ارزیابی اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران با استفاده از روش آراس

شادی رهبر یعقوبی [۱]، مهوش نوربخش *[۲]، مهدی کهندل [۳]، سید نعمت خلیفه [۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۲۶
تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۶/۳۰
ص ص: ۳۱۶-۲۹۱

چکیده

این پژوهش به تحلیل و آینده‌نگری سناریوهای هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران پرداخته است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت براساس روش های جدید علم آینده¬پژوهی، تحلیلی اکتشافی محسوب می شود که با استفاده از روش¬های تحلیل آثار متقابل و برنامه¬ریزی سناریو انجام گرفته است. جامعه آماری شامل مقالات مرتبط و کارشناسان حوزه هوش مصنوعی و صنعت ورزش بود. نمونه‌گیری هدفمند انجام شد و از ۱۸ مطالعه و ۱۸ کارشناس با معیارهای مشخص استفاده شد. ابزار گردآوری داده‌ها شامل چک‌لیست، پرسشنامه و ماتریس‌های ۲۷×۲۷ و ۱۳×۱۳ بود. برای ارزیابی اعتبار و قابلیت اطمینان به نتایج از راهبردهای قابلیت باورپذیری، تأییدپذیری، مطالعه حسابرسی فرآیند، دلفی در دو دور، روایی صوری و محاسبه ضریب قابلیت اعتماد با روش تنصیف (دو نیمه کردن) استفاده شد. برای تحلیل مرور منابع و دیدگاه های خبرگان از تحلیل محتوا و در ادامه به ترتیب از تحلیل دلفی، تحلیل تأثیر متقابل (تحلیل ساختاری) و تحلیل موازنه تأثیر برگذر (سناریونویسی) استفاده شد. نتایج نشان داد ۲۷ پیشران کلیدی وجود دارد که ۵ مورد از آنها (دگرگونی شغلی، سرمایه گذاری، دامنه گسترش هوش مصنوعی، آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی و

۱. دانشجوی دکتری گروه مدیریت ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
shadirahbar1985@gmail.com :
۲. ا استاد گروه مدیریت ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
mahvashnoorbakhsh@yahoo.com(نویسنده مسئول*)
۳. دانشیار گروه مدیریت ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،کرج، ایران
mehdikohandel@yahoo.com
۴. استادیار گروه مدیریت ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
khalifeh_tkd@yahoo.com

زیرساخت و تجهیزات) سازنده آینده هوش مصنوعی در ورزش هستند. دو سناریو با امتیاز بالا و احتمال وقوع بیشتر شناسایی شد؛ یکی با شرایط امیدوارکننده (جبر تکنولوژیک) و دیگری با شرایط بحرانی (خلق شگفتی). باورپذیرترین سناریو جبر تکنولوژیک بود که نشان می‌دهد همزیستی صنعت ورزش با هوش مصنوعی توسعه این صنعت را تسهیل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو، جبر تکنولوژیک، خلق شگفتی، صنعت ورزش، هوش مصنوعی

Evaluation of Strategic Priorities of Artificial Intelligence in the Sports Industry of Iran Using the ARAS Method

Shadi Rahbar Yaghobi[1], Mahvash Noorbakhsh*[2], Mehdi Kohandel[3], Seyed Nemat Khalifeh[4]

Abstract

The aim of this research was to evaluate the strategic priorities of artificial intelligence in the sports industry of Iran using the ARAS method. This applied research is descriptive-analytical in terms of strategy. The statistical population consisted of two sections: informational resources (articles related to the research topic) and human resources (experts in the field of artificial intelligence, sports industry experts, and university professors). The sampling method in both informational and human communities was purposive. In the informational community section, 18 studies and 18 participants in the human community were included. To assess the validity and reliability of the results, strategies such as confirmability, process audit study, and Delphi method in two rounds, face and content validity, and the split-half method were used. For analyzing the literature review and expert opinions, content analysis was initially employed, followed by the Delphi analysis, structural analysis (cross-impact analysis), and the ARAS analysis. The findings showed that the most important strategic priorities are the expansion scope of artificial intelligence and the readiness to adopt artificial intelligence technology. Following these, job transformation, infrastructure

1. Ph. D. Student of Sports Management Department, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
shadirahbar1985@gmail.com
2. Prof. of Sports Management Department, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
(Corresponding Author): mahvashnoorbakhsh@yahoo.com
3. Associate Prof., Department of Sports Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
mehdikohandel@yahoo.com
4. Assistant Prof., Department of Sports Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
khalifeh_tkd@yahoo.com

and equipment, and investment were ranked. Therefore, it is concluded that focusing on the expansion scope of artificial intelligence and the readiness to adopt artificial intelligence technology can maximize the potential of artificial intelligence in improving the performance and management of the sports industry.

Keywords: Modern Technologies, Planning, Strategic Priorities, Sports Environment, ARAS Method

مقدمه

فناوری‌های نوین تأثیر عمیقی بر زندگی روزمره دارند. این سیستم‌ها به‌طور گسترده در برنامه‌های مختلف پرمخاطب مانند مراقبت‌های بهداشتی، تجارت، دولت، آموزش و عدالت استفاده می‌شوند و جامعه را به سمت الگوریتمی‌تر شدن سوق می‌دهند (کائور، اوسلو، ریتیکر و دورس[1] ۲۰۲۲). در چند دهه گذشته، به موجب این فناوری‌ها نه تنها زندگی روزمره تغییر کرده است بلکه مسیر جامعه بشری نیز عمیقاً دستخوش تغییر شده است (لیو، وانگ، فن، لیو، لی، جین و تانگ[2] ۲۰۲۱).

در حال حاضر، مردم و جامعه به طور فزاینده‌ای به فناوری‌های نوین وابسته شده‌اند، با این باور که این فناوری‌ها پتانسیل سوق دادن به سوی آینده‌ای را دارند که در آن کل بشریت شکوفا شود (چنگ، وارشنی و لیو[3] ۲۰۲۱).

یکی از فناوری‌های نوین که با سرعت فزاینده‌ای به محیط ورزش و صنعت آن نفوذ کرده است، فناوری هوش مصنوعی[4]است (لئو، یانگ و لی[5] ۲۰۲۴). هوش مصنوعی به شاخه‌ای از علوم کامپیوتر اشاره دارد که به توسعه سیستم‌ها و برنامه‌هایی می‌پردازد که قادر به انجام وظایفی هستند که به طور معمول نیاز به هوش انسانی دارند. این وظایف شامل یادگیری[6] استدلال[7] حل مسئله[8] درک زبان طبیعی[9] و شناخت الگوها[10]می‌شود (گولدفلو، بنگیو و کوروویل[11] ۲۰۱۶).

هوش مصنوعی به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود: هوش مصنوعی ضعیف[12]«سیستم‌هایی که برای انجام یک کار خاص طراحی شده‌اند و قادر به انجام وظایف محدود و خاص هستند، مانند دستیارهای صوتی یا سیستم‌های پیشنهاددهنده»، هوش مصنوعی عمومی[13]«سیستم‌هایی که قابلیت انجام هر وظیفه‌ای را که یک انسان قادر به انجام آن است، دارند. این نوع هوش مصنوعی هنوز به طور کامل

1 Kaur, Uslu, Rittichier & Durresi
2 Liu, Wang, Fan, Liu, Li, Jain & Tang
3 Cheng & Varshney
4 Artificial Intelligence (AI)
5 Lu, Yang & Li
6 learning
7 reasoning
8 problem-solving
9 natural language understanding
10 pattern recognition
11 Goodfellow, Bengio & Courville
12 Narrow AI
13 General AI

توسعه نیافته است»، هوش مصنوعی فوق‌العاده[1]«سیستم‌هایی که هوش آنها از هوش بهترین ذهن‌های انسانی فراتر می‌رود و قادر به انجام وظایفی هستند که انسان‌ها قادر به تصور آنها نیستند. این نوع هوش مصنوعی نیز هنوز به مرحله عملی نرسیده است» (راسل و نورویگ،[2] ۲۰۱۶).

هوش مصنوعی در دنیای امروز نقش محوری و تحول‌آفرینی دارد، به طوری که در بسیاری از حوزه‌ها تغییرات چشمگیری ایجاد کرده است. در صنعت و کسب‌وکار، هوش مصنوعی با خودکارسازی فرآیندها، بهینه‌سازی لجستیک و پیش‌بینی تقاضا، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا کارایی و بهره‌وری خود را افزایش دهند (مک‌آفی و برانجولفسون،[3] ۲۰۱۷). در حوزه پزشکی، این فناوری با تحلیل تصاویر پزشکی، تشخیص بیماری‌ها و پیش‌بینی نتایج درمان، به پزشکان امکان می‌دهد تا با دقت و سرعت بیشتری به درمان بیماران بپردازند (توپول،[4] ۲۰۱۹). علاوه بر این، هوش مصنوعی در بهبود ارتباطات و تعاملات اجتماعی نیز نقش بسزایی دارد؛ سیستم‌های توصیه‌گر در شبکه‌های اجتماعی، تحلیل احساسات کاربران و بهبود تجربه کاربری تنها نمونه‌هایی از تاثیرات آن هستند (کاپلان و هانلین،[5] ۲۰۱۹). از سوی دیگر، هوش مصنوعی به عنوان یک نیروی تحول‌آفرین در جنبه‌های مختلف تجارت بین‌المللی ظهور کرده است و مدل‌های کسب‌وکار سنتی،[6] زنجیره‌های تأمین[7] و تجربیات مصرف‌کنندگان[8] را متحول کرده است (ایگبینیکارو و آدوسوسی،[9] ۲۰۲۴). این تکنولوژی نه تنها کیفیت زندگی را ارتقاء داده، بلکه افق‌های جدیدی برای نوآوری و پیشرفت در زمینه‌های مختلف باز کرده است (راسل و نورویگ، ۲۰۱۶).

هوش مصنوعی همچنین نقش مهمی در حصول اطمینان از گذر صنعت ورزش از سنت به دنیای مدرن‌تر ایفا کرده است (گلبووا، مادسن، میهالووا، گتزی، میتلمَن و یورگیچ،[10] ۲۰۲۴). این فناوری به بهبود عملکرد ورزشکاران، تحلیل داده‌های بازی، و افزایش تجربه تماشاچیان کمک شایانی کرده و به طور کلی باعث پیشرفت و تحول چشمگیر در این صنعت شده است (نادیکاتاو،[11] ۲۰۲۰).

1 Superintelligent AI
2 Russell & Norvig
3 McAfee & Brynjolfsson
4 Topol
5 Kaplan & Haenlein
6 traditional business models
7 supply chains
8 consumer experiences
9 Igbinenikaro & Adewusi
10 Glebova, Madsen, Mihaľová, Géczi, Mittelman & Jorgič
11 Nadikattu

در زمینه ورزش، نقاط کانونی تحقیقات هوش مصنوعی شامل "ارتقاء سلامت جسمی"[1]، "پیشگیری و کنترل آسیب‌های ورزشی"[2] و "افزایش توانایی‌های ورزشی"[3] در جهت تناسب اندام و رویدادهای ورزشی می‌باشد (آراوخو، کوسیرو، سیفرت، سارمنتو و دیویدز[4] ۲۰۲۱). در سال ۲۰۱۹ اما شورای دولتی چین "طرح ساخت یک کشور پیشرو در ورزش" را صادر کرد که در آن به وضوح اشاره شده بود که لازم است از طریق هوش مصنوعی نوآوری در روش تولید، روش خدمات و مدل کسب‌وکار صنعت ورزش تسریع شود تا توسعه ورزش ترویج یابد و کیفیت و بهره‌وری آن بهبود پیدا کند (لئو و همکاران، ۲۰۲۴). چرا که اعتقاد به این است که توسعه مداوم و بهبود فناوری اطلاعات و ورود به اقتصاد دانشی[5] نیروی جدیدی به توسعه ورزش تزریق می‌کند (شن، لیو و لی[6] ۲۰۲۴)؛ ظهور و پذیرش گسترده هوش مصنوعی در ورزش، تغییرات قابل توجهی را در عرصه‌های مختلف ایجاد خواهد کرد (دینکا-پانایتسکو[7] ۲۰۲۳).

با این حال، تحقق این اهداف و بهبود عملکرد صنعت ورزش به وسیله هوش مصنوعی نیازمند استراتژی‌های مناسب و برنامه‌ریزی دقیق است. بهره‌گیری از داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین، و سایر فناوری‌های نوین، به همراه آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص، از جمله عواملی هستند که می‌توانند به تحقق این اهداف کمک کنند. به علاوه، همکاری میان نهادهای دولتی، بخش خصوصی، و دانشگاه‌ها نیز می‌تواند در پیشبرد تحقیقات و کاربردهای عملی هوش مصنوعی در ورزش موثر باشد (آراوخو و همکاران، ۲۰۲۱). بنابراین، در حالی که هوش مصنوعی پتانسیل زیادی برای تحول در ورزش دارد، موفقیت در این زمینه مستلزم توجه به جنبه‌های فنی، اقتصادی و انسانی است که باید به طور هماهنگ و جامع مورد بررسی و پیاده‌سازی قرار گیرند (فنگ[8] ۲۰۲۳).

براساس تحقیقات گذشته، موارد متعددی وجود دارد که نشان‌دهنده جنبه‌های مؤثر بر کاربرد و گسترش هوش مصنوعی در صنعت ورزش هستند. فکرت و جابری (۱۴۰۳) نشان دادند که بازاریابی هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش فروش و صادرات کالاهای ورزشی ایرانی کمک کند و ۹ مضمون اصلی از جمله شناسایی دقیق ابعاد و شاخص‌های بازاریابی هوشمند، توسعه سئو، استفاده بیشتر از بازاریابی

1Physical health promotion
2sports injury prevention and control
3sports ability enhancemen
4Araújo, Couceiro, Seifert, Sarmento & Davids
5knowledge economy
6Shen, Lyu & Li
7Dinca-Panaitescu
8Feng

دیجیتال و استراتژی‌های بازاریابی محتوا، افزایش کیفیت کالاهای ورزشی ایرانی، مدیریت صحیح تبلیغات و فروش کالاهای ورزشی ایرانی، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، پوشش‌دهی بازاریابی عصبی، به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص، تبادل اطلاعات بین واحد بازاریابی و فروش را شناسایی کردند. عشوری (۱۴۰۲) دریافت که استفاده از هوش مصنوعی در ورزش ایران می‌تواند به بهبود عملکرد، افزایش کارآمدی و بهره‌وری بیشتر منجر شود و نقش مهمی در افزایش سطح رقابتی ایفا کند، برای توسعه کاربرد هوش مصنوعی در این صنعت، نیاز و توجه به عوامل گوناگونی از جمله آموزش، تعامل، مدیریت، سیاست‌گذاری و دانش فنی وجود دارد. سلطانپور، اسماعیل‌زاده قندهاری و فهیم دوین (۱۴۰۲) شناسایی کردند که ۵۰ گویه به عنوان عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مطبوعات ورزشی ایران نقش دارند که در ۱۲ مولفه قرار می‌گیرند، از بین ۱۲ مولفه ۳ مولفه زیرساخت، سرمایه گذاری و مربوط به مخاطب به عنوان شرایط علی، ۵ مولفه آموزش، غنای رسانه‌ای، نیروی انسانی، فنآوری و دانش و مزیت های خاص به عنوان شرایط زمینه ای و ۴ مولفه همکاری و مساعدت، فرهنگ، عوامل محیطی و مدیران به عنوان شرایط مداخله گر می باشند. قربانی (۱۴۰۱) نشان داد که قدرت مهندسی، توان نرم‌افزاری و معیارهای سخت‌افزاری مهم‌ترین پارامترها برای ورود هوش مصنوعی به اماکن ورزشی هستند و امنیت و هزینه بیشترین اثرگذاری را دارند.

علاوه بر این، لئو و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که اقتصاد دیجیتال دارای یک اثر کوتاه‌مدت و تسهیل‌کننده بر هوش مصنوعی است و می‌تواند به افزایش ارزش افزوده در صنعت ورزش منجر شود. ما و چن[1](۲۰۲۴) نشانه‌های هوش مصنوعی در تربیت بدنی را شامل تشخیص دقیق، نظارت بر فرآیند، خدمات شخصی و تصمیم‌گیری هوشمند شناسایی کردند. اید و همکاران[2](۲۰۲۴) نشان دادند که هوش مصنوعی با تحلیل دقیق و ارزیابی عملکرد می‌تواند دقت پیش‌بینی نتایج ورزشی را افزایش دهد. پاولجوک[3](۲۰۲۴) روندهای مدرن در ورزش را به سه دسته جهانی شدن، فناوری و عملکرد تقسیم کرد و تأثیر فناوری‌های نوظهور را مورد تأیید قرار داد. ژانگ، چای و لی[4](۲۰۲۴) تأثیر مثبت استفاده از تکنولوژی شبکه در ورزش جوانان را بر بهبود بهره‌وری و استقلال دانش‌آموزان نشان دادند. کای و همکاران[5](۲۰۲۴) استفاده گسترده از تجزیه و تحلیل، ابزارهای پوشیدنی و سیستم‌های اطلاعات

1Ma & Chen
2Eid et al.,
3Pavljuk
4Zhang Chai & Li
5Qi et al.,

مدیریت را بررسی کرده و تأثیر آنها بر عملکرد و کارایی سازمانی را تأیید کردند. گلبوا و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که هوش مصنوعی در بازار کار صنعت ورزش باعث پدید آمدن نقش‌های شغلی جدید و خودکارسازی وظایف روتین می‌شود. سونگ و سان[1](۲۰۲۳) تقویت نقش رهبری دولت، افزایش حمایت از سیاست و سرمایه‌گذاری مالی، و تقویت همکاری‌ها و مبادلات بین‌المللی را عوامل مهم در توسعه پایدار صنعت ورزش چین دانستند. تان و لی[2](۲۰۲۳) سه گرایش عمده در ورزش و پیشرفت فناوری را ایجاد مسابقات ورزش‌های الکترونیکی، نمایش فناوری جدید در رویدادهای بزرگ ورزشی و استفاده از دستگاه‌های هوشمند در برنامه‌های تمرینی و ورزشی شناسایی کردند و نقش فناوری دیجیتال را در بهبود عملکرد ورزشکاران و سازماندهی رویدادهای ورزشی بررسی کردند.

با این حال، برای بهره‌برداری بهینه از پتانسیل‌های هوش مصنوعی در صنعت ورزش، لازم است استراتژی‌های مناسبی تدوین و پیاده‌سازی شوند زیرا هوش مصنوعی دارای قابلیت‌ها و پتانسیل‌های فراوانی است که بدون داشتن یک نقشه راه و برنامه‌ریزی دقیق، نمی‌توان از تمامی ظرفیت‌های آن به صورت بهینه استفاده کرد. تدوین استراتژی‌های مناسب امکان بهره‌برداری هماهنگ و مؤثر از این فناوری را فراهم می‌آورد و از هدررفت منابع جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، استراتژی‌های مناسب می‌توانند به شناسایی و اولویت‌بندی پروژه‌های کلیدی، تخصیص منابع بهینه و مدیریت بهتر فرآیندهای اجرایی کمک کنند.

این استراتژی‌ها همچنین باید بر اساس اولویت‌های استراتژیک و با توجه به شرایط خاص ایران، تدوین گردند زیرا نیازها و چالش‌های هر کشور با دیگری متفاوت است و نمی‌توان یک رویکرد جهانی را به‌طور یکسان در همه جا پیاده‌سازی کرد. ایران دارای شرایط خاصی است که شامل ساختار اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و فناوری می‌باشد. در نتیجه، استراتژی‌های تدوین شده باید با این شرایط همخوانی داشته باشند تا بتوانند به طور مؤثر و کاربردی پیاده‌سازی شوند. به عنوان مثال، در ایران ممکن است نیاز به تمرکز بیشتر بر توسعه زیرساخت‌های فناوری و آموزش نیروی انسانی متخصص وجود داشته باشد که این موضوع باید در تدوین استراتژی‌ها مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، شناخت دقیق از بازار داخلی و نیازهای خاص جامعه ورزشی ایران، امکان تدوین استراتژی‌هایی را فراهم می‌کند که بیشترین تاثیر را در بهبود و توسعه صنعت ورزش داشته باشند.

1Song & Sun
2Tan & Lee

برای این منظور ارزیابی اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش حائز اهمیت است چرا که این ارزیابی به تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا به طور دقیق‌تر و آگاهانه‌تر در مورد نحوه استفاده از این فناوری تصمیم‌گیری کنند؛ با ارزیابی اولویت‌های استراتژیک، می‌توان منابع مالی، انسانی و فناوری را به بهترین نحو ممکن تخصیص داد و از هدررفت منابع جلوگیری کرد. این امر به حداکثر بهره‌وری و کارآیی در اجرای پروژه‌های مرتبط با هوش مصنوعی کمک می‌کند؛ ارزیابی اولویت‌ها به شناسایی نیازهای واقعی و فوری در صنعت ورزش ایران کمک می‌کند. این امر باعث می‌شود تا تمرکز بر روی مسائل و چالش‌هایی باشد که تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد و کارآیی صنعت ورزش دارند؛ ارزیابی اولویت‌ها می‌تواند به افزایش هماهنگی و همکاری بین نهادهای مختلف دولتی، بخش خصوصی و دانشگاه‌ها منجر شود. این همکاری‌ها برای توسعه و پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی در ورزش ضروری است، همچنین ارزیابی اولویت‌های استراتژیک به تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا با داشتن یک دیدگاه جامع و مبتنی بر داده‌ها، تصمیمات بهتری در مورد استفاده از هوش مصنوعی در ورزش بگیرند. این تصمیمات می‌توانند شامل سیاست‌های حمایتی، برنامه‌های آموزشی و پژوهشی و طرح‌های سرمایه‌گذاری باشند. به طور خلاصه، ارزیابی اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش به عنوان یک ابزار حیاتی برای برنامه‌ریزی و اجرای موفقیت‌آمیز این فناوری، نقش کلیدی در توسعه و بهبود این صنعت دارد. با این حال، در گذشته پژوهش‌گران به این موضوع توجه کافی نکرده‌اند. از این رو، این مطالعه درصدد است به این سؤال پاسخ دهد: اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران کدامند؟

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع کاربردی و به لحاظ راهبرد توصیفی- تحلیلی است. در این پژوهش از روش آراس[1] برای تعیین اولویت‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف مرتبط با هوش مصنوعی در صنعت ورزش استفاده شده است. روش آراس یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در سال ۲۰۱۰ توسط زاوادسکاس و ترکسیس[2]معرفی شد. روش آراس مشابه روش‌های تاپسیس، ویکور، یا الکتره است، به این معنا که ماتریس تصمیم آن به صورت معیار-گزینه است و برای انجام آن نیاز به شناسایی معیارها و

1Additive Ratio Assessment (ARAS)
2Zavadskas & Turskis

گزینه‌ها دارد. بنابراین برای شناسایی معیارها و گزینه‌ها از روش‌های دلفی و تحلیل میک‌مک استفاده شد.

جامعه آماری شامل دو بخش منابع اطلاعاتی (مقالات مرتبط با موضوع تحقیق) و منابع انسانی (کارشناسان حوزه هوش مصنوعی، کارشناسان حوزه صنعت ورزش و اساتید دانشگاه) بود. روش نمونه‌گیری در هر دو بخش جامعه اطلاعاتی و انسانی هدفمند بود. در بخش جامعه اطلاعاتی، ۱۸ مطالعه بر مبنای معیارهای ورود (پژوهش‌هایی که به‌طور همزمان کلیدواژه‌های ورزش و هوش مصنوعی را داشته باشند، پژوهش‌هایی که بازه زمانی آنها متعلق به ۵ سال اخیر است، و پژوهش‌هایی که به زبان فارسی و انگلیسی در مجلات معتبر منتشر شده باشند) و خروج (پژوهش‌هایی که حداقل یکی از کلیدواژه‌های هوش مصنوعی و ورزش را داشتند، پژوهش‌هایی که زمان انجام آنها بیش از ۵ سال است، و پژوهش‌هایی که به زبان‌هایی غیر از فارسی و انگلیسی منتشر شده باشند) انتخاب شدند. مشارکت‌کنندگان جامعه انسانی شامل ۱۸ نفر از کارشناسان حوزه هوش مصنوعی، کارشناسان حوزه صنعت ورزش و اساتید دانشگاه بودند که براساس چهار معیار تجربه کاری در زمینه‌های هوش مصنوعی، صنعت ورزش یا آینده‌نگری، تحصیلات کارشناسی‌ارشد و دکتری، تنوع (تشکیل یک تیم متنوع از نظر جنسیت، سن و تخصص‌های مختلف) قابلیت همکاری انتخاب شدند (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات جامعه آماری

نوع جامعه	متغیر	طبقه	فراوانی	درصد فراوانی
جامعه انسانی	جنسیت	زن	۱۳	۷۲/۲
		مرد	۵	۲۷/۸
	تحصیلات	کارشناسی ارشد	۷	۳۸/۹
		دکتری	۱۱	۶۱/۱
	سابقه کاری	۵ تا ۱۰ سال	۳	۱۶/۷
		۱۱ تا ۱۵ سال	۸	۴۴/۴
		۱۵ تا ۲۰ سال	۴	۲۲/۲

		بالاتر از ۲۰ سال	۳	۱۶/۷
		هوش مصنوعی	۷	۳۸/۹
	زمینه فعالت	صنعت ورزش	۶	۳۳/۳
		دانشگاه	۵	۲۷/۸
		۲۰۲۰-۱۳۹۹	۱	۵/۶
		۲۰۲۱-۱۴۰۰	-	-
	سال انتشار	۲۰۲۲-۱۴۰۱	۳	۱۶/۷
		۲۰۲۳-۱۴۰۲	۶	۳۳/۳
		۲۰۲۴-۱۴۰۳	۸	۴۴/۴
جامعه اطلاعاتی		کمی	۱۱	۶۱/۱
	روش	کیفی	۶	۳۳/۳
		آمیخته	۱	۵/۶
	مکان انتشار	داخل کشور	۶	۳۳/۳
		خارج کشور	۱۲	۶۶/۷

برای شناسایی پیشران‌های اثرگذار هوش مصنوعی در صنعت ورزش، ابتدا با مرور منابع و دیدگاه‌های صاحب‌نظران، الگوی موجود در مطالعه هوش مصنوعی و صنعت ورزش استخراج شد. در این مرور از چک‌لیست طراحی شده و مصاحبه استفاده گردید. نتیجه مرور منابع و دیدگاه‌های صاحب‌نظران، شناسایی ۶۹ پیشران مرتبط با موضوع تحقیق بود. این یافته‌ها ورودی لازم برای استفاده از تکنیک دلفی را فراهم کرد و در فرایند دلفی، میزان اهمیت و عدم قطعیت پیشران‌ها در دو دور ارزیابی شد. برای این منظور، ۶۹ پیشران اثرگذار در قالب یک پرسشنامه ۱۰ ارزشی (۱ تا ۱۰) در اختیار منابع انسانی قرار گرفت تا میزان اهمیت و عدم قطعیت آنها مشخص شود. مجموع این دو امتیاز، ملاک شناسایی ۲۷ پیشران کلیدی برای ورود به فرایند تحلیل نرم‌افزاری میک‌مک تعیین شد. در این مرحله از پرسشنامه

ماتریسی با ابعاد ۲۷×۲۷ استفاده شد. نمره‌دهی به این ماتریس بر اساس دامنه نمرات صفر (بدون تأثیر)، ۱ (تأثیر ضعیف)، ۲ (تأثیر متوسط)، ۳ (تأثیر قوی) و P (تأثیر بالقوه) بود. خروجی این تحلیل، تشخیص ۲۲ شاخص و ۵ اولویت استراتژیک (گزینه) آینده هوش مصنوعی در صنعت ورزش بود. در ادامه برای انجام تحلیل و رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس تمامی معیارهای ارائه‌شده، یک ماتریس تصمیم‌گیری جامع که دامنه نمرات آن بین ۱ تا ۱۰ بود تشکیل شد. این ماتریس به منابع انسانی ارائه گردید تا اهمیت و تأثیر هر یک از شاخص‌ها و اولویت‌ها را مشخص کنند. برای این منظور مطابق دستورالعمل زاوادسکاس و ترکسیس (۲۰۱۰) تحلیل آراس طی ۴ مرحله تشکیل ماتریس تصمیم، تهیه ماتریس بی‌مقیاس شده، تهیه ماتریس بی‌مقیاس موزون و شناسایی گزینه بهینه انجام شد.

برای ارزیابی اعتبار و قابلیت اطمینان نتایج، از راهبردهای تأییدپذیری مانند تأیید فرایند پژوهش توسط سه نفر از مشارکت‌کنندگان در پژوهش، بررسی نظرات سه صاحب‌نظر مستقل که در پژوهش مشارکت نداشتند، و مطالعه حسابرسی فرآیند (ثبت داده‌ها) استفاده شد. همچنین در فرایند دلفی، میزان اهمیت و عدم قطعیت معیارها و گزینه‌ها با مشارکت صاحب‌نظران مرتبط در دو دور ارزیابی گردید. در نهایت، برای تأیید اعتبار ماتریس، روایی صوری و محتوایی آن توسط هفت نفر از اساتید دانشگاه با تخصص مدیریت ورزشی تأیید شد و برای محاسبه ضریب قابلیت اعتماد ابزار اندازه‌گیری از روش تنصیف (دو نیمه کردن) استفاده شد. بر اساس این روش، ماتریس نهایی به دو نیمه تقسیم شد و همبستگی میان نمرات دو تست برابر با r=۰/۹۰ بود. در نتیجه، پس از قرار دادن این عدد در فرمول اسپیرمن-براون، قابلیت اعتماد کل آزمون تأیید گردید.

برای تحلیل مرور منابع و دیدگاه‌های خبرگان از تحلیل محتوا و در ادامه به ترتیب از تحلیل دلفی و تحلیل تأثیر متقابل (تحلیل ساختاری) و تحلیل آراس استفاده شد. این تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار MICMAC نسخه ۶/۱/۲ و برنامه ماکروی Excel نسخه ۲۰۲۱ انجام شد.

یافته¬ها

برای انجام تحلیل و رتبه‌بندی، با مرور منابع (قید شده در بخش پیشینه تحقیق) و بررسی دیدگاه خبرگان که از طریق تحلیل محتوا انجام گرفت، ۶۹ عامل استراتژیک شناسایی شد. پس از تشخیص این عوامل، اهمیت و عدم قطعیت آن‌ها در دو دور دلفی محاسبه شد. عواملی که مجموع امتیاز اهمیت و عدم قطعیت آن‌ها برابر یا بیشتر از ۸ بود، پذیرفته و عواملی که امتیازشان پایین‌تر از این نقطه برش بود، حذف شدند. در دور اول دلفی، ۲۹ عامل امتیازشان کمتر از ۸ بود و ۴۰ عامل امتیازی برابر یا بیشتر از

۸ داشتند. بنابراین، این ۴۰ عامل برای دور دوم تحلیل دلفی انتخاب شدند. در دور دوم دلفی نیز، ۱۳ عامل امتیازشان کمتر از ۸ بود و ۲۷ عامل امتیازی بالاتر از ۸ داشتند. در نتیجه، این ۲۷ عامل به عنوان اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش انتخاب شدند. در ادامه، ۲۷ پیشران کلیدی شناسایی‌شده در فرایند تحقیق (به عنوان متغیرها یا روندهای اصلی) برای ورود به نرم‌افزار میک‌مک در نظر گرفته شدند و براساس تحلیل‌های انجام‌شده، ۲۲ شاخص برای اولویت‌بندی ۵ گزینه نهایی (دگرگونی شغلی، سرمایه‌گذاری، دامنه گسترش هوش مصنوعی، آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی، زیرساخت و تجهیزات) انتخاب شد. این گزینه‌ها جزء عوامل دوجهی بودند که هم اثرگذاری و هم اثرپذیری بالایی را ثبت کرده بودند (جدول ۲).

جدول ۲. شاخص‌های اولویت‌بندی گزینه‌هایی نهایی

معرف	شاخص	اثرگذاری	اثرپذیری	معرف	شاخص	اثرگذاری	اثرپذیری
C_1	افزایش سطح رقابتی	۴۵	۵۶	C_{12}	جهانی شدن	۶۳	۴۰
C_2	آموزش الگوریتم های هوش مصنوعی	۳۶	۳۲	C_{13}	شکاف‌های مهارتی	۳۵	۴۰
C_3	سیاست گذاری در مورد هوش مصنوعی	۴۳	۵۷	C_{14}	کاهش اهمیت تخصص انسانی	۲۵	۵۶
C_4	دانش فنی	۴۰	۳۷	C_{15}	انقلاب صنعتی چهارم	۶۹	۳۴
C_5	شکاف دیجیتالی	۵۸	۴۲	C_{16}	تغییر فرایند تولید کالا	۳۱	۶۲۱
C_6	نگرانی های مربوط به امنیت داده و اطلاعات	۳۹	۴۰	C_{17}	تعامل انسان با فناوری	۶۰	۴۰
C_7	مقررات عمومی حفاظت از داده	۲۹	۴۸	C_{18}	شکاف اقتصادی	۴۰	۳۷
C_8	توان نرم افزاری	۳۹	۳۴	C_{19}	نابرابری فناوری	۷۱	۳۵
C_9	ملاحظات مالی	۶۸	۲۸	C_{20}	بهینه‌سازی عملیات تجاری	۲۴	۶۱

C_{10}	اقتصاد دیجیتال	۶۰	۳۷	C_{21}	مدیریت ورزش مبتنی بر داده	۲۴	۶۴
C_{11}	نوآوری	۲۹	۵۰	C_{22}	کاهش هزینه های نیروی کار	۲۶	۶۲

در ادامه ماتریس امتیازدهی شاخص‌ها براساس معیارها (ماتریس تصمیم) تشکیل شد. ماتریس تصمیم با X و هر درایه آن با x_{ij} نشان داده شده است.

$$V = \begin{bmatrix} X_{01} \cdots & X_{oj} \cdots & X_{on} \\ \vdots \quad \ddots & \vdots \quad \cdots \quad \ddots & \vdots \\ X_{i1} \cdots & X_{v} & V_{in} \\ \vdots \quad \ddots & \vdots \quad \ddots & \vdots \\ X_{m1} \cdots & X_{mj} & X_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{O,m};\ j = \overline{1,n},$$

ماتریس تصمیم $X_{5\times22}$ در جدول ۳ ارایه شده است. ماتریس تصمیم جهت ارزیابی گزینه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین ماتریسی است که سطرهای آن را گزینه‌ها و ستون‌های آن را معیارهای پژوهش تشکیل می‌دهد و هر سلول این ماتریس ارزیابی هر گزینه نسبت به هر معیار است.

جدول ۳. ماتریس تصمیم

شاخص	دگرگونی شغلی	سرمایه‌گذاری	دامنه گسترش هوش مصنوعی	آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی	زیرساخت و تجهیزات
C_1	۸	۶	۹	۸	۷
C_2	۶	۷	۸	۹	۸
C_3	۹	۸	۷	۸	۶
C_4	۷	۶	۸	۷	۹
C_5	۸	۷	۶	۷	۹
C_6	۷	۶	۸	۷	۹
C_7	۸	۷	۹	۸	۷
C_8	۶	۹	۷	۸	۶

C_9	۸	۷	۹	۸	۷
C_{10}	۹	۸	۹	۷	۶
C_{11}	۷	۸	۷	۹	۶
C_{12}	۸	۶	۹	۷	۸
C_{13}	۷	۶	۸	۹	۸
C_{14}	۹	۷	۹	۸	۷
C_{15}	۸	۷	۸	۹	۶
C_{16}	۹	۶	۹	۸	۷
C_{17}	۷	۶	۸	۷	۹
C_{18}	۶	۷	۸	۷	۹
C_{19}	۸	۶	۹	۷	۸
C_{20}	۹	۸	۹	۸	۶
C_{21}	۷	۸	۹	۶	۷
C_{22}	۷	۶	۷	۸	۶

در گام دوم بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری با روش خطی انجام شد. ماتریس بی‌مقیاس شده را با N و هر درایه آن با N_{ij} نشان داده می‌شود. در تکنیک آراس نرمال‌سازی به‌روش خطی صورت می‌گیرد.

$$n_{ij}\frac{x_{ij}}{\sum x_{ij}}$$

در این راستا برای شاخص‌های نوع منفی (زیان) ابتدا ماتریس معکوس و سپس به روش خطی نرمال شدند.

$$n_{ij}\frac{1}{\overline{xij}}$$

بر مبنای فرمول‌های فوق و محاسبات انجام گرفته برون‌داد تکنیک آراس برای ماتریس بی‌مقیاس شده N مطابق جدول زیر بود (جدول ۴).

جدول ۴. ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس شده به روش خطی

شاخص	دگرگونی شغلی	سرمایه‌گذاری	دامنه گسترش هوش مصنوعی	آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی	زیرساخت و تجهیزات
C_1	۰/۸۹	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸
C_2	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۸۹
C_3	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۶۷
C_4	۰/۷۸	۰/۶۷	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰
C_5	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۶۷	۰/۷۸	۱/۰۰
C_6	۰/۷۸	۰/۶۷	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰
C_7	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸
C_8	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۶۷
C_9	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸
C_{10}	۱/۰۰	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۷۸	۰/۶۷
C_{11}	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰	۰/۶۷
C_{12}	۰/۸۹	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۷۸	۰/۸۹
C_{13}	۰/۷۸	۰/۶۷	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۸۹
C_{14}	۱/۰۰	۰/۷۸	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸
C_{15}	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۶۷
C_{16}	۱/۰۰	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۷۸
C_{17}	۰/۷۸	۰/۶۷	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰

C_{18}	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۷۸	۱/۰۰
C_{19}	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۹
C_{20}	۱/۰۰	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۶۷
C_{21}	۰/۷۸	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۶۷	۰/۷۸
C_{22}	۰/۰۷۶	۰/۰۶۶	۰/۰۸۹	۰/۰۷۸	۰/۰۶۷

در ادامه ماتریس بی‌مقیاس (N) به ماتریس بی‌مقیاس موزون (V) تبدیل شد. برای بدست‌آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون وزن هر معیار به‌طور پیش‌فرض ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. سپس اوزان محاسبه شده در ماتریس بی‌مقیاس شده ضرب گردید. این ماتریس را با V نشان می‌دهند.

$$V = N \times W_{ji}\, V_{ij} = N_{ij} \times W_j$$

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} \cdots & V_{12} \cdots & V_{1n} \\ \vdots & & \\ V_{21} & V_{22} \cdots & V_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ V_{m1} & V_{m2} & V_{mn} \end{bmatrix}$$

جدول ۵. ماتریس بی‌مقیاس شده موزون

	دگرگونی شغلی	سرمایه‌گذاری	دامنه گسترش هوش مصنوعی	آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی	زیرساخت و تجهیزات
C_1	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰
C_2	۰/۰۳۳۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵
C_3	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵
C_4	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰
C_5	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰
C_6	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰

C_7	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰
C_8	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵
C_9	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰
C_{10}	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵
C_{11}	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۳۵
C_{12}	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵
C_{13}	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵
C_{14}	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰
C_{15}	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۳۵
C_{16}	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰
C_{17}	۰/۰۳۹۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰
C_{18}	۰/۰۳۵۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰
C_{19}	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵
C_{20}	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳۵
C_{21}	۰/۰۳۹۰	۰/۰۴۴۵	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۳۵	۰/۰۳۰۰
C_{22}	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۹۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۵۰۰	۰/۰۳۹۰

در این گام میزان مطلوبیت هر گزینه بوسیله تابع مطلوبیت با رابطه زیر محاسبه شد:

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} V_{ij}$$

مجموع مقادیر S_i برابر یک می‌شود. بهترین گزینه آن است که S_i بزرگتری دارد. همچنین در نهایت باید درجه مطلوبیت محاسبه شود. درجه مطلوبیت گزینه A_i براساس مقایسه S_i با یک مقدار بهینه محاسبه می‌شود. مقدار بهینه (S_O) براساس دیدگاه خبرگان، قابل حصول است. درجه مطلوبیت گزینه A_i با K_i به‌صورت زیر محاسبه شد:

$$K_i \frac{S_i}{S_o}$$

مقدار K_i بین [۰ و ۱] است و هرچه درجه مطلوبیت به یک نزدیک‌تر باشد گزینه بهتر خواهد بود. این مقادیر در جدول ۶ آمده است:

جدول ۶. جدول تعیین اوزان نهایی گزینه‌ها

گزینه‌ها	K_i	رتبه
دگرگونی شغلی	۰/۹۰	دوم
سرمایه‌گذاری	۰/۸۳	چهارم
دامنه گسترش هوش مصنوعی	۰/۹۳	اول
آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی	۰/۹۳	اول
زیرساخت و تجهیزات	۰/۸۸	سوم

در نهایت بر مبنای تحلیل‌های انجام گرفته مشخص گردید گزینه‌های دامنه گسترش هوش مصنوعی و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی بهترین گزینه‌ها بر اساس تمامی معیارهای مشخص‌شده هستند.

نتیجه¬گیری

هدف این مطالعه ارزیابی اولویت‌های استراتژیک هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران با استفاده از روش آراس بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد گزینه‌های دامنه گسترش هوش مصنوعی و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی بهترین گزینه‌ها هستند. به این معنی که تمرکز بر این دو گزینه می‌تواند به حداکثر استفاده از پتانسیل‌های هوش مصنوعی در بهبود عملکرد و مدیریت صنعت ورزش منجر شود. یا به عبارتی دیگر، توجه به دامنه گسترش و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران می‌تواند به تحقق اهداف استراتژیک و بهبود عملکرد این صنعت کمک شایانی کند.

این یافته تاحدودی با نتایج مطالعاتی عشوری (۱۴۰۲)، لئو و همکاران (۲۰۲۴)، کای و همکاران (۲۰۲۴) و ما و چن (۲۰۲۴) همخوانی دارد. به این دلیل که عشوری (۱۴۰۲) و این مطالعه نشان

می‌دهند استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود عملکرد، افزایش کارآمدی و بهره‌وری در ورزش منجر شود. تمرکز عشوری بر عوامل مختلف مانند آموزش، تعامل، مدیریت، سیاست‌گذاری و دانش فنی با تأکید این پژوهش بر آمادگی پذیرش و گسترش دامنه هوش مصنوعی مطابقت دارد. لئو و همکاران (۲۰۲۴) به این دلیل که نشان می‌دهد اقتصاد دیجیتال با اثر کوتاه‌مدت و تسهیل‌کننده بر هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش ارزش افزوده در صنعت ورزش منجر شود. این نتیجه با تمرکز این پژوهش بر دامنه گسترش و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در بهبود عملکرد صنعت ورزش هماهنگ است. کای و همکاران (۲۰۲۴) به این دلیل که این مطالعه استفاده گسترده از تجزیه و تحلیل، ابزارهای پوشیدنی و سیستم‌های اطلاعات مدیریت را بررسی کرده و تأثیر آنها بر عملکرد و کارایی سازمانی را تأیید می‌کند. این نتایج با تأکید بر یافته‌های این پژوهشی مبنی بر آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی همخوانی دارد. در نهایت با مطالعه ما و چن (۲۰۲۴) همخوانی دارد به این دلیل که نشانه‌های هوش مصنوعی در تربیت بدنی شامل تشخیص دقیق، نظارت بر فرآیند، خدمات شخصی و تصمیم‌گیری هوشمند می‌باشد که با تمرکز این پژوهش بر گسترش دامنه هوش مصنوعی در بهبود عملکرد ورزشی همخوانی دارد. در مقابل، این یافته با نتایج مطالعات قربانی (۱۴۰۱)، فکرت و جابری (۱۴۰۳) و سلطانپور و همکاران (۱۴۰۲) ناهمخوانی دارد. قربانی (۱۴۰۱) به این ناهمخوانی دارد چون این مطالعه بیشتر بر پارامترهای سخت‌افزاری، امنیت و هزینه‌های مرتبط با ورود هوش مصنوعی به اماکن ورزشی تمرکز دارد. تمرکز قربانی بر جنبه‌های فنی و زیرساختی با تمرکز این پژوهش بر دامنه گسترش و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی همخوانی ندارد. فکرت و جابری (۱۴۰۳) نیز به این دلیل ناهمخوانی دارد چون این مطالعه به بازاریابی هوش مصنوعی و افزایش فروش و صادرات کالاهای ورزشی ایرانی پرداخته است و تمرکز فکرت و جابری بر جنبه‌های بازاریابی و تجاری با هدف اصلی تحقیق حاضر که بر بهبود عملکرد و مدیریت صنعت ورزش است، یکی نیست. در نهایت دلیل ناهمخوانی مطالعه سلطانپور و همکاران (۱۴۰۲) این است که این مطالعه بر عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مطبوعات ورزشی ایران تمرکز دارد که شامل مولفه‌های زیرساخت، سرمایه‌گذاری، مخاطب، آموزش، نیروی انسانی و سایر شرایط است. یافته‌های این تحقیق با یافته‌های مطالعه حاضر که بر دامنه گسترش و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی تمرکز دارد کمترین همخوانی را دارد، زیرا بیشتر به عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر پرداخته است.

تبیین اینکه گزینه‌های دامنه گسترش هوش مصنوعی و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی می‌توانند به حداکثر استفاده از پتانسیل‌های هوش مصنوعی در بهبود عملکرد و مدیریت صنعت ورزش

کمک کنند در ارتباط با گسترش هوش مصنوعی این است که این گسترش شامل استفاده از هوش مصنوعی در تمامی ابعاد مختلف صنعت ورزش است، از مدیریت تیم‌ها و بازیکنان تا تحلیل‌های دقیق داده‌های ورزشی. هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و تحلیل داده‌های بزرگ، به تیم‌ها و ورزشکاران کمک کند تا نقاط قوت و ضعف خود را بهتر بشناسند و استراتژی‌های مناسب‌تری برای بازی‌ها و تمرینات خود تدوین کنند. به عنوان مثال، با تحلیل دقیق عملکرد بازیکنان در مسابقات و تمرینات، مربیان می‌توانند برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده‌ای برای هر بازیکن طراحی کنند که نه تنها به افزایش عملکرد فردی بلکه به بهبود کلی عملکرد تیمی نیز منجر شود. علاوه بر این، دامنه گسترش هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود تجربه هواداران نیز کمک کند. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های مربوط به ترجیحات و رفتار هواداران، تجربه‌ای شخصی‌سازی شده و بهینه برای آنان فراهم کند. این شامل ارائه محتواهای ویژه، پیشنهادات بلیط و حتی تجربه‌های واقعیت افزوده و مجازی در هنگام تماشای مسابقات می‌شود. با بهبود تجربه هواداران، باشگاه‌ها و سازمان‌های ورزشی می‌توانند وفاداری هواداران را افزایش داده و درآمدهای بیشتری کسب کنند. به عنوان مثال، استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در فروش بلیط می‌تواند به بهبود فرآیندهای بازاریابی و افزایش فروش بلیط کمک کند. همچنین، دامنه گسترش هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در سطح کلان و خرد کمک کند. با تحلیل داده‌های مالی، عملکردی و بازار، مدیران می‌توانند تصمیمات بهتری در مورد سرمایه‌گذاری‌ها، توسعه زیرساخت‌ها و مدیریت منابع اتخاذ کنند. این امر به بهبود کارایی و بهره‌وری سازمان‌های ورزشی منجر می‌شود و در نهایت به تحقق اهداف استراتژیک این صنعت کمک می‌کند. به طور کلی، دامنه گسترش هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران می‌تواند بهبودهای گسترده‌ای را در تمامی ابعاد این صنعت ایجاد کند، از عملکرد ورزشی و تجربه هواداران تا تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و اقتصادی.

تبیین پیرموان آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران نیز بدین شرح است که آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی به معنای ایجاد زیرساخت‌ها، فرهنگ سازمانی و مهارت‌های لازم برای بهره‌برداری موثر از این فناوری است. یکی از دلایل اصلی برای تمرکز بر آمادگی پذیرش هوش مصنوعی، اهمیت زیرساخت‌های فنی و تکنولوژیکی است. بدون زیرساخت‌های مناسب، اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی با چالش‌های زیادی مواجه خواهد شد. این شامل فراهم کردن سیستم‌های کامپیوتری پیشرفته، شبکه‌های ارتباطی پایدار و دیتابیس‌های بزرگ و منظم است. با ایجاد زیرساخت‌های فنی قوی، سازمان‌های ورزشی می‌توانند به طور موثر از الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی برای تحلیل

داده‌ها و بهبود عملکرد استفاده کنند. از سوی دیگر، فرهنگ سازمانی نیز نقش مهمی در پذیرش هوش مصنوعی دارد. برای اینکه هوش مصنوعی بتواند تاثیر مثبتی در صنعت ورزش داشته باشد، لازم است که افراد و تیم‌های کاری در این صنعت به اهمیت و مزایای آن واقف باشند و آماده همکاری و یادگیری باشند. این شامل آموزش کارکنان در مورد نحوه استفاده از فناوری‌های جدید، ایجاد تیم‌های تخصصی در زمینه هوش مصنوعی و تشویق به نوآوری و خلاقیت است. با تقویت فرهنگ سازمانی مثبت و پذیرش هوش مصنوعی، سازمان‌ها می‌توانند به سرعت تغییرات لازم را در فرآیندها و ساختارهای خود اعمال کنند و از مزایای این فناوری بهره‌مند شوند. علاوه بر این، مهارت‌ها و دانش فنی نیز برای پذیرش موفق هوش مصنوعی ضروری هستند. لازم است که سازمان‌ها سرمایه‌گذاری کنند تا کارکنان خود را در زمینه‌های مرتبط با هوش مصنوعی آموزش دهند. این شامل مهارت‌های برنامه‌نویسی، تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی و یادگیری ماشین است. با افزایش سطح مهارت‌های فنی در بین کارکنان، سازمان‌ها می‌توانند به طور موثرتری پروژه‌های هوش مصنوعی را مدیریت و اجرا کنند و به نتایج بهتری دست یابند. در نهایت، آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی به معنای توجه به سیاست‌گذاری‌ها و مقررات مرتبط نیز هست. لازم است که دولت و نهادهای مرتبط با صنعت ورزش، مقررات و سیاست‌های حمایتی مناسبی را برای پذیرش و توسعه هوش مصنوعی ایجاد کنند. این شامل تسهیلات مالی، معافیت‌های مالیاتی و حمایت‌های قانونی است که می‌تواند انگیزه‌های لازم را برای سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی فراهم کند. با ایجاد محیطی حمایتی و تسهیل‌گر، سازمان‌ها و کسب‌وکارهای ورزشی می‌توانند با اطمینان بیشتری به سمت پذیرش و استفاده از هوش مصنوعی حرکت کنند و به اهداف استراتژیک خود دست یابند.

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که دامنه گسترش هوش مصنوعی و آمادگی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران از اولویت‌های استراتژیک مهمی برخوردار هستند که می‌توانند به حداکثر استفاده از پتانسیل‌های این فناوری در بهبود عملکرد و مدیریت این صنعت منجر شوند. بر این اساس، به سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و متولیان صنعت ورزش پیشنهاد می‌گردد که بر توسعه زیرساخت‌های فنی، تقویت فرهنگ سازمانی مثبت، افزایش مهارت‌های فنی کارکنان و ایجاد سیاست‌ها و مقررات حمایتی تمرکز کنند تا زمینه بهره‌برداری موثر از هوش مصنوعی در این حوزه فراهم گردد.

شایان ذکر است این پژوهش با محدودیت‌های مواجهه بوده است که لازم است در تفسیر وتعمیم نتایج مورد توجه قرار گیرد. استفاده از روش آراس نیازمند دقت بالا در انتخاب معیارها و وزن‌دهی به آن‌ها است. هرگونه خطا در این مراحل می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد در این پژوهش وزن همه معیارها

یکسان در نظر گرفته شد. بررسی و ارزیابی اولویت‌های استراتژیک در بازه زمانی محدود ممکن است نتایج را تحت تاثیر قرار دهد و نتواند تغییرات و تحولات آینده را به خوبی منعکس کند. بنابراین مطالعات طولی برای بررسی تاثیرات بلندمدت استفاده از هوش مصنوعی در بهبود عملکرد و مدیریت صنعت ورزش به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌شود.

منابع

سلطانپور، ا.م.، اسماعیل‌زاده قندهاری، م.ر.، و فهیم دوین، ح. (۱۴۰۲). چارچوب مفهومی کاربرد فناوری نوین در رسانه ها (مطالعه موردی هوش مصنوعی در مطبوعات ورزشی). مدیریت ارتباطات در رسانه های ورزشی، پذیرفته شده انتشار آنلاین.

عشوری، م. (۱۴۰۲). تدوین الگوی توسعه هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، مدیریت ورزشی، گرایش مدیریت راهبردی در سازمان های ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان.

فکرت، ا.، و جابری، ا. (۱۴۰۳). پدیدارشناسی نقش بازاریابی هوش مصنوعی بر افزایش فروش و صادرات کالاهای ورزشی ایرانی. مطالعات بازاریابی ورزشی، ۵(۱)، ۱-۱۵.

قربانی، ن. (۱۴۰۱). شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر در بهبود استفاده از هوش مصنوعی در اماکن ورزشی. پایان نامه کارشناسی‌ارشد، مدیریت ورزشی، گرایش مدیریت اماکن و تأسیسات ورزشی، دانشگاه پیام نور استان تهران، مرکز پیام نور ری.

Araújo, D., Couceiro, M., Seifert, L., Sarmento, H., & Davids, K. (2021). Artificial intelligence in sport performance analysis. Routledge.

Cheng, L., Varshney, K. R., & Liu, H. (2021). Socially responsible ai algorithms: Issues, purposes, and challenges. Journal of Artificial Intelligence Research, 71, 1137-1181.

Dinca-Panaitescu, T., & Dinca-Panaitescu, S. (2023). Artificial Intelligence in the Sports Industry. In AI and Society (pp. 113-125). Chapman and Hall/CRC.

Eid, A. I. A., Miled, A. B., Fatnassi, A., Nawaz, M. A., Mahmoud, A. F., Abdalla, F. A., & Mohamed, I. B. (2024). Sports Prediction Model through Cloud Computing and Big Data Based on Artificial Intelligence Method. Journal of Intelligent Learning Systems and Applications, 16(2), 53-79.

Feng, J. (2023). Designing an Artificial Intelligence-based sport management system using big data. Soft Computing, 27(21), 16331-16352.

Glebova, E., Madsen, D. Ø., Mihaľová, P., Géczi, G., Mittelman, A., & Jorgič, B. (2024). Artificial intelligence development and dissemination impact on the sports industry labor market. Frontiers in Sports and Active Living, 6, 1-18.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Igbinenikaro, E., & Adewusi, O. A. (2024). Policy recommendations for integrating artificial intelligence into global trade agreements. International Journal of Engineering Research Updates, 6(01), 1-10.
Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business horizons, 62(1), 15-25.

Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K. J., & Durresi, A. (2022). Trustworthy artificial intelligence: a review. ACM Computing Surveys (CSUR), 55(2), 1-38.

Liu, H., Wang, Y., Fan, W., Liu, X., Li, Y., Jain, S., & Tang, J. (2021). Trustworthy ai: A computational perspective. arXiv preprint arXiv:1(1), 1-55.

Lu, L., Yang, S., & Li, Q. (2024). The interaction of digital economy, artificial intelligence and sports industry development--based on China PVAR analysis of provincial panel data. Heliyon, 10(4)1-17.

Ma, W., & Chen, H. (2024). Application Scenarios and Forms of Artificial Intelligence in Physical Education. Advances in Education, Humanities and Social Science Research, 9(1), 13-13.

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future. W. W. Norton & Company.

Nadikattu, R. R. (2020). Implementation of new ways of artificial intelligence in sports. Journal of Xidian University, 14(5), 5983-5997.

Pavljuk, M. (2024). Forecast of Development Trends in Sport–Year 2030. In Management, Technology and Sport: Proceedings of the Second International Conference (pp. 61-67). Masarykova univerzita nakladatelství.

Qi, Y., Sajadi, S. M., Baghaei, S., Rezaei, R., & Li, W. (2024). Digital technologies in sports: Opportunities, challenges, and strategies for safeguarding athlete wellbeing and competitive integrity in the digital era. Technology in Society, 102496.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.

Shen, L., Lyu, C., & Li, M. (2024). Artificial Intelligence Technology Helps Inform the Sports Industry. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9(1), 1-17.

Song, Y., & Sun, J. (2023). Environmental Perspective and Strategy Selection for Sustainable Development of China's Sports Industry: An Analysis Based on SWOT-PEST Model. Reviews Of Adhesion And Adhesives, 11(2)1-15.

Tan, T. C., & Lee, J. W. (2023). Technology, innovation, and the future of the sport industry in Asia Pacific. Sport in Society, 26(3), 383-389.

Topol, E. (2019). Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. Hachette UK.
Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision- making. Technological and economic development of economy, 16(2), 159-172.

Zhang, H., Chai, J., & Li, C. (2024). On innovative strategies of youth sports teaching and training based on the internet of things and artificial intelligence technology from the perspective of humanism. Learning and Motivation, 86, 101969.