

شناسایی عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک

سکینه نجفی کلیجی ^۱ زین العابدین رحمانی ^{۲*} مریم تقوایی ^۳	تاریخ چاپ نهایی: ۱ اسفند ۱۴۰۵ تاریخ چاپ اولیه: ۴ مرداد ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۲ مرداد ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۲۶ تیر ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۶ اردیبهشت ۱۴۰۵	شیوه‌استناددهی: نجفی کلیجی، سکینه، العابدین رحمانی، زین، و تقوایی، مریم. (۱۴۰۵). شناسایی عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۶(۲)، ۲۵-۱.
--	---	--

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین عوامل علی مؤثر بر شکل‌گیری خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک کشور انجام شد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر رویکرد، کیفی بود و با استفاده از نظریه داده‌بنیاد و الگوی پارادایمی اشتراوس و کوربین انجام شد. مشارکت‌کنندگان شامل خبرگان خط‌مشی‌گذاری سلامت، مدیریت سلامت و فناوری اطلاعات سلامت بودند که با نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد؛ اشباع نظری پس از ۱۱ مصاحبه حاصل گردید و یک مصاحبه تکمیلی نیز برای تأیید اشباع انجام شد. داده‌ها با نرم‌افزار MAXQDA ۲۰۲۴ و طی مراحل کدگذاری باز، محوری و گزینشی تحلیل شدند. اعتبار داده‌ها بر اساس معیارهای مقبولیت، انتقال‌پذیری، اطمینان‌پذیری و تأییدپذیری لینکلن و گوبا و پایایی کدگذاری با توافق درون‌موضوعی بیش از ۸۰ درصد بررسی شد. تحلیل داده‌ها به استخراج ۷۶ کد باز، ۱۱ مقوله محوری و یک مقوله هسته با عنوان «عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی» منجر شد. مقوله‌های محوری در شش بعد اقتصادی و مالی، قانونی و سیاستی، اجتماعی و فرهنگی، فناوریانه و داده‌محور، ساختاری و منابع انسانی، و بالینی و مدیریتی سازمان‌دهی شدند. فشارهای اقتصادی و ضرورت کنترل هزینه‌ها، بحران‌های سلامت، افزایش حجم داده‌های سلامت، تغییر انتظارات بیماران، الزامات قانونی، پراکندگی سامانه‌های اطلاعاتی، کمبود نیروی متخصص، ضرورت کاهش خطاهای پزشکی، رقابت‌پذیری بین‌المللی، ظهور فناوری‌های هوشمند و پیچیدگی تصمیم‌گیری‌های بالینی، مهم‌ترین محرک‌های شناسایی شده بودند. خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی پدیده‌ای چندبعدی است و موفقیت آن مستلزم توجه هم‌زمان به الزامات اقتصادی، قانونی، اجتماعی، فناوریانه، ساختاری و بالینی است. چارچوب ارائه‌شده می‌تواند مبنایی بومی برای تصمیم‌گیری راهبردی، یکپارچه‌سازی اطلاعات، بهبود حکمرانی سلامت، افزایش کارایی منابع و توسعه خدمات هوشمند در دانشگاه‌های علوم پزشکی باشد.

واژگان کلیدی: خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال؛ هوش مصنوعی؛ سلامت دیجیتال؛ نظریه داده‌بنیاد؛ دانشگاه‌های علوم پزشکی؛ حکمرانی سلامت.

مشخصات نویسندگان:

۱. دانشجوی دکتری گروه مدیریت دولتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، ساری، ایران
۳. گروه مدیریت آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

پست الکترونیکی: p_z_rahmani@yahoo.com

Identifying the Causal Factors of Digital Health Policymaking with an Artificial Intelligence Approach in Universities of Medical Sciences in Iran's Macro-Region One

Sakineh Najafi Keliji ¹ Zeinolabedin Rahmani ^{2*} Maryam Taghvaie ³	Submit Date: 26 April 2026 Revise Date: 17 July 2026 Accept Date: 24 July 2026 Initial Publish: 26 July 2026 Final Publish: 20 February 2027	How to cite: Najafi Keliji, S., Rahmani, Z., & Taghvaie, M. (2026). Identifying the Causal Factors of Digital Health Policymaking with an Artificial Intelligence Approach in Universities of Medical Sciences in Iran's Macro-Region One. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 4(6), 1-25.
--	--	---

Abstract

This study aimed to identify and explain the causal factors influencing artificial intelligence-based digital health policymaking in universities of medical sciences located in Iran's Macro-Region One. This applied qualitative study was conducted using grounded theory based on the paradigm model proposed by Strauss and Corbin. Participants comprised experts in health policymaking, health management, and health information technology who were recruited through purposive and snowball sampling. Data were collected through semi-structured interviews. Theoretical saturation was achieved after 11 interviews, and one additional interview was conducted to confirm saturation. The collected data were analyzed through open, axial, and selective coding using MAXQDA 2024. The trustworthiness of the findings was evaluated according to Lincoln and Guba's criteria of credibility, transferability, dependability, and confirmability. Coding reliability was also confirmed through an inter-coder agreement exceeding 80%. The analysis generated 76 open codes, 11 axial categories, and one core category entitled "Causal Factors of Artificial Intelligence-Based Digital Health Policymaking." The axial categories were organized into six dimensions: economic and financial, legal and policy, social and cultural, technological and data-driven, structural and human resources, and clinical and managerial factors. The principal causal drivers included increasing economic pressures and the need for cost control, public health crises, the rapid expansion of health data, changing patient expectations, regulatory requirements, fragmented information systems, shortages of specialized personnel, the need to reduce medical errors, international competitiveness, emerging intelligent technologies, and the growing complexity of clinical and managerial decision-making. Artificial intelligence-based digital health policymaking is a multidimensional phenomenon whose successful development requires the simultaneous consideration of economic, legal, social, technological, structural, and clinical requirements. The proposed framework can provide an indigenous basis for strategic decision-making, health-information integration, improved health governance, more efficient resource allocation, and the development of intelligent healthcare services in universities of medical sciences.

Keywords: *Digital Health Policymaking; Artificial Intelligence; Digital Health; Grounded Theory; Universities of Medical Sciences; Health Governance.*

Authors' Information:

p_z_rahmani@yahoo.com

1. PhD Student, Department of Public Administration, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran
2. Assistant Professor, Department of Management, Payame Noor 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](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

سلامت از بنیادی‌ترین حوزه‌های سیاست عمومی است؛ زیرا کیفیت حکمرانی در این بخش نه تنها بر میزان بیماری، مرگ و میر و امید به زندگی اثر می‌گذارد، بلکه سرمایه انسانی، عدالت اجتماعی، بهره‌وری اقتصادی و پایداری توسعه را نیز متأثر می‌سازد. از این رو، خط‌مشی‌گذاری سلامت فرایندی چندسطحی، پیچیده و وابسته به شواهد است که دولت، دانشگاه‌های علوم پزشکی، ارائه‌دهندگان خدمات، سازمان‌های بیمه‌گر، متخصصان، بیماران و نهادهای فناوری در آن نقش‌آفرینی می‌کنند. کیفیت این فرایند به توانایی نظام سلامت در شناسایی مسائل، اولویت‌بندی نیازها، تدوین گزینه‌های سیاستی، تخصیص منابع، اجرای تصمیم‌ها، پایش نتایج و یادگیری از پیامدهای خط‌مشی‌ها بستگی دارد. مطالعات داخلی نشان داده‌اند که ناکامی در اجرای خط‌مشی‌های سلامت معمولاً حاصل تعامل عوامل مدیریتی، ساختاری، قانونی، مالی و محیطی است و نمی‌توان آن را صرفاً به ضعف یک سازمان یا یک مرحله از چرخه سیاست نسبت داد (Abolhasani et al., 2023). همچنین، شکل‌گیری فرایند مطلوب خط‌مشی‌گذاری مستلزم انسجام نهادی، شفافیت تصمیم‌گیری، مشارکت ذی‌نفعان و وجود سازوکارهای ارزیابی و اصلاح مستمر است (Sabouri et al., 2021). در نظام سلامت ایران نیز اسناد کلان و جهت‌گیری‌های حاکمیتی، دانشگاه‌های علوم پزشکی را به بازنگری در الگوهای سنتی و حرکت به سوی تصمیم‌گیری علمی، آینده‌نگر و مبتنی بر شواهد سوق داده‌اند (Mohammadi et al., 2022).

در دهه اخیر، تحول دیجیتال به یکی از مهم‌ترین نیروهای بازآرایی نظام‌های سلامت تبدیل شده است. سلامت دیجیتال مفهومی فراتر از استفاده پراکنده از ابزارهای الکترونیکی دارد و مجموعه‌ای از فناوری‌ها، زیرساخت‌ها، داده‌ها، مهارت‌ها و قواعد حکمرانی را دربر می‌گیرد که برای ارتقای پیشگیری، تشخیص، درمان، توان‌بخشی، آموزش سلامت و مدیریت منابع به کار می‌روند. بررسی وضعیت بین‌المللی سیاست‌های سلامت دیجیتال نشان می‌دهد که کشورها به تدریج از برنامه‌های محدود فناوری اطلاعات به سمت راهبردهای ملی یکپارچه، استانداردهای تبادل داده، پرونده‌های الکترونیک سلامت، پزشکی از راه دور و تصمیم‌گیری داده‌محور حرکت کرده‌اند (Cho & Kim, 2023). تحلیل راهبردهای ملی نیز نشان می‌دهد که موفقیت سیاست‌های سلامت دیجیتال به توازن میان ساختار، فرایند و پیامد وابسته است و بدون هماهنگی میان زیرساخت فنی، ظرفیت سازمانی، کیفیت خدمات و سازوکارهای ارزیابی، دیجیتالی‌سازی به نتایج پایدار منجر نمی‌شود (Saheb & Saheb, 2024). در ایران نیز افزایش مطالعات، سامانه‌ها و کاربردهای سلامت دیجیتال نشان‌دهنده گسترش تدریجی این حوزه است، هرچند پراکندگی فعالیت‌ها و ضعف پیوند نظام‌مند میان پژوهش، سیاست و اجرا همچنان از چالش‌های اصلی محسوب می‌شود (Nabillahi et al., 2024).

هوش مصنوعی در مرکز موج جدید تحول دیجیتال قرار گرفته است؛ زیرا امکان تحلیل حجم عظیم داده‌ها، کشف الگوهای پنهان، پیش‌بینی رخدادها، پشتیبانی از تصمیم‌گیری و خودکارسازی فرایندهای پیچیده را فراهم می‌کند. کاربردهای این فناوری در نظام سلامت از تشخیص تصویری، پیش‌بینی خطر، طراحی درمان شخصی‌سازی‌شده و کشف دارو تا مدیریت نیروی انسانی، کنترل هزینه‌ها، تریاژ بیماران و تخصیص منابع

گسترش یافته است. بهره‌گیری مسئولانه از هوش مصنوعی می‌تواند کارایی خدمات، سرعت تصمیم‌گیری و دقت تشخیص را افزایش دهد، اما تحقق این ظرفیت نیازمند اقدام هماهنگ در زمینه حکمرانی داده، ارزیابی فناوری، آموزش نیروی انسانی، مسئولیت‌پذیری و نظارت اخلاقی است (Matheny et al., 2025). ترکیب هوش مصنوعی با کلان‌داده، اینترنت اشیا، ابزارهای پوشیدنی و سامانه‌های مراقبت از راه دور نیز می‌تواند الگوی ارائه خدمت را از مراقبت واکنشی به مراقبت پیش‌بینانه و شخص‌محور تغییر دهد (Rashid et al., 2025). بنابراین، ادغام هوش مصنوعی در سلامت صرفاً یک پروژه فنی نیست، بلکه مستلزم بازتعریف روابط نهادی، صلاحیت‌های حرفه‌ای، قواعد پاسخگویی و اولویت‌های سیاستی است.

یکی از مهم‌ترین دلایل توجه سیاست‌گذاران به هوش مصنوعی، فشار روزافزون بر منابع نظام سلامت است. افزایش هزینه‌های درمان، سالمندی جمعیت، شیوع بیماری‌های مزمن، کمبود نیروی متخصص و نابرابری در دسترسی، ظرفیت الگوهای سنتی ارائه خدمات را محدود کرده است. هوش مصنوعی می‌تواند از طریق کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهینه‌سازی جریان کار، مدیریت هوشمند تقاضا و پشتیبانی از تشخیص، بخشی از این محدودیت‌ها را جبران کند (Sunny et al., 2023). تجربه سازمان‌های درمانی نیز نشان می‌دهد که ارزش‌آفرینی سلامت دیجیتال زمانی محقق می‌شود که فناوری به راهبرد سازمانی، مدل ارائه خدمت، معیارهای کیفیت و اهداف مالی پیوند بخورد و صرفاً به خرید تجهیزات یا راه‌اندازی سامانه‌های منفرد محدود نشود (Varela et al., 2025). در کشورهای در حال توسعه نیز پذیرش فناوری‌های سلامت دیجیتال با کیفیت زیرساخت، هزینه دسترسی، سواد دیجیتال، حمایت سیاستی و قابلیت اعتماد سامانه‌ها ارتباط دارد (Oke & Sibomana, 2025). از این رو، فشار اقتصادی افزون بر آنکه می‌تواند مانعی برای تحول دیجیتال باشد، در بسیاری از موارد محرکی برای بازطراحی خط‌مشی‌ها و یافتن شیوه‌های کارآمدتر ارائه خدمات است.

هم‌زمان با فرصت‌های اقتصادی و مدیریتی، گسترش سلامت دیجیتال چالش‌های حقوقی و اخلاقی مهمی ایجاد کرده است. داده‌های سلامت از حساس‌ترین انواع داده‌های شخصی هستند و استفاده از آنها در سامانه‌های هوشمند، پرسش‌هایی درباره رضایت آگاهانه، حریم خصوصی، مالکیت داده، امنیت سایبری، تبعیض الگوریتمی و مسئولیت ناشی از خطای تصمیم‌گیری ایجاد می‌کند. در مدیریت نیروی پرستاری و خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید شده است که افزایش کارآمدی نباید جایگزین عدالت، کرامت انسانی، توضیح‌پذیری و نظارت حرفه‌ای شود (Park, 2025). تحلیل سیاست‌ها و دستورالعمل‌های نهادی مربوط به هوش مصنوعی مولد نیز نشان می‌دهد که سازمان‌ها در مواجهه با فناوری‌های نوظهور به قواعد روشنی درباره استفاده مجاز، مسئولیت کاربران، اعتبارسنجی خروجی‌ها و حفاظت از اطلاعات نیاز دارند (McDonald et al., 2025). مطالعات حکمرانی هوش مصنوعی در ایران نیز بر ضرورت تدوین چارچوب‌های سیاستی منسجم، شفافیت تصمیم‌گیری، نظارت بر

الگوریتم‌ها و تعیین مسئولیت بازیگران تأکید کرده‌اند (Babaeian & Akbari, 2024). از این منظر، فقدان مقررات متناسب می‌تواند به همان اندازه ضعف زیرساخت فنی، توسعه پایدار سلامت دیجیتال را با مشکل مواجه سازد.

داده، زیربنای اصلی هوش مصنوعی و سلامت دیجیتال است. دانشگاه‌های علوم پزشکی روزانه حجم گسترده‌ای از داده‌های بالینی، مالی، آموزشی، پژوهشی و مدیریتی تولید می‌کنند، اما پراکندگی پایگاه‌ها، ناهمگونی استانداردها، ضعف کیفیت داده و نبود قابلیت تبادل میان سامانه‌ها، بهره‌برداری سیاستی از این سرمایه اطلاعاتی را دشوار می‌سازد. ادبیات خط‌مشی‌گذاری داده‌محور نشان می‌دهد که کلان‌داده و هوش مصنوعی می‌توانند در شناسایی مسائل، پیش‌بینی آثار گزینه‌های سیاستی، ارزیابی اجرا و اصلاح تصمیم‌ها نقش مهمی ایفا کنند (Supriyanto & Saputra, 2022). طراحی سامانه‌های پشتیبان هوشمند نیز به معماری یکپارچه داده، دسترسی به اطلاعات معتبر، شاخص‌های قابل اندازه‌گیری و الگوریتم‌های قابل ارزیابی نیاز دارد (Akbari, 2024). در عین حال، پلتفرمی‌شدن خدمات عمومی سلامت می‌تواند روابط میان دولت، ارائه‌دهندگان خدمات و شهروندان را بازتعریف کند و تمرکز داده و قدرت تصمیم‌گیری را در اختیار بازیگران جدید قرار دهد (Rachid et al., 2023). بنابراین، خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال باید هم‌زمان بر توسعه قابلیت تحلیل داده و کنترل مخاطرات ناشی از تمرکز، انحصار و استفاده نامناسب از اطلاعات متمرکز شود.

توسعه فناوری بدون برخورداری از منابع انسانی توانمند و فرهنگ سازمانی پذیرنده، به تغییر واقعی منجر نمی‌شود. پزشکان، پرستاران، مدیران، کارشناسان فناوری و سیاست‌گذاران باید علاوه بر مهارت‌های تخصصی خود، درک کافی از قابلیت‌ها، محدودیت‌ها و پیامدهای فناوری‌های هوشمند داشته باشند. آموزش سلامت دیجیتال در ایران نیازمند بازنگری در ساختار و محتوای برنامه‌های آموزشی، تقویت مهارت‌های عملی و ایجاد پیوند میان آموزش دانشگاهی و نیازهای محیط خدمت است (Rabiei et al., 2023). ارتقای سواد سلامت دیجیتال در میان شهروندان نیز برای استفاده آگاهانه از خدمات، ارزیابی اعتبار اطلاعات و مشارکت در تصمیم‌های مرتبط با سلامت ضرورت دارد (Bagheri Lankarani, 2023). افزون بر این، آینده آموزش عالی ایران تحت تأثیر هوش مصنوعی مستلزم بازتعریف نقش دانشگاه، توسعه مهارت‌های میان‌رشته‌ای و آماده‌سازی نیروی انسانی برای محیط‌های تصمیم‌گیری هوشمند است (Hosseini Moghadam, 2022). بنابراین، کمبود متخصصان میان‌رشته‌ای، ناآشنایی مدیران با ظرفیت‌های هوش مصنوعی و مقاومت حرفه‌ای در برابر تغییر می‌تواند از عوامل مهم در ضرورت و در عین حال دشواری خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال باشد.

بعد اجتماعی سلامت دیجیتال به اندازه بعد فنی آن اهمیت دارد. پذیرش فناوری زمانی پایدار خواهد بود که بیماران و کاربران، خدمات دیجیتال را قابل اعتماد، قابل فهم، در دسترس و متناسب با نیازهای خود بدانند. عدالت در سلامت دیجیتال ایجاب می‌کند تفاوت‌های اقتصادی، جغرافیایی، سنی و آموزشی در دسترسی به فناوری مورد توجه قرار گیرد و سیاست‌ها موجب تشدید شکاف سلامت نشوند (Valaei Sharif &

(Ghasemzadeh, 2024). اصلاحات سیاستی در حوزه سلامت باید بر حقوق انسانی، عدم تبعیض و رفع نابرابری‌های ساختاری استوار باشد؛ زیرا فناوری در خلأ اجتماعی عمل نمی‌کند و ممکن است الگوهای موجود محرومیت را بازتولید کند (Dudgeon et al., 2023). در ایران نیز استقرار سلامت دیجیتال در چارچوب نظام جامع ارتباطات سلامت نیازمند تقویت اعتماد عمومی، هماهنگی پیام‌های ارتباطی، ارتقای سواد رسانه‌ای و مشارکت فعال گروه‌های اجتماعی است (Kouhi et al., 2024). تغییر انتظارات بیماران برای دریافت خدمات سریع، شفاف، پیوسته و شخصی‌سازی‌شده، همراه با نگرانی درباره حرمانگی و عدالت، فشار مضاعفی بر دانشگاه‌های علوم پزشکی برای تدوین خط‌مشی‌های روشن و پاسخگو وارد می‌کند.

ماهیت بین‌بخشی سلامت دیجیتال سبب می‌شود که خط‌مشی‌گذاری آن بدون مشارکت ذی‌نفعان و حکمرانی شبکه‌ای ناقص باشد. مشارکت مدیران، متخصصان سلامت، بیماران، شرکت‌های فناوری، نهادهای قانون‌گذار و پژوهشگران می‌تواند کیفیت تعریف مسئله، امکان‌پذیری راه‌حل‌ها و مشروعیت سیاست را افزایش دهد. تحلیل مشارکتی در سیاست سلامت نشان داده است که ورود ذی‌نفعان به فرایند تحلیل، علاوه بر غنی‌تر کردن داده‌ها، به آشکار شدن تعارض منافع، محدودیت‌های اجرایی و پیامدهای ناخواسته کمک می‌کند (Sapkota et al., 2024). ظرفیت سیاستی نیز در شبکه‌هایی شکل می‌گیرد که امکان یادگیری متقابل، هماهنگی میان سازمان‌ها و انطباق سیاست با شرایط محلی را فراهم می‌کنند (Tenbensen & Silwal, 2023). مطالعات مربوط به سیاست عمومی سلامت نشان می‌دهند که نحوه طراحی سیاست بر شیوه‌های مدیریت، تخصیص اختیار و عملکرد سازمانی اثر مستقیم دارد (Omaghomi et al., 2024). از این رو، دانشگاه‌های علوم پزشکی به‌عنوان بازیگران اصلی حکمرانی منطقه‌ای سلامت باید سازوکارهایی برای مشارکت واقعی، تبادل دانش و هماهنگی میان واحدهای بالینی، مدیریتی و فناوری ایجاد کنند. شواهد پژوهشی زمانی بر خط‌مشی اثر می‌گذارند که میان تولید دانش و فرایند تصمیم‌گیری ارتباط مؤثری برقرار باشد. تجربه سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد نشان می‌دهد که کیفیت پژوهش به‌تنهایی تضمین‌کننده استفاده سیاستی نیست و تعامل مستمر پژوهشگران و سیاست‌گذاران، ترجمه نتایج به زبان تصمیم، توجه به زمان‌بندی سیاست و درک محدودیت‌های اجرایی اهمیت اساسی دارد (O'Connor, 2024). در نظام سلامت، یادگیری سیاستی به معنای استفاده نظام‌مند از تجربه‌های گذشته، ارزیابی پیامدها و اصلاح باورها و ابزارهای سیاستی است (Ghorbanizadeh et al., 2022). رویکرد آینده‌نگر نیز سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تحولات فناوری، تغییر بار بیماری‌ها، نیازهای جمعیتی و مخاطرات نوظهور را پیش‌بینی کنند و به جای واکنش پس از بحران، برای سناریوهای محتمل آماده شوند (Janbazi et al., 2023). این ضرورت در حوزه هوش مصنوعی برجسته‌تر است؛ زیرا سرعت تحول فناوری غالباً بیشتر از سرعت قانون‌گذاری و اصلاح ساختارهای اداری است و تأخیر در تصمیم‌گیری می‌تواند شکاف میان امکانات فنی و ظرفیت حکمرانی را افزایش دهد.

بحران‌های سلامت نیز از محرک‌های مهم حرکت به سوی سیاست‌گذاری دیجیتال محسوب می‌شوند. تجربه همه‌گیری‌ها نشان داد که سامانه‌های سنتی در شرایط افزایش ناگهانی تقاضا، محدودیت رفت‌وآمد و کمبود نیروی انسانی آسیب‌پذیرند. پزشکی از راه دور، پایش دیجیتال، تریاژ هوشمند و تحلیل داده‌های جمعیتی در چنین شرایطی از ابزارهای جانبی به ضرورت‌های مدیریتی تبدیل شدند. فناوری‌های نوظهور سلامت دیجیتال، از اینترنت اشیا و ابزارهای پوشیدنی تا زنجیره بلوکی و سامانه‌های تصمیم‌یار، ظرفیت ایجاد پیوستگی مراقبت و نظارت بلادرنگ را دارند (Mirzapour Aramaki et al., 2023). مداخلات دیجیتال در حوزه‌های تخصصی نیز توانسته‌اند دسترسی بیماران به حمایت‌های روان‌شناختی و مراقبت مستمر را بهبود بخشند، هرچند ناهمگونی کیفیت شواهد و تفاوت طراحی مداخلات، ضرورت ارزیابی دقیق آنها را نشان می‌دهد (Zhong et al., 2025). بحران‌های سلامت می‌توانند به‌عنوان کاتالیزور تغییر عمل کنند، اما تبدیل پاسخ‌های موقت به سیاست‌های پایدار به برنامه‌ریزی، سرمایه‌گذاری و چارچوب‌های نهادی نیاز دارد.

در ایران، حکمرانی سلامت دیجیتال با مجموعه‌ای از چالش‌های خاص، شامل تعدد سامانه‌ها، ضعف هماهنگی بین‌سازمانی، نبود استانداردهای یکسان، محدودیت منابع مالی، مخاطرات امنیتی و کمبود نیروی متخصص مواجه است (Samadpour & Lotfi, 2023). در عین حال، ظرفیت دانشگاه‌های علوم پزشکی، شبکه گسترده ارائه خدمات، پرونده‌های الکترونیک سلامت و رشد شرکت‌های دانش‌بنیان، امکان حرکت به سمت خط‌مشی‌گذاری هوشمند را فراهم کرده است. بررسی چارچوب‌های استقرار هوش مصنوعی در حوزه‌های عمومی نشان می‌دهد که تحقق این ظرفیت مستلزم ترکیب ابعاد فنی، حقوقی، مدیریتی، اجتماعی و اخلاقی در یک چارچوب سیاستی واحد است (Monavarian et al., 2023). همچنین، سیاست‌گذاری باید رابطه میان فناوری و ساختار سازمانی را مدنظر قرار دهد و از رویکردهای جزیره‌ای و پروژه‌محور فاصله بگیرد. در غیر این صورت، سرمایه‌گذاری‌های فناورانه بدون ایجاد قابلیت سازمانی، استاندارد داده و سازوکار پاسخگویی، ممکن است به افزایش پیچیدگی و تحمیل هزینه‌های جدید منجر شود.

با وجود گسترش پژوهش‌ها درباره سلامت دیجیتال و کاربرد هوش مصنوعی، بخش قابل توجهی از مطالعات بر معرفی فناوری‌ها، ارزیابی مداخلات منفرد یا بررسی یکی از ابعاد فنی، اخلاقی یا آموزشی تمرکز داشته‌اند و عوامل علی شکل‌دهنده خط‌مشی‌گذاری در سطح دانشگاه‌های علوم پزشکی کمتر به‌صورت یکپارچه بررسی شده‌اند. برخی مطالعات بر زیرساخت و داده، برخی بر اخلاق و قانون و برخی دیگر بر آموزش، عدالت یا مشارکت تأکید کرده‌اند، اما تعامل این عوامل در یک زمینه بومی همچنان نیازمند تبیین است. دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک نیز با ویژگی‌هایی مانند پراکندگی جغرافیایی، تفاوت در ظرفیت‌های فنی، تنوع جمعیتی، وجود مناطق محروم، فشار تقاضا و نیاز به هماهنگی بین‌استانی مواجه‌اند؛ بنابراین، تعمیم مستقیم مدل‌های بین‌المللی بدون شناخت شرایط محلی می‌تواند به تدوین خط‌مشی‌های کم‌اثر یا غیرقابل اجرا منجر شود. مسئله

اصلی صرفاً انتخاب فناوری مناسب نیست، بلکه شناخت نیروهای اقتصادی، قانونی، اجتماعی، فناورانه، ساختاری، انسانی، بالینی و مدیریتی است که دانشگاه‌ها را به سوی پذیرش، تنظیم و نهادینه‌سازی سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی سوق می‌دهند.

هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تبیین عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک کشور است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر در بخش کیفی، از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت، یک مطالعه کیفی با رویکرد نظریه داده بنیاد (گرندد تئوری) مبتنی بر مدل پارادایمی اشتراوس و کوربین (۲۰۰۷) می‌باشد که به منظور شناسایی عمیق عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک طراحی شده است. این پژوهش در بازه زمانی شش ماهه (از مهر ۱۴۰۳ تا اسفند ۱۴۰۳) در میان دانشگاه‌های علوم پزشکی مستقر در کلان‌منطقه یک (شامل استان‌های مازندران، گیلان، گلستان، سمنان، شاهرود و بابل) انجام پذیرفت. جامعه آماری بخش کیفی را کلیه صاحب‌نظران، خبرگان اجرایی و اساتید برجسته حوزه خط‌مشی‌گذاری سلامت، مدیریت سلامت و فناوری اطلاعات سلامت تشکیل دادند که با جستجوی هدفمند، ۲۵ نفر از آنان که دارای مرتبه علمی دانشیار و بالاتر و یا سابقه کاری بیش از ۱۰ سال در زمینه‌های مرتبط با سیاست‌گذاری سلامت و هوش مصنوعی بودند، شناسایی شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن تجربه عملی یا تخصص نظری اثبات شده در زمینه خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال و کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت، تمایل به مشارکت در پژوهش و داشتن حداقل مدرک دکتری تخصصی بود که شرایط انتخاب نمونه را تشکیل میداد و دلیل انتخاب این معیارها، ضرورت بهره‌مندی از دیدگاه افرادی با دانش و تجربه کافی برای ارائه اطلاعات غنی و عمیق در مورد پدیده مورد مطالعه بود. نمونه پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع گلوله برفی (زنجیره‌ای) انتخاب گردید و فرآیند نمونه‌گیری تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت که نهایتاً با در نظر گرفتن قانون اشباع، حجم نمونه معادل ۱۱ نفر تعیین گردید و برای اطمینان از عدم تولید مفهوم جدید، یک مصاحبه تکمیلی دیگر (جمعاً ۱۲ مصاحبه) انجام شد که مؤید اشباع بود. ابزار گردآوری داده‌ها در این بخش، مصاحبه نیمه ساختاریافته بود که سؤالات راهنمای آن بر اساس مطالعه عمیق مبانی نظری و پیشینه پژوهش طراحی گردید و فرایند مصاحبه‌ها به صورت انفرادی و با میانگین زمانی ۶۰ دقیقه توسط خود پژوهشگر انجام شد و کلیه مصاحبه‌ها پس از اخذ رضایت آگاهانه، ضبط و سپس به صورت متن پیاده‌سازی شدند. به منظور تأمین روایی (قابلیت اعتماد) داده‌های کیفی، از معیارهای لینکلن و گوبا شامل مقبولیت (با روش بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان و بررسی همکاران خبره)، انتقال‌پذیری (با ارائه توصیف غنی از داده‌ها و زمینه پژوهش)، اطمینان‌پذیری (با استفاده از ممیزی خارجی توسط دو نفر از اساتید راهنما و مشاور که دارای تجربه چندین ساله در حوزه مدیریت دولتی بودند) و تأییدپذیری (با نگهداشت دقیق مستندات و مدارک خام مصاحبه‌ها) استفاده شد و همچنین پایایی (تکرارپذیری) از طریق روش توافق درون

موضوعی (با کدگذاری مجدد توسط یک کدگذار دیگر و محاسبه ضریب توافق بیش از ۸۰ درصد) مورد تأیید قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، از روش سه مرحله‌ای کدگذاری باز، محوری و انتخابی با استفاده از نرم افزار تحلیل کیفی MAXQDA۲۰۲۴ بهره گرفته شد که انتخاب این نرم افزار به دلیل قابلیت‌های پیشرفته آن در مدیریت داده‌های متنی، تسهیل فرآیند کدگذاری سیستماتیک، امکان بازیابی آسان کدها و ارائه نمودارهای ارتباطی، و نیز همخوانی با رویکرد نظریه داده بنیاد صورت پذیرفت؛ همچنین استفاده از روش تحلیل کیفی مبتنی بر کدگذاری به دلیل ماهیت اکتشافی پژوهش و نیاز به کشف الگوهای پنهان در نظرات خبرگان، از سوی محقق ترجیح داده شد.

یافته‌ها

یافته‌های حاصل از تحلیل مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه خط‌مشی گذاری سلامت دیجیتال و هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان منطقه یک و داده‌های کیفی گردآوری شده از ۱۱ مصاحبه، با استفاده از روش سه مرحله‌ای کدگذاری باز، محوری و گزینشی مبتنی بر رویکرد نظریه داده بنیاد تحلیل شده‌اند. در این بخش، ابتدا کدهای باز استخراج شده از متن مصاحبه‌ها به همراه کدهای محوری و گزینشی در قالب جدول ارائه می‌شود و سپس گزارش تحلیلی از روند کدگذاری و مفاهیم کلیدی شناسایی شده، تشریح می‌گردد تا زمینه‌های اصلی شکل دهنده عوامل علی خط‌مشی گذاری سلامت دیجیتال ترسیم شود.

جدول ۱. کدگذاری مصاحبه‌ها پیرامون عوامل علی

ردیف	متن کامل خبره	کدگذاری باز	کدگذاری محوری
۱	مهم ترین محرک برای ما، افزایش فشارهای اقتصادی و نیاز به کنترل هزینه‌ها بود. بودجه‌های دانشگاه دیگر پاسخ‌گوی نیازهای رو به رشد نبود و ما مجبور شدیم به دنبال راهکاری برای کاهش هزینه‌های زائد باشیم. ورود فناوری‌های نوین به عنوان یک ضرورت اقتصادی مطرح شد، نه یک انتخاب لوکس. ما دیدیم که با روش‌های سنتی نمی‌توانیم مدیریت مالی موثری داشته باشیم، بنابراین هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی منابع و کاهش هدررفت بودجه، نقطه آغازین توجه ما شد.	۱. افزایش فشارهای اقتصادی ۲. نیاز به کنترل هزینه‌ها ۳. پاسخگو نبودن بودجه‌ها به نیازهای رو به رشد ۴. نیاز به کاهش هزینه‌های زائد ۵. ورود فناوری‌های نوین به عنوان ضرورت اقتصادی ۶. ناتوانی روش‌های سنتی در مدیریت مالی مؤثر ۷. هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی منابع ۸. کاهش هدررفت بودجه	۱. محرک‌های اقتصادی و مالی - فشارهای اقتصادی و نیاز به کنترل هزینه‌ها - پاسخگو نبودن بودجه‌ها به نیازهای رو به رشد - هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی منابع و کاهش هدررفت بودجه
۲	پاندمی کووید-۱۹ نقطه عطفی بود که همه چیز را تغییر داد. ناگهان با حجمی از بیماران مواجه شدیم که سیستم‌های سنتی ما از پس آن برنمی‌آمدند. نیاز فوری به مدیریت از راه دور، تریاژ هوشمند بیماران و پیش‌بینی موج‌های بیماری باعث شد تا به سراغ فناوری‌های نوین برویم. آن بحران به ما ثابت کرد که بدون ابزارهای هوشمند، سیستم سلامت ما در برابر تهدیدهای بزرگ آسیب‌پذیر است و این موضوع شروع جدی ورود ما به این حوزه بود.	۹. پاندمی کووید-۱۹ به عنوان نقطه عطف ۱۰. حجم بالای بیماران فراتر از توان سیستم‌های سنتی ۱۱. نیاز فوری به مدیریت از راه دور ۱۲. نیاز به تریاژ هوشمند بیماران ۱۳. نیاز به پیش‌بینی موج‌های بیماری ۱۴. اثبات آسیب‌پذیری سیستم سلامت بدون ابزارهای هوشمند	۲. بحران‌ها و تهدیدهای سلامت - پاندمی کووید-۱۹ به عنوان نقطه عطف - حجم بالای بیماران فراتر از توان سیستم‌های سنتی - نیاز فوری به مدیریت از راه دور و تریاژ هوشمند - اثبات آسیب‌پذیری سیستم سلامت بدون ابزارهای هوشمند
۳	به نظر من، انفجار داده‌ها و ثبت الکترونیک سوابق سلامت مهم ترین عامل بود. ما سال‌ها داده جمع می‌کردیم اما استفاده	۱۵. انفجار داده‌ها و ثبت الکترونیک سوابق سلامت ۱۶. جمع‌آوری داده‌ها بدون استفاده از آنها	۳. چالش‌های داده‌محور

نمی‌کردیم. وقتی دیدم حجم این اطلاعات به حدی رسیده که مغز انسان قادر به پردازش آن نیست، ضرورت استفاده از هوش مصنوعی برای استخراج دانش از این داده‌ها احساس شد. این "انباشت داده‌های خام" بود که ما را وادار کرد تا به فکر سیستم‌های هوشمند برای تفسیر و استفاده از آن‌ها در تصمیم‌گیری‌ها بيفتيم.	۱۷. حجم اطلاعات فراتر از توان پردازش انسان ۱۸. ضرورت استفاده از هوش مصنوعی برای استخراج دانش ۱۹. انباشت داده‌های خام و لزوم تفسیر آنها ۲۰. نیاز به سیستم‌های هوشمند برای استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری	- انفجار داده‌ها و ثبت الکترونیک سوابق سلامت - حجم اطلاعات فراتر از توان پردازش انسان - ضرورت استخراج دانش از داده‌های خام - نیاز به سیستم‌های هوشمند برای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده
۴ تغییر انتظارات و توقع بیماران عامل اصلی بود. نسل جدید بیماران با دنیای دیجیتال خو گرفته و انتظار دارند خدمات ما هم سریع، دقیق و شخصی‌سازی شده باشد. وقتی شاهد شکایاتی از کندی فرآیندها و عدم شفافیت بودیم، متوجه شدیم که برای حفظ رضایت مراجعین و رقابت با بخش خصوصی، ناچار به تغییر هستیم. این فشار از سمت جامعه و تقاضا برای خدمات دیجیتال، ما را مجبور کرد تا خط‌مشی‌های خود را به سمت فناوری‌های نوین تغییر دهیم.	۲۱. تغییر انتظارات و توقع بیماران ۲۲. خو گرفتن نسل جدید با دنیای دیجیتال ۲۳. انتظار خدمات سریع، دقیق و شخصی‌سازی شده ۲۴. شکایات از کندی فرآیندها و عدم شفافیت ۲۵. نیاز به حفظ رضایت مراجعین ۲۶. نیاز به رقابت با بخش خصوصی ۲۷. فشار جامعه و تقاضا برای خدمات دیجیتال ۲۸. تغییر خط‌مشی‌ها به سمت فناوری‌های نوین	۴. فشارهای اجتماعی و تغییر انتظارات - تغییر انتظارات بیماران و خو گرفتن با دنیای دیجیتال - شکایات از کندی فرآیندها و عدم شفافیت - نیاز به حفظ رضایت مراجعین و رقابت با بخش خصوصی - فشار جامعه برای ارائه خدمات دیجیتال
۵ اسناد بالادستی و تأکیدات مقام معظم رهبری و دولت در حوزه "تحول دیجیتال" و "اقتصاد هوشمند" را نمی‌توان نادیده گرفت. این دستورالعمل‌ها و سیاست‌های کلان به دانشگاه‌ها ابلاغ شد و ما موظف شدیم که برنامه‌های خود را با این جهت‌گیری‌ها هماهنگ کنیم. این الزام قانونی و سیاستی از بالا به پایین بود که باعث شد توجه ویژه‌ای به موضوع سلامت دیجیتال و هوش مصنوعی در سطح دانشگاه داشته باشیم و آن را در اولویت برنامه‌های راهبردی قرار دهیم.	۲۹. اسناد بالادستی و تأکیدات مقام معظم رهبری ۳۰. تأکید دولت بر تحول دیجیتال و اقتصاد هوشمند ۳۱. ابلاغ دستورالعمل‌ها و سیاست‌های کلان به دانشگاه‌ها ۳۲. الزام به هماهنگی برنامه‌ها با جهت‌گیری‌های کلان ۳۳. الزام قانونی و سیاستی از بالا به پایین ۳۴. توجه ویژه به سلامت دیجیتال و هوش مصنوعی ۳۵. قرار گرفتن در اولویت برنامه‌های راهبردی	۵. الزامات قانونی و سیاستی - اسناد بالادستی و تأکیدات مقام معظم رهبری و دولت - ابلاغ دستورالعمل‌ها و سیاست‌های کلان - الزام قانونی و سیاستی از بالا به پایین - قرار گرفتن سلامت دیجیتال در اولویت برنامه‌های راهبردی
۶ مشکل پراکندگی اطلاعات و نبود یکپارچگی بین سیستم‌های مختلف ما را به ستوه آورده بود. تصمیم‌گیری‌ها سلیقه‌ای شده بود چون هیچ تصویر واحدی از وضعیت وجود نداشت. این "آشفته‌گی اطلاعاتی" و نیاز به یک داشبورد مدیریتی واحد که تمام بخش‌ها را به هم متصل کند، عامل اصلی ورود ما به این حوزه بود. ما احساس کردیم بدون یک سیستم یکپارچه و هوشمند، اداره دانشگاه غیرممکن است و این نیاز عملیاتی، شروع حرکت ما بود.	۳۶. پراکندگی اطلاعات و نبود یکپارچگی بین سیستم‌ها ۳۷. سلیقه‌ای شدن تصمیم‌گیری‌ها ۳۸. نبود تصویر واحد از وضعیت ۳۹. آشفته‌گی اطلاعاتی ۴۰. نیاز به داشبورد مدیریتی واحد ۴۱. نیاز به اتصال تمام بخش‌ها ۴۲. غیرممکن بودن اداره دانشگاه بدون سیستم یکپارچه و هوشمند ۴۳. نیاز عملیاتی به عنوان شروع حرکت	۶. چالش‌های ساختاری و اطلاعاتی - پراکندگی اطلاعات و نبود یکپارچگی بین سیستم‌ها - سلیقه‌ای شدن تصمیم‌گیری‌ها - آشفته‌گی اطلاعاتی و نبود تصویر واحد - نیاز به داشبورد مدیریتی واحد و اتصال بخش‌ها
۷ کمبود نیروی متخصص، به ویژه در مناطق محروم و دورافتاده، یک ضرورت انکارناپذیر ایجاد کرد. ما نمی‌توانستیم به همه جا پزشک متخصص بفرستیم، بنابراین نیاز به راهکاری پیدا کردیم که بتواند دانش پزشک را به آن مناطق برود. تکنولوژی‌های تشخیصی هوشمند و پزشکی از راه دور به عنوان یک راهکار برای رفع مشکل کمبود نیروی انسانی مطرح شدند و این نیاز مبرم، محرک اصلی سرمایه‌گذاری و توجه ما به این فناوری‌ها شد.	۴۴. کمبود نیروی متخصص در مناطق محروم و دورافتاده ۴۵. عدم امکان اعزام پزشک متخصص به همه جا ۴۶. نیاز به انتقال دانش پزشکی به مناطق دورافتاده ۴۷. تکنولوژی‌های تشخیصی هوشمند به عنوان راهکار ۴۸. پزشکی از راه دور برای رفع کمبود نیروی انسانی ۴۹. نیاز مبرم به عنوان محرک اصلی سرمایه‌گذاری	۷. کمبود منابع انسانی متخصص - کمبود نیروی متخصص در مناطق محروم - عدم امکان اعزام پزشک به همه مناطق - نیاز به انتقال دانش پزشکی با ابزارهای هوشمند

- تکنولوژی‌های تشخیصی هوشمند و پزشکی از راه دور به عنوان راهکار		
۸. مسائل ایمنی و کیفیت خدمات - افزایش خطاهای پزشکی و مسائل حقوقی - خطاهای ناشی از خستگی انسانی و خطای محاسباتی - نیاز به سیستم‌های پشتیبان تصمیم هوشمند - ایمنی بیمار و کاهش مسئولیت‌های حقوقی	۵۰. افزایش خطاهای پزشکی ۵۱. مسائل حقوقی ناشی از قصور پزشکی ۵۲. خطاهای ناشی از خستگی انسانی و خطای محاسباتی ۵۳. نیاز به سیستم‌های پشتیبان تصمیم هوشمند ۵۴. کاهش خطاهای پزشکی ۵۵. ایمنی بیمار به عنوان عامل اصلی ۵۶. کاهش مسئولیت‌های حقوقی دانشگاه	۸ افزایش خطاهای پزشکی و مسائل حقوقی ناشی از قصور پزشکی، زنگ خطر برای ما بود. تحلیل‌ها نشان می‌داد که بسیاری از این خطاها ناشی از خستگی انسانی و خطای محاسباتی است. این موضوع ما را بر آن داشت تا به دنبال سیستم‌های پشتیبان تصمیم هوشمند باشیم که بتوانند خطاها را کاهش دهند. "ایمنی بیمار" و کاهش مسئولیت‌های حقوقی دانشگاه، عامل اصلی بود که ما را به سمت استفاده از هوش مصنوعی در خط‌مشی‌گذاری سوق داد.
۹. رقابت‌پذیری و الزامات بین‌المللی - پیشرفت‌های چشمگیر کشورهای منطقه و جهان - چالش عقب ماندن و نیاز به حرکت در سطح استانداردهای جهانی - رقابت بین‌المللی و نگرانی از عقب ماندن از قافله علم - به‌روزرسانی استراتژی‌ها و اختصاص بودجه	۵۷. پیشرفت‌های چشمگیر کشورهای منطقه و جهان ۵۸. چالش عقب ماندن از سایر کشورها ۵۹. نیاز به حرکت در سطح استانداردهای جهانی ۶۰. رقابت بین‌المللی ۶۱. نگرانی از عقب ماندن از قافله علم و فناوری ۶۲. اختصاص بودجه و زمان قابل توجه به این حوزه ۶۳. به‌روزرسانی استراتژی‌های دانشگاه	۹ پیشرفت‌های چشمگیر کشورهای منطقه و جهان در حوزه سلامت دیجیتال، ما را با چالش عقب ماندن مواجه کرد. ما نمی‌خواستیم در عصر تکنولوژی عقب بمانیم و نیاز داشتیم تا در سطح استانداردهای جهانی حرکت کنیم. این "رقابت بین‌المللی" و نگرانی از عقب ماندن از قافله علم و فناوری، انگیزه‌ای شد تا دانشگاه بودجه و زمان قابل توجهی را برای ورود به این حوزه اختصاص دهد و استراتژی‌های خود را به‌روزرسانی کند.
۱۰. فرصت‌های فناورانه نوظهور - ظهور فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا و کلان‌داده - توانایی نظارت لحظه‌ای بر سلامت - فرصت‌های تکنولوژیک نوظهور - نیاز به ادغام فناوری‌ها در سیستم برای ارتقای سلامت	۶۴. ظهور فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا و کلان‌داده ۶۵. توانایی نظارت لحظه‌ای بر سلامت مردم ۶۶. فرصت طلایی برای استفاده از پتانسیل ابزارها ۶۷. فرصت‌های تکنولوژیک نوظهور ۶۸. نیاز به ادغام فناوری‌ها در سیستم ۶۹. ارتقای سطح سلامت جامعه	۱۰ ظهور فناوری‌های نوینی مانند اینترنت اشیا و کلان‌داده که توانایی نظارت بر سلامت مردم را به صورت لحظه‌ای فراهم می‌کرد، یک فرصت طلایی بود. ما دیدیم که می‌توانیم از پتانسیل این ابزارها برای سلامت عمومی استفاده کنیم. این "فرصت‌های تکنولوژیک" نوظهور بود که باعث شد سیاست‌گذاران دانشگاه به این فکر بیفتند که چگونه می‌توانند این فناوری‌ها را در سیستم ادغام کنند تا از مزایای آن در ارتقای سطح سلامت جامعه بهره‌مند شوند.
۱۱. پیچیدگی علمی و نیاز به دقت بالا - پیچیدگی روزافزون بیماری‌ها و پروتکل‌های درمانی - دشواری تصمیم‌گیری‌های بالینی و مدیریتی - ناکافی بودن دانش پزشکی به تنهایی - نیاز به دقت بالاتر در تشخیص و درمان	۷۰. پیچیدگی روزافزون بیماری‌ها و پروتکل‌های درمانی ۷۱. دشواری تصمیم‌گیری‌های بالینی و مدیریتی ۷۲. ناکافی بودن دانش پزشکی به تنهایی ۷۳. نیاز به ابزارهای مدیریت پیچیدگی ۷۴. پیچیدگی علمی ۷۵. نیاز به دقت بالاتر در تشخیص و درمان ۷۶. نیاز به مدل‌های هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری درست	۱۱ پیچیدگی روزافزون بیماری‌ها و پروتکل‌های درمانی باعث شده بود که تصمیم‌گیری‌های بالینی و مدیریتی بسیار دشوار شوند. دیگر دانش پزشکی به تنهایی کافی نبود و نیاز به ابزارهایی بود که بتوانند این پیچیدگی‌ها را مدیریت کنند. این "پیچیدگی علمی" و نیاز به دقت بالاتر در تشخیص و درمان، ما را وادار کرد تا به سمت مدل‌های هوش مصنوعی روی بیاوریم تا بتوانیم در این محیط پیچیده، تصمیمات درستی اتخاذ کنیم.

پس از انجام ۱۱ مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه خط‌مشی‌گذاری سلامت و هوش مصنوعی، فرآیند تحلیل داده‌ها در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و گزینشی انجام شد. در مرحله کدگذاری باز، کلیه متون مصاحبه‌ها به صورت سطر به سطر و کلمه به کلمه مورد بررسی قرار گرفت و در مجموع ۷۶ کد باز استخراج گردید که همگی عیناً از متن مصاحبه‌ها اخذ شده بودند. این کدها نشان‌دهنده مهمترین عواملی بودند که خبرگان به عنوان محرک‌ها و ضرورت‌های ورود به حوزه خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی مطرح کرده بودند. در مرحله کدگذاری محوری، با توجه به شباهتهای مفهومی و ارتباط معنایی میان کدهای باز، تعداد ۱۱ کد محوری اصلی شناسایی و استخراج گردید که عبارتند از: (۱) محرک‌های اقتصادی و مالی، (۲) بحرانها و تهدیدهای سلامت، (۳) چالش‌های داده‌محور، (۴) فشارهای اجتماعی و تغییر انتظارات، (۵) الزامات قانونی و سیاستی، (۶) چالش‌های ساختاری و اطلاعاتی، (۷) کمبود منابع انسانی متخصص، (۸) مسائل ایمنی و کیفیت خدمات، (۹) رقابتپذیری و الزامات بین‌المللی، (۱۰) فرصتهای فناورانه نوظهور، و (۱۱) پیچیدگی علمی و نیاز به دقت بالاتر. در این مرحله، هر کد محوری شامل زیرمجموعه‌های از کدهای باز مرتبط بود که به خوبی نشان‌دهنده ابعاد مختلف عوامل علی بود. برای نمونه، کد محوری محرک‌های اقتصادی و مالی شامل ۸ کد باز همچون افزایش فشارهای اقتصادی، نیاز به کنترل هزینه‌ها و هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی منابع بود و کد محوری بحرانها و تهدیدهای سلامت مشتمل بر ۶ کد باز از جمله پاندمی کووید-۱۹ به عنوان نقطه عطف و نیاز فوری به تریاژ هوشمند گردید. همچنین کد محوری چالش‌های داده‌محور با ۶ کد باز مانند انفجار داده‌ها و حجم اطلاعات فراتر از توان پردازش انسان و کد محوری فشارهای اجتماعی و تغییر انتظارات با ۸ کد باز مانند تغییر انتظارات بیماران و فشار جامعه برای خدمات دیجیتال از پرتکرارترین مفاهیم مطرح‌شده توسط خبرگان بودند. در مرحله کدگذاری گزینشی، با بررسی و ادغام کدهای محوری و توجه به محوریت آن‌ها در پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، کد گزینشی عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی به عنوان مقوله هسته انتخاب گردید. تحلیل فراوانی کدها نشان داد که کد محوری بحرانها و تهدیدهای سلامت با ۶ کد باز و محرک‌های اقتصادی و مالی با ۸ کد باز و چالش‌های داده‌محور با ۶ کد باز، بیشترین تأکید را از سوی خبرگان داشته‌اند و رقابتپذیری و الزامات بین‌المللی با ۷ کد باز و فرصتهای فناورانه نوظهور با ۶ کد باز نیز از اهمیت بالایی برخوردار بوده‌اند. در نهایت، تمامی ۱۱ کد محوری در قالب عوامل علی دسته‌بندی شدند و مشخص گردید که خبرگان، ترکیبی از عوامل اقتصادی، اجتماعی، قانونی، فناورانه و ساختاری را به عنوان محرک‌های اصلی ورود به حوزه خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی شناسایی کرده‌اند که این یافته‌ها مبنای طراحی پرسشنامه کمی در مرحله بعدی پژوهش قرار گرفت.

عوامل یازده گانه فوق که در قالب ۶ مقوله اصلی دسته بندی می‌شوند، همگی به‌عنوان محرک‌ها و ضرورت‌هایی عمل می‌کنند که دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان منطقه یک را به‌سوی اتخاذ خط‌مشی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در حوزه سلامت دیجیتال سوق داده‌اند. در سطح اول، عوامل اقتصادی و مالی قرار دارند که شامل فشارهای فزاینده اقتصادی، نیاز به کنترل هزینه‌ها، بهینه‌سازی منابع و کاهش هدررفت بودجه می‌شوند؛ این

عوامل نشان‌دهنده آن است که حرکت به‌سوی فناوری‌های نوین بیشتر یک ضرورت اقتصادی بوده تا یک انتخاب لوکس. عوامل قانونی و سیاستی به‌عنوان محرک‌های نهادی، شامل اسناد بالادستی، تأکیدات مقامات عالی و الزامات قانونی هستند که از بالا به پایین، دانشگاه‌ها را به هماهنگی با راهبردهای کلان تحول دیجیتال ملزم می‌سازند. در سطح سوم، عوامل اجتماعی و فرهنگی قرار دارند که عمدتاً ناشی از تغییر انتظارات بیماران، فشار جامعه برای دریافت خدمات سریع و شخصی‌سازی‌شده و همچنین نیاز به رقابت با بخش خصوصی در ارائه خدمات دیجیتال است. عوامل فناورانه و داده‌محور به‌عنوان بسترهای تسهیل‌کننده، شامل انفجار داده‌های سلامت، ظهور فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیاء و کلان‌داده، و ضرورت پردازش و تفسیر این داده‌ها برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه می‌باشند. عوامل ساختاری و منابع انسانی نیز شامل چالش‌هایی نظیر پراکندگی اطلاعات، نبود یکپارچگی بین سیستم‌ها، کمبود نیروی متخصص به‌ویژه در مناطق محروم، و آشفتگی اطلاعاتی است که اداره دانشگاه را بدون سیستم‌های هوشمند غیرممکن ساخته است. نهایتاً عوامل بالینی و مدیریتی به مسائل مرتبط با کیفیت و ایمنی خدمات سلامت اشاره دارند که از جمله می‌توان به پیچیدگی روزافزون بیماری‌ها، افزایش خطاهای پزشکی ناشی از خستگی انسانی، و نیاز به دقت بالاتر در تشخیص و درمان اشاره کرد. تمامی این شش دسته عوامل، به‌صورت تعاملی و در هم تنیدگی با یکدیگر، بر پدیده محوری یعنی «خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی» تأثیر می‌گذارند و ضرورت تغییر رویکردهای سنتی را در دانشگاه‌های علوم پزشکی به‌عنوان یک الزام راهبردی و اجتناب‌ناپذیر مطرح می‌سازند. این مدل نشان می‌دهد که عوامل علی، تک‌بعدی نیستند و ترکیبی از محرک‌های درونی (ساختاری و انسانی) و بیرونی (اقتصادی، قانونی، اجتماعی و فناورانه) هستند که در تعامل با یکدیگر، زمینه‌ساز شکل‌گیری و توسعه خط‌مشی‌های سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی می‌شوند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک انجام شد. تحلیل مصاحبه‌های خبرگان بر مبنای فرایند کدگذاری باز، محوری و گزینشی به استخراج ۷۶ کد باز، ۱۱ مقوله محوری و یک مقوله هسته با عنوان «عوامل علی خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال با رویکرد هوش مصنوعی» منجر شد. یازده مقوله محوری شامل محرک‌های اقتصادی و مالی، بحران‌ها و تهدیدهای سلامت، چالش‌های داده‌محور، فشارهای اجتماعی و تغییر انتظارات، الزامات قانونی و سیاستی، چالش‌های ساختاری و اطلاعاتی، کمبود منابع انسانی متخصص، مسائل ایمنی و کیفیت خدمات، رقابت‌پذیری و الزامات بین‌المللی، فرصت‌های فناورانه نوظهور و پیچیدگی علمی و نیاز به دقت بیشتر بود. این مقوله‌ها در شش دسته کلی عوامل اقتصادی و مالی، قانونی و سیاستی، اجتماعی و فرهنگی، فناورانه و داده‌محور، ساختاری و منابع انسانی، و بالینی و مدیریتی سازمان‌دهی شدند. برآیند یافته‌ها نشان داد که شکل‌گیری خط‌مشی‌های

سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، حاصل اثر یک عامل منفرد نیست، بلکه از تعامل هم‌زمان فشارهای محیطی، محدودیت‌های درون‌سازمانی، ظرفیت‌های فناوری و الزامات مرتبط با کیفیت و ایمنی خدمات ناشی می‌شود.

نخستین یافته پژوهش به نقش عوامل اقتصادی و مالی مربوط بود. خبرگان افزایش هزینه‌های ارائه خدمات، محدودیت بودجه دانشگاه‌ها، ضرورت کاهش هزینه‌های زائد، نیاز به تخصیص بهینه منابع و کاهش هدررفت مالی را از محرک‌های اصلی حرکت به سمت سلامت دیجیتال و هوش مصنوعی دانستند. این یافته نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های هوشمند در دانشگاه‌های علوم پزشکی بیش از آنکه انتخابی تجملی یا صرفاً نمادین باشد، پاسخی راهبردی به محدودیت منابع و افزایش تقاضای خدمات است. نتایج پژوهش سانی و همکاران نیز نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند از طریق بهینه‌سازی فرایندها، کاهش هزینه‌های عملیاتی، تسهیل دسترسی و افزایش بهره‌وری به رفع بخشی از چالش‌های اقتصادی نظام سلامت کمک کند (Sunny et al., 2023). همچنین، یافته‌های وارلا و همکاران بیانگر آن است که ارزش‌آفرینی سلامت دیجیتال زمانی تحقق

می‌یابد که سرمایه‌گذاری فناوری با اهداف راهبردی، بهبود فرایندهای بالینی و مدیریتی و افزایش کارایی سازمانی همراه شود (Varela et al., 2025). شناسایی فشارهای مالی به‌عنوان عامل علی با نتایج ابوالحسنی و همکاران نیز همخوان است؛ آنان نشان دادند که محدودیت منابع، ضعف اولویت‌بندی و ناهماهنگی اجرایی از دلایل مهم شکست خط‌مشی‌های سلامت هستند (Abolhasani et al., 2023). بنابراین، یافته حاضر تأکید می‌کند که سیاست‌گذاری هوش مصنوعی باید همراه با تحلیل هزینه-فایده، تأمین مالی پایدار و تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری انجام شود.

دومین یافته مهم، نقش بحران‌ها و تهدیدهای سلامت، به‌ویژه همه‌گیری کووید-۱۹، در تسریع توجه به خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال بود. مشارکت‌کنندگان بحران‌های سلامت را نقطه عطفی دانستند که محدودیت سامانه‌های سنتی، ناتوانی در مدیریت حجم گسترده بیماران و نیاز به تریاژ هوشمند، پایش از راه دور و پیش‌بینی موج‌های بیماری را آشکار ساخت. این نتیجه بیانگر آن است که بحران‌ها می‌توانند نقش کاتالیزور را در تغییر سیاستی ایفا کنند و سازمان‌ها را به پذیرش فناوری‌هایی سوق دهند که پیش از بحران با مقاومت یا تأخیر مواجه بودند. مطالعات مربوط به فناوری‌های نوظهور سلامت نیز نشان داده‌اند که پزشکی از راه دور، اینترنت اشیا، سامانه‌های پایش لحظه‌ای و ابزارهای تصمیم‌یار در شرایط بحرانی امکان تداوم مراقبت و مدیریت تقاضا را فراهم می‌کنند (Mirzapour Aramaki et al., 2023). همچنین، رویکرد آینده‌نگر در خط‌مشی‌گذاری سلامت بر ضرورت آمادگی برای بحران‌ها، تحلیل سناریوهای محتمل و توسعه ظرفیت پاسخ انعطاف‌پذیر تأکید دارد (Janbazi et al., 2023). یافته حاضر با نتایج مطالعات مربوط به تحول دیجیتال نیز سازگار است که نشان می‌دهد رخدادهای بحرانی، ضرورت توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و ظرفیت‌های تحلیلی نظام سلامت را برجسته می‌سازند (Rashid et al., 2025).

یافته دیگر پژوهش، اهمیت چالش‌های داده‌محور و فرصت‌های فناورانه نوظهور بود. انفجار داده‌های سلامت، افزایش ثبت الکترونیکی اطلاعات، انباشت داده‌های خام و محدودیت توان انسانی در پردازش این حجم از اطلاعات، از دیدگاه خبرگان ضرورت استفاده از هوش مصنوعی را افزایش

داده است. از سوی دیگر، ظهور کلان داده، اینترنت اشیا، الگوریتم های یادگیری ماشین و سامانه های نظارت لحظه ای فرصت جدیدی برای استخراج دانش، پیش بینی رخدادها و پشتیبانی از تصمیم گیری ایجاد کرده است. این یافته با مطالعه سوپریانتو و ساپوترا همخوان است که نشان دادند کلان داده و هوش مصنوعی می توانند مراحل شناسایی مسئله، تدوین گزینه ها، اجرا و ارزیابی خط مشی عمومی را تقویت کنند (Supriyanto & Saputra, 2022). اکبری نیز بر این موضوع تأکید دارد که تحلیل داده محور و طراحی سامانه های هوشمند پشتیبان تصمیم، امکان ارزیابی گزینه های سیاستی و تدوین تصمیم های مبتنی بر شواهد را فراهم می کند (Akbari, 2024). ظرفیت هوش مصنوعی برای ارتقای فرایند خط مشی گذاری عمومی نیز در مطالعه بابائیان و اکبری مورد تأیید قرار گرفته است (Babaeian & Akbari, 2024). با این حال، یافته پژوهش حاضر نشان داد که وجود داده به تنهایی کافی نیست و داده های پراکنده، ناهمگون یا کم کیفیت نمی توانند مبنای مناسبی برای تصمیم گیری هوشمند باشند.

در ارتباط با همین موضوع، چالش های ساختاری و اطلاعاتی از جمله نبود یکپارچگی سامانه ها، پراکندگی اطلاعات، فقدان تصویر جامع از عملکرد دانشگاه و سلیقه ای شدن تصمیم ها به عنوان عوامل علی مهم شناسایی شدند. خبرگان تأکید داشتند که سامانه های جزیره ای موجب می شوند مدیران به اطلاعات هم زمان، معتبر و قابل مقایسه دسترسی نداشته باشند و در نتیجه امکان استفاده مؤثر از هوش مصنوعی محدود شود. این یافته با نتایج صمدپور و لطفی همخوانی دارد که چندپارگی سامانه ها، ضعف استانداردهای تبادل داده، مسائل امنیتی و ناهماهنگی نهادی را از چالش های حکمرانی سلامت دیجیتال در ایران معرفی کردند (Samadpour & Lotfi, 2023). مطالعه راجید و همکاران نیز نشان داد که پلتفرمی شدن خدمات سلامت، ضمن ایجاد فرصت برای یکپارچه سازی خدمات، می تواند مناسبات نهادی و شیوه های کنترل داده را تغییر دهد و به قواعد روشن حکمرانی نیاز دارد (Rachid et al., 2023). از این رو، استقرار هوش مصنوعی بدون معماری یکپارچه اطلاعات، استانداردهای مشترک داده، تعیین سطوح دسترسی و سازوکارهای تضمین کیفیت داده، احتمالاً به افزایش پیچیدگی و بازتولید مشکلات موجود منجر خواهد شد.

عوامل قانونی و سیاستی نیز در شکل گیری خط مشی گذاری سلامت دیجیتال نقش برجسته ای داشتند. خبرگان به اسناد بالادستی، جهت گیری های کلان تحول دیجیتال، الزامات قانونی و ضرورت هماهنگی برنامه های دانشگاه ها با سیاست های ملی اشاره کردند. این یافته نشان می دهد که دانشگاه های علوم پزشکی در ساختاری فعالیت می کنند که بسیاری از تصمیم های راهبردی از طریق سیاست ها و الزامات ملی جهت دهی می شوند. مطالعه محمدی و همکاران نیز نقش اسناد کلان و جهت گیری های حاکمیتی را در شکل گیری مدل خط مشی گذاری نظام سلامت تأیید کرده است (Mohammadi et al., 2022). بررسی سیاست های بین المللی سلامت دیجیتال نشان می دهد که کشورهای دارای عملکرد مطلوب، معمولاً از راهبرد ملی، استانداردهای فنی، قوانین حمایت از داده و ساختار مشخص مسئولیت پذیری برخوردارند (Cho & Kim, 2023). همچنین، تحلیل راهبردهای ملی بر اساس مدل دونابدیان نشان داده است که هماهنگی سیاست های مرتبط با ساختار، فرایند و پیامد برای موفقیت تحول دیجیتال

ضروری است (Saheb & Saheb, 2024). بنابراین، یافته حاضر ضرورت تدوین سیاست‌هایی را برجسته می‌کند که در عین تعیین الزامات ملی، انعطاف لازم را برای انطباق دانشگاه‌ها با شرایط منطقه‌ای فراهم سازند.

ابعاد اخلاقی و حقوقی استفاده از هوش مصنوعی نیز به‌طور ضمنی در مقوله‌های الزامات قانونی، ایمنی بیمار و کیفیت خدمات منعکس شد. استفاده از الگوریتم‌ها در تشخیص، مدیریت منابع یا تصمیم‌گیری بالینی می‌تواند مسئولیت‌های جدیدی برای دانشگاه‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات ایجاد کند. پارک تأکید می‌کند که سیاست‌گذاری هوش مصنوعی باید مبتنی بر عدالت، شفافیت، کرامت انسانی، توضیح‌پذیری و نظارت حرفه‌ای باشد (Park, 2025). مک‌دونالد و همکاران نیز نشان دادند که نهادها برای استفاده از هوش مصنوعی به دستورالعمل‌های روشن درباره اعتبارسنجی خروجی‌ها، مسئولیت کاربران، حفاظت از داده‌ها و حدود استفاده مجاز نیاز دارند (McDonald et al., 2025). اولویت‌های پیشنهادی برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در سلامت نیز شامل ایجاد سازوکارهای ارزیابی، حکمرانی داده، نظارت بر ایمنی و پاسخگویی نهادی است (Matheny et al., 2025). در نتیجه، توسعه فناوری باید هم‌زمان با تدوین قواعد مسئولیت، استانداردهای ارزیابی الگوریتم و حمایت از حقوق بیماران انجام شود.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که فشارهای اجتماعی و تغییر انتظارات بیماران از عوامل علی مهم هستند. بیماران امروز انتظار دارند خدمات سلامت سریع‌تر، دقیق‌تر، شفاف‌تر و متناسب با نیازهای فردی ارائه شود. گسترش استفاده از تلفن‌های هوشمند و خدمات آنلاین، سطح توقع شهروندان را افزایش داده و دانشگاه‌های علوم پزشکی را برای رقابت با بخش خصوصی و پاسخگویی بهتر تحت فشار قرار داده است. این یافته با پژوهش والایی شریف و قاسم‌زاده همخوان است که بر نقش عدالت، آموزش بیمار و توانمندسازی کاربران در توسعه سلامت دیجیتال تأکید کرده‌اند (Valaei Sharif & Ghasemzadeh, 2024). ارتقای سواد سلامت دیجیتال نیز پیش‌شرط استفاده آگاهانه و مؤثر شهروندان از خدمات دیجیتال است (Bagheri Lankarani, 2023). کوهی و همکاران نیز نشان دادند که سلامت دیجیتال باید در بستر نظام ارتباطات سلامت و با توجه به اعتماد عمومی، سواد رسانه‌ای و پذیرش اجتماعی توسعه یابد (Kouhi et al., 2024). از این رو، موفقیت خط‌مشی‌های دیجیتال تنها با افزایش عرضه فناوری حاصل نمی‌شود، بلکه به اعتماد، دسترسی‌پذیری و ادراک سودمندی توسط کاربران وابسته است.

در کنار افزایش انتظارات، مسئله عدالت دیجیتال نیز باید مورد توجه قرار گیرد. تفاوت در دسترسی به اینترنت، تجهیزات، مهارت‌های دیجیتال و خدمات تخصصی می‌تواند موجب شود گروه‌های محروم یا ساکنان مناطق دورافتاده کمتر از مزایای تحول دیجیتال بهره‌مند شوند. نتایج مطالعه اوکه و سیومانا نشان داد که زیرساخت، هزینه، سواد دیجیتال و حمایت سیاستی از عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری سلامت در کشورهای در حال توسعه هستند (Oke & Sibomana, 2025). اصلاح سیاست‌های سلامت نیز باید بر حقوق انسانی و مقابله با نابرابری‌های ساختاری استوار باشد (Dudgeon et al., 2023). بنابراین، اگرچه سلامت دیجیتال می‌تواند دسترسی مناطق محروم به خدمات تخصصی را افزایش دهد، نبود

سیاست‌های حمایتی ممکن است شکاف موجود را تعمیق کند. این نتیجه ضرورت پیش‌بینی سازوکارهای جبرانی، آموزش گروه‌های آسیب‌پذیر و توسعه زیرساخت عادلانه را آشکار می‌سازد.

کمبود نیروی انسانی متخصص، به‌ویژه در مناطق محروم، یکی دیگر از عوامل علی‌شناسایی شده بود. خبرگان پزشکی از راه دور و سامانه‌های تشخیصی هوشمند را راهکاری برای انتقال دانش تخصصی به مناطق فاقد پزشک متخصص دانستند. در عین حال، اجرای چنین راهکارهایی نیازمند نیروی انسانی آشنا با فناوری و برخوردار از شایستگی‌های دیجیتال است. نتایج ربیعی و همکاران نشان داد که توسعه سلامت دیجیتال در ایران مستلزم بازنگری در ساختار و محتوای آموزش و تقویت مهارت‌های عملی کارکنان است (Rabiei et al., 2023). نبی‌اللهی و همکاران نیز گسترش کاربردهای سلامت دیجیتال در ایران را نشان داده‌اند، اما توسعه نامتوازن دانش و مهارت می‌تواند مانع بهره‌برداری کامل از این ظرفیت‌ها شود (Nabillahi et al., 2024). همچنین، تحول هوش مصنوعی در آموزش عالی مستلزم پرورش مهارت‌های میان‌رشته‌ای و آماده‌سازی دانشگاه‌ها برای نقش‌های حرفه‌ای جدید است (Hosseini Moghadam, 2022). بنابراین، فناوری نمی‌تواند جایگزین کامل نیروی انسانی شود، بلکه باید در چارچوبی مکمل، توان حرفه‌ای و ظرفیت تصمیم‌گیری متخصصان را افزایش دهد.

مسائل ایمنی و کیفیت خدمات، شامل افزایش خطاهای پزشکی، خستگی نیروی انسانی، دشواری محاسبات و ضرورت استفاده از سامانه‌های پشتیبان تصمیم، از دیگر یافته‌های مهم پژوهش بود. خبرگان هوش مصنوعی را ابزاری برای کاهش خطا، افزایش دقت و ارتقای ایمنی بیمار در نظر گرفتند. کاربرد الگوریتم‌ها در تشخیص، پیش‌بینی خطر و پیشنهاد گزینه‌های درمانی می‌تواند تصمیم‌گیری را تقویت کند، اما این امر تنها زمانی به ارتقای کیفیت می‌انجامد که عملکرد سامانه‌ها به‌طور مستمر ارزیابی شود. مرور مداخلات سلامت دیجیتال نشان می‌دهد که این ابزارها در برخی حوزه‌ها می‌توانند پیامدهای بیمار را بهبود دهند، ولی تفاوت در کیفیت طراحی و شواهد، ضرورت ارزیابی دقیق را مطرح می‌سازد (Zhong et al., 2025). همچنین، Matheny و همکاران بر اعتبارسنجی بالینی، پایش مستمر و حفظ نقش نظارتی متخصصان تأکید کرده‌اند (Matheny et al., 2025). بنابراین، هوش مصنوعی باید به‌عنوان سامانه پشتیبان تصمیم و نه جایگزین مطلق قضاوت حرفه‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

پیچیدگی روزافزون بیماری‌ها، افزایش حجم دانش پزشکی و دشواری تصمیم‌گیری‌های بالینی و مدیریتی نیز به‌عنوان عامل علی‌شناسایی شد. دانش پزشکی با سرعتی در حال گسترش است که دسترسی و پردازش همه اطلاعات برای یک فرد دشوار شده است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های چندمنبعی را ترکیب و الگوهای پیچیده را شناسایی کنند (Rashid et al., 2025). بااین حال، تصمیم‌های سلامت فقط ماهیت فنی ندارند و متأثر از ارزش‌ها، ترجیحات بیمار، محدودیت منابع و شرایط اجتماعی هستند. از این رو، چارچوب سیاستی باید مرز میان توصیه الگوریتمی و تصمیم‌انسانی را مشخص کند و امکان توضیح و بازبینی تصمیم را فراهم سازد. چارچوب‌های خط‌مشی‌گذاری استقرار هوش مصنوعی نیز بر لزوم تلفیق ابعاد فنی، مدیریتی، حقوقی و اجتماعی تأکید دارند (Monavarian et al., 2023).

رقابت‌پذیری و الزامات بین‌المللی نیز از عوامل علی مؤثر بر خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال شناخته شد. پیشرفت کشورهای منطقه، گسترش استانداردهای جهانی و نگرانی از عقب‌ماندگی علمی و فناوری، دانشگاه‌ها را به بازنگری راهبردها و تخصیص منابع به فناوری‌های هوشمند سوق داده است. مطالعه وضعیت بین‌المللی سیاست‌های سلامت دیجیتال نشان داده است که توسعه اسناد ملی، استانداردهای تبادل داده و خدمات دیجیتال به بخش مهمی از راهبرد سلامت کشورها تبدیل شده است (Cho & Kim, 2023). با این حال، رقابت‌پذیری نباید به تقلید شتاب‌زده از الگوهای خارجی منجر شود؛ بلکه سیاست‌ها باید متناسب با ساختار حکمرانی، منابع، نیازهای جمعیتی و ظرفیت دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران بومی‌سازی شوند. الگوهای طبقه‌بندی فناوری نیز می‌توانند به انتخاب فناوری متناسب با حوزه‌های آموزش، پیشگیری، تشخیص و درمان کمک کنند (Mirzapour Aramaki et al., 2023).

در نهایت، نتایج پژوهش بر ضرورت حکمرانی مشارکتی و یادگیری سیاستی دلالت دارد. تنوع عوامل علی نشان می‌دهد که هیچ سازمان یا گروه حرفه‌ای به تنهایی قادر به طراحی و اجرای خط‌مشی سلامت دیجیتال نیست. مشارکت سیاست‌گذاران، مدیران، متخصصان سلامت، بیماران، پژوهشگران و شرکت‌های فناوری می‌تواند به شناسایی مسائل واقعی و افزایش مشروعیت تصمیم‌ها کمک کند. تحلیل مشارکتی خط‌مشی سلامت، ظرفیت آشکار ساختن تعارض منافع، موانع اجرایی و نیازهای گروه‌های مختلف را دارد (Sapkota et al., 2024). حکمرانی شبکه‌ای نیز از طریق تقویت هماهنگی و یادگیری متقابل، ظرفیت خط‌مشی را افزایش می‌دهد (Tenbensel & Silwal, 2023). همچنین، استفاده از شواهد پژوهشی نیازمند تعامل مستمر میان پژوهشگران و تصمیم‌گیران و ترجمه یافته‌ها به زبان سیاست است (O'Connor, 2024). یادگیری سیاستی نیز به اصلاح مستمر تصمیم‌ها بر اساس تجربه، ارزیابی و بازخورد ذی‌نفعان کمک می‌کند (Ghorbanizadeh et al., 2022). شیوه طراحی سیاست بر رویه‌های مدیریتی و عملکرد سازمانی اثرگذار است (Omaghomi et al., 2024) و یک فرایند مطلوب خط‌مشی‌گذاری باید از انسجام، شفافیت و قابلیت ارزیابی برخوردار باشد (Sabouri et al., 2021).

در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان داد که خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، پدیده‌ای چندبعدی، زمینه‌مند و پویاست که تحت تأثیر تعامل محرک‌های اقتصادی، بحران‌های سلامت، الزامات قانونی، تغییرات اجتماعی، توسعه فناوری، وضعیت داده‌ها، ظرفیت منابع انسانی و نیازهای بالینی شکل می‌گیرد. مدل حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که تمرکز صرف بر خرید فناوری یا توسعه یک سامانه، برای تحقق تحول دیجیتال کافی نیست. موفقیت این فرایند مستلزم حکمرانی یکپارچه داده، تأمین منابع پایدار، توسعه مهارت‌های انسانی، تدوین مقررات اخلاقی و حقوقی، مشارکت ذی‌نفعان و ارزیابی مستمر پیامدهاست. این چارچوب می‌تواند مبنایی بومی برای هدایت تصمیم‌های راهبردی دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک و حرکت از طرح‌های پراکنده به سوی یک نظام منسجم سلامت دیجیتال فراهم سازد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر یافته‌ها مورد توجه قرار گیرد. مطالعه در دانشگاه‌های علوم پزشکی کلان‌منطقه یک انجام شد و شرایط مدیریتی، زیرساختی و اجتماعی این منطقه ممکن است با سایر مناطق کشور متفاوت باشد؛ بنابراین، تعمیم یافته‌ها باید با احتیاط صورت گیرد. داده‌ها بر اساس مصاحبه با خبرگان گردآوری شد و احتمال تأثیر برداشت‌های شخصی، تجربه‌های سازمانی و ملاحظات حرفه‌ای مشارکت‌کنندگان بر پاسخ‌ها وجود دارد. همچنین، سرعت بالای تحول فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است موجب شود برخی مفاهیم و الزامات شناسایی‌شده در آینده نزدیک نیازمند بازنگری باشند. محدودیت دسترسی به برخی مدیران عالی‌رتبه، نبود نمایندگی مستقیم بیماران و شرکت‌های فناوری در میان مشارکت‌کنندگان و تمرکز مطالعه بر عوامل علی، بدون تحلیل کامل شرایط زمینه‌ای، راهبردها و پیامدهای مدل پارادایمی، از دیگر محدودیت‌های پژوهش بود.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، مدل شناسایی‌شده در سایر کلان‌مناطق و دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور بررسی و مقایسه شود تا ابعاد مشترک و زمینه‌ویژه خط‌مشی‌گذاری سلامت دیجیتال مشخص گردد. انجام مطالعات آمیخته برای طراحی ابزار کمی، آزمون روابط میان عوامل و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها می‌تواند اعتبار و قابلیت کاربرد مدل را افزایش دهد. مشارکت بیماران، پزشکان، پرستاران، مدیران فناوری، شرکت‌های دانش‌بنیان، بیمه‌گران و نهادهای قانون‌گذار در مطالعات آینده می‌تواند تصویری جامع‌تر از فرایند خط‌مشی‌گذاری ارائه دهد. همچنین، بررسی موضوعاتی مانند آمادگی سازمانی، بلوغ دیجیتال، اعتماد به الگوریتم‌ها، عدالت دیجیتال، امنیت سایبری، مسئولیت حقوقی و اثربخشی اقتصادی سامانه‌های هوشمند ضروری است. مطالعات طولی نیز می‌توانند تغییر عوامل علی و آثار اجرای خط‌مشی‌های سلامت دیجیتال را در گذر زمان ارزیابی کنند.

به مدیران و سیاست‌گذاران دانشگاه‌های علوم پزشکی پیشنهاد می‌شود کارگروهی دائمی و میان‌رشته‌ای برای تدوین، اجرا و ارزیابی خط‌مشی سلامت دیجیتال تشکیل دهند و نقشه راهی متناسب با نیازها و ظرفیت‌های منطقه طراحی کنند. ایجاد معماری یکپارچه داده، استانداردسازی سامانه‌ها، ارتقای امنیت اطلاعات و توسعه داشبوردهای مدیریتی باید در اولویت قرار گیرد. لازم است برنامه‌های آموزشی مستمر برای مدیران، کارکنان بالینی و کارشناسان فناوری تدوین و شایستگی‌های دیجیتال و هوش مصنوعی در شرح وظایف و برنامه‌های توسعه حرفه‌ای گنجانده شود. اجرای پروژه‌های پایلوت، ارزیابی هزینه - اثربخشی، نظارت انسانی بر تصمیم‌های الگوریتمی و تدوین دستورالعمل‌های روشن درباره حریم خصوصی، مسئولیت و ایمنی نیز ضروری است. همچنین، باید دسترسی مناطق محروم به زیرساخت، اینترنت، تجهیزات و خدمات پزشکی از راه دور تقویت شود و بیماران و سایر ذی‌نفعان در طراحی و ارزیابی خدمات دیجیتال مشارکت داده شوند.

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

Health policymaking is a complex and multidimensional process through which public institutions identify health problems, prioritize needs, allocate resources, formulate interventions, and evaluate the consequences of policy decisions. The effectiveness of this process is particularly important in universities of medical sciences because these institutions simultaneously perform regulatory, educational, research, managerial, and healthcare-delivery functions. Weak coordination, fragmented authority, inadequate resource allocation, and limited institutional learning may impair the implementation of health policies and prevent them from producing their intended outcomes (Abolhasani et al., 2023; Ghorbanizadeh et al., 2022). A desirable policymaking process therefore requires institutional coherence, stakeholder participation, transparent decision-making, systematic evaluation, and alignment with national strategic priorities (Mohammadi et al., 2022; Sabouri et al., 2021). Moreover, foresight-oriented policymaking is increasingly necessary because health systems must respond not only to existing needs but also to emerging diseases, demographic transitions, technological disruptions, and unpredictable public health crises (Janbazi et al., 2023).

Digital transformation has substantially altered the organization, delivery, and governance of healthcare. Digital health encompasses electronic health records, telemedicine, mobile health, health information platforms, wearable devices, the Internet of Things, big-data analytics, blockchain, and artificial intelligence. International evidence indicates that countries are increasingly moving from isolated information technology projects toward integrated national digital health strategies based on interoperability, standardization, data governance, and coordinated service delivery (Cho & Kim, 2023; Saheb & Saheb, 2024). In Iran, the expansion of digital health research and applications demonstrates increasing institutional interest in this field, although fragmentation, uneven infrastructure, limited coordination, and insufficient integration between research and policy remain important challenges (Kouhi et al., 2024; Nabillahi et al., 2024; Samadpour & Lotfi, 2023). The development of digital health education, professional competencies, and public digital health

literacy is also essential because technological infrastructure alone cannot ensure the effective and equitable adoption of digital services (Bagheri Lankarani, 2023; Rabiei et al., 2023).

Artificial intelligence represents a central component of contemporary digital health transformation. It can support disease detection, clinical decision-making, risk prediction, personalized treatment, workforce management, resource allocation, public health surveillance, and policy analysis. AI-based systems may improve accuracy, reduce repetitive workloads, accelerate the processing of complex information, and help health systems respond to cost, efficiency, and access challenges (Matheny et al., 2025; Rashid et al., 2025; Sunny et al., 2023). The integration of AI with emerging digital technologies may also facilitate real-time monitoring, predictive care, remote service delivery, and more efficient management of healthcare organizations (Mirzapour Aramaki et al., 2023; Varela et al., 2025). Digital interventions have demonstrated potential benefits in specialized areas of care, including the improvement of psychological and supportive outcomes among patients with serious diseases, although their implementation requires careful evaluation of effectiveness, usability, and contextual suitability (Zhong et al., 2025).

Despite these opportunities, AI-based health policymaking raises important legal, ethical, organizational, and social concerns. Health data are highly sensitive, and their use in intelligent systems creates questions regarding privacy, cybersecurity, informed consent, data ownership, algorithmic discrimination, transparency, explainability, and professional responsibility. Ethical policymaking must therefore preserve human dignity, fairness, accountability, and meaningful professional oversight (Park, 2025). Institutional policies must also clarify the acceptable use of AI, the responsibility of users, the validation of algorithmic outputs, and the protection of confidential information (McDonald et al., 2025). Research on AI governance further emphasizes that technological innovation should be accompanied by regulatory frameworks, accountable decision structures, data standards, and mechanisms for monitoring algorithmic performance (Akbari, 2024; Babaeian & Akbari, 2024; Monavarian et al., 2023). The platformization of public health services may improve coordination but can also redistribute control over data and decision-making among governmental and technological actors (Rachid et al., 2023).

The adoption of digital health technologies is also influenced by social expectations, organizational capacity, and structural inequalities. Patients increasingly expect healthcare services to be rapid, transparent, personalized, and continuously accessible. However, differences in income, geography, education, digital literacy, and access to infrastructure may produce new forms of inequality (Oke & Sibomana, 2025; Valaei Sharif & Ghasemzadeh, 2024). Digital health policies must consequently address equity, human rights, non-discrimination, and the needs of vulnerable populations (Dudgeon et al., 2023). Stakeholder participation is equally important because health professionals, patients, policymakers, researchers, technology companies, insurers, and regulatory institutions possess different forms of knowledge and may hold competing interests. Participatory policy analysis and network governance can improve policy legitimacy, reveal implementation barriers, strengthen interorganizational learning, and enhance policy capacity (Sapkota et al., 2024;

Tenbensel & Silwal, 2023). Evidence-based policymaking also requires sustained interaction between researchers and decision-makers so that research findings can be translated into timely and actionable policy options (O'Connor, 2024). Since the design of health policies directly influences management practices, authority structures, and organizational performance, digital health policymaking should be considered a governance transformation rather than a purely technical intervention (Omaghomi et al., 2024). Accordingly, this study aimed to identify and explain the causal factors of digital health policymaking with an artificial intelligence approach in universities of medical sciences in Iran's Macro-Region One.

Materials and Methods

This applied qualitative study was conducted using the grounded theory approach and the paradigm model of Strauss and Corbin. The study setting comprised universities of medical sciences located in Iran's Macro-Region One, including the medical universities serving Mazandaran, Guilan, Golestan, Semnan, Shahroud, and Babol. Data collection was conducted over a six-month period from October 2024 to March 2025.

The study population included academic experts, senior executives, and specialists in health policymaking, health management, and health information technology. Participants were required to possess demonstrated theoretical or practical expertise in digital health policymaking or the application of artificial intelligence in healthcare, hold at least a doctoral degree, and be willing to participate. Individuals with an academic rank of associate professor or higher or more than ten years of relevant professional experience were prioritized. Participants were recruited through purposive and snowball sampling.

Data were collected through individual semi-structured interviews conducted by the researcher. The interview guide was developed through a review of the theoretical foundations and previous research related to digital health, artificial intelligence, and health policymaking. Each interview lasted approximately 60 minutes. With informed consent, all interviews were recorded, transcribed verbatim, and prepared for qualitative analysis. Theoretical saturation was achieved after 11 interviews, and one additional interview was conducted to ensure that no new concepts emerged, resulting in a total of 12 interviews.

The data were analyzed using open, axial, and selective coding in MAXQDA 2024. During open coding, interview transcripts were examined line by line to identify concepts and meaning units. Conceptually related open codes were then compared and organized into axial categories. Finally, the axial categories were integrated around a central category during selective coding. Trustworthiness was evaluated according to credibility, transferability, dependability, and confirmability. Participant review, peer examination, detailed contextual description, external auditing, and documentation of analytical decisions were used to strengthen rigor. Coding reliability was assessed through recoding by an additional coder, and an inter-coder agreement of more than 80% was obtained.

Findings

The analysis produced 76 open codes, 11 axial categories, and one selective or core category entitled "Causal Factors of Digital Health Policymaking with an Artificial Intelligence Approach." The 11 axial categories were

economic and financial drivers, health crises and threats, data-related challenges, social pressures and changing expectations, legal and policy requirements, structural and informational challenges, shortages of specialized human resources, patient safety and service-quality concerns, competitiveness and international requirements, emerging technological opportunities, and scientific complexity and the need for greater accuracy.

The axial categories were subsequently organized into six overarching dimensions. The economic and financial dimension included increasing financial pressures, insufficient budgets, the need to control expenditures, optimization of resources, and reduction of budgetary waste. The legal and policy dimension included national strategic documents, governmental directives concerning digital transformation and the smart economy, top-down regulatory requirements, and the prioritization of digital health in university strategic plans.

The social and cultural dimension reflected changing patient expectations, increasing demand for rapid and personalized services, dissatisfaction with slow and nontransparent processes, the need to maintain patient satisfaction, and competition with private healthcare providers. The technological and data-driven dimension included the rapid growth of electronic health data, the accumulation of unused raw information, limitations in human data-processing capacity, the need to extract actionable knowledge, and the emergence of technologies such as big data analytics, the Internet of Things, real-time monitoring systems, and intelligent decision-support tools.

The structural and human-resource dimension comprised fragmented information systems, lack of interoperability, the absence of a unified view of organizational performance, subjective decision-making, insufficient managerial dashboards, and shortages of specialized personnel, especially in underserved and remote areas. Telemedicine and intelligent diagnostic technologies were identified as potential responses to unequal access to specialist expertise.

The clinical and managerial dimension included the increasing complexity of diseases and treatment protocols, difficulty in clinical and administrative decision-making, medical errors associated with fatigue and computational limitations, concerns regarding legal liability, the need to improve patient safety, and the demand for greater diagnostic and therapeutic accuracy. Overall, the findings showed that digital health policymaking was driven by an interconnected combination of internal organizational pressures and external economic, technological, social, legal, and competitive forces.

Discussion and Conclusion

The findings indicate that AI-based digital health policymaking is not driven solely by technological progress. Rather, it emerges from the interaction of resource constraints, public health emergencies, increasing volumes of health data, changing patient expectations, regulatory pressures, workforce shortages, fragmented organizational structures, and concerns about quality and safety. The multidimensional nature of these causal conditions explains why isolated technological projects are unlikely to produce sustainable digital transformation.

Economic pressures encourage universities to seek technologies capable of improving efficiency and reducing waste, while health crises reveal the limitations of traditional service-delivery systems. At the same time, the growing volume and complexity of health data create both a problem and an opportunity: fragmented and low-quality data restrict intelligent decision-making, whereas integrated and reliable data can support prediction, planning, and evidence-based management. Consequently, data governance, interoperability, and information quality should be treated as foundational elements of AI policy.

The results also demonstrate that successful digital health policymaking requires institutional legitimacy and legal clarity. Universities need explicit rules concerning privacy, cybersecurity, algorithmic accountability, professional responsibility, and human oversight. Similarly, the social acceptability of digital services depends on trust, accessibility, fairness, and attention to disadvantaged populations. Digital transformation that fails to address unequal access may reproduce or intensify existing health disparities.

Human resources remain central to the process. Artificial intelligence should complement rather than replace professional judgment. Universities must therefore develop interdisciplinary competencies among clinicians, managers, policymakers, and information technology specialists. Training, organizational learning, and stakeholder participation can reduce resistance and improve the contextual adaptation of digital systems.

In conclusion, the proposed model presents AI-based digital health policymaking as a strategic and systemic transformation involving economic, legal, social, technological, structural, human, clinical, and managerial dimensions. The model can provide an indigenous framework for strategic planning, integrated data management, resource optimization, improved health governance, enhanced patient safety, and the development of intelligent healthcare services in universities of medical sciences in Iran's Macro-Region One.

References

- Abolhasani, M. S., Ziaoddini, M., & Nikbakhsh, M. A. (2023). Identifying and Prioritizing the Causes of Health Policy Implementation Failure Using Failure Mode and Effects Analysis and the Analytic Hierarchy Process. *Quarterly Journal of Management Strategies in the Health System*, 8(3).
- Akbari, I. (2024). *Designing an Intelligent Legislative Support System (1): Introducing a Data-Driven Policy Analysis Approach—Applying Artificial Intelligence and Data-Based Technologies in Policy Analysis* (Expert Reports of the Islamic Consultative Assembly Research Center, Issue).
- Babaeian, F., & Akbari, I. (2024). *Artificial Intelligence Governance (1): Capacities of Artificial Intelligence for Improving the Public Policymaking Process—Guidelines for the Islamic Consultative Assembly* (Expert Reports of the Islamic Consultative Assembly Research Center, Issue).
- Bagheri Lankarani, K. (2023). Promoting Digital Health Literacy: A Scoping Review. *Journal of Health Culture and Promotion*, 7(2), 152.
- Cho, K., & Kim, K. J. (2023). Investigation of International Status on Digital Health Policies in the Health Care Sector. *Yaghag Hoeji*, 67(2), 85-93. <https://doi.org/10.17480/psk.2023.67.2.85>
- Dudgeon, P., Bray, A., & Walker, R. (2023). Mitigating the Impacts of Racism on Indigenous Wellbeing through Human Rights, Legislative and Health Policy Reform. *The Medical Journal of Australia*, 218(5), 203. <https://doi.org/10.5694/mja2.51862>
- Ghorbanizadeh, V., Allameh, S. M., Khanmohammadi, H., & Mohammadi Siahboomi, H. R. (2022). A Conceptual Framework for Policy Learning in the Health Sector. *Public Policy in Management*, 13(47).
- Hosseini Moghadam, M. (2022). *Artificial Intelligence and the Future of Higher Education in Iran*.
- Janbazi, M., Ranjbar, M., & Mohammadzadeh, C. (2023). A Review of Foresight-Oriented Health System Policymaking. *Clinical Excellence*, 13(1).
- Kouhi, F., Rahmanzadeh, S. A., Kia, A. A., & Naghibolsadat, S. R. (2024). Digital Health in Iran's Comprehensive Health Communication System. *New Media Studies*.
- Matheny, M. E., Goldsack, J. C., Saria, S., Shah, N. H., Gerhart, J., Cohen, I. G., & Horvitz, E. (2025). Artificial Intelligence in Health and Health Care: Priorities for Action. *Health Affairs*, 10-1377. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2024.01003>

- McDonald, N., Johri, A., Ali, A., & Collier, A. H. (2025). Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Evidence from an Analysis of Institutional Policies and Guidelines. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 10012. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2025.100121>
- Mirzapour Aramaki, A., Tavassoli, Z., Meghdari, Z., & Bagheri, Z. (2023). A Review of Emerging Technologies in Digital Health and a Novel Classification Model for These Advanced Technologies. *Clinical Excellence*, 13(2).
- Mohammadi, M., Mardani, M. R., Toutian, S., & Sadeh, E. (2022). Presenting a Health System Policymaking Model Based on the Second Phase of the Revolution Statement. *Journal of Qom University of Medical Sciences*, 16(12), 980-993.
- Monavarian, A., Sadeghi, J., & Pirannejad, A. (2023). A Policymaking Framework for Deploying Artificial Intelligence Systems in the Urban Domain Using a Meta-Synthesis Approach. *Public Administration*.
- Nabillahi, A.-A., Shojaeimand, H., Khajavi, A., & Sahebanmaleki, M. (2024). Analysis of Digital Health Applications in Iran: A Scientometric Study. *Caspian Journal of Scientometrics*, 11(2), 14-24.
- O'Connor, J. (2024). Evidence-Based Education Policy in Ireland: Insights from Educational Researchers. *Irish Educational Studies*, 43(1), 21-45. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.2021101>
- Oke, G. I., & Sibomana, O. (2025). Adoption of Digital Health Technology in Nigeria: A Scoping Review of Current Trends and Future Directions. *Advances in Public Health*, 2025(1), 4246285. <https://doi.org/10.1155/adph/4246285>
- Omaghomi, T. T., Elufioye, O. A., Onwumere, C., Arowoogun, J. O., Odilibe, I. P., & Owolabi, O. R. (2024). General Healthcare Policy and Its Influence on Management Practices: A Review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21, 441-450. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0477>
- Park, C. S. Y. (2025). Ethical Artificial Intelligence in Nursing Workforce Management and Policymaking: Bridging Philosophy and Practice. *Journal of nursing management*, 2025(1), 7954013. <https://doi.org/10.1155/jonm/7954013>
- Rabiei, R., Bahaoddini, K., Samadbeik, M., Emami, H., Tara, S. M., & Almasi, S. (2023). Digital Health Education and Promotion in Iran with an Emphasis on the Structure and Content of the Educational Program. *Quarterly Journal of Health Culture and Promotion*, 7(2).
- Rachid, R. R., Fornazin, M., Castro, L., Gonçalves, L. H. d. N., & Penteadó, B. E. (2023). Digital Health and the Platformization of the Brazilian Government.
- Rashid, Z., Ahmed, H., Nadeem, N., Zafar, S. B., & Yousaf, M. Z. (2025). The Paradigm of Digital Health: AI Applications and Transformative Trends. *Neural Computing and Applications*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s00521-025-11081-0>
- Sabouri, H., Givarian, H., & Haghnas Kashani, F. (2021). Identifying the Dimensions and Components of an Optimal Policymaking Process Model in Iran's Education System. *Quarterly Journal of Education*, 37(1), 7-32.
- Saheb, T., & Saheb, T. (2024). Digital Health Policy Decoded: Mapping National Strategies Using Donabedian's Model. *Health policy*, 147, 105134. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2024.105134>
- Samadpour, H., & Lotfi, F. (2023). *Digital Health Governance in Iran: Challenges and Proposed Solutions* Seventh National Conference on Advances in Enterprise Architecture in Iran, Tehran.
- Sapkota, S., Rushton, S., van Teijlingen, E., Subedi, M., Balen, J., Gautam, S., & Marahatta, S. B. (2024). Participatory Policy Analysis in Health Policy and Systems Research: Reflections from a Study in Nepal. *Health Research Policy and Systems*, 22(7). <https://doi.org/10.1186/s12961-023-01092-5>
- Sunny, A. R., Salam, M. T., Bari, K. F., & Rana, M. S. (2023). Artificial Intelligence in Addressing Cost, Efficiency, and Access Challenges in Healthcare. *Journal of Primeasia*, 4(1), 1-5. <https://doi.org/10.25163/primeasia.419798>
- Supriyanto, E. E., & Saputra, J. (2022). Big Data and Artificial Intelligence in Policymaking: A Mini-Review Approach. *International Journal of Advances in Social Sciences and Humanities*, 1(2), 58-65. <https://doi.org/10.56225/ijassh.v1i2.40>
- Tenbensel, T., & Silwal, P. R. (2023). Cultivating Health Policy Capacity through Network Governance in New Zealand: Learning from Divergent Stories of Policy Implementation. *Policy and Society*, 42(1), 49-63. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puab020>
- Valaei Sharif, N., & Ghasemzadeh, P. (2024). Equity in Digital Health and Patient Education: A New Model for Patient Empowerment. *Management strategies in the health system*, 9(3), 188-191.
- Varela, M. R., Ferreira, F. A., Ferreira, N. C., & Correia, R. J. (2025). Digital Health at Central Lisbon University Hospital Center: Strategic Reflections and Value Proposition. *International Transactions in Operational Research*, 32(4), 2089-2116. <https://doi.org/10.1111/itor.13336>
- Zhong, C., Luo, X., Tan, M., Chi, J., Guo, B., Tang, J., & Wu, Y. (2025). Digital Health Interventions to Improve Mental Health in Patients with Cancer: An Umbrella Review. *Journal of medical Internet research*, 27, e69621. <https://doi.org/10.2196/69621>