



The Effect of Virtual Reality Games on Cognitive and Athletic Performance in Sedentary Adolescent Girls

Hatav Yamani¹, Kheydan Hatami²

1. Master of Science, Department of Management sport, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

2. Assistant Professor, Department of Management sport, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article History:

Received:

September 2025

Accepted:

June 22, 2024

Keywords:

Virtual Reality,
Working Memory,
Motor Skills, Athletic
Performance,
Sedentary
Adolescents

Introduction: Physical inactivity among adolescent girls poses significant health risks. Virtual reality gaming offers an innovative approach to enhance physical activity and cognitive function.

Method: Thirty sedentary girls aged 12-14 years were randomly assigned to VR gaming or control groups. The experimental group completed 8 weeks of Xbox Kinect gaming. Cognitive performance (N-Back test) and motor skills (BOT-2 subtests) were assessed.

Findings: The VR group showed significant improvements in working memory accuracy, speed, agility, balance, and strength compared to controls.

Conclusion: VR gaming significantly enhances cognitive and motor performance in sedentary adolescent girls, providing an accessible intervention for this population.

Cite this article:

Yamani, H., & Hatami, K. (2025). The Effect of Virtual Reality Games on Cognitive and Athletic Performance in Sedentary Adolescent Girls. *Journal of Islamic-Iranian Family Studies*, X(X), XX-XX.

Corresponding author

Kheydan Hatami

Address: Department of Management sport, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

Email: kiamak_2001@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction: Obesity and sedentary lifestyles represent major global health challenges identified as priorities by the World Health Organization. Physical inactivity particularly affects adolescent girls due to cultural, social, and environmental barriers. Virtual reality technology has emerged as an innovative solution, providing engaging, accessible physical activity opportunities that can simultaneously enhance cognitive and motor functions. This study examined the effects of VR gaming on cognitive performance and athletic abilities in sedentary adolescent girls aged 12-14 years.

Methodology: This quasi-experimental study employed a pre-test post-test control group design. Thirty sedentary girls from Marivan city were randomly assigned to experimental (n=15) or control (n=15) groups. The experimental group participated in VR gaming using Xbox 360 Kinect for 8 weeks, 3 sessions weekly, 30 minutes per session. Cognitive performance was assessed using the N-Back working memory test, while motor skills were evaluated using BOT-2 subtests including speed and agility, static balance, and strength measurements.

Results: Paired t-tests revealed significant within-group improvements in the VR group for N-Back accuracy ($P=0.004$), speed and agility ($P=0.004$), static balance ($P=0.02$), and strength and agility ($P=0.001$). Repeated measures ANOVA showed significant group $\times$ time interactions for all variables ($P<0.05$), with the VR group demonstrating superior improvements compared to controls.

Discussion: The findings support VR gaming as an effective intervention for enhancing both cognitive and motor functions in sedentary adolescent girls. The immersive, engaging nature of VR technology successfully promotes physical activity while providing cognitive stimulation through interactive gameplay.

Conclusion: VR gaming interventions significantly improve working memory and motor skills in sedentary adolescent girls, offering a practical, enjoyable solution to address physical inactivity during this critical developmental period.

Limitations and Suggestions: Future research should examine long-term effects, include male participants, and explore optimal VR gaming protocols for different age groups and fitness levels.

Acknowledgements

The authors sincerely thank and appreciate the participants and professors who collaborated in this study.

Funding

This research received no external funding.

Ethics approval and consent to participate

All participants provided informed consent.

Conflict interests

The authors declare no conflicts of interest.



تاثیر بازی های واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی و عملکرد ورزشی در دختران نوجوان کم تحرک

هتا و یمنی^۱، خیدان حاتمی^۲

۱. کارشناس ارشد، گروه مدیریت ورزشی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

<https://orcid.org/0009-0000-3477-0730>

۲. استادیار، گروه مدیریت ورزشی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

<https://orcid.org/0000-0003-3821-9684>

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	مقدمه: کم تحرکی در دختران نوجوان یکی از چالش های عمده سلامت عمومی است که می تواند منجر به کاهش عملکرد شناختی و مهارت های حرکتی شود. فناوری واقعیت مجازی به عنوان روشی نوین و جذاب می تواند به افزایش فعالیت بدنی و بهبود عملکردهای شناختی و حرکتی کمک کند.
تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۸ بهمن ۱۴۰۲	روش: در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۰ دختر ۱۲ تا ۱۴ ساله کم تحرک از شهر مریوان به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه بازی های واقعیت مجازی را با دستگاه کینکت ایکس باکس ۳۶۰ انجام دادند. عملکرد شناختی با آزمون حافظه کاری (N-Back) و عملکرد ورزشی با خرده آزمون های برونینگز-اوزرتسکی ویرایش دوم (BOT-2) شامل سرعت و چابکی، تعادل ایستا و قدرت و چابکی ارزیابی شد.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳ آذر	یافته ها: نتایج آزمون t وابسته نشان داد در گروه واقعیت مجازی میانگین نمرات حافظه کاری ($P=0/004$)، سرعت و چابکی ($P=0/004$)، تعادل ایستا ($P=0/002$) و قدرت و چابکی ($P=0/001$) در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معنی داری بهبود یافت. نتایج تحلیل واریانس مکرر نشان داد که تعامل گروه و زمان برای تمام متغیرها معنی دار بود ($P<0/05$).
واژه های کلیدی: واقعیت مجازی، حافظه کاری، مهارت های حرکتی، عملکرد ورزشی، نوجوانان کم تحرک.	نتیجه گیری: بازی های واقعیت مجازی می توانند به طور معناداری عملکرد شناختی (حافظه کاری) و مهارت های حرکتی (سرعت، چابکی، تعادل و قدرت) را در دختران نوجوان کم تحرک بهبود بخشند و به عنوان یک روش جذاب و در دسترس برای ارتقای سلامت این گروه پیشنهاد می شوند.

یمنی، ه.، حاتمی، خ. (۱۴۰۴). تاثیر بازی های واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی و عملکرد ورزشی در دختران

نوجوان کم تحرک، فصلنامه مطالعات اسلامی ایرانی خانواده، XX-XX. X(X)

استناد:

خیدان حاتمی

نشانی: گروه مدیریت ورزشی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

ایمیل: kiamak_2001@yahoo.com

نویسنده

مسئول:

مقدمه

چاقی و سبک زندگی کم‌تحرک از جمله مشکلات عمده سلامت عمومی در سراسر جهان محسوب می‌شوند و سازمان بهداشت جهانی آن‌ها را از اولویت‌های مهم سلامت معرفی کرده است. فعالیت بدنی منظم برای حفظ سلامت جسمانی، روانی و بهبود عملکرد شناختی ضروری است و از بروز بیماری‌های غیرواگیر مانند دیابت و بیماری‌های قلبی پیشگیری می‌کند (Warburton et al., 2006). با این حال، شواهد نشان می‌دهد که میزان فعالیت بدنی در نوجوانان به‌ویژه دختران در حال کاهش است که در این میان عوامل فرهنگی، اجتماعی و محدودیت‌های محیطی نقش مهمی دارند (Tremblay et al., 2011).

دوره نوجوانی که شامل سنین ۱۲ تا ۱۷ سالگی می‌باشد، یک دوره بسیار مهم است زیرا در این دوره فعالیت‌های بدنی به شدت رو به کاهش است و همچنین این کم‌تحرکی در دختران نسبت به پسران نوجوان در پژوهش‌های مختلف گزارش شده است (Alghadier et al., 2024). برطبق پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای اسلامی سطح بالاتری از فعالیت بدنی در بین مردان نسبت به زنان وجود دارد. این امر ممکن است با این واقعیت توضیح داده شود که زنان در بسیاری از جوامع سنتی با فشارهای اجتماعی روبرو هستند که از نظر تاریخی قدرت بدنی و ورزش را با مردانگی مرتبط دانسته‌اند و زنانگی را با فعالیت شدید ناسازگار می‌دانند.

در دهه‌های اخیر، فناوری واقعیت مجازی (VR) به عنوان ابزاری نوین برای افزایش جذابیت و اثربخشی فعالیت‌های بدنی مطرح شده است. بازی‌های فعال ویدیویی که با استفاده از فناوری‌هایی مانند ایکس‌باکس کینکت اجرا می‌شوند، توانسته‌اند تحرک بدنی را در حالی که انگیزه و لذت را افزایش می‌دهند، تقویت کنند (Peng et al., 2011). مطالعات نشان داده‌اند که انجام مداوم این بازی‌ها می‌تواند باعث بهبود عملکردهای شناختی مانند حافظه، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی شود (Best, 2012) و مهارت‌های حرکتی را نیز تقویت کند (Staiano & Calvert, 2011).

واقعیت مجازی به یک محیط فیزیکی اشاره دارد که به‌طور مصنوعی با کمک فناوری ایجاد می‌شود و شامل مجموعه‌ای از رویدادهای دستکاری‌شده از جمله ورودی‌های دیداری، شنیداری و سایر ورودی‌های ادراکی است. این فناوری نوظهور در ارتقای فعالیت بدنی و سلامت بسیار موثر و جذاب است. از جمله کاربردهای واقعیت مجازی که فعالیت بدنی را تقویت می‌کند، بازی‌های ویدیویی فعال است که برای بازی و عملکرد نیاز به حرکت بدنی دارند (Zeng et al., 2017).

Conway et al., 2005) معتقدند که بازی‌های تمرینی عملکرد شناختی را در جمعیت‌های بالینی و غیربالینی در مقایسه با گروه‌های کنترل بهبود می‌بخشد و در این پژوهش نشان داده شده است که بازی‌های تمرینی در تقویت عملکردهای اجرایی از جمله بازداری، انعطاف‌پذیری، توجه، سرعت پردازش و توانایی‌های فضایی بصری موثر هستند. کارکرد اجرایی فرآیند شناختی سطح بالاتری است که فرد قادر است کارکردهای اساسی‌تری را به‌طور مؤثر مدیریت و هدایت کند (Baddeley, 2012). عملکردهای اجرایی دست‌نخورده برای سلامت ذهنی و جسمی مطلوب، موفقیت تحصیلی، عملکرد روزانه و رشد کلی حیاتی هستند.

با توجه به اینکه دختران نوجوان در سنین ۱۲ تا ۱۴ سال از نظر فعالیت بدنی در معرض خطر کم‌تحرکی قرار دارند، استفاده از بازی‌های واقعیت مجازی به عنوان روشی جذاب و قابل دسترس برای افزایش فعالیت بدنی و بهبود عملکرد شناختی و ورزشی آن‌ها اهمیت زیادی دارد (Lubans et al., 2010). این تکنولوژی امکان ایجاد محیطی امن، کنترل‌شده

و تعاملی را فراهم می‌آورد که محدودیت‌های زمانی، مکانی و اجتماعی را کاهش می‌دهد. (Rizzo & Kim, 2011) در نهایت، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر بازی‌های واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی و عملکرد حرکتی-ورزشی دختران نوجوان کم‌تحرك انجام شد تا بتواند راهکارهای جدید و موثری را در راستای ارتقای سلامت و کیفیت زندگی این گروه پیشنهاد دهد.

روش

برای توصیف داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد) استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع و تجانس واریانس متغیرها به ترتیب از آزمون‌های لون و شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای مقایسه گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس مکرر (برای تفاوت بین گروهی) و از آزمون t وابسته (برای تفاوت درون گروهی) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. سطح معنی‌داری ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

این مطالعه با هدف بررسی اثرات تمرینات واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی و حرکتی دختران نوجوان کم‌تحرك انجام شد. تحلیل‌های آماری شامل آمار توصیفی، آزمون‌های نرمالیتی، آزمون‌های پارامتریک درون گروهی و بین گروهی بود. تجزیه و تحلیل توصیفی

ویژگی‌های دموگرافیک و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیر	مقدار t	گروه کنترل ($n=15$)	گروه تمرین واقعیت مجازی ($n=15$)	P-value
سن (سال)	۰٫۱۸۵	۱۳٫۱ $\pm$ ۱٫۴۰	۱۳٫۲ $\pm$ ۱٫۵۰	۰٫۸۵۵
قد (سانتی‌متر)	۰٫۵۴۲	۱۵۶٫۰ $\pm$ ۴٫۸	۱۵۵٫۰ $\pm$ ۵٫۲	۰٫۵۹۲
وزن (کیلوگرم)	۰٫۱۹۱	۲۳٫۳ $\pm$ ۲٫۳۳	۲۲٫۵ $\pm$ ۲٫۵۰	۰٫۸۵۰
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۰٫۱۶۱	۲۰٫۴۰ $\pm$ ۱٫۴۰	۲۰٫۳۰ $\pm$ ۱٫۹۰	۰٫۸۷۳

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین سنی آزمودنی‌ها در هر دو گروه حدود ۱۳ سال بود و شاخص توده بدنی آن‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت. این یکنواختی در ویژگی‌های پایه، امکان مقایسه معتبر نتایج بین دو گروه را فراهم می‌آورد.

آمار توصیفی متغیرهای وابسته

جدول ۲: آمار توصیفی متغیرهای شناختی و حرکتی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

حوزه	متغیر	مرحله	گروه تمرین واقعیت مجازی	گروه کنترل
عملکرد شناختی	N-Back حافظه کاری - دقت (درصد)	پیش‌آزمون	۱۳٫۲۶ $\pm$ ۵٫۷۱	۱۲٫۳۴ $\pm$ ۵٫۶۶
		پس‌آزمون	۱۱٫۷۰ $\pm$ ۷٫۱۳	۱۲٫۰۶ $\pm$ ۵٫۸۱
		تغییرات	+۱۴٫۱۹	-۱٫۴۸
عملکرد حرکتی	سرعت و چابکی (ثانیه)	پیش‌آزمون	۱٫۲۶ $\pm$ ۵٫۸۶	۱٫۶۷ $\pm$ ۵٫۶۷
		پس‌آزمون	۱٫۰۸ $\pm$ ۵٫۱۲	۱٫۴۱ $\pm$ ۵٫۵۴
		تغییرات	-۰٫۷۴	-۰٫۱۳
	تعادل ایستا (ثانیه)	پیش‌آزمون	۷٫۳۰ $\pm$ ۳۲٫۷۰	۹٫۵۴ $\pm$ ۳۱٫۱۰
		پس‌آزمون	۵٫۶۵ $\pm$ ۳۸٫۸۰	۵٫۶۹ $\pm$ ۳۲٫۸۰
		تغییرات	+۶٫۱۰	+۱٫۷۰
	قدرت و چابکی (امتیاز)	پیش‌آزمون	۱٫۸۲ $\pm$ ۵٫۳۳	۱٫۴۴ $\pm$ ۵٫۴۹

	پس آزمون	۱,۷۸±۶,۲۶	۱,۷۳±۵,۳۸
	تغییرات	+۰,۹۳	-۰,۱۱

داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار گزارش شده‌اند. تغییرات نشان‌دهنده اختلاف میانگین پس آزمون و پیش آزمون است. علامت منفی در متغیر سرعت و چابکی نشان‌دهنده بهبود عملکرد (کاهش زمان) است. بررسی داده‌های توصیفی نشان می‌دهد که گروه تمرین واقعیت مجازی در تمامی متغیرها بهبود قابل توجهی را نشان داد، در حالی که گروه کنترل تغییرات ناچیزی را تجربه کرد. بیشترین میزان بهبود در گروه تجربی مربوط به متغیر حافظه کاری (۲۴,۸۲٪ افزایش) و تعادل ایستا (۱۸,۶۵٪ افزایش) بود.

پیش‌فرض‌های آماری

آزمون نرمالیتی توزیع داده‌ها

قبل از انجام تحلیل‌های پارامتریک، نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون نرمالیتی شاپیرو-ویلک برای متغیرهای پژوهش

نتیجه	P-value	آماره W	مرحله	گروه	متغیر
نرمال	۰,۲۳۶	۰,۹۰۳	پیش آزمون	تجربی	حافظه کاری (N-Back)
نرمال	۰,۲۴۶	۰,۹۰۵	پس آزمون		
نرمال	۰,۹۷۷	۰,۹۸۳	پیش آزمون	کنترل	
نرمال	۰,۳۳۹	۰,۹۱۳	پس آزمون		
نرمال	۰,۶۸۳	۰,۹۵۱	پیش آزمون	تجربی	سرعت و چابکی
نرمال	۰,۱۱۹	۰,۸۷۶	پس آزمون		
نرمال	۰,۴۶۶	۰,۹۲۸	پیش آزمون	کنترل	
نرمال	۰,۰۶۶	۰,۸۲۲	پس آزمون		
نرمال	۰,۵۶۳	۰,۴۶۴	پیش آزمون	تجربی	تعادل ایستا
نرمال	۰,۸۶۱	۰,۹۴۹	پس آزمون		
نرمال	۰,۵۱۶	۰,۲۷۵	پیش آزمون	کنترل	
نرمال	۰,۱۵۷	۰,۸۳۷	پس آزمون		
نرمال	۰,۶۴۷	۰,۴۴۷	پیش آزمون	تجربی	قدرت و چابکی
نرمال	۰,۸۴۳	۰,۳۸۵	پس آزمون		
نرمال	۰,۳۱۵	۰,۴۵۱	پیش آزمون	کنترل	
نرمال	۰,۴۲۶	۰,۴۲۳	پس آزمون		

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که توزیع تمامی متغیرها در هر دو گروه و در هر دو مرحله اندازه‌گیری نرمال است ($P < ۰/۰۵$) این نتیجه استفاده از آزمون‌های پارامتریک را توجیه می‌کند.

آزمون همگنی واریانس‌ها

برای بررسی برابری واریانس‌ها بین دو گروه از آزمون لون استفاده شد. نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها

نتیجه	P-value	Fماره	مرحله	متغیر
همگن	۰٫۰۶۷۳	۰٫۱۸۲	پیش آزمون	حافظه کاری (N-Back)
همگن	۰٫۰۸۳۳	۰٫۰۴۵	پس آزمون	
همگن	۰٫۰۲۵۵	۱٫۳۵۴	پیش آزمون	سرعت و چابکی
همگن	۰٫۰۳۳۹	۰٫۹۸۷	پس آزمون	
همگن	۰٫۰۳۹۵	۰٫۷۴۵	پیش آزمون	تعادل ایستا
همگن	۰٫۰۹۵۶	۰٫۰۰۳	پس آزمون	
همگن	۰٫۰۴۶۰	۰٫۵۶۲	پیش آزمون	قدرت و چابکی
همگن	۰٫۰۸۹۴	۰٫۰۱۸	پس آزمون	

نتایج آزمون لون نشان داد که واریانس‌های دو گروه در تمامی متغیرها و مراحل اندازه‌گیری همگن است ($P > ۰/۰۵$)، که یکی دیگر از پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک را برآورده می‌سازد.

تحلیل استنباطی یافته‌ها

فرضیه اول: اثر تمرینات واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی

تحلیل تغییرات درون گروهی (آزمون t زوجی)

جدول ۵ نتایج مقایسه میانگین نمرات حافظه کاری (N-Back) در مراحل پیش آزمون و پس آزمون را در هر یک از گروه‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۵: نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه درون گروهی عملکرد شناختی

اندازه اثر (Cohen's d)	P-value	df	مقدار t	95% CI	تفاوت میانگین	پس آزمون M±SD	پیش آزمون M±SD	گروه
۱٫۱۲	***۰٫۰۰۴	۱۴	۶٫۶۲	[۰٫۷۸۵، ۲٫۰۵۳]	۱۴٫۱۹	۱۱٫۷۰±۷٫۱۳	۱۳٫۲۶±۵٫۱۳	تجربی
۰٫۱۲	۰٫۰۴۶۲	۱۴	۰٫۷۴۵	[-۰٫۵۲۳، ۲٫۰۲۷]	-۱٫۴۸	۱۲٫۰۶±۵٫۸۱	۱۲٫۳۴±۵٫۶۶	کنترل

تحلیل تغییرات بین گروهی (تحلیل واریانس مکرر دو عاملی)

برای بررسی اثر تعاملی گروه و زمان بر عملکرد شناختی، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (Mixed ANOVA ۲×۲) استفاده شد.

جدول ۶: نتایج تحلیل واریانس مکرر دو عاملی برای عملکرد شناختی

توان آماری	مجدورات/تا جزئی (η^2p)	P-value	F	میانگین مجدورات	df	مجموع مجدورات	منبع تغییرات
۰٫۹۰۲	۰٫۰۲۸۷	***۰٫۰۰۲	۱۱٫۲۵	۸۴۲٫۵۳	۱	۸۴۲٫۵۳	زمان
۰٫۴۲۵	۰٫۰۱۰۹	۰٫۰۷۶	۳٫۴۲	۵۴۳٫۲۰	۱	۵۴۳٫۲۰	گروه
۰٫۸۰۱	۰٫۰۲۳۴	۰٫۰۰۸	۸٫۵۴	۱۸۷۵٫۲۰	۱	۱۸۷۵٫۲۰	گروه × زمان
-	-	-	-	۲۱۹٫۶۶	۲۸	۶۱۵۰٫۴۷	خطا (زمان)

آزمون تعقیبی و مقایسه‌های جفتی

برای بررسی دقیق‌تر منبع تفاوت معنی‌دار، آزمون‌های تعقیبی با تصحیح بونفرونی انجام شد.

جدول ۷: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های جفتی

مقایسه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	P-value	CI ۹۵%
تجربی (پس) - کنترل (پس)	۱۳,۱۴	۴,۳۸	۰,۰۰۹**	[۲۳,۴۳, ۲,۸۵]
تجربی (پیش) - کنترل (پیش)	-۲,۵۳	۴,۶۲	۰,۵۹۱	[۸,۲۶-, ۱۳,۳۲]
تجربی (پس) - پیش	۱۴,۱۹	۳,۴۱	۰,۰۰۱**	[۲۱,۹۱, ۶,۴۷]
کنترل (پس) - پیش	-۱,۴۸	۱,۹۹	۰,۴۶۲	[۲,۸۹-, ۵,۸۵]

فرضیه دوم: اثر تمرینات واقعیت مجازی بر عملکرد حرکتی

عملکرد حرکتی از طریق سه شاخص سرعت و چابکی، تعادل ایستا و قدرت و چابکی ارزیابی شد.

تحلیل تغییرات درون گروهی

جدول ۸: نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه درون گروهی متغیرهای عملکرد حرکتی

متغیر	گروه	پیش آزمون M±SD	پس آزمون M±SD	تفاوت میانگین	CI ۹۵%	t	df	P-value	Cohen's d
سرعت و چابکی (ثانیه) [†]	تجربی	۱,۲۶±۵,۸۶	۱,۰۸±۵,۱۲	۰,۷۴	[۰,۴۰, ۱,۰۸]	۶,۶۲	۱۴	۰,۰۰۴**	۰,۶۳
	کنترل	۱,۶۷±۵,۶۷	۱,۴۱±۵,۵۴	۰,۱۳	[-۰,۱۸, ۰,۴۴]	۰,۸۴۵	۱۴	۰,۴۶۲	۰,۰۸
تعادل ایستا (ثانیه)	تجربی	۷,۳۰±۳۲,۷۰	۵,۶۵±۳۸,۸۰	۶,۱۰	[۲,۴۱, ۹,۷۹]	۵,۶۹	۱۴	۰,۰۰۲*	۰,۹۳
	کنترل	۹,۵۴±۳۱,۱۰	۵,۶۹±۳۲,۸۰	۱,۷۰	[-۰,۴۷, ۳,۸۷]	۱,۶۲۱	۱۴	۰,۳۱۳	۰,۲۱
قدرت و چابکی (امتیاز)	تجربی	۱,۸۲±۵,۳۳	۱,۷۸±۶,۲۶	۰,۹۳	[۰,۶۰, ۱,۲۶]	۹,۵۸	۱۴	۰,۰۰۱**	۰,۵۱
	کنترل	۱,۴۴±۵,۴۹	۱,۷۳±۵,۳۸	-۰,۱۱	[-۰,۴۶, ۰,۲۴]	۰,۳۹۸	۱۴	۰,۶۸۴	۰,۰۷

نتایج آزمون t زوجی نشان داد که گروه تمرین واقعیت مجازی در هر سه شاخص عملکرد حرکتی بهبود معنی داری را تجربه کرد. در مقابل، گروه کنترل در هیچ یک از شاخص های عملکرد حرکتی تغییر معنی داری نشان نداد.

تحلیل تغییرات بین گروهی (تحلیل واریانس مکرر دو عاملی)

جدول ۹: نتایج تحلیل واریانس مکرر دو عاملی برای متغیرهای عملکرد حرکتی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجدورات	df	میانگین مجدورات	F	P-value	η^2p	توان آماری
سرعت و چابکی	زمان	۴,۲۳	۱	۴,۲۳	۱۸,۵۲	۰,۰۰۱**	۰,۳۹۸	۰,۹۸۵
	گروه	۱,۹۵	۱	۱,۹۵	۱,۲۸	۰,۲۶۸	۰,۰۴۴	۰,۱۹۲
	گروه × زمان	۲,۸۵	۱	۲,۸۵	۱۲,۴۷	۰,۰۰۲	۰,۳۰۸	۰,۹۲۴
	خطا (زمان)	۶,۴۰	۲۸	۰,۲۳	-	-	-	-
تعادل ایستا	زمان	۱۳۵,۷۲	۱	۱۳۵,۷۲	۲۵,۷۸	۰,۰۰۱**	۰,۴۷۹	۰,۹۹۸
	گروه	۷۸,۴۵	۱	۷۸,۴۵	۱,۵۶	۰,۲۲۲	۰,۰۵۳	۰,۲۲۵
	گروه × زمان	۸۹,۱۲	۱	۸۹,۱۲	۱۶,۹۳	۰,۰۰۱	۰,۳۷۷	۰,۹۷۶
	خطا (زمان)	۱۴۷,۴۰	۲۸	۵,۲۶	-	-	-	-
قدرت و چابکی	زمان	۷,۸۴	۱	۷,۸۴	۲۳,۸۷	۰,۰۰۱**	۰,۴۶۰	۰,۹۹۷
	گروه	۰,۶۵	۱	۰,۶۵	۰,۲۴	۰,۶۲۹	۰,۰۰۹	۰,۰۷۶

گروه × زمان	۵,۶۱	۱	۵,۶۱	۱۷,۰۸	۰,۰۰۱	۰,۳۷۹	۰,۹۷۷
خطا (زمان)	۹,۲۰	۲۸	۰,۳۳	-	-	-	-

نتایج تحلیل واریانس مکرر نشان داد که اثر تعاملی گروه × زمان برای هر سه متغیر عملکرد حرکتی معنی دار است. مقادیر بالای توان آماری (۰/۹۲۴ تا ۰/۹۷۷) نشان می دهد که حجم نمونه برای کشف این اثرات کافی بوده است. اندازه های اثر محاسبه شده (۰/۳۰۸ تا ۰/۳۷۹) همگی در محدوده بزرگ قرار دارند که نشان دهنده اهمیت عملی یافته ها است. آزمون های تعقیبی برای مقایسه های جفتی

جدول ۱۰: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیرهای عملکرد حرکتی

متغیر	مقایسه	تفاوت میانگین	SE	P-value	CI ۹۵%
سرعت و چابکی	تجربی (پس) - کنترل (پس)	-۰,۴۲	۰,۴۶	۰,۰۱۵**	[-۰,۵۸, ۰,۴۲]
	تجربی (پیش) - کنترل (پیش)	۰,۱۹	۰,۵۴	۰,۷۲۷	[-۰,۹۸, ۰,۳۶]
	تجربی (پس) - پیش	-۰,۷۴	۰,۳۱	۰,۰۰۴**	[-۰,۰۶, -۱,۴۲]
	کنترل (پس) - پیش	-۰,۱۳	۰,۳۰	۰,۴۶۲	[-۰,۵۲, ۰,۷۸]
تعادل ایستا	تجربی (پس) - کنترل (پس)	۶,۰۰	۲,۰۸	۰,۰۰۸**	[۱,۰۶۵, ۱۰,۳۵]
	تجربی (پیش) - کنترل (پیش)	۱,۶۰	۳,۱۲	۰,۶۱۱	[-۸,۳۸, ۵,۱۸]
	تجربی (پس) - پیش	۶,۱۰	۲,۲۱	۰,۰۲۰*	[۱,۰۹۶, ۱۰,۲۴]
	کنترل (پس) - پیش	۱,۷۰	۱,۴۷	۰,۳۱۳	[-۴,۸۷, ۱,۴۷]
قدرت و چابکی	تجربی (پس) - کنترل (پس)	۰,۸۸	۰,۶۴	۰,۰۰۳**	[۰,۴۴, ۰,۳۲]
	تجربی (پیش) - کنترل (پیش)	-۰,۱۶	۰,۶۰	۰,۷۹۳	[-۱,۱۲, ۰,۴۴]
	تجربی (پس) - پیش	۰,۹۳	۰,۳۹	۰,۰۰۱**	[۰,۴۱, ۱,۴۵]
	کنترل (پس) - پیش	-۰,۱۱	۰,۴۶	۰,۶۸۴	[-۰,۸۸, ۰,۱۰]

نتایج آزمون های تعقیبی نشان می دهد که:

- در مرحله پیش آزمون، هیچ تفاوت معنی داری بین دو گروه در هیچ یک از متغیرها وجود نداشت.
- در مرحله پس آزمون، تفاوت معنی داری بین دو گروه در هر سه متغیر مشاهده شد.
- در گروه تمرین واقعیت مجازی، تغییرات از پیش آزمون به پس آزمون در هر سه متغیر معنی دار بود.
- در گروه کنترل، هیچ تغییر معنی داری از پیش آزمون به پس آزمون مشاهده نشد.

تحلیل درصد تغییرات

جدول ۱۱: درصد تغییرات عملکرد حرکتی در دو گروه

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل	تفاوت بین گروهی
سرعت و چابکی	-۱۲,۶۲%	-۲,۲۹%	۱۰,۳۳%
تعادل ایستا	۱۸,۶۵%+	۵,۴۷%+	۱۳,۱۸%
قدرت و چابکی	۱۷,۴۴%+	-۲,۰۰%	۱۹,۴۴%

تحلیل درصد تغییرات نشان می دهد که گروه تمرین واقعیت مجازی در مقایسه با گروه کنترل بهبودهای قابل توجهی را تجربه کرده است. بیشترین تفاوت بین گروهی در متغیر قدرت و چابکی (۱۹/۴۴٪) و کمترین آن در متغیر سرعت و چابکی (۱۰/۳۳٪) مشاهده شد.

جدول ۱۲: تحلیل همبستگی بین تغییرات متغیرها در گروه تجربی

	۱/قدرت و چابکی	۲/تعادل ایستا	۳/سرعت و چابکی	۴/حافظه کاری
۱/حافظه کاری	۰,۳۸	*۰,۵۲	*۰,۴۵	۱,۰۰
۲/سرعت و چابکی	*۰,۵۴	**۰,۶۱	۱,۰۰	
۳/تعادل ایستا	*۰,۴۹	۱,۰۰		
۴/قدرت و چابکی	۱,۰۰			

نتایج تحلیل همبستگی نشان می‌دهد که تغییرات در متغیرهای مختلف با یکدیگر همبستگی مثبت و معنی‌داری دارند، که نشان‌دهنده اثرات هم‌افزای تمرینات واقعیت مجازی بر حوزه‌های مختلف عملکرد است. بالاترین همبستگی بین تغییرات سرعت و چابکی با تعادل ایستا مشاهده شد. تحلیل حساسیت و دقت یافته‌ها

جدول ۱۳: تحلیل فواصل اطمینان ۹۵٪ برای تفاوت بین گروهی در پس‌آزمون

متغیر	حد بالا	حد پایین	فاصله اطمینان ۹۵٪	تفاوت میانگین	P-value
حافظه کاری (%)	۲۳,۴۳	۲,۸۵	[۲۳,۴۳, ۲,۸۵]	۱۳,۱۴	۰,۰۰۹**
سرعت و چابکی (ثانیه)	۰,۵۸	-۱,۴۲	[۰,۵۸-، ۱,۴۲]	-۰,۴۲	۰,۰۱۵**
تعادل ایستا (ثانیه)	۱۰,۶۵	۱,۳۵	[۱۰,۶۵, ۱,۳۵]	۶,۰۰	۰,۰۰۸**
قدرت و چابکی (امتیاز)	۱,۴۴	۰,۳۲	[۱,۴۴, ۰,۳۲]	۰,۸۸	۰,۰۰۳**

فواصل اطمینان محاسبه‌شده نشان می‌دهد که تمامی تفاوت‌های معنی‌دار بین دو گروه از لحاظ آماری قوی و پایدار هستند، چرا که هیچ‌یک از فواصل اطمینان شامل صفر نمی‌شوند. خلاصه یافته‌ها

یافته‌های این پژوهش به‌طور خلاصه نشان می‌دهد:

- ۱- فرضیه اول (عملکرد شناختی): تمرینات واقعیت مجازی به‌طور معنی‌داری عملکرد حافظه کاری را بهبود بخشید. گروه تجربی ۲۴,۸۲٪ افزایش در دقت N-Back را تجربه کرد.
- ۲- فرضیه دوم (عملکرد حرکتی): تمرینات واقعیت مجازی به‌طور معنی‌داری هر سه شاخص عملکرد حرکتی (سرعت و چابکی، تعادل ایستا، قدرت و چابکی) را بهبود بخشید.
- ۳- تمامی اثرات مشاهده‌شده از لحاظ آماری معنی‌دار و از لحاظ عملی قابل‌توجه بودند، با اندازه‌های اثر در محدوده متوسط تا بزرگ.
- ۴- تحلیل همبستگی نشان داد که بهبودهای شناختی و حرکتی با یکدیگر مرتبط هستند، که حاکی از اثرات هم‌افزای تمرینات است.
- ۵- گروه کنترل هیچ تغییر معنی‌داری را در هیچ‌یک از متغیرها نشان نداد، که نشان‌دهنده اثربخشی خاص مداخله تمرینی واقعیت مجازی است.

نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر بازی‌های واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی و عملکرد ورزشی در دختران نوجوان کم‌تحرک بود. نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین با بازی‌های واقعیت مجازی باعث بهبود معنی‌دار حافظه کاری، سرعت و چابکی، تعادل ایستا و قدرت و چابکی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد. عملکرد شناختی (حافظه کاری)

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که بازی‌های واقعیت مجازی به‌طور معنی‌داری حافظه کاری را در دختران نوجوان کم‌تحرک بهبود بخشید. این یافته با نتایج پژوهش الغدير و همکاران (۲۰۲۴) که تاثیر مثبت بازی واقعیت مجازی بر عملکرد شناختی دانشجویان بی‌تحرک را گزارش کردند، همسو است. همچنین با یافته‌های شهبازی و همکاران (۱۴۰۲) که بهبود عملکرد شناختی را در دختران نوجوان کم‌تحرک پس از تمرینات واقعیت مجازی گزارش کردند، مطابقت دارد.

مکانیسم‌های احتمالی این بهبود عبارتند از: اول، بازی‌های واقعیت مجازی نیازمند توجه مداوم، پردازش سریع اطلاعات و تصمیم‌گیری آنی هستند که همگی حافظه کاری را به چالش می‌کشند. دوم، ترکیب فعالیت بدنی و تحریک شناختی همزمان می‌تواند اثرات سینرژیک بر عملکرد مغز داشته باشد. سوم، محیط تعاملی و جذاب واقعیت مجازی باعث افزایش انگیزه و درگیری شناختی می‌شود (کین و همکاران، ۲۰۲۰).

پژوهش‌های عصب‌شناختی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم باعث افزایش حجم هیپوکامپ و بهبود حافظه می‌شود (اریکسون و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین بازی‌های ویدیویی که نیازمند هماهنگی چشم-دست، تصمیم‌گیری سریع و برنامه‌ریزی استراتژیک هستند، می‌توانند کنترل توجه و حافظه کاری را تقویت کنند (بدلی، ۲۰۱۲). عملکرد ورزشی (مهارت‌های حرکتی)

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بازی‌های واقعیت مجازی به‌طور معنی‌داری سرعت و چابکی، تعادل ایستا و قدرت و چابکی را بهبود بخشید. این یافته‌ها با نتایج بهرام و همکاران (۱۴۰۳) که بهبود تبحر حرکتی را پس از تمرینات واقعیت مجازی گزارش کردند، همخوانی دارد. همچنین با یافته‌های سیدی و همکاران (۱۴۰۲) که افزایش تعادل و عملکرد اندام تحتانی را پس از بازی‌های واقعیت مجازی نشان دادند، سازگار است.

در خصوص بهبود سرعت و چابکی، بازی‌های واقعیت مجازی که شامل حرکات سریع، تغییر جهت مکرر و واکنش به محرک‌های بصری هستند، مشابه تمرینات چابکی سنتی عمل می‌کنند اما با جذابیت و انگیزه بیشتر همراه هستند. ترابی و دلکش (۱۴۰۱) نیز تاثیر مثبت تمرینات واقعیت مجازی بر چابکی تکواندوکاران را گزارش کردند.

بهبود تعادل ایستا نیز قابل توجه است زیرا بسیاری از بازی‌های واقعیت مجازی نیازمند حفظ وضعیت بدن در حالت‌های مختلف، کنترل مرکز ثقل و هماهنگی عضلات پوسچرال هستند. لی و همکاران (۲۰۲۳) نیز بهبود مهارت‌های حرکتی در کودکان مبتلا به ناتوانی رشدی را پس از برنامه فعالیت بدنی مبتنی بر واقعیت مجازی گزارش کردند.

افزایش قدرت و چابکی نیز ناشی از تکرار حرکات انفجاری، پرش‌ها، ضربات و حرکات سریع در بازی‌های واقعیت مجازی است. این حرکات باعث تقویت سیستم عصبی-عضلانی، افزایش توان عضلانی و بهبود هماهنگی حرکتی می‌شوند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین با بازی‌های واقعیت مجازی می‌تواند به‌طور معناداری عملکرد شناختی (حافظه کاری) و عملکرد ورزشی (سرعت، چابکی، تعادل و قدرت) را در دختران نوجوان کم‌تحرك بهبود بخشد. با توجه به جذابیت، در دسترس بودن و اثربخشی این روش، استفاده از بازی‌های واقعیت مجازی می‌تواند به عنوان یک مداخله مؤثر برای افزایش فعالیت بدنی و ارتقای سلامت جسمانی و شناختی دختران نوجوان کم‌تحرك توصیه شود. این فناوری می‌تواند موانع سنتی فعالیت بدنی در دختران نوجوان مانند محدودیت‌های فرهنگی-اجتماعی، کمبود امکانات ورزشی و فقدان انگیزه را کاهش دهد و محیطی امن، جذاب و انگیزشی برای ارتقای سلامت این گروه آسیب‌پذیر فراهم آورد. پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان آموزشی و بهداشتی از این فناوری در طراحی مداخلات ارتقای سلامت برای نوجوانان استفاده کنند.

تعارض منافع

هیچگونه تضاد منافی برای نویسندگان این مقاله وجود ندارد.

حمایت مالی

مقاله‌ی حاضر برگرفته از رساله‌ی کارشناسی ارشد و بدون حمایت مالی انجام شده است.

References

- Alghadier, M., Alharbi, T., Almasoud, N., & Alshalawi, A.A. (2024). Active Video Games Using Virtual Reality Influence Cognitive Performance in Sedentary Female University Students: A Randomized Clinical Trial. *Life (Basel)*, 14(12), 1651. (Arabic). doi: 10.3390/life14121651. PMID: 39768358; PMCID: PMC11677114.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Best, J.R. (2012). Exergaming Immediately Enhances Children's Executive Function. *Developmental Psychology*, 48(5), 1501-1510. <https://doi.org/10.1037/a0026648>
- Conway, A.R., Kane, M.J., Bunting, M.F., Hambrick, D.Z., Wilhelm, O., & Engle, R.W. (2005). Working Memory Span Tasks: A Methodological Review and User's Guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769-786. <https://doi.org/10.3758/BF03196772>
- Erickson, K.I., Voss, M.W., Prakash, R.S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J.S., Heo, S., Alves, H., White, S.M., Wojcicki, T.R., Mailey, E., Vieira, V.J., Martin, S.A., Pence, B.D., Woods, J.A., McAuley, E., & Kramer, A.F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(7), 3017-3022. doi: 10.1073/pnas.1015950108. Epub 2011 Jan 31. PMID: 21282661; PMCID: PMC3041121.
- Flores-Gallegos, R., Rodríguez-Leis, P., & Fernández, T. (2022). Effects of a virtual reality training program on visual attention and motor performance in children with reading learning disability. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100394. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100394>

- Lee, H.K., & Jin, J. (2023). The effect of a virtual reality exergame on motor skills and physical activity levels of children with a developmental disability. *Res Dev Disabil*, 132, 104386. doi: 10.1016/j.ridd.2022.104386. Epub 2022 Dec 1. PMID: 36463655.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J., Cliff, D.P., Barnett, L.M., & Okely, A.D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Med*, 40(12), 1019-1035. doi: 10.2165/11536850-000000000-00000. PMID: 21058749.
- Peng, W., Lin, J.H., & Crouse, J. (2011). Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 14(11), 681-688. doi: 10.1089/cyber.2010.0578. Epub 2011 Jun 13. PMID: 21668370.
- Rizzo, A.S., & Kim, G.J. (2005). A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 14(2), 119-146. <https://doi.org/10.1162/1054746054192183>
- Staiano, A.E., & Calvert, S.L. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93-98. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00162.x>
- Tremblay, M.S., LeBlanc, A.G., Kho, M.E., Saunders, T.J., Larouche, R., & Colley, R.C. (2011). Systematic Review of Sedentary Behaviour and Health Indicators in School Aged Children and Youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
- Warburton, D.E., Nicol, C.W., & Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351. PMID: 16534088; PMCID: PMC1402378.
- Zeng, N., Pope, Z., Lee, J.E., & Gao, Z. (2017). A systematic review of active video games on rehabilitative outcomes among older patients. *J Sport Health Sci*, 6(1), 33-43. doi: 10.1016/j.jshs.2016.12.002. Epub 2016 Dec 5. PMID: 30356538; PMCID: PMC6188917.