



شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

علی خداشناس لیمونی ^۱ مجتبی رضایی راد ^۲ مریم تقوایی یزدی ^۳	تاریخ چاپ: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۲۲ فروردی ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۱۴ فروردی ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۱۰ تیر ۱۴۰۴	شیوه استناددهی: خداشناس لیمونی، علی، رضایی راد، مجتبی، و تقوایی یزدی، مریم. (۱۴۰۵). شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۴(۱)، ۲۴-۱.
--	--	--

چکیده

هدف این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی و ارائه مدل بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی بود. این پژوهش کاربردی با رویکرد آمیخته و طرح اکتشافی متوالی انجام شد. در بخش کیفی، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۲ خبره گردآوری و با نظریه داده‌بنیاد (کدگذاری باز، محوری و گزینشی) تحلیل شد. در بخش کمی، ۳۳۰ نفر از اعضای هیأت علمی بالینی و مدیران میانی با نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها با پرسش‌نامه‌های محقق ساخته و کیفیت خدمات درمانی جمع‌آوری و با تحلیل عاملی تأییدی و مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزارهای SPSS و SmartPLS تحلیل شدند. نتایج نشان داد پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی با ضریب مسیر ۰.۷۲۵ تأثیر معناداری دارد. همچنین مؤلفه‌های مدیریت منابع و آموزش پرسنل (۰.۷۸۵)، داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (۰.۷۷۸)، بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی (۰.۷۷۷) و بهبود خدمات درمانی (۰.۶۵۸) به‌عنوان ابعاد کلیدی شناسایی شدند. توسعه کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌ها نیازمند هم‌افزایی زیرساخت‌های داده‌محور، توانمندسازی منابع انسانی و بهینه‌سازی فرآیندهای مدیریتی است که به ارتقای کیفیت خدمات، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی منجر می‌شود.

واژگان کلیدی: کارآفرینی دیجیتال، هوش مصنوعی، کیفیت خدمات درمانی، بیمارستان‌های آموزشی، مدل ساختاری

مشخصات نویسندگان:

- دانشجوی دکتری کارآفرینی، گروه کارآفرینی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
- گروه تکنولوژی آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
- گروه مدیریت آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

پست الکترونیکی: rezaeirad@iau.ac.ir

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به



نویسنده است.

انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.



Identifying the Core Phenomenon Components of AI-Based Digital Entrepreneurship in Teaching Hospitals of Mazandaran University of Medical Sciences

Ali Khodashenalimoni ¹ Mojtaba Rezaei rad ^{2*} Maryam Taghvae yazdi ³	Submit Date: 01 July 2025 Revise Date: 03 April 2026 Accept Date: 11 April 2026 Publish Date: 21 April 2026	How to cite: Khodashenalimoni, A., Rezaei rad, M., & Taghvae yazdi, M. (2026). Identifying the Core Phenomenon Components of AI-Based Digital Entrepreneurship in Teaching Hospitals of Mazandaran University of Medical Sciences. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 4(1), 1-24.
--	--	---

Abstract

This study aimed to identify the core components of AI-based digital entrepreneurship and develop a model to enhance healthcare service quality in teaching hospitals. This applied research employed a mixed-method exploratory sequential design. In the qualitative phase, data were collected through semi-structured interviews with 12 experts and analyzed using grounded theory (open, axial, and selective coding). In the quantitative phase, 330 clinical faculty members and middle managers were selected via stratified random sampling. Data were gathered using researcher-made questionnaires and analyzed using confirmatory factor analysis and structural equation modeling with SPSS and SmartPLS. Results indicated that the core phenomenon significantly influenced AI-based digital entrepreneurship (path coefficient = 0.725). Key dimensions included resource management and staff training (0.785), data and decision support systems (0.778), hospital management optimization (0.777), and healthcare service improvement (0.658). Advancing AI-based digital entrepreneurship in teaching hospitals requires integrating data-driven infrastructures, empowering human resources, and optimizing managerial processes, ultimately enhancing service quality, reducing costs, and improving efficiency.

Keywords: *Digital Entrepreneurship, Artificial Intelligence, Healthcare Service Quality, Teaching Hospitals, Structural Model*

Authors' Information:

rezaeirad@iau.ac.ir

1. PhD Student of Entrepreneurship, Faculty of Humanities, Sari.C., Islamic Azad University, Sari, Iran
2. Department of Educational Technology, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran
3. Department of Educational Management, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran



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

مقدمه

تحولات پرشتاب فناوری‌های دیجیتال در دهه‌های اخیر، به‌ویژه ظهور و توسعه هوش مصنوعی، زمینه‌ساز شکل‌گیری پارادایم‌های نوین در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و به‌ویژه نظام سلامت شده است. در این میان، کارآفرینی دیجیتال به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نمودهای این تحولات، توانسته است با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، الگوهای سنتی خلق ارزش را متحول سازد و مسیرهای جدیدی برای توسعه خدمات و محصولات نوآورانه فراهم آورد. در واقع، کارآفرینی دیجیتال فراتر از ایجاد کسب‌وکارهای مبتنی بر فناوری، به‌عنوان فرآیندی پویا در بازآفرینی فرصت‌ها و مدل‌های کسب‌وکار از طریق داده‌ها، پلتفرم‌های دیجیتال و الگوریتم‌های هوشمند شناخته می‌شود (Kleinert & Vismara, 2026; Yanez-Valdes & Guerrero, 2024). این تحول به‌ویژه با ورود هوش مصنوعی به عرصه کارآفرینی، ابعاد پیچیده‌تری یافته و امکان تحلیل داده‌های کلان، پیش‌بینی روندها و تصمیم‌گیری هوشمند را برای کارآفرینان فراهم کرده است (Uriarte et al., 2026).

در حوزه سلامت، این تحولات اهمیت دوچندان پیدا می‌کنند؛ زیرا نظام‌های سلامت با چالش‌های متعددی نظیر افزایش هزینه‌ها، پیچیدگی فرآیندهای درمانی، محدودیت منابع و نیاز به ارتقای کیفیت خدمات مواجه هستند. در چنین شرایطی، فناوری‌های دیجیتال و به‌ویژه هوش مصنوعی می‌توانند به‌عنوان ابزارهایی راهبردی برای بهبود کیفیت خدمات درمانی، افزایش کارایی و کاهش خطاهای پزشکی ایفای نقش کنند (Chen et al., 2023; Mirzapour Armaki et al., 2024). سلامت دیجیتال با تلفیق فناوری‌های اطلاعاتی، ارتباطی و هوش مصنوعی، امکان ارائه خدمات شخصی‌سازی شده، نظارت مستمر بر وضعیت بیماران و بهبود تصمیم‌گیری بالینی را فراهم ساخته است که این امر به ارتقای نتایج درمانی منجر می‌شود (Al-Meslamani, 2024).

با این حال، بیمارستان‌های آموزشی-درمانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان نظام سلامت، با شرایط خاص و پیچیده‌ای مواجه هستند. این مراکز علاوه بر ارائه خدمات درمانی، وظیفه آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص را نیز بر عهده دارند و همین امر موجب ایجاد تعارضات ساختاری و مدیریتی در آن‌ها می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که فرآیندهای عملیاتی در بیمارستان‌های آموزشی از پیچیدگی بالایی برخوردار بوده و نیازمند بازطراحی مبتنی بر رویکردهای نوین مدیریتی و فناوری هستند (Rayatdoust et al., 2023). علاوه بر این، محدودیت منابع، فشار کاری بالا، مقاومت در برابر تغییر و ضعف در زیرساخت‌های فناوری از جمله چالش‌هایی هستند که کیفیت خدمات درمانی را در این مراکز تحت تأثیر قرار می‌دهند (Kolivand & Kazemi, 2020; Rognizadeh et al., 2021).

در چنین بستری، کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک رویکرد تحول‌آفرین، راهکارهایی نوآورانه برای مواجهه با این چالش‌ها ارائه دهد. این رویکرد با ترکیب قابلیت‌های تحلیل داده، یادگیری ماشین و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم، امکان بهینه‌سازی فرآیندهای درمانی، مدیریت هوشمند منابع و ارتقای کیفیت خدمات را فراهم می‌کند (Abdellatif & Aloatibi, 2026; Jamali & Babaei, 2026).

(2025). به‌عنوان مثال، استفاده از سیستم‌های هوشمند می‌تواند در پیش‌بینی تقاضای خدمات، مدیریت زنجیره تأمین بیمارستانی و کاهش زمان انتظار بیماران نقش مؤثری ایفا کند. همچنین، کاربرد هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های سلامت می‌تواند به تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر بیماری‌ها و در نتیجه بهبود نتایج درمانی منجر شود (Chen et al., 2024).

از سوی دیگر، توسعه کارآفرینی دیجیتال در نظام سلامت نیازمند بسترهای نهادی، آموزشی و مهارتی مناسب است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که آموزش کارآفرینی دیجیتال و ارتقای شایستگی‌های مرتبط با هوش مصنوعی، نقش مهمی در شکل‌گیری نیت و رفتارهای کارآفرینانه در میان افراد دارد (Chotisarn & Phuthong, 2026; Duong et al., 2026). در این راستا، دانشگاه‌ها و به‌ویژه دانشگاه‌های علوم پزشکی می‌توانند با ایجاد محیط‌های نوآورانه، توسعه برنامه‌های آموزشی میان‌رشته‌ای و تقویت ارتباط با صنعت، زمینه‌ساز رشد کارآفرینی دیجیتال شوند (Elsa et al., 2026). علاوه بر این، آموزش کارآفرینی برای متخصصان حوزه سلامت، از جمله پزشکان و پرستاران، می‌تواند به توسعه نوآوری در ارائه خدمات درمانی و ایجاد کسب‌وکارهای نوین در این حوزه کمک کند (Rixon et al., 2026).

در کنار این عوامل، پذیرش فناوری‌های نوین توسط کارکنان حوزه سلامت نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. مطالعات نشان داده‌اند که نگرش مثبت نسبت به هوش مصنوعی و درک مزایای آن می‌تواند به افزایش تمایل به استفاده از این فناوری‌ها و بهبود کیفیت زندگی کاری کارکنان منجر شود (Arora et al., 2026). همچنین، توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و سلامت و استفاده از سیستم‌های هوشمند می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی کمک کند (Ahmadi & Shamseddini, 2025). از سوی دیگر، آمادگی سازمانی و سطح توسعه زیرساخت‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در نظام سلامت دارند (Afzali et al., 2025).

با توجه به این تحولات، کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشران‌های اصلی نوآوری در نظام سلامت، می‌تواند نقش مهمی در ارتقای کیفیت خدمات درمانی ایفا کند. این رویکرد با ایجاد هم‌افزایی میان فناوری، نوآوری و مدیریت، امکان خلق ارزش‌های جدید و بهبود عملکرد سازمان‌های سلامت را فراهم می‌سازد (Nobakht et al., 2024). همچنین، مطالعات نشان می‌دهند که توسعه کارآفرینی دیجیتال می‌تواند به افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و ارتقای رضایت بیماران منجر شود (Yanez-Valdes & Guerrero, 2024).

با این وجود، بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که علی‌رغم اهمیت روزافزون این حوزه، مطالعات جامع و نظام‌مندی که به شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی بپردازند، محدود است. بسیاری از پژوهش‌ها به بررسی جداگانه ابعاد فناوری، کارآفرینی یا کیفیت خدمات پرداخته‌اند و کمتر به ارائه مدل‌های یکپارچه در این زمینه توجه شده است (Ahmadi et al., 2023). از این رو، خلأ پژوهشی قابل توجهی در زمینه ارائه مدل‌های جامع و کاربردی برای توسعه کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در نظام سلامت وجود دارد.

با توجه به اهمیت موضوع و نقش حیاتی بیمارستان‌های آموزشی-درمانی در ارائه خدمات سلامت و تربیت نیروی انسانی متخصص، انجام پژوهش‌هایی که بتوانند به شناسایی مؤلفه‌های کلیدی این پدیده و ارائه مدل‌های عملیاتی در این زمینه پردازند، ضروری به نظر می‌رسد. چنین پژوهش‌هایی می‌توانند با ارائه راهکارهای مبتنی بر شواهد، به مدیران و سیاست‌گذاران حوزه سلامت در اتخاذ تصمیمات مؤثر کمک کرده و زمینه‌ساز تحول در نظام سلامت شوند.

بنابراین، هدف این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی و ارائه مدلی برای بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌های پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شده است. از نظر هدف، این پژوهش کاربردی است؛ زیرا نتایج آن می‌تواند به ارائه راهکارها و مدل‌های عملی برای توسعه کارآفرینی دیجیتال در نظام سلامت و بهبود کیفیت خدمات درمانی کمک کند. از نظر روش، پژوهش حاضر در زمره پژوهش‌های آمیخته قرار می‌گیرد که با طرح اکتشافی متوالی انجام شده است. در طرح اکتشافی متوالی، ابتدا داده‌های کیفی جمع‌آوری و تحلیل می‌شوند تا ابعاد، مؤلفه‌ها و روابط مفهومی پدیده مورد مطالعه شناسایی شود و سپس در مرحله کمی، یافته‌های به‌دست آمده از بخش کیفی با استفاده از روش‌های آماری مورد آزمون و اعتبارسنجی قرار می‌گیرند. انتخاب این رویکرد به دلیل ماهیت اکتشافی موضوع پژوهش و ضرورت استخراج مدل مفهومی از دیدگاه خبرگان و سپس سنجش تجربی آن در جامعه آماری صورت گرفته است.

در این پژوهش، مرحله کیفی با هدف شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مرتبط با کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی انجام شد و مرحله کمی به آزمون مدل مفهومی استخراج شده و بررسی میزان تأثیر مؤلفه‌ها بر کیفیت خدمات درمانی اختصاص یافت. از منظر فلسفی، پژوهش حاضر مبتنی بر رویکرد پراگماتیستی است؛ به این معنا که پژوهشگر تلاش کرده است با ترکیب روش‌های کیفی و کمی، درک جامع‌تری از پدیده مورد مطالعه به دست آورد و مدلی کاربردی و قابل استفاده در محیط واقعی سازمان‌های سلامت ارائه دهد.

در بخش کیفی پژوهش، از روش نظریه داده‌بنیاد با رویکرد اشتراوس و کوربین (۲۰۰۷) استفاده شد. این رویکرد به دلیل ساختارمند بودن و امکان سازماندهی داده‌ها در قالب شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، عوامل مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها برای استخراج مدل مفهومی مناسب تشخیص داده شد. نظریه داده‌بنیاد به پژوهشگر کمک می‌کند تا با تحلیل نظام‌مند داده‌های کیفی، نظریه‌ای مبتنی بر داده‌ها ایجاد کند. در مقابل، رویکردهایی مانند نظریه داده‌بنیاد گلازر یا چارمز بیشتر بر انعطاف‌پذیری تأکید دارند و چارچوب ساختاری مشخصی برای مدل‌سازی ارائه نمی‌دهند؛ در حالی که هدف پژوهش حاضر استخراج یک مدل مفهومی کاربردی برای کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌ها بوده است.

در مرحله کمی پژوهش، برای بررسی وضعیت موجود و آزمون مدل مفهومی استخراج شده از روش توصیفی از نوع پیمایشی استفاده شد. در این مرحله، داده‌ها از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری و با استفاده از روش‌های آماری تحلیل شدند تا اعتبار سازه‌ها و روابط بین متغیرها بررسی گردد. فرآیند انجام پژوهش در سه مرحله اصلی انجام شد. در مرحله نخست، با استفاده از مطالعه منابع علمی شامل کتاب‌ها، مقالات داخلی و خارجی و همچنین انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با صاحب‌نظران، ابعاد و مؤلفه‌های کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی شد. در مرحله دوم، مؤلفه‌های استخراج شده در اختیار جامعه آماری قرار گرفت و میزان اهمیت و اعتبار آن‌ها به صورت کمی بررسی شد. در مرحله سوم، بر اساس نتایج به دست آمده از دو مرحله پیشین، مدل کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران ارائه شد.

برای تحلیل داده‌های کیفی، از روش تحلیل تطبیقی مداوم استفاده شد که یکی از روش‌های اصلی تحلیل داده در نظریه داده‌بنیاد است. در این روش، داده‌های جدید به طور مداوم با داده‌های قبلی مقایسه می‌شوند تا الگوها و مفاهیم مشترک شناسایی شوند. فرآیند کدگذاری همزمان با انجام مصاحبه‌ها صورت گرفت؛ به این معنا که پس از انجام هر مصاحبه، متن آن پیاده‌سازی و مورد تحلیل قرار گرفت. این کار باعث شد چارچوب مفهومی اولیه به تدریج شکل گیرد و با انجام مصاحبه‌های بعدی تکمیل شود. این فرآیند تا زمانی ادامه یافت که اشباع نظری حاصل شد؛ یعنی زمانی که داده‌های جدید اطلاعات تازه‌ای به مفاهیم قبلی اضافه نمی‌کردند.

در تحلیل داده‌های کیفی از سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی استفاده شد. در مرحله کدگذاری باز، متن مصاحبه‌ها به صورت خط به خط بررسی و مفاهیم اولیه استخراج شد. سپس مفاهیم مشابه در قالب مقولات و طبقات مفهومی دسته‌بندی شدند. در مرحله کدگذاری محوری، روابط میان مقولات شناسایی شد و مقوله‌های اصلی در قالب مدل پارادایمی شامل شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، عوامل مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها سازماندهی شدند. در مرحله کدگذاری انتخابی، مقوله محوری پژوهش شناسایی شد و سایر مقولات حول آن یکپارچه شدند تا مدل نظری نهایی شکل گیرد.

جامعه آماری پژوهش در دو بخش کیفی و کمی تعریف شد. در بخش کیفی، جامعه آماری شامل صاحب‌نظران حوزه کارآفرینی دیجیتال، هوش مصنوعی و مدیریت در حوزه سلامت بود. این افراد شامل اساتید دانشگاه در رشته‌های کارآفرینی، مدیریت و آموزش پزشکی بودند که دارای مرتبه علمی دانشیار یا بالاتر و سابقه کاری بیش از ده سال بودند. در مجموع بیست نفر از این افراد به عنوان جامعه بالقوه شناسایی شدند. هدف از انتخاب این افراد دستیابی به دیدگاه‌های تخصصی و عمیق درباره موضوع پژوهش بود.

نمونه‌گیری در بخش کیفی به روش هدفمند و با استفاده از تکنیک گلوله برفی انجام شد. در این روش، ابتدا چند نفر از خبرگان شناسایی شدند و سپس از آنان خواسته شد افراد متخصص دیگری را معرفی کنند. این فرآیند تا زمانی ادامه یافت که داده‌ها به مرحله اشباع نظری رسیدند. در نهایت

دوازده نفر از خبرگان در مصاحبه‌های پژوهش شرکت کردند. مشارکت کنندگان دارای مدرک دکتری در رشته‌های مرتبط با مدیریت، کارآفرینی، مدیریت دولتی، مدیریت آموزشی، آموزش پزشکی و برنامه‌ریزی درسی بودند و در دانشگاه‌های مختلف از جمله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه مازندران، دانشگاه آزاد و دانشگاه پیام نور فعالیت داشتند. سابقه کاری آنان بین ۱۴ تا ۳۰ سال متغیر بود که نشان‌دهنده سطح بالای تجربه و تخصص آن‌ها در حوزه مورد مطالعه است.

در بخش کمی پژوهش، جامعه آماری شامل اعضای هیأت علمی بالینی و مدیران میانی شاغل در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مازندران بود. این بیمارستان‌ها شامل بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، بوعلی سینا، زارع، فاطمه الزهرا (س) در شهر ساری و بیمارستان رازی در شهر قائمشهر بودند. این افراد به طور مستقیم در فرآیند ارائه خدمات درمانی، مدیریت کیفیت و استفاده از فناوری‌های دیجیتال در بیمارستان‌ها نقش دارند و بنابراین دیدگاه آنان برای ارزیابی مدل کارآفرینی دیجیتال اهمیت زیادی دارد. حجم جامعه آماری در این بخش برابر با ۶۸۰ نفر برآورد شد.

برای تعیین حجم نمونه در بخش کمی از جدول کرجسی و مورگان استفاده شد. بر اساس این جدول و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و خطای اندازه‌گیری ۵ درصد، حجم نمونه ۳۳۰ نفر تعیین گردید. روش نمونه‌گیری در این بخش تصادفی طبقه‌ای نسبتی بود. در این روش، جامعه آماری بر اساس ویژگی‌هایی مانند بیمارستان محل خدمت، جنسیت و نوع سمت سازمانی به طبقات مختلف تقسیم شد و سهم هر طبقه از نمونه متناسب با حجم آن در جامعه تعیین گردید. این روش باعث افزایش دقت نمونه‌گیری و نمایندگی بهتر نمونه از جامعه آماری می‌شود.

گردآوری داده‌ها در این پژوهش از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام شد. در مرحله کتابخانه‌ای، پژوهشگر با مراجعه به کتابخانه‌ها، پایگاه‌های اطلاعاتی علمی و منابع الکترونیکی به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخت. این مرحله شامل بررسی کتاب‌ها، مقالات علمی، پایان‌نامه‌ها و گزارش‌های پژوهشی مرتبط با موضوع کارآفرینی دیجیتال، هوش مصنوعی در سلامت و کیفیت خدمات درمانی بود. در مرحله میدانی، داده‌ها در دو بخش کیفی و کمی جمع‌آوری شد. در بخش کیفی، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. مصاحبه نیمه‌ساختاریافته به پژوهشگر امکان می‌دهد علاوه بر طرح پرسش‌های از پیش طراحی شده، بر اساس پاسخ‌های مشارکت کنندگان پرسش‌های تکمیلی نیز مطرح کند. میانگین زمان هر مصاحبه حدود شصت دقیقه بود و تمامی مصاحبه‌ها توسط پژوهشگر انجام شد تا از یکنواختی در فرآیند جمع‌آوری داده‌ها اطمینان حاصل شود. پس از انجام مصاحبه‌ها، فایل‌های صوتی پیاده‌سازی و برای تحلیل آماده شدند.

در بخش کمی پژوهش، داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. پرسش‌نامه اول، پرسش‌نامه محقق‌ساخته کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی بود که بر اساس یافته‌های مرحله کیفی طراحی شد. این پرسش‌نامه شامل ۹۶ گویه در قالب شش بعد اصلی شامل پدیده محوری، شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، عوامل مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها بود. در مجموع نوزده مؤلفه برای این ابعاد شناسایی شد که از جمله آن‌ها می‌توان به

داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، مدیریت منابع و آموزش پرسنل، بهبود خدمات درمانی، بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی، عوامل داخلی و خارجی، زیرساخت‌های فناورانه، مالی و انسانی، تغییرات ساختاری و مدیریتی، آموزش و فرهنگ سازمانی، چالش‌های اجرایی، تجربیات داخلی و بین‌المللی و کاربردهای هوش مصنوعی اشاره کرد. تمامی گویه‌های این پرسش‌نامه در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» طراحی شدند.

پرسش‌نامه دوم مربوط به سنجش کیفیت خدمات درمانی بود که از پرسش‌نامه استاندارد اسدی و همکاران (۱۳۹۱) استفاده شد. این پرسش‌نامه دارای ۲۹ گویه در پنج بعد شامل کیفیت فنی، کیفیت فرآیند، کیفیت زیرساخت، کیفیت تعاملات و کیفیت جو و فضا است و پاسخ‌ها در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت اندازه‌گیری می‌شوند.

برای اطمینان از روایی ابزارهای پژوهش، در بخش کیفی از روش‌هایی مانند بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان، بررسی همکار و مشارکت خبرگان در تحلیل داده‌ها استفاده شد. در این روش‌ها، یافته‌های اولیه پژوهش در اختیار برخی از مصاحبه‌شوندگان و متخصصان قرار گرفت تا صحت و دقت آن‌ها بررسی شود. این اقدامات موجب افزایش اعتبار و اعتمادپذیری نتایج کیفی شد. در بخش کمی، روایی ابزارها در سه سطح صوری، محتوایی و سازه بررسی شد. برای بررسی روایی صوری، پرسش‌نامه‌ها در اختیار تعدادی از اساتید و متخصصان قرار گرفت تا درباره وضوح، نگارش و تناسب گویه‌ها اظهار نظر کنند. در نتیجه این بررسی‌ها، اصلاحاتی در متن برخی گویه‌ها انجام شد. روایی محتوایی نیز با استفاده از شاخص نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) بررسی شد. نتایج نشان داد که مقادیر این شاخص‌ها در تمامی گویه‌ها بالاتر از حد قابل قبول است؛ بنابراین روایی محتوایی پرسش‌نامه تأیید شد. برای بررسی روایی سازه متغیرهای پژوهش از شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده (Average Variance Extracted: AVE) استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار AVE تمامی سازه‌های پژوهش بزرگ‌تر از ۰.۵ است که بیانگر مناسب بودن روایی همگرایی سازه‌ها می‌باشد. بر این اساس، متغیرهایی مانند آموزش و فرهنگ سازمانی (۰.۶۸۷)، ارتقای خدمات درمانی و آموزشی (۰.۵۶۲)، بهبود خدمات درمانی (۰.۸۲۷)، بهبود عملکرد بیمارستانی (۰.۷۲۴)، بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی (۰.۷۹۹)، تجربیات بین‌المللی (۰.۷۶۲)، تجربیات داخلی (۰.۵۱۶)، تحولات در فرآیندهای درمانی (۰.۷۰۳)، تحولات در فرآیندهای مدیریتی (۰.۷۱۰)، تغییرات ساختاری و مدیریتی (۰.۵۴۹)، داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (۰.۶۸۴)، زیرساخت انسانی (۰.۵۶۰)، زیرساخت مالی (۰.۵۱۳)، زیرساخت فناورانه (۰.۶۹۸)، عوامل خارجی (۰.۶۹۳)، عوامل داخلی (۰.۷۶۴)، مدیریت منابع و آموزش پرسنل (۰.۷۱۴)، چالش‌های اجرایی و مدیریتی (۰.۵۹۸)، کاربرد هوش مصنوعی (۰.۶۶۸)، کیفیت تعاملات (۰.۵۳۹)، کیفیت جو و فضا (۰.۷۲۶)، کیفیت زیرساخت (۰.۶۴۷)، کیفیت فرآیند (۰.۸۹۶) و کیفیت فنی (۰.۷۷۷) همگی دارای روایی همگرایی مطلوب هستند. همچنین برخی سازه‌های سطح بالاتر مدل مانند بهبود کیفیت خدمات درمانی، راهبردها، شرایط زمینه‌ای، شرایط علی، عوامل مداخله‌گر، پدیده محوری، پیامدها و کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی دارای مقدار AVE

برابر با ۱ گزارش شده‌اند که نشان‌دهنده برازش کامل شاخص‌ها با سازه مربوطه در مدل اندازه‌گیری است. در مجموع، نتایج شاخص AVE نشان می‌دهد که متغیرهای پژوهش از روایی همگرایی قابل قبولی برخوردار هستند.

به منظور بررسی پایایی ابزار پژوهش از دو شاخص آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (Composite Reliability) استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار آلفای کرونباخ تمامی سازه‌ها بیشتر از ۰.۷ است که بیانگر پایایی مناسب ابزار اندازه‌گیری است. به طور نمونه، آلفای کرونباخ برای متغیرهای آموزش و فرهنگ سازمانی ۰.۸۸۵، ارتقای خدمات درمانی و آموزشی ۰.۸۰۳، بهبود خدمات درمانی ۰.۹۴۸، بهبود عملکرد بیمارستانی ۰.۹۰۳، بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی ۰.۹۱۳، تجربیات بین‌المللی ۰.۹۲۲، تحولات در فرآیندهای درمانی ۰.۸۹۲، داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری ۰.۸۸۳، عوامل خارجی ۰.۸۸۹، عوامل داخلی ۰.۹۳۷، مدیریت منابع و آموزش پرسنل ۰.۸۸۲، چالش‌های اجرایی و مدیریتی ۰.۸۹۴، کاربرد هوش مصنوعی ۰.۹۲۰، کیفیت تعاملات ۰.۸۵۱، کیفیت جو و فضا ۰.۹۳۶، کیفیت زیرساخت ۰.۸۹۹، کیفیت فرآیند ۰.۹۶۱ و کیفیت فنی ۰.۹۰۴ به دست آمد که همگی نشان‌دهنده سطح مطلوب پایایی هستند.

همچنین نتایج پایایی ترکیبی نیز بیانگر ثبات درونی مناسب سازه‌هاست؛ به گونه‌ای که مقدار پایایی ترکیبی برای تمامی متغیرها بالاتر از ۰.۷ گزارش شده است. برای مثال، مقدار پایایی ترکیبی برای آموزش و فرهنگ سازمانی ۰.۹۱۶، ارتقای خدمات درمانی و آموزشی ۰.۸۶۴، بهبود خدمات درمانی ۰.۹۶۰، بهبود عملکرد بیمارستانی ۰.۹۲۹، بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی ۰.۹۴۰، تجربیات بین‌المللی ۰.۹۴۱، تحولات در فرآیندهای درمانی ۰.۹۲۲، داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری ۰.۹۱۵، عوامل خارجی ۰.۹۱۹، عوامل داخلی ۰.۹۵۱، مدیریت منابع و آموزش پرسنل ۰.۹۲۲، چالش‌های اجرایی و مدیریتی ۰.۹۱۹، کاربرد هوش مصنوعی ۰.۹۳۹، کیفیت تعاملات ۰.۸۸۹، کیفیت جو و فضا ۰.۹۴۹، کیفیت زیرساخت ۰.۹۲۵، کیفیت فرآیند ۰.۹۷۲ و کیفیت فنی ۰.۹۳۳ گزارش شد.

در مجموع، نتایج شاخص‌های آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج‌شده نشان می‌دهد که ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده در این پژوهش از سطح مطلوبی از روایی و پایایی برخوردار بوده و برای تحلیل مدل پژوهش قابل استفاده هستند. در بخش توصیفی، شاخص‌هایی مانند فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و انحراف معیار برای توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه و متغیرهای پژوهش محاسبه شد. در بخش استنباطی، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. سپس برای شناسایی ساختار عوامل از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده گردید و در ادامه تحلیل عاملی تأییدی و مدل‌یابی معادلات ساختاری برای آزمون مدل مفهومی پژوهش به کار رفت. همچنین برای رتبه‌بندی مؤلفه‌ها از آزمون فریدمن استفاده شد. تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA و تحلیل داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و Smart PLS نسخه ۳/۲ انجام گرفت. در مجموع، ترکیب روش‌های کیفی و کمی در این پژوهش

امکان شناسایی دقیق مؤلفه‌های کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی و آزمون تجربی مدل مفهومی آن را فراهم ساخت و زمینه ارائه یک مدل کاربردی برای بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی مازندران را فراهم نمود.

یافته‌ها

در این پژوهش، تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از رویکرد نظریه داده‌بنیاد و در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و گزینشی انجام شد. در مرحله کدگذاری باز، متن مصاحبه‌های انجام شده با ۱۲ نفر از خبرگان به صورت خط به خط بررسی شد و مفاهیم کلیدی استخراج گردید. در نتیجه این مرحله، در مجموع ۱۰۴ کد باز از داده‌های مصاحبه‌ها به دست آمد که مفاهیمی مانند تحلیل داده‌های پزشکی، آموزش کارکنان، مدیریت هوشمند منابع، پیش‌بینی بحران‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در تشخیص و درمان را در بر می‌گرفت.

در مرحله کدگذاری محوری، کدهای باز بر اساس شباهت مفهومی در چند مقوله اصلی سازمان‌دهی شدند. مهم‌ترین این مقوله‌ها شامل «داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری»، «مدیریت منابع و آموزش پرسنل»، «بهبود خدمات درمانی» و «بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی» بود که هر یک ابعاد مهمی از کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌ها را نشان می‌دهند.

در مرحله کدگذاری گزینشی، تمامی مقوله‌ها حول یک مفهوم هسته‌ای یکپارچه شدند و «کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی» به عنوان پدیده محوری پژوهش شناسایی گردید. نتایج نشان داد که تحقق این پدیده مستلزم تلفیق زیرساخت‌های فناورانه داده‌محور با توانمندسازی منابع انسانی، آموزش کارکنان و فرهنگ‌سازی سازمانی است.

جدول ۱. کدگذاری نظرات خبرگان در خصوص پدیده محوری کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی

کدگذاری محوری	کدگذاری باز	متن کامل خبره
بهبود خدمات درمانی	۱. تحلیل داده‌های بیماران	خبره ۱: هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های بیماران، فرآیندهای تصمیم‌گیری را بهینه کرده و امکان ارائه
- کیفیت مراقبت (۴)	۲. بهینه‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری	خدمات درمانی شخصی‌سازی شده را فراهم می‌کند که منجر به بهبود کیفیت مراقبت‌های پزشکی می‌شود.
- شخصی‌سازی درمان (۳)	۳. امکان ارائه خدمات درمانی	
- تحلیل داده‌های بالینی (۱)	۴. بهبود کیفیت مراقبت‌های پزشکی	
بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی		
- بهینه‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری (۲)		
بهبود خدمات درمانی	۵. تشخیص زود هنگام بیماری‌ها	خبره ۲: الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تشخیص زود هنگام بیماری‌ها، کاهش زمان انتظار بیماران و
- تشخیص زود هنگام (۵)	۶. کاهش زمان انتظار بیماران	بهبود دقت تشخیص پزشکان مؤثر هستند و باعث افزایش بهره‌وری بیمارستان‌ها می‌شوند.
- دقت تشخیص (۷)	۷. بهبود دقت تشخیص پزشکان	
- کاهش زمان انتظار (۶)	۸. افزایش بهره‌وری بیمارستان‌ها	

بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی
- دقت تشخیص (۲۱)	- دقت تشخیص (۲۱)	- دقت تشخیص (۲۱)	- دقت تشخیص (۲۱)
- تحلیل داده‌های بالینی (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰)	- تحلیل داده‌های بالینی (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰)	- تحلیل داده‌های بالینی (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰)	- تحلیل داده‌های بالینی (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰)
بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی
- پیشگیری (۲۳)	- پیشگیری (۲۳)	- پیشگیری (۲۳)	- پیشگیری (۲۳)
- مداخله به موقع (۲۴)	- مداخله به موقع (۲۴)	- مداخله به موقع (۲۴)	- مداخله به موقع (۲۴)
بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی	بهبود خدمات درمانی
- مدیریت زنجیره تأمین (۲۶، ۲۷، ۲۸)	- مدیریت زنجیره تأمین (۲۶، ۲۷، ۲۸)	- مدیریت زنجیره تأمین (۲۶، ۲۷، ۲۸)	- مدیریت زنجیره تأمین (۲۶، ۲۷، ۲۸)
- کاهش هزینه‌ها (۲۹)	- کاهش هزینه‌ها (۲۹)	- کاهش هزینه‌ها (۲۹)	- کاهش هزینه‌ها (۲۹)
- مدیریت منابع (۳۰)	- مدیریت منابع (۳۰)	- مدیریت منابع (۳۰)	- مدیریت منابع (۳۰)

بهبود خدمات درمانی - تحقیق و توسعه (۳۱)، تحقیقات پزشکی (۳۲، ۳۳) - نوآوری (۳۴)	۳۱. تحلیل داده‌های بیماران برای تحقیقات پزشکی ۳۲. کمک به توسعه روش‌های درمانی جدید ۳۳. پیشرفت در علم پزشکی ۳۴. نوآوری در بیمارستان‌ها	خبره ۸: هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های بیماران را برای تحقیقات پزشکی و توسعه روش‌های درمانی جدید تحلیل کند که منجر به پیشرفت‌های قابل توجه در علم پزشکی و نوآوری در بیمارستان‌ها خواهد شد.
بهبود خدمات درمانی - دقت تشخیص و درمان (۳۶، ۳۸) - فناوری‌های پیشرفته درمانی (۳۵، ۳۷)	۳۵. ربات‌های جراحی مجهز به هوش مصنوعی ۳۶. افزایش دقت در عمل‌های پیچیده ۳۷. افزایش ظرافت در عمل‌های پیچیده ۳۸. امکان انجام جراحی‌های کم‌تهاجمی با دقت بالا	خبره ۹: ربات‌های جراحی مجهز به هوش مصنوعی در عمل‌های پیچیده، دقت و ظرافت بیشتری را فراهم می‌کنند و امکان انجام جراحی‌های کم‌تهاجمی را با دقت بالا میسر می‌سازند.
بهبود خدمات درمانی - دسترسی به خدمات (۴۲) - تله‌مدیسین (۳۹، ۴۰)، (۴۱) - افزایش دسترسی بیماران به خدمات تخصصی	۳۹. کاربرد هوش مصنوعی در تله‌مدیسین ۴۰. مشاوره پزشکی از راه دور ۴۱. پایش وضعیت بیماران در مناطق محروم ۴۲. افزایش دسترسی بیماران به خدمات تخصصی	خبره ۱۰: هوش مصنوعی در سیستم‌های تله‌مدیسین، مشاوره پزشکی از راه دور و پایش وضعیت بیماران در مناطق محروم، تأثیر زیادی در افزایش دسترسی بیماران به خدمات تخصصی دارد.
بهبود خدمات درمانی - تحلیل پیش‌بینانه (۴۳)، (۴۴) - پیشگیری و بهداشت عمومی (۴۵، ۴۶)	۴۳. تحلیل داده‌های سلامت با هوش مصنوعی ۴۴. شناسایی الگوهای اپیدمیولوژیک ۴۵. مدیریت شیوع بیماری‌ها ۴۶. جلوگیری از گسترش بیماری‌های واگیردار	خبره ۱۱: تحلیل داده‌های سلامت از طریق هوش مصنوعی امکان شناسایی الگوهای اپیدمیولوژیک و مدیریت شیوع بیماری‌ها را فراهم کرده و از گسترش بیماری‌های واگیردار جلوگیری می‌کند.
بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی - تحلیل پیش‌بینانه (۴۷) - مدیریت منابع (۴۸، ۴۹) بهبود خدمات درمانی - سرعت ارائه خدمات (۵۰)	۴۷. پیش‌بینی میزان مراجعات اورژانسی ۴۸. تحلیل داده‌های بیماران ۴۹. بهینه‌سازی مدیریت منابع بیمارستانی ۵۰. ارائه سریع‌تر خدمات درمانی	خبره ۱۲: سیستم‌های هوش مصنوعی با پیش‌بینی میزان مراجعات اورژانسی و تحلیل داده‌های بیماران، بیمارستان‌ها را قادر می‌سازند تا منابع خود را بهینه مدیریت کرده و خدمات درمانی را سریع‌تر ارائه دهند.

فرایند کدگذاری انجام‌شده بر روی ۱۲ نظر خبرگان درباره "نقش هوش مصنوعی در بهبود فرآیندهای کارآفرینی دیجیتال در بیمارستان‌ها" با رویکرد نظام‌مند سه‌مرحله‌ای (باز، محوری، گزینشی) انجام شد.

کدگذاری باز: از مجموع نظرات خبرگان، ۵۰ کد باز استخراج شد که عیناً برگرفته از متن مصاحبه‌ها بودند. این کدها مفاهیم متنوعی مانند «تشخیص زودهنگام بیماری‌ها»، «ربات‌های جراحی»، «چت‌بات‌های هوشمند»، «مدیریت زنجیره تأمین»، «پایش سلامت بیماران» و «تحلیل داده‌های اپیدمیولوژیک» را پوشش می‌دادند.

کدگذاری محوری: کدهای باز ذیل دو مولفه اصلی سازماندهی شدند:

بهبود خدمات درمانی: با زیرکدهای «تشخیص و درمان دقیق»، «شخصی‌سازی درمان»، «پایش مداوم بیمار»، «تحلیل پیش‌بینانه»، «دسترسی به خدمات» و «تحقیق و توسعه».

بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی: با زیرکدهای «مدیریت منابع»، «کاهش هزینه‌ها»، «بهره‌وری»، «فرآیندهای خودکار»، «مدیریت زنجیره تأمین» و «کاهش فشار کاری».

کدگذاری گزینشی: پدیده محوری «کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی»، در واقع، نقش هوش مصنوعی در بهبود فرآیندهای کارآفرینی دیجیتال در بیمارستان‌ها، به عنوان مفهوم هسته‌ای شناسایی شد که نشان‌دهنده تلفیق فناوری‌های پیشرفته داده‌محور با توسعه سرمایه انسانی است.



شکل ۱. مولفه‌ها و کدهای حاصل از مصاحبه با خبرگان در خصوص پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی

جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴-۱۶ ارائه شده است.

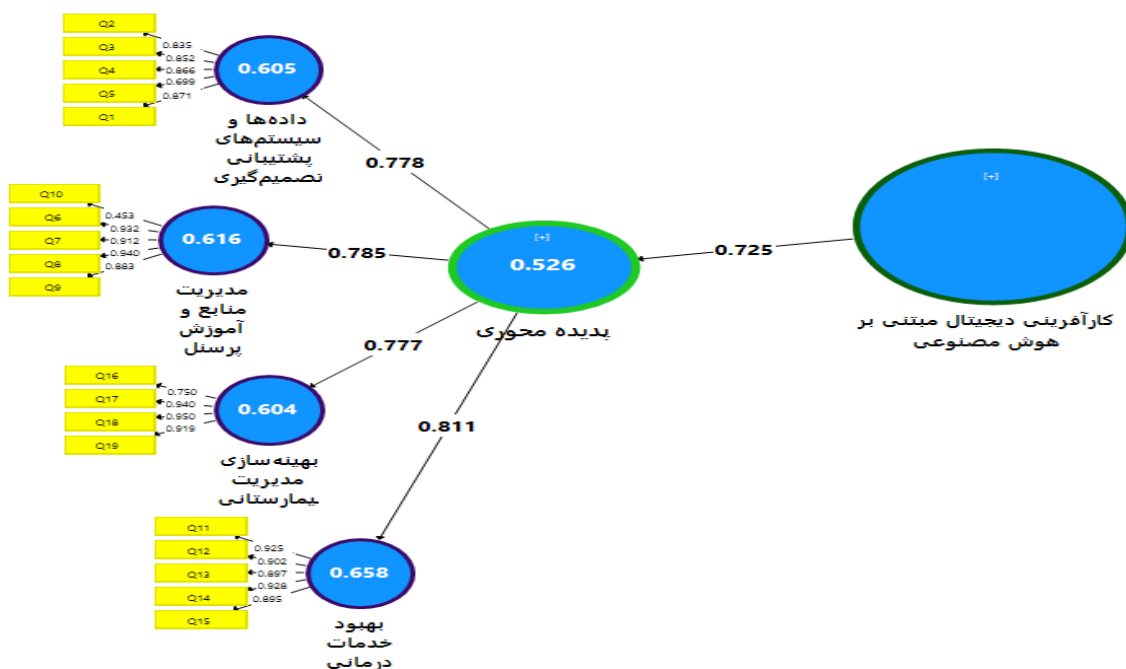
داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. H_0

داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند. H_1

جدول ۲. تجزیه و تحلیل نرمال بودن توزیع داده‌ها

		Total
تعداد		۳۳۰
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	۳.۶۹۶۷
	Std. Deviation	.۴۹۳۶۳
Most Extreme Differences	Absolute	.۱۰۲
	Positive	.۰۶۹
	Negative	-.۱۰۲
Test Statistic		.۱۰۲
Asymp. Sig. (۲-tailed) ^c		.۰۰۰
Monte Carlo Sig. (۲-tailed) ^d		.۰۰۰
۹۹% Confidence Interval	Lower Bound	.۰۰۰
	Upper Bound	.۰۰۰

بر اساس داده‌های جدول فوق، چون در سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای اندازه‌گیری $\alpha = 5\%$ ، سطح معناداری برای متغیر پژوهش بزرگتر از ۰/۰۵ محاسبه شد (۰.۱۰۲) بنابراین نتیجه آزمون تایید شده است یعنی توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد. لذا جهت تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها، استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک مجاز است. در این پژوهش بر اساس دیدگاه مشارکت کنندگان بعد پدیده محوری در مرحله کد گذاری گزینشی کار آفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی به همراه مولفه‌ها و گویه‌های آن مطابق نمودار زیر نشان داده می‌شود.



شکل ۲. رابطه بین بعد پدیده محوری و کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در حالت تخمین ضرایب مسیر

جدول ۳. ضرایب مسیر بین مولفه‌ها و گویه‌ها پدیده محوری و کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در حالت تخمین

ضرایب مسیر

بعد	ضریب مسیر	مولفه	ضریب مسیر	گویه	ضریب مسیر
پدیده محوری	۰.۷۲۵	داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری	۰.۷۷۸	داده‌های پزشکی دقیق و به‌روز باید برای پردازش و استفاده در سیستم‌های هوش مصنوعی جمع‌آوری شوند.	۰.۸۷۱
				سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری باید به‌طور خودکار نتایج درمانی را پیشنهاد دهند.	۰.۸۳۵
				مدل‌های هوش مصنوعی باید قادر به پیش‌بینی روند بیماری‌ها و پیشنهاد درمان‌های متناسب با آن‌ها باشند.	۰.۸۵۲
				داده‌های بزرگ باید به‌طور منظم تجزیه و تحلیل شده و به پزشکان کمک کنند تا تصمیمات بهتری بگیرند.	۰.۸۶۶
				سیستم‌های هوش مصنوعی باید به‌طور مداوم با استفاده از داده‌های جدید به‌روز شوند تا کارایی آن‌ها افزایش یابد.	۰.۶۹۹
		مدیریت منابع و آموزش پرسنل	۰.۷۸۵	بیمارستان‌ها باید منابع انسانی و تجهیزات را به‌طور بهینه مدیریت کنند تا از تمام ظرفیت‌های هوش مصنوعی بهره‌برداری شود.	۰.۹۳۲
				پرسنل بیمارستان باید آموزش‌های مستمر در زمینه استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین دریافت کنند.	۰.۹۱۲
				استفاده از هوش مصنوعی باید به‌طور یکپارچه در تمام بخش‌های بیمارستان گنجانده شود تا منجر به بهبود عملکرد شود.	۰.۹۴۰
				به‌کارگیری هوش مصنوعی در مدیریت منابع بیمارستانی می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی منجر شود.	۰.۸۸۳

۰.۴۵۳	فرهنگ‌سازی برای پذیرش و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در بین کارکنان، نقش بسیار مهمی در موفقیت این مدل دارد.
۰.۹۲۵	بهبود خدمات
۰.۹۰۲	هوش مصنوعی باعث افزایش دقت در تشخیص بیماری‌ها و کاهش خطای پزشکی می‌شود.
۰.۸۹۷	درمانی
۰.۹۲۸	تحلیل داده‌های بیماران با هوش مصنوعی به ارائه خدمات درمانی شخصی‌سازی شده کمک می‌کند.
۰.۸۹۵	استفاده از ربات‌های جراحی مبتنی بر هوش مصنوعی دقت عمل‌های جراحی را افزایش داده است.
۰.۷۵۰	بهبود مدیریت
۰.۹۴۰	سیستم‌های تله‌مدیسن مبتنی بر هوش مصنوعی باعث بهبود دسترسی به خدمات تخصصی شده‌اند.
۰.۹۵۰	بیمارستانی
۰.۹۱۹	پایش مستمر بیماران با هوش مصنوعی به تشخیص زود هنگام مشکلات پزشکی کمک می‌کند.
۰.۷۷۷	بهبود مدیریت
	استفاده از هوش مصنوعی در زمان‌بندی پزشکان و مدیریت تخت‌های بیمارستانی بهره‌وری را افزایش می‌دهد.
	بیمارستانی
	الگوریتم‌های یادگیری ماشین به کاهش زمان انتظار بیماران در اورژانس کمک کرده‌اند.
	سیستم‌های هوشمند سفارش دارو و تجهیزات پزشکی، هزینه‌های بیمارستان را کاهش داده‌اند.
	چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بهینه‌سازی فرآیند نوبت‌دهی بیمارستان‌ها مؤثر بوده‌اند.

بر اساس داده‌های ارائه شده، بررسی و تحلیل جدول فوق که به تخمین ضرایب مسیر بین مؤلفه‌ها و گویه‌های «پدیده محوری» و «کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی» می‌پردازد، تصویری دقیق و عمیق از چگونگی اثرگذاری این متغیر کلیدی بر ساختار سلامت هوشمند ارائه می‌دهد. در این مدل، ضریب مسیر بُعد «پدیده محوری» برابر با ۰.۷۲۵ گزارش شده است. این عدد بالاتر از ۰.۷ نشان می‌دهد که پدیده محوری به عنوان هسته مرکزی پژوهش، نقشی بنیادین و تعیین کننده در تبیین و شکل‌گیری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی ایفا می‌کند. به عبارت دیگر، تغییرات یا تحولات در این بُعد به میزان ۷۲.۵ درصد می‌تواند تغییرات در متغیر وابسته را پیش‌بینی و توجیه کند که بیانگر قدرت تبیینی بسیار بالای این سازه در مدل مفهومی پژوهش است.

در سطح مؤلفه‌ها، مشاهده می‌شود که هر سه مؤلفه اصلی شامل «داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری» با ضریب ۰.۷۷۸، «مدیریت منابع و آموزش پرسنل» با ضریب ۰.۷۸۵ و «بهبود مدیریت بیمارستانی» با ضریب ۰.۷۷۷، همگی دارای ضرایب مسیر بسیار نزدیک به هم و بالایی هستند. این همگرایی در ضرایب نشان می‌دهد که پدیده محوری یک ساختار چندوجهی است که به صورت متوازن بر ابعاد فنی (داده‌ها)، انسانی (مدیریت منابع) و عملیاتی (بهبود مدیریت) تمرکز دارد. جالب توجه است که مؤلفه «مدیریت منابع و آموزش پرسنل» با ضریب ۰.۷۸۵ کمی بالاتر از سایرین قرار گرفته است که حاکی از آن است که در فرآیند کارآفرینی دیجیتال، محوریت انسان و مدیریت صحیح منابع و آموزش، حتی از زیرساخت‌های خالص داده‌ای نیز اهمیت حیاتی‌تری دارد. در مقابل، مؤلفه «بهبود خدمات درمانی» با ضریب ۰.۶۵۸ اگرچه همچنان در وضعیت مطلوبی قرار دارد، اما نسبت به سایر مؤلفه‌ها ضریب پایین‌تری دارد. این موضوع می‌تواند بیانگر این نکته باشد که در مدل مفهومی پژوهش، تمرکز اولیه پدیده محوری بر زیرساخت‌ها، مدیریت و داده‌هاست و بهبود خدمات درمانی به عنوان خروجی نهایی این فرآیند، در این لایه از مدل، وابستگی مستقیم کمتری به هسته مرکزی دارد یا اینکه پیچیدگی‌های بیشتری در مسیر اثرگذاری وجود دارد.

اگر به سطح گویه‌ها و سوالات نفوذ کنیم، جزئیات دقیق‌تری از اولویت‌ها آشکار می‌شود. در مولفه «داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری»، گویه شماره ۴ با ضریب ۰.۸۶۶ بالاترین اثر را دارد. این گویه بر «تجزیه و تحلیل منظم داده‌های بزرگ برای کمک به پزشکان در تصمیم‌گیری بهتر» تاکید دارد. این نشان می‌دهد که در پارادایم کارآفرینی دیجیتال، صرفاً جمع‌آوری داده (گویه ۱ با ضریب ۰.۸۷۱) کافی نیست، بلکه تبدیل داده به بینش عملیاتی و تحلیل آن برای تصمیم‌گیری، اوج کارایی این سیستم‌هاست. همچنین گویه ۳ با ضریب ۰.۸۵۲ در خصوص پیش‌بینی روند بیماری‌ها، اهمیت ویژگی پیش‌بینانه هوش مصنوعی را برجسته می‌سازد.

در مولفه «مدیریت منابع و آموزش پرسنل»، گویه ۸ با ضریب بسیار بالا ۰.۹۴۰. حائز اهمیت است. این گویه بر «یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در تمام بخش‌های بیمارستان برای بهبود عملکرد» تاکید دارد. این عدد بیانگر آن است که کارآفرینی دیجیتال موفق، زمانی رخ می‌دهد که هوش مصنوعی به عنوان یک لایه سراسری و فراگیر در تمامی بدنه سازمان نفوذ کند، نه اینکه به صورت جزیره‌ای مورد استفاده قرار گیرد. پس از آن، گویه ۶ با ضریب ۰.۹۳۲ در خصوص مدیریت بهینه منابع انسانی و تجهیزات، نشان می‌دهد که تخصیص بهینه منابع محدود در محیط درمانی، یکی از اصلی‌ترین دستاوردهای پدیده محوری است. در این بخش، گویه ۱۰ با ضریب ۰.۴۵۳ پایین‌ترین ضریب را در کل جدول دارد. این گویه به «فرهنگ‌سازی برای پذیرش فناوری» اشاره می‌کند. ضریب پایین این گویه در مقایسه با سایر ابعاد فنی و مدیریتی، می‌تواند این پیام را داشته باشد که اگرچه فرهنگ‌سازی مهم است، اما در مدل ریاضی و ساختاری پدیده محوری، اقدامات عملیاتی و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها (گویه ۸) و مدیریت منابع (گویه ۶) وزن و تاثیر مستقیم بسیار بیشتری بر شکل‌گیری کارآفرینی دیجیتال دارند.

در مولفه «بهبود خدمات درمانی»، گویه ۱۴ با ضریب ۰.۹۲۸ بالاترین اثر را دارد که به نقش «تله‌مدیسین در بهبود دسترسی به خدمات تخصصی» اشاره می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که یکی از ارکان اصلی کارآفرینی دیجیتال در حوزه سلامت، شکستن موانع مکانی و زمانی برای دسترسی به تخصص است. گویه ۱۱ نیز با ضریب ۰.۹۲۵ بر افزایش دقت تشخیص و کاهش خطای پزشکی تاکید می‌کند که نشان‌دهنده تمرکز بالای پدیده محوری بر ارتقای ایمنی و کیفیت بالینی است.

در نهایت، در مولفه «بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی»، گویه ۱۸ با ضریب ۰.۹۵۰ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. این گویه بر نقش «سیستم‌های هوشمند سفارش دارو و تجهیزات در کاهش هزینه‌ها» تاکید دارد. این موضوع نشان می‌دهد که در بعد اقتصادی و مدیریتی، زنجیره تامین هوشمند و کنترل هزینه‌ها از طریق اتوماسیون، حیاتی‌ترین بخش پدیده محوری است. گویه ۱۷ با ضریب ۰.۹۴۰ نیز به کاهش زمان انتظار در اورژانس اشاره دارد که نشان‌دهنده تاثیر مستقیم هوش مصنوعی بر بهبود تجربه بیمار و جریان‌های کاری بحرانی بیمارستان است.

نتایج نشان می‌دهد که پدیده محوری کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، ساختاری قدرتمند با ضریب اثر ۰.۷۲۵ دارد که بیشترین تمرکز خود را بر یکپارچه‌سازی سیستم‌ها (ضریب ۰.۹۴۰)، مدیریت زنجیره تامین و هزینه‌ها (ضریب ۰.۹۵۰) و تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیری (ضریب

۰۸۶۶) گذاشته است. این الگو نشان می‌دهد که مسیر موفقیت در کارآفرینی دیجیتال سلامت، از گذر از زیرساخت‌های داده‌ای و مدیریتی منجر به بهبود دسترسی و کاهش هزینه‌ها می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان پدیده محوری، نقش معنادار و قابل توجهی در تبیین و بهبود کیفیت خدمات درمانی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ایفا می‌کند. این یافته بیانگر آن است که گذار از الگوهای سنتی مدیریت و ارائه خدمات به سمت مدل‌های مبتنی بر داده، هوش مصنوعی و نوآوری دیجیتال، نه تنها یک انتخاب بلکه یک ضرورت راهبردی در نظام سلامت محسوب می‌شود. این نتیجه با دیدگاه‌هایی که بر نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در بازتعریف فرآیندهای کارآفرینی و خلق ارزش تأکید دارند همسو است، به‌گونه‌ای که هوش مصنوعی به‌عنوان یک عامل کلیدی در تسهیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده و ارتقای بهره‌وری سازمانی شناخته می‌شود (Kleinert & Vismara, 2026; Uriarte et al., 2026).

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش نشان داد که مؤلفه «مدیریت منابع و آموزش پرسنل» بیشترین ضریب تأثیر را در میان ابعاد شناسایی شده دارد. این نتیجه حاکی از آن است که توسعه کارآفرینی دیجیتال بدون سرمایه انسانی توانمند و آموزش دیده امکان‌پذیر نیست. در واقع، توانمندسازی نیروی انسانی در حوزه مهارت‌های دیجیتال و هوش مصنوعی، شرط اساسی برای بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های نوین در نظام سلامت است. این یافته با نتایج مطالعاتی که بر نقش آموزش کارآفرینی و توسعه شایستگی‌های فناورانه در شکل‌گیری رفتارهای کارآفرینانه تأکید دارند، همخوانی دارد (Chotisarn & Phuthong, 2026; Duong et al., 2026). همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش کارآفرینی برای متخصصان سلامت می‌تواند به خلق نوآوری در خدمات درمانی و بهبود عملکرد سازمانی منجر شود (Rixon et al., 2026).

در ادامه، مؤلفه «داده‌ها و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری» نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابعاد تأثیرگذار شناسایی شد. این یافته نشان می‌دهد که در محیط‌های پیچیده‌ای مانند بیمارستان‌ها، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و استفاده از سیستم‌های هوشمند، نقش حیاتی در بهبود کیفیت خدمات دارد. این نتیجه با مطالعاتی که بر اهمیت تحلیل داده‌های سلامت و استفاده از هوش مصنوعی در بهبود تصمیم‌گیری‌های بالینی تأکید دارند، همسو است (Abdellatif & Aloatibi, 2026; Chen et al., 2024). به‌عبارت دیگر، بهره‌گیری از داده‌های کلان و الگوریتم‌های هوشمند می‌تواند به افزایش دقت تشخیص، کاهش خطاهای پزشکی و بهبود نتایج درمانی منجر شود.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که «بهینه‌سازی مدیریت بیمارستانی» یکی از ابعاد کلیدی در توسعه کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی است. این امر نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوین تنها در صورتی مؤثر خواهد بود که با اصلاح ساختارهای مدیریتی و فرآیندهای سازمانی همراه باشد. این نتیجه با دیدگاه‌هایی که بر ضرورت بازطراحی فرآیندهای سازمانی در بیمارستان‌های آموزشی تأکید دارند، همخوانی دارد.

(Rayatdoust et al., 2023). همچنین چالش‌های مدیریتی موجود در این بیمارستان‌ها، از جمله محدودیت منابع و پیچیدگی فرآیندها، ضرورت استفاده از رویکردهای نوآورانه را بیش از پیش آشکار می‌سازد (Kolivand & Kazemi, 2020; Rognizadeh et al., 2021). در کنار این موارد، مؤلفه «بهبود خدمات درمانی» نیز به‌عنوان یکی از پیامدهای اصلی کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی شد. این یافته نشان می‌دهد که هدف نهایی از به‌کارگیری این رویکرد، ارتقای کیفیت خدمات و افزایش رضایت بیماران است. این نتیجه با مطالعاتی که به نقش فناوری اطلاعات سلامت در بهبود کیفیت خدمات درمانی اشاره دارند، همسو است (Ahmadi & Shamseddini, 2025). همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آمادگی بیمارستان‌ها برای استفاده از فناوری‌های نوین، رابطه مستقیمی با کیفیت خدمات ارائه‌شده دارد (Afzali et al., 2025).

از منظر کلان، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد جامع برای تحول در نظام سلامت مورد استفاده قرار گیرد. این رویکرد با ایجاد هم‌افزایی میان فناوری، نوآوری و مدیریت، امکان بهبود کارایی، کاهش هزینه‌ها و ارتقای کیفیت خدمات را فراهم می‌سازد. این یافته با نتایج مطالعاتی که بر تأثیر مثبت کارآفرینی دیجیتال بر عملکرد سازمانی و توسعه اقتصادی تأکید دارند، همخوانی دارد (Nobakht et al., 2024; Yanez-Valdes & Guerrero, 2024).

همچنین، نقش سیاست‌های سلامت دیجیتال در تسهیل پیاده‌سازی این رویکرد قابل توجه است. سیاست‌گذاری مناسب در حوزه سلامت دیجیتال می‌تواند بستر لازم برای توسعه زیرساخت‌های فناورانه و ارتقای کیفیت خدمات را فراهم آورد (Al-Meslamani, 2024). علاوه بر این، پذیرش فناوری‌های نوین توسط کارکنان و نگرش مثبت آن‌ها نسبت به هوش مصنوعی، نقش مهمی در موفقیت این فرآیند ایفا می‌کند (Arora et al., 2026).

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی، نیازمند یک رویکرد جامع و یکپارچه است که شامل توسعه زیرساخت‌های فناورانه، توانمندسازی منابع انسانی، اصلاح فرآیندهای مدیریتی و تقویت فرهنگ نوآوری می‌باشد. همچنین، این یافته‌ها بر اهمیت تعامل میان دانشگاه، صنعت و نظام سلامت در توسعه این رویکرد تأکید دارند (Elsa et al., 2026).

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. نخست، داده‌های کیفی پژوهش بر اساس مصاحبه با تعداد محدودی از خبرگان گردآوری شد که ممکن است تمامی دیدگاه‌های موجود در حوزه کارآفرینی دیجیتال را پوشش ندهد. دوم، جامعه آماری پژوهش به بیمارستان‌های آموزشی-درمانی یک دانشگاه علوم پزشکی محدود بود و این امر ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج به سایر مناطق یا کشورها را محدود کند. سوم، استفاده از ابزارهای خودگزارشی در بخش کمی می‌تواند با سوگیری پاسخ‌دهی همراه باشد.

پژوهش‌های آینده می‌توانند با استفاده از نمونه‌های گسترده‌تر و در مناطق جغرافیایی مختلف، به بررسی تعمیم‌پذیری مدل ارائه‌شده بپردازند. همچنین، استفاده از روش‌های طولی برای بررسی تغییرات در طول زمان و ارزیابی تأثیر بلندمدت کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی بر عملکرد بیمارستان‌ها پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این، بررسی نقش متغیرهای میانجی و تعدیل‌گر مانند فرهنگ سازمانی، رهبری دیجیتال و زیرساخت‌های فناوری می‌تواند به درک عمیق‌تر این پدیده کمک کند.

برای بهره‌برداری مؤثر از نتایج این پژوهش، مدیران بیمارستان‌ها باید به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال و توسعه سیستم‌های هوشمند توجه ویژه‌ای داشته باشند. همچنین، طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های دیجیتال کارکنان ضروری است. ایجاد واحدهای تخصصی تحلیل داده، توسعه همکاری‌های بین‌بخشی و حمایت از نوآوری‌های فناورانه نیز می‌تواند به تسریع فرآیند پیاده‌سازی کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در نظام سلامت کمک کند.

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

The rapid advancement of digital technologies, particularly artificial intelligence (AI), has fundamentally transformed traditional models of entrepreneurship and service delivery across various sectors, including healthcare. Digital entrepreneurship, characterized by the integration of digital platforms, data-driven decision-making, and innovative business models, has emerged as a critical driver of organizational transformation and value creation (Kleinert & Vismara, 2026; Yanez-Valdes & Guerrero, 2024). In recent years, the convergence of AI with digital entrepreneurship has created unprecedented opportunities for enhancing efficiency, improving decision-making, and fostering innovation within complex organizational environments. AI

technologies enable entrepreneurs and organizations to leverage large-scale data analytics, predictive modeling, and intelligent automation, thereby redefining how opportunities are identified and exploited (Uriarte et al., 2026).

In the healthcare sector, these developments are particularly significant due to the inherent complexity of clinical processes, the critical importance of service quality, and the increasing demand for cost-effective and patient-centered care. Digital health technologies, supported by AI, have demonstrated the potential to improve diagnostic accuracy, optimize resource allocation, and enhance patient outcomes through personalized care pathways (Chen et al., 2024; Mirzapour Armaki et al., 2023). Moreover, digital health policies have been recognized as essential frameworks for facilitating the integration of technological innovations into healthcare systems and ensuring their sustainable implementation (Al-Meslamani, 2024).

Teaching hospitals, as multifaceted institutions responsible for clinical service delivery, education, and research, represent a particularly challenging context for implementing digital transformation initiatives. These organizations often face constraints such as limited resources, complex operational structures, and the need to balance educational and clinical responsibilities. As a result, improving healthcare service quality in such settings requires innovative and integrated approaches that go beyond conventional management practices (Kolivand & Kazemi, 2020; Rayatdoust et al., 2023). Previous studies have also emphasized the importance of entrepreneurship-oriented management and innovation in medical sciences universities as key mechanisms for addressing these challenges (Roknizadeh et al., 2021).

AI-based digital entrepreneurship offers a promising pathway for addressing these issues by integrating technological capabilities with entrepreneurial thinking. This approach not only facilitates process optimization and resource management but also supports the development of innovative healthcare services that respond to emerging needs. Empirical evidence suggests that the adoption of AI and digital technologies can significantly improve healthcare service quality and organizational performance, provided that appropriate infrastructures and competencies are in place (Afzali et al., 2025; Ahmadi & Shamseddini, 2025). Furthermore, the successful implementation of such innovations depends on human resource development, educational interventions, and the cultivation of digital competencies among healthcare professionals (Chotisarn & Phuthong, 2026; Duong et al., 2026).

In addition, recent research highlights the growing importance of integrating entrepreneurship education with AI technologies to foster innovation and adaptability in dynamic environments. Transforming educational systems and promoting interdisciplinary learning are essential for equipping future professionals with the skills required for digital entrepreneurship (Elsa et al., 2026; Rixon et al., 2026). The adoption of AI and robotics has also been associated with improved quality of work life among healthcare professionals, which in turn enhances organizational effectiveness and service quality (Arora et al., 2026). Moreover, AI-driven service systems have been shown to increase user satisfaction and trust, further emphasizing the importance of integrating intelligent technologies into healthcare delivery (Abdellatief & Aloatibi, 2026).

Despite these advancements, there remains a significant gap in the literature regarding comprehensive models that systematically identify the core components of AI-based digital entrepreneurship within teaching hospitals. Most existing studies have focused on isolated aspects such as technology adoption, service quality, or entrepreneurial intention, without offering an integrated framework that captures the interplay between these elements (Ahmadi et al., 2023). Therefore, this study aims to address this gap by identifying the core phenomenon components of AI-based digital entrepreneurship and developing a model to improve healthcare service quality in teaching hospitals affiliated with Mazandaran University of Medical Sciences.

Methods and Materials

This study adopted an applied research design using a mixed-methods approach with an exploratory sequential strategy. In the qualitative phase, grounded theory methodology based on Strauss and Corbin's approach was employed to identify the key components and conceptual relationships of AI-based digital entrepreneurship. Data were collected through semi-structured interviews with 12 experts in digital entrepreneurship, healthcare management, and artificial intelligence. The sampling was purposive and continued until theoretical saturation was achieved. Data analysis was conducted through open, axial, and selective coding, leading to the development of a conceptual model.

In the quantitative phase, a descriptive-survey method was used to validate the extracted model. The statistical population consisted of 680 clinical faculty members and middle managers from teaching hospitals affiliated with Mazandaran University of Medical Sciences. Based on the Krejcie and Morgan table, 330 participants were selected using proportional stratified random sampling. Data were collected using a researcher-developed questionnaire measuring AI-based digital entrepreneurship and a standardized healthcare service quality questionnaire.

The reliability and validity of the instruments were assessed through internal consistency measures and confirmatory factor analysis. Data analysis was conducted using SPSS and SmartPLS software. Structural equation modeling (SEM) was applied to test the relationships among variables and evaluate the overall model fit.

Findings

The qualitative phase resulted in the extraction of 104 open codes, which were categorized into four main dimensions: data and decision support systems, resource management and staff training, healthcare service improvement, and hospital management optimization. AI-based digital entrepreneurship was identified as the core phenomenon linking these dimensions.

The quantitative results confirmed the validity of the conceptual model. The core phenomenon demonstrated a significant effect on AI-based digital entrepreneurship with a path coefficient of 0.725. Among the identified dimensions, resource management and staff training exhibited the highest effect (0.785), followed by data and decision support systems (0.778), hospital management optimization (0.777), and healthcare service improvement (0.658).

At the indicator level, the integration of AI across hospital departments, intelligent supply chain systems, and health data analytics showed the strongest effects. The model demonstrated acceptable fit indices, confirming its robustness and explanatory power.

Discussion and Conclusion

The findings of this study highlight the central role of AI-based digital entrepreneurship as a transformative mechanism for improving healthcare service quality in teaching hospitals. By integrating advanced technologies with entrepreneurial strategies, organizations can enhance their capacity to respond to complex challenges and dynamic environments.

The prominence of resource management and staff training underscores the critical importance of human capital in digital transformation initiatives. Technological advancements alone are insufficient without a skilled and adaptable workforce capable of leveraging these tools effectively. This finding emphasizes the need for continuous professional development and targeted training programs in digital competencies and AI applications.

The significance of data and decision support systems reflects the growing reliance on data-driven approaches in healthcare management. The ability to collect, analyze, and interpret large volumes of health data enables more accurate and timely decision-making, ultimately improving patient outcomes and operational efficiency. Furthermore, the role of hospital management optimization indicates that structural and process-oriented changes are necessary to fully realize the benefits of digital entrepreneurship. Organizational flexibility, innovation-oriented leadership, and efficient resource allocation are key factors in this regard.

Overall, the study demonstrates that a holistic and integrated approach is essential for the successful implementation of AI-based digital entrepreneurship in healthcare settings. Such an approach requires alignment between technological infrastructure, human resource development, and managerial practices.

In conclusion, AI-based digital entrepreneurship provides a comprehensive framework for enhancing healthcare service quality in teaching hospitals. By fostering innovation, improving efficiency, and supporting evidence-based decision-making, this approach can contribute significantly to the sustainability and effectiveness of healthcare systems.

References

- Abdellatif, M., & Aloatibi, R. (2026). From intelligence to trust: Evaluating AI-powered service quality for user satisfaction and continuance in mHealth. *Statistics, Optimization & Information Computing*, 15(1), 295-310. <https://doi.org/10.19139/soic-2310-5070-3032>
- Afzali, M., Nikravan, E., & Nazarimanesh, L. (2025). The relationship between hospital readiness and the quality of healthcare services in the face of COVID-19. *Quarterly Journal of Healthcare Management*, 16(2), 49-59.
- Ahmadi, E., & Shamseddini, E. (2025). *Investigating the impact of health information technology on the quality of healthcare services in teaching hospitals of Yasuj city* 10th International Conference on Management, Humanities and Behavioral Sciences in Iran and the Islamic World, Tehran, Iran.
- Ahmadi, J., Khorshidi, M., Shirzad, A., & Kebria, B. (2023). Presenting an entrepreneurship model for public medical sciences universities in Tehran. *Quarterly Journal of Medicine and Cultivation*, 32(4), 245-256.
- Al-Meslamani, A. Z. (2024). Why are digital health policies crucial? *Journal of Medical Economics*, 27(1), 167-169. <https://doi.org/10.1080/13696998.2024.2302254>

- Arora, M., Kaur, S., & Mittal, A. (2026). Analyzing the adoption intention of artificial intelligence and robotics to enhance the quality of work life among healthcare professionals. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 42(1), 441-455. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2508308>
- Chen, L., Ifenthaler, D., Yau, J. Y. K., & Sun, W. (2024). Artificial intelligence in entrepreneurship education: A scoping review. *Education + Training*. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2023-0169>
- Chotisarn, N., & Phuthong, T. (2026). Reducing gaps in digital entrepreneurship education: A systematic review of innovative learning strategies and their institutional impact. *The International Journal of Management Education*, 24(1), 101283. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2025.101283>
- Duong, C. D., Nguyen, H. T. T., Nguyen, H. N., Nguyen, C. N., Duong, H. T. A., & Pham, T. T. T. (2026). From classroom to digital venture: Investigating how family support, university environment and perceived AI competency shape digital entrepreneurial intention among Vietnamese students. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 18(2), 602-615. <https://doi.org/10.1108/JARHE-03-2025-0183>
- Elsa, D., Islami, N., Mahdum, M., Copriady, J., & Putra, Z. H. (2026). *Transforming entrepreneurship education in the age of artificial intelligence: A bibliometric review and future research agenda*.
- Jamali, N., & Babaei, H. (2025). *Application of artificial intelligence to improve quality control of health systems: A model based on smart contracts* 22nd National Student Conference on Industrial Engineering, Zanjan, Iran.
- Kleinert, S., & Vismara, S. (2026). The reconfiguration of entrepreneurship: How digital platforms and artificial intelligence transform the entrepreneurial process. *Eurasian Business Review*. <https://doi.org/10.1007/s40821-025-00339-1>
- Kolivand, P., & Kazemi, H. (2020). *Improving the quality of healthcare services*. Mirmah.
- Mirzapour Armaki, A., Tavasoli, Z., Meghdari, Z., & Bagheri, Z. (2023). A review of modern technologies in the field of digital health and presenting a new model for categorizing these advanced technologies. *Journal of Clinical Excellence*, 13(2).
- Nobakht, A., Nasiri, M., & Saeidi, P. (2024). Designing an entrepreneurship model in the banking network with a digital technology approach. *Quarterly Journal of Value Creation in Business Management*, 4(3).
- Rayatdoust, E., Kalani, N., Abiri, S., Rahmani, Z., Karami Shirazi, N., Rahmani, M., Chegin, M., & Jowkar, A. (2023). Identifying and explaining the main components of the operation process of a teaching hospital: A qualitative approach. *Navid No Journal*, 26(87), 11-25.
- Rixon, A., Phelan, A., Ekberg, S., Senyard, J., Mashahady, A., Shaw, A., & Birdthistle, N. (2026). Entrepreneurship education for nurses and healthcare professionals: A scoping review and future research agenda. *Nurse Education in Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2026.104716>
- Roknizadeh, H., Shahani, T., Alavi, M., & Oshiani Roudsari, Z. (2021). *Entrepreneurship management in medical sciences universities using business development centers* 8th National Conference on Modern Studies and Research in Humanities, Management and Entrepreneurship of Iran, Tehran, Iran.
- Uriarte, S., Baier-Fuentes, H., Espinoza-Benavides, J., & Inzunza-Mendoza, W. (2026). Artificial intelligence technologies and entrepreneurship: A hybrid literature review. *Review of managerial science*. <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00839-4>
- Yanez-Valdes, C., & Guerrero, M. (2024). Determinants and impacts of digital entrepreneurship: A pre- and post-COVID-19 perspective. *Technovation*, 132, 102983. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.102983>