمند می‌تواند نقش مهمی در مدیریت پیچیدگی و کاهش خطاهای تصمیم‌گیری داشته باشد (Liu et al., 2025).

یافته‌های پژوهش نشان داد که پیامدهای نهادی پایدار تحت تأثیر نوآوری در آموزش و پژوهش، عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال، پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی و مدیریت داده و هوشمندسازی قرار دارد. بیشترین ضریب مسیر در این بخش مربوط به اثر نوآوری در آموزش و پژوهش بر پیامدهای نهادی پایدار بود. این نتیجه نشان می‌دهد که دانشگاه زمانی می‌تواند به پیامدهایی مانند کیفیت خدمات، بهره‌وری، تاب‌آوری سازمانی، مزیت رقابتی و پاسخ‌گویی اجتماعی دست یابد که تحول دیجیتال در قلب فرایندهای آموزشی و پژوهشی آن قرار گیرد. همچنین اثر عدالت آموزشی و دسترسی دیجیتال بر پیامدهای پایدار نشان داد که تحول دیجیتال فقط زمانی ارزشمند است که فرصت‌های یادگیری را برای گروه‌های مختلف گسترش دهد و از بازتولید نابرابری‌های آموزشی جلوگیری کند. این یافته با مطالعاتی همخوان است که آثار عدالت‌محور تحول دیجیتال در آموزش را در سطح جهانی بررسی کرده و نشان داده‌اند که دسترسی نابرابر به فناوری می‌تواند پیامدهای آموزشی را به شدت تحت تأثیر

قرار دهد (Kim, 2025). همچنین با پژوهش‌هایی همسو است که رهبری آموزشی را در تحقق تحول دیجیتال و هوش مصنوعی عادلانه، عاملی ضروری دانسته‌اند (Mariyono et al., 2026).

اثر پایداری زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی بر پیامدهای نهادی پایدار نیز نشان داد که تحول دیجیتال در آموزش عالی باید با مأموریت اجتماعی دانشگاه و الزامات توسعه پایدار پیوند داشته باشد. دیجیتالی‌سازی فرایندها می‌تواند به کاهش مصرف کاغذ، کاهش رفت‌وآمدهای غیرضروری، بهبود مدیریت منابع، افزایش دسترسی به آموزش و توسعه خدمات هوشمند کمک کند؛ اما در عین حال، نیازمند توجه به مصرف انرژی، اخلاق داده، حریم خصوصی و مسئولیت اجتماعی فناوری است. بنابراین، پایداری در الگوی حاضر به معنای افزودن یک مؤلفه جانبی به تحول دیجیتال نیست، بلکه منطق جهت‌دهنده‌ای است که تعیین می‌کند فناوری در خدمت چه اهدافی به کار گرفته شود. این یافته با مطالعاتی هماهنگ است که تحول آموزش عالی را در پیوند با اهداف توسعه پایدار و شبکه‌های نوآوری دیجیتال تحلیل کرده‌اند (Li, 2025). همچنین نتایج با مطالعات مربوط به موانع تحول دیجیتال در آموزش عالی همسو است؛ زیرا این مطالعات نشان می‌دهند که بی‌توجهی به ابعاد انسانی، نهادی، اخلاقی و اجتماعی می‌تواند فرایند تحول را ناکارآمد یا ناپایدار سازد (Singun, 2025).

شاخص‌های مدل اندازه‌گیری و ساختاری نیز نشان دادند که الگوی پیشنهادی از اعتبار تجربی مناسبی برخوردار است. بارهای عاملی قابل قبول، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی مناسب و میانگین واریانس استخراج‌شده بالاتر از حد ملاک نشان دادند که ابعاد شناسایی‌شده از انسجام و روایی کافی برخوردارند. همچنین شاخص‌های برازش مانند NFI، SRMR و RMS theta در سطح مطلوب قرار گرفتند و مقادیر R^2 و Q^2 نشان دادند که الگو توان تبیین و پیش‌بینی قابل قبولی برای متغیرهای درون‌زا، به‌ویژه پیامدهای نهادی پایدار، دارد. این یافته با پژوهش‌هایی هماهنگ است که بر ضرورت سنجش معتبر تحول دیجیتال در مؤسسات آموزش عالی و طراحی ابزارهای دقیق برای ارزیابی ابعاد آن تأکید کرده‌اند (Castro Benavides et al., 2026). همچنین تجربه مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال در حوزه‌هایی مانند بانکداری نشان می‌دهد که سنجش سطح بلوغ، تعیین مؤلفه‌ها و ارزیابی مسیر پیشرفت می‌تواند به مدیران در تصمیم‌گیری راهبردی کمک کند (Safajoo et al., 2025). بنابراین، الگوی حاضر می‌تواند مبنایی برای ارزیابی وضعیت موجود، تعیین اولویت‌های اجرایی و طراحی نقشه راه تحول دیجیتال پایدار در دانشگاه‌ها باشد.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تحول دیجیتال آموزش عالی با رویکرد توسعه پایدار، فرایندی خطی و تک‌عاملی نیست، بلکه از تعامل میان رهبری، زیرساخت، فرهنگ، منابع انسانی، داده، نوآوری، عدالت و پایداری شکل می‌گیرد. بر اساس یافته‌ها، حکمرانی و رهبری دیجیتال نقش آغازگر و جهت‌دهنده دارد؛ زیرساخت و معماری فناوریانه نقش بسترساز ایفا می‌کند؛ فرهنگ و آمادگی سازمانی زمینه توسعه شایستگی‌های انسانی را فراهم می‌سازد؛ مدیریت داده و هوشمندسازی به تصمیم‌گیری علمی و نوآوری کمک می‌کند؛ و عدالت آموزشی، مسئولیت اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی مسیر تحول را به سوی پیامدهای نهادی پایدار هدایت می‌کنند. این جمع‌بندی با رویکردهای جدید سیاست‌گذاری آموزش

عالی همسو است که تحول دیجیتال را در قالب الگوهای چندلایه و زمینه‌مند تحلیل می‌کند (Nguyen & Hong, 2026). همچنین با ادبیاتی هماهنگ است که بر ضرورت گذار از نگاه فنی به نگاه راهبردی، انسانی و پایدار در تحول دیجیتال تأکید دارد (Gupta et al., 2026; Sahni et al., 2025; Singun, 2025). بنابراین، ارزش اصلی الگوی پیشنهادی در آن است که فناوری را نه به عنوان هدف نهایی، بلکه به عنوان ابزار راهبردی برای ارتقای کیفیت، عدالت، تاب‌آوری، پاسخ‌گویی و پایداری دانشگاه تبیین می‌کند.

پژوهش حاضر با وجود تلاش برای طراحی و اعتبارسنجی الگویی جامع، با چند محدودیت همراه بود. نخست آنکه جامعه پژوهش به دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهر کرمان محدود بود و بنابراین تعمیم نتایج به سایر استان‌ها و نظام‌های دانشگاهی باید با احتیاط انجام شود. دوم آنکه بخش کیفی پژوهش بر دیدگاه خبرگان و مدیران دانشگاهی متکی بود و اگرچه این گروه از تجربه و دانش تخصصی برخوردار بودند، اما دیدگاه دانشجویان، خانواده‌ها، کارفرمایان و سایر ذی‌نفعان بیرونی به صورت مستقیم در طراحی الگو وارد نشد. سوم آنکه داده‌های کمی از طریق پرسشنامه گردآوری شد و ممکن است بخشی از پاسخ‌ها تحت تأثیر ادراک فردی، مطلوبیت اجتماعی یا برداشت‌های متفاوت پاسخ‌دهندگان از مفهوم تحول دیجیتال قرار گرفته باشد. چهارم آنکه پژوهش ماهیتی مقطعی داشت و نتوانست تغییرات واقعی دانشگاه‌ها را در طول زمان و در فرایند اجرای برنامه‌های تحول دیجیتال بررسی کند.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، الگوی طراحی شده در دانشگاه‌های سایر استان‌ها و همچنین در انواع مختلف مؤسسات آموزش عالی، از جمله دانشگاه‌های دولتی، آزاد، پیام نور، علمی کاربردی و غیردولتی، آزمون و مقایسه شود تا میزان پایداری و تعمیم‌پذیری آن مشخص گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود دیدگاه دانشجویان، فارغ‌التحصیلان، کارفرمایان، سیاست‌گذاران، متخصصان فناوری و نهادهای اجتماعی در پژوهش‌های بعدی وارد شود تا الگو از منظر ذی‌نفعان گوناگون غنی‌تر گردد. انجام مطالعات طولی نیز می‌تواند نشان دهد که اجرای هر یک از ابعاد الگو در گذر زمان چه تأثیری بر کیفیت آموزش، عملکرد پژوهشی، عدالت دسترسی، رضایت ذی‌نفعان و پایداری سازمانی دارد. افزون بر این، پژوهش‌های آینده می‌توانند برای هر یک از ابعاد الگو، شاخص‌های عملیاتی دقیق‌تر، مقیاس‌های سنجش سطح بلوغ و نقشه راه اجرایی طراحی کنند.

بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود مدیران دانشگاهی تحول دیجیتال را به عنوان برنامه‌ای راهبردی و بلندمدت دنبال کنند و آن را به خرید تجهیزات یا راه‌اندازی سامانه‌های پراکنده محدود نسازند. دانشگاه‌ها باید ابتدا چشم‌انداز دیجیتال خود را تدوین کنند، ساختار حکمرانی مشخصی برای هدایت تحول ایجاد نمایند و مسئولیت‌ها، منابع و شاخص‌های ارزیابی را به روشنی تعیین کنند. همچنین لازم است سرمایه‌گذاری در زیرساخت فناوریانه با توانمندسازی منابع انسانی، اصلاح فرهنگ سازمانی، توسعه سواد داده، ارتقای آموزش الکترونیکی و طراحی خدمات هوشمند همراه شود. در اجرای تحول دیجیتال، عدالت آموزشی و دسترسی برابر باید از ابتدا مورد توجه قرار گیرد تا گروه‌های مختلف دانشجویی از فرصت‌های

دیجیتال محروم نمانند. در نهایت، دانشگاه‌ها باید فناوری را در خدمت پایداری، کاهش مصرف منابع، مسئولیت اجتماعی، کیفیت آموزشی و تاب‌آوری نهادی به کار گیرند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Extended Abstract

Introduction

Digital transformation has become one of the most decisive strategic issues in higher education, because universities are increasingly expected to operate as intelligent, data-driven, flexible, inclusive, and socially responsible institutions. In this context, digital transformation is not limited to the technical conversion of traditional services into electronic formats; rather, it involves a fundamental redesign of governance, leadership, infrastructure, teaching and learning processes, research systems, organizational culture, human resource capabilities, data management, and institutional accountability. Recent studies have emphasized that digital transformation in higher education should be understood as a multidimensional and policy-sensitive process in which national strategies, institutional capacities, leadership mechanisms, technological infrastructures, and implementation layers interact with one another (Castro Benavides et al., 2026; Nguyen & Hong, 2026). At the same time, the sustainable development approach has added a broader normative and practical dimension to digital transformation by requiring universities to use digital technologies not only for efficiency and competitiveness, but also for educational equity, environmental responsibility, social inclusion, and long-term institutional resilience (Kim, 2025; Li, 2025; Mariyono et al., 2026).

The literature shows that digital leadership is a central driver of educational transformation, because it provides strategic direction, mobilizes resources, reduces organizational resistance, and aligns technological initiatives with institutional goals (Gupta et al., 2026; Haris & Nuraeni, 2025; Ruloff & Petko, 2025). In educational

organizations, leadership models based on digital transformation highlight the need for vision-building, empowerment, communication, monitoring, and evidence-based management (Jalali et al., 2024; Naji & Alirezaei, 2025; Soltani & Tarin, 2024). However, leadership alone is insufficient unless it is supported by integrated technological architecture, secure digital platforms, interoperable systems, and reliable data infrastructures (Srisawat, 2024; Yaroslav et al., 2024). Studies have also shown that digital transformation is strongly affected by organizational culture, change management, and the digital competencies of academic staff, administrators, and students (Heidari Sedeh et al., 2024; Lyubka, 2025). In addition, the transformation of teaching and learning in the digital age requires new pedagogical models, smart learning environments, online and blended education, data-based research practices, and innovative curriculum design (Chen, 2025; Mohammadi et al., 2025; Shavkat et al., 2025). Despite these opportunities, higher education institutions face significant challenges, including resistance to change, digital inequality, weak infrastructure, inadequate skills, fragmented systems, cybersecurity concerns, and unclear implementation frameworks (Sahni et al., 2025; Singun, 2025). Moreover, the Iranian educational system requires contextualized and locally valid models because imported frameworks may not sufficiently reflect national, regional, cultural, managerial, and infrastructural realities (Badakhshan, 2025). Accordingly, the present study aimed to design a digital transformation model for higher education with a sustainable development approach in universities and higher education centers of Kerman.

Methods and Materials

This study was applied in terms of purpose and used an exploratory sequential mixed-methods design. The qualitative phase was conducted first in order to identify the main dimensions, components, and indicators of the digital transformation model for higher education with a sustainable development approach. The participants in this phase were 18 experts from Kerman, including faculty members, higher education managers, information technology specialists, educational planners, and experts in sustainable development. They were selected through purposive sampling based on their scientific or executive experience in digital transformation, higher education management, university governance, information technology, or sustainability. Semi-structured interviews were used to collect qualitative data, and the interview process continued until theoretical saturation was achieved. The interviews focused on digital governance, technological infrastructure, organizational culture, digital competencies, smart learning, data-driven decision-making, educational equity, environmental sustainability, social responsibility, and sustainable institutional outcomes.

In the quantitative phase, the statistical population included faculty members, department heads, educational experts, information technology managers, and administrative staff involved in educational and research processes in universities and higher education institutions of Kerman. A total of 286 participants were selected through stratified sampling. The quantitative instrument was a researcher-made questionnaire developed based on the findings of the qualitative phase. The questionnaire included items related to digital governance and

leadership, technological infrastructure and architecture, organizational culture and readiness, human digital competencies, innovation in education and research, data management and smartization, educational equity and digital access, environmental sustainability and social responsibility, and sustainable institutional outcomes. The items were scored on a five-point Likert scale. Face and content validity were reviewed by specialists, and the reliability of the questionnaire was examined using Cronbach's alpha and composite reliability. Qualitative data were analyzed through coding and thematic categorization, while quantitative data were analyzed using descriptive statistics, confirmatory factor analysis, and structural equation modeling with SPSS and SmartPLS.

Findings

In the qualitative phase, the analysis of expert interviews led to the identification of 9 main dimensions of the proposed model: digital governance and leadership, technological infrastructure and architecture, organizational culture and readiness, human digital competencies, innovation in education and research, data management and smartization, educational equity and digital access, environmental sustainability and social responsibility, and sustainable institutional outcomes. The highest concentration of initial codes was related to innovation in education and research with 31 codes, digital governance and leadership with 29 codes, and technological infrastructure and architecture with 27 codes. This indicated that experts viewed digital transformation in higher education as a systemic process that begins with leadership and governance, is supported by infrastructure and organizational readiness, and ultimately leads to innovation, equity, sustainability, and institutional effectiveness.

The demographic results showed that, in the qualitative phase, 11 participants were male and 7 were female, and their academic and executive experience ranged from 9 to 27 years. In the quantitative phase, 151 respondents were male and 135 were female. Regarding education, 73 participants had a master's degree and 213 had a doctoral degree. In terms of organizational position, 142 participants were faculty members, 78 were university managers or executive officials, and 66 were educational, research, or information technology experts. The mean work experience of the quantitative participants was 14.76 years with a standard deviation of 6.38.

Descriptive findings showed that all dimensions of the model had mean scores above the theoretical midpoint of 3.00. The highest mean belonged to innovation in education and research with a mean of 4.21 and a standard deviation of 0.58. Digital governance and leadership had a mean of 4.18 and a standard deviation of 0.61, and sustainable institutional outcomes had a mean of 4.14 and a standard deviation of 0.60. The lowest mean was related to human digital competencies with a mean of 3.76 and a standard deviation of 0.72, followed by organizational culture and readiness with a mean of 3.82 and a standard deviation of 0.70. Skewness and kurtosis values were within the acceptable range, indicating the suitability of the data for structural modeling. The evaluation of the measurement model confirmed the reliability and validity of the constructs. The factor loadings ranged from 0.67 to 0.88. Cronbach's alpha values ranged from 0.82 to 0.91, and composite reliability

values ranged from 0.87 to 0.93. The average variance extracted for all constructs was above 0.50, ranging from 0.57 to 0.66. These results confirmed the internal consistency, convergent validity, and construct validity of the measurement model. The structural model also showed acceptable fit. The SRMR value was 0.061, the NFI value was 0.914, and the RMS theta value was 0.098. The R^2 value was 0.58 for innovation in education and research, 0.51 for data management and smartization, and 0.64 for sustainable institutional outcomes. The Q^2 values were also positive for all endogenous variables, indicating the predictive relevance of the model.

The path coefficients showed that digital governance and leadership had a significant effect on technological infrastructure and architecture with a coefficient of 0.42, organizational culture and readiness with a coefficient of 0.36, and data management and smartization with a coefficient of 0.28. Technological infrastructure and architecture had a significant effect on data management and smartization with a coefficient of 0.49. Organizational culture and readiness had a significant effect on human digital competencies with a coefficient of 0.33. Human digital competencies had a significant effect on innovation in education and research with a coefficient of 0.45, and data management and smartization had a significant effect on innovation in education and research with a coefficient of 0.38. In the final part of the model, innovation in education and research had a significant effect on sustainable institutional outcomes with a coefficient of 0.41. Educational equity and digital access had a significant effect on sustainable institutional outcomes with a coefficient of 0.31, environmental sustainability and social responsibility with a coefficient of 0.29, and data management and smartization with a coefficient of 0.22.

Discussion and Conclusion

The findings indicate that digital transformation in higher education is not a linear, technical, or single-dimensional process. Rather, it is a dynamic institutional system in which strategic leadership, technological infrastructure, organizational culture, human competencies, intelligent data management, educational innovation, digital equity, environmental responsibility, and social accountability interact with one another. The central role of digital governance and leadership in the model shows that successful digital transformation requires clear vision, strategic planning, resource allocation, organizational coordination, and continuous evaluation. Without leadership commitment and governance mechanisms, technological initiatives may remain fragmented and fail to produce sustainable institutional change.

The confirmed effect of technological infrastructure on data management and smartization shows that universities need integrated, secure, and interoperable systems in order to become data-driven institutions. Digital platforms, learning management systems, administrative systems, dashboards, and data repositories must be connected in a coherent architecture so that managers can make evidence-based decisions and identify educational, research, and organizational needs more accurately. The findings also showed that organizational culture and readiness influence human digital competencies. This means that digital skills cannot be developed only through isolated training programs; they require an organizational environment that supports change, learning, collaboration, experimentation, and innovation.

The model further showed that human digital competencies and data management are the two main drivers of innovation in education and research. When faculty members, staff, and managers are digitally competent and when institutional data are effectively managed, universities can redesign teaching, learning, assessment, research, and academic services in more innovative ways. The significant effects of innovation, educational equity, environmental sustainability, social responsibility, and data management on sustainable institutional outcomes demonstrate that the value of digital transformation depends on its contribution to quality, access, efficiency, resilience, sustainability, and social responsiveness. Therefore, the proposed model emphasizes that technology should not be considered an end in itself, but a strategic tool for achieving sustainable academic development.

Overall, the study provides a contextualized and empirically validated model for digital transformation in higher education with a sustainable development approach. The model can help university managers and policymakers identify priority areas, assess institutional readiness, design transformation roadmaps, improve digital governance, strengthen human capabilities, and align technological initiatives with sustainability goals. The final conclusion is that a sustainable digital university is one that integrates technology, leadership, human capacity, data intelligence, educational innovation, equity, and social responsibility into a coherent institutional transformation process.

References

- Badakhshan, M. (2025). Analyzing the process of digital transformation in Iran's educational system. First National Conference on New Perspectives in Education Issues, Ramshir.
- Castro Benavides, L. M., Tamayo Arias, J. A., Burgos, D., & Martens, A. (2026). Measuring Digital Transformation in Higher Education Institutions-Content Validity Instrument. *Applied Computing and Informatics*, 22(1-2), 129-144. <https://doi.org/10.1108/ACI-03-2022-0069>
- Chen, Z. (2025). Transformation in the Context of Digital Intelligence: A New Paradigm for Cultivating Financial and Economic Talents at Guangdong Technology College. *Advances in Education Humanities and Social Science Research*, 13(1), 511. <https://doi.org/10.56028/aehtsr.13.1.511.2025>
- Gupta, D., Ashirova, A., Ilhom, J., Sanzhar, D., Giyosiddinov, M., Urozboev, K., & Nodira, E. (2026). Digital leadership and educational transformation in ASEAN: Competencies, contexts, and strategic pathways. In *Digital Leadership and Educational Transformation in ASEAN*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-2600-1142-3.ch004>
- Haris, A., & Nuraeni, N. (2025). Adaptive Leadership in the Era of Disruption: Integrating Digital Transformation, Organizational Culture, and Teacher Performance (A Case Study of Muhammadiyah High Schools in Cianjur Regency). *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, 6(2), 1649-1661. <https://doi.org/10.38035/dijemss.v6i2.3961>
- Heidari Sedeh, A., Kavand, N., & Erfanizadeh, F. (2024). Organizational Change Management Model for Educational Organizations with a Digital Transformation Approach. *Strategic Communication Studies*, 5(1), 19-36.
- Jalali, P., Salimi, M., Ninavai, M., & Iranezhad, P. (2024). Validation of the Digital Transformation Leadership Model in Education at Alborz University of Medical Sciences. *Human Resource Excellence Quarterly*, 5(2).
- Kim, S. (2025). Global Patterns and Equity Impacts of Digital Transformation in Education: A Comprehensive Mixed-Methods Analysis Across 241 Countries. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7201827/v1>
- Li, W. (2025). Digital Innovation Networks for the SDGs: A Research Agenda for Higher Education Transformation. *European Journal of Education*, 60(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.70292>
- Liu, R., Xue, H., & Xue, Q. (2025). The Study on Risk Prediction and Prevention Models for Enterprise Digital Transformation Based on Machine Learning. Proceedings of the 2025 2nd International Conference on Informatics Education and Computer Technology Applications.
- Lyubka, A. (2025). Preparing pre-service teachers for the digital transformation of education: exploring university teacher educators' views and practical strategies. *Education Sciences*, 15(4), 404. <https://doi.org/10.3390/educsci15040404>
- Mariyono, D., Mazhabi, Z., Sulistiono, M., Yunus, M., & Hamiddin, H. (2026). Educational Leadership for Equitable Digital and Artificial Intelligence Transformation in Global Education. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8510829/v1>

- Mohammadi, A., Panahi Kazerooni, M., Reyhani, M. M., Jamileh, S. M., & Asadollahi Zadeh, A. R. (2025). Transforming Learning in the Digital Age and Its Impact on Girls' Education. <https://rimag.ir/en/Article/49611/rimag.ir>
- Naji, M., & Alirezai, A. (2025). Presenting a Smart Leadership Model Based on Digital Transformation in Higher Education Centers of Kerman Province. *Management and Educational Perspective Quarterly*, 7(3), 235-253.
- Nguyen, H. L., & Hong, Y. (2026). National policy analysis of digital transformation in Vietnamese higher education: Conceptualising a three layer model for implementation. *Policy Futures in Education*, 24(1), 35-58. <https://doi.org/10.1177/14782103251348089>
- Ruloff, M., & Petko, D. (2025). School Principals' Educational Goals and Leadership Styles for Digital Transformation: Results from Case Studies in Upper Secondary Schools. *International Journal of Leadership in Education*, 28(2), 422-440. <https://doi.org/10.1080/13603124.2021.2014979>
- Safajoo, A., Rezaeian, A., Haghighat Monfared, J., & Abdollahi, A. (2025). Presenting a model for measuring maturity levels of digital transformation in the banking industry. *Management, Education and Development in the Digital Age*, 2(3). <https://doi.org/10.61838/medda.230>
- Sahni, S., Verma, S., & Kaurav, R. P. S. (2025). Understanding digital transformation challenges for online learning and teaching in higher education institutions: a review and research framework. *Benchmarking: An International Journal*, 32(5), 1487-1521. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2022-0245>
- Shavkat, A., Kural, A., & Maryam, Y. (2025). The Implementation Mechanism Of Digital Transformation To Enhance Educational Efficiency In Higher Education Institutions. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 2(4), 93-97.
- Singun, A. J. (2025). Unveiling the Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Discover Education*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00430-9>
- Soltani, P., & Tarin, H. (2024). Designing an Empowerment Model for Elementary School Principals in the Era of Digital Transformation. *Management and Planning in Educational Systems*, 17(2), 313-346.
- Srisawat, S. (2024). Distributed Digital Enterprise Architecture for Transformation of Educational Organizations. *Tem Journal*, 1645-1657. <https://doi.org/10.18421/tem132-77>
- Yaroslav, T., Konovalova, T., & Bogdan, T. (2024). Re-Engineering of Educational Contexts in the Digital Transformation of Socio-Economic Interactions of Society. *International Journal of Computer Science & Network Security*(3), 135-141. <https://koreascience.kr/article/JAKO202413837940820.pdf>