

Formulating a Model for Leveraging Emerging Technologies in School Physical Education to Optimize Student Learning

Naser Gholami* 

Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

Farahnaz Shams 

Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

Abstract

The purpose of this study was to formulate a model for leveraging emerging technologies in in School Physical Education to Optimize Student Learning. This study employed a qualitative approach based on Strauss and Corbin's grounded theory methodology. Data were collected through semi-structured interviews using purposive sampling and snowball sampling techniques until theoretical saturation was achieved. Open, axial, and selective coding were utilized to extract the main categories. The credibility of the findings was assessed using Lincoln and Guba's criteria. The coding process yielded 166 open codes, categorized into 32 subcategories and five main categories: causal conditions (enhancing student motivation, advancements in educational technology, educational policy-making, access to affordable digital tools); contextual conditions (school structure and curriculum, digital readiness of students and teachers, school financial and infrastructural resources, culture of active learning in society); intervening conditions (budget constraints, resistance to change and technical issues, tool reliability, access disparities); strategies (integrating technology into classrooms, continuous teacher training, collaboration with the technology industry, ongoing evaluation of effectiveness); and outcomes (increased motivation and active learning, improved motor and cognitive skills, achievement of educational equity, promotion of sustainable health habits). These were integrated

into a final model. This research provides a comprehensive framework for utilizing emerging technologies in physical education. The findings can contribute to fostering healthier lifestyles for future generations in a technology-driven world. Additionally, it offers practical guidance for policymakers and educators to align physical education with the needs of Generation Z and technological advancements.

Keywords: Educational technologies, Emerging technologies, student motivation, physical education, student learning.

* Corresponding Author: ngholami@cfu.ac.ir

How to Cite: Gholami, N. & Shams, F. (2026). Formulating a Model for Leveraging Emerging Technologies in School Physical Education to Optimize Student Learning. *Journal of Sustainable Development in Sport Management*, 7(16), 262-282



تدوین مدل بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان

ناصر غلامی*  گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

فرحناز شمس  گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

چکیده

هدف این پژوهش، تدوین مدلی برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان است. روش این پژوهش کیفی با رویکرد نظریه داده‌بنیاد اشتراک و کوربین بود. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری جمع‌آوری شدند. کدگذاری باز، محوری و انتخابی برای استخراج مقوله‌های اصلی به کار رفت. اعتبار نتایج با معیارهای لینکلن و گوبا ارزیابی شد. در نتیجه کدگذاری، ۱۶۶ کد باز با ۳۲ مقوله فرعی و پنج مقوله اصلی شامل شرایط علی (بهبود انگیزش دانش‌آموزان، پیشرفت فناوری‌های آموزشی، سیاست‌گذاری آموزشی، دسترسی به ابزارهای دیجیتال ارزان)، شرایط زمینه‌ای (ساختار مدارس و برنامه درسی، سطح آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان و معلمان، منابع مالی و زیرساختی مدارس، فرهنگ یادگیری فعال در جامعه)، شرایط مداخله‌گر (محدودیت‌های بودجه‌ای، مقاومت به تغییر و مسائل فنی، قابلیت اطمینان ابزارها، نابرابری دسترسی)، راهبردها (برنامه‌ریزی ادغام فناوری در کلاس‌ها، آموزش مداوم معلمان، همکاری با صنعت فناوری، ارزیابی مستمر اثربخشی) و پیامدها (افزایش انگیزش و یادگیری فعال، بهبود مهارت‌های حرکتی و شناختی، دستیابی به عدالت آموزشی، توسعه پایدار عادات سلامتی) در قالب مدل نهایی ارائه گردید. این پژوهش چارچوبی جامع برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی ارائه می‌دهد. نتایج این پژوهش می‌تواند به نسل‌های آینده کمک کند تا در دنیای فناوری محور، سبک زندگی سالم‌تری داشته باشند. همچنین راهنمایی عملی برای سیاست‌گذاران و معلمان فراهم می‌سازد تا آموزش تربیت بدنی را با نیازهای نسل Z و پیشرفت‌های فناوری همسو نماید.

کلیدواژه‌ها: آموزش تربیت‌بدنی، انگیزه دانش‌آموزان، فناوری‌های آموزشی، فناوری‌های نوظهور، یادگیری دانش‌آموزان

مقدمه

در دنیای امروز که فناوری‌های نوظهور با سرعت خیره‌کننده‌ای در حال تحول جوامع هستند، آموزش تربیت‌بدنی در مدارس به‌عنوان یکی از ارکان اصلی تربیت جسمانی و روانی دانش‌آموزان، بیش‌ازپیش نیازمند ترکیب این فناوری‌ها است (دهار و کومار^۱، ۲۰۲۵؛ مالینوسکاس و مالینوسکین^۲، ۲۰۲۱). امروزه تلفیق فناوری با فعالیت‌های بدنی و ورزشی، بسترهای نوینی را برای یادگیری و توسعه مهارت‌ها فراهم آورده است (غلامی و جلالی چیمه^۳، ۲۰۲۵).

تربیت بدنی در مفهوم نوین خود فراتر از آموزش حرکات و فعالیت‌های ورزشی است و بستری برای رشد همه‌جانبه افراد فراهم می‌آورد. بااین‌حال، چالش‌های موجود مانند کاهش انگیزه دانش‌آموزان به‌دلیل روش‌های سنتی تدریس، نابرابری دسترسی به امکانات ورزشی و تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ بر فعالیت‌های حضوری، ضرورت بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور را برجسته کرده است (دلگادو^۴ و همکاران، ۲۰۲۲؛ لیچاند^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ تی سوچیموتو^۶ و همکاران، ۲۰۲۳).

در دوران کرونا با تعطیلی مدارس، معلمان تربیت بدنی با چالش‌های جدی مواجه شدند ازجمله محدودیت اجرای حرکات عملی، عدم نظارت مستقیم بر فعالیت‌ها، ضعف تعاملات اجتماعی و مشکلات زیرساختی مانند دسترسی نابرابر به اینترنت و تجهیزات. بااین‌حال، تولید محتوای آموزشی، ارسال تمرینات خانگی از طریق پیام‌رسان‌ها، برگزاری کلاس‌های مجازی محدود و ارزیابی غیرحضوری براساس گزارش‌های والدین یا خودارزیابی دانش‌آموزان انجام شد. این تجربه نشان داد که آموزش مجازی هرچند نتوانست جایگزین فعالیت‌های حضوری شود اما مهارت‌های دیجیتال معلمان و دانش‌آموزان را ارتقا داد و ضرورت توسعه زیرساخت‌های فناورانه را برجسته کرد (نقی‌زاده باقی^۷ و همکاران، ۱۴۰۳). ضعف زیرساخت‌ها، کمبود حمایت‌های نهادی و محدودیت‌های مالی از مهم‌ترین موانعی هستند که شکل‌گیری و توسعه نوآوری را کند می‌کنند (یداللهی فارسی^۸ و همکاران، ۲۰۱۱). در دوران جنگ تحمیلی رمضان نیز کلاس‌ها مجازی برگزار شد. وزارت آموزش و پرورش با اتکا به تجربه پیشین، آموزش را از طریق شبکه شاد و ابزارهای مکمل ادامه داد. معلمان با وجود اختلال اینترنت، جلسات مجازی برگزار می‌نمودند و حتی از فضاهای عمومی مانند مساجد برای پشتیبانی استفاده می‌کردند. بااین‌وجود، درس تربیت بدنی بیش از سایر دروس تحت تأثیر قرار گرفت.

در عصر جدید، پیشرفت‌های سریع در حوزه هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و یادگیری عمیق، امکان طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند را فراهم کرده‌اند (اکسو^۹، ۲۰۲۵؛ ظفری^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۱). ترکیب

-
1. Dhar & Kuma
 2. Malinauskas & Malinauskiene
 3. Gholami & Jalali Chime
 4. Delgado
 5. Lichand
 6. Tsujimoto
 7. Naghizadeh Baghi
 8. Yadollahi Farsi
 9. Xu
 10. Zafari

این فناوری‌ها، قابلیت‌های یادگیری و مشارکت را افزایش داده و پژوهش‌ها نشان می‌دهند می‌تواند نرخ مشارکت فعال دانش‌آموزان را تا ۳۰ درصد افزایش دهد. همچنین در بلندمدت موجب بهبود سلامت جسمی و روانی نسل جوان شود (مارتین-رودریگوئز و مادرگال-سرزو^۱، ۲۰۲۵). آموزش تربیت‌بدنی می‌تواند زمینه‌ساز پرورش نگرش کارآفرینانه و مهارت‌های مرتبط با زندگی دانش‌آموزان باشد (غلامی^۲، ۲۰۲۶).

در شرایطی که سبک زندگی ماشینی و کم‌تحرک در حال گسترش است، سازمان بهداشت جهانی هشدار داده است که فعالیت بدنی ناکافی یکی از عوامل اصلی بروز بیماری‌های مزمن در جوانان است (شارما^۳ و همکاران، ۲۰۱۸؛ زیماکووا^۴ و همکاران، ۲۰۲۴). ازاین‌رو، بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی نه تنها مسیری کارآمد برای ارتقای کیفیت یادگیری دانش‌آموزان به‌شمار می‌رود بلکه ابزاری مؤثر برای تغییر سبک زندگی و ایجاد فرهنگ سلامت در جامعه محسوب می‌شود (یانگ^۵ و همکاران، ۲۰۲۵). افزون بر این، فناوری‌های آموزشی می‌تواند بستری برای توسعه مهارت‌های نوآورانه و تیمی برای دانش‌آموزان فراهم کند (شمس و غلامی^۶، ۲۰۲۵).

به‌طور کلی اهمیت این موضوع ریشه در عوامل کلیدی متعددی دارد که بر کیفیت یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار هستند ازجمله شخصی‌سازی آموزش، افزایش تعامل و ارزیابی دقیق عملکرد در فرآیند یادگیری (قنبری‌پور^۷ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ماریسیس و لاویسزا^۸، ۲۰۲۴؛ ژائوما^۹ و همکاران، ۲۰۲۴؛ شمس و غلامی^۶، ۲۰۲۵). پذیرش و ادغام فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی نیازمند زمینه‌های مساعد آموزشی، مدیریتی و فرهنگی است و بدون توسعه زیرساخت‌های فناورانه، تحقق آن ممکن نخواهد بود.

با توجه به تحولات فناورانه و الزامات آموزش مدرن، مشخص نیست که چگونه می‌توان فناوری‌های نوظهور نظیر هوش مصنوعی و یادگیری عمیق را به‌گونه‌ای نظام‌مند و علمی در آموزش تربیت بدنی مدارس تلفیق کرد تا یادگیری و سلامت دانش‌آموزان بهینه شود. همچنین در بسیاری از مدارس، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، مدل مشخصی برای کاربرد این فناوری‌ها وجود ندارد و چالش‌های بسیاری به این مشکل دامن زده است. بنابراین این پژوهش به دنبال آن است که نشان دهد چگونه می‌توان مدلی جامع برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی مدارس ارائه داد تا به بهینه‌سازی یادگیری و ارتقای سلامت جسمی و روانی دانش‌آموزان منجر گردد؟

-
1. Martín-Rodríguez & Madrigal-Cerezo
 2. Gholami
 3. Sharma
 4. Zimakova
 5. Yang
 6. Shams & Gholami
 7. Ghanbaripour
 8. Maričić & Lavicza
 9. Zhao Ma

پیشینه پژوهش

مطالعات گوناگونی در سال‌های اخیر به بررسی نقش فناوری‌های نوظهور در بهبود کیفیت یادگیری، اشتیاق و عملکرد دانش‌آموزان در درس تربیت بدنی پرداخته‌اند. یافته‌ها به‌طور کلی نشان داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال می‌تواند آموزش را شخصی‌تر، ارزیابی را دقیق‌تر و تعامل را مؤثرتر نماید. پژوهشی با بهره‌گیری از یادگیری عمیق و تحلیل داده‌های فیزیولوژیکی دانش‌آموزان نشان داد که تنظیم برنامه‌های آموزشی براساس داده‌های فردی باعث ارتقای مهارت‌های شناختی و حرکتی می‌شود (هیریدسنکو^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). در مطالعه‌ای بر روی ۳۲۸ دانش‌آموز، کاربرد فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در تربیت بدنی رضایت از فعالیت‌های ورزشی را به میزان ۶/۲۰ واحد افزایش داده و موجب بهبود سلامت جسمی و روانی شرکت‌کنندگان شد (اکسو، ۲۰۲۵). در پژوهشی دیگر، مدل یادگیری عمیق مبتنی بر شبکه‌های عصبی کانولوشنی^۲ و حافظه کوتاه‌مدت بلندمدت برای بهینه‌سازی برنامه‌های آموزشی تربیت بدنی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که دقت پیش‌بینی بهبود تناسب اندام به ۸۵ درصد افزایش یافته و خطای میانگین مربعات به میزان ۱/۳۵ درصد کاهش یافته است (تان^۳ و همکاران، ۲۰۲۵). پژوهش‌های وانگ و وانگ^۴ (۲۰۲۴)، ما و اکسیائو^۵ (۲۰۲۵) و سینتیاکیوسکا و کولیش^۶ (۲۰۲۴) نشان داده‌اند که استفاده مؤثر از فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی نیازمند آموزش تخصصی معلمان در تحلیل داده‌ها، کار با ابزارهای هوشمند و طراحی برنامه‌های تطبیقی است. همچنین پژوهش‌های تجربی دیگر نشان می‌دهند که عوامل کلیدی مانند شدت فعالیت، تعداد جلسات آموزشی و رفتار ماشینی دانش‌آموزان، به‌طور مستقیم بر نتایج یادگیری تأثیرگذار هستند و فناوری می‌تواند در تنظیم این عوامل نقش مهمی ایفا کند (هوسنا^۷ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ستیاوان^۸ و همکاران، ۲۰۲۴). در همین راستا، پژوهش کوی^۹ و همکاران (۲۰۲۵) نوآوری‌های هوش مصنوعی در تربیت بدنی را مورد توجه قرار داده و چارچوب پویا و بازخورد فوری ارائه کرده است که باعث افزایش تعامل و مشارکت دانش‌آموزان می‌شود.

باوجود دستاوردهای قابل‌توجه فناوری در آموزش تربیت بدنی، چالش‌هایی مانند نابرابری دیجیتال و کمبود زیرساخت‌های فناورانه در مدارس به‌ویژه مناطق اقتصادی ضعیف همچنان وجود دارد که دسترسی به ابزارهایی مانند ساعت‌های ورزشی و هدست‌های واقعیت مجازی را محدود کرده و شکاف آموزشی را افزایش می‌دهد (خداوردی^{۱۰}، ۲۰۲۵؛ رحمانی^{۱۱}، ۲۰۲۵؛ مارتین - رودریگوئز و مادر گال - سرزو، ۲۰۲۵). همه‌گیری کووید-۱۹ نیز

-
1. Hrytsenko
 2. Convolutional Neural Networks (CNNs)
 3. Tan
 4. Wang & Wang
 5. Ma & Xiao
 6. Sytniakivska & Kulish
 7. Husna
 8. Setiyawan
 9. Cui
 10. Khodaverdei
 11. Rahmani

با انتقال آموزش تربیت بدنی به فضای آنلاین، معلمان را با چالش انطباق فناوری با محیط فیزیکی مواجه کرد که این مسئله پس از پاندمی همچنان ادامه دارد (سنتیو^۱ و همکاران، ۲۰۲۵) و در جنگ رمضان در ایران نیز تکرار شد. در مقابل، فرصت‌های جدیدی پدید آمده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از یادگیری عمیق در بازی‌های ورزشی، دقت تشخیص حرکات دانش‌آموزان را تا ۸۸/۳ درصد افزایش داده و زمینه بازخوردهای لحظه‌ای و شخصی‌سازی شده را فراهم کرده است (جی^۲ و همکاران، ۲۰۲۵). همچنین، پلتفرم‌های هوش مصنوعی دقت امتیازدهی خودکار عملکرد دانش‌آموزان را تا ۹۲ درصد بهبود بخشیده‌اند (لی^۳، ۲۰۲۵). استفاده از گیمیفیکیشن نیز انگیزه و علاقه دانش‌آموزان را افزایش داده و به توسعه رویکرد استیم^۴ (علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات) در تربیت بدنی کمک کرده است (فو^۵، ۲۰۲۵). این نوآوری‌ها فرصت تحول درس تربیت بدنی به یک نظام هوشمند، فراگیر و داده‌محور را ایجاد کرده که نیازمند سیاست‌گذاری‌های آموزشی هدفمند است. با این حال، ادبیات موجود کاستی‌های آشکاری دارد. بیشتر تحقیقات بر کاربردهای کلی هوش مصنوعی و یادگیری عمیق تمرکز کرده‌اند در حالی که تدوین مدل‌های بومی، انطباق فرهنگی، توجه به سن و مرحله رشد دانش‌آموزان، مدل‌های جامع برای کشورهای در حال توسعه و مطالعات بلندمدت درباره اثرات ماندگار فناوری کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (وانگ و وانگ، ۲۰۲۴؛ خداوردی، ۲۰۲۵؛ رحمانی، ۲۰۲۵؛ مارتین-رودریگوئز و مادرگال-سرزو، ۲۰۲۵). مسائل اخلاقی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموزان، ارزیابی هزینه‌ها و پایداری فناوری نیز مغفول مانده‌اند. بنابراین، این خلأها ضرورت انجام مطالعه‌ای جدید را برجسته می‌سازد تا مدل جامعی برای بهره‌مندی هوشمند از فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی مدارس ارائه شود. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال تدوین مدلی عملی و علمی برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی مدارس است. این مدل با هدف بهینه‌سازی فرآیند یادگیری، ارتقای سلامت و افزایش انگیزه دانش‌آموزان طراحی خواهد شد. نتایج پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران آموزشی در توسعه برنامه‌های هوشمند و منطبق بر نیازهای نسل Z کمک کند و راهکارهایی عملی برای ادغام فناوری در آموزش تربیت بدنی ارائه دهد.

روش

این پژوهش از نوع پژوهش‌های کیفی و از نظر نوع هدف، کاربردی است. دلیل استفاده از روش کیفی در این پژوهش این بود که با وجود جستجوی فراوان محقق در پیشینه پژوهش، فرضیه و یا مدلی برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان یافت نشد؛ بنابراین روش کیفی برای این تحقیق مناسب تلقی شد. مراحل جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تدوین یافته‌ها در سال ۱۴۰۴ انجام شد. نظریه داده‌بنیاد به عنوان پایه و اساس این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت و رویکرد سیستماتیک اشتراک

1. Centeio
2. Ji
3. Li
4. STEAM
5. Fu

و کوربین^۱ (۱۹۹۰) مبنای آن بود تا توضیح دهد بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان چگونه است. این چارچوب نظری بینش ارزشمندی در مورد روش‌های بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان، ارائه خواهد داد. در این رویکرد، داده‌ها به‌صورت استقرایی جمع‌آوری و تحلیل شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته از مدیران و معاونین حوزه تربیت بدنی و سلامت، برنامه‌ریزی درسی و فناوری که حداقل ۵ سال سابقه مدیریت یا معاونت در ادارات یا وزارت آموزش و پرورش را داشتند و آشنا به فناوری‌های نوظهور بودند، جمع‌آوری شد و از طریق روش نمونه‌گیری گلوله برفی^۲ و مبتنی بر اشباع نظری انجام گردید. سؤالات مصاحبه از قبیل اینکه: چه عواملی باعث شده یا باید باعث شود که از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی استفاده شود؟ فرهنگ یادگیری فعال و نگرش جامعه نسبت به ادغام فناوری در تربیت بدنی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ مهم‌ترین محدودیت‌ها و چالش‌ها در مسیر استفاده از فناوری‌های نوظهور در تربیت بدنی چیست؟ چه راهکارها و برنامه‌ریزی‌هایی برای ادغام موفق فناوری در کلاس‌های تربیت بدنی پیشنهاد می‌کنید؟ چگونه می‌توان این فناوری‌ها را با برنامه درسی تربیت بدنی همسو کرد؟ استفاده از فناوری‌های نوظهور چه تأثیری بر انگیزش، یادگیری فعال، مهارت‌های حرکتی و شناختی دانش‌آموزان خواهد داشت و چه نقشی در دستیابی به توسعه عادات سلامتی پایدار ایفا می‌کند؟ ضمن این سؤالات در برخی موارد از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد مثال‌هایی را ذکر نمایند.

در منبع گردآوری داده‌ها، از رویکرد مثلث‌سازی از طریق روش و داده استفاده شد و از منابع گوناگون از جمله مصاحبه، کلیپ‌های مرتبط با آموزش‌های نوین، مقالات و کتب مرتبط با فناوری‌های نوظهور و سیستم‌های آموزشی نوظهور، جهت کسب داده‌های مورد نیاز بهره گرفته شد. فرآیند تحلیلی شامل کاربرد سه مرحله به‌هم پیوسته بود: کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری نظری که هر کدام به‌طور مشخص در ترتیب متوالی کدگذاری نام‌گذاری شده‌اند (جدول ۱).

جدول ۱. راهنمای کدگذاری

کد	منبع	تعداد
IN-MP	مصاحبه با مدیران ادارات تربیت بدنی	۴
IN-EP	مصاحبه با کارشناسان تربیت بدنی وزارت آموزش و پرورش	۴
IN-ET	مصاحبه با کارشناسان فناوری وزارت آموزش و پرورش	۳
IN-MT	مصاحبه با مدیران حوزه فناوری	۲
IN-IP	مصاحبه با کارشناسان برنامه‌ریزی درسی	۳
IN-T	گروه کانونی با معلمان	(۳ گروه)
DO	ادبیات (مقاله و کتاب)	۳۶
C	کلیپ‌ها و ویدیوها	۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

به منظور ارزیابی کیفیت و اعتبار بخشی مربوط به نتایج کیفی، از معیارهای ارزشیابی لینکلن و گابا^۱ (۱۹۸۵) شامل اعتبار، انتقال، قابلیت اعتماد و تأیید پذیری استفاده شد. برای دستیابی به معیار اعتبار در فرآیند جمع آوری داده‌ها و اطلاعات، در انتخاب نمونه پژوهش برای مصاحبه از منابع و جنبه‌های گوناگونی استفاده شد؛ متن مصاحبه برای مشارکت کنندگان در مصاحبه ارسال و نظرهای آنها اعمال گردید. به منظور رعایت معیار انتقال پذیری، تمام مراحل پژوهش برای استفاده احتمالی محققان دیگر به صورت مکتوب مستندسازی شد و شرایط جمعیت شناختی مصاحبه شوندگان به صورت تفصیلی ارائه گردید. برای تحقق معیار قابلیت اعتماد، از متخصصان حوزه مدیریت در فرآیند کدگذاری کمک گرفته شد به گونه‌ای که به صورت تصادفی دو مصاحبه انتخاب شد و پس از آموزش‌های لازم، کدگذاری کردند. در هر یک از مصاحبه‌ها کدهایی که از نظر دو نفر مشابه بودند، با عنوان «توافق» و کدهای غیرمشابه با عنوان «عدم توافق» مشخص شدند. درصد توافق بین دو کدگذار با استفاده از فرمول زیر، ۸۲ درصد محاسبه شد. براساس توافق موجود، میزان توافق درونی بیشتر از ۶۰ درصد بیانگر پایایی مناسب ابزار است. بنابراین مقدار محاسبه شده نشان می‌دهد که مصاحبه‌ها از پایایی قابل قبولی برخوردار بودند.

$$\text{توافقات تعداد} \times 2 = \frac{\text{پایایی درصد}}{\text{تعداد کل کدها} \times 100}$$

جهت تأیید پذیری از ارزیابی متخصصان خارج از فرآیند پژوهش استفاده شد به طوری که نتایج در اختیار چند استاد دانشگاه خارج از فرآیند پژوهش قرار گرفت و پس از مطالعه و بازبینی، نظرهای آنها اخذ شد. همچنین از روش تشریح فرآیند پژوهش نیز استفاده گردید به گونه‌ای که در متن حاضر، مراحل پژوهش اعم از جمع آوری داده‌ها، تحلیل و شکل گیری درون‌مایه‌ها به منظور فراهم آوردن امکان ممیزی پژوهش برای مخاطبان و خوانندگان تشریح شده است.

یافته‌ها

در این پژوهش ۱۶ مصاحبه با صاحب‌نظران در کنار داده‌های حاصل از مقالات، کتب، دستورالعمل‌ها و کلیپ‌ها انجام گرفت که ویژگی‌های جمعیت شناختی آنها در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت کنندگان در مصاحبه

ردیف	جنسیت	تحصیلات	رشته تحصیلی/گرایش	حوزه فعالیت	دانشگاهی	اجرایی
۱	مرد	دکتری	مدیریت ورزشی	*	*	*
۲	زن	دکتری	آمار	*		*
۳	مرد	کارشناسی ارشد	تکنولوژی آموزشی	*		*
۴	مرد	دکتری	مدیریت آموزشی	*		*
۵	مرد	دکتری	رفتار حرکتی	*		*
۶	مرد	دکتری	مدیریت آموزشی	*	*	*

ردیف	جنسیت	تحصیلات	رشته تحصیلی/گرایش	حوزه فعالیت	
				دانشگاهی	اجرایی
	مرد	دکتری	روانشناسی تربیتی	*	*
	زن	دکتری	مهندسی صنایع	*	*
	مرد	دکتری	مدیریت ورزشی	*	*
	زن	دکتری	برنامه ریزی درسی	*	*
	مرد	دکتری	تکنولوژی آموزشی	*	*
	مرد	دکتری	رفتار حرکتی	*	*
	مرد	دکتری	مهندسی مکانیک طراحی کاربری	*	*
	زن	دکتری	مدیریت کسب و کار	*	*
	مرد	کارشناسی ارشد	روانشناسی تربیتی	*	*
	مرد	دکتری	مدیریت ورزشی	*	*

مأخذ: یافته‌های پژوهش

داده‌های حاصل به روش نظریه داده‌بنیاد با رویکرد سیستماتیک اشتراس و کورین (۱۹۹۰) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که شامل کدگذاری باز، محوری و انتخابی می‌باشد. در این مرحله از پژوهش، از حدود ۴۷۰ جمله پیاده‌سازی شده، بعد از حذف موارد تکراری و غیرمرتبط، ۱۳۶ کد باز به دست آمد (جدول ۳).

جدول ۳. نمونه استخراج کدها از منابع

منبع	متن	کد
IN-MP مصاحبه	واقعیت مجازی می‌تواند محیط ورزشی ایمن و تعاملی را شبیه‌سازی کند اما چالش اصلی، کمبود بودجه برای خرید تجهیزات و آموزش معلمان است.	شبیه‌سازی محیط ورزشی ایمن با واقعیت مجازی - کمبود بودجه برای خرید تجهیزات و آموزش
IN-MT مصاحبه	نابرابری دسترسی بین مناطق شهری و روستایی مشکل بزرگی است. همچنین، معلمان نیاز به آموزش تخصصی دارند تا بتوانند از داده‌های این ابزارها استفاده کنند.	نابرابری دسترسی - آموزش معلمان
IN-ET مصاحبه	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری مانند بهبود پهنای باند و ایجاد تیم‌های پشتیبانی فنی در مدارس، ضروری است.	سرمایه‌گذاری در زیرساخت فناوری - تیم پشتیبانی فنی در مدارس
IN-EP مصاحبه	هزینه‌های اولیه بالا و نیاز به به‌روزرسانی مداوم نرم‌افزارها چالش‌ساز است. همچنین، معلمان باید با این ابزارها آشنا شوند.	هزینه‌های اولیه بالا - به‌روزرسانی مداوم - آشنایی معلمان با ابزارها
IN-IP مصاحبه	برنامه‌های درسی انعطاف کافی ندارند و معلمان به آموزش نیاز دارند تا فناوری را با اهداف درسی هماهنگ کنند. بازنگری برنامه‌های درسی برای گنجاندن فناوری و ایجاد راهنماهای تدریس مبتنی بر فناوری ضروری است.	منعطف نبودن برنامه‌های درسی سنتی - تلفیق فناوری در برنامه‌های درسی جدید
IN-T مصاحبه	برخی دانش‌آموزان به دلیل ناآشنایی یا عدم دسترسی به فناوری، مشارکت کمتری دارند. همچنین، مدیریت کلاس با فناوری گاهی دشوار است.	کاهش مشارکت به دلیل عدم دسترسی - چالش‌های مدیریت کلاس با فناوری

منبع	متن	کد
DO ادبیات	کاربرد هوش مصنوعی در آموزش نیازمند پروتکل های امنیتی قوی برای حفاظت از حریم خصوصی داده های دانش آموزان است.	پروتکل های امنیتی - حفظ حریم خصوصی دانش آموزان
C کلیپ و ویدیو	کلیپ نشان می دهد دانش آموزان با گوشی های هوشمند خود در فعالیت های تعاملی شرکت می کنند که انگیزه و همکاری تیمی آنها را افزایش می دهد.	فعالیت تعاملی با فناوری های نوظهور - افزایش انگیزه و همکاری تیمی

مأخذ: یافته های پژوهش

سپس از کدهای برآمده از داده ها، ۲۰ مقوله فرعی تعریف شد. سرانجام براساس مقوله های فرعی، پنج مقوله اصلی پارادایم اشتراک و کوربین (۱۹۹۰) شامل عوامل علی، عوامل زمینه ای، عوامل مداخله گر، راهبردها و پیامدها تشکیل شد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. کدگذاری اولیه (باز)، مقوله فرعی (کد محوری)، مقوله اصلی (کد انتخابی)

کد اولیه (باز)	مقوله فرعی (محوری)	مقوله اصلی (انتخابی)
توسعه هوش مصنوعی برای تحلیل داده های عملکرد ورزشی دانش آموزان؛ پیشرفت واقعیت مجازی برای تجربیات فراگیر بدون نیاز به تجهیزات گران؛ بهبود واقعیت افزوده برای ادغام با دستگاه های موبایل موجود؛ نوآوری فناوری پوشیدنی برای نظارت دقیق بر سلامت قلبی، اپلیکیشن های مبتنی بر فناوری ابری برای اشتراک گذاری داده های گروهی؛ الگوریتم های جدید برای پیش بینی ریسک آسیب در فعالیت ها؛ شبیه سازی محیط ورزشی ایمن با واقعیت مجازی.	پیشرفت فناوری های آموزشی	
سیاست های دولتی برای ادغام دروس علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات در کلاس های تربیت بدنی؛ فشارهای بین المللی برای استفاده از فناوری در آموزش پایدار؛ برنامه های آموزشی برای رقابت جهانی در مهارت های دیجیتال؛ الزامات ارزیابی مبتنی بر داده برای مدارس؛ بودجه های ویژه برای فناوری پس از کرونا؛ استانداردهای جدید برای یادگیری ترکیبی فیزیکی - دیجیتال؛ پروتکل های امنیتی؛ حفظ حریم خصوصی دانش آموزان؛ سرمایه گذاری در زیرساخت فناوری.	سیاست گذاری آموزشی	
اپلیکیشن های رایگان برای پیگیری آمادگی جسمانی روزانه؛ هدست های واقعیت مجازی اقتصادی برای استفاده گروهی؛ فناوری پوشیدنی ساده مانند گام شمارهای هوشمند؛ پلتفرم های واقعیت افزوده مبتنی بر گوشی های هوشمند؛ نرم افزارهای منبع باز برای تحلیل داده؛ همکاری با شرکت ها برای ابزارهای اهدایی.	دسترسی به ابزارهای دیجیتال ارزان	
استفاده از هوش مصنوعی برای ایجاد چالش های شخصی سازی شده براساس علاقه دانش آموزان؛ استفاده از واقعیت مجازی برای شبیه سازی محیط های جذاب ورزشی مانند المپیک مجازی؛ استفاده از واقعیت افزوده برای تبدیل کلاس به بازی های تعاملی گروهی؛ استفاده از فناوری پوشیدنی برای پاداش دهی واقعی زمان به تلاش های فردی؛ استفاده از اپلیکیشن های گیمیفیکیشن برای رقابت دوستانه میان دانش آموزان؛ استفاده از یادگیری ماشین برای پیشنهاد فعالیت های مبتنی بر ترجیحات فرهنگی؛ فعالیت تعاملی با فناوری های نوظهور؛ ایجاد انگیزه و همکاری تیمی.	بهبود انگیزش دانش آموزان	شرایط علی

کد اولیه (باز)	مقوله فرعی (محوری)	مقوله اصلی (انتخابی)
برنامه‌های درسی ملی شامل ماژول‌های واقعیت مجازی؛ ساختار کلاس‌های هیبریدی فیزیکی- مجازی؛ زمان‌بندی جلسات برای استفاده از فناوری پوشیدنی؛ ادغام هوش مصنوعی در ارزیابی‌های استاندارد؛ برنامه‌های ویژه برای دانش‌آموزان معاف پزشکی؛ ساختار گروهی برای فعالیت‌های واقعیت افزوده؛ تیم پشتیبانی فنی در مدارس.	ساختار مدارس و برنامه درسی	
آشنایی دانش‌آموزان با اپ‌های موبایل از خانه؛ تجربه معلمان در استفاده از ابزارهای علوم تجربی، تکنولوژی، مهندسی و ریاضیات آمادگی دانش‌آموزان برای یادگیری فراگیر؛ مهارت معلمان در تحلیل داده‌های هوش مصنوعی؛ تفاوت سنی در پذیرش فناوری میان دانش‌آموزان؛ برنامه‌های پیش‌آموزش برای ابزارهای جدید؛ آشنایی معلمان با ابزارها؛ آموزش معلمان.	سطح آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان و معلمان	شرایط زمینه‌ای
بودجه مدارس برای خرید تجهیزات واقعیت مجازی؛ زیرساخت‌های IT برای ذخیره داده‌های فناوری پوشیدنی؛ حمایت مالی دولتی برای مدارس روستایی؛ تجهیزات شارژی برای جلسات طولانی واقعیت افزوده؛ شبکه‌های امن برای داده‌های دانش‌آموزی؛ فضای فیزیکی مدارس برای فعالیت‌های مجازی.	منابع مالی و زیرساختی مدارس	
فرهنگ جامعه برای ترویج ورزش‌های دیجیتال؛ نقش رسانه‌ها در تبلیغ فناوری تربیت بدنی؛ ارزش‌های فرهنگی برای یادگیری مادام‌العمر؛ حمایت خانواده از ابزارهای خانگی مانند فناوری پوشیدنی؛ جوامع مهاجر با تجربیات فناوری در تربیت بدنی؛ کمپین‌های اجتماعی برای سلامت دیجیتال؛ منعطف نبودن برنامه‌های درسی سنتی؛ تلفیق فناوری در برنامه‌های درسی جدید.	فرهنگ یادگیری فعال در جامعه	
هزینه‌های بالای اولیه برای هوش مصنوعی نرم‌افزارها؛ کمبود بودجه برای نگهداری فناوری پوشیدنی؛ تفاوت بودجه بین مدارس دولتی و خصوصی؛ هزینه‌های پنهان برای به‌روزرسانی واقعیت مجازی؛ عدم حمایت مالی از مدارس کوچک؛ چالش‌های اقتصادی پس از پاندمی؛ هزینه‌های اولیه بالا؛ کمبود بودجه برای خرید تجهیزات و آموزش.	محدودیت‌های بودجه‌ای	
شک معلمان سنتی نسبت به هوش مصنوعی؛ نگرانی والدین از افزایش زمان صفحه‌نمایش؛ مقاومت دانش‌آموزان به ابزارهای جدید؛ ترس از کاهش تعامل انسانی در تربیت بدنی؛ تفاوت‌های فرهنگی در پذیرش فناوری؛ عدم اعتماد به دقت داده‌های واقعیت افزوده؛ چالش‌های مدیریت کلاس با فناوری.	مقاومت به تغییر	شرایط مداخله‌گر
مشکلات اتصال اینترنت برای واقعیت مجازی؛ باتری ضعیف فناوری پوشیدنی در فعالیت‌های طولانی؛ ناسازگاری نرم‌افزارهای هوش مصنوعی با سیستم‌ها؛ مسائل امنیتی داده در اپلیکیشن‌ها؛ محدودیت‌های فنی در محیط‌های خارجی؛ نیاز به پشتیبان فنی مداوم.	مسائل فنی و قابلیت اطمینان ابزارها	
دسترسی محدود به اینترنت در روستاها؛ کمبود تجهیزات در مدارس کم‌درآمد؛ تفاوت در آموزش دیجیتال براساس منطقه؛ نابرابری جنسیتی در دسترسی به ابزارها؛ نابرابری دسترسی؛ چالش‌های مهاجران در استفاده از فناوری؛ تفاوت‌های اقتصادی در خرید شخصی ابزارها؛ کاهش مشارکت به دلیل عدم دسترسی.	نابرابری دسترسی	
ترکیب هوش مصنوعی با تمرینات سنتی برای ارزیابی؛ استفاده از واقعیت مجازی برای شبیه‌سازی ورزش‌های خطرناک؛ ادغام واقعیت افزوده در بازی‌های گروهی	برنامه‌ریزی ادغام فناوری در کلاس‌ها	راهبردها

کد اولیه (باز)	مقوله فرعی (محوری)	مقوله اصلی (انتخابی)
واقعی؛ برنامه‌ریزی فناوری پوشیدنی برای نظارت روزانه؛ طراحی جلسات گیمیفیکیشن برای انگیزش؛ ادغام داده‌های فناوری ابری در برنامه درسی.	آموزش مداوم معلمان	
کارگاه‌های تخصصی هوش مصنوعی برای تربیت بدنی؛ دوره‌های آنلاین واقعیت مجازی برای معلمان؛ آموزش واقعیت افزوده برای طراحی فعالیت‌ها؛ برنامه‌های منتورینگ برای فناوری پوشیدنی؛ به‌روزرسانی‌های سالانه برای فناوری‌های جدید؛ ارزیابی مهارت‌های دیجیتال معلمان.		
همکاری با شرکت‌های هوش مصنوعی برای ابزارهای سفارشی؛ شراکت با تولیدکنندگان واقعیت مجازی برای تجهیزات؛ همکاری برای توسعه اپ‌های واقعیت افزوده آموزشی؛ شراکت با برندهای فناوری پوشیدنی برای تخفیف؛ پروژه‌های مشترک برای تحقیق در تربیت بدنی؛ دعوت کارشناسان صنعت به مدارس.		
تحلیل داده‌های هوش مصنوعی برای بهبود برنامه؛ نظرسنجی پس از جلسات واقعیت مجازی برای بازخورد؛ پیگیری عملکرد با فناوری پوشیدنی بلندمدت؛ مقایسه انگیزش پیش/پس واقعیت افزوده؛ ارزیابی ریسک آسیب با ابزارها؛ گزارش‌های سالانه برای تنظیم سیاست‌ها	ارزیابی مستمر اثربخشی	
گزارش‌های بالاتر انگیزش با گیمیفیکیشن؛ مشارکت بیشتر در فعالیت‌های واقعیت مجازی گروهی؛ یادگیری فعال‌تر با تعامل واقعیت افزوده؛ انگیزش پایدار با پیگیری فناوری پوشیدنی؛ کاهش استرس با توصیه‌های شخصی هوش مصنوعی؛ افزایش خلاقیت در فعالیت‌های دیجیتال.	افزایش انگیزش و یادگیری فعال	
بهبود هماهنگی حرکتی با واقعیت مجازی؛ تقویت تصمیم‌گیری با شبیه‌سازی واقعیت افزوده؛ افزایش استقامت با داده‌های فناوری پوشیدنی؛ توسعه مهارت‌های شناختی با تحلیل هوش مصنوعی؛ کاهش نرخ آسیب با پیش‌بینی فناوری؛ بهبود یادگیری تاکتیکی در ورزش‌ها.	بهبود مهارت‌های حرکتی و شناختی	پیامدها
برنامه‌های شخصی برای دانش‌آموزان ضعیف؛ کاهش نابرابری با ابزارهای ارزان واقعیت مجازی؛ حمایت از مهاجران با محتوای فرهنگی واقعیت افزوده؛ عدالت جنسیتی با پیگیری فناوری پوشیدنی؛ دسترسی برابر به هوش مصنوعی در مناطق مختلف؛ برنامه‌های ویژه برای معافان پزشکی.	دستیابی به عدالت آموزشی	
عادت به آمادگی جسمانی مادام‌العمر با اپ‌ها؛ سلامت کلی بهتر با نظارت واقعیت مجازی؛ عادات غذایی ترکیبی با داده‌های فناوری پوشیدنی؛ پایداری انگیزش با توصیه‌های هوش مصنوعی؛ کاهش آسیب‌های بلندمدت با واقعیت افزوده؛ توسعه مهارت‌های خودمدیریتی سلامت.	توسعه پایدار عادات سلامتی	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه اجزا و مؤلفه‌های مدل بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان تشریح داده شده است.

شرایط علی: عواملی که به‌طور مستقیم انگیزه و امکان استفاده از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی را فراهم می‌کنند و به‌عنوان محرک‌های اصلی عمل می‌کنند.

بهبود انگیزش دانش‌آموزان: فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی برای طراحی چالش‌های شخصی‌سازی شده، واقعیت مجازی برای شبیه‌سازی محیط‌های ورزشی جذاب، واقعیت افزوده برای بازی‌های گروهی تعاملی، فناوری‌های پوشیدنی برای پاداش‌دهی به تلاش‌ها، اپلیکیشن‌های گیمیفیکیشن برای رقابت دوستانه و یادگیری ماشین برای پیشنهاد فعالیت‌های متناسب با علایق فرهنگی، همگی انگیزه دانش‌آموزان را برای مشارکت فعال در تربیت بدنی افزایش می‌دهند.

پیشرفت فناوری‌های آموزشی: نوآوری‌هایی مانند هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های عملکرد، واقعیت مجازی برای ایجاد تجربیات فراگیر بدون نیاز به تجهیزات گران، واقعیت افزوده برای استفاده با گوشی‌های هوشمند، فناوری پوشیدنی برای نظارت بر سلامت، اپلیکیشن‌های ابری برای اشتراک داده‌ها و الگوریتم‌های پیش‌بینی ریسک آسیب، ابزارهای پیشرفته‌ای برای بهبود آموزش فراهم می‌کنند.

سیاست‌گذاری آموزشی: سیاست‌های دولتی برای ترکیب دروس علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات در تربیت بدنی، فشارهای بین‌المللی برای آموزش پایدار، برنامه‌های رقابتی جهانی در مهارت‌های دیجیتال، الزامات ارزیابی مبتنی بر داده، بودجه‌های ویژه پساپاندمی و استانداردهای یادگیری ترکیبی، چارچوبی برای پذیرش فناوری فراهم می‌کنند.

دسترسی به ابزارهای دیجیتال ارزان: ارائه اپلیکیشن‌های رایگان برای پیگیری آمادگی جسمانی، هدست‌های واقعیت مجازی اقتصادی، گام‌شمارهای هوشمند، پلتفرم‌های واقعیت افزوده مبتنی بر موبایل، نرم‌افزارهای منبع باز برای تحلیل داده و همکاری با شرکت‌ها برای اهدای ابزار، دسترسی عادلانه به فناوری را ممکن می‌سازد. شرایط زمینه‌ای: عوامل محیطی و زیرساختی که بستر لازم برای اجرای مؤثر فناوری‌ها در آموزش تربیت بدنی را فراهم می‌کنند.

ساختار مدارس و برنامه درسی: برنامه‌های درس ملی با ماژول‌های واقعیت مجازی، کلاس‌های هیبریدی فیزیکی - مجازی، زمان‌بندی برای استفاده از فناوری پوشیدنی، ادغام هوش مصنوعی در ارزیابی‌ها، برنامه‌های ویژه برای دانش‌آموزان معاف پزشکی و ساختارهای گروهی برای فعالیت‌های واقعیت افزوده، امکان استفاده منسجم از فناوری را فراهم می‌کنند.

سطح آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان و معلمان: آشنایی دانش‌آموزان با اپلیکیشن‌های موبایل، تجربه معلمان در استفاده از ابزارهای استیم، آمادگی برای یادگیری فراگیر، مهارت تحلیل داده‌های هوش مصنوعی، تفاوت‌های سنی در پذیرش فناوری و برنامه‌های پیش‌آموزش، پذیرش و بهره‌وری فناوری را تقویت می‌کنند.

منابع مالی و زیرساختی مدارس: بودجه برای خرید تجهیزات واقعیت مجازی، زیرساخت برای ذخیره داده‌ها، حمایت مالی برای مدارس روستایی، تجهیزات شارژی برای واقعیت افزوده، شبکه‌های امن برای داده‌ها و فضای مناسب برای فعالیت‌های مجازی، بستر لازم برای اجرای فناوری را فراهم می‌کنند.

فرهنگ یادگیری فعال در جامعه: حمایت جامعه از ورزش‌های دیجیتال، نقش رسانه‌ها در تبلیغ فناوری تربیت بدنی، ارزش‌های فرهنگی برای یادگیری مادام‌العمر، حمایت خانواده از ابزارهای خانگی، تجربیات مهاجران در فناوری و کمپین‌های سلامت دیجیتال، پذیرش فناوری را در جامعه تقویت می‌کنند.

شرایط مداخله‌گر: موانع و چالش‌هایی که می‌توانند بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور را مختل کنند.

محدودیت‌های بودجه‌ای: هزینه‌های بالای اولیه برای نرم‌افزارهای هوش مصنوعی، کمبود بودجه برای نگهداری فناوری پوشیدنی، تفاوت بودجه بین مدارس دولتی و خصوصی، هزینه‌های پنهان به‌روزرسانی واقعیت مجازی، عدم حمایت مالی برای مدارس کوچک و چالش‌های اقتصادی پساپاندمی، پذیرش فناوری را محدود می‌کنند.

مقاومت به تغییر: تردید معلمان سنتی به هوش مصنوعی، نگرانی والدین از زمان صفحه‌نمایش، مقاومت دانش‌آموزان به ابزارهای جدید، ترس از کاهش تعامل انسانی، تفاوت‌های فرهنگی در پذیرش فناوری و عدم اعتماد به دقت داده‌های واقعیت افزوده، موانع فرهنگی و اجتماعی ایجاد می‌کنند.

مسائل فنی و قابلیت اطمینان ابزارها: مشکلات اتصال اینترنت برای واقعیت مجازی، ضعف باتری فناوری پوشیدنی، ناسازگاری نرم‌افزارهای هوش مصنوعی، مسائل امنیتی داده‌ها، محدودیت‌های فنی در محیط‌های خارجی و نیاز به پشتیبانی فنی مداوم، قابلیت اطمینان فناوری را کاهش می‌دهند.

نابرابری دسترسی: دسترسی محدود به اینترنت در روستاها، کمبود تجهیزات در مدارس کم‌درآمد، تفاوت‌های آموزشی دیجیتال بین مناطق، نابرابری جنسیتی در دسترسی، چالش‌های مهاجران در استفاده از فناوری و تفاوت‌های اقتصادی در خرید ابزار، عدالت آموزشی را به خطر می‌اندازند.

راهبردها: استراتژی‌های عملی برای غلبه بر موانع و ادغام مؤثر فناوری در آموزش تربیت‌بدنی.

برنامه‌ریزی ادغام فناوری در کلاس‌ها: ترکیب هوش مصنوعی با تمرینات سنتی، استفاده از واقعیت مجازی برای شبیه‌سازی ورزش‌های خطرناک، ادغام واقعیت افزوده در بازی‌های گروهی، نظارت روزانه با فناوری پوشیدنی، طراحی جلسات گیمیفیکیشن و استفاده از داده‌های ابری در برنامه درسی، آموزش را بهبود می‌بخشد.

آموزش مداوم معلمان: کارگاه‌های تخصصی هوش مصنوعی، دوره‌های آنلاین واقعیت مجازی، آموزش طراحی فعالیت‌های واقعیت افزوده، برنامه‌های منتورینگ برای فناوری پوشیدنی، به‌روزرسانی‌های سالانه و ارزیابی مهارت‌های دیجیتال معلمان، آمادگی آنها را افزایش می‌دهد.

همکاری با صنعت فناوری: شراکت با شرکت‌های هوش مصنوعی، تولیدکنندگان واقعیت مجازی، برندهای فناوری پوشیدنی، توسعه‌دهندگان اپلیکیشن‌های آموزشی، پروژه‌های تحقیقاتی مشترک و دعوت کارشناسان به مدارس، دسترسی به ابزارهای پیشرفته را تسهیل می‌کند.

ارزیابی مستمر اثربخشی: تحلیل داده‌های هوش مصنوعی، نظرسنجی‌های بازخورد پس از جلسات واقعیت مجازی، پیگیری عملکرد با فناوری پوشیدنی، مقایسه انگیزش پیش و پس از واقعیت افزوده، ارزیابی ریسک آسیب و گزارش‌های سالانه، اثربخشی برنامه‌ها را تضمین می‌کنند.

پایمدها: نتایج مثبت و پایدار استفاده از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی.

افزایش انگیزش و یادگیری فعال: گیمیفیکیشن، فعالیت‌های گروهی واقعیت مجازی، تعاملات واقعیت افزوده، پیگیری فناوری پوشیدنی، توصیه‌های شخصی هوش مصنوعی و فعالیت‌های دیجیتال خلاق، انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را به‌طور پایدار افزایش می‌دهند.

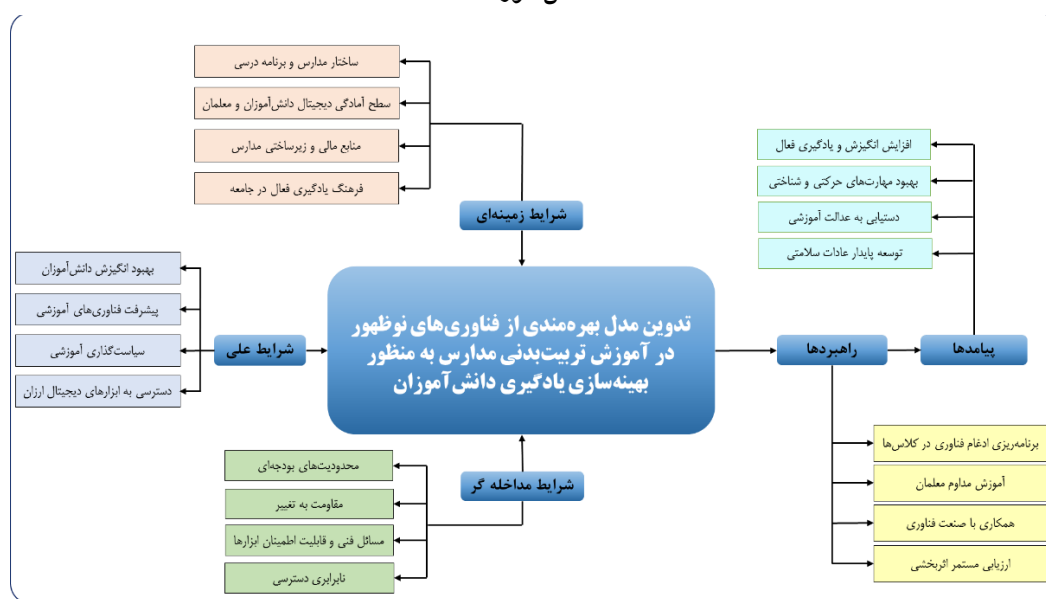
بهبود مهارت‌های حرکتی و شناختی: واقعیت مجازی هماهنگی حرکتی را تقویت می‌کند، واقعیت افزوده تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد، فناوری پوشیدنی استقامت را افزایش می‌دهد، هوش مصنوعی مهارت‌های شناختی را توسعه می‌دهد و پیش‌بینی فناوری نرخ آسیب را کاهش می‌دهد.

دستیابی به عدالت آموزشی: برنامه‌های شخصی‌سازی شده برای دانش‌آموزان ضعیف، ابزارهای ارزان واقعیت مجازی، محتوای فرهنگی واقعیت افزوده برای مهاجران، پیگیری عادلانه با فناوری پوشیدنی، دسترسی برابر به هوش مصنوعی و برنامه‌های ویژه برای معافان پزشکی، نابرابری‌ها را کاهش می‌دهند.

توسعه پایدار عادات سلامتی: اپلیکیشن‌ها عادات آمادگی جسمانی مادام‌العمر را ترویج می‌دهند، واقعیت مجازی سلامت کلی را بهبود می‌بخشد، فناوری پوشیدنی عادات غذایی را تقویت می‌کند، هوش مصنوعی انگیزه پایدار ایجاد می‌کند و واقعیت افزوده آسیب‌های بلندمدت را کاهش می‌دهد.

طبق جدول ۴، عوامل علی، عوامل مداخله‌گر، عوامل زمینه‌ای، پیامدها و راهبردها و نتایج کدگذاری‌ها براساس نظریه داده‌بنیاد با رویکرد اشتراک و کوربین (۱۹۹۰) در قالب مدل نهایی در شکل ۱ به تفصیل ذکر شده است.

شکل ۱. مدل تفصیلی بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان



مأخذ: یافته‌های پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تدوین مدلی برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت‌بدنی مدارس به‌منظور بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان انجام شد. یافته‌های حاصل از روش کیفی با رویکرد اشتراک و کوربین (۱۹۹۰) دربرگیرنده اجزای کلیدی شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها است. این یافته‌ها

پتانسیل فناوری‌های نوظهور را در تحول آموزش تربیت بدنی تأیید می‌کنند و چارچوبی منسجم ارائه می‌دهند که نه تنها شکاف‌های پژوهشی موجود را پر می‌کند بلکه راهنمایی عملی برای سیاست‌گذاران و معلمان فراهم می‌سازد تا آموزش تربیت بدنی را با نیازهای نسل Z و پیشرفت‌های فناوری همسو کنند. یافته‌های این پژوهش درخصوص نقش فناوری‌های نوظهور در بهبود یادگیری حرکتی دانش‌آموزان، با نتایج غلامی و جلالی‌چیمه (۲۰۲۵) همسو است که نشان داد شبیه‌سازی‌های ورزشی و ابزارهای نوین فناورانه، بستر مناسبی را برای توسعه مهارت‌های ذهنی و فیزیکی فراهم می‌کنند.

شرایط علی‌شناسایی شده شامل بهبود انگیزش دانش‌آموزان، پیشرفت فناوری‌های آموزشی، سیاست‌گذاری آموزشی و دسترسی به ابزارهای دیجیتال ارزان است. این یافته‌ها با نتایج مارتین-رودریگوئز و مادرگال-سرزو (۲۰۲۵) همخوانی دارد که نشان دادند فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نرخ مشارکت دانش‌آموزان را تا ۳۰ درصد افزایش دهند. به‌طور خاص، اکسو (۲۰۲۵) گزارش داد که استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی رضایت دانش‌آموزان از فعالیت‌های ورزشی را ۶/۲۰ واحد بهبود بخشیده است. این همخوانی نشان‌دهنده نقش کلیدی فناوری در افزایش انگیزه و تعامل دانش‌آموزان در فعالیت‌های تربیت بدنی است، به‌ویژه در شرایطی که روش‌های سنتی تدریس به دلیل یکنواختی یا عدم جذابیت، انگیزه کافی ایجاد نمی‌کنند (دلگادو و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، تأکید این پژوهش بر سیاست‌گذاری آموزشی به‌عنوان یک شرط علی، رویکردی متمایز نسبت به مطالعات پیشین مانند هیریدسنکو و همکاران (۲۰۲۴) ارائه می‌دهد که بیشتر بر جنبه‌های فنی هوش مصنوعی و یادگیری عمیق تمرکز داشتند. این تفاوت ناشی از دیدگاه کل‌نگر این پژوهش است که سیاست‌گذاری را به‌عنوان عاملی برای تسهیل پیاده‌سازی فناوری در سطح سیستم‌های آموزشی برجسته می‌کند. همچنین، دسترسی به ابزارهای دیجیتال ارزان با یافته‌های خداوردی (۲۰۲۵) همخوانی دارد که بر ضرورت کاهش هزینه‌های فناوری برای گسترش عدالت آموزشی تأکید کرد.

شرایط زمینه‌ای شامل ساختار مدارس و برنامه درسی، سطح آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان و معلمان، منابع مالی و زیرساختی و فرهنگ یادگیری فعال در جامعه است. این عوامل با مطالعات شمس و غلامی (۲۰۲۵) و قنبری‌پور و همکاران (۲۰۲۴) همخوانی دارد زیرا آنها بر اهمیت عوامل محیطی و فرهنگی در پذیرش فناوری تأکید کردند. به‌ویژه، فرهنگ یادگیری فعال با یافته‌های یانگ و همکاران (۲۰۲۵) که بر نقش فناوری در ترویج سبک زندگی سالم تأکید داشتند، همخوانی دارد. با این حال، این پژوهش با تمرکز بر سطح آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان و معلمان، جنبه‌ای را برجسته می‌کند که در مطالعات قبلی مانند لیچاند و همکاران (۲۰۲۱) کمتر مورد توجه قرار گرفته بود. لیچاند و همکاران (۲۰۲۱) عمدتاً بر چالش‌های آموزش حضوری در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ تمرکز داشتند در حالی که این پژوهش شرایط زمینه‌ای مثبت مانند آمادگی دیجیتال و فرهنگ یادگیری فعال را به‌عنوان پیش‌نیازهای موفقیت ادغام فناوری مطرح می‌کند. این دیدگاه با یافته‌های وانگ و وانگ (۲۰۲۴) که بر نیاز به آموزش معلمان در استفاده از ابزارهای هوشمند تأکید کردند، هم‌راستا است اما با افزودن آمادگی دیجیتال دانش‌آموزان، چارچوبی جامع‌تر ارائه می‌دهد. این تفاوت احتمالاً به دلیل تمرکز این پژوهش بر نسل Z است که با فناوری‌های دیجیتال آشنایی بیشتری دارند و انتظارات متفاوتی از یادگیری دارند.

شرایط مداخله‌گر شامل محدودیت‌های بودجه‌ای، مقاومت در برابر تغییر، مسائل فنی، قابلیت اطمینان ابزارها و نابرابری دسترسی هستند. این یافته‌ها با چالش‌های مطرح‌شده در مطالعات خداوردی (۲۰۲۵) و رحمانی (۲۰۲۵) همخوانی دارند که به شکاف دیجیتال در مدارس روستایی و کم‌درآمد اشاره کردند. به‌طور خاص، نابرابری دسترسی با نتایج مارتین-رودریگوئز و مادرگال-سرزو (۲۰۲۵) سازگار است که نشان دادند دسترسی محدود به ابزارهای دیجیتال مانند ساعت‌های هوشمند یا واقعیت مجازی، شکاف آموزشی را در مناطق محروم تشدید می‌کند. با این حال، این پژوهش با تأکید بر مسائل فنی و قابلیت اطمینان ابزارها، جنبه‌های عملیاتی را برجسته‌تر می‌کند که در مقایسه با مطالعات پیشین مانند سنتیو و همکاران (۲۰۲۵) که بیشتر بر چالش‌های انتقال به آموزش آنلاین در دوران همه‌گیری تمرکز داشت، رویکردی کاربردی‌تر ارائه می‌دهد. مقاومت در برابر تغییر نیز با یافته‌های وانگ و وانگ (۲۰۲۴) همخوانی دارد که به کمبود مهارت‌های معلمان در تحلیل داده‌ها و استفاده از ابزارهای هوشمند اشاره کردند. این پژوهش با شناسایی این مقاومت به‌عنوان یک عامل مداخله‌گر، بر نیاز به تغییر فرهنگ سازمانی در مدارس تأکید می‌کند که در مطالعات قبلی کمتر مورد توجه قرار گرفته بود.

راهبردهای پیشنهادی شامل برنامه‌ریزی ادغام فناوری در کلاس‌ها، آموزش مداوم معلمان، همکاری با صنعت فناوری و ارزیابی مستمر اثربخشی است. این راهبردها با پیشنهادات کوی و همکاران (۲۰۲۵) برای ایجاد چارچوب‌های مبتنی بر بازخورد فوری و مدل‌سازی پویا هم‌راستا هستند. به‌ویژه، آموزش مداوم معلمان با یافته‌های ژائوما و همکاران (۲۰۲۴) که بر ارزیابی دقیق عملکرد تأکید داشتند، همخوانی دارد. همکاری با صنعت فناوری نیز با رویکرد فو (۲۰۲۵) برای استفاده از فناوری‌های متصل به اینترنت و گیمیفیکیشن سازگار است. با این حال، این پژوهش با تأکید بر ارزیابی مستمر اثربخشی، رویکردی پیش‌فعال‌تر ارائه می‌دهد که می‌تواند پایداری نتایج را تضمین کند. این جنبه در مقایسه با مطالعات پیشین مانند تان و همکاران (۲۰۲۵) که بر دقت مدل‌های یادگیری عمیق (۸۵ درصد) و کاهش خطای میانگین مربعات (۱/۳۵ درصد) تمرکز داشتند، کمتر به پایداری بلندمدت پرداخته بود. این تفاوت ناشی از تمرکز این پژوهش بر ایجاد یک مدل یکپارچه است که نه تنها به پیاده‌سازی فناوری بلکه به تداوم و ارزیابی آن نیز توجه دارد.

پیامدهای این پژوهش شامل افزایش انگیزش و یادگیری فعال، بهبود مهارت‌های حرکتی و شناختی، دستیابی به عدالت آموزشی و توسعه پایدار عادات سلامتی است. این پیامدها با نتایج یانگ و همکاران (۲۰۲۵) که بر ترویج سبک زندگی سالم از طریق فناوری تأکید کردند، همخوانی دارد. بهبود مهارت‌های حرکتی و شناختی نیز با یافته‌های هوسنا و همکاران (۲۰۲۴) و ستیاوان و همکاران (۲۰۲۴) که تأثیر فناوری بر مدیریت شدت فعالیت و نتایج یادگیری را بررسی کردند، سازگار است. به‌ویژه، دستیابی به عدالت آموزشی با تأکید شارما و همکاران (۲۰۱۸) بر اهمیت فعالیت بدنی برای کاهش بیماری‌های مزمن هم‌راستا است اما این پژوهش با تمرکز بر نابرابری‌های دسترسی، دیدگاه عملی‌تری ارائه می‌دهد. توسعه پایدار عادات سلامتی نیز با رویکرد فو (۲۰۲۵) برای استفاده از گیمیفیکیشن و فناوری‌های متصل به اینترنت همخوانی دارد. با این حال، این پژوهش با ترکیب این پیامدها در یک مدل یکپارچه، چارچوبی جامع‌تر ارائه می‌دهد که نه تنها به بهبود فردی بلکه به تحول سیستمی در آموزش تربیت بدنی توجه دارد. در مقایسه با مطالعات لی (۲۰۲۵) و جی و همکاران (۲۰۲۵) که به ترتیب دقت امتیازدهی خودکار (۹۲ درصد) و

تشخیص حرکات (۸۸/۳ درصد) را بررسی کردند، این پژوهش با تأکید بر عدالت آموزشی و پایداری، تأثیرات اجتماعی گسترده‌تری را مدنظر قرار می‌دهد.

این پژوهش با تدوین مدلی یکپارچه که عوامل فرهنگی، سنی و بومی را در نظر می‌گیرد، شکاف‌های پژوهشی موجود را پر می‌کند. برخلاف مطالعات پیشین که بر کاربردهای کلی هوش مصنوعی و یادگیری عمیق تمرکز داشتند (هیریدسنکو و همکاران، ۲۰۲۴؛ تان و همکاران، ۲۰۲۵)، این پژوهش چارچوبی ارائه می‌دهد که برای ایران و سایر کشورهای در حال توسعه و همچنین مقاطع مختلف تحصیلی قابل تطبیق است. این جنبه به شکاف مطرح شده توسط وانگ و وانگ (۲۰۲۴) در مورد کمبود مدل‌های فرهنگی-بومی پاسخ می‌دهد. همچنین، با تأکید بر ارزیابی بلندمدت اثربخشی و پایداری فناوری‌ها، این پژوهش به کمبود تحقیقات در زمینه نتایج پایداری که در مطالعات لی (۲۰۲۵) و جی و همکاران (۲۰۲۵) مشاهده شد، پاسخ می‌دهد. علاوه بر این، با توجه به نگرانی‌های اخلاقی مانند حریم خصوصی داده‌ها و نابرابری دیجیتال (خداوردی، ۲۰۲۵؛ رحمانی، ۲۰۲۵)، این پژوهش چارچوبی برای سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد که می‌تواند این چالش‌ها را مدیریت کند.

براساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران بودجه‌های هدفمندی برای بهبود زیرساخت‌های فناوری در مدارس، به‌ویژه در مناطق روستایی و کم‌درآمد تخصیص دهند تا شکاف دیجیتال کاهش یابد؛ برنامه‌های آموزشی مداوم برای معلمان و کارگاه‌های آمادگی دیجیتال برای دانش‌آموزان طراحی شود تا مهارت‌های لازم برای استفاده از ابزارهای هوشمند کسب شود؛ مدارس باید با شرکت‌های فناوری برای توسعه ابزارهای دیجیتال ارزان و متناسب با نیازهای برنامه درسی تربیت بدنی همکاری کنند؛ سیستم‌های ارزیابی مستمر برای بررسی اثربخشی فناوری‌ها و ارائه بازخورد فوری به دانش‌آموزان و معلمان پیاده‌سازی شود؛ استفاده از گیمیفیکیشن و برنامه‌های شخصی‌سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی برای افزایش انگیزه و تعامل دانش‌آموزان تشویق شود؛ سیاست‌هایی برای حفاظت از حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموزان و اطمینان از استفاده مسئولانه از فناوری‌ها تدوین شود؛ برنامه‌های آموزشی برای ترویج فرهنگ یادگیری فعال در جامعه و تشویق فعالیت‌های بدنی از طریق فناوری اجرا گردد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز روبه‌روست. می‌توان گفت هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری‌های نوظهور ممکن است مانع از اجرای گسترده مدل در مدارس دولتی شود. همچنین مقاومت معلمان و مدیران در برابر تغییر ممکن است مانع از اجرای کامل مدل پیشنهادی شود.

این پژوهش با ارائه مدلی یکپارچه برای بهره‌مندی از فناوری‌های نوظهور در آموزش تربیت بدنی، گامی مهم در جهت بهینه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان و ترویج سبک زندگی سالم برداشته است. این مدل با پر کردن شکاف‌های پژوهشی در زمینه مدل‌سازی بومی، ارزیابی بلندمدت و توجه به عوامل فرهنگی و اخلاقی باعث غنا بخشیدن به ادبیات موجود گردید. با اجرای پیشنهادها، این مدل می‌تواند به تحول آموزش تربیت بدنی در مدارس منجر شود و به نسل‌های آینده کمک کند تا در دنیایی فناوری‌محور، سبک زندگی سالم‌تری داشته باشند. این پژوهش همچنین زمینه را برای تحقیقات آینده در زمینه توسعه مدل در سایر دروس و ارزیابی تأثیرات بلندمدت فناوری‌های نوظهور در آموزش فراهم می‌سازد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

با توجه به اهمیت پژوهش در حوزه فناوری‌های نوظهور در مدارس به‌ویژه آموزش تربیت بدنی، از همه عزیزانی که در تمام سطوح در جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها، نویسندگان را یاری رساندند، مراتب تقدیر و تشکر را تقدیم می‌نماییم.

ORCID

Naser Gholami
Farahnaz Shams



<https://orcid.org/0000-0003-2413-8736>
<https://orcid.org/0009-0007-5273-6369>

References

- Centeio, E.E., Mercier, K., Barcelona, J., Erwin, H., Martinen, R., Foley, J. & Garn, A. (2025). Moving beyond the pandemic: Lessons learned in physical education and how to move forward. *Journal of Teaching in Physical Education* (published online ahead of print 2025). Retrieved Aug 23, 2025, from <https://doi.org/10.1123/jtpe.2024-0103>
- Cui, B., Jiao, W., Gui, S., Li, Y & Fang, Q. (2025). Innovating physical education with artificial intelligence: a potential approach. *Front. Psychol.* 16:1490966. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1490966>
- Delgado, A.M., Elengickal, J.A., Collins, P.Z., Shakya, S. & MacArthur, R.D. (2022). The importance of in person school activities despite COVID-19: a review of the literature. *Medical Research Archives*, 10(5). <https://doi.org/10.18103/mra.v10i5.2784>
- Dhar, A. & Kuma, K. (2025). Physical education in contemporary schools: a catalyst for academic and emotional growth. *Journal of Multidisciplinary Research (OAJMR)*, 1(3), 19-35. [10.47760/oajmr.2025.v01i03.003](https://doi.org/10.47760/oajmr.2025.v01i03.003)
- Fu, H. (2025). Physical education teaching design under the STEAM concept using the convolutional neural network. *Sci Rep*, 15, 21518. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07660-9>
- Ghanbaripour, A.N., Talebian, N., Miller, D., Tumpa, R.J., Zhang, W., Golmoradi, M. & Skitmore, M. (2024). A systematic review of the impact of emerging technologies on student learning, engagement, and employability in built environment education. *Buildings*, 14(9), 2769. <https://doi.org/10.3390/buildings14092769>
- Gholami, N & Jalali Chime, P. (202۶). A comprehensive Review of Persian Articles in the Field of Esports: A systematic Overview of Studies and Achievements. *Sport Management Journal*, 18(۲), 78-97. <https://doi.org/10.22059/jsm.2025.385628.3392> [In Persian]
- Gholami, N. (2026). Physical education in schools; A Foundation for Cultivating an Entrepreneurial Attitude in students. *Education and Management of Entrepreneurship*, 5(1), 91-114. doi: 10.22126/eme.2026.12485.1207. [In Persian]
- Hrytsenko, V., Tkachenko, A., Podolyan, O., Dieiev, K. & Ilyn, L. (2024). The role of artificial intelligence in personalisation of the learning process. *Revista EDaPECI*, 24(3), 152-165. <https://doi.org/10.29276/redapeci.2024.24.320987.152-165>
- Husna, H., Novitawati, N. & Arifin, J. (2024). Improving students critical thinking skills using the door model in elementary school students. *Education Achievement: Journal of Science and Research*, 5(2), 621-627. <https://doi.org/10.51178/jsr.v5i2.2007>
- Ji, X., Samsudin, S.B., Hassan, M.Z.B., Farizan, N.H., Yuan, Y. & Chen, W. (2025). The application of suitable sports games for junior high school students based on deep learning

- and artificial intelligence. *Scientific Reports*, 15, 17056. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01941-z>
- Khodaverdei, S. (2025). Ethical challenges in educational management in the technological era: the intersection of leadership and digital responsibility. *Innovation in Teaching, Learning and Evaluation*, 2(1), 55-78. doi:10.22034/jitle.2025.523950.1033 [In Persian]
- Li, Y. (2025). Research on the construction and optimization of physical education teaching analysis platform based on Bi-LSTM model. *Systems and Soft Computing*, 200265. <https://doi.org/10.1016/j.sasc.2025.200265>
- Lichand, G., Dória, C.A., Neto, O.L. & Cossi, J. (2021). The impacts of remote learning in secondary education: Evidence from Brazil during the pandemic. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-568605/v1>
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985) Naturalistic inquiry. SAGE, thousand oaks, 289-331. [http://dx.doi.org/10.1016/0147-1767\(85\)90062-8](http://dx.doi.org/10.1016/0147-1767(85)90062-8)
- Ma, J. & Xiao, X. (2025). Research on the use of artificial intelligence technology to improve teaching quality for physical education teachers. *Journal of Medicine and Physical Education*, 2(1). <https://doi.org/10.62517/jmpe.202518108>
- Malinauskas, R. & Malinauskiene, V. (2021). Training the social-emotional skills of youth school students in physical education classes. *Front. Psychol.* 12, 741195. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.741195>
- Maričić, M. & Lavicza, Z. (2024). Enhancing student engagement through emerging technology integration in STEAM learning environments. *Educ Inf Technol*, 29, 23361–23389. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12710-2>
- Martín-Rodríguez, A. & Madrigal-Cerezo, R. (2025). Technology-enhanced pedagogy in physical education: bridging engagement, learning, and lifelong activity. *Education Sciences*, 15(4), 409. <https://doi.org/10.3390/educsci15040409>
- Naghizadeh Baghi, A., Moharram Zadeh, M., Sorati, N. & Kordloo, H. (2024). Teachers lived experience of the effectiveness of physical education training during Covid-19. *Applied Educational Leadership*, 4(2), 88-105. doi:10.22098/ael.2023.1553 [In Persian]
- Rahmani, H. (2025). Ethical challenges of Metaverse-based education. *Journal of Research in Curriculum Studies*, 5(1), 29-41. doi:10.48310/jcdr.2025.18704.1143 [In Persian]
- Setiawan, H., Fitri Aisyah, I., Ayiyida, I. & Dewi Tyastuti, S.R.C. (2024). Pengaruh intensitas penggunaan hand phone terhadap hasil Belajar Siswa. *Semantik: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 2(4), 80–84. <https://doi.org/10.61132/semantik.v2i4.1064>.
- Shams, F and Gholami, N. (2025). The Model of Reconstructing Organizational Paradigms in Sports Clubs Based on Artificial Intelligence. (e102064). *Sport Management Journal*, (), e102064 <https://doi.org/10.22059/jsm.2025.391827.3457> [In Persian]
- Shams, F. and Gholami, N. (2025). Proposing a smart management model for the physical education system in schools with an emphasis on emerging technologies. *Sport Management Journal*, (), e103037 doi: 10.22059/jsm.2025.396901.3498 [In Persian]
- Sharma, B., Chavez, R.C. & Eun Woo Nam, E.W. (2018). Prevalence and correlates of insufficient physical activity in school adolescents in Peru. *Revista De Saúde Pública*, 52, 51. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000202> [In Persian]
- Strauss, A.L. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Syntniakivska, S.M. & Kulish, O.V. (2024). Artificial intelligence in education: the potential impacts and challenges. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, 118, 199-206. [https://doi.org/10.35433/pedagogy.3\(118\).2024.14](https://doi.org/10.35433/pedagogy.3(118).2024.14)
- Tan, L., Chen, Q., Wu, J., Li, M. & Liu, T. (2025). Optimizing physical education schedules for long-term health benefits. *Front. Public Health* 13:1555977. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1555977>

- Tsujimoto, K.C., Cost, K.T., LaForge-MacKenzie, K., Anagnostou, E., Birken, C.S., Charach, A., Monga, S., Kelly, E., Nicolson, R., Georgiadis, S., Lee, N., Osokin, K., Arnold, P., Schachar, R., Burton, C., Crosbie, J. & Korczak, D.J. (2023). School and learning contexts during the COVID-19 pandemic: Implications for child and youth mental health. *Current Psychology*, 42, 29969–29985. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03941-y>
- Wang, Y. & Wang, X. (2024). Artificial intelligence in physical education: comprehensive review and future teacher training strategies. *Front. Public Health*, 12, 1484848. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1484848>
- Xu, H. (2025). AI-powered technologies in physical education: impact on physical and psycho-emotional well-being of students. *The Journal of General Psychology*, 153, 130-151. <https://doi.org/10.1080/00221309.2025.2541585>.
- Yadollahi Farsi, J., Gholami, N., Hamidi, M. & Kanaani, A. (2011). Study of entrepreneurship barriers in country sports. *Journal of Entrepreneurship Development*, 4(2), 105-124. [In Persian]
- Yang, J., Casey, A. & Cale, L. (2025). The role of healthy lifestyle technologies in supporting young adults' healthy active lifestyles. *Sport, Education and Society*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/13573322.2025.2497366>
- Zafari, M., Esmaily, A. & Sadeghi-Niaraki, A. (2021). An overview of the applications of artificial intelligence and virtual reality in education. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11(36), 89-116. doi: 10.22034/emes.2021.251559 [In Persian]
- Zhao Ma, X., Ertmer, P.A., Pelgrumen, C.P.M., Watsonta, J.R. & Sengha Tanu, M.C. (2024). The impact of technology integration on student learning outcomes. *Journal of Teaching and Learning*, 1(1), 73–90. <https://doi.org/10.71305/jtl.v1i1.108>
- Zimakova E.I., Plisyuk A.G., Begrambekova, Yu.L., Rybakov, D.A., Daudov, I.Sh. & Orlova Y.A. (2024). Sedentary lifestyle as a risk factor for cardiovascular diseases in young people: awareness, self-assessment and stress test results. *Cardiovascular Therapy and Prevention*, 23(6), 3992. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-3992>.