

# Identification of Factors Influencing the Development of Artificial Intelligence Startups in Health and Sports

Homeira. Rashvand<sup>1</sup>, Mehdi. Naderinasab<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Master's Student of Sport Management, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor of Sport Management, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

\* Corresponding author email address: Mehdynaderinasab@yahoo.com

## Article Info

### Article type:

Original Research

### How to cite this article:

Rashvand, H., & Naderinasab, M. (2024). Identification of Factors Influencing the Development of Artificial Intelligence Startups in Health and Sports. *Longevity*, 2(3), 47-59.

<https://doi.org/10.61838/kman.longevity.2.3.4>



© 2024 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

## ABSTRACT

This study aims to identify the key factors influencing the development of AI startups in the health and sports sectors. This applied and survey-based study included a sample of 137 managers, experts, and staff from AI startups in health and sports, selected through convenience sampling. Data were collected using a researcher-developed questionnaire comprising 39 items across six dimensions. Analytical methods included the Kolmogorov-Smirnov test for normality, confirmatory factor analysis, and the Friedman test for ranking factors. The findings revealed that managerial factors, with a mean score of 4.79, played the most significant role in developing AI startups in health and sports. Economic factors (mean score: 4.55) and advertising factors (mean score: 4.33) ranked second and third, respectively. Innovation, awareness, and cultural factors followed in descending order. Confirmatory factor analysis indicated that all questionnaire items had factor loadings above 0.4, demonstrating the construct validity of the instrument. The results highlight that effective management and adequate financial resources are critical for the success of AI startups. Moreover, strategic advertising and raising public awareness can facilitate the adoption of AI technologies. These insights can guide policymakers and managers in designing effective strategies to expand AI startups in the health and sports sectors.

**Keywords:** Artificial intelligence, startups, health, sports, management, economy, advertising, innovation.

## Introduction

The transformative potential of artificial intelligence (AI) has extended into critical sectors such as health and sports, offering innovative solutions for enhancing efficiency, personalization, and outcomes. In the health sector, AI applications range from diagnostic tools and predictive analytics to personalized treatment plans, enabling healthcare professionals to make more informed decisions (Jiang et al., 2017; Reddy et al., 2018). Similarly, in the sports domain, AI-powered systems facilitate performance analysis, injury prevention, and strategic planning, all of which contribute to optimizing athletic performance and team dynamics (Rahmani et al., 2024a, 2024b).

Despite its promise, the integration of AI into these domains faces several challenges. Key among them are managerial inefficiencies, financial constraints, and a lack of awareness and education among stakeholders (Berkel, 2023). Moreover, the success of AI startups in health and sports hinges on addressing these barriers while leveraging factors such as innovation, advertising, and cultural alignment (Horgan et al., 2019; Petersen et al., 2019; Petersson et al., 2022).

Research in this field has underscored the importance of robust management practices, financial sustainability, and effective communication strategies in facilitating the growth of AI-driven initiatives (Esmailzadeh, 2020; Khan, 2023). Building on these insights, this study aims to identify and rank the factors influencing the development of AI startups in health and sports, offering a comprehensive framework to guide practitioners and policymakers in these sectors.

## Methods and Materials

This study employed a survey-based, quantitative approach to identify the factors affecting AI startups in health and sports. The population included 137 managers, experts, and professionals working in these sectors, selected through convenience sampling. A researcher-developed questionnaire consisting of 39 items across six dimensions—managerial, economic, advertising, innovation, awareness, and cultural factors—was used for data collection.

The Kolmogorov-Smirnov test assessed the normality of data distributions. Confirmatory factor analysis verified the construct validity of the questionnaire, and the Friedman test ranked the importance of the identified factors. Descriptive and inferential statistics were applied to analyze the collected data comprehensively.

## Findings and Results

The Kolmogorov-Smirnov test indicated that all variables followed a normal distribution, with p-values exceeding 0.05. Confirmatory factor analysis showed factor loadings above 0.4 for all questionnaire items, confirming the validity of the constructs.

The Friedman test results revealed the ranking of the six key factors influencing the development of AI startups:

1. **Managerial factors** had the highest mean score of 4.79, reflecting their central role in driving AI startups' success.
2. **Economic factors** followed with a mean score of 4.55, emphasizing the significance of financial resources and investment.

3. **Advertising factors** ranked third with a mean score of 4.33, highlighting the importance of effective communication strategies.
4. **Innovation factors** scored a mean of 4.12, underscoring the role of creativity and technological advancement.
5. **Awareness factors** had a mean score of 3.85, reflecting the need to educate stakeholders about AI benefits.
6. **Cultural factors** were ranked last, with a mean score of 3.57, indicating their comparatively lesser influence in these domains.

## Conclusion

The findings underscore the pivotal role of managerial factors in the success of AI startups in health and sports, aligning with previous research that emphasizes leadership and strategic planning as critical drivers of technological adoption. Effective management practices, including resource allocation and team coordination, enable startups to navigate the complexities of these sectors while fostering innovation (Berkel, 2023).


Economic factors emerged as the second most influential dimension, consistent with studies highlighting the importance of financial stability and investment in AI implementation. Limited funding and high implementation costs often pose significant barriers, particularly in resource-constrained environments (Esmaeilzadeh, 2020). Addressing these challenges through targeted investments and financial incentives is crucial for scaling AI initiatives.

Advertising and awareness factors also demonstrated substantial influence, reinforcing the need for effective communication strategies to increase stakeholder trust and acceptance of AI technologies. Public outreach and professional education can mitigate resistance to change and build confidence in AI-driven solutions (Charow et al., 2021; Khan, 2023).

Interestingly, cultural factors ranked lowest among the identified dimensions, suggesting that while cultural alignment is important, it may play a secondary role compared to managerial, economic, and technological factors in these contexts. However, adapting AI solutions to align with local values and societal norms remains an essential consideration for fostering long-term adoption (Pettersson et al., 2022).

In conclusion, this study provides a comprehensive framework for understanding the factors that influence the development of AI startups in health and sports. By prioritizing managerial effectiveness, financial sustainability, and strategic communication, stakeholders can enhance the scalability and impact of AI technologies. These insights can guide policymakers, practitioners, and entrepreneurs in designing and implementing AI-driven solutions that meet the needs of diverse stakeholders while addressing existing challenges.

## شناسایی عوامل موثر در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش

حمیرا رشوند<sup>۱</sup>، مهدی نادری نسب<sup>۲</sup> 

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران  
۲. استادیار گروه مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول: Mehdynaderinasab@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

رشوند، حمیرا. و نادری نسب، مهدی. (۱۴۰۳). شناسایی عوامل موثر در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش. *طول عمر*، ۲(۳)، ۴۷-۵۹.



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

هدف این پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش است. این مطالعه از نوع کاربردی و پیمایشی است. جامعه آماری شامل ۱۳۷ نفر از مدیران، متخصصان و کارکنان شرکت های فعال در حوزه استارت آپ های هوش مصنوعی در سلامت و ورزش بود که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. داده ها با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته شامل ۳۹ گویه در شش بعد جمع آوری شد. برای تحلیل داده ها از آزمون های اسمیرنوف-کلموگروف برای بررسی نرمال بودن توزیع، تحلیل عاملی تأییدی و آزمون فریدمن برای رتبه بندی عوامل استفاده شد. یافته ها نشان داد که عوامل مدیریتی با میانگین ۴.۷۹، مهم ترین نقش را در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش ایفا می کنند. عوامل اقتصادی با میانگین ۴.۵۵ و تبلیغاتی با میانگین ۴.۳۳ به ترتیب در رتبه های دوم و سوم قرار گرفتند. عوامل نوآوری، شناخت و آگاهی و فرهنگی نیز در رتبه های بعدی بودند. تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که تمامی گویه ها بارهای عاملی مناسب و بزرگ تر از ۰.۴ دارند که بیانگر روایی سازه پرسشنامه است. نتایج پژوهش نشان می دهد که مدیریت کارآمد و تأمین منابع مالی کافی از عوامل کلیدی در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی هستند. به علاوه، تبلیغات مؤثر و افزایش آگاهی عمومی می توانند پذیرش این فناوری را تسهیل کنند. این نتایج می تواند به سیاست گذاران و مدیران در تدوین استراتژی های مؤثر برای گسترش استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش کمک کند.

**کلیدواژگان:** هوش مصنوعی، استارت آپ، سلامت، ورزش، مدیریت، اقتصاد، تبلیغات، نوآوری.

## مقدمه

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی (AI) به یکی از پویاترین و تأثیرگذارترین فناوری‌ها در عرصه‌های مختلف، به‌ویژه در حوزه‌های سلامت و ورزش تبدیل شده است. توسعه و گسترش استارت‌آپ‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در این حوزه‌ها، نویدبخش تحولات چشمگیری است که می‌تواند کیفیت خدمات، بهره‌وری و دسترسی را به‌طور قابل توجهی ارتقا دهد. از یک سو، این پیشرفت‌ها فرصتی برای شخصی‌سازی خدمات و ارتقای نتایج درمانی فراهم می‌کند و از سوی دیگر، چالش‌هایی همچون مسائل اخلاقی، محدودیت‌های فنی و پذیرش اجتماعی را به همراه دارد (Horgan et al., 2019; Rahmani et al., 2024a, 2024b; Wang & Liu, 2023; Zhang, 2023).

یکی از جنبه‌های کلیدی موفقیت استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی، تطبیق آن‌ها با نیازهای خاص کاربران و کسب‌وکارها است. این مسئله در زمینه سلامت و ورزش، به دلیل پیچیدگی‌های موجود در داده‌ها و نیاز به تحلیل دقیق اطلاعات، اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند (Berkel, 2023). از سوی دیگر، تلاش برای ارائه راهکارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با هزینه‌های کمتر و کیفیت بهتر، همچنان چالش‌های زیادی برای توسعه‌دهندگان و مدیران این استارت‌آپ‌ها ایجاد می‌کند (Gao, 2018).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند در طیف گسترده‌ای از کاربردهای پزشکی، از جمله تشخیص بیماری، مدیریت داده‌های بیماران، و طراحی روش‌های درمانی شخصی‌سازی شده، نقش مهمی ایفا کند (Jiang et al., 2017; Reddy et al., 2018). از سوی دیگر، در ورزش، استفاده از هوش مصنوعی به تحلیل عملکرد ورزشکاران، پیشگیری از آسیب‌ها، و بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی منجر شده است (Rahmani et al., 2024a, 2024b).

در حوزه سلامت، کاربردهای هوش مصنوعی نه تنها محدود به بهبود فرآیندهای درمانی و تشخیصی نیست، بلکه در ایجاد سیستم‌های پیشگیری، مدیریت سلامت جامعه، و آموزش حرفه‌ای‌های پزشکی نیز گسترش یافته است (Charow et al., 2021; Esmailzadeh, 2020). برای مثال، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌توانند با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها به پزشکان در اتخاذ تصمیم‌های بهتر کمک کنند (Hoseini, 2023).

با این حال، پیچیدگی داده‌های سلامت و ضرورت حفظ امنیت و حریم خصوصی بیماران، چالش‌هایی را در پی دارد که نیازمند اقدامات موثر در جهت تقویت امنیت سایبری و ارتقای سازگاری با مقررات است (Pesapane et al., 2018; Petersen et al., 2019). همچنین، ترویج استفاده از هوش مصنوعی در کشورهای در حال توسعه، با موانعی همچون کمبود منابع مالی و انسانی مواجه است که باید به آن‌ها توجه ویژه شود (Mikava, 2023).

در حوزه ورزش نیز هوش مصنوعی به یکی از ابزارهای اصلی در تحلیل و پیش‌بینی داده‌ها تبدیل شده است. این فناوری می‌تواند برای طراحی برنامه‌های تمرینی اختصاصی و کاهش خطر آسیب‌دیدگی ورزشکاران به کار گرفته شود (Rahmani et al., 2024a, 2024b). همچنین، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تحلیل بازی‌ها و تاکتیک‌ها، توانسته است به تیم‌های ورزشی مزیت رقابتی چشمگیری ارائه دهد (Khan, 2023).

یکی از موانع اصلی توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش، مسائل مرتبط با پذیرش فناوری توسط کاربران و حرفه‌ای‌ها است. برخی از حرفه‌ای‌ها به دلیل کمبود دانش دیجیتال و آگاهی محدود نسبت به مزایای هوش مصنوعی، در برابر استفاده از این فناوری مقاومت می‌کنند (Jarva et al., 2022; Shimmers, 2023). به همین دلیل، برنامه‌های آموزشی و توسعه مهارت‌های دیجیتال برای کاربران و متخصصان حوزه سلامت و ورزش اهمیت زیادی دارد (Charow et al., 2021).

علاوه بر این، عدم تطبیق استارت آپ های هوش مصنوعی با زیرساخت های موجود، چالش دیگری است که به ویژه در کشورهای در حال توسعه بیشتر به چشم می خورد. این مشکل می تواند باعث افزایش هزینه های پیاده سازی و کاهش بهره وری شود (Petersen et al., 2022; Petersson et al., 2019).

از سوی دیگر، فرصت های ایجاد شده توسط هوش مصنوعی در حوزه های سلامت و ورزش، بی نظیر هستند. از جمله این فرصت ها می توان به شخصی سازی خدمات، افزایش دقت در پیش بینی و تشخیص، و ارائه روش های بهینه برای مدیریت داده ها اشاره کرد (Zhang, 2023). با این حال، برای دستیابی به این اهداف، نیاز به رعایت اصول اخلاقی و رفع مسائل مربوط به مسئولیت پذیری در استفاده از هوش مصنوعی وجود دارد (Price et al., 2019; Thakkar & Bharathi, 2023; Upadhyay, 2023).

با توجه به تحولات گسترده در فناوری و افزایش نقش هوش مصنوعی در زندگی انسان ها، مطالعه عوامل مؤثر در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش، از اهمیت بالایی برخوردار است. این مطالعه به بررسی جنبه های مختلف مدیریتی، اقتصادی، تبلیغاتی، نوآوری، آگاهی و فرهنگی پرداخته و سعی دارد تا با ارائه چارچوبی جامع، راهنمایی برای توسعه دهندگان و مدیران این استارت آپ ها فراهم کند (Berkel, 2023; Horgan et al., 2019; Huang et al., 2021). بنابراین، هدف اصلی این پژوهش شناسایی عوامل کلیدی در توسعه استارت آپ های هوش مصنوعی و تحلیل فرصت ها و چالش های پیش رو است.

## روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه اجرا، پیمایشی است. در ادامه، تمامی جنبه های مربوط به طرح تحقیق، ابزارهای گردآوری داده ها و روش های تجزیه و تحلیل به تفصیل شرح داده می شود.

این پژوهش بر روی جامعه آماری متشکل از متخصصان و کارشناسان فعال در حوزه استارت آپ ها، هوش مصنوعی، سلامت، ورزش و همچنین مدیران و پرسنل شرکت های مرتبط انجام شده است. افراد منتخب شامل مدیران اجرایی استارت آپ های فعال، متخصصان هوش مصنوعی در زمینه سلامت و ورزش، خبرگان حوزه بازاریابی و پزشکی ورزشی، و مدیران ورزشی و رؤسای هیئت های ورزشی بودند. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۳۷ نفر بود که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. این روش به دلیل دسترسی سریع به افراد خبره و امکان جمع آوری داده های دقیق و به روز، مناسب ترین گزینه برای این تحقیق بود. شرکت کنندگان با تکمیل پرسشنامه محقق ساخته در تحقیق حاضر مشارکت داشتند. این پرسشنامه به گونه ای طراحی شد که اطلاعات جامعی درباره نظرات، تجربیات، و دیدگاه های آنان در رابطه با عوامل مؤثر بر توسعه استارت آپ های مرتبط با هوش مصنوعی ارائه دهد. همچنین، پرسشنامه به گونه ای طراحی شد که هم اطلاعات دموگرافیک (شامل جنسیت، سن، سطح تحصیلات، سابقه فعالیت و وضعیت تأهل) و هم اطلاعات تخصصی مربوط به موضوع تحقیق را پوشش دهد.

برای گردآوری اطلاعات از ترکیبی از روش های کتابخانه ای و میدانی استفاده شد. در بخش کتابخانه ای، مطالعات گسترده ای بر روی منابع علمی مرتبط با موضوع انجام گرفت. این منابع شامل کتاب های تخصصی، مقالات پژوهشی، پایان نامه ها، و گزارش های تحقیقی بود که به طور خاص به موضوعاتی مانند مدیریت ورزشی، هوش مصنوعی، کارآفرینی و توسعه استارت آپ ها در حوزه سلامت و ورزش پرداخته بودند. همچنین از پایگاه های داده علمی و شبکه جهانی اینترنت برای دستیابی به اطلاعات روزآمد و مرتبط استفاده شد.

در بخش میدانی، پرسشنامه محقق ساخته به عنوان ابزار اصلی گردآوری داده ها طراحی و مورد استفاده قرار گرفت. این پرسشنامه شامل دو بخش اصلی بود. بخش اول به سوالات عمومی اختصاص داشت که اطلاعات دموگرافیک پاسخ دهندگان را جمع آوری می کرد. این

سوالات شامل پنج گویه در زمینه جنسیت، سن، سطح تحصیلات، سابقه فعالیت، و وضعیت تأهل بودند. این اطلاعات برای تحلیل رابطه متغیرهای جمعیت‌شناختی با سایر عوامل مورد مطالعه ضروری بود.

بخش دوم پرسشنامه شامل سوالات تخصصی بود که به طور خاص عوامل مؤثر بر توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی را در شش محور اصلی بررسی می‌کرد. این محورها شامل عوامل مدیریتی، اقتصادی، تبلیغاتی، نوآوری، شناخت و آگاهی، و عوامل فرهنگی بودند. هر یک از این محورها دارای گویه‌های مشخصی بودند که بر اساس مرور ادبیات و مطالعات پیشین طراحی شده بودند. پرسشنامه در مجموع شامل ۳۹ گویه بود که پاسخ‌دهندگان با استفاده از مقیاس لیکرت به هر یک از آن‌ها پاسخ دادند. گویه‌های مرتبط با هر محور به شرح ذیل هستند: عوامل مدیریتی شامل گویه‌های ۱ تا ۷، عوامل اقتصادی شامل گویه‌های ۸ تا ۱۳، عوامل تبلیغاتی شامل گویه‌های ۱۴ تا ۱۷، عوامل نوآوری شامل گویه‌های ۱۸ تا ۲۶، عوامل شناخت و آگاهی شامل گویه‌های ۲۷ تا ۳۱، و عوامل فرهنگی شامل گویه‌های ۳۲ تا ۳۹.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی تحلیل شدند. در مرحله اول، تحلیل توصیفی برای بررسی توزیع فراوانی پاسخ‌ها و محاسبه شاخص‌هایی مانند میانگین و انحراف معیار برای هر گویه انجام شد. این تحلیل‌ها به درک کلی از نظرات و دیدگاه‌های پاسخ‌دهندگان کمک کرد. در مرحله دوم، تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی برای شناسایی ساختار عوامل و تایید مدل تحقیق به کار رفت. تحلیل عاملی اکتشافی برای شناسایی عوامل اصلی مؤثر بر توسعه استارت‌آپ‌ها استفاده شد و تحلیل عاملی تاییدی با استفاده از نرم‌افزار Amos 22 انجام شد. روایی همگرایی مدل تحقیق با استفاده از شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) و روایی ترکیبی (CR) بررسی گردید. مقدار AVE برای تمامی عوامل بالاتر از ۰.۵ و مقدار CR نیز بیشتر از مقدار AVE بود که این امر روایی همگرایی مدل را تایید می‌کند.

## یافته‌ها

در پژوهش حاضر، ترکیب جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان به‌طور جامع بررسی شد. از میان کل شرکت‌کنندگان، ۸۰.۲۹ درصد مرد و ۱۹.۷۱ درصد زن بودند که نشان‌دهنده برتری نسبی حضور مردان در جامعه آماری پژوهش است. از نظر سطح تحصیلات، افراد با مدرک دیپلم ۱.۴۶ درصد، فوق دیپلم ۵.۸۲ درصد، لیسانس ۴۷.۴۵ درصد، فوق لیسانس ۳۲.۸۵ درصد، و دکترا ۱۲.۴۱ درصد از کل نمونه را تشکیل می‌دادند. این توزیع نشان‌دهنده حضور قابل توجه افراد تحصیل کرده در سطوح عالی آموزشی در پژوهش است.

در رابطه با توزیع سنی، ۱۱.۶۸ درصد از شرکت‌کنندگان در بازه سنی ۲۶ تا ۳۵ سال، ۶۲.۰۵ درصد در بازه سنی ۳۶ تا ۴۵ سال، و ۲۶.۲۸ درصد بیش از ۴۵ سال سن داشتند. از نظر سابقه کاری، ۳۰.۶۶ درصد از افراد کمتر از ۱۰ سال، ۳۵.۵۸ درصد بین ۱۰ تا ۲۰ سال، و ۳۰.۷۷ درصد بیش از ۲۰ سال سابقه فعالیت حرفه‌ای داشتند. در نهایت، از نظر وضعیت تأهل، ۳۷.۲۳ درصد از پاسخ‌دهندگان مجرد و ۶۲.۷۷ درصد متأهل بودند. این توزیع آماری نشان‌دهنده تنوع در گروه‌های سنی، تحصیلات، و وضعیت تأهل بوده و بر جامعیت نمونه انتخاب‌شده تأکید دارد.

یکی از مراحل ابتدایی تحلیل داده‌ها، بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهاست. برای این منظور، از آزمون اسمیرنوف-کلموگروف استفاده شده است. فرض صفر در این آزمون بیانگر نرمال بودن توزیع متغیرهاست. اگر سطح معناداری بیشتر از ۰.۰۵ باشد، فرض صفر پذیرفته شده و می‌توان نتیجه گرفت که توزیع متغیر نرمال است. نتایج این آزمون برای متغیرهای پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.

## جدول ۱

نتایج آزمون اسمیرنوف - کلموگروف جهت بررسی پیروی داده‌ها از توزیع نرمال

متغیرها	مقدار آماره اسمیرنوف-کلموگروف	سطح معناداری
مدیریتی	۰.۸۳۲	۰.۰۶۷
اقتصادی	۰.۸۴۶	۰.۰۷۱
تبلیغات	۰.۹۱۲	۰.۰۷۵
نوآوری	۰.۷۴۸	۰.۰۶۶
شناخت و آگاهی	۰.۸۸۴	۰.۰۷۸
فرهنگی	۰.۷۴۱	۰.۰۶۸

با توجه به نتایج جدول ۱، سطح معناداری برای تمامی متغیرها بیشتر از ۰.۰۵ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمامی متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. این نتیجه امکان استفاده از تحلیل‌های آماری مبتنی بر فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها را فراهم می‌سازد. در ادامه، برای بررسی کفایت نمونه‌گیری و مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی، از آزمون KMO و بارتلت استفاده شده است. شاخص KMO در این آزمون، کفایت نمونه‌گیری را بر اساس کوچک بودن همبستگی جزئی بین متغیرها می‌سنجد. این شاخص بین صفر و یک قرار دارد و اگر مقدار آن بیشتر از ۰.۵ باشد، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند. همچنین، آزمون بارتلت برای بررسی معناداری کرویت ماتریس همبستگی استفاده می‌شود. نتایج این آزمون‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

## جدول ۲

نتایج آزمون KMO و بارتلت

متغیر	KMO	تقریب کای دو	درجه آزادی	سطح معناداری
مدیریتی	۰.۸۳۲	۸۹۵.۰۱	۲۷	۰.۰۰۰
اقتصادی	۰.۷۹۷	۷۴۵.۲۵	۱۹	۰.۰۰۲
تبلیغات	۰.۷۹۱	۶۴۲.۱۴	۲۴	۰.۰۱۱
نوآوری	۰.۷۹۵	۵۶۴.۵۴	۲۳	۰.۰۰۴
شناخت و آگاهی	۰.۸۵۲	۵۶۵.۱۵	۱۹	۰.۰۰۵
فرهنگی	۰.۷۷۲	۴۵۳.۲۹	۱۹	۰.۰۱۲

بر اساس نتایج جدول ۲، مقادیر KMO برای تمامی متغیرها بیشتر از ۰.۵ است که نشان‌دهنده کفایت نمونه‌گیری و مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی است. همچنین، سطح معناداری آزمون بارتلت برای تمامی متغیرها کمتر از ۰.۰۵ است، که نشان می‌دهد ماتریس همبستگی دارای کرویت کافی برای تحلیل عاملی است.

یکی از مراحل اصلی تحلیل داده‌ها، محاسبه بارهای عاملی برای هر یک از گویه‌های پرسشنامه در ارتباط با عوامل اصلی پژوهش است. بار عاملی نشان‌دهنده میزان همبستگی هر گویه (سؤال پرسشنامه) با عامل مربوطه است. اگر تمامی بارهای عاملی در یک عامل بزرگ‌تر از ۰.۳ باشند، می‌توان نتیجه گرفت که روایی سازه از نوع همگرا وجود دارد. نتایج تحلیل عاملی تاییدی برای تمامی گویه‌های پژوهش در جدول ۳ ارائه شده است.



جدول ۳

بارهاى عاملى گويه‌هاى پژوهش

عامل	سؤال	بار عاملى
مدىرىتى	۱	۰.۵۷
	۲	۰.۶۵
	۳	۰.۷۳
	۴	۰.۶۸
	۵	۰.۷۶
	۶	۰.۵۸
	۷	۰.۵۷
اقتصادى	۸	۰.۶۰
	۹	۰.۷۷
	۱۰	۰.۷۴
	۱۱	۰.۷۱
	۱۲	۰.۶۷
	۱۳	۰.۶۱
	۱۴	۰.۸۲
تبلىغات	۱۵	۰.۶۴
	۱۶	۰.۷۰
	۱۷	۰.۶۶
	۱۸	۰.۶۷
	۱۹	۰.۶۱
	۲۰	۰.۷۵
	۲۱	۰.۸۲
نوآورى	۲۲	۰.۷۵
	۲۳	۰.۷۵
	۲۴	۰.۸۳
	۲۵	۰.۷۶
	۲۶	۰.۷۲
	۲۷	۰.۵۶
	۲۸	۰.۷۵
شناخت و آگاهى	۲۹	۰.۷۵
	۳۰	۰.۸۳
	۳۱	۰.۸۴
	۳۲	۰.۷۵
	۳۳	۰.۶۶
	۳۴	۰.۷۶
	۳۵	۰.۶۹
فرهنگى	۳۶	۰.۶۹
	۳۷	۰.۷۹
	۳۸	۰.۶۶
	۳۹	۰.۷۸

تحلیل عاملی تاییدی نشان داد که تمامی بارهای عاملی محاسبه شده بزرگتر از ۰.۴ هستند. این امر نشان می‌دهد که تمامی سؤالات پرسشنامه به درستی برای اندازه‌گیری متغیرهای مورد نظر طراحی شده‌اند و از روایی همگرایی مناسبی برخوردارند. در ادامه، به منظور اولویت‌بندی عوامل شناسایی شده در توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش، میانگین و انحراف معیار هر یک از عوامل محاسبه شد. نتایج این تحلیل در **جدول ۴** ارائه شده است.

#### جدول ۴

اولویت‌بندی عوامل ۶ گانه موثر در توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش

عامل	میانگین	انحراف معیار
مدیریتی	۴.۷۹	۰.۳۳
اقتصادی	۴.۵۵	۰.۲۳
تبلیغاتی	۴.۳۳	۰.۲۹
نوآوری	۴.۱۲	۰.۲۵
شناخت و آگاهی	۳.۸۵	۰.۲۳
فرهنگی	۳.۵۷	۰.۲۶

بر اساس نتایج **جدول ۴**، عوامل مدیریتی با میانگین ۴.۷۹ به‌عنوان مهم‌ترین عامل در توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش شناخته شد. عوامل اقتصادی با میانگین ۴.۵۵ در رتبه دوم و عوامل تبلیغاتی با میانگین ۴.۳۳ در رتبه سوم قرار گرفتند. عوامل فرهنگی با میانگین ۳.۵۷ کمترین تأثیر را در میان عوامل مورد بررسی داشتند و در رتبه آخر قرار گرفتند. این نتایج نشان می‌دهند که برای توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش، توجه ویژه به جنبه‌های مدیریتی و اقتصادی از اهمیت بیشتری برخوردار است. عوامل فرهنگی نیز هرچند تأثیرگذارند، اما در مقایسه با سایر عوامل اولویت کمتری دارند.

#### بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که عوامل مدیریتی به‌عنوان مهم‌ترین عامل در توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش شناخته شدند. این نتیجه با مطالعات پیشین هم‌خوانی دارد که بر اهمیت نقش رهبری و مدیریت مؤثر در پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری‌های نوآورانه تأکید داشته‌اند (Huang et al., 2021; Petersson et al., 2022). مدیران باید توانایی تصمیم‌گیری استراتژیک داشته باشند و با شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های محیطی، مسیر توسعه این استارت‌آپ‌ها را هموار کنند. به‌علاوه، رهبری مناسب می‌تواند تیم‌های فنی و تخصصی را در جهت دستیابی به اهداف بلندمدت همسو کند (Berkel, 2023). عوامل اقتصادی نیز به‌عنوان دومین عامل مؤثر در توسعه استارت‌آپ‌ها شناخته شد. این یافته‌ها نشان‌دهنده این واقعیت است که دسترسی به منابع مالی کافی، جلب سرمایه‌گذاران و مدیریت هزینه‌ها، از عناصر کلیدی موفقیت این نوع استارت‌آپ‌ها هستند. مطالعات پیشین نیز بر اهمیت تأمین مالی و پشتیبانی اقتصادی در توسعه استارت‌آپ‌ها تأکید کرده‌اند (Mikava, 2023; Rahmani et al., 2024a, 2024b). در بسیاری از موارد، کمبود بودجه می‌تواند منجر به شکست در پیاده‌سازی پروژه‌های هوش مصنوعی شود، به‌ویژه در حوزه‌هایی که نیازمند داده‌های بزرگ و زیرساخت‌های فناورانه هستند (Esmaeilzadeh, 2020).

عوامل تبلیغاتی و آگاهی نیز نقش برجسته‌ای در توسعه این استارت‌آپ‌ها داشتند. با توجه به یافته‌های پژوهش، استفاده از استراتژی‌های تبلیغاتی مؤثر و افزایش آگاهی عمومی می‌تواند تأثیر چشمگیری در پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش داشته باشد. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش بازاریابی دیجیتال و آموزش در افزایش اعتماد کاربران به فناوری تأکید کرده‌اند، همسو است (Charow et al., 2021; Jarva et al., 2022). تبلیغات می‌تواند به شفاف‌سازی قابلیت‌ها و مزایای هوش مصنوعی کمک کند و نگرانی‌های کاربران را در مورد استفاده از این فناوری کاهش دهد (Khan, 2023).

نوآوری نیز به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در موفقیت استارت‌آپ‌ها شناسایی شد. همان‌طور که مطالعات نشان داده‌اند، استارت‌آپ‌هایی که توانایی ارائه راه‌حل‌های خلاقانه و جدید دارند، بیشتر در جذب کاربران و سرمایه‌گذاران موفق هستند (Gao, 2018; Reddy et al., 2018). در حوزه سلامت و ورزش، نوآوری می‌تواند شامل توسعه الگوریتم‌های پیشرفته برای تحلیل داده‌های پزشکی یا طراحی ابزارهای جدید برای پایش عملکرد ورزشکاران باشد (Rahmani et al., 2024a).

در نهایت، عوامل فرهنگی کمترین تأثیر را در توسعه این استارت‌آپ‌ها داشتند. این موضوع می‌تواند ناشی از تأثیر کم‌تر فرهنگ در مقایسه با سایر عوامل مانند اقتصاد و مدیریت باشد. با این حال، توجه به فرهنگ محلی و ارزش‌های اجتماعی می‌تواند پذیرش فناوری‌های جدید را تسهیل کند (Horgan et al., 2019). مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که تطبیق فناوری‌های جدید با ارزش‌های فرهنگی کاربران، می‌تواند به کاهش مقاومت در برابر پذیرش آن کمک کند (Shinners, 2023).

یکی از محدودیت‌های اصلی این مطالعه، استفاده از روش پیمایشی برای گردآوری داده‌ها بود که ممکن است تحت تأثیر سوگیری پاسخ‌دهندگان قرار گرفته باشد. به‌علاوه، جامعه آماری این پژوهش محدود به متخصصان و مدیران در حوزه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در سلامت و ورزش بوده و ممکن است نتایج به سایر حوزه‌ها قابل تعمیم نباشد. محدودیت دیگر، استفاده از پرسشنامه محقق ساخته بود که امکان بررسی عمیق برخی جنبه‌ها را فراهم نمی‌کرد. همچنین، تأثیرات بلندمدت عوامل شناسایی شده بر توسعه استارت‌آپ‌ها در این مطالعه بررسی نشده است.

تحقیقات آینده می‌توانند بر بررسی عمیق‌تر تأثیرات بلندمدت این عوامل بر موفقیت استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی تمرکز کنند. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابه در حوزه‌های دیگر فناوری و صنعت انجام شود تا امکان مقایسه بین حوزه‌ها فراهم شود. بررسی نقش عوامل اجتماعی، سیاستی و حقوقی در توسعه استارت‌آپ‌ها نیز می‌تواند موضوعات ارزشمندی برای تحقیقات آینده باشد. علاوه بر این، استفاده از روش‌های کیفی مانند مصاحبه‌های عمیق و تحلیل محتوای کیفی می‌تواند به درک جامع‌تری از چالش‌ها و فرصت‌ها کمک کند. برای بهبود توسعه استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت و ورزش، توصیه می‌شود که مدیران و تصمیم‌گیران به نقش محوری مدیریت استراتژیک توجه ویژه‌ای داشته باشند. ارائه برنامه‌های آموزشی برای افزایش آگاهی عمومی و بهبود مهارت‌های دیجیتال کاربران و متخصصان نیز ضروری است. از سوی دیگر، ایجاد زیرساخت‌های مالی پایدار و جذب سرمایه‌گذاری‌های هدفمند می‌تواند به پیشبرد اهداف این استارت‌آپ‌ها کمک کند. در نهایت، تطبیق فناوری با ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه هدف باید به‌عنوان یکی از اولویت‌های کلیدی در نظر گرفته شود.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## موازن اخلاقی

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

## شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

## حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## References

- Berkel, N. v. (2023). Making AI Work. 448-458. <https://doi.org/10.1002/9781119790686.ch41>
- Charow, R., Jeyakumar, T., Younus, S., Dolatabadi, E., Salhia, M., Al-Mouaswas, D., Anderson, M., Balakumar, S., Clare, M., Dhalla, A., Gillan, C., Haghzare, S., Jackson, E., Lalani, N., Mattson, J., Peteanu, W., Tripp, T., Waldorf, J., Williams, S., . . . Wiljer, D. (2021). Artificial Intelligence Education Programs for Health Care Professionals: Scoping Review. *Jmir Medical Education*, 7(4), e31043. <https://doi.org/10.2196/31043>
- Esmailzadeh, P. (2020). Use of AI-based Tools for Healthcare Purposes: A Survey Study From Consumers' Perspectives. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01191-1>
- Gao, J. (2018). PANDA: Facilitating Usable AI Development. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1804.09997>
- Horgan, D., Romão, M., & Morr , S. A. (2019). Artificial Intelligence: Power for Civilisation – And for Better Healthcare. *Public Health Genomics*, 22(5-6), 145-161. <https://doi.org/10.1159/000504785>
- Hoseini, M. (2023). Patient Experiences With AI in Healthcare Settings. *Aitechbesosci*, 1(3), 12-18. <https://doi.org/10.61838/kman.aitech.1.3.3>
- Huang, C. C., Wang, J.-J., Kuo, K.-M., & Chen, C. J. (2021). The Critical Factors Affecting the Deployment and Scaling of Healthcare AI: Viewpoint From an Experienced Medical Center. *Healthcare*, 9(6), 685. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060685>
- Jarva, E., Mikkonen, K., Andersson, J., Tuomikoski, A.-M., K ariinen, M., Meril inen, M., & Oikarinen, A. (2022). Aspects Associated With Health Care Professionals' Digital Health Competence Development – A Qualitative Study. *Finnish Journal of Ehealth and Ewelfare*, 14(1), 79-91. <https://doi.org/10.23996/fjhw.111771>
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H., & Wang, Y. (2017). Artificial Intelligence in Healthcare: Past, Present and Future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230-243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Khan, A. (2023). Transforming Healthcare Through AI: Unleashing the Power of Personalized Medicine. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 2(1), 67-77. <https://doi.org/10.47709/ijmdsa.v2i1.2424>
- Mikava, N. (2023). Implications of Artificial Intelligence in Healthcare in Developing Countries: Perspectives and Challenges. *Aijes*, 17(2), 110-120. <https://doi.org/10.15837/aijes.v17i2.6448>
- Pesapane, F., Volont , C., Codari, M., & Sardanelli, F. (2018). Artificial Intelligence as a Medical Device in Radiology: Ethical and Regulatory Issues in Europe and the United States. *Insights Into Imaging*, 9(5), 745-753. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0645-y>
- Petersen, S. E., Abdulkareem, M., & Leiner, T. (2019). Artificial Intelligence Will Transform Cardiac Imaging—Opportunities and Challenges. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 6. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2019.00133>
- Pettersson, L., Larsson, I., Nygren, J. M., Nilsen, P., Neher, M., Reed, J., Tyskbo, D., & Svedberg, P. (2022). Challenges to Implementing Artificial Intelligence in Healthcare: A Qualitative Interview Study With Healthcare Leaders in Sweden. *BMC Health Services Research*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08215-8>

- Price, W. N., Gerke, S., & Cohen, I. G. (2019). Potential Liability for Physicians Using Artificial Intelligence. *JAMA*, 322(18), 1765. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.15064>
- Radanliev, P., & Roure, D. D. (2022). Advancing the Cybersecurity of the Healthcare System With Self-Optimising and Self-Adaptative Artificial Intelligence (Part 2). *Health and Technology*, 12(5), 923-929. <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00691-6>
- Rahmani, N., Naderi Nasab, M., Taheri, M., & Biniiaz, S. A. (2024a). Exploring the Future of the Sports Industry Through an Economic Lens in 2031. *International Journal of Innovation Management and Organizational Behavior (IJIMOB)*, 4(1), 170-179. <https://doi.org/10.61838/kman.ijimob.4.1.20>
- Rahmani, N., Naderi Nasab, M., Taheri, M., & Biniiaz, S. A. (2024b). The Future of Sports Industry: AI and Economic Transformations. *AI and Tech in Behavioral and Social Sciences*, 19-29. <https://journals.kmanpub.com/index.php/aitechbesosci/article/view/2876>
- Reddy, S., Fox, J., & Purohit, M. P. (2018). Artificial Intelligence-Enabled Healthcare Delivery. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 112(1), 22-28. <https://doi.org/10.1177/0141076818815510>
- Shinners, L. (2023). Healthcare Professionals' Experiences and Perceptions of Artificial Intelligence in Regional and Rural Health Districts in Australia. *Australian Journal of Rural Health*, 31(6), 1203-1213. <https://doi.org/10.1111/ajr.13045>
- Thakkar, B., & Bharathi, S. V. (2023). Medical Specialists' Perception About Adoption of Artificial Intelligence in the Healthcare Sector. *Cm*(25), 426-434. <https://doi.org/10.18137/cardiometry.2022.25.426434>
- Upadhyay, U. (2023). Call for the Responsible Artificial Intelligence in the Healthcare. *BMJ Health & Care Informatics*, 30(1), e100920. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2023-100920>
- Wang, Y., & Liu, X. M. (2023). Navigating the Ethical Landscape of AI in Healthcare: Insights From a Content Analysis. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.22294513.v2>
- Zhang, H. (2023). Artificial Intelligence in Healthcare: Opportunities and Challenges. *Theoretical and Natural Science*, 21(1), 130-134. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/21/20230845>