

## **Paradigm model of sports audience interactions in sports events using virtual reality and augmented reality**

**Vajiheh Javani<sup>\*1</sup>, Masoud Ansari<sup>2</sup>, Fatemeh Abdavi<sup>3</sup>**

*Received: 07/11/2023*

*Accepted: 30/12/2023*

صفحات: ۱۰۷-۹۰

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۱۶

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۰۹

### **Abstract**

Sporting events have long been a focal point of human entertainment and cultural expression, bringing together communities and fostering a sense of belonging among spectators. In recent years, the integration of virtual and augmented reality (VR/AR) technologies has emerged as a transformative force in reshaping the landscape of spectator-sport interactions. This research endeavors to contribute to this evolving field by proposing a comprehensive paradigm model that encapsulates the intricate dynamics of integrating VR/AR technologies into sporting events.

The research methodology employed a grounded theory approach, utilizing a purposive and theoretically-saturated sample of 15 participants who are experts in the fields of technology and sports management. Semi-structured in-depth interviews served as the primary data collection method, allowing for a nuanced exploration of the participants' perspectives. The analysis of the gathered data followed the established principles of open, axial, and selective coding. To enhance the robustness of the study, an iterative process of information and code verification was implemented, engaging participants in discussions to mitigate potential biases and ensure the accuracy of interpretations. Reliability was further ensured through the percentage agreement formula, prolonged engagement, persistent observation, member checking, and triangulation.

The analysis of the interview data yielded a rich tapestry of insights, resulting in 58 extracted concepts, 21 sub-categories, and 5 main categories. These findings form the foundation of the proposed paradigm model for spectator-sport interactions in sporting events utilizing VR/AR technologies.

The research underscores the significance of continuous technological advancements as a foundational condition. The evolution of VR/AR technologies acts as a catalyst for shaping the spectator-sport interaction paradigm, offering novel possibilities for immersive experiences. The need to amplify interactivity and enhance the overall spectator experience emerged as a central condition. VR/AR technologies serve as a medium through which live events can be transformed into immersive and engaging experiences, transcending traditional boundaries. The study recognizes the dynamic nature of VR/AR applications, emphasizing the continuous emergence and expansion of new applications. This condition highlights the adaptability and potential for innovation within the spectator-sport interaction paradigm. The existence of a robust technical infrastructure is identified as a critical condition. For the

1. Associate Professor, Sports Management Department, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

2. PhD Candidate, Sports Management Department, University of Tabriz., Tabriz, Iran

3. Associate Professor, Sports Management Department, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

\* Corresponding Author: v.javani@tabrizu.ac.ir

seamless integration of VR/AR technologies, the underlying technical foundation must be capable of supporting the complexities and demands of immersive spectator experiences. Accessibility of technology emerged as a key condition, emphasizing the importance of making VR/AR experiences widely available to a diverse audience. Overcoming barriers to access ensures a more inclusive and participatory spectatorship. The creation of engaging and diverse content is identified as a pivotal condition within the paradigm model. Tailoring experiences to cater to varied interests and preferences contributes to the overall richness of spectator interactions. A condition integral to the success of VR/AR integration is the widespread availability of high-speed internet and communication facilities. These infrastructural elements underpin the seamless delivery of immersive content to spectators. The cultural acceptance and integration of innovative technologies within the spectatorship culture represent a transformative condition. The willingness of the audience to embrace technological advancements influences the success of VR/AR integration. The proactive support from sports federations and organizations is highlighted as a facilitating condition. Institutional endorsement and integration of VR/AR technologies contribute to the legitimacy and sustainability of the proposed paradigm model. Despite technological advancements, the study acknowledges existing hardware limitations that can hinder the seamless implementation of VR/AR technologies. Addressing these constraints is crucial for optimal user experiences. The high production costs associated with creating exclusive sports content for VR/AR platforms emerged as a substantial intervening condition. Balancing cost-effectiveness with content quality is a significant challenge. The variability in network and internet capabilities in different stadiums presents a notable intervening condition. Overcoming these limitations is crucial for ensuring consistent and high-quality VR/AR experiences for spectators. The study acknowledges the presence of resistance among traditional spectators toward the acceptance of new technologies. Bridging this gap requires targeted efforts to educate and engage with diverse audience segments. A shortage of qualified personnel for the implementation and support of VR/AR technologies is identified as an intervening condition. Building expertise and fostering a skilled workforce is essential for the successful execution of the proposed paradigm model.

The study advocates for continuous advancements in VR/AR hardware to address existing limitations and enhance the overall quality of immersive experiences. A strategic focus on producing high-quality and customized content is recommended to strike a balance between cost-effectiveness and delivering compelling experiences to spectators. The study underscores the importance of educational initiatives and proactive encouragement to bridge the gap between traditional and technologically savvy spectators.

The successful implementation of the proposed paradigm model is anticipated to result in heightened engagement and interaction among sports spectators, fostering a more dynamic and participatory spectatorship. Integrating VR/AR technologies is expected to elevate the overall quality of the sports event experience, creating immersive and memorable moments beyond the constraints of traditional viewing. The paradigm model's implementation is projected to have positive economic ramifications, contributing to increased revenue generation for event organizers through enhanced spectator experiences and novel revenue streams. Ultimately, the implementation of the proposed model is envisioned to result in improved levels of spectator satisfaction, solidifying the role of VR/AR technologies as integral components of the modern sports viewing experience.

In conclusion, this research unveils a paradigm model for spectator-sport interactions in sporting events utilizing virtual and augmented reality technologies. The comprehensive analysis of conditions,



intervening factors, strategies for development, and consequences of implementation provides a robust framework for understanding the complex dynamics of this transformative integration. By recognizing the multifaceted challenges and opportunities inherent in merging technology and sports spectatorship, this research contributes valuable insights to the ongoing dialogue surrounding the future of immersive sporting experiences. The findings underscore the potential for enhanced fan experiences in sporting events through the strategic utilization of augmented and virtual reality technologies and advocate for continued innovation and collaboration across the realms of technology and sports management.

**Keywords:** Virtual reality, Augmented reality, Interaction, Spectators, Sport events.



## مدل پارادایمی تعاملات تماشاگران ورزشی در رویدادهای ورزشی با استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده

وجیهه جوانی<sup>۱\*</sup>، مسعود انصاری<sup>۲</sup>، فاطمه عبدوی<sup>۳</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارائه مدل پارادایمی تعاملات تماشاگران ورزشی در رویدادهای ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده به روش کیفی با رویکرد نظریه داده‌بنیاد رهیافت نظام‌مند انجام شد. مشارکت‌کنندگان این پژوهش را خبرگان در حوزه فناوری و مدیریت ورزشی تشکیل می‌دادند که به‌صورت هدفمند و مبتنی بر اشباع نظری ۱۵ نفر از آنان بکارگرفته شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری و به‌شیوه کدگذاری باز، محوری و انتخابی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت افزایش حساسیت نظری و تضمین قابلیت اتکاء، از روش‌های درگیری طولانی مدت، مشاهده پایدار، واری مکرر اطلاعات و کدهای حاصل با مشارکت‌کنندگان برای ارزیابی برداشت‌های محقق و مثلث‌سازی. همچنین، جهت اطمینان از پایایی، از فرمول درصد توافقات استفاده شد. کدهای مستخرج از مصاحبه‌ها مشتمل بر ۵۸ مفهوم، ۲۱ مقوله فرعی و ۵ مقوله اصلی بود. یافته‌های پژوهش نشان داد در مدل پارادایم پیشنهادی شرایط علی حاکم بر پدیده محوری یعنی؛ تعاملات تماشاگران شامل پیشرفت‌ها در حوزه فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده است. علاوه بر این، وجود زیرساخت‌های فنی به‌عنوان شرایط زمینه‌ای مستخرج شد چنانچه، شرایط مداخله‌ای مشتمل بر محدودیت‌های سخت‌افزاری و هزینه‌های بالا بوده است. از این‌رو، استراتژی‌های حاصل متمرکز بر توسعه زیربنایی سخت‌افزار واقعیت مجازی و واقعیت افزوده به‌دست آمد که پیامدها مورد انتظار آن افزایش تعاملات مطلوب‌تر و نزدیک به واقعیت‌تر با تماشاگران بود. بر این اساس، توسعه زیرساخت‌ها و تسهیل بهره‌برداری از فناوری‌های نوین در صنعت ورزش، جهت تسهیل تعاملات با تماشاگران بدون محدود مکانی مورد تأکید است.

واژگان کلیدی: واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، تعامل، تماشاگران، رویدادهای ورزشی.

۱. دانشیار گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۲. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳. دانشیار گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

\* نویسنده مسئول: v.javani@tabrizu.ac.ir



## مقدمه

در جامعه امروزی، فناوری مدرن به آرامی جایگاه ویژه‌ای یافته است. هر حوزه‌ای که امروزه پیشرفت کرده و به رشد و پیشروی دست یافته است، این موفقیت را به علم و فناوری خود نسبت می‌دهد. استفاده از فناوری‌های نوظهور، به‌عنوان ابزارهای پیشرفته، توانایی ایجاد سطح بالاتری از درگیری و مشارکت کاربران و مخاطبان در فعالیت‌ها و تجربیات مجازی را به‌همراه دارد (Farhadi, Savadroudbari et al., 2022). با فعالیت در محیط‌های مجازی همچون واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، افراد قادرند به‌طور مستقیم و فعالانه در تجربه‌ها و فعالیت‌های مجازی شرکت کنند، این فناوری‌ها به کاربران امکان می‌دهند تا به‌طور زنده و مستقیم در محیط‌های مجازی حضور یابند، باشند، و به‌طور فعال در آنها عمل کنند (de Regt et al., 2021). در این حوزه، دو مفهوم اساسی در جایگاه برجسته‌ای قرار گرفته‌اند. مفهوم اول، واقعیت مجازی است که به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. مفهوم دوم، واقعیت افزوده که نیز نقش بزرگی در حوزه ورزش دارد (Bedir & Erhan, 2021).

اولین بار اصطلاح «واقعیت افزوده»<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۸ مورد استفاده قرار گرفت که در آن زمان، ساترلند<sup>۲</sup> نخستین سیستم واقعیت افزوده را توسعه داد. این اصطلاح توسط چندین پژوهشگر در حوزه‌های مختلف تعریف شده است و یکی از تعاریف شناخته شده آن، توسط آزوما و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) ارائه شده است. آنان واقعیت افزوده را به‌عنوان یک سیستم دسته‌بندی معرفی کرده‌اند که با ترکیب و تراز کردن محیط‌های واقعی و مجازی، عمل می‌کند. اصطلاح «واقعیت مجازی»<sup>۴</sup> نیز از سال ۱۹۷۰ به بعد استفاده گسترده‌ای داشته است (Catalin et al., 2023).

واقعیت مجازی علاوه بر استفاده در طراحی محصول، خرید، آموزش و سرگرمی، در صنایع مختلف از صنعت رسانه‌های ورزشی نیز محبوب شده است (Soltani & Morice, 2020). از سوی دیگر، با توجه به ماهیت بسیار رقابتی ورزش و صنعت ورزش، این حوزه یکی از محرک‌های اصلی نوآوری و به‌کارگیری فناوری‌های نوین به‌شمار می‌رود؛ چراکه خواه این فناوری‌ها متمرکز بر تمرین باشند یا معطوف به مصرف‌کننده، مخاطبان ورزشی تمایل فراوانی به استفاده از آخرین دستاوردهای فناوری‌ها نشان داده‌اند (Ratten & Ferreira, 2016). بنابراین، واقعیت افزوده نیز کاربردهای متعددی در دنیای ورزش داشته است؛ در وهله اول با کمک این فناوری، فضای سازمانی برای بهبود محیط گسترش می‌یابد. در ادامه از آن برای بهبود ارتباط دنیای واقعی با فناوری استفاده می‌شود و همچنین قابلیت‌های کاربران را برای پردازش موقعیت‌های مختلف بهبود می‌بخشد. بسیاری از کانال‌های پخش ورزشی در سراسر جهان از این فناوری برای آموزش بینندگان در مورد ورزش استفاده می‌کنند (Okado et al., 2021). سازمان‌های ورزشی نیز یکی از راه‌های اصلی جلب توجه تماشاگران را به‌کارگیری فناوری‌های نوین می‌دانند. با پیشرفت فناوری، تماشاگران نقش تعاملی بیشتری در رویدادهای زنده جستجو می‌کنند (Mohamadi & salem Hasan, 2024). اما بسیاری از آنها فرصت حضور فیزیکی در رویدادها را ندارند. یک راه برای پرکردن شکاف بین تماشای حضوری و دور، استفاده از واقعیت افزوده در ورزشگاه‌هاست (Greenhalgh et al., 2014) برای سازمان‌های ورزشی به‌طور فزاینده‌ای حیاتی است که هواداران خود را درگیر و اطمینان حاصل کنند مصرف‌کنندگان ورزشی از تجربیات دیدنی خود لذت می‌برند، تجربیاتی که می‌تواند بسیار پرهزینه باشد. استفاده از فناوری‌های جدید، از راه‌هایی است که سازمان‌های ورزشی نوآورانه می‌توانند تجربه زنده را تقویت نمایند.

از این‌رو، استفاده از فناوری‌های دیجیتال و مجازی مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، در حال تغییر تجربه تماشای ورزش و افزایش تعامل تماشاگران با باشگاه‌ها و لیگ‌های ورزشی است (Uhm et al., 2020; Xu et al., 2021). تماشاگران نیز از این فناوری‌ها به‌دلیل بهبود تجربه تماشای ورزش از طریق دسترسی به داده‌ها و آمار بازی به‌صورت تعاملی، امکان مشاهده

1. Augmented Reality
2. Sutherland
3. Azuma et al
4. Virtual Reality



رویدادهای ورزشی از زوایای متفاوت که قبلاً امکان‌پذیر نبود، افزایش حس حضور در محیط ورزشگاه و درگیری عاطفی بیشتر با بازی، تجربه واقعیت مجازی ۳۶۰ درجه برای احساس حضور فیزیکی در ورزشگاه و دسترسی به محتوای جذاب و اختصاصی ورزشی از طریق برنامه‌های کاربردی استقبال کردند (Kim & Ko, 2019).

طبق نتایج یک پژوهش، دستگاه‌های واقعیت مجازی واکنش‌های عاطفی مثبت‌تر و سطح بالاتری از درگیری را نسبت به رایانه‌ها و تلفن‌های همراه برمی‌انگیزند و مطابق یافته‌های Flavián et al. (2021) به تماشاگران این امکان را می‌دهد کاملاً مطلع بمانند، چیزی که هواداران ورزش در عصر اطلاعات و اتصال به آن عادت کرده‌اند (Soheili & Manouchehri, 2023). در واقع، مخاطبان به‌طور فزاینده‌ای به جریان مطمئنی از اطلاعات حین رویدادهای ورزشی عادت دارند. از راهنماهای رسانه‌ای آنالوگ تا کاربردهای اخیر واقعیت افزوده، سرمایه‌گذاری‌هایی است که سازمان‌های ورزشی در پر کردن این نیاز و سرگرم نگه داشتن هواداران خود انجام می‌دهند (Rogers et al., 2017). یافته‌های تحقیق Kim and Ko (2019) نشان داد فناوری واقعیت مجازی جریان تجربه را تقویت می‌کند و رضایت کاربر را در تماشای ورزش افزایش می‌دهد. همچنین، Nguyen et al. (2021) در یافته‌های تحقیق خود بر کاربرد فناوری واقعیت مجازی/افزوده در بهبود تجربه محصول مشتریان، که منجر به درک مثبت‌تری از برند می‌شود، تأکید کرد. با این وجود، Wang et al. (2018) بیان می‌کنند ویدئوهای ۳۶۰ درجه واقعیت مجازی عملکرد بدتری نسبت به ویدئوهای غیرواقعیت مجازی در افزایش مشارکت مخاطب داشتند که چالش‌هایی را در کاربرد فناوری‌های غوطه‌ورکننده نشان می‌دهد. Boroumand et al. (2021) نتیجه گرفتند واقعیت مجازی در صورتی که دارای شفافیت و غنای تصویر مناسبی باشد منجر به دورحضور و خلق تجربه عمیق می‌شود.

علاوه بر این، می‌توان گفت تشنگی برای اطلاعات تکمیلی حین رویدادهای ورزشی پیشاپیش روش‌های تماشای ورزش و تجربه ورزش زنده را بازتعریف کرده است. ورزشگاه‌ها در تلاش‌اند تا با افزایش دسترسی به اطلاعات، پیشرفت دستگاه‌های موبایل و نیاز به وای-فای همگام شوند. تماشای ورزش ارتباط نزدیکی با جستجوی اطلاعات دارد، چرا که تماشاگران اغلب در حین تماشای رویداد ورزشی، به دنبال اطلاعاتی در مورد بازی، بازیکنان و تیم‌ها هستند (Esposito, 2015). برای پاسخ به این تقاضای رو به رشد تماشاگران، فناوری‌هایی مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی فرصت‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. این فناوری‌ها با ارائه اطلاعات به‌صورت برخط و در همان لحظه، می‌توانند تجربه تعاملی و غنی‌تری برای تماشاگران رقم بزنند. در واقع ادغام این فناوری‌های نوین با رویدادهای ورزشی می‌تواند منجر به ظهور الگوها و مدل‌های نوآورانه‌ای از تعامل تماشاگران شود. اگرچه تماشاگران کشورهای توسعه یافته استقبال قابل توجهی از این فناوری‌ها نشان داده‌اند، اما در کشور ما هنوز شاهد استفاده گسترده و فراگیری از این فناوری‌ها در رویدادها و مسابقات ورزشی نیستیم. که با توجه به غنای فرهنگ هواداری در ایران ارتقای بستر لازم بکارگیری فناوری‌های نوین، جهت تداوم حضور فزاینده جمعیت هواداری مشتاق و از سوی دیگر، میل به تعامل فزاینده تماشاگران ورزشی با توجه به الزامات دنیای کنونی، کنکاش در این حوزه جهت روشن‌تر شدن ابعاد لازم به‌نظر می‌رسد. بنابراین این پژوهش با هدف طراحی مدل تعامل تماشاگران ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده، شناسایی ابعاد و منطق حاکم بر روابط میان ابعاد مدل، به تدوین مدل پارادایمی تعاملات تماشاگران ورزشی در رویدادهای ورزشی با استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده پرداخت.

### روش شناسی

در این پژوهش، بر اساس ماهیت آن که نیاز به اکتشاف عوامل و متغیرهای متعددی دارد از روش پژوهش کیفی رویکرد نظریه داده بنیاد رهیافت نظام‌مند استفاده شده است. با توجه به رویکرد داده‌بنیاد این پژوهش، نمونه‌گیری از آغاز مطالعه به‌طور تفصیلی برنامه‌ریزی‌نشده، بلکه به شیوه گلوله برفی و به موازات پیشرفت پژوهش، متمرکز شد و زمانی پایان پذیرفت که همه دسته‌بندی‌ها اشباع شدند؛ یعنی با متخصصان مدیریت ورزشی و فناوری که معیار انتخاب آنان داشتن حداقل ۲۸ سال سن و



حداقل مدرک کارشناسی بود، تا زمانی ادامه یافت که مصاحبه بعدی مطالب تکمیل کننده‌ای به اجزای تشکیل دهنده نظریه اضافه نمی‌کرد. سپس پانزده مصاحبه انجام گرفته تجزیه و تحلیل شد. همچنین، حداقل زمان مصاحبه ۲۰ دقیقه و حداکثر ۷۰ دقیقه بود. تحلیل داده‌های به دست آمده و شناسایی طبقه‌ها و همچنین ارتباط بین طبقات و در نهایت شناسایی سلسله‌مراتب آنها، از جمله اساسی‌ترین فرایندهای روش‌های نظریه داده بنیاد که در نهایت به شکل‌گیری و استخراج تئوری از مصاحبه‌های انجام گرفته منجر می‌شود. بدین منظور در سه مرحله کدگذاری؛ کدگذاری باز، محوری و انتخابی به تحلیل مصاحبه‌ها و در نهایت نظریه پردازی پرداخته شد.

#### جدول ۱. ویژگی جمعیت شناختی مصاحبه شونده‌گان

Table 1. Demographic characteristics of interviewees

سابقه کار Work experience	سن Age	تحصیلات Education	شغل Occupation	جنسیت Gender	مصاحبه شونده Interviewee
8	40	کارشناس / B.A.	کارشناس تکنولوژی وی آر و ای آر / RR and AR technology expert	مرد / Male	S1
11	40	کارشناس / B.A.	کارشناس IT / IT expert	مرد / Male	S2
7	35	کارشناس / B.A.	کارشناس تکنولوژی وی آر و ای آر / RR and AR technology expert	مرد / Male	S3
8	32	کارشناس / B.A.	کارشناس کامپیوتر	مرد / Male	S4
8	41	دکتری / Ph.D.	عضو هیئت علمی / Faculty member	مرد / Male	S5
6	36	کارشناسی ارشد / MS.C.	کارشناس IT / IT expert	مرد / Male	S6
8	38	کارشناسی ارشد / MS.C.	کارشناس هوشمندسازی وی آر و ای آر / Smartification and VR/AR expert	مرد / Male	S7
6	38	دکتری / Ph.D.	عضو هیئت علمی / Faculty member	زن / Female	S8
5	27	کارشناس / B.A.	کارشناسی نرم‌افزار / Software engineering	مرد / Male	S9
7	31	کارشناس / B.A.	کارشناسی نرم‌افزار / Software engineering	مرد / Male	S10
9	38	دکتری / Ph.D.	عضو هیئت علمی / Faculty member	مرد / Male	S11
9	42	دکتری / Ph.D.	عضو هیئت علمی / Faculty member	زن / Female	S12
6	29	کارشناس / B.A.	کارشناس کامپیوتر / Computer expert	مرد / Male	S13
7	39	دکتری / Ph.D.	عضو هیئت علمی / Faculty member	مرد / Male	S14
12	41	کارشناسی ارشد / MS.C.	مهندس IT / IT Engineer	مرد / Male	S15

همچنین برای اطمینان از پایایی تحقیق حاضر از فرمول درصد توافقات استفاده شد. برای این کار، از یک همکار پژوهشی درخواست شد تا در پژوهش مشارکت کند. سپس پژوهشگران به همراه همکار پژوهشی، سه مصاحبه را کدگذاری کردند. میزان توافق بین کدگذاران ۷۸/۲۶ درصد بود. با توجه به اینکه میزان پایایی، بیشتر از ۶۰ درصد است (Kvale, 1996). قابلیت اعتماد کدگذاری‌ها مورد تأیید قرار گرفت و می‌توان ادعا کرد که میزان پایایی تحلیل مصاحبه کنونی مناسب است.



جدول ۲. روش‌های استفاده شده جهت بررسی حساسیت نظری و تضمین قابلیت اتکا

**Table 2.** Methods used to assess theoretical sensitivity and ensure trustworthiness

جهت افزایش حساسیت نظری، مشارکت عملی و ارتباط با مشارکت کنندگان برای ارزیابی برداشتهای محقق صورت گرفت. / Practical participation and engagement with participants was conducted to increase theoretical sensitivity and evaluate the researcher's perceptions.	درگیری طولانی مدت Prolonged engagement
بازرسی ادواری اطلاعات و کدهای به دست آمده برای پیشگیری از سوگیری و اطمینان از صحت آنها توسط محقق صورت گرفت. / Periodic review of obtained data and codes was done to prevent bias and ensure accuracy by the researcher.	مشاهده پایدار Persistent observation
بررسی اطلاعات به دست آمده به کمک گروه تحقیق و نظرسنجی از مصاحبه شوندهگان در خصوص نتایج انجام گرفت. / Obtained data was examined with the help of the research team and feedback was taken from interviewees regarding the results.	چک کردن با مشارکت کنندگان Checking with participants
از سه گروه از منابع جمع‌آوری داده‌ها، مصاحبه، ادبیات و مبانی نظری و اسناد/ مدارک استفاده شد. / Three groups of data collection sources were used - interviews, literature and theoretical foundations, and documents/records.	مثلث‌سازی Triangulation
مقایسه داده‌های به دست آمده از منابع مورد بررسی با سایر منابع در تمام طول تحقیق صورت گرفت. / Constant comparison of obtained data from examined sources with other sources was done throughout the research.	مقایسه مستمر Constant comparison

#### یافته‌ها

نخستین مرحله از فرایند کدگذاری در روش داده بنیاد استخراج داده‌هاست. برای استخراج داده‌ها از درون مصاحبه‌ها، دو روش؛ تحلیل خرد و تحلیل نکات کلیدی وجود دارد. در این مطالعه ابتدا محتوای کلیه مصاحبه‌ها پیاده‌سازی شد و سپس کدگذاری باز آنها به روش تحلیل نکات کلیدی انجام گرفت. بدین ترتیب داده‌های جمع‌آوری شده در مصاحبه‌ها مکتوب شد، سپس با تجزیه و تحلیل خط به خط و پاراگراف به پاراگراف نوشته‌های موجود، کدهای باز ایجاد شد. پس از کدگذاری نکات کلیدی، آن دسته از کدهای حاصل از تحلیل که به «موضوع مشترکی» اشاره داشتند، گروه‌بندی شدند. این محور مشترک در عنوانی به نام «مفهوم» متجلی می‌شود. سپس، کدهای تولیدشده در گام قبلی، به روشی جدید و با هدف ایجاد ارتباط میان کدها بازنویسی شدند و گروه‌ها و مقوله‌ها شد.

جدول ۳. راهنمای کدگذاری

**Table 3.** Coding guide

وسایل و ادوات مورد نیاز Equipment and tools required	منبع Source	کد Code
وسایل ضبط و ثبت / Recording and documentation equipment	مصاحبه با متخصصان حوزه مدیریت ورزشی / Interviews with sports management experts	NNM
وسایل ضبط و ثبت / Recording and documentation equipment	مصاحبه با متخصصان حوزه فناوری / Interviews with technology experts	NNT





جدول ۴. فرآیند کدگذاری

Table 4. Coding process

مفاهیم Concepts	مقوله‌های فرعی Subcategories	مقوله‌های اصلی Main categories	
شرایط علی Causal Conditions	پیشرفت فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده Advancements in virtual reality and augmented reality technologies	پیشرفت سخت‌افزارها/ Hardware advancements	
		پیشرفت نرم‌افزارها/ Software advancements	
		کاهش هزینه‌ها/ Cost reductions	
	نیاز به ارتقای تعامل و تجربه تماشاگران در رویدادهای زنده Need to enhance spectator interaction and experience in live events	تمایل تماشاگران به درگیر شدن بیشتر در رویدادهای ورزشی/ Spectators' desire for greater engagement in sporting events	
		نیاز به ایجاد حس حضور در مکان رویداد برای تماشاگران آنلاین/ Need to create a sense of being there for online spectators	
		کسب درآمد بیشتر و ارائه تجربه بهتر/ Generating more revenue and providing better experience	
		ارائه خدمات و محتوای جذاب‌تر/ Providing more attractive services and content	
	ظهور و گسترش کاربردهای جدید واقعیت مجازی و واقعیت افزوده Emergence and expansion of new applications of virtual reality and augmented reality	محبوبیت بازی‌ها و برنامه‌های سرگرم‌کننده مبتنی بر این فناوری‌ها/ Popularity of entertaining games and programs based on these technologies	
		استفاده گسترده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در ورزش/ Widespread use of virtual reality and augmented reality in sports	
		آشنایی و علاقه‌مندی بیشتر مردم به تجربه این فناوری‌ها/ Greater public awareness of and interest in experiencing these technologies	
	شرایط زمینه‌ای Contextual conditions	زیرساخت‌های فنی/ Technical infrastructure	شبکه‌های پهنای باند قوی و پایدار/ Strong and stable broadband networks
			تجهیزات پردازش تصاویر/ Image processing equipment
تکنولوژی قابل دسترسی/ Accessible technology		سیستم‌های قدرتمند و سازگار با واقعیت مجازی و واقعیت افزوده/ Powerful systems compatible with virtual reality and augmented reality	
		دسترسی آسان و ساده به کیف‌های واقعیت مجازی/ Easy and simple access to virtual reality headsets	
		دسترسی آسان و ساده اپلیکیشن‌ها و سیستم‌های مرتبط/ Easy and simple access to related applications and systems	
محتوای جذاب و متنوع Engaging and diverse content /		تجربه واقعی‌تر و شگفت‌انگیزتر از رویدادهای ورزشی/ A more realistic and amazing experience of sporting events	
		موقعیت‌های تعاملی با بازیکنان و تیم‌ها/ Interactive situations with players and teams	
		آموزش واقعیت مجازی و مراحل بازی و سایر امکانات جذاب/ Virtual reality training and game stages and other attractive features	
گسترش اینترنت پرسرعت و امکانات ارتباطی/ Expanding high-speed internet and communication capabilities		دسترسی آسان و ارزان به اینترنت پرسرعت ثابت و همراه/ Easy and affordable access to high-speed fixed and mobile internet	
		توسعه شبکه‌های نسل ۵ و وای-فای برای انتقال سریع اطلاعات مورد نیاز/ Developing 5G and Wi-Fi networks for fast transfer of required data	
		امکان اتصالات ابری و به اشتراک‌گذاری منابع برای اجرای برنامه‌ها/ Possibility of cloud connections and resource sharing to run programs	
		استقبال مردم از فناوری‌های جدید مانند گوشی‌های هوشمند، بازی‌های آنلاین/ Public interest in new technologies like smartphones, online games	
رشد فرهنگ استفاده از فناوری‌های نوین/ Growing culture of using new technologies	روند روزافزون پذیرش فناوری‌های نوین در جامعه/ Increasing trend of adopting new technologies in society		
	تأثیر پذیرش روزافزون فناوری‌های نوین در جامعه/ Impact of increasing adoption of new technologies in society		
	فزایش تقاضا و علاقه به تجربه‌های تکنولوژیکی و نوآورانه در حوزه ورزش/ Increasing demand and interest in technological and innovative experiences in sports		



		در نظر گرفتن پذیرش فناوری‌های نوین در جامعه به عنوان یک انگیزه و پیش‌نیاز/ Considering acceptance of new technologies in society as a motivation and prerequisite
	حمایت فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی از فناوری‌های نوین / Support of sports federations and organizations for new technologies	سرمایه‌گذاری فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی در واقعیت افزوده و واقعیت مجازی/ Investment of sports federations and organizations in augmented reality and virtual reality
		تدوین مقررات و ضوابط استفاده از فناوری‌های نوین از طرف فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی/ Developing regulations for using new technologies by federations and sports organizations
شرایط مداخله‌گر Intervening conditions	محدودیت‌های فنی سخت‌افزارها / Technical limitations of hardware	مشکلات استحکام و دوام سخت‌افزارها در فضای باز ورزشگاه‌ها / Hardware durability issues in open stadium environments
		چالش‌هایی به دلیل وزن و اندازه دستگاه‌های واقعیت مجازی / Challenges due to weight and size of virtual reality devices
		محدودیت‌های باتری و پردازشگر / Battery and processor limitations
	هزینه بالای تولید محتوای اختصاصی ورزشی / High cost of producing customized sports content	نیازمند سرمایه‌گذاری برای تولید محتوای اختصاصی ورزشی / Requiring investment for producing customized sports content
		سرمایه‌گذاری زیاد برای محتواهای باکیفیت واقعیت افزوده و واقعیت مجازی / Large investment for high-quality augmented reality and virtual reality content
	محدودیت‌های شبکه و اینترنت در برخی ورزشگاه‌ها / Network and internet limitations in some stadiums	ضعف پوشش شبکه و اینترنت در برخی مجموعه‌های ورزشی / Weak network coverage and internet in some sports complexes
		نیاز به سرعت بالای اینترنت برای اجرای برنامه‌ها در ورزشگاه‌ها / Need for high internet speed to run programs in stadiums
		مختل شدن تجربه تماشاگر به دلیل اختلال یا قطع شبکه منجر / Disrupting spectator experience due to network disruption or outage
	مقاومت برخی تماشاگران سنتی در برابر پذیرش فناوری‌های نوین / Resistance of some traditional spectators to adopting new technologies	نداشتن آشنایی و مهارت کافی برای استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی / Lack of sufficient familiarity and skills to use augmented reality and virtual reality
		ترجیح برخی افراد به تماشای سنتی ورزش‌ها / Some people preferring to watch sports traditionally
		نگرانی در مورد پیچیدگی فناوری‌های جدید / Concerns about complexity of new technologies
	کمبود نیروی متخصص برای پیاده‌سازی و پشتیبانی / Shortage of expert workforce for implementation and support	کمبود مهارت‌های فنی و آموزشی مرتبط با واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در کشور / Shortage of technical and educational skills related to augmented reality and virtual reality in the country
کمبود متخصصان طراحی محتوای دیجیتال ورزشی / Shortage of digital sports content designers		
راهبردها Strategies	توسعه و بهبود سخت‌افزارهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده / Development and improvement of virtual reality and augmented reality hardware	طراحی عینک‌های مجازی سبک‌تر، کوچک‌تر و راحت‌تر / Designing virtual glasses that are lighter, smaller and more comfortable
		افزایش رزولوشن / Increasing resolution
	تولید محتوای باکیفیت و اختصاصی / Producing high-quality and customized content	بهبود دقت و کارایی دوربین‌ها و سنسورهای واقعیت افزوده / Improving accuracy and efficiency of augmented reality cameras and sensors
		استفاده از تکنیک‌های نوین مدل‌سازی، انیمیشن و شبیه‌سازی ورزشی / Using novel modeling, animation and sports simulation techniques
		تولید محتوای اختصاصی برای رویدادهای ورزشی و مکان‌های مختلف / Producing customized content for different sports events and venues
	آموزش و ترغیب تماشاگران / Educating and encouraging spectators	به‌کارگیری متخصصان و استودیوهای حرفه‌ای / Employing specialists and professional studios
		برگزاری دوره‌های آموزشی / Holding training courses
		ارائه تخفیف به تماشاگران جدید / Offering discounts to new spectators
		تبلیغات و بازاریابی هدفمند / marketing advertising and Target

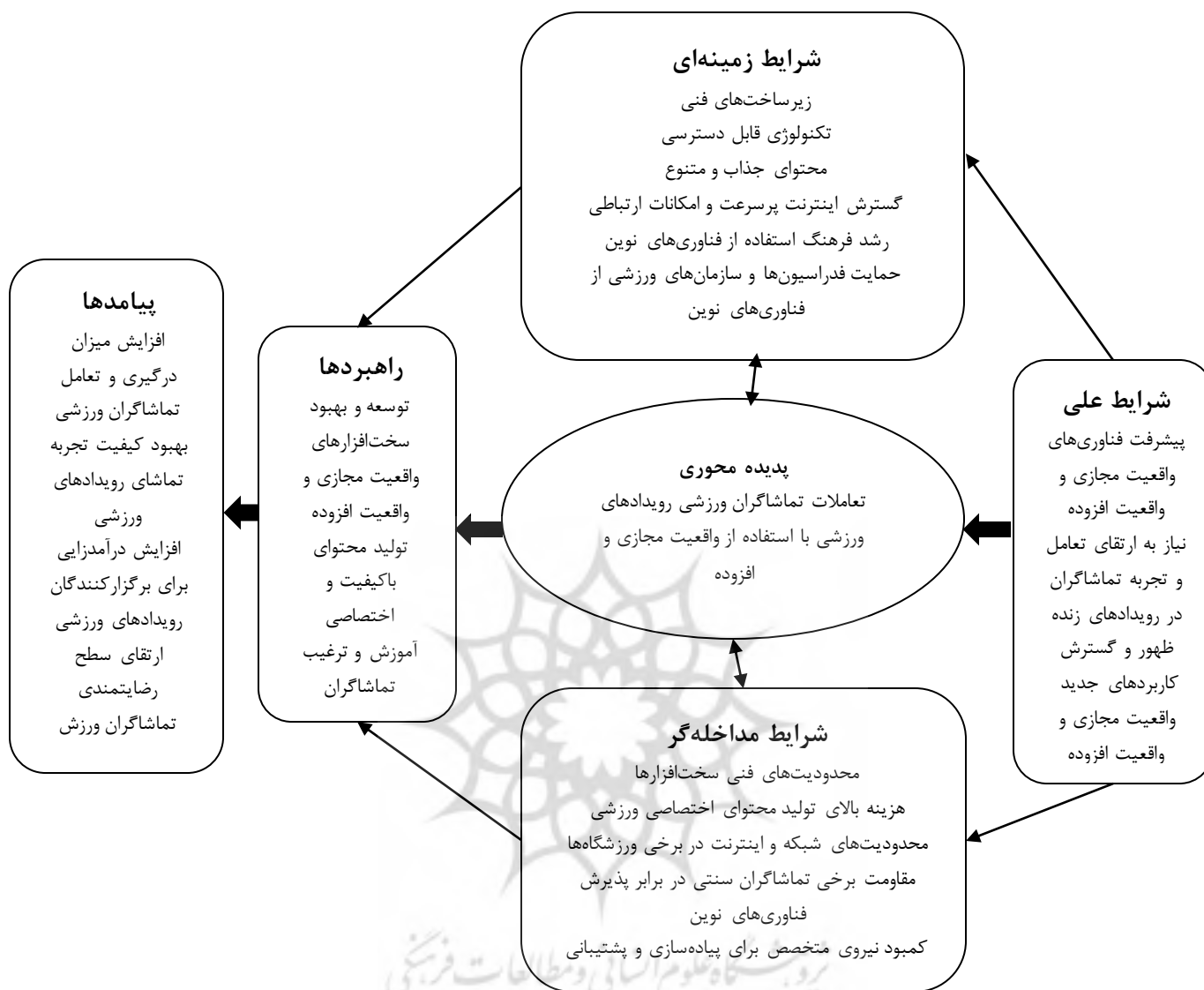


پیامدها consequences	افزایش میزان درگیری و تعامل تماشاگران ورزشی/ Increasing engagement and interaction of sports spectators	Greater spectator participation in sporting event through technology / مشارکت بیشتر تماشاگران در رویداد ورزشی از طریق فناوری
		Ability for spectators to choose different angles and views / امکان انتخاب زوایا و نماهای مختلف توسط تماشاگران
		Interaction and immersion with other spectators and players / تعامل و هم‌غوطه‌وری با سایر تماشاگران و بازیکنان
	بهبود کیفیت تجربه تماشای رویدادهای ورزشی/ Improving quality of experience of watching sports events	Creating a sense of being there for virtual spectators / ایجاد حس حضور در مکان واقعی برای تماشاگران مجازی
		Access to statistics, sidebar information and expert analysis / دسترسی به آمار، اطلاعات جانبی و تحلیل‌های کارشناسی
		Watching the game from attractive and impossible angles and positions in reality / تماشای بازی از زوایا و جایگاه‌های جذاب و غیرممکن در واقعیت
	افزایش درآمدزایی برای برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی/ Increasing revenue generation for event organizers	Attracting more spectators by providing a better experience / جذب تعداد تماشاگر بیشتر با ارائه تجربه‌ای بهتر
		Selling more expensive virtual tickets / فروش بلیت‌های مجازی گران‌قیمت‌تر
	ارتقای سطح رضایتمندی تماشاگران ورزشی/ Enhancing spectator satisfaction in sports	A more enjoyable experience of watching sporting competitions / تجربه لذت‌بخش‌تر تماشای مسابقات ورزشی
		Easy access to useful information during the game / دسترسی آسان به اطلاعات مفید در طول بازی

برای کدگذاری محوری روش‌های مختلفی وجود دارد. در این تحقیق از الگوی پارادایمی اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸) استفاده شد. این الگو به نظریه پرداز کمک می‌کند تا فرایند نظریه پردازی را به سهولت انجام دهد. اجزای کدگذاری محوری شامل پدیده محوری، شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدهاست. با توجه به مفاهیم به‌دست آمده از مرحله قبل، در این مرحله از طریق مطالعه و بررسی‌های مجدد و فرایند رفت و برگشت بین مفاهیم و مقوله‌ها، الگوی پارادایمی این پژوهش به‌صورت شکل ۱ حاصل شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی





شکل ۱. مدل پارادایمی تعاملات هواداران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده

Figure 1. Paradigmatic model of sports fans' interactions using virtual and augmented reality technologies

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد «پیشرفت فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده»، «نیاز به ارتقای تعامل و بهبود تجربه تماشای رویدادهای زنده ورزشی برای هواداران» و همچنین «ظهور و گسترش کاربردهای نوآورانه این فناوری‌ها در صنعت ورزش» به‌عنوان مهمترین علل بروز گرایش به سمت استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در میان تماشاگران ورزشی بوده‌اند. علاوه بر این، وجود «زیرساخت‌ها و تجهیزات فنی لازم»، «تکنولوژی قابل دسترسی»، «محتوای جذاب و متنوع مبتنی بر این فناوری‌ها»، «گسترش اینترنت پرسرعت و امکانات ارتباطی»، «حمایت فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی از فناوری‌های



نوین» و «رشد فرهنگ استفاده از فناوری‌های نوین» از عمده‌ترین شرایط زمینه‌ای بودند. همچنین یافته‌ها نشان داد «محدودیت‌های فنی سخت‌افزارهای موجود»، «هزینه‌های بالای تولید محتواهای اختصاصی مبتنی بر این فناوری‌ها»، «محدودیت‌های شبکه و اینترنت در برخی ورزشگاه‌ها»، «مقاومت برخی تماشاگران سنتی در برابر پذیرش فناوری‌های نوین» و «کمبود نیروی متخصص برای پیاده‌سازی و پشتیبانی» به #عنوان مهم‌ترین موانع و شرایط مداخله‌گر شناسایی شدند. برای مقابله با این چالش‌ها، «توسعه و بهبود سخت‌افزارهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده»، «تولید محتواهای باکیفیت، جذاب و اختصاصی» و «آموزش و ترغیب تماشاگران برای پذیرش فناوری‌های نوین» از جمله کلیدی‌ترین راهبردها شناسایی شدند. در نهایت، انتظار می‌رود با بکارگیری این راهبردها «افزایش سطح درگیری و تعامل تماشاگران با یکدیگر و با محتوای ورزشی»، «بهبود کیفیت تجربه تماشای رویدادهای ورزشی»، «افزایش درآمدزایی برای برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی از طریق جذب حامیان مالی» و «ارتقای سطح رضایتمندی و وفاداری تماشاگران نسبت به ورزش مورد علاقه‌شان» محقق شود.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه ارائه مدل پارادایمی تعاملات تماشاگران ورزشی رویدادهای ورزشی با استفاده از واقعیت مجازی و افزوده بود. تجزیه و تحلیل داده نشان داد شرایط علی تعاملات تماشاگران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده شامل پیشرفت فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، نیاز به ارتقای تعامل و تجربه تماشاگران در رویدادهای زنده و ظهور و گسترش کاربردهای جدید واقعیت مجازی و واقعیت افزوده است. این یافته با یافته‌های (Li et al., 2021) بیان می‌کنند پیشرفت‌ها در سخت‌افزار برای ارتباطات و تعامل، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده را تقویت می‌کنند و تجربه‌های بهتری فراتر از سه بعدی ارائه می‌دهند، همسو است. نیاز به ارتقای تعامل و بهبود تجربه تماشاگران حاضر در رویدادهای زنده ورزشی، یکی دیگر از شرایط علی مؤثر بر تعاملات تماشاگران ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده است. در سال‌های اخیر، انتظارات تماشاگران ورزش از لحاظ کیفیت تجربه حضور در ورزشگاه‌ها و سطح تعامل با بازی و بازیکنان به‌طور قابل توجهی افزایش یافته و پیشرفت چشمگیری در حوزه فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده اتفاق افتاده است. بهبود قابلیت‌های سخت‌افزاری مانند پردازنده‌های قدرتمندتر، نمایشگرهای پیشرفته‌تر، حسگرها و دوربین‌های پر قدرت و همچنین پیشرفت نرم‌افزاری و الگوریتم‌ها در این حوزه، منجر به افزایش کیفیت تجربه کاربران از واقعیت مجازی و افزوده شده است. این پیشرفت فناوری، زمینه را برای استفاده گسترده‌تر از این فناوری‌ها در حوزه ورزش و تعامل بیشتر تماشاگران ورزشی با آنان فراهم کرده است. نیاز به ارتقای تعامل و بهبود تجربه تماشاگران حاضر در رویدادهای زنده ورزشی، یکی دیگر از شرایط علی مؤثر بر تعاملات تماشاگران ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده است. در سال‌های اخیر، انتظارات تماشاگران ورزش از لحاظ کیفیت تجربه حضور در ورزشگاه‌ها و سطح تعامل با بازی و بازیکنان به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. تماشاگران در پی تجربیات جذاب‌تر و درگیرکننده‌تری هستند.

فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده می‌توانند با ایجاد تعاملات جدید و ارتقای کیفیت تجربه تماشاگران، پاسخگوی این نیاز رو به رشد باشند. ظهور و گسترش کاربردهای نوآورانه فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در سال‌های اخیر، یکی دیگر از شرایط علی تأثیرگذار بر تعاملات تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها به‌شمار می‌رود. امروزه کاربردهای متنوع و نوآورانه‌ای از واقعیت مجازی و افزوده در حوزه‌هایی چون بازی‌های رایانه‌ای، آموزش، پزشکی، تبلیغات و بازاریابی، و البته صنعت سرگرمی و ورزش در حال ظهور و گسترش است. این امر باعث شده تا ذهنیت مثبتی نسبت به قابلیت‌های این فناوری‌ها در جامعه شکل بگیرد و زمینه برای به‌کارگیری آن‌ها در تعامل با تماشاگران ورزشی نیز مساعد شود.

تجزیه و تحلیل داده نشان داد شرایط زمینه‌ای تعاملات تماشاگران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده شامل زیرساخت‌های فنی، تکنولوژی قابل دسترسی، محتوای جذاب و متنوع، گسترش اینترنت پرسرعت و امکانات ارتباطی و



رشد فرهنگ استفاده از فناوری‌های نوین است. این یافته با نتایج تحقیقات (Hamari et al., 2019) نشان دادند بازی‌ها و سرگرمی‌ها با پیشرفت واقعیت مجازی و افزوده، روزبه‌روز محبوب‌تر می‌شوند و دلیل اصلی محبوبیت آنها ایجاد تجربه‌ای غوطه‌ور کننده و جذاب برای کاربران است، همسو است. وجود زیرساخت‌های فنی و تکنولوژیکی مناسب از قبیل شبکه اینترنت پرسرعت و پایدار، دسترسی به سخت‌افزارهای لازم مثل گوشی‌ها و عینک‌های واقعیت مجازی و افزوده، از شروط بسیار مهم برای امکان تعامل تماشاگران با این فناوری‌هاست. تکنولوژی قابل دسترسی یکی از شروط زمینه‌ای مهم در تعامل تماشاگران ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده است. قیمت مناسب و در دسترس بودن فناوری‌های مورد نیاز این حوزه، به ویژه برای عموم مردم، از جمله شروط کلیدی به شمار می‌رود که می‌تواند امکان بهره‌گیری گسترده‌تر از این فناوری‌ها را در میان تماشاگران ورزش فراهم کند. هرچه عینک‌های واقعیت مجازی و افزوده، دستگاه‌های هوشمند و سایر تجهیزات مرتبط، با قیمت مناسب‌تر و در دسترس‌تری عرضه شوند، امکان تعامل و مشارکت بیشتر طرفداران ورزشی فراهم می‌شود و کاربرد این فناوری‌ها در حوزه ورزش گسترش می‌یابد. وجود محتوای کاربردی، جذاب و متنوع مرتبط با ورزش در قالب برنامه‌های واقعیت مجازی و افزوده، از جمله پخش مسابقات، مشاهده زوایای دید جدید از بازی، مصاحبه با بازیکنان، بازدید مجازی از ورزشگاه‌ها و غیره، می‌تواند انگیزه و علاقه تماشاگران برای تعامل با این فناوری‌ها را افزایش دهد و کاربرد آن‌ها را در حوزه ورزش ترویج کند. گسترش اینترنت پرسرعت و امکانات ارتباطی یکی دیگر از شروط زمینه‌ای مؤثر بر تعامل تماشاگران ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده است. وجود زیرساخت‌های ارتباطی قوی و پایدار از قبیل شبکه اینترنت پرسرعت، پهنای باند وسیع و بدون وقفه، شبکه‌های نسل چهارم و پنجم تلفن همراه، بستر مناسبی را برای ارائه خدمات غنی واقعیت مجازی و افزوده فراهم می‌کند و می‌تواند مشارکت و تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها را تسهیل نماید. هر چه فرهنگ استفاده از فناوری‌های نوین در میان مردم جامعه رشد کند و آشنایی و مهارت افراد در به‌کارگیری ابزارهای دیجیتالی و مجازی بیشتر شود، زمینه برای پذیرش و استقبال از فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی و افزوده نیز در حوزه ورزش فراهم می‌گردد. این امر می‌تواند مشارکت و تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها را تسهیل کند.

یافته‌های پژوهش نشان دادند که شرایط مداخله‌گر تعاملات تماشاگران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده شامل محدودیت‌های فنی سخت‌افزارها، هزینه بالای تولید محتوای اختصاصی ورزشی، محدودیت‌های شبکه و اینترنت در برخی ورزشگاه‌ها، مقاومت برخی تماشاگران سنتی در برابر پذیرش فناوری‌های نوین و کمبود نیروی متخصص برای پیاده‌سازی و پشتیبانی است. این یافته با یافته‌های (Khor et al., 2016) که بیان کردند که محدودیت باتری یکی از چالش‌های اصلی دستگاه‌های واقعیت مجازی و افزوده است، همسو است. همچنین یافته‌های (Sharma & Mishra, 2014) نشان داد با گام‌های سریعی که در نوآوری‌های فناوری در هر حوزه قابل تصویری برداشته شده‌است، مسائل مربوط به پذیرش فناوری در زمان‌های اخیر اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. محدودیت‌های فنی سخت‌افزارهای مورد استفاده در فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده مانند محدودیت‌هایی مانند وضوح پایین تصویر، میدان دید محدود، وزن و حجم زیاد عینک‌های واقعیت مجازی، مشکلات سرگیجه و تاری دید در استفاده طولانی‌مدت، می‌تواند کیفیت تجربه کاربر را کاهش دهد و مانع از تعامل گسترده و بلندمدت تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها شود. رفع این محدودیت‌ها با پیشرفت‌های فنی و تکنولوژیکی آینده ضروری است. عمر کوتاه باتری مانع از استفاده طولانی مدت کاربران از این دستگاه‌ها می‌شود. هزینه بالای تولید محتوای اختصاصی ورزشی در قالب واقعیت مجازی و افزوده، یکی دیگر از موانع و شرایط مداخله‌گر در تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌هاست. تولید محتوای حرفه‌ای، جذاب و باکیفیت واقعیت مجازی مرتبط با رویدادها و بازی‌های ورزشی، نیازمند تجهیزات گران‌قیمت و پیشرفته و نیروی انسانی متخصص است. هزینه بالای تولید این محتوا می‌تواند مانع از تولید انبوه و مناسب آن شود و کاربرد این فناوری‌ها را در حوزه ورزش محدود کند. لذا لزوم حمایت‌های مالی و فنی از تولیدکنندگان محتوای ورزشی واقعیت مجازی وجود دارد. محدودیت‌های شبکه و اینترنت در برخی ورزشگاه‌ها و مجموعه‌های ورزشی نیز یکی از شرایط مداخله‌گر برای تعامل تماشاگران



ورزشی با فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده محسوب می‌شود. بسیاری از خدمات و برنامه‌های واقعیت افزوده و مجازی مورد استفاده در ورزشگاه‌ها، به شبکه اینترنت پرسرعت و با کیفیت بالا نیاز دارند. متأسفانه در برخی از ورزشگاه‌های کشور، همچنان مشکلاتی در زمینه دسترسی به اینترنت وجود دارد که می‌تواند مانع از بهره‌مندی تماشاگران از ظرفیت‌های این فناوری‌ها شود. لذا اصلاح و توسعه زیرساخت‌های اینترنتی در ورزشگاه‌ها ضروری است. مقاومت برخی از تماشاگران سنتی ورزشی در برابر پذیرش و استفاده از فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی و افزوده، یکی دیگر از شرایط مداخله‌گر در تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها به‌شمار می‌رود. برخی از تماشاگران سنتی ورزش ترجیح می‌دهند همچنان به روش‌های سنتی تماشای مسابقات و حضور در ورزشگاه بپردازند و تمایل چندانی به استفاده از فناوری‌های جدید ندارند. این مقاومت در برابر تغییر و پذیرش فناوری، می‌تواند باعث کندی روند بکارگیری فناوری‌های نوین در حوزه تعامل با تماشاگران شود. سرمایه‌گذاری‌های عظیمی توسط سازمان‌ها و دولت‌ها برای معرفی فناوری‌های جدید انجام می‌شود که پتانسیل ایجاد تغییر در سبک زندگی کاربران را دارند. با این وجود، اگر نوآوری‌ها توسط کاربران مورد نظر اتخاذ نشود، ممکن است این سرمایه‌گذاری‌ها به نتیجه نرسند. پذیرش فناوری تنها به جنبه‌های فناوری مربوط نمی‌شود، بلکه به‌عنوان یک فرآیند بسیار پیچیده‌تر شامل ابعاد نگرش و شخصیت کاربر و شرایط تسهیل‌کننده متعدد است. کمبود نیروی انسانی متخصص برای پیاده‌سازی و پشتیبانی فنی فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده، یکی از شرایط مداخله‌گر و محدودکننده در تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها به‌شمار می‌رود. طراحی، راه‌اندازی و نگهداری سیستم‌ها و برنامه‌های واقعیت مجازی و افزوده نیازمند متخصصان و کارشناسانی است که دانش فنی لازم در این زمینه را داشته باشند. کمبود چنین نیروهای متخصصی می‌تواند باعث بروز مشکلات و موانعی در راه‌اندازی و بهره‌برداری از این فناوری‌ها شود و از تعامل تماشاگران با آن‌ها جلوگیری کند. راهبردهای تعاملات تماشاگران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده اتخاذ شده از یافته‌های پژوهش شامل توسعه و بهبود سخت‌افزارهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، تولید محتوای باکیفیت و اختصاصی و آموزش و ترغیب تماشاگران است. این یافته با یافته‌های (Jung et al., 2016) که بیان می‌کنند به کارگیری تکنیک‌هایی مانند انیمیشن با کیفیت بالا، استفاده از بافت‌ها و مدل‌های سه بعدی پیشرفته و ایجاد محیط‌های بصری واقع‌گرایانه‌تر، می‌تواند غوطه‌وری و لذت تماشاگر را تحت تأثیر قرار دهد و همچنین با یافته‌های (Ross & Harrison, 2016) و (Xie et al., 2021) همسو است.

توسعه و بهبود سخت‌افزارهای مورد استفاده در فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده از جمله پردازنده‌های قوی‌تر، صفحه نمایش‌های با وضوح بالاتر، حسگرها و دوربین‌های پیشرفته‌تر، می‌تواند باعث افزایش کیفیت تجربه کاربران از محتواهای واقعیت مجازی و افزوده شود. همچنین کاهش وزن و اندازه عینک‌ها و سایر تجهیزات، افزایش طول عمر باتری و بهبود راحتی استفاده از آنها، می‌تواند منجر به تعامل بیشتر و بهتر تماشاگران ورزشی با این فناوری‌ها شود. تولید محتوای باکیفیت و اختصاصی واقعیت مجازی و افزوده در حوزه ورزش، یکی دیگر از راهبردهای مهم برای ترغیب تعامل تماشاگران ورزشی با این فناوری‌هاست. وجود محتواهای جذاب، کاربردی و سرگرم‌کننده مانند پخش زنده مسابقات با زوایای دید جدید، مصاحبه انحصاری با بازیکنان، بازدیدهای مجازی از پشت صحنه ورزشگاه‌ها و غیره، می‌تواند انگیزه تماشاگران برای تعامل با این فناوری‌ها را افزایش دهد. سرمایه‌گذاری بر روی تولید این محتواهای اختصاصی، نقش مهمی در ترغیب مخاطبان ورزشی به استفاده از امکانات واقعیت افزوده و مجازی خواهد داشت. آموزش و ترغیب تماشاگران ورزشی برای استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده، یکی دیگر از راهبردهای مفید برای تسهیل تعامل آن‌ها با این فناوری‌هاست. با برگزاری کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی، ارائه راهنماهای استفاده از فناوری، نصب ایستگاه‌های راهنما در ورزشگاه‌ها و سایر اقدامات آموزشی، می‌توان دانش و مهارت تماشاگران را برای بهره‌مندی از امکانات واقعیت مجازی و افزوده افزایش داد. همچنین با برجسته کردن مزایای استفاده از این فناوری‌ها، می‌توان انگیزه مخاطبان را برای تعامل با آنها تقویت نمود. آموزش تماشاگران از طریق آشناسازی آنها با چگونگی استفاده از دستگاه‌های واقعیت مجازی و افزوده، نحوه تعامل با محتوای مجازی، و آگاهی از کاربردهای این فناوری‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی تجربه



و رضایت‌مندی تماشاگران را از این فناوری‌های نوین افزایش دهد. ارائه مشوق‌ها و انگیزه‌هایی مانند تخفیف قیمت بلیت برای تماشاگرانی که از فناوری‌های واقعیت افزوده و مجازی استفاده می‌کنند، برگزاری مسابقات و قرعه‌کشی‌هایی برای این دسته از مخاطبان، و فراهم کردن امکان تعامل و بازخورد بیشتر برای آنها، می‌تواند انگیزه و تمایل بیشتری را در تماشاگران برای تجربه این فناوری‌ها ایجاد کند.

بر اساس یافته‌ها، پیامدهای تعاملات تماشاگران ورزشی با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده شامل توسعه و بهبود ساخت‌افزارهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، افزایش میزان درگیری و تعامل تماشاگران ورزشی، بهبود کیفیت تجربه تماشای رویدادهای ورزشی، افزایش درآمدزایی برای برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی و ارتقای سطح رضایتمندی است. این یافته با یافته‌های (Suh & Prophet, 2018) بیان می‌کنند امکان تعامل بیشتر تماشاگران با محیط بازی، دسترسی به آمار و اطلاعات در زمان واقعی مسابقه، امکان مشاهده تکرار وقایع بازی از زوایای مختلف و دیگر قابلیت‌های این فناوری‌ها باعث افزایش میزان درگیری و تعامل تماشاگران شده و این امر موجب تقویت تجربه مثبت و لذت‌بخش تماشاگران می‌شود. همچنین با نتایج (Hertzog et al., 2020) اظهار داشتند واقعیت افزوده می‌تواند تجربیات تماشای تعاملی و اشتراکی را برای تماشاگران ورزشی فراهم کند و به آن‌ها اجازه می‌دهد با جامعه‌ای از هواداران ارتباط برقرار کنند و تجربه کلی تماشای خود را افزایش دهند و همچنین با (Vailati facchini, 2018) تاکید کردند استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند با ارائه تجربه‌های جذاب و غوطه‌ورکننده‌تر به تماشاگران، زمینه‌ساز افزایش درآمد برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی از طریق راه‌هایی نظیر تبلیغات هدفمندتر، فروش بلیت و بسته‌های تجربی و جذب حامیان مالی باشد، همسو است. افزایش میزان درگیری و تعامل تماشاگران ورزشی یکی از مهمترین پیامدهای به کارگیری فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در رویدادهای ورزشی است. استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند با ایجاد تجربه‌های جذاب و درگیرکننده‌تر برای تماشاگران، سطح مشارکت و درگیری آنان را در طول تماشای مسابقات افزایش دهد. تماشاگرانی که از طریق واقعیت مجازی و افزوده با بازی درگیر می‌شوند، بیشتر در فضای رویداد غرق خواهند شد و واکنش‌های عاطفی و هیجانی بیشتری را تجربه می‌کنند. این امر منجر به افزایش میزان مشارکت، تعامل و در نهایت وفاداری آنها به تیم و باشگاه می‌شود. احساس حضور در یک جمعیت بزرگتر و به اشتراک گذاشتن تجربه تماشایی با دیگر هواداران در استادیوم با ویژگی‌های واقعیت افزوده تسهیل می‌شود.

بهبود کیفیت تجربه تماشای رویدادهای ورزشی یکی دیگر از پیامدهای مثبت به کارگیری فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در ورزشگاه‌هاست. استفاده از امکاناتی مانند پخش تکرار صحنه‌ها با زوایای دید متنوع، نمایش اطلاعات و آمار در زمان واقعی بازی، بازدیدهای مجازی ۳۶۰ درجه از فضای ورزشگاه و غیره می‌تواند تجربه تماشای مسابقه را برای هواداران لذت‌بخش‌تر، غنی‌تر و رضایت‌بخش‌تر کند. بکارگیری این فناوری‌ها با کیفیت بالا می‌تواند نقش مهمی در ارتقای کیفیت کلی حضور در رویدادهای ورزشی داشته باشد. افزایش درآمدزایی برای باشگاه‌ها و برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی از دیگر پیامدهای مثبت به کارگیری فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در ورزشگاه‌هاست. استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند منابع درآمدی جدیدی را برای باشگاه‌ها ایجاد کند. به‌عنوان مثال، امکان فروش بلیت‌های مجازی برای تجربه بازی از زوایای دید متفاوت، فروش تبلیغات در فضای مجازی واقعیت افزوده ورزشگاه، و درآمدزایی از طریق برنامه‌های کاربردی و بازی‌های واقعیت مجازی مرتبط با باشگاه. استفاده هوشمندانه از این فناوری‌ها می‌تواند درآمدزایی باشگاه‌های ورزشی را افزایش دهد. ارتقای سطح رضایتمندی و وفاداری تماشاگران از دیگر پیامدهای مثبت کاربرد فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده در صنعت ورزش است. استفاده از این فناوری‌ها و ارائه خدمات نوین به تماشاگران می‌تواند منجر به رضایت بیشتر آنان از تجربه حضور در ورزشگاه شود. تماشاگران راضی‌تر، تمایل بیشتری به حضور مجدد در رویدادهای ورزشی و همچنین وفاداری به برند و باشگاه محبوب خود خواهند داشت. بنابراین استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند سطح رضایتمندی و وفاداری تماشاگران را افزایش دهد.





مدل پیشنهادی این پژوهش، چارچوبی مفید برای درک این موضوع فراهم می‌آورد که چگونه می‌توان از فناوری‌های واقعیت افزوده و مجازی به شیوه‌ای مؤثر در تعاملات تماشاگران ورزشی بهره برد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد با استفاده از فناوری‌های واقعیت افزوده و مجازی و اتخاذ راهبردهای مناسب، می‌توان تجربه‌ی هواداران را در رویدادهای ورزشی ارتقا داد. با توجه به محدودیت‌های این پژوهش از جمله محدود بودن نمونه آماری، عدم بررسی تفاوت‌های فردی و محدود شدن به برخی انواع خاص فناوری‌ها، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، جوامع آماری بزرگتر و متنوع‌تری مورد مطالعه قرار گیرد و الگوهای تعاملی تماشاگران با توجه به متغیرهای جمعیت‌شناختی و با در نظر گرفتن انواع مختلف فناوری‌های نوین مقایسه شود. همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر، اقدامات کاربردی مانند تدوین برنامه راهبردی برای توسعه زیرساخت‌ها و تسهیل بهره‌برداری از فناوری‌های نوین در صنعت ورزش، پیشنهاد می‌شود.

#### منابع

- Bedir, D., & Erhan, S. E. (2021). The effect of virtual reality technology on the imagery skills and performance of target-based sports athletes. *Frontiers in Psychology*, 11, 2073.
- Boroumand, M. R., Pourkiani, M., & Afrouzeh, A. (2021). Creating Telepresence and Flow Experience through Virtual Reality (VR) Technology and Their Impact on Brand Attitude and Purchase Intentions of Sport Products Customers. *Sport Development and Management* 10(2), 182-197. [Persian]
- Catalin, P. M., Gabriel, P. M., Laurentiu, D. D., Daniel, P. L., & Eugen, C. D. (2023). Adoption Of Technological Innovations By Sports Spectators. *Annals-Economy Series*, 2, 151-160.
- de Regt, A., Plangger, K., & Barnes, S. J. (2021). Virtual reality marketing and customer advocacy: Transforming experiences from story-telling to story-doing. *Journal of business research*, 136, 513-522.
- Edwards, A., & Skinner, J. (2009). Methods of data collection for sport management research. *Qualitative Research in Sport Management*, 101-126.
- Esposito, R. (2015). *How smart, digital stadiums are changing the way we watch sports*. In Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2021). Impacts of technological embodiment through virtual reality on potential guests' emotions and engagement. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 30(1), 1-20.
- Farhadi Savadroudbari, S., Seifpanahi Shabani, J., Jafari, M., & Salari, T. (2022). The role of demographic characteristics and digital literacy in the digital marketing of sports cafes and shops. *Sports Marketing Studies*, 3(1), 57-30. doi: <https://www.doi.org/10.34785/J021.2022.002>
- Greenhalgh, G., Dwyer, B., & Biggio, B. (2014). There's an app for that: the development of an NFL team mobile application. *Journal of Applied Sport Management*, 6(4), 8.
- Hamari, J., Malik, A., Koski, J., & Johri, A. (2019). Uses and gratifications of pokémon go: Why do people play mobile location-based augmented reality games? *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(9), 804-819.
- Hertzog, C., Sakurai, S., Hirota, K., & Nojima, T. (2020). Toward augmented reality displays for sports spectators: A preliminary study. *Proceedings*, 49(1), 129-135.
- Jung, T., tom Dieck, M. C., Lee, H., & Chung, N. (2016). Effects of virtual reality and augmented reality on visitor experiences in museum. *Information and Communication Technologies in Tourism 2016: Proceedings of the International Conference in Bilbao, Spain, February 2-5, 2016*.
- Khor, W. S., Baker, B., Amin, K., Chan, A., Patel, K., & Wong, J. (2016). Augmented and virtual reality in surgery—the digital surgical environment: applications, limitations and legal pitfalls. *Annals of translational medicine*, 4(23).



- Kim, D., & Ko, Y. J. (2019). The impact of virtual reality (VR) technology on sport spectators' flow experience and satisfaction. *Computers in human behavior*, 93, 346-356.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: an introduction to qualitative research interviewing*. Sage.
- Li, Z.-N., Drew, M. S., Liu, J., Li, Z.-N., Drew, M. S., & Liu, J. (2021). Augmented reality and virtual reality. *Fundamentals of Multimedia*, 737-761.
- Mohammadi, F., & Salem Hasan, A. (2024). The Effect of Digital Entrepreneurship on the Development of the Marketing Mix of Professional Sports Clubs in the Southern and Central Cities of Iraq. *Sports Marketing Studies*, 4(4), -. doi: 10.22034/sms.2023.139347.1233.
- Nguyen, P., Ha, H.-D., Vu, T.-H., Nguyen, Q.-H., Truong, H.-P., & Le, H.-S. (2021). Applying VR/AR Technology in Product Advertising to Improve User Experience. 2021 15th International Conference on Advanced Computing and Applications (ACOMP),
- Okado, I., Floyd, F. J., Goebert, D., Sugimoto-Matsuda, J., & Hayashi, K. (2021). Applying ideation-to-action theories to predict suicidal behavior among adolescents. *Journal of affective disorders*, 295, 1292-1300.
- Ratten, V., & Ferreira, J. J. (2016). *Sport entrepreneurship and innovation*. Taylor & Francis.
- Rogers, R., Strudler, K., Decker, A., & Grazulis, A. (2017). Can augmented-reality technology augment the fan experience?: A model of enjoyment for sports spectators. *Journal of Sports Media*, 12(2), 25-44.
- Ross, H. F., & Harrison, T. (2016). Augmented reality apparel: An appraisal of consumer knowledge, attitude and behavioral intentions. 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS), 3919-3927.
- Sharma, R., & Mishra, R. (2014). A review of evolution of theories and models of technology adoption. *Indore Management Journal*, 6(2), 17-29.
- Soheili, B., & Manouchehri, J. (2023). Factors Affecting participation in Offline Sport Events of Sumo, Petanque and O-Sport during COVID-19 Pandemic. *Sports Marketing Studies*, 4(3), 1-17. doi: 10.22034/sms.2023.62833
- Soltani, P., & Morice, A. H. (2020). Augmented reality tools for sports education and training. *Computers & Education*, 155, 103923.
- Suh, A., & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: A literature analysis. *Computers in human behavior*, 86, 77-90.
- Uhm, J.-P., Lee, H.-W., & Han, J.-W. (2020). Creating sense of presence in a virtual reality experience: Impact on neurophysiological arousal and attitude towards a winter sport. *Sport Management Review*, 23(4), 588-600.
- VAILATI FACCHINI, L. (2018). *Digital strategy in a sport club: a model to support the analysis*.
- Wang, G., Gu, W., & Suh, A. (2018). The effects of 360-degree VR videos on audience engagement: evidence from the New York Times. HCI in Business, Government, and Organizations: 5th International Conference, HCIBGO 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20.
- Xie, B., Liu, H., Alghofaili, R., Zhang, Y., Jiang, Y., Lobo, F. D., Li, C., Li, W., Huang, H., & Akdere, M. (2021). A review on virtual reality skill training applications. *Frontiers in Virtual Reality*, 2 (1), 1- 19.
- Xu, Z., Gonzalez-Serrano, M. H., Porreca, R., & Jones, P. (2021). Innovative sports-embedded gambling promotion: A study of spectators' enjoyment and gambling intention during XFL games. *Journal of business research*, 131, 206-216.

