



Research Paper

Analysis of Artificial Intelligence Literacy in Sport Coaches with the Mediating Role of Ethics and Knowledge

Abed Mahmoudian¹, Soheila Moradi², Arash Zarei³, Ali Nazarian⁴

1. Assistant Professor of Sport Management, Department of Sport Management, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.
2. MA in Sport Management, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
3. PhD in Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.
4. Assistant Professor of Sport Management, Department of Sport Sciences, Faculty of Literature and Human Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Received: 13 September 2025

Accepted: 28 April 2026

Abstract

Objective: The evolution of artificial intelligence in sports coaching has accelerated significantly. To benefit from its educational capabilities, sports coaches must have AI literacy. In this regard, the present study aimed to analyze AI literacy among sports coaches through a case study of coaches in Kurdistan province.

Methodology: The research method was quantitative and based on structural equation modeling. A total of 208 sports coaches were selected as a statistical sample based on random and convenience sampling. The measurement tools included the perceived knowledge questionnaire from Chen et al. (2020), the application questionnaire from Wang and Zhang (2020), and the ethics and evaluation questionnaire from Bai and Cheng (2015). Expert opinions confirmed face and content validity, confirmatory factor analysis was used for construct validity, and Cronbach's alpha and composite reliability were used for reliability.

Results: The findings indicate that the use of artificial intelligence has a positive and significant effect on perceived knowledge of artificial intelligence (coefficient = 0.84), on the evaluation of the use of artificial intelligence (coefficient = 0.15), and on the ethics of artificial intelligence (coefficient = 0.78). Perceived knowledge of artificial intelligence and ethics of artificial intelligence also have positive and significant effects on the evaluation of the use of artificial intelligence, with coefficients of 0.14 and 0.62, respectively. Finally, perceived knowledge of artificial intelligence and ethics of artificial intelligence mediate the relationship between the use of artificial intelligence and the evaluation of the use of artificial intelligence among sports coaches in Kurdistan province with coefficients of 0.11 and 0.49, respectively.

Conclusion: The findings of this study extend existing frameworks in the field of AI literacy to sports coaching. Sports organizations, including federations and sports boards, should facilitate the increase of coaches' literacy and competencies in the field of AI by holding courses, workshops, lectures, etc.

Keywords: Sport Industry, Artificial Intelligence, Education, Technology, Coaching.

To cite this article:

Mahmoudian A, Moradi S, Zarei A, Nazarian A. Analysis of Artificial Intelligence Literacy in Sport Coaches with the Mediating Role of Ethics and Knowledge. *Human Resource Management in Sport*. 2026; 13(2):407-426. <https://doi.org/10.22044/shm.2026.16814.2793>

Corresponding Author: **Abed Mahmoudian**

Email: a.mahmoudian@basu.ac.ir



Extended Abstract

Summary

The purpose of the present study is to examine the relationship between the dimensions of AI literacy among sports coaches, using a case study of coaches in Kurdistan province. The findings indicate that the use of artificial intelligence has a positive and significant effect on perceived knowledge of artificial intelligence, on the evaluation of the use of artificial intelligence, and on the ethics of artificial intelligence. Also, perceived knowledge of artificial intelligence and ethics of artificial intelligence have a positive and significant effect on the evaluation of the use of artificial intelligence, respectively.

Introduction

Artificial intelligence literacy is recognized as a fundamental necessity for effective participation in an information-based society. It includes understanding basic concepts, the ability to interact with intelligent systems, and critical analysis of the ethical and social implications of this technology (29). A review of studies shows that most research has been conducted in developed countries (48), and the experiences of coaches in Iran have received less attention. Therefore, the purpose of the present study is to examine the relationship between the dimensions of AI literacy among sports coaches, using a case study of coaches in Kurdistan province.

Methodology and Approach

The present study was applied in terms of purpose and descriptive-survey in nature, and structural equation modeling was used to test the research hypotheses. The statistical population of the study included all sports coaches in Kurdistan Province. Convenience sampling was used to select the statistical sample, and the minimum sample size was considered to be 240 people. The research tools included questionnaires on perceived knowledge of artificial intelligence, the application of artificial intelligence, the ethics of artificial intelligence, and the evaluation of the application of artificial intelligence on a five-point Likert scale (from very low = 1 to very high = 5) (29). To assess face and content validity, the initial questionnaire was provided to 6 experts, and necessary amendments were made according to their opinions. The questionnaire was designed online through the Pressline website, and its link was placed on the social media channels and groups of various sports disciplines in coordination with the provincial sports board. After about two weeks and two reminders, when the number of returned questionnaires reached 240, the data collection process was stopped. After reviewing the questionnaires, 208 questionnaires were finally identified as suitable for analysis. The reliability of the research constructs was also confirmed using Cronbach's alpha coefficient and composite reliability. Descriptive statistics were used to analyze the demographic status of the participants using SPSS version 27, and structural equation modeling and SmartPLS version 4 were used to test the research hypotheses.

Result and Conclusion

The findings from the structural equation analysis showed strong and significant relationships among these dimensions, and each plays a decisive role in improving the overall level of AI literacy among sports coaches. The results also showed that greater use of AI can lead to improved application evaluation. The findings indicate that the use of AI tools plays a significant role in increasing sports coaches' perceived knowledge. The findings also indicate that the perceived knowledge of AI has a significant effect on the evaluation of its application. The results also showed that AI ethics has a positive and significant effect on the evaluation of this technology's application. Finally, based on the results of the data analysis, it was determined that AI ethics can act as a mediator in the relationship between the use of technology and the increase in the evaluation of AI application. In general, the findings indicate that the use of AI in the field of sports coaching has a direct and significant effect on promoting AI ethics, increasing perceived knowledge, and improving the evaluation of its application. Based on the research findings, several practical solutions are proposed, including: 1. Developing specialized and skill-based training through designing and holding workshops, short-term courses, and in-service courses specifically for sports coaches with a focus on artificial intelligence, including topics such as artificial intelligence and sports data analysis in the curricula of physical education and sports management; 2.



Strengthening technological infrastructure in sports by equipping clubs and sports centers with tools and software based on artificial intelligence (for video analysis, athlete performance monitoring, training management, and injury prevention), creating common digital platforms among coaches for exchanging experiences and using shared data, 3. Developing ethical and legal frameworks by designing ethical codes of conduct for the use of sports data, protecting athletes' privacy, and preventing algorithmic bias, creating national standards to ensure the safe, transparent, and fair use of artificial intelligence technologies in sports, 4. Motivating and providing organizational support for coaches by providing financial incentives and professional privileges to coaches who use Artificial intelligence technologies in their coaching process; the Ministry of Sports and Youth and federations support research and implementation projects in the field of applying artificial intelligence in sports, 5. Strengthening technological culture among coaches and athletes by promoting a positive and informed view of artificial intelligence through sports media and specialized associations, training athletes to collaborate more effectively with coaches in using artificial intelligence tools, and 6. Creating scientific and industrial cooperation networks by developing cooperation between universities, technology companies, and sports institutions to design indigenous software and tools tailored to the needs of Iranian sports, forming specialized working groups at the provincial and national levels to monitor and improve the level of artificial intelligence literacy of coaches to improve and promote the level of artificial intelligence literacy of sports coaches in Kurdistan Province and the country's sports community in general.

Ethical Considerations: All ethical standards in honesty and trustworthiness, text analysis, citation, and confidentiality of the statistical sample information have been observed.

Funding: This study did not receive any financial support from any organization, and the authors covered all costs.

Authors' Contributions: All authors have made significant contributions to the design, implementation, and writing of all parts of the present study.

Conflicts of interest: According to the authors, there is no conflict of interest in this study.

Acknowledgment: The authors consider it necessary to acknowledge and thank the statistical sample for their cooperation in completing the questionnaires and the esteemed referees, the editor, and the esteemed members of the journal for their goodwill and cooperation in publishing this study.

References

1. Zhao L, Wu X, Luo H. Developing AI Literacy for Primary and Middle School Teachers in China: Based on a Structural Equation Modeling Analysis. *Sustainability*. 2022; 14(1): 14549. <https://doi.org/10.3390/su142114549>
2. Papadakis S, Gözümlü A.İ.C, Kaya Ü.Ü, Kalogiannakis M, Karaköse T. Examining the validity and reliability of the Teacher Self-Efficacy Scale in the Use of ICT at Home for Preschool Distance Education (TSES-ICT-PDE) Among Greek Preschool Teachers: A Comparative Study with Turkey. In S. Papadakis (Ed.), *IoT, AI, and ICT for Educational Applications*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50139-5_1
3. Wang Y. An improved machine learning and artificial intelligence algorithm for classroom management of English distance education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 2021; 40(2): 1–12. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189385>
4. Chen L, Chen P, Lin Z. User interaction and evaluation of AI-enabled tools: Implications for practice. *Computers in Human Behavior*. 2020; 108(1): 106312. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106312>





تحلیل سواد هوش مصنوعی در مربیان ورزشی با نقش میانجی اخلاق و دانش

عابد محمودیان^۱، سهیلا مرادی^۲، آرش زارعی^۳، علی نظریان^۴

۱. استادیار مدیریت ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

۲. کارشناسی ارشد مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

۳. دکتری مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۴. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲

چکیده

هدف: تحول هوش مصنوعی در مربیگری ورزش به طور چشمگیری شتاب گرفته است. برای بهره‌مندی از قابلیت‌های آن در امر آموزش، برخورداری از سواد هوش مصنوعی برای مربیان ورزشی یک امر بسیار حیاتی است. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف تحلیل سواد هوش مصنوعی در مربیان ورزشی با مطالعه موردی مربیان استان کردستان انجام پذیرفت.

روش‌شناسی: روش تحقیق از نوع کمی و مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری بود. تعداد ۲۰۸ نفر از مربیان ورزشی براساس روش نمونه‌گیری تصادفی و دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ابزار اندازه‌گیری شامل پرسشنامه‌های دانش درک شده از چن و همکاران (۲۰۲۰)، به کارگیری دانش از وانگ و ژانگ (۲۰۲۰)، اخلاق و ارزیابی از بای و چانگ (۲۰۱۵) بودند که برای تأیید روایی صوری و محتوایی آنها از نظرات خبرگان، برای روایی سازه از آزمون تحلیل عاملی تأییدی و برای پایایی از آزمون‌های آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها حاکی از آن هستند که به کارگیری هوش مصنوعی با ضریب ۰/۸۴ روی دانش درک شده هوش مصنوعی، با ضریب ۰/۱۵ روی ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی و با ضریب ۰/۷۸ روی اخلاق هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین، دانش درک شده هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی به ترتیب با ضرایب ۰/۱۴ و ۰/۶۲ روی ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری دارند. در نهایت، دانش درک شده هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی به ترتیب با ضرایب ۰/۱۱ و ۰/۴۹ رابطه میان به کارگیری هوش مصنوعی و ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی در میان مربیان ورزشی استان کردستان را میانجی‌گری می‌کنند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش چارچوب‌های موجود در زمینه سواد هوش مصنوعی را به عرصه مربی‌گری ورزشی گسترش می‌دهد. سازمان‌های ورزشی از جمله فدراسیون‌ها و هیأت‌های ورزشی می‌بایست با برگزاری دوره‌ها، کارگاه‌ها، سخنرانی‌ها و غیره زمینه افزایش سواد و شایستگی‌های مربیان در زمینه هوش مصنوعی را تسهیل نمایند.

واژه‌های کلیدی: صنعت ورزش، هوش مصنوعی، آموزش، فن‌آوری، مربیگری.

به این مقاله این گونه استناد کنید:

محمودیان عابد، مرادی سهیلا، زارعی آرش، نظریان علی. تحلیل سواد هوش مصنوعی در مربیان ورزشی با نقش میانجی اخلاق و دانش. مدیریت منابع انسانی در ورزش. ۱۴۰۵؛ ۱۳(۲): ۴۲۶-۴۰۷. <https://doi.org/10.22044/shm.2026.16814.2793>

نویسنده مسئول: عابد محمودیان

Email: a.mahmoudian@basu.ac.ir



مقدمه

فناوری به سرعت در حال تغییر است و هر روز فرآیندهای جدیدتر و بهتری توسعه می‌یابند (۱). پیشرفت فناوری در همه زمینه‌ها بوده است و صنعت ورزش نیز از آن عقب نمانده است (۲). سازمان‌های ورزشی برای برآوردن نیازهای یک محیط کسب‌وکار دیجیتالی و مرتبط جهانی، باید به پیشرفت فناوری به‌عنوان یک مسیر تکاملی نگاه کنند که جهت همگام شدن با تغییرات ناگزیر باید دنبال شود. این امر مستلزم آن است سازمان‌های ورزشی یک ذهنیت خلاقانه در مورد نوآوری فناوری اتخاذ و مفاهیمی را توسعه دهند که به آنها امکان می‌دهد توسعه فناوری ورزشی را تقویت نمایند (۳). یکی از جدیدترین نوآوری‌های فناوری در صنعت ورزش، هوش مصنوعی است (۴). هوش مصنوعی اغلب به‌عنوان یک اصطلاح عمومی استفاده می‌شود که به مجموعه‌ای از چندین فناوری دیجیتال، مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و شبکه‌های عصبی اشاره دارد که همگی در خدمت ایجاد سیستم‌های محاسباتی هستند که می‌توانند فرایندهای انسانی مانند، شناخت، حس، ترکیب و درک کلان داده‌ها را برای حل مسائل پیچیده انجام دهند (۵). به عبارت دیگر، هوش مصنوعی به توسعه فناوری‌های محاسباتی اشاره دارد که برای انجام وظایفی که معمولاً به هوش انسان نیاز دارند، مانند یادگیری، استدلال و حل مسئله، طراحی شده‌اند (۶). امروزه هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌ها در عرصه‌های مختلف شناخته می‌شود و ورزش نیز از این قاعده مستثنی نیست (۷، ۸، ۹). تحول هوش مصنوعی در ورزش به‌طور چشمگیری در سال‌های اخیر شتاب گرفته است (۱۰). بر اساس گزارشی از مؤسسه تحقیقاتی بازار و بازار^۱، انتظار می‌رود بازار هوش مصنوعی در صنعت ورزش در سال ۲۰۲۵، به ۳/۵ میلیارد دلار برسد (۱۱). این رشد قابل توجه به دلیل افزایش داده‌های موجود و همچنین پیشرفت‌های فناوری در زمینه تحلیل داده‌ها و یادگیری ماشین است. به‌عنوان مثال، نرم‌افزارهای پیشرفته‌ای مانند STATS و Catapult Sports با استفاده از حسگرها و دوربین‌های پیشرفته، داده‌های دقیق و جامعی از حرکات ورزشکاران جمع‌آوری می‌کنند و سپس این داده‌ها را برای تحلیل به مربیان و ورزشکاران ارائه می‌دهند (۱۲). این اطلاعات می‌تواند به نقاط قوت و ضعف ورزشکاران کمک کند و به آنان این امکان را بدهد تمرینات خود را بر اساس داده‌های واقعی تنظیم نمایند (۱۳).

تحول هوش مصنوعی در ورزش به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تحولات فناوری در سال‌های اخیر، تأثیرات شگرفی بر شیوه‌های تمرین، رقابت و حتی تجربه تماشاگران داشته است (۱۴). همچنین این فناوری به شکل‌گیری یک اکوسیستم ورزشی هوشمندتر و کارآمدتر کمک کرده و به‌عنوان یک ابزار کارآمد در پیش‌بینی نتایج مسابقات، شناسایی آسیب‌ها و بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵). به‌طوری‌که الگوریتم‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، بینایی کامپیوتر، محاسبات ابری و پردازش زبان طبیعی به استخراج بینش‌های ارزشمند از داده‌های ورزشی کمک می‌کنند (۱۶). این تحولات در تحلیل عملکرد ورزشکاران و اتخاذ تصمیمات استراتژیک برای بهبود نتایج رقابتی نقش کلیدی ایفاء می‌نمایند (۱۷). با وجود نظرات متناقض در مورد اثربخشی هوش مصنوعی در ورزش (۱۸)، کاربرد این فناوری در شناسایی رفتار انسانی و تحلیل پارامترهای فیزیولوژیکی به‌سرعت در حال توسعه است (۱۹). تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی نتایج مسابقات به‌عنوان عوامل کلیدی برای تیم‌ها عمل می‌کند و به آنها امکان می‌دهد تا استراتژی‌های بهتری را اتخاذ کنند (۲۰). تحول هوش مصنوعی در ورزش نه تنها شیوه‌های تمرین و رقابت را تغییر داده، بلکه به تجزیه و تحلیل داده‌ها و بهبود عملکرد نیز کمک شایانی کرده است (۱۶، ۲۱)، به‌ویژه استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و یادگیری ماشین به مربیان و ورزشکاران این امکان را می‌دهد با تحلیل دقیق‌تر به بهبود عملکرد خود بپردازند و تصمیمات استراتژیک و آگاهانه‌تری بگیرند (۲۲).

هوش مصنوعی به‌عنوان یک نیروی تحول‌آفرین در صنایع مختلف، کاربردهای قابل توجهی در مربیگری ورزشی دارد. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از مؤثرترین ابزارها برای بهبود عملکرد مربیان ورزشی تبدیل شده است. به کارگیری هوش مصنوعی در طراحی تمرین‌های شخصی‌سازی شده، تحلیل حرکات بدن و پیش‌بینی آسیب‌ها توانسته است به شکلی چشمگیر کارایی مربیگری را افزایش دهد. همچنین، قابلیت‌های آن، از جمله یادگیری ماشین و سیستم‌های بازخورد آنی، به مربیان امکان می‌دهد داده‌های پیچیده را

پردازش کرده و تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تری داشته باشند (۲۳). بررسی کاربردهای هوش مصنوعی نشان می‌دهد این فناوری می‌تواند در حوزه‌هایی مانند بیومکانیک، بهبود عملکرد، پزشکی ورزشی، پایش سلامت، مربیگری و شناسایی استعداد نقش مؤثری ایفا کند (۲۴). استفاده از ابزارهای مبتنی بر GPT برای تحلیل داده‌های مکالماتی مربی-ورزشکار، فرآیند تحلیل را تسهیل کرده و زمان مورد نیاز برای ارزیابی عملکرد و توسعه ورزشکاران را کاهش می‌دهد. ابزارهایی مانند ChatGPT-4 و DeepSeek v3 قادر به تحلیل مکالمات میان مربی و ورزشکار هستند و می‌توانند داده‌های کیفی و کمی مفیدی برای طراحی تمرین، اصلاح تکنیک و حتی ارتقاء مهارت‌های ارتباطی مربی فراهم کنند (۲۵). همچنین نتایج پژوهشی از هاسی^۱ (۲۰۲۵) که با مشارکت بیش از ۲۰۰ مربی حرفه‌ای انجام شد، نشان داد کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی بیشتر در زمینه‌هایی مانند تولید محتوا، پیشرفت فردی، مدیریت زمان و برنامه‌ریزی تمرینی دیده می‌شود؛ اما هنوز در حوزه مربیگری رابطه‌محور، نقش انسانی جایگاه برجسته‌تری دارد (۲۶). از سوی دیگر ماتیوس^۲ (۲۰۲۴) در قابلیت‌های هوش مصنوعی در پایش بار تمرینی، شناسایی استعدادها و ورزشی و پیشگیری از آسیب‌های مزمن اشاره کرده و خواستار گنجاندن آموزش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در برنامه‌های تحصیلات ورزش شده است (۲۷). اسمیت^۳ (۲۰۲۵) تأکید می‌کند هوش مصنوعی بیشتر در فرآیند اتوماسیون و تحلیل رسانه ویدئویی قرار دارد و تصمیمات نهایی باید همچنان برعهده مربی باشد (۲۸).

برای بهره‌مندی از پتانسیل‌های هوش مصنوعی در امر آموزش، برخورداری از سواد هوش مصنوعی یک امر بسیار حیاتی است. سواد هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از دانش، مهارت‌ها و نگرش‌هایی گفته می‌شود که فرد را قادر می‌سازد تا به‌طور آگاهانه با فناوری‌های هوش مصنوعی تعامل کند. به عبارت دیگر، سواد هوش مصنوعی به عنوان یک ضرورت اساسی برای مشارکت مؤثر در جامعه اطلاعات‌محور شناخته می‌شود و شامل درک مفاهیم پایه‌ای، توانایی تعامل با سیستم‌های هوشمند و تحلیل انتقادی پیامدهای اخلاقی و اجتماعی این فناوری است (۲۹). در عصر دیجیتال، برخورداری از سواد هوش مصنوعی نه تنها برای متخصصان فناوری، بلکه برای عموم مردم و به‌ویژه متخصصان حوزه‌های مختلف مانند آموزش، سلامت و ورزش یک ضرورت محسوب می‌شود. بدون این سواد، افراد ممکن است صرفاً مصرف‌کننده منفعل فناوری بوده، در حالی که با کسب این مهارت می‌توانند تصمیم‌گیرنده‌ای آگاه و مؤثر باشند (۳۰). سواد هوش مصنوعی دارای ابعاد مختلفی از جمله درک فنی پایه‌ای از نحوه کار الگوریتم‌ها و مدل‌های یادگیری ماشین، سواد داده برای تحلیل و تفسیر داده‌ها، آگاهی از ابعاد اجتماعی، اخلاقی و فرهنگی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی است. به گفته نگ^۴ (۲۰۲۱)، یک فرد با سواد هوش مصنوعی باید قادر باشد عملکرد سیستم‌های هوشمند را درک کند، استفاده از آنها را ارزیابی نماید و نسبت به خطرات احتمالی مانند تعصبات الگوریتمی یا نقض حریم خصوصی آگاه باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند آموزش سواد هوش مصنوعی باید فراتر از مهارت‌های فنی صرف باشد و شامل آگاهی از نحوه تصمیم‌گیری الگوریتمی و تأثیر آن بر زندگی روزمره افراد باشد (۳۱). سواد هوش مصنوعی در حال تبدیل شدن به یکی از عوامل کلیدی موفقیت شغلی در بسیاری از حرفه‌ها است. افرادی که قادر به درک و استفاده مؤثر از فناوری‌های هوش مصنوعی هستند، موقعیت‌های بهتری در بازار کار خواهند داشت و بهتر می‌توانند با تغییرات فناورانه همگام شوند. به‌ویژه در مشاغل مانند آموزش، مربی‌گری ورزشی، سلامت، تحلیل داده و مدیریت، سواد هوش مصنوعی به یک نیاز اصلی تبدیل شده است (۳۲).

مرور مطالعات نشان می‌دهد مفهوم سواد هوش مصنوعی توجه محققان خارجی را جلب کرده و این مفهوم از زوایای مختلفی مورد تحقیق قرار گرفته است. به عنوان مثال، سانتود گاو^۵ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان کاربرد هوش مصنوعی در پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی، معتقد هستند هوش مصنوعی ابزاری کارآمد برای شخصی‌سازی تمرینات، تحلیل حرکات، پیش‌بینی آسیب‌دیدگی و ارائه بازخورد آنی است. مربیانی که سواد هوش مصنوعی دارند، می‌توانند بر مبنای داده‌های بیومتریک، الگوهای حرکت و رفتار در تمرین، برنامه‌های دقیق‌تر و ایمن‌تری طراحی کنند. این موارد نه تنها زمینه افزایش عملکرد را فراهم می‌کنند، بلکه احتمال آسیب را نیز کاهش می‌دهند.

1. Haase
2. Mateus
3. Smith
4. Ng
5. Santod-Gago



(۳۳). کای^۱ و همکاران (۲۰۲۴) نیز در پژوهش خود با عنوان بررسی اصول و مبانی مربیگری ورزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، با تأکید بر استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی تمرینات، تحلیل حرکات و پیش‌بینی آسیب‌ها، دریافتند مربیانی که با اصول پایه‌ای هوش مصنوعی آشنایی دارند، قادرند داده‌های پیچیده از پوشیدنی‌ها و حسگرهای ورزشی را به‌درستی تفسیر کنند و بازخورد فوری و کارآمدتری به ورزشکاران خود ارائه دهند (۳۴). هوستون^۲ (۲۰۲۵) نیز در پژوهش خود با عنوان بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در شناسایی الگوهای حرکتی در ورزش‌ها، با تأکید بر استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های حرکتی و پیش‌بینی عملکرد ورزشکاران، گزارش کردند در حوزه ورزش، سواد هوش مصنوعی به مربیان این امکان را می‌دهد تا با استفاده از فناوری‌های نوین، عملکرد ورزشکاران را دقیق‌تر تحلیل کرده، برنامه‌های تمرینی هوشمندانه‌تری طراحی کرده و تصمیم‌های استراتژیک بهتری اتخاذ کنند (۳۵). تیلور و لیو^۳ (۲۰۲۲) نیز در پژوهشی با عنوان بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در مربیگری ورزشی، با تأکید بر بهینه‌سازی تمرینات، ارتقاء عملکرد ورزشکاران و پیشگیری از آسیب‌ها، بیان کردند مربیانی که از ابزارهای هوشمند مانند تحلیل ویدیو، داده‌های پوشیدنی و یادگیری ماشین استفاده می‌کنند، تصمیم‌گیری‌های تاکتیکی و مربیگری دقیق‌تری دارند. این ابزارها ضمن ارائه داده‌های واقعی و قابل سنجش، مسیر را برای تصمیم‌گیری کمتر ذهنی و بیشتر علمی باز می‌کنند (۳۶). نتایج پژوهش گال^۴ (۲۰۲۳) با عنوان بررسی کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش و تمرینات ورزشی، با تأکید بر تجزیه و تحلیل داده‌ها و تجسم اطلاعات برای بهبود عملکرد و کاهش آسیب‌ها، نشان می‌دهد با توجه به رشد فناوری‌های تحلیل و پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی در ورزش‌های حرفه‌ای، داشتن سطح مناسبی از سواد هوش مصنوعی برای مربیان تبدیل به یک نیاز ضروری شده است (۳۷). همچنین، ژو^۵ و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهش خود با عنوان بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در ورزش، با تأکید بر مربیگری، شناسایی استعدادها، بهبود عملکرد، پزشکی ورزشی و چالش‌های مربوط به پذیرش این فناوری بیان کردند کاربرد هوش مصنوعی در مربیگری ورزشی تحول حرفه‌ای را به‌همراه دارد؛ مربیان با استفاده از ابزارهای هوشمند قادرند تجزیه و تحلیل بلادرنگ عملکرد ورزشکاران، طراحی شخصی‌سازی‌شده برنامه تمرینی و پیش‌بینی آسیب‌دیدگی را انجام دهند. آنان معتقدند برای پذیرش مؤثر این فناوری‌ها، نیاز به آموزش مربیان، تدوین سیاست‌های حریم خصوصی و ادغام محتاطانه هوش مصنوعی با مربیگری انسانی وجود دارد (۳۸). همچنین، نتایج پژوهش واپهولز^۶ و همکاران (۲۰۲۵) با عنوان بررسی پذیرش و اعتماد ورزشکاران آماتور به برنامه‌های تمرینی تولیدشده توسط هوش مصنوعی و ارزیابی کیفیت این برنامه‌ها توسط مربیان با تجربه، حاکی از آن است ورزشکاران تفریحی بیش از ۲۵ درصد از برنامه‌های تمرینی خود را با استفاده از مدل‌های زایشی تولید هوش مصنوعی دریافت می‌کنند و کیفیت این برنامه‌ها به‌حدی رسیده که مربیان حرفه‌ای هم تفاوتی با نمونه‌های انسانی نمی‌بینند (۳۹). در پژوهش اوبراین و پرینتس (۲۰۲۵) با عنوان بررسی استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های مکالمات مربی-ورزشکار و ارزیابی کیفیت این ابزارها در یادگیری مربیان و توسعه ورزشکاران، نتایج نشان داد مربیان ورزشی می‌توانند با ابزارهایی مانند ChatGPT v4 یا DeepSeek v3 به سرعت گفتگوها بین مربی و ورزشکار را تحلیل و بازخورد مؤثر ارائه دهند و این کار در مدت زمان بسیار کوتاه‌تری نسبت به تحلیل دستی انجام می‌شود (۲۵). همچنین نتایج پژوهش براور^۷ و همکاران (۲۰۲۵) با عنوان بررسی کاربرد داده‌ها و فناوری‌های نوین در مربیگری ورزشی، با تأکید بر استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی عملکرد و ایمنی بازیکنان، حاکی از آن است مربیان دانشگاهی با بهره‌گیری از داده‌های پوشیدنی و سنسورهای بیومکانیکی می‌توانند عملکرد و زمان ریکاوری ورزشکاران را به شکلی هوشمندانه مدیریت کنند و سواد هوش مصنوعی در این زمینه به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در پذیرش این فناوری معرفی شده است (۴۰). علاوه بر این، هاس (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای جامع روی ۲۰۵ مربی حرفه‌ای نشان داد سطح سواد هوش مصنوعی

1. Cai
2. Huston
3. Tyler
4. Gul
5. Zhou
6. Wachholz
7. Brewer and Childs



مربیان ارتباط مستقیمی با پذیرش ابزارهای تولید محتوا دارد. مربیانی که سواد هوش مصنوعی بالاتری دارند، نگرانی‌های اخلاقی مانند شفافیت، حریم خصوصی داده و مسئولیت‌پذیری را جدی‌تر می‌گیرند و در موقعیت‌های واقعی عملکرد بهتری در استفاده مؤثر از فناوری دارند (۲۰۲۲). در نهایت، مارکوس^۱ و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهش خود با عنوان مقیاس هدف شایستگی هوش مصنوعی^۲ نشان دادند برای بهبود سواد هوش مصنوعی در مربیان، لازم است ابزارهای اندازه‌گیری مشخص، آموزشی و سازوکار ارزیابی روشن وجود داشته باشد. آنان معتقدند مقیاس هدف شایستگی هوش مصنوعی می‌تواند ارزیابی استاندارد برای سنجش و توسعه سواد هوش مصنوعی مربیان فراهم کند (۴۱).

با توجه به رشد فزاینده کاربرد هوش مصنوعی در حوزه ورزش، بیشتر مطالعات موجود بر بهینه‌سازی عملکرد ورزشکاران، پیش‌بینی آسیب‌دیدگی، تحلیل داده‌های بیومکانیک و طراحی برنامه‌های تمرینی تمرکز دارند (۴۲، ۴۳). در این میان، نقش مربیان ورزشی به‌عنوان کاربران کلیدی این فناوری‌ها کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعاتی که به تحلیل سیستم‌های تحلیل ویدیویی، پوشیدنی‌های هوشمند و نرم‌افزارهای جمع‌آوری داده‌های تمرینی پرداخته‌اند، بیشتر از منظر قابلیت‌های فنی و الگوریتمی بوده‌اند و کمتر به تجربه عملی مربیان در تعامل با این ابزارها یا اثرات روانشناختی و تعاملی آنان توجه کرده‌اند. همچنین در برخی مطالعات محدود مانند مقایسه چت‌بات‌های هوش مصنوعی با مربی انسان، اگرچه نتایج مثبتی در توسعه فردی گزارش شده، اما این پژوهش‌ها بیشتر در حوزه مربیگری عمومی یا آموزشی انجام شده‌اند و در زمینه مربیگری ورزشی، عملیاتی نشده‌اند (۴۴، ۴۵). از سوی دیگر، ادبیات رفتار حرفه‌ای در ورزش تأکید می‌کند مربیان، نقش مهمی در درک شرایط روانی، انگیزشی و شخصیتی ورزشکار دارند، ویژگی‌هایی که هنوز به‌طور کامل توسط سیستم‌های هوش مصنوعی پشتیبانی نمی‌شوند. بنابراین می‌توان گفت با وجود پیشرفت‌های فناوریانه، شکاف جدی در ادبیات پژوهشی درباره سواد هوش مصنوعی در مربیان ورزشی وجود دارد.

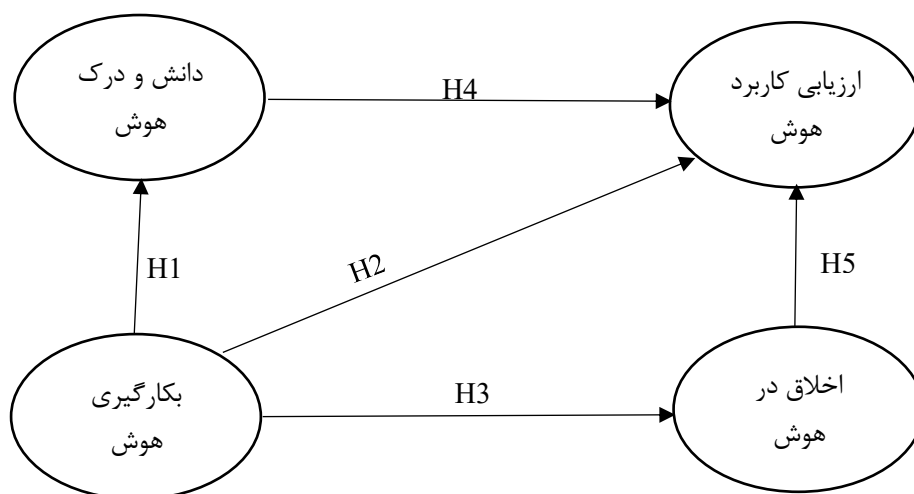
در عصر تحول دیجیتال، سواد هوش مصنوعی به یکی از شایستگی‌های ضروری برای مربیان ورزشی تبدیل شده است تا بتوانند به‌طور مؤثر هوش مصنوعی را در فرایندهای مربیگری خود به‌کار گیرند. برخلاف آگاهی کلی درباره کاربردهای هوش مصنوعی، سواد هوش مصنوعی به توانایی درک، ارزیابی و تصمیم‌گیری آگاهانه درباره فناوری‌های هوش مصنوعی و پیامدهای آنها در زمینه ورزش اشاره دارد (۲۶). به گفته نگ (۲۰۲۱)، سواد هوش مصنوعی شامل آگاهی انتقادی نسبت به اخلاق داده، اصول اولیه یادگیری ماشین و تأثیر احتمالی هوش مصنوعی بر تصمیم‌گیری است. برای مربیان، این سواد نه‌تنها امکان استفاده فنی از ابزارهای هوش مصنوعی (مانند سیستم‌های ردیابی عملکرد یا مدل‌های پیش‌بینی گر) را فراهم می‌کند، بلکه دربرگیرنده ملاحظات اخلاقی و توانایی همکاری با دانشمندان داده نیز هست (۳۱). به‌طوری‌که، مولیری^۳ و همکاران (۲۰۲۰)، فلورید و کاولز^۴ (۲۰۱۹) تأکید داشتند توجه به اصول اخلاقی در کنار به‌کارگیری عملی فناوری، موجب درک عمیق‌تر و پایدارتر از ظرفیت‌های هوش مصنوعی می‌شود (۴۶، ۴۷). از آنجایی که دنیای ورزش به‌طور فزاینده‌ای به راهبردهای مبتنی بر داده روی آورده است، فقدان سواد هوش مصنوعی در میان مربیان می‌تواند شکاف قابل‌توجهی در بهینه‌سازی عملکرد و رشد ورزشکاران ایجاد کند (۳۰، ۳۱). پژوهش‌ها نشان داده‌اند مربیانی که دارای سطح بالاتری از سواد هوش مصنوعی هستند، توانایی بیشتری در بهره‌گیری از داده‌ها برای اتخاذ تصمیمات علمی، بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی و ارتقاء عملکرد ورزشکاران دارند (۳۳، ۴۷). با این حال، مرور نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد بیشتر این مطالعات در کشورهای توسعه‌یافته انجام شده و در زمینه بررسی سطح سواد هوش مصنوعی در میان مربیان ورزشی در ایران، خلاء پژوهشی وجود دارد. این خلأ پژوهشی به‌ویژه در رشته‌های تخصصی و سطح بالای ورزشی، جایی که تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده می‌تواند نتایج مسابقات را تغییر دهد، محسوس‌تر است (۴۸). در واقع، فقدان داده‌های علمی بومی درباره آگاهی، نگرش و مهارت‌های مربیان ایرانی نسبت به هوش مصنوعی، مانعی جدی در مسیر توسعه علمی ورزش کشور محسوب می‌شود. با وجود رشد سریع فناوری‌های هوش مصنوعی در حوزه‌های آموزشی و ورزشی، بیشتر تحقیقات موجود بر

1. Markus
2. AI Competency Objective Scale
3. Morley
4. Floridi and Cowl



کاربردهای عمومی این فناوری در بهبود عملکرد ورزشکاران و تحلیل داده‌های بیومتریک متمرکز بوده‌اند (۲۳، ۴۷). مطالعات نشان داده‌اند مربیانی که از سواد هوش مصنوعی برخوردارند، قادر به طراحی برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده، تحلیل حرکات دقیق و پیش‌بینی آسیب دیدگی‌ها هستند که این توانمندی‌ها به بهبود عملکرد ورزشکاران و کاهش ریسک آسیب کمک می‌کند (۳۳). با این حال، بیشتر تحقیقات در کشورهای پیشرفته انجام شده (۴۸) و تجربیات مربیان در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد تمرکز پژوهش‌ها عمدتاً بر جنبه‌های تکنیکی هوش مصنوعی و تأثیر آن بر ورزشکاران بوده و نقش مربیان در استفاده مؤثر از این فناوری‌ها کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. این شکاف در ایران به دلیل تفاوت‌های فرهنگی، اقتصادی و محدودیت دسترسی به فناوری‌های نوین برجسته‌تر است و نیازمند تحقیقات بومی برای شناسایی نیازها و چالش‌های مربیان خواهد بود.

بررسی این موضوع از چند جهت حائز اهمیت است. نخست، در دنیای ورزش حرفه‌ای و رقابتی امروز، تصمیم‌گیری‌های سریع و مبتنی بر داده نقش حیاتی در بهبود عملکرد ورزشکاران و پیشگیری از آسیب‌ها دارد. دوم، رشد روزافزون فناوری‌های هوشمند در عرصه ورزش، به‌ویژه در کشورهای پیشرفته، نشان می‌دهد فقدان سواد هوش مصنوعی می‌تواند باعث عقب‌ماندگی در حوزه مربیگری علمی شود. سوم، توسعه سواد هوش مصنوعی در میان مربیان نه تنها به بهبود کیفیت تمرینات و نتایج ورزشی منجر می‌شود، بلکه می‌تواند بر فرآیندهای مدیریت تیم، تحلیل مسابقات و حتی شناسایی استعدادهای ورزشی نیز اثرگذار باشد (۲۳، ۴۸). چهارم مربیان با سواد هوش مصنوعی می‌توانند با بهره‌گیری از داده‌های بیومتریک و تحلیل حرکات، برنامه‌های تمرینی ایمن‌تر و اثربخش‌تر طراحی کنند که به بهبود عملکرد ورزشکاران و کاهش آسیب‌ها منجر می‌شود (۳۳). پنجم، توانایی مربیان در استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین، شاخص مهمی برای حرفه‌ای بودن و به‌روزرسانی مهارت‌های شغلی محسوب می‌شود (۲۳). ششم، با توجه به محدودیت منابع ورزشی در ایران، هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی فرآیند تمرینی و مدیریت منابع کمک کند. همچنین تحقیقات نشان می‌دهند که بهره‌گیری از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی باشگاه‌ها و تیم‌ها باعث افزایش سرعت و دقت تصمیم‌گیری و ارتقاء عملکرد کلی مجموعه‌های ورزشی می‌شود (۴۹). شناخت سطح سواد هوش مصنوعی مربیان، نقاط ضعف و نیازهای آموزشی آنان را شناسایی کرده و به طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند منجر می‌شود (۴۷، ۴۸). در نهایت، این پژوهش می‌تواند زمینه‌ساز توسعه سیاست‌ها و برنامه‌های حمایتی در سطح ملی و تقویت جایگاه مربیان ایرانی در عرصه بین‌المللی باشد. از این‌رو، انجام پژوهش‌های علمی برای شناسایی وضعیت موجود، تحلیل نیازها و ارائه راهکارهای عملی به‌منظور ارتقاء سواد هوش مصنوعی در میان مربیان ورزشی کشور، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌گردد. لذا، هدف از پژوهش حاضر پاسخ به این سوال است که رابطه میان ابعاد سواد هوش مصنوعی (شکل ۱) در میان مربیان ورزشی با مطالعه موردی مربیان استان کردستان چگونه است؟



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

Figure 1. Conceptual research model

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و بر حسب ماهیت توصیفی-پیمایشی بوده و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه مربیان ورزشی استان کردستان در سال ۱۴۰۴ بودند. از نمونه‌گیری در دسترس برای انتخاب نمونه آماری استفاده شد، در این پژوهش از سه معیار ۱. حداقل ۵ سال تجربه مربیگری، ۲. مربیگری درجه دو و بالاتر و ۳. سابقه استفاده از ابزار هوشمند در ورزش برای انتخاب افراد شرکت‌کننده در تحقیق استفاده شد. جامعه آماری بر اساس تعداد قابل کفایت جهت مدل‌سازی در نرم‌افزار پی‌ال‌اس به میزان ۱۰ الی ۲۰ برابر ابعاد ترسیم شده در مدل مفهومی برآورد شد. حداقل حجم نمونه آماری به تعداد کافی بر اساس تعداد ۴ متغیر پنهان، ۸۰ نفر تعیین گردید، به عبارت دیگر برای هر متغیر پنهان ۲۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شد؛ اما به جهت اطمینان بیشتر برای تکمیل صحیح و افزایش نرخ بازگشت به میزان ۲۴۰ نفر در نظر گرفته شد. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه‌های دانش درک شده، بکارگیری، اخلاق و ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی از ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) در طیف لیکرت پنج (از خیلی کم=۱ تا خیلی زیاد=۵) بودند (۲۹). برای سنجش روایی صوری و محتوایی، پرسشنامه اولیه در اختیار ۶ نفر از متخصصان قرار گرفت و با توجه به نظرات آنان اصلاحات لازم اعمال گردید. پرسشنامه به صورت آنلاین از طریق سایت پرس‌لاین طراحی و لینک آن ضمن هماهنگی با ریاست هیأت‌های رشته‌های ورزشی استان، در کانال و گروه‌های شبکه‌های اجتماعی رشته‌های مختلف ورزشی قرار گرفت. پس از گذشت دو هفته و یادآوری مجدد، با رسیدن تعداد پرسشنامه‌های برگشتی به ۲۴۰ مورد، روند جمع‌آوری داده‌ها متوقف شد. پس از بررسی پرسشنامه‌ها، در نهایت ۲۰۸ پرسشنامه برای تجزیه و تحلیل مناسب تشخیص داده شدند. همچنین، پایایی سازه‌های پژوهش با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی تأیید گردید. برای تحلیل وضعیت جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان از آمار توصیفی با استفاده از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس نسخه ۲۷ و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس نسخه ۴ استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش توصیفی، برخی از ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های تحقیق شامل جنسیت، تحصیلات، رشته ورزشی، درجه مربیگری، سابقه و سن نمونه‌های تحقیق نشان داده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. توصیف نمونه آماری پژوهش

Table 1. Description of the research sample

متغیر	فراوانی	درصد	متغیر	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۱۱۱	رشته ورزشی	فوتبال	۱۶
	زن	۹۷		والیبال	۱۸
تحصیلات	کاردانی	۱۰		بوکس	۱۲
	کارشناسی	۱۰۳		قایرانی	۸
	کارشناسی ارشد	۸۶		دو و میدانی	۱۵
	دکتری	۹		کاراته	۱۰
سن	زیر ۲۵	۶		بدنسازی	۱۴
	۲۶ تا ۳۵	۴۸		آمادگی جسمانی	۹
	۳۶ تا ۴۵	۸۲		کشتی	۱۳
	۴۶ تا ۵۵	۶۵		تنیس روی میز	۱۸
	بیشتر از ۵۵	۷		دوچرخه سواری	۱۰
سابقه	زیر ۵ سال	۳۴		فوتسال	۱۷
	۵ تا ۱۰ سال	۸۳		ووشو	۶
	۱۱ تا ۱۵ سال	۶۸		هندبال	۱۰



بالای ۱۵ سال	۲۳	۱۱/۰۶	کبدی	۶	۲/۸۶
درجه ۲	۱۰۱	۴۸/۵۶	شطرنج	۸	۳/۸۵
ملی	۷۹	۳۷/۹۸	بسکتبال	۱۱	۵/۳۰
بین‌المللی	۲۸	۱۳/۴۶	بازی و ورزش کودکان	۷	۳/۳۷

در این پژوهش، برای ارزیابی روایی سازه ابزار پژوهش از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. این روش به منظور بررسی میزان انطباق مدل فرضی با داده‌های واقعی به کار می‌رود. به عبارت دیگر، تحلیل عاملی تأییدی ارزیابی می‌کند آیا عوامل تعیین‌شده توسط پژوهشگر می‌توانند واریانس متغیرهای مشاهده‌شده را بر اساس الگوی مشخص توضیح دهند یا خیر. نتایج این تحلیل نشان داد تمامی سؤالات ابزار پژوهش دارای بار عاملی مناسبی هستند و هیچ سؤالی حذف نشد (جدول ۲). بار عاملی نشان‌دهنده شدت رابطه بین متغیر پنهان و متغیر آشکار مربوطه است. هرچه بار عاملی یک شاخص بالاتر باشد، نقش آن شاخص در تبیین سازه بیشتر است. معیار بارهای عاملی معمولاً بین ۰/۵ تا ۰/۷ قرار دارد، اما حداقل مقدار پذیرفته‌شده ۰/۴ است. مقادیر بارهای عاملی به دست آمده از آزمون مدل مفهومی در جدول ۲ نشان داد تمامی مؤلفه‌ها دارای بار عاملی مناسبی هستند.

جدول ۲. ارزیابی پایایی، روایی همگرا و بار عاملی ابزار پژوهش

Table 2. Evaluation of reliability, convergent validity, and factor loading of the research instrument

ابعاد	کد گویه	λ	AVE	CR	α
دانش	می‌توانم دستگاه‌های آموزشی هوشمند را از دستگاه‌های غیرهوشمند تشخیص دهم.	۰/۸۷	۰/۷۲	۰/۹۳	۰/۹۰
	می‌دانم آموزش هوش مصنوعی در کجا می‌تواند به من کمک کند.	۰/۸۷			
	می‌توانم فناوری هوش مصنوعی را در خدمات هوش مصنوعی آموزشی تشخیص دهم.	۰/۸۶			
	هنگام استفاده از هوش مصنوعی آموزشی احساس راحتی می‌کنم.	۰/۸۶			
	مربیان باید به‌طور فعال یاد بگیرند که از فناوری هوشمند برای آموزش استفاده کنند.	۰/۷۹			
بکارگیری	می‌توانم از هوش مصنوعی آموزشی به‌طور ماهرانه برای کمک به آموزش استفاده کنم.	۰/۸۵	۰/۷۴	۰/۹۳	۰/۹۱
	می‌توانم هوش‌های مصنوعی آموزشی جدید را نسبتاً آسان یاد بگیرم.	۰/۸۹			
	می‌توانم از هوش مصنوعی آموزشی برای بهبود کارایی در کارم استفاده کنم.	۰/۸			
	می‌توانم ورزشکارانم را در استفاده از هوش مصنوعی آموزشی راهنمایی کنم.	۰/۸۸			
	قادر به ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی آموزشی با برنامه آموزشی خودم هستم.	۰/۸۴			
اخلاق	هنگام استفاده از هوش مصنوعی آموزشی از اصول اخلاقی پیروی می‌کنم.	۰/۸۹	۰/۸۱	۰/۹۵	۰/۹۴
	هنگام استفاده از هوش مصنوعی آموزشی به حریم خصوصی و امنیت اطلاعات آگاه هستم.	۰/۸۸			
	نسبت به سوءاستفاده از هوش مصنوعی آموزشی آگاه هستم.	۰/۹۵			
	هنگام استفاده از هوش مصنوعی آموزشی، مسائل اخلاقی و امنیتی را در نظر می‌گیرم.	۰/۸۹			
	قادرم تخلفات اخلاقی را در حین استفاده از هوش مصنوعی آموزشی تشخیص دهم.	۰/۸۸			
ارزیابی کاربرد	پس از استفاده از هوش مصنوعی آموزشی، می‌توانم عملکرد و اثربخشی آن را ارزیابی کنم.	۰/۸۲	۰/۷۵	۰/۹۴	۰/۹۱
	قادرم مناسب‌ترین راه‌حل را از بین گزینه‌های مختلف ارائه شده توسط هوش مصنوعی آموزشی انتخاب کنم.	۰/۸۲			
	می‌توانم هوش مصنوعی آموزشی مناسب را مطابق با وظیفه آموزشی خودم انتخاب کنم.	۰/۸۹			
	می‌توانم ابزار ارزیابی هوش مصنوعی را انتخاب کنم که با نتایج یادگیری ورزشکارانم مطابقت داشته باشد.	۰/۹۲			
	می‌توانم از هوش مصنوعی آموزشی برای ارائه بازخورد به ورزشکارانم استفاده کنم.	۰/۸۹			

در این پژوهش، مقدار قابل قبول برای شاخص‌های پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بیش از ۰/۷ در نظر گرفته شده است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی حاکی از پایایی مناسب ابزار پژوهش هستند. برای بررسی روایی همگرای متغیرهای پژوهش از شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده استفاده شد. بر اساس نظر هنسلر و همکاران (۲۰۱۵)، مقدار قابل قبول برای این شاخص بیش از ۰/۵ است (51). نتایج نشان داد شرط روایی همگرا رعایت شده است. برای ارزیابی روایی واگرا از ماتریس فورنل و لارکر استفاده شد (جدول ۳). روایی واگرا بیانگر یگانگی یک ابزار اندازه‌گیری است؛ به این معنا که اگر همبستگی ابزار موردنظر با

ابزارهایی که سازه‌های متفاوتی را اندازه‌گیری می‌کنند پایین باشد، ابزار دارای روایی واگرا است. تفسیر این ماتریس به این صورت است که مجذور میانگین یک سازه باید بیشتر از مجذور میانگین آن سازه با سایر سازه‌ها باشد.

جدول ۳. روایی واگرا ابعاد پژوهش با روش ماتریس فورنل و لارکر

Table 3. Divergent validity of research dimensions using the Fornell and Larker matrix method

ابعاد	اخلاق هوش مصنوعی	ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	بکارگیری هوش مصنوعی	دانش درک شده هوش مصنوعی
اخلاق هوش مصنوعی	۰/۹۰۰			
ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۸۵۵	۰/۸۷۱		
بکارگیری هوش مصنوعی	۰/۷۸۹	۰/۷۶۶	۰/۸۶۵	
دانش درک شده هوش مصنوعی	۰/۷۵۸	۰/۷۴۵	۰/۸۴۰	۰/۸۵۳

در این پژوهش، مقادیر در قطر اصلی هر ستون باید از مقادیر پایین‌تر و در صورت وجود، از مقادیر سمت راستی خود بیشتر باشند. بر اساس جدول ۳، این شرایط برقرار بوده و برازش مدل ساختاری از نظر شاخص روایی افتراقی تأمین شده است. براساس پیشنهاد هایر و همکاران (۲۰۱۷) ارزیابی مدل ساختاری پژوهش با استفاده از معیارهای ضریب تعیین (R^2) و ضریب قدرت پیش‌بینی (Q^2) انجام شد (۵۲) (جدول ۴). مقدار R^2 بین صفر تا یک متغیر است و نشان‌دهنده برازش مدل در سه سطح ضعیف (۰/۲۵)، متوسط (۰/۵۰) و قوی (۰/۷۵) است. در این پژوهش، مقدار R^2 مقدار قابل قبولی بوده است که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل ساختاری است. همچنین، برای تعیین قدرت پیش‌بینی مدل از معیار Q^2 استفاده شد که نتایج نشان داد تمامی ابعاد پژوهش مقدار Q^2 بالاتر از صفر دارند. بنابراین، مدل پژوهش دارای قدرت پیش‌بینی است (جدول ۵). همچنین در این تحقیق از روش PLSpredict برای پیش‌بینی خارج از نمونه استفاده شد. طبق نظر شمول^۱ و همکاران (۲۰۱۹)، PLS-SEM به‌عنوان یک برنامه علی-پیش‌بینی کننده در نظر گرفته می‌شود (۵۳). اساساً، PLS با هدف تخمین پارامترهای مدل و ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدل، روی مفاهیم جداسازی نمونه‌های آموزشی و نگهداری کار می‌کند. با ماهیت متقارن بودن خطای پیش‌بینی داده‌های موجود، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) و میانگین خطای مطلق (MAE) استفاده شد. زیرا، اخیراً برای ارزیابی کلی قدرت پیش‌بینی مدل توصیه می‌شود از PLSpredict و مقایسه RMSE/MAE بین PLS و LM بجای اتکا صرف به Q^2 استفاده شود. طبق جدول ۴، نتایج تجزیه و تحلیل PLS-SEM برای اکثر شاخص‌ها، مقادیر پایین RMSE و MAE را نشان می‌دهد که حاکی از دقت و قدرت مدل در پیش‌بینی‌کنندگی است. علاوه بر این، مقادیر Q^2 برای شاخص‌های مدل PLS در مقایسه با مقادیر تولید شده برای مدل خطی معیار^۲ ($Q^2 > 0$) بهتر عمل کردند. به عبارت دیگر، مدل PLS واقعاً قدرت پیش‌بینی بهتری نسبت به یک مدل رگرسیون خطی ساده دارد.

جدول ۴. ارزیابی مدل ساختاری

Table 4. Structural model evaluation

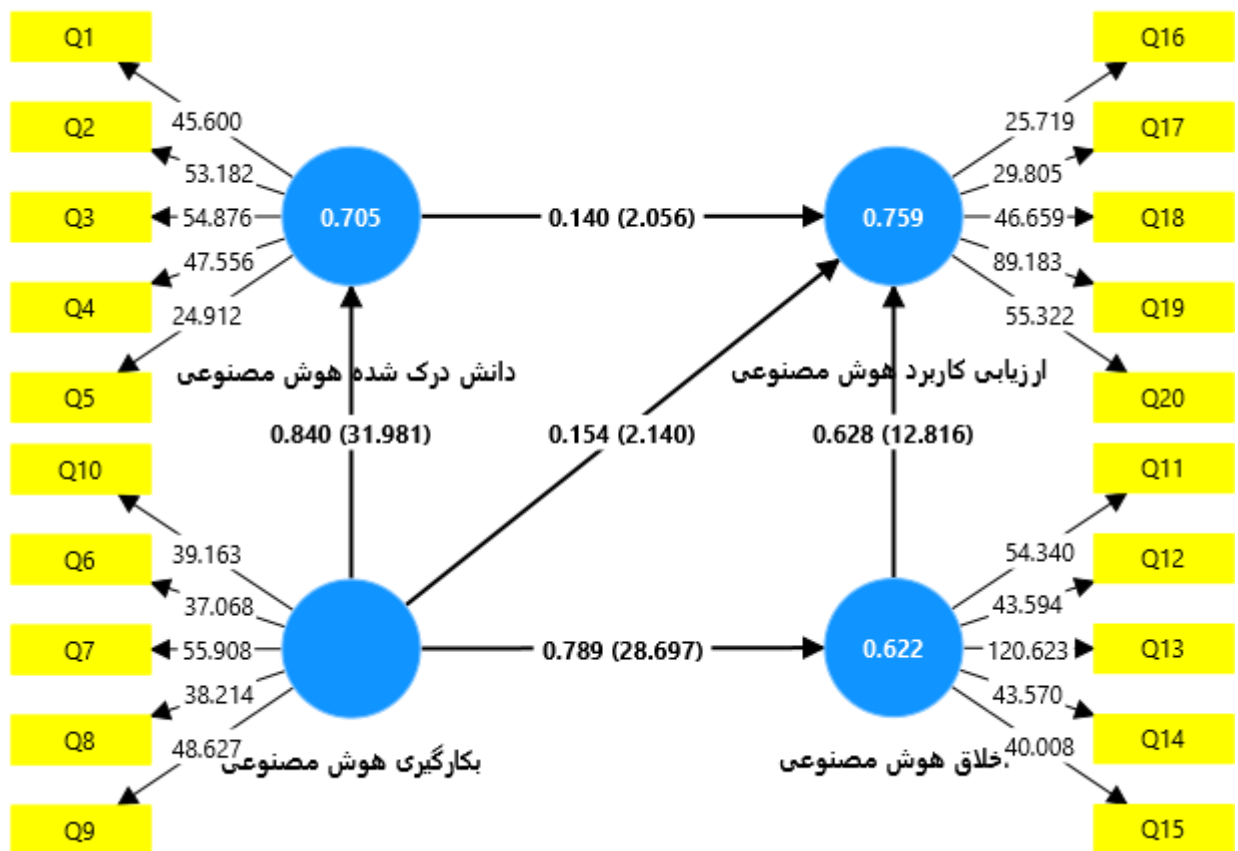
ابعاد	R Square Adjusted	R Square	Q ² predict	RMSE	MAE
اخلاق هوش مصنوعی	۰/۶۲۰	۰/۶۲۲	۰/۶۱۹	۰/۶۲۲	۰/۴۷۶
ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۷۵۵	۰/۷۵۹	۰/۵۸۳	۰/۶۵۱	۰/۵۳۲
دانش درک شده هوش مصنوعی	۰/۷۰۴	۰/۷۰۵	۰/۷۰۲	۰/۵۵۱	۰/۴۱۹

1. Shmueli

2. Benchmark Linear Model (LM)



بر اساس نظر هنسلر و همکاران (۲۰۱۵)، از معیار SRMR برای ارزیابی مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری استفاده شد. مقدار توصیه شده برای SRMR کمتر از ۰/۰۸ است (۵۳) که در این پژوهش مقدار آن ۰/۰۵۵ به‌دست آمد. مدل ساختاری پژوهش در شکل ۲ ترسیم و نتایج فرضیات مستقیم در جدول ۵ خلاصه شده است.



شکل ۲. مدل ساختاری پژوهش

Figure 2. Structural model of the research

جدول ۵. بررسی فرضیه‌های مستقیم پژوهش

Table 5. Examination of direct research hypotheses

فرضیه	روابط	ضریب مسیر	آماره تی	سطح معناداری
H1	بکارگیری هوش مصنوعی <---> دانش درک شده هوش مصنوعی	۰/۸۴۰	۳۱/۹۸۱	۰/۰۰۱
H2	بکارگیری هوش مصنوعی <---> ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۱۵۴	۲/۱۴۰	۰/۰۳۲
H3	بکارگیری هوش مصنوعی <---> اخلاق هوش مصنوعی	۰/۷۸۹	۲۸/۶۹۷	۰/۰۰۱
H4	دانش درک شده هوش مصنوعی <---> ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۱۴۰	۲/۰۵۶	۰/۰۴۰
H5	اخلاق هوش مصنوعی <---> ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۶۲۸	۱۲/۸۱۶	۰/۰۰۱

اولین معیار برای بررسی معناداری رابطه بین متغیرها، آماره تی است. اگر مقدار بارهای عاملی مشاهده شده بیشتر از ۱/۹۶ باشد، رابطه در سطح ۰/۰۵ معنادار است و اگر این مقدار بیشتر از ۲/۵۸ باشد، رابطه در سطح ۰/۰۱ معنادار خواهد بود. این آماره فقط نشان‌دهنده معناداری روابط است و شدت آنها را نشان نمی‌دهد. همان‌طور که در جدول ۵ آمده است، آماره تی متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد تمامی فرضیه‌های پژوهش معنادار هستند ($t\text{-value} > 1.96$). نتایج تحلیل مسیر نشان داد اخلاق هوش مصنوعی بر ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی ($t=۱۲/۸۱۶$) در مربیان ورزشی استان کردستان اثر معنی‌داری دارد. همچنین اثر به‌کارگیری هوش مصنوعی بر اخلاق هوش مصنوعی ($t=۲۸/۶۹۷$) و ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی ($t=۲/۱۴۰$) و دانش درک شده هوش مصنوعی ($t=۳۱/۹۸۱$) در مربیان ورزشی

استان کردستان معنی‌دار بود. در نهایت مشخص شد اثر دانش درک شده هوش مصنوعی بر ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی ($t=2/056$) در مربیان ورزشی استان کردستان معنی‌دار است. همچنین نتایج فرضیات غیرمستقیم در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. بررسی فرضیه‌های غیرمستقیم پژوهش

Table 6. Examination of indirect research hypotheses

فرضیه	روابط	ضریب مسیر	آماره تی	سطح معناداری
H6	بکارگیری هوش مصنوعی --> دانش درک شده --> ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۱۱۷	۲/۰۲۸	۰/۰۴۳
H7	بکارگیری هوش مصنوعی --> اخلاق --> ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی	۰/۴۹۵	۱۲/۰۵۷	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول ۶ آمده است، آماره تی متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد فرضیه میانجی پژوهش نیز در ارتباط بین متغیرهای پژوهش در میان مربیان ورزش استان کردستان اثر معنی‌داری دارد ($t\text{-value} > 1.96$). نتایج نشان داد به‌کارگیری هوش مصنوعی بر ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی از طریق اخلاق هوش مصنوعی ($t=12/057$) و دانش درک شده هوش مصنوعی ($t=2/028$) در مربیان ورزشی استان کردستان اثر معنی‌داری دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

سواد هوش مصنوعی برای مربیان ورزشی نه تنها به‌عنوان یک مزیت رقابتی، بلکه به‌عنوان یکی از عناصر ضروری در فرایند تصمیم‌گیری ورزشی مطرح شده است. مربیانی که با اصول هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها آشنا هستند، می‌توانند برنامه‌های تمرینی را دقیق‌تر طراحی کرده و از ابزارهای تحلیل عملکرد ورزشکاران به‌شکل مؤثرتری استفاده کنند (۵۶). در این راستا، پژوهش حاضر با هدف تحلیل سواد هوش مصنوعی مربیان ورزشی با مطالعه موردی مربیان ورزشی استان کردستان انجام شد. بر اساس چارچوب مفهومی پژوهش، چهار بُعد اصلی شامل دانش درک‌شده هوش مصنوعی، به‌کارگیری هوش مصنوعی، اخلاق هوش مصنوعی و ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های حاصل از تحلیل معادلات ساختاری نشان داد میان این ابعاد روابطی قوی و معنادار برقرار است و هر یک از آنها نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقاء سطح کلی سواد هوش مصنوعی مربیان ورزشی ایفا می‌کنند.

یافته‌ها حاکی از آن هستند استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی نقش چشمگیری در افزایش دانش درک‌شده مربیان ورزشی دارد. این نتیجه با پژوهش وانگ و ژانگ (۲۰۲۰) همسو است که نشان داد تجربه عملی در به‌کارگیری فناوری هوشمند می‌تواند به‌طور مستقیم بر درک و دانش کاربران تأثیر مثبت بگذارد (۵۲). همچنین، ژائو و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند به‌کارگیری هوش مصنوعی در میان معلمان موجب افزایش دانش آنان از هوش مصنوعی و در نتیجه افزایش سواد هوش مصنوعی در میان معلمان می‌شود (۲۹). از این‌رو، پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی مبتنی بر تجربه عملی و مطالعات موردی در زمینه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای مربیان ورزشی از سوی فدراسیون‌ها و هیأت‌های مربوطه طراحی گردد تا با به‌کارگیری مربیان از ابزارهای این فناوری، دانش آنان از کاربردهای هوش مصنوعی در امر آموزش ارتقاء یابد. همچنین، نتایج نشان داد استفاده بیشتر از هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود ارزیابی کاربردی آن منجر شود. این یافته با نتایج چن و همکاران (۲۰۲۰) و ژائو و همکاران (۲۰۲۲) مطابقت دارد که تأکید کردند افزایش تعامل کاربران با فناوری‌های هوشمند، توانایی آنان را در سنجش ارزش واقعی و بهره‌برداری کاربردی ارتقاء می‌دهد (۲۹، ۵۱). براین اساس، توصیه می‌شود باشگاه‌ها و مراکز ورزشی فرصت‌های بیشتری برای به‌کارگیری عملی ابزارهای هوش مصنوعی فراهم کنند تا مربیان بتوانند با تجربه شخصی، ارزش و کارآمدی این فناوری را بهتر ارزیابی نمایند. علاوه بر این، بر اساس نتایج می‌توان بیان داشت هرچه مربیان بیشتر از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده کنند، حساسیت اخلاقی آنان در قبال کاربرد این فناوری افزایش می‌یابد. این نتیجه با مطالعه ژائو و همکاران (۲۰۲۲) همخوان است که نشان دادند به‌کارگیری هوش مصنوعی موجب آگاهی بیشتر نسبت به ملاحظات اخلاقی این فناوری می‌شود (۲۹). بنابراین، پیشنهاد می‌شود کارگاه‌های آموزشی مبتنی بر بکارگیری هوش مصنوعی برای مربیان طراحی گردد تا ضمن افزایش دانش و توانایی فنی، به پرورش مسئولیت‌پذیری اخلاقی و اجتماعی در استفاده از فناوری‌های هوشمند کمک شود.

همچنین یافته‌ها حاکی از آن هستند دانش درک‌شده هوش مصنوعی اثر معناداری بر ارزیابی کاربرد آن دارد. این یافته با نتایج ژائو و همکاران (۲۰۲۲) همراستا است که مطرح کردند افزایش سطح دانش و سواد دیجیتال، ارزیابی اثربخش‌تری از فناوری‌های نوین فراهم می‌سازد (۲۹). لذا، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های آموزشی منظم برای ارتقاء سواد هوش مصنوعی مربیان طراحی شود تا آنان بتوانند با دیدگاهی تحلیلی‌تر و آگاهانه‌تر نسبت به ارزیابی و انتخاب ابزارهای هوش مصنوعی اقدام کنند. همچنین، نتایج پژوهش نشان داد اخلاق هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر ارزیابی کاربرد این فناوری دارد. ژائو و همکاران (۲۰۲۲) معتقدند توجه به اصول اخلاقی هوش مصنوعی در میان معلمان موجب ارزیابی بهتر این فناوری در روند آموزش می‌شود (۲۹)؛ بنابراین، در محیط ورزشی نیز ملاحظات اخلاقی می‌توانند کیفیت ارزیابی و پذیرش فناوری را تقویت کنند. لذا پیشنهاد می‌شود فدراسیون‌ها و باشگاه‌ها با تدوین چهارچوب‌های اخلاقی مشخص همچون شفافیت الگوریتم‌ها و حفظ حریم خصوصی ورزشکاران، شرایط پذیرش این فناوری را در میان مربیان تسهیل کنند. علاوه بر این، براساس نتایج می‌توان ابراز کرد دانش درک شده هوش مصنوعی نقش میانجی در اثرگذاری استفاده از فناوری بر ارزیابی کاربرد آن ایفا می‌کند. در راستای این یافته، ژائو و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند افزایش دانش معلمان از هوش مصنوعی، زمینه استفاده و ارزیابی مثبت این فناوری را در میان آنان تسهیل می‌کند (۲۹). در نهایت، براساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل داده‌ها، مشخص شد اخلاق هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان واسطه‌ای در رابطه میان به‌کارگیری فناوری و افزایش ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی عمل کند. این نتیجه با پژوهش مولیری و همکاران (۲۰۲۰)، فلورید و کاولز (۲۰۱۹) همسو است که تأکید داشتند توجه به اصول اخلاقی در کنار به‌کارگیری عملی فناوری، موجب درک عمیق‌تر و پایدارتر از ظرفیت‌های هوش مصنوعی می‌شود (۴۶، ۴۷). در نتیجه، پیشنهاد می‌شود استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در ورزش همواره همراه با آموزش اصول اخلاقی باشد تا مربیان بتوانند درک پایدارتری از ظرفیت‌های این فناوری داشته باشند و از آن به‌طور مسئولانه بهره‌برداری کنند.

به‌صورت کلی، به‌کارگیری هوش مصنوعی در حوزه مربیگری ورزشی تأثیر مستقیم و معناداری بر ارتقاء اخلاق هوش مصنوعی، افزایش دانش درک‌شده و بهبود ارزیابی کاربرد آن، یافته‌های بازگوکننده این امر هستند. این نتایج بیانگر آن است مربیانی که بیشتر از ابزارهای هوشمند استفاده می‌کنند، علاوه بر افزایش توانایی درک ظرفیت‌های فناوری، حساسیت اخلاقی بیشتری نسبت به استفاده صحیح و مسئولانه از آن پیدا می‌کنند. همچنین مشخص شد اخلاق هوش مصنوعی نقش میانجی کلیدی در رابطه میان به‌کارگیری فناوری و سایر ابعاد پژوهش دارد. به بیان دیگر، تنها استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی کافی نیست، بلکه استفاده‌ای اثربخش زمانی محقق می‌شود که همراه با رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت‌پذیری فناورانه باشد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد سواد هوش مصنوعی مربیان ورزشی یک سازه چندبعدی است که تعامل میان دانش، تجربه عملی و اصول اخلاقی، کیفیت ارزیابی و تصمیم‌گیری مربیان را تعیین می‌کند. این نتایج همسو با ادبیات جهانی است؛ اما در عین حال، بافت فرهنگی-اجتماعی زمینه پژوهش نیز در تقویت اهمیت اخلاق و اعتماد نقش داشته است؛ بنابراین، می‌توان گفت توسعه سواد هوش مصنوعی مربیان در ایران نیازمند نگاهی جامع است که هم بر آموزش فنی و هم بر تقویت نگرش‌های اخلاقی تأکید داشته باشد. نتایج دیگر پژوهش نیز نشان داد دانش درک‌شده هوش مصنوعی تأثیر معناداری بر ارزیابی کاربرد این فناوری دارد. مربیانی که دانش بالاتری در این زمینه دارند، توانایی بیشتری در سنجش ارزش واقعی و انتخاب راهکارهای هوشمند متناسب با نیازهای ورزشی خود نشان می‌دهند. این یافته، اهمیت ارتقاء سواد هوش مصنوعی را به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی توسعه حرفه‌ای مربیان برجسته می‌سازد. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که توسعه هم‌زمان «به‌کارگیری فناوری»، «دانش درک‌شده» و «اخلاق هوش مصنوعی» می‌تواند مسیر بهره‌برداری پایدار و اثربخش از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی در ورزش را هموار سازد. به‌صورت کلی و با توجه به یافته‌ای که نشان داد اخلاق هوش مصنوعی تأثیر معناداری بر ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی دارد، پیشنهاد می‌شود باشگاه‌ها و نهادهای ورزشی راهنماها و دستورالعمل‌های اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی تدوین و در اختیار مربیان قرار دهند تا استفاده از این فناوری با اصول اخلاقی همراه باشد و ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی بهبود یابد. یافته دیگری نشان داد که به‌کارگیری هوش مصنوعی تأثیر معناداری بر اخلاق هوش مصنوعی، ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی و دانش درک شده هوش مصنوعی

دارد. بر این اساس، توصیه می‌شود مربیان در فعالیتهای روزمره ورزشی از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده کنند تا تجربه عملی و درک عمیق‌تری از مزایا و محدودیت‌های آن کسب نمایند. همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی برای ارتقاء دانش کاربردی هوش مصنوعی می‌تواند اثرات مثبت استفاده عملی از هوش مصنوعی را تقویت کند. علاوه بر این، یافته‌ها نشان دادند دانش درک شده هوش مصنوعی تأثیر معنادار بر ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی دارد؛ بنابراین لازم است کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی تخصصی برای مربیان برگزار شود تا توانایی و آگاهی آنان در استفاده مؤثر از هوش مصنوعی افزایش یابد. ایجاد سیستم‌های بازخورد مستمر و ارزیابی دوره‌ای از دیگر راهکارهایی هستند که می‌تواند به مربیان کمک کنند تا عملکرد خود در استفاده از هوش مصنوعی را پایش و بهبود دهند. همچنین، تعامل بین دانش درک شده، به‌کارگیری و اخلاق هوش مصنوعی نشان‌دهنده اهمیت یکپارچگی این عوامل در ارزیابی کاربرد هوش مصنوعی است. بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد نهادهای ورزشی چارچوب‌ها و استانداردهای مشخصی برای استفاده مسئولانه و اخلاقی از هوش مصنوعی در مربیگری تدوین کنند تا استفاده از فناوری‌ها منظم، ایمن و اثربخش باشد.

بر اساس یافته‌های پژوهش، چند راهکار عملی از جمله: ۱. توسعه آموزش‌های تخصصی و مهارتی از طریق طراحی و برگزاری کارگاه‌ها، دوره‌های کوتاه‌مدت و دوره‌های ضمن خدمت ویژه مربیان ورزشی با محوریت هوش مصنوعی، گنجاندن مباحث هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های ورزشی در سرفصل‌های آموزشی رشته‌های تربیت‌بدنی و مدیریت ورزشی؛ ۲. تقویت زیرساخت‌های فناوریانه در ورزش از طریق تجهیز باشگاه‌ها و مراکز ورزشی به ابزارها و نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی (برای تحلیل ویدئویی، پایش عملکرد ورزشکاران، مدیریت تمرین و پیشگیری از آسیب)، ایجاد بسترهای دیجیتال مشترک بین مربیان برای تبادل تجربه و استفاده از داده‌های مشترک؛ ۳. تدوین چارچوب‌های اخلاقی و قانونی از طریق طراحی آیین‌نامه‌های اخلاقی در زمینه استفاده از داده‌های ورزشی، حفظ حریم خصوصی ورزشکاران و جلوگیری از سوگیری الگوریتمی، ایجاد استانداردهای ملی برای تضمین استفاده ایمن، شفاف و عادلانه از فناوری‌های هوش مصنوعی در ورزش؛ ۴. ایجاد انگیزه و حمایت سازمانی از مربیان از طریق ارائه مشوق‌های مالی و امتیازات حرفه‌ای به مربیانی که از فناوری‌های هوش مصنوعی در فرآیند مربیگری خود استفاده می‌کنند، حمایت وزارت ورزش و جوانان و فدراسیون‌ها از پروژه‌های تحقیقاتی و اجرایی در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در ورزش؛ ۵. تقویت فرهنگ فناوریانه در میان مربیان و ورزشکاران از طریق ترویج نگاه مثبت و آگاهانه به هوش مصنوعی از طریق رسانه‌های ورزشی و انجمن‌های تخصصی، آموزش ورزشکاران برای همکاری مؤثرتر با مربیان در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی؛ ۶. ایجاد شبکه‌های همکاری علمی و صنعتی از طریق توسعه همکاری میان دانشگاه‌ها، شرکت‌های فناوری و نهادهای ورزشی برای طراحی نرم‌افزارها و ابزارهای بومی متناسب با نیاز ورزش ایران، تشکیل کارگروه‌های تخصصی در سطح استانی و ملی برای پایش و بهبود سطح سواد هوش مصنوعی مربیان برای بهبود و ارتقاء سطح سواد هوش مصنوعی مربیان ورزشی استان کردستان و به‌طور کلی جامعه ورزشی کشور ارائه و پیشنهاد می‌شود.

در نهایت، اگرچه این پژوهش در بستر مربیان ورزشی استان کردستان انجام شده است؛ اما یافته‌های آن می‌تواند بینش گسترده‌تری درباره چالش‌ها و فرصت‌های سواد هوش مصنوعی در مربیگری ورزشی در مناطق در حال توسعه و زمینه‌های کمتر مطالعه شده ارائه دهد. ارائه یک مطالعه موردی از کردستان همچنین به ادبیاتی که عمدتاً بر بسترهای غربی متمرکز است، تنوع بخشیده و درک فراگیرتری از سواد هوش مصنوعی در مربیگری ورزشی در سطح جهانی فراهم آورده است. یافته‌های این پژوهش چارچوب‌های موجود در زمینه سواد هوش مصنوعی را به عرصه مربیگری ورزشی گسترش داده و پیامدهای عملی ارزشمندی برای سیاست‌گذاران، مربیان و سازمان‌های ورزشی جهت ارتقاء شایستگی‌های مربیان در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی دارد. به این ترتیب، این مطالعه نه تنها به یک خلأ محلی پاسخ می‌دهد، بلکه به نیاز جهانی برای بررسی سواد هوش مصنوعی در بسترهای ورزشی متنوع نیز پرداخته و از این طریق به پیشبرد راهبردهای مبتنی بر شواهد در آموزش مربیان در سطح بین‌المللی کمک می‌کند.

ملاحظات اخلاقی: تمامی موازین اخلاقی در صداقت و امانت‌داری، تحلیل متون، استناددهی و محرمانه بودن اطلاعات نمونه آماری رعایت شده است.

حامی مالی: این پژوهش هیچگونه کمک مالی از هیچ سازمانی دریافت نکرده و تامین همه هزینه‌ها برعهده نویسندگان بوده است.

مشارکت نویسندگان: همه نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر، مشارکت قابل توجهی داشته‌اند.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان، تعارض منافی در این پژوهش وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: نویسندگان برخود لازم می‌دانند نمونه آماری به جهت همکاری در تکمیل پرسشنامه‌ها و از داوران گرامی به جهت سردبیر و اعضای محترم نشریه به جهت حسن نیت و همکاری انتشار این پژوهش نقش داشتند، قدردانی و سپاسگزاری کنند.

References

1. Dudek S, Koziak W, Makieła M, Bętkowska A, Kornacka A, Dudek W, Szostak K, Tomaka R, Byra A. Revolutionizing sports: the role of wearable technology and AI in training and performance analysis. *Quality in Sport*. 2025 Mar 7; 39: 58456-. <https://dx.doi.org/10.12775/QS.2025.39.58456>
2. Toto GA. A Systematic review on digital technologies on sport science: didactic of sport. *Formazione & insegnamento*. 2022 Jan 31; 20(1 Suppl.):001-12.
3. Naraine ML, Hayduk T, Doyle JP. Embracing the Digital Frontier: Introduction to the Routledge Handbook of Digital Sport Management. In *The Routledge Handbook of Digital Sport Management* 2022 Dec 1 (pp. 1-3). Routledge.
4. Hoxha S. Technological innovations in sports: Advancing performance, accuracy, and global impact. *The Journal of Bio-based Marketing*©. 2025:135.
5. Chatterjee S, Bhattacharjee KK. Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modeling. *Education and Information Technologies*. 2020 Sep; 25(5):3443-63. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7>
6. Von Krogh G. Artificial intelligence in organizations: New opportunities for phenomenon-based theorizing. *Academy of Management Discoveries*. 2018 Dec; 4(4):404-9. <http://doi.org/10.5456/amd.2018.0084>
7. Ghosh I, Ramasamy Ramamurthy S, Chakma A, Roy N. Sports analytics review: Artificial intelligence applications, emerging technologies, and algorithmic perspective. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*. 2023 Sep; 13(5):e1496. <https://doi.org/10.1002/widm.1496>
8. Wang P, Wang A, Wang S. Integrating multimodal AI technologies for sports injury prediction and rehabilitation: Systematic review. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2026; 21(1):22-37. <https://orcid.org/0009-0002-0036-6515>
9. Spiteri BJ, Dingli A. AI in Sports: Shaping the Next Generation of Athletes. In *Growing Up with AI: Understanding the Impact of AI on the New Generation* 2026 Feb 7 (pp. 193-210). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-02260-8_10
10. Tjoa E, Guan C. A survey on explainable artificial intelligence (xai): Toward medical xai. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*. 2020 Oct 20;32 (11):4793-813. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2020.3027314>
11. Efe A. An assessment over the impact of artificial intelligence on sports activities and the sports industry. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2023 Oct 10;6(3):76-101. <https://doi.org/10.47506/comusbd.1252279>
12. Rana M, Mittal V. Wearable sensors for real-time kinematics analysis in sports: A review. *IEEE Sensors Journal*. 2020 Aug 24; 21(2):1187-207. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3019016>
13. Fayed AM, Mansur NS, de Carvalho KA, Behrens A, D'Hooghe P, de Cesar Netto C. Artificial intelligence and ChatGPT in orthopedics and sports medicine. *Journal of Experimental Orthopedics*. 2023 Jul 26; 10(1):74. <https://doi.org/10.1186/s40634-023-00642-8>
14. Hammes F, Hagg A, Asteroth A, Link D. Artificial intelligence in elite sports—a narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in sports and active living*. 2022 Jul 11; 4:861466. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.861466>



15. Claudino JG, Capanema DD, de Souza TV, Serrão JC, Machado Pereira AC, Nassis GP. Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports: a systematic review. *Sports Medicine Open*. 2019 Dec; 5(1):28. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0202-3>
16. Li A, Huang W. A comprehensive survey of artificial intelligence and cloud computing applications in the sports industry. *Wireless Networks*. 2024 Nov; 30(8):6973-84. <https://doi.org/10.1007/s11276-024-039351>
17. Clephas, C., Foster, M., Stergiou, P., & Katz, L. Performance analysis of the flip turn in swimming: The relationship between pressures and performance times. *Applied Sciences*. 2020; 10(17): 6087. <https://doi.org/10.3390/app10176087>
18. Nagovitsyn RS, Valeeva RA, Latypova LA. Artificial intelligence program for predicting wrestlers' sports performances. *Sports*. 2023 Oct 8; 11(10):196. <https://doi.org/10.3390/sports11100196>
19. Yang SJ, Ogata H, Matsui T, Chen NS. Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021 Jan 1; 2:100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
20. Beal R, Norman TJ, Ramchurn SD. Artificial intelligence for team sports: a survey. *The Knowledge Engineering Review*. 2019 Jan; 34:e28. <https://doi.org/10.1017/S0269888919000225>
21. Araújo D, Couceiro M, Seifert L, Sarmento H, Davids K. Artificial intelligence in sport performance analysis. *Routledge*; 2021 Apr 20. <https://doi.org/10.4324/9781003171510>
22. Reis FJ, Alaiti RK, Vallio CS, Hespanhol L. Artificial intelligence and Machine Learning approaches in sports: Concepts, applications, challenges, and future perspectives. *Brazilian journal of physical therapy*. 2024 May 1; 28(3):101083. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101083>
23. Huang, Z., Wang, W., Jia, Z., & Wang, Z. Exploring the integration of artificial intelligence in sports coaching: Enhancing training efficiency, injury prevention, and overcoming implementation barriers. *Journal of Computer and Communications*. 2024; 12(1): 201-217. <https://doi.org/10.4236/jcc.2024.1212012>
24. Hammes F, Hagg A, Asteroth A, Link D. Artificial intelligence in elite sports—a narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in sports and active living*. 2022 Jul 11; 4:861466. <https://doi.org/10.3389/fsal.2022.00001>
25. O'Brien KA, Prentice S. Assessing the practicality of using freely available AI-based GPT tools for coach learning and athlete development. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2025 Jul 29; 7:1627685. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.162768>
26. Haase J. Augmenting Coaching with GenAI: Insights into Use, Effectiveness, and Future Potential. *arXiv preprint arXiv:2502.14632*. 2025 Feb 20. <https://arxiv.org/abs/2502.14632>
27. Mateus JC, Cappello G, Lugo N, Guerrero-Pico M. Communication educators facing the arrival of generative artificial intelligence: exploration in Mexico, Peru, and Spain. *Digital Education Review*. 2024 Jul 1(45):106-14.
28. Smith, S. Robot rugby may be a way off, but art of coaching is making way for science. *The Guardian*. Retrieved. 2025, March 25. <https://www.theguardian.com/sport/2025/mar/25/robot-rugby-may-be-a-way-off-but-art-of-coaching-is-making-way-for-science>
29. Zhao L, Wu X, Luo H. Developing AI literacy for primary and middle school teachers in China: Based on a structural equation modeling analysis. *Sustainability*. 2022 Nov 5; 14(21):14549. <https://doi.org/10.3390/su142114549>
30. Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* 2020 Apr 21 (pp. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
31. Ng DT, Leung JK, Chu KW, Qiao MS. AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the association for information science and technology*. 2021 Oct; 58(1):504-9. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104210>
32. World Economic Forum. *Future of Jobs Report 2023*. Geneva: World Economic Forum. 2023. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/future-of-jobs-report-2023>



33. Santod Gago, P., Gracia López, J., & Valero. AI literacy and its impact on coaching effectiveness. In *Entrepreneurial Education: Strengthening Resilience, Societal Change and Sustainability*. 2021; (pp. 123–135). MDPI. https://doi.org/10.3390/978-3-0365-6241-4_22
34. Cai. AI-Based Sports Coaching: The Fundamentals You Need to Know. Medium. 2024; <https://chisoftware.medium.com/ai-based-sports-coaching-the-fundamentals-you-need-to-know-901e49e56e8c>
35. Huston DR. *Self-Healing Structures, Machines, and Systems*. CRC Press; 2025 Jun 30 <https://doi.org/10.1007/s10044-016-0558-7>
36. Tyler, A., & Liu, X. Exploring the integration of artificial intelligence in sports coaching. *Journal of Coaching and Coaching Education*. 2022; 12(1): 45–60. <https://doi.org/10.4236/jcc.2022.1210045>
37. Gul, W. Educational practice of AI technology in sports training and competition data visualization. *Journal of Information Systems Engineering*. 2023; 10(3): 105–118. <https://doi.org/10.1016/j.jise.2024.01.003>
38. Zhou D, Keogh JW, Ma Y, Tong RK, Khan AR, Jennings NR. Artificial intelligence in sport: A narrative review of applications, challenges and future trends. *Journal of Sports Sciences*. 2025 Jul 16:1-6. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2518694>
39. Wachholz F, Manno S, Schlachter D, Gamper N, Schnitzer M. Acceptance and trust in AI-generated exercise plans among recreational athletes and quality evaluation by experienced coaches: a pilot study. *BMC Research Notes*. 2025 Mar 13; 18(1):112. <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07172-9>
40. Brewer M, Childs K, Wilkins C, Smith ZR, Thomas S, Boyer KE, Nichols JA, Beatty GF, Ferris DP. A qualitative examination of the evolving role of sports technology in collegiate coaching. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2025 Sep 1; 7:1644099. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1644099>
41. Markus A, Carolus A, Wienrich C. Objective measurement of AI literacy: development and validation of the AI competency objective scale (AICOS). *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025 Oct 4:100485.
42. Baouche K, Benaissa S, Tahchi A, Guezgouz F, Saidi A, Guerroumi EH. The Sports Field from an Artificial Intelligence Perspective. *Pegem Journal of Education and Instruction*. 2026 Jan 17; 16(1):933-7. Retrieved from <https://pegegog.net/index.php/pegegog/article/view/4773>
43. Hua YH, Chen YS. Artificial intelligence empowering sports medicine. *Zhonghua yi xue za zhi*. 2026 Jan 6; 106(1):6-12. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112137-20250725-01852>
44. Puce L, Żmijewski P, Cotellessa F, Schenone C, Ceylan HI, Bragazzi NL, Trompetto C. The role of artificial intelligence in sports training: opportunities, challenges and future applications for competitive swimming. *Biology of Sport*. 2026 Jan 1; 43(1):355-67. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2026.152352>
45. Madrigal-Cerezo R, Domínguez-Sanz N, Martín-Rodríguez A. Wearable Biosensing and Machine Learning for Data-Driven Training and Coaching Support. *Biosensors*. 2026 Feb 4; 16(2):97. <https://doi.org/10.3390/bios16020097>
46. Skeja A, Sadiku-Dushi N. Toward sustainable AI leadership: ethical blind spots, accountability gaps and the CARE governance framework. *Leadership & Organization Development Journal*. 2026 Apr 24; 47(2):336-54. <https://doi.org/10.1108/LODJ-06-2025-0530>
47. Floridi L, Cowls J. A unified framework of five principles for AI in society. *Machine learning and the city: Applications in architecture and urban design*. 2022 May 21:535-45. <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
48. Papadakis S, Gözümlü Aİ, Kaya ÜÜ, Kalogiannakis M, Karaköse T. Examining the validity and reliability of the teacher self-efficacy scale in the use of ICT at home for preschool distance education (TSSES-ICT-PDE) among Greek preschool teachers: A comparative study with Turkey. In *IoT, AI, and ICT for Educational Applications: Technologies to Enable Education for All* 2024 Jan 19 (pp. 1-30). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50139-5_1
49. Wang Y. An improved machine learning and artificial intelligence algorithm for classroom management of English distance education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 2021 Feb 2; 40(2):3477-88. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189385>



50. Ghorbani Asiabar DM, Ghorbani Asiabar M, Ghorbani Asiabar A. Analyzing the Role of Artificial Intelligence in Enhancing Decision-Making Processes of Iranian Sports Club Managers. Available at SSRN 5341797. 2025 Apr 22. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5341797
51. Henseler J, Ringle CM, Sarstedt M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the academy of marketing science*. 2015 Jan; 43(1):115-35. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
52. Hair Jr JF, Matthews LM, Matthews RL, Sarstedt M. PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*. 2017; 1(2):107-23. <https://doi.org/10.1504/IJMDA.2017.087624>
53. Shmueli G, Sarstedt M, Hair JF, Cheah JH, Ting H, Vaithilingam S, Ringle CM. Predictive model assessment in PLS-SEM: guidelines for using PLSpredict. *European journal of marketing*. 2019 Sep 20; 53(11):2322-47.

