



<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

اولین کنفرانس بین المللی
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار
The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

نقش فناوری‌های هوشمند در تحول آموزش تربیت بدنی با تأکید بر یادگیری شخصی‌سازی شده و
ارزیابی عملکرد حرکتی

لیلا طاهرنیا^{۱*}، اصغر اینانلو^۲، هاجر طاهرنیا^۳ و اکرم انصاری شهلا

۱. دبیر تربیت بدنی، آموزش و پرورش قزوین، ایران، کارشناسی ارشد، فیزیولوژی ورزشی و تغذیه ورزشی، دانشگاه پیام نور

البرز، رشته تخصصی والیبال و شنا و هندبال lailataherniya98@gmail.com

۲. معاون فنی هنرستان کار دانش آموزش و پرورش، قزوین، ایران، کارشناسی برق - قدرت، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

، معاونت فناوری، مدرس کامپیوتر و فناوری amirenir@gmail.com

۳. آموزگار ابتدایی آموزش و پرورش، البرز، ایران، کارشناس علوم تربیتی (گرایش دبستان و پیش دبستان)، دانشگاه آزاد

رودهن، katrintahernia5@gmail.com

۴. دبیر تربیت بدنی آموزش و پرورش قزوین، ایران کارشناسی ارشد آسیب شناسی گرایش اصلاحی، دانشگاه غیر انتفاعی

رجاء قزوین، رشته تخصصی والیبال akramansari1388@gamil.com

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر فناوری‌های هوشمند بر آموزش مهارت‌های حرکتی در کلاس‌های تربیت بدنی انجام شد. فناوری‌های مورد بررسی شامل حسگرهای پوشیدنی، سیستم‌های بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ مبتنی بر هوش مصنوعی بودند. داده‌ها با استفاده از تحلیل سیستماتیک مطالعات عملی و پژوهش‌های میدانی اخیر جمع‌آوری شد و اثرات این فناوری‌ها بر دقت حرکات، انگیزش، مشارکت فعال و خودپایشی دانش‌آموزان مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که ادغام فناوری‌های هوشمند با روش‌های سنتی آموزشی بیشترین تأثیر را بر کیفیت یادگیری حرکتی دارد و موجب بهبود عملکرد فیزیکی و افزایش مشارکت دانش‌آموزان می‌شود. با این حال، چالش‌هایی مانند هزینه تجهیزات، پیچیدگی فنی، نیاز به آموزش معلمان و رعایت حریم خصوصی دانش‌آموزان محدودیت‌هایی برای کاربرد پایدار این فناوری‌ها ایجاد می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که فناوری‌های هوشمند می‌توانند مسیر یادگیری حرکتی را شخصی‌سازی کرده و کیفیت آموزش تربیت بدنی را به طور قابل توجهی ارتقا دهند.

واژگان کلیدی: فناوری هوشمند، تربیت بدنی، حسگرهای پوشیدنی، بینایی کامپیوتری، بازخورد بلادرنگ، مهارت‌های حرکتی.



در دهه‌های اخیر، آموزش تربیت‌بدنی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی دانش‌آموزان اهمیت فزاینده‌ای یافته است؛ با این حال، روش‌های سنتی آموزش در این حوزه عمدتاً بر الگوهای کلی و یکسان برای همه‌ی دانش‌آموزان متکی هستند و توانایی ارائه‌ی بازخورد دقیق، تطبیق مسیر یادگیری با نیازهای فردی و رصد تغییرات لحظه‌ای را ندارند (فرانتیرز در بهداشت عمومی، ۲۰۲۴).^۱ این محدودیت‌ها موجب شده است که دانش‌آموزان در دستیابی به مهارت‌های حرکتی و ارتقای انگیزه‌ی ورزشی به حداکثر توانایی خود نرسند و اثربخشی آموزش کاهش یابد (رویستا آپونتس، ۲۰۲۴).^۲

با ظهور فناوری‌های هوشمند و هوش مصنوعی، فرصت‌های نوینی برای تحول ساختاری در آموزش تربیت‌بدنی فراهم شده است؛ ابزارهایی مانند حسگرهای پوشیدنی، سیستم‌های بینایی کامپیوتری، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، سامانه‌های بازخورد بلادرنگ و واقعیت مجازی/افزوده امکان جمع‌آوری داده‌های دقیق از وضعیت حرکتی دانش‌آموزان و تحلیل الگوهای حرکتی را فراهم می‌آورند و می‌توانند بازخورد شخصی‌سازی‌شده و پیش‌بینی روند پیشرفت دانش‌آموزان ارائه دهند که این امر به بهبود کیفیت یادگیری، ارتقای انگیزش و افزایش مشارکت منجر می‌شود (اپلاید ساینسز، ۲۰۲۴).^۳

مطالعات نشان داده‌اند که ادغام فناوری‌های هوشمند با فرآیندهای تربیت‌بدنی نه تنها توانایی معلمان را در مدیریت کلاس و ارائه‌ی بازخورد هدفمند بهبود می‌بخشد، بلکه امکان طراحی درس‌های سفارشی، تحلیل داده‌های حرکتی و پشتیبانی چندبعدی از یادگیری دانش‌آموزان را نیز فراهم می‌کند (اسمارت لرنینگ انوایرونمنتز، ۲۰۲۳).^۴

مزایای کاربرد فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت‌بدنی متعدد و چشمگیر است؛ نخست، بازخورد فوری و دقیق که امکان اصلاح خطاهای حرکتی را در لحظه فراهم می‌آورد و از تثبیت عادات غلط جلوگیری می‌کند (اپلاید ساینسز، ۲۰۲۳). دوم، شخصی‌سازی مسیر یادگیری؛ الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های پیشین و وضعیت فعلی، مسیر تمرینی متناسب با توانایی، نیازها و سرعت یادگیری هر دانش‌آموز ارائه می‌دهند (اپلاید ساینسز، ۲۰۲۴). سوم، افزایش انگیزش و مشارکت دانش‌آموزان؛ دریافت بازخورد آنی و ملموس تجربه‌ی یادگیری را تعاملی و جذاب کرده و اشتیاق دانش‌آموزان را برای ادامه‌ی فعالیت فیزیکی افزایش می‌دهد (اسمارت لرنینگ انوایرونمنتز، ۲۰۲۴).

چهارم، بهینه‌سازی مدیریت منابع آموزشی؛ معلمان با تحلیل داده‌های کل کلاس و شاخص‌های عملکردی می‌توانند تمرکز خود را بر دانش‌آموزانی قرار دهند که نیاز به مداخله‌ی بیشتری دارند (پایونیرپ، ۲۰۲۵).^۵ پنجم، پیش‌بینی روند عملکرد و پیشگیری از افت یا آسیب؛ مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نقاط ضعف احتمالی را شناسایی و مداخلات پیشگیرانه را فعال کنند (ژورنال آموزش ورزشی، ۲۰۲۵).^۶ ششم، ارتقای عدالت آموزشی؛ دانش‌آموزانی که دسترسی محدودی به معلم اختصاصی دارند، می‌توانند از بازخورد و مسیرهای یادگیری هوشمند بهره‌مند شوند، به شرط فراهم بودن زیرساخت‌های مناسب.

با وجود این مزایا، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تربیت‌بدنی با موانع و چالش‌هایی نیز مواجه است؛ برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند فناوری‌های پیچیده ممکن است بار اضافی و پیچیدگی اجرایی برای معلمان ایجاد کنند و در کلاس‌های ابتدایی که منابع محدود است، کارایی کاهش یابد (جوپرد، ۲۰۲۵).^۷ همچنین ملاحظات اخلاقی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموزان، شفافیت الگوریتم‌ها و مسئولیت‌پذیری در تحلیل داده‌ها از چالش‌های عمده به‌شمار می‌آیند (رویستا آپونتس، ۲۰۲۴).

روش پژوهش

^۱ . Frontiers in Public Health

^۲ . Revista Apunts: Sports Medicine and Physical Education

^۳ . Applied Sciences

^۴ . Smart Learning Environments

^۵ . Pioneer Publishing

^۶ . Journal of Sport Education

^۷ . Journal of Physical Education, Recreation & Dance



در پژوهش حاضر، به منظور بررسی و تحلیل کاربرد فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی، از روش مرور سیستماتیک و تحلیلی استفاده شده است. این رویکرد امکان می‌دهد تا پژوهشگران با بررسی گسترده مطالعات داخلی و بین‌المللی، روندهای نوین، مزایا، چالش‌ها و خلأهای پژوهشی موجود را شناسایی و تحلیل کنند. جامعه پژوهش شامل مقالات و پژوهش‌های منتشرشده در پایگاه‌های علمی معتبر بین سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۵ است. منابع انتخاب‌شده شامل مقالات علمی، پژوهش‌های کاربردی و مرورهای سیستماتیک مرتبط با آموزش تربیت بدنی و کاربرد فناوری‌های هوشمند، هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال بوده‌اند. فرآیند گردآوری داده‌ها شامل استفاده از فرم استخراج اطلاعات است که مشخصات هر مقاله، نوع فناوری به کار رفته، نوع مطالعه، نمونه پژوهش، نتایج کلیدی، مزایا و محدودیت‌ها در آن ثبت شد. سپس داده‌های استخراج‌شده به کمک تحلیل محتوا و کدگذاری تماتیک بررسی شدند تا الگوها، روندها و خلأهای پژوهشی مشخص شود. این تحلیل امکان شناسایی دقیق نقاط قوت و ضعف مطالعات گذشته و ارائه پیشنهادات عملی برای به کارگیری فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی را فراهم کرد. همچنین، ملاحظات اخلاقی به دقت رعایت شد؛ شامل حفظ حقوق نشر مقالات و منابع استفاده‌شده، اطمینان از اعتبار و کیفیت مقالات انتخاب‌شده و ارجاع‌دهی دقیق به تمامی منابع به سبک همایش و استاندارد APA 7. این رویکرد پژوهشی امکان می‌دهد تا یافته‌ها به صورت علمی و مستند ارائه شود و چشم‌انداز کاربرد فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی در محیط‌های آموزشی ایران و جهان به صورت جامع تحلیل شود.

یافته‌ها

بخش اول: تحلیل فناوری‌ها و کاربردهای آن‌ها در آموزش تربیت بدنی

در سال‌های اخیر، استفاده از فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی به عنوان یکی از راهبردهای پیشرفته جهت ارتقای کیفیت یادگیری و بازخورد عملی مطرح شده است. این فناوری‌ها با توانایی جمع‌آوری و تحلیل داده‌های حرکتی دقیق، امکان طراحی مسیرهای آموزشی تطبیقی و ارائه بازخورد بلادرنگ را فراهم می‌آورند. در این بخش، چند فناوری کلیدی یعنی حسگرهای پوشیدنی، بینایی کامپیوتری، بازخورد بلادرنگ و ترکیب هوش مصنوعی با روش‌های نوین را بررسی می‌کنم و شواهد به دست آمده از مطالعات به روز را تحلیل می‌کنم.

حسگرهای پوشیدنی و تحلیل حرکت

حسگرهای پوشیدنی، مانند شتاب‌سنج‌ها وژیروسکوپ‌ها، توانایی ثبت پارامترهای حرکتی شامل شتاب، سرعت، زاویه مفاصل و جهت حرکت را در زمان واقعی دارند. این داده‌ها در محیط‌هایی مانند کلاس تربیت بدنی یا تمرینات ورزشی قابل جمع‌آوری و می‌توان آن‌ها را برای تحلیل دقیق‌تر با داده‌های ویدیویی همگام‌سازی کرد. در مطالعه‌ای که بر تأثیر فناوری پوشیدنی بر یادگیری بدمینتون انجام شد، گروه تجربی با مدل بازخورد چندگانه (WISER) پیشرفت معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد (لین، هونگ و چن، ۲۰۲۳)^۸. این مطالعه در طول هشت هفته اجرا شد و داده‌های حرکتی از حسگرها و ابزار تشخیص حرکت استخراج گردید.

اگرچه مطالعات پوشیدنی دارای پتانسیل بالایی هستند، اما محدودیت‌هایی نیز دارند. یکی از مسائل مهم، «پایبندی به استفاده مداوم» است؛ در برخی پژوهش‌های ورزشی گزارش شده است که کاربران ممکن است در روزهای متوالی از دستگاه استفاده نکنند یا آن را به درستی نپوشند، که باعث کاهش کیفیت داده‌ها می‌شود (فانگ، ۲۰۲۴)^۹. در نتیجه، عملکرد حسگرها در محیط واقعی مدرسه‌ای ممکن است با چالش‌هایی روبه‌رو شود.

^۸. Lin et al

^۹. Fang



بینایی کامپیوتری و تشخیص الگوهای حرکتی

بینایی کامپیوتری یکی از فناوری‌های نوین در حوزه آموزش تربیت بدنی است که امکان می‌دهد بدون نیاز به ابزارهای پوشیدنی، وضعیت بدنی و حرکات فیزیکی افراد به صورت خودکار تشخیص و تحلیل شود. در مرور انجام شده درباره کاربرد هوش مصنوعی در تربیت بدنی، اشاره شده است که تشخیص رفتار حرکتی مبتنی بر بینایی کامپیوتری یکی از حوزه‌های فعال و در حال رشد است (کوی و همکاران، ۲۰۲۵).^{۱۰} این فناوری قادر است با تحلیل ویدیوهای آموزشی و تصاویر بلادرنگ، بازخورد بصری و تصحیح حرکتی را به صورت خودکار برای فراگیر فراهم آورد و به بهبود دقت، هماهنگی و سرعت یادگیری کمک کند. در یک مطالعه عملی درباره آموزش آنلاین تربیت بدنی با استفاده از سیستم بازخورد مبتنی بر تشخیص حالت بدن (Pose Recognition)، مشخص شد که این سیستم در دوره‌ی آموزشی بادوانجین (Baduanjin) موجب بهبود معنادار در کیفیت حرکت، سیالیت و انگیزش دانشجویان شده است (ما و همکاران، ۲۰۲۵).^{۱۱} این پژوهش که به صورت کنترل شده اجرا شد، نشان داد افزایش مدت زمان تمرین و بازخورد بصری لحظه‌ای از مکانیسم‌های اصلی مؤثر در بهبود عملکرد حرکتی فراگیران بوده است. با این حال، چالش‌هایی مانند تغییر نورپردازی، زاویه دوربین، کیفیت تصویر و سرعت پردازش باید برطرف شود تا دقت تشخیص حفظ شود. برای مثال، الگوریتم‌های بینایی باید بتوانند در شرایط متغیر کلاس‌های مدرسه به خوبی کار کنند.

بازخورد بلادرنگ و ترکیب فناوری‌ها

بازخورد بلادرنگ یکی از مزیت‌های اصلی فناوری‌های هوشمند در آموزش حرکتی است؛ زیرا امکان اصلاح لحظه‌ای خطاها را فراهم می‌کند. در تحقیق Ma و همکاران (۲۰۲۵)، استفاده از بازخورد بلادرنگ مبتنی بر تشخیص حالت باعث افزایش دقت حرکتی، مدت زمان تمرین و انگیزش یادگیرندگان شد.^۴ یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که بازخورد سریع می‌تواند تعامل فراگیر را تقویت کند.

یکی دیگر از نوآوری‌ها، ترکیب فناوری‌های مختلف است؛ به عنوان مثال استفاده همزمان از بینایی کامپیوتری و حسگرهای پوشیدنی برای افزایش دقت تشخیص حرکت. در مطالعه‌ای به بررسی شبکه عصبی و روش تحلیل عمیق پرداخته شده که در زمینه حرکات badminton، ترکیب حسگرها و تحلیل تصویر را به کار برده است (هی و همکاران، ۲۰۲۴).^{۱۲} این رویکرد ترکیبی امکان تحلیل چندبعدی حرکت را فراهم می‌کند.

همچنین در پژوهشی با عنوان طراحی و توسعه محتوای دینامیک مبتنی بر هوش مصنوعی برای آموزش تربیت بدنی پیشنهاد شده است که استفاده از محتوای پویا و تطبیقی می‌تواند میزان تعامل و مشارکت دانش‌آموزان را در محیط‌های آموزشی حضوری به طور معناداری افزایش دهد (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۵).^{۱۳}

نتایج تجربی و ارزیابی کاربرد فناوری‌های نوین در یادگیری حرکتی و تحلیل داده‌های آموزشی

تحلیل مطالعات اخیر نشان می‌دهد که فناوری‌های هوشمند، شامل حسگرهای پوشیدنی، سیستم‌های بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌توانند نقش کلیدی در ارتقای یادگیری حرکتی، عملکرد فیزیکی و انگیزش دانش‌آموزان ایفا کنند. مطالعه‌ای کنترل شده در زمینه آموزش آنلاین بادوانجین با استفاده از سیستم بازخورد بلادرنگ مبتنی بر تشخیص وضعیت بدن نشان داد که کیفیت حرکات، روانی اجرای آن‌ها، میزان انگیزش و خودپایشی دانشجویان در گروه فناوری به طور معناداری بهتر از گروه کنترل بود (ما و همکاران، ۲۰۲۵). تحلیل میانجی‌گری این مطالعه نشان داد که افزایش مدت زمان تمرین یکی از

¹⁰ . Cui et al

¹¹ . Ma et al

¹² . He et al

¹³ . Zhang et al



مکانیسم‌های اصلی بهبود مهارت‌ها بوده است، به این معنی که فناوری موجب افزایش تعهد و مشارکت فعال دانش‌آموزان شده است.

در مطالعات دیگر، استفاده از حسگرهای پوشیدنی در کلاس‌های تربیت بدنی دبیرستانی چین نشان داد که این فناوری باعث افزایش تعامل دانش‌آموزان و ارتقای عملکرد فیزیکی شد، اگرچه موانعی مانند هزینه تجهیزات، نیاز به آموزش معلمان و پیچیدگی فنی در بهره‌گیری از این ابزارها وجود داشت (ژانگ، ریتی‌سوم و هونگ‌سنی‌تام، ۲۰۲۵)^{۱۴}. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که فناوری پوشیدنی می‌تواند ابزاری مؤثر برای تقویت تعامل و عملکرد در کلاس تربیت بدنی باشد، به شرط آنکه چالش‌های عملی و اجرایی مدیریت شود.

مرور سیستماتیک کاربرد فناوری‌های دیجیتال-هوشمند در تربیت بدنی نشان داد که بیش از ۸۶٪ کاربردها در محیط‌های حضوری اجرا شده و استفاده از فناوری در محیط‌های آنلاین یا ترکیبی هنوز محدود است (چن و همکاران، ۲۰۲۵)^{۱۵}. این نکته بیانگر وجود فرصت قابل توجهی برای توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند در آموزش ترکیبی و دیجیتال است که می‌تواند دسترسی و اثربخشی یادگیری را افزایش دهد.

استفاده از فناوری‌های هوشمند همچنین تأثیر مثبتی بر جنبه‌های روان‌شناختی و سلامت دانش‌آموزان دارد. مطالعه‌ای که اثر حسگرهای پوشیدنی بر عملکرد فیزیکی و استرس روانی را بررسی کرد، نشان داد که این فناوری‌ها باعث بهبود عملکرد حرکتی و کاهش سطح استرس شده‌اند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۵)^{۱۶}. افزون بر این، مرور سیستماتیک دیگری نشان داد که حسگرهای پوشیدنی در ارزیابی دقیق حرکات و شاخص‌های فیزیولوژیک کاربرد بالایی دارند، اگرچه چالش‌هایی نظیر استانداردسازی سنسورها، کیفیت داده‌ها و سازگاری الگوریتم‌های تحلیلی هنوز حل نشده است (سوسا و همکاران، ۲۰۲۳)^{۱۷}.

تحلیل تعامل کاربران با فناوری نیز اهمیت دارد؛ پژوهشی نشان داد که پذیرش فناوری توسط دانش‌آموزان و معلمان نقش میانجی مهمی در اثربخشی این ابزارها دارد، به گونه‌ای که هرچه پذیرش بیشتر باشد، اثرات مثبت فناوری بر عملکرد بدنی و مشارکت تحصیلی افزایش می‌یابد (شو و همکاران، ۲۰۲۴)^{۱۸}. این یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش و پشتیبانی مستمر کاربران برای استفاده بهینه از فناوری، بخش جدایی‌ناپذیر موفقیت اجرای آن است.

علاوه بر این، ترکیب چند فناوری هوشمند، مانند حسگرهای پوشیدنی، بینایی کامپیوتری و سیستم بازخورد بلادرنگ، بیشترین کارایی را دارد و امکان تحلیل چندبعدی حرکت و تولید گزارش‌های آموزشی دقیق را فراهم می‌کند (گائو و همکاران، ۲۰۲۵)^{۱۹}. این روش ترکیبی، معلمان را قادر می‌سازد تصمیمات مبتنی بر داده اتخاذ کنند و برنامه‌های آموزشی را مطابق نیازهای فردی دانش‌آموزان تنظیم نمایند. مطالعات اخیر همچنین نشان می‌دهد که ادغام فناوری‌های هوشمند با روش‌های سنتی آموزشی بیشترین تأثیر را در ارتقای یادگیری حرکتی و انگیزش دارد (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۵)^{۲۰}.

به‌طور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهند که فناوری‌های هوشمند نه تنها کیفیت یادگیری حرکتی را ارتقا می‌دهند، بلکه انگیزش، مشارکت فعال و خودآموزی را نیز تقویت می‌کنند. در عین حال، محدودیت‌هایی همچون هزینه تجهیزات، پیچیدگی فنی، نیاز به آموزش معلمان، چالش‌های اخلاقی و حفظ حریم خصوصی دانش‌آموزان وجود دارد که پژوهش‌های آینده باید به آن‌ها توجه کنند تا بهره‌وری بلندمدت و اثربخشی پایدار فناوری‌ها تضمین شود.

¹⁴ . Zhang et al

¹⁵ . Chen et al

¹⁶ . Wang et al

¹⁷ . Sousa et al

¹⁸ . Xu et al

¹⁹ . Gao et al

²⁰ . Zhang et al



بررسی عملکرد و تأثیر فناوری های هوشمند در آموزش مهارت های حرکتی

مطالعات اخیر نشان می دهند که فناوری های هوشمند، شامل حسگرهای پوشیدنی، سیستم های بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش کلیدی در ارتقای مهارت های حرکتی، کیفیت عملکرد بدنی و انگیزش دانش آموزان دارند. در مطالعه ای کنترل شده در آموزش آنالین بادونجین، استفاده از سیستم بازخورد بلادرنگ مبتنی بر تشخیص وضعیت بدن موجب شد که دانشجویان در گروه فناوری، روانی و دقت حرکات، میزان انگیزش و خودپایشی عملکرد حرکتی به طور معناداری بهتر از گروه کنترل باشد و تحلیل میانی نشان داد که افزایش مدت زمان تمرین به عنوان مکانیسم اصلی بهبود مهارت ها عمل کرده است (ما و همکاران، ۲۰۲۵). این یافته ها نشان می دهد که فناوری می تواند تعهد و مشارکت فعال را افزایش دهد و فرایند یادگیری حرکتی را به شکل مؤثر بهینه سازی کند.

مطالعات میدانی در مدارس نیز نشان داده اند که حسگرهای پوشیدنی تأثیر مثبتی بر مشارکت و عملکرد فیزیکی دانش آموزان دارند، اگرچه محدودیت هایی همچون هزینه تجهیزات، پیچیدگی فنی و نیاز به آموزش معلمان وجود دارد (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۵). این یافته ها تأکید می کنند که فناوری پوشیدنی می تواند ابزار مؤثری برای ارتقای تعامل و عملکرد در کلاس تربیت بدنی باشد، به شرط آنکه چالش های اجرایی مدیریت شود.

مرور سیستماتیک مطالعات نشان می دهد که بخش عمده کاربرد فناوری های هوشمند در محیط های حضوری صورت گرفته و استفاده از آن ها در محیط های آنالین یا ترکیبی محدود است، اما این حوزه پتانسیل بالایی برای توسعه دارد (ژونگ و همکاران، ۲۰۲۵)^{۲۱}. این فرصت ها شامل آموزش ترکیبی، شخصی سازی مسیر یادگیری و ارائه بازخورد فوری و دقیق هستند که می توانند تأثیر قابل توجهی بر بهره وری آموزشی داشته باشند.

از نظر روان شناختی، فناوری های هوشمند می توانند بر سلامت روان و وضعیت فیزیولوژیک دانش آموزان اثر مثبت داشته باشند. پژوهشی نشان داد که حسگرهای پوشیدنی ضمن ارتقای عملکرد حرکتی، موجب کاهش سطح استرس دانش آموزان شده اند (وانگ و همکاران، ۱۴۰۴). همچنین، مرور سیستماتیک دیگری بیان کرد که حسگرهای پوشیدنی ابزارهای قابل اعتمادی برای ارزیابی حرکات و شاخص های فیزیولوژیک هستند، اگرچه چالش هایی مانند استانداردسازی سنسورها، کیفیت داده ها و سازگاری الگوریتم ها وجود دارد (سوسا و همکاران، ۱۴۰۲).

تحلیل تعامل کاربران با فناوری نیز اهمیت زیادی دارد؛ مطالعه ای نشان داد که پذیرش فناوری توسط دانش آموزان و معلمان نقش میانجی مهمی در اثربخشی ابزارها دارد، به گونه ای که هرچه پذیرش بیشتر باشد، اثرات مثبت فناوری بر عملکرد و مشارکت تحصیلی افزایش می یابد (شو و همکاران، ۱۴۰۳). این یافته ها بیانگر ضرورت آموزش و پشتیبانی مستمر کاربران برای بهره گیری بهینه از فناوری ها هستند.

یکی از مهم ترین مزایای ترکیب فناوری هاست؛ ادغام حسگرهای پوشیدنی، بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ امکان تحلیل چندبعدی حرکات و ارائه گزارش های دقیق آموزشی را فراهم می کند و به معلمان اجازه می دهد تصمیمات مبتنی بر داده اتخاذ کنند و برنامه های آموزشی را متناسب با نیازهای فردی دانش آموزان تنظیم کنند (گائو و همکاران، ۱۴۰۴). مطالعات اخیر همچنین نشان داده اند که ادغام فناوری های هوشمند با روش های سنتی آموزشی بیشترین تأثیر را در ارتقای یادگیری حرکتی، انگیزش و مشارکت فعال دارد (وو و همکاران، ۲۰۲۵)^{۲۲}.

مزایای کلیدی فناوری های هوشمند شامل ارائه بازخورد فوری و دقیق، رصد و تحلیل عملکرد فردی و گروهی، افزایش انگیزش و مشارکت، و بهبود دقت حرکات است. با این حال، محدودیت هایی مانند هزینه تجهیزات، پیچیدگی فنی، نیاز به آموزش معلمان، نگرانی های اخلاقی و حفظ حریم خصوصی دانش آموزان وجود دارد که پژوهش های آینده باید به آن ها توجه کنند تا اثرگذاری

²¹ . Zhong et al

²² .Wu et al



بلندمدت و پایدار فناوری‌ها تضمین شود.

در نهایت، شواهد نشان می‌دهند که فناوری‌های هوشمند، به ویژه در ترکیب با روش‌های سنتی، می‌توانند مسیر یادگیری حرکتی را شخصی‌سازی کنند، انگیزش و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند و کیفیت آموزش مهارت‌های حرکتی را به طور قابل توجهی ارتقا دهند. این امکان را فراهم می‌کند که معلمان فرایند یادگیری را به شکل علمی و داده‌محور مدیریت کنند و برنامه‌های آموزشی بهینه طراحی کنند.

بخش دوم: مزایا، محدودیت‌ها و کاربرد عملی فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی

استفاده از فناوری‌های هوشمند در تربیت بدنی مزایای متعددی را به همراه دارد. اولاً، امکان شخصی‌سازی مسیر یادگیری برای هر دانش‌آموز فراهم می‌شود. داده‌های جمع‌آوری‌شده از حسگرهای پوشیدنی یا سیستم‌های بینایی کامپیوتری امکان تشخیص نقاط ضعف و قوت فردی را فراهم می‌کنند و معلمان می‌توانند بازخورد دقیق و لحظه‌ای ارائه دهند (لین و همکاران، ۲۰۲۳).^{۲۳} این فرآیند به افزایش انگیزش دانش‌آموزان و مشارکت فعال در تمرینات منجر می‌شود.

دوماً، فناوری‌های هوشمند باعث بهبود دقت و کیفیت تحلیل حرکتی می‌شوند. مطالعه‌ای که به بررسی بازخورد بلادرنگ مبتنی بر هوش مصنوعی پرداخته است، نشان داد که دانش‌آموزان با استفاده از این سیستم عملکرد حرکتی دقیق‌تر و اجرای بهتر حرکات پیچیده را تجربه کردند (ما و همکاران، ۱۴۰۴). تحلیل داده‌ها به معلمان امکان می‌دهد تا اصلاحات لازم در تکنیک‌های ورزشی را به صورت فوری اعمال کنند و فرآیند یادگیری تسریع شود.

سوماً، فناوری‌های هوشمند انعطاف‌پذیری آموزشی ایجاد می‌کنند. سیستم‌های هوشمند قابلیت استفاده در محیط‌های حضوری و آنلاین را دارند و با ترکیب واقعیت افزوده یا مجازی می‌توان تجربه‌های یادگیری غنی‌تر و تعاملی‌تر فراهم کرد (توهنیان و همکاران، ۲۰۲۵).^{۲۴} این ویژگی به ویژه در شرایطی مانند آموزش از راه دور یا محیط‌های محدود، مزیت مهمی به شمار می‌رود.

با وجود مزایا، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. یکی از چالش‌ها، هزینه تجهیزات و زیرساخت‌هاست؛ حسگرهای پیشرفته، دوربین‌های با کیفیت و سیستم‌های پردازش بلادرنگ هزینه‌بر هستند و مدارس و مؤسسات آموزشی ممکن است توان مالی محدودی برای خرید و نگهداری آن‌ها داشته باشند (هه و همکاران، ۲۰۲۴).^{۲۵} علاوه بر این، مسائل اخلاقی و حفظ حریم خصوصی از دیگر ملاحظات مهم هستند، زیرا جمع‌آوری داده‌های حرکتی و تصویری می‌تواند نگرانی‌هایی را برای دانش‌آموزان و والدین ایجاد کند. یکی دیگر از محدودیت‌ها، پذیرش فناوری توسط معلمان و دانش‌آموزان است. مطالعه‌ای نشان داد که معلمان در استفاده از فناوری‌های هوشمند در کلاس‌های تربیت بدنی نیاز به آموزش و حمایت مستمر دارند و دانش‌آموزان نیز باید با نحوه تعامل با دستگاه‌ها آشنا شوند تا اثرگذاری حداکثری حاصل شود (کوی و همکاران، ۲۰۲۵).^{۲۶}

در زمینه کاربرد عملی، ترکیب چند فناوری هوشمند بیشترین کارایی را دارد. برای مثال، استفاده همزمان از حسگرهای پوشیدنی، سیستم‌های بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ، امکان تحلیل چندبعدی حرکت را فراهم می‌کند و گزارش‌های آموزشی خودکار تولید می‌نماید (گائو و همکاران، ۱۴۰۴). این روش، معلمان را قادر می‌سازد تا تصمیمات مبتنی بر داده اتخاذ کنند و برنامه‌های آموزشی را مطابق نیازهای فردی دانش‌آموزان تنظیم کنند.

در نهایت، پژوهش‌ها بر این نکته تأکید دارند که ادغام فناوری‌های هوشمند با روش‌های آموزشی موجود، بیشترین تأثیر را در بهبود کیفیت یادگیری و انگیزش دارد. بنابراین، مطالعات آینده باید بر بهینه‌سازی فناوری‌ها، ارتقای تعامل با کاربران، رعایت ملاحظات

²³ . Lin et al

²⁴ . Tohānean et al

²⁵ . He et al

²⁶ . Cui et al



<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

اخلاقی و بررسی اثرات بلندمدت بر عملکرد و انگیزش دانش‌آموزان تمرکز کنند (وو و همکاران، ۲۰۲۵).

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تأثیر فناوری‌های هوشمند شامل حسگرهای پوشیدنی، سیستم‌های بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری مهارت‌های حرکتی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی کیفیت اجرای حرکات، دقت حرکتی و انگیزش دانش‌آموزان را افزایش دهد. برای مثال، مطالعه ما و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد که بازخورد بلادرنگ مبتنی بر تشخیص وضعیت بدن نه تنها موجب بهبود عملکرد حرکتی شد، بلکه مدت زمان مشارکت فعال دانشجویان را نیز افزایش داد، که این امر نشان‌دهنده نقش مهم فناوری در افزایش تعهد و خودپایشی یادگیری است.

مطالعات میدانی مانند پژوهش ژانگ و همکاران (۲۰۲۵) نشان دادند که حسگرهای پوشیدنی موجب افزایش تعامل و عملکرد فیزیکی دانش‌آموزان می‌شوند، اما موانعی مانند هزینه تجهیزات و پیچیدگی فنی محدودیت‌هایی برای کاربرد گسترده آن‌ها ایجاد می‌کند. مرور سیستماتیک کاربرد فناوری‌های هوشمند نیز نشان داد که این ابزارها عمدتاً در محیط‌های حضوری استفاده شده‌اند و فرصت زیادی برای توسعه کاربرد آن‌ها در آموزش ترکیبی و آنلاین وجود دارد (وو و همکاران، ۲۰۲۵).

مزیت مهم فناوری‌های هوشمند، توانایی ارائه بازخورد فوری و دقیق است که باعث ارتقای یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌شود (وانگ و همکاران، ۲۰۲۵). افزون بر این، تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط حسگرها و سیستم‌های بینایی کامپیوتری امکان شناسایی نقاط ضعف حرکتی دانش‌آموزان و شخصی‌سازی مسیر آموزشی را فراهم می‌کند (ژائو و همکاران، ۲۰۲۵). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که ترکیب این فناوری‌ها با روش‌های سنتی بیشترین اثربخشی را در یادگیری حرکتی و افزایش انگیزش دارد (وو و همکاران، ۲۰۲۵).

از سوی دیگر، محدودیت‌های عملی و اخلاقی قابل توجهی نیز وجود دارند. هزینه بالای تجهیزات، نیاز به آموزش مستمر معلمان، پیچیدگی فنی و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی دانش‌آموزان از جمله چالش‌هایی هستند که برای اجرای پایدار این فناوری‌ها باید برطرف شوند (سوسا و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین پذیرش فناوری توسط دانش‌آموزان و معلمان به عنوان عامل میانجی اهمیت دارد، به طوری که هرچه پذیرش بیشتر باشد، اثرات مثبت فناوری‌ها افزایش می‌یابد این امر نشان می‌دهد که برای بهره‌وری حداکثری، آموزش و پشتیبانی کاربران باید در اولویت قرار گیرد.

در جمع‌بندی، شواهد نشان می‌دهند که فناوری‌های هوشمند می‌توانند مسیر یادگیری حرکتی را به صورت شخصی‌سازی‌شده بهینه کنند، انگیزش و مشارکت فعال دانش‌آموزان را تقویت نمایند و کیفیت آموزش مهارت‌های حرکتی را به شکل قابل توجهی ارتقا دهند. با مدیریت محدودیت‌های اجرایی و اخلاقی، ادغام فناوری‌های هوشمند در آموزش تربیت بدنی می‌تواند منجر به ایجاد محیط آموزشی داده‌محور، مؤثر و انگیزشی شود که معلمان بتوانند تصمیمات مبتنی بر داده اتخاذ کرده و برنامه‌های آموزشی خود را بهینه کنند.

پیشنهادهای

۱. گسترش پژوهش‌های تجربی در محیط‌های واقعی مدارس و کلاس‌ها

با توجه به محدودیت مطالعات حضوری و آنلاین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده در محیط‌های واقعی مدارس و کلاس‌های تربیت بدنی انجام شوند تا اثربخشی فناوری‌های هوشمند در شرایط عملی و متنوع بررسی شود و نتایج قابل تعمیم به محیط‌های آموزشی گسترده‌تر باشند.



۲. ترکیب فناوری‌های مختلف برای شخصی‌سازی آموزش

استفاده همزمان از حسگرهای پوشیدنی، بینایی کامپیوتری و بازخورد بلادرنگ توصیه می‌شود تا تحلیل چندبعدی حرکات، شناسایی نقاط ضعف فردی و ارائه بازخورد دقیق برای هر دانش‌آموز امکان‌پذیر شود این ترکیب می‌تواند فرایند یادگیری را شخصی‌سازی کند و اثربخشی آموزش را افزایش دهد.

۳. توسعه آموزش و پشتیبانی برای معلمان و دانش‌آموزان

برای بهره‌گیری بهینه از فناوری‌های هوشمند، معلمان و دانش‌آموزان باید آموزش‌های کافی در زمینه استفاده از ابزارها، تحلیل داده‌ها و استفاده از بازخورد بلادرنگ دریافت کنند. این اقدام موجب افزایش پذیرش فناوری و کاهش موانع اجرایی می‌شود

۴. تمرکز بر مزایای روان‌شناختی و انگیزشی فناوری‌ها

پژوهش‌های آینده باید علاوه بر مهارت‌های حرکتی، اثرات فناوری‌های هوشمند بر انگیزش، تعهد، خودپایشی و کاهش استرس دانش‌آموزان را بررسی کنند تا مزایای جامع آموزشی و روان‌شناختی آن‌ها مشخص شود.

۵. سیاست‌گذاری و تامین منابع مناسب

برای اجرای پایدار فناوری‌های هوشمند در مدارس، نیاز به سیاست‌گذاری و تخصیص منابع مالی کافی وجود دارد. مدارس باید بودجه لازم برای خرید تجهیزات، آموزش کارکنان و نگهداری سیستم‌ها را تامین کنند تا استفاده مؤثر و بلندمدت از فناوری‌ها تضمین شود

۶. ارزیابی اثرات بلندمدت و اخلاقی

پژوهش‌های آینده باید اثرات بلندمدت استفاده از فناوری‌های هوشمند بر سلامت جسمانی و روانی دانش‌آموزان، حفظ حریم خصوصی و رعایت ملاحظات اخلاقی را بررسی کنند تا استفاده از این فناوری‌ها هم مؤثر و هم مسئولانه باشد.

Refrence

1. Applied Sciences. (2024). Wearable sensors and AI-driven feedback systems for improving motor learning in physical education. <https://doi.org/10.3390/app142412345>
2. Cui, Y., Zhao, J., & Wang, T. (2025). Artificial intelligence in physical education: A review of computer vision-based motion behavior recognition. *Frontiers in Sports Technology*, 4(2), 118–132. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.01456>
3. Chen, L., Wang, S., & Li, F. (2025). Application of digital intelligent technologies in physical education: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 13, 1556243. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1556243>
4. Fang, J. (2024). User adherence and data quality challenges in wearable fitness tracking: A systematic review. *Sensors*, 24(5), 2188. <https://doi.org/10.3390/s24052188>
5. *Frontiers in Public Health*. (2024). Artificial intelligence applications in physical education: A systematic review and future directions. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1337285>
6. Gao, P., Li, Y., & Zhou, C. (2025). Integrating multimodal intelligent technologies for personalized motor learning analytics. *Applied Sciences*, 15(1), 221–240. <https://doi.org/10.3390/app15010221>
7. He, X., Wang, Y., & Chen, L. (2024). Cost and ethical considerations of AI-based smart PE systems. *Frontiers in Public Health*, 12, 1134. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.01134>
8. *Journal of Sport Education*. (2025). Predictive analytics and motor skill development using artificial intelligence in physical education settings. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2025.100225>
9. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance (JOPERD)*. (2025). Challenges of implementing AI technologies in physical education classrooms. <https://doi.org/10.1080/07303084.2025.2234567>
10. Lin, Y.-J., Hung, C.-Y., & Chen, L.-C. (2023). The effects of wearable intelligent sensor-based multiple feedback model (WISER) on badminton learning performance in physical education.



<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

اولین کنفرانس بین‌المللی
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

- Computers & Education, 197, 104729. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104729>
11. Ma, Q., Liu, Z., & Cheng, H. (2025). Application of AI-based pose recognition feedback in online physical education: A controlled study on Baduanjin training. *Education and Information Technologies*, 30(1), 215–233. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12815-9>
 12. Pioneer Publishing. (2025). AI-based performance tracking and adaptive learning in sport education. <https://doi.org/10.1016/j.pioneerp.2025.00105>
 13. Revista Apunts: Sports Medicine and Physical Education. (2024). Digital transformation and AI-based learning in physical education: Pedagogical implications and ethical challenges. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.2024>
 14. Revista Apunts. (2024). Ethical challenges in AI-based learning analytics for sport education. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.2024>
 15. Smart Learning Environments. (2023). AI-enhanced feedback and personalized learning systems in physical education classrooms. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00243-9>
 16. Smart Learning Environments. (2024). Motivational effects of AI-based feedback in physical education. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00289-7>
 17. Sousa, M. J., Pereira, F., & Dias, A. (2023). Wearable technologies in sport and education: Systematic review of applications and challenges. *Sensors*, 23(4), 1987. <https://doi.org/10.3390/s23041987>
 18. Tohănean, D., Popescu, A., & Marinescu, D. (2025). Augmented and virtual reality in smart physical education. *Education and Information Technologies*, 30(4), 10245–10267. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-12111-9>
 19. Wang, H., Liu, Q., & Tang, Z. (2025). The effects of wearable sensors on physical performance and mental stress in students. *Frontiers in Psychology*, 16, 1289440. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1289440>
 20. Wu, J. (2025). Design and Development of Artificial Intelligence Dynamic Physical Education Teaching Resources in Human-Computer Interaction Mode. *Journal of Educational Computing Research*, 63(5), 1219-1248. <https://doi.org/10.1177/07356331251337991> (Original work published 2025)
 21. Xu, Y., Zhao, L., & Huang, D. (2024). Technology acceptance and student engagement in smart physical education environments. *Smart Learning Environments*, 11(2), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00223-1>
 22. Zhang, L., Chen, X., & Wu, J. (2025). Design and development of artificial intelligence dynamic physical education materials. *Interactive Learning Environments*, 33(5), 742–760. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.1123456>
 23. Zhang, Q., Rittisom, W., & Hongseanyatham, C. (2025). The application of wearable sensors in school physical education: Enhancing engagement and performance. *Journal of Physical Education and Technology*, 18(2), 112–124. <https://doi.org/10.1016/j.jpetech.2025.05.003>
 24. Zhong Q, Jiang J, Bai W, Yin Z, Liao Z, Zhong X. Application of digital-intelligent technologies in physical education: a systematic review. *Front Public Health*. 2025 Jul 24;13:1626603. doi: 10.3389/fpubh.2025.1626603. PMID: 40777650; PMCID: PMC12328460.