



DOI: 10.22034/mmbj.2025.67865.1200

The Effect of Exercise Programs on Physical Literacy and Body Composition of Overweight and Obese Elementary School Girls

Farnaz Torabi^{*1}, Zeynab Sadat Hejazi Dehaqani¹, Mahdiyeh Zamankhanpour²

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, Peyame Noor University, Tehran, Iran.
f.torabi@pnu.ac.ir
2. Department of Physiology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received Date: 2025 June 25

Review Date: 2025 June 28

Accepted Date: 2025 June 30

Published Date: 2025 November 22

Abstract

This study aimed to investigate the effect of an exercise program on physical literacy and body composition in overweight and obese elementary school girls in Dehaghan. In this study, 30 girls aged 7 to 12 years with overweight and obesity were randomly assigned to control and experimental groups. The experimental group participated in an exercise program for eight weeks, with one 60-minute session per week. Before and after the intervention, participants completed a physical literacy questionnaire, and body composition indices, including height, weight, BMI, body fat percentage, and fat-free mass percentage, were measured. Data were analyzed using analysis of covariance and dependent t-test with a significance level of $P \leq 0.05$. The results showed that the exercise program significantly increased the students' physical literacy and improved body composition indices; specifically, weight, BMI, and body fat percentage decreased significantly, while fat-free mass percentage increased. These findings indicate that physical exercise can play an important role in enhancing physical literacy and improving the physical condition of overweight and obese girls. Increasing physical literacy can facilitate greater participation in physical activities and promote children's health.

Keywords: Body Composition, Obesity, Overweight, Physical Literacy, Sports Training.



Extended Abstract

Background and Purpose

Obesity has emerged as a critical public health challenge globally, with the World Health Organization reporting that over 1.3 billion adults are affected by overweight and obesity. In the Middle East, Bahrain has the highest prevalence, while Iran reports the lowest in the region. Among children and adolescents, the rise in obesity is particularly alarming, especially in developed and developing nations where sedentary lifestyles and poor dietary habits have become more common. Childhood obesity is associated with a range of adverse health outcomes, including hypertension, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, certain cancers, and psychological disorders such as low self-esteem. These consequences not only threaten individual health but also negatively impact academic performance and social interactions. Physical literacy, defined as the motivation, confidence, knowledge, and understanding necessary to maintain physical activity throughout life, has been identified as a key factor in promoting active lifestyles and preventing obesity. Children with higher physical literacy are more likely to engage in regular physical activity, develop essential motor skills, and adopt healthy behaviors. However, research indicates that overweight and obese children often have lower levels of physical literacy compared to their normal-weight peers, which points to the importance of targeted interventions.

Materials and Methods

This study aimed to examine the impact of an educational exercise program on physical literacy and body composition in overweight and obese elementary school girls in Dehaghan. The goal was to determine whether structured physical activity could enhance physical literacy and improve health-related body composition indices in this vulnerable population. The research employed a semi-experimental, pretest-posttest design with a control group. Thirty girls aged 7 to 12 years, identified as overweight or obese based on BMI criteria, were recruited from public schools in Dehaghan using purposive sampling. Participants were randomly assigned to either the experimental group ($n=15$) or the control group ($n=15$). Inclusion criteria included general health, absence of chronic diseases (e.g., cardiovascular, respiratory, epilepsy, diabetes), and no recent use of supplements or medications. The intervention consisted of an eight-week exercise program, with one 60-minute session per week. The program was designed in accordance with the Ministry of Education's physical literacy curriculum and included various activities that targeted balance, endurance, strength, coordination, and basic motor skills. For younger students, exercises included static and dynamic balance, hopping, plank holds, and beanbag throws. Older students performed more advanced balance tasks, zigzag hopping, plank endurance, and combined aerobic and strength exercises. Physical literacy was assessed using the validated Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL-2), which evaluates daily behavior, motivation and confidence, knowledge and understanding, and physical competence. Body composition was measured using standard protocols for height, weight, BMI, body fat percentage, and fat-free mass percentage. Data analysis involved descriptive statistics, paired t -tests for within-group comparisons, and analysis of covariance (ANCOVA) for between-group comparisons, with significance set at $P \leq 0.05$.

Results

Descriptive statistics indicated comparable baseline characteristics between groups. Following the intervention, the experimental group demonstrated significant improvements in physical literacy scores compared to the control group ($\eta^2=0.784$, $F=10.618$, $P=0.000$). The increase in



physical literacy was observed across all CAPL-2 domains, suggesting comprehensive benefits from the exercise program. Body composition indices also improved significantly in the experimental group. Weight, BMI, and body fat percentage decreased (weight: $\eta^2=0.527$, $F=30.121$, $P=0.000$; BMI: $\eta^2=0.431$, $F=20.449$, $P=0.000$), while fat-free mass percentage increased, indicating a shift toward healthier body composition. No significant changes were observed in the control group. These findings confirm that regular, structured physical activity can effectively enhance both physical literacy and body composition in overweight and obese elementary school girls. The observed improvements in physical literacy are particularly noteworthy, as they may foster greater long-term participation in physical activity and contribute to sustained health benefits.

Conclusion

The results align with previous research demonstrating the positive effects of physical activity on physical literacy and health outcomes in children. By targeting multiple domains—physical, psychological, social, and cognitive—the intervention addressed the complex, multilayered character of physical literacy. Improvements in motor skills, confidence, motivation, and knowledge likely contributed to the observed increases in physical literacy scores. The reduction in body weight, BMI, and body fat percentage further illustrates the potential for school-based exercise programs to combat childhood obesity. Importantly, the study highlights the value of integrating physical literacy into educational curricula, as it not only improves physical health but also supports psychological and social development. This study provides compelling evidence that educational exercise programs can significantly enhance physical literacy and improve body composition among overweight and obese elementary school girls. By fostering motivation, confidence, and competence in physical activity, such interventions may play a critical role in promoting lifelong health and well-being. Policymakers and educators are encouraged to prioritize physical literacy in school curricula to address the growing challenge of childhood obesity and support the holistic development of children.

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing, and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the students who collaborated in this research.





سال چهارم، شماره ۲

پاییز ۱۴۰۴



DOI: 10.22034/mmbj.2025.67865.1200

اثر برنامه‌های تمرینی آموزش و پرورش بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاق

فرناز ترابی^{۱*}، زینب السادات حجازی دهاقانی^۱، مهدیه زمان خانپور^۲^۱-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. f.torabi@pnu.ac.ir^۲-گروه فیزیولوژی فعالیت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۹ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر برنامه تمرینی آموزش و پرورش بر سواد بدنی و ترکیب بدنی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهاقان انجام شد. در این مطالعه، ۳۰ دانش آموز دختر ۷ تا ۱۲ ساله که دارای اضافه وزن و چاقی بودند، به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند. گروه آزمایش به مدت هشت هفته، هر هفته یک جلسه ۶۰ دقیقه‌ای تمرین ورزشی انجام دادند. قبل و بعد از مداخله، پرسشنامه سواد بدنی تکمیل و شاخص‌های ترکیب بدنی شامل قد، وزن، BMI، درصد چربی و درصد بدون چربی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون کواریانس و تی همبسته با سطح معنی‌داری $P \leq 0.05$ تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که برنامه تمرینی آموزشی باعث افزایش قابل توجه سواد بدنی دانش آموزان و بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی شد؛ به طوری که وزن، BMI و درصد چربی به طور قابل توجهی کاهش و درصد توده بدون چربی افزایش یافت. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات بدنی می‌تواند نقش مهمی در ارتقای سواد بدنی و بهبود وضعیت جسمانی دانش آموزان دختر با اضافه وزن و چاقی ایفا کند. افزایش سواد بدنی می‌تواند زمینه‌ساز مشارکت بیشتر در فعالیت‌های بدنی و ارتقای سلامت کودکان باشد.

کلید واژه‌ها: اضافه وزن، ترکیب بدنی، چاقی، فعالیت بدنی، سواد بدنی.



مقدمه

در دنیای امروز، چاقی^۱ به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های بهداشتی جوامع مطرح است. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، حدود یک میلیارد و سیصد میلیون نفر از بزرگسالان در سراسر جهان با مشکل اضافه‌وزن و چاقی دست‌وپنجه نرم می‌کنند. در منطقه خاورمیانه، بیشترین شیوع چاقی به کشور بحرین اختصاص دارد، در حالی که ایران پایین‌ترین نرخ چاقی را در این منطقه داراست. در کشور اندونزی، میزان چاقی در میان دانش‌آموزان بالغ، ۱/۲ برابر بیشتر از دانش‌آموزان غیر بالغ گزارش شده است. همچنین، در ایالات متحده آمریکا نزدیک به ۱۲/۵ میلیون کودک و نوجوان با معضل چاقی روبه‌رو هستند. سازمان بهداشت جهانی، چاقی را به عنوان یک بیماری مزمن معرفی می‌کند که هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای در حال توسعه شیوع یافته و جایگزین بسیاری از بیماری‌های عفونی و مشکلات بهداشتی گذشته شده است. چاقی به عنوان یک بیماری مزمن، پیامدهای گسترده‌ای بر سلامت جسمی و روانی افراد دارد و می‌تواند زمینه‌ساز بروز مشکلاتی نظیر فشار خون بالا، دیابت نوع دو، بیماری‌های قلبی-عروقی، برخی سرطان‌ها و اختلالات روانی مانند کاهش اعتماد به نفس شود. این پیامدها نه تنها سلامت فرد را تهدید می‌کنند، بلکه آثار منفی خود را در سایر حوزه‌های زندگی از جمله تحصیل و تعاملات اجتماعی نیز برجای می‌گذارند (Black & Hawks, 2022). با توجه به روند رو به رشد چاقی، تغییرات سبک زندگی و پیامدهای مرتبط با آن، نگرانی‌ها درباره سلامت نسل جوان افزایش یافته است. بسیاری از بیماری‌های مرتبط با چاقی در سنین جوانی بدون علامت باقی می‌مانند و همین امر موجب می‌شود نوجوانان به دلیل ناآگاهی، به سبک زندگی ناسالم ادامه دهند. از جمله عوامل موثر در افزایش وزن و چاقی نوجوانان می‌توان به مواردی همچون عادات غذایی نامناسب والدین و دوستان، تأثیرات ژنتیکی، مصرف ناکافی میوه و سبزیجات، مصرف زیاد قند، حذف وعده صبحانه، کم‌تحركی در مدرسه و خانه، صرف زمان طولانی برای تماشای تلویزیون و بازی‌های رایانه‌ای و همچنین تأثیر تبلیغات مواد غذایی ناسالم در رسانه‌ها اشاره کرد (Black & Hawks, 2022). در سال‌های اخیر، با گسترش سبک زندگی مدرن و افزایش بی‌تحركی، به ویژه در میان کودکان و نوجوانان، نگرانی والدین نسبت به سلامت فرزندان‌شان بیشتر شده است. واقعیت این است که افرادی که از سواد حرکتی و بدنی مناسبی برخوردارند، به طور منظم فعالیت‌های بدنی را در برنامه روزانه خود جای می‌دهند و دستورات مرتبط با تحرک جسمانی را رعایت می‌کنند. به طور کلی، کسانی که از سواد بدنی^۲ برخوردارند، به سبک زندگی فعال علاقه‌مند هستند (Rajabiyan & Talebi, 2021). یکی از مفاهیم کلیدی در پیشگیری از چاقی کودکان، مفهوم سواد بدنی است. اصطلاح سواد بدنی به مجموعه‌ای از انگیزه‌ها، اعتماد به نفس، دانش و درکی اشاره دارد که افراد در طول زندگی خود برای حفظ فعالیت بدنی مطلوب توسعه می‌دهند (Lundin & Schenker, 2022). همان‌گونه که یادگیری زبان مستلزم ترکیب مهارت‌هایی مانند خواندن، نوشتن، شنیدن

¹. Obesity

². Physical Literacy

و صحبت کردن است، سواد بدنی نیز یک فرآیند پویا و مستمر به شمار می‌آید که در آن عوامل مختلفی با یکدیگر تعامل دارند. در این مسیر، توانایی‌های جسمانی، رفتارهای روزمره، سطح دانش و ادراک، انگیزه و اعتماد به نفس، همگی به صورت هماهنگ عمل می‌کنند تا فرد بتواند از فعالیت‌های بدنی لذت ببرد و سبک زندگی سالمی را دنبال کند. کودکی که از سواد بدنی برخوردار است، نه تنها قادر است با اطمینان و مهارت در موقعیت‌های چالش برانگیز بدنی واکنش نشان دهد، بلکه می‌تواند محیط اطراف خود را به خوبی درک کند و نیازهای حرکتی احتمالی را پیش‌بینی نماید. افزون بر این، چنین فردی توانایی پاسخگویی هوشمندانه و خلاقانه به چالش‌های بدنی را داراست (Carl et al., 2022).

در مطالعه ولدی و حمیدی (۲۰۲۰) با عنوان «بررسی سواد بدنی دانش‌آموزان ۸ تا ۱۲ ساله»، نتایج نشان داد که نمره کلی سواد بدنی با جنسیت، سن و شاخص توده بدنی (BMI) رابطه و تفاوت معناداری دارد؛ به‌طوری که پسران نسبت به دختران از سواد بدنی بالاتری برخوردار بودند و با افزایش سن، سطح سواد بدنی و شایستگی جسمانی بهبود می‌یابد. همچنین دانش‌آموزان دارای اضافه وزن یا چاقی، سطح سواد بدنی پایین‌تری نسبت به هم‌تایان با وزن نرمال داشتند. به طور کلی، سطح سواد بدنی دانش‌آموزان از نظر مطلوب بودن ارزیابی نشد (Valadi & Hamidi, 2020). در مطالعه سام و همکاران (۲۰۲۲)، تأثیر تمرینات حرفه‌ای مستمر^۱ (CPD) بر سواد بدنی معلمان و خودکارآمدی دانش‌آموزان بررسی شد. یافته‌ها حاکی از آن است که مداخله CPD موجب بهبود سواد بدنی معلمان گردید و آموزش سواد بدنی در برنامه‌های درسی معلمان، سطح سواد بدنی و اعتماد به نفس دانش‌آموزان را افزایش داد (Sum et al., 2022).

سواد بدنی به عنوان یک رویکرد جامع، زمینه را برای توسعه مهارت‌ها، دانش و رفتارهای مرتبط با زندگی فعال فراهم می‌کند و فرد را قادر می‌سازد تا توانمندی‌های جسمانی، روانی، اجتماعی و شناختی خود را به صورت هماهنگ تقویت نماید. این مفهوم، بر پرورش مهارت‌های پایه‌ای حرکتی و ورزشی تأکید دارد و به کودکان کمک می‌کند تا در چهار حوزه اصلی - شامل جسمانی، روانی، اجتماعی و شناختی - رشد کنند و از مشارکت مداوم و لذتبخش در فعالیت‌های حرکتی بهره‌مند شوند (Fortnum et al., 2025). فعالیت‌های ورزشی، نقش کلیدی در ارتقای سواد بدنی در همه ابعاد ایفا می‌کنند. در بعد جسمانی، این فعالیت‌ها موجب بهبود مهارت‌های حرکتی، کنترل بدنی و تعادل می‌شوند. در حوزه روان‌شناختی، ورزش به افزایش عزت نفس، اعتماد به نفس، انگیزه و شناخت واکنش‌های احساسی مرتبط با حرکات بدنی کمک می‌کند. از منظر اجتماعی، فعالیت‌های ورزشی مهارت‌هایی همچون همکاری، بازی منصفانه، رهبری و ارتباطات را تقویت می‌نماید. همچنین در بُعد شناختی، فرد درک بهتری از چگونگی و چرایی اجرای حرکات خاص پیدا کرده و نسبت به مزایای فعالیت بدنی آگاهی می‌یابد، که این امر به مشارکت مؤثر و

^۱ - Continuing Professional Development

لذت‌بخش او با دیگران منجر می‌شود (Fortnum et al., 2025; Jerebine et al., 2024). نتایج پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهد که قابلیت‌های جسمانی و انگیزه حرکتی تأثیر مثبت و معناداری بر سلامت جسمی کودکان دارند (Cachón-Zagalaz et al., 2023). همچنین، مطالعاتی همچون پژوهش کایرنی و همکاران (۲۰۱۹) تأکید کرده‌اند که تمرینات ورزشی منجر به افزایش قابل توجه سواد بدنی در زمینه‌های فعالیت بدنی، انگیزه ورزشی، اعتماد به نفس و خودکارآمدی می‌شود (Cairney et al., 2019).

اگرچه تحقیقات پیشین به‌طور کلی اثرات تمرینات ورزشی را بر سواد بدنی بررسی کرده‌اند، اما شکاف پژوهشی مهمی در این زمینه وجود دارد. اغلب این مطالعات روی جمعیت عمومی کودکان با وزن نرمال یا بدون تفکیک جنسیت تمرکز داشته‌اند، یا از برنامه‌های تمرینی عمومی بهره برده‌اند که با سیاست‌های رسمی آموزشی هم‌راستا نبوده است. همچنین، استفاده از ابزارهای سنجش بین‌المللی نظیر CAPL-2 در ارزیابی دقیق چهار بعد سواد بدنی (رفتار روزانه، انگیزه و اعتماد به نفس، دانش و درک، و شایستگی جسمانی) در نمونه‌های ایرانی بسیار محدود است. از این‌رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر دختران ۷ تا ۱۲ سال دارای اضافه وزن و چاقی، با بهره‌گیری از برنامه تمرینی مبتنی بر سند سواد بدنی وزارت آموزش و پرورش و استفاده از ابزار CAPL-2، در پی پاسخ به این خلأ علمی است. هدف اصلی پژوهش، بررسی اثربخشی این مداخلات بر ارتقای سواد بدنی و بهبود ترکیب بدنی در گروهی از دانش‌آموزان ابتدایی آسیب‌پذیر از منظر سلامت است و در پی یافتن پاسخی برای این پرسش است که آیا اجرای برنامه تمرینی مبتنی بر سواد بدنی آموزش و پرورش می‌تواند موجب بهبود مؤلفه‌های سواد بدنی و ترکیب بدنی در دانش‌آموزان دختر ۷ تا ۱۲ ساله دارای اضافه‌وزن و چاقی شود یا خیر؟

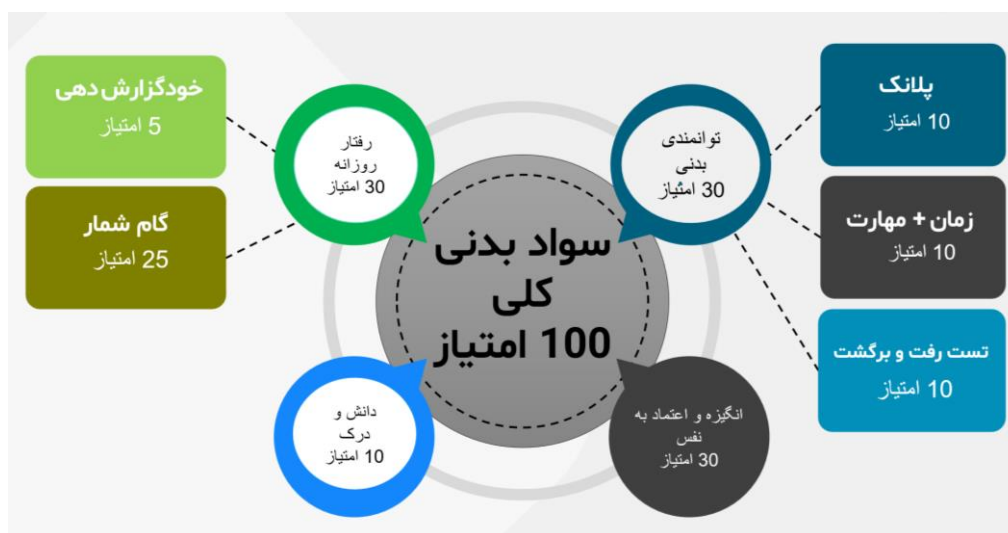
مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف، یک مطالعه کاربردی محسوب می‌شود و از حیث روش جمع‌آوری داده‌ها به صورت نیمه‌تجربی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون به همراه گروه کنترل اجرا شده است.

در این راستا، تعداد ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۷ تا ۱۲ ساله مدارس دولتی شهرستان دهقان که دارای اضافه وزن یا چاقی بودند، بر اساس نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: ۱. تمامی شرکت‌کنندگان دانش‌آموزان دختر با سلامت عمومی و در محدوده سنی ۷ تا ۱۲ سال از مدارس دولتی شهرستان دهقان بودند. ۲. هر یک از شرکت‌کنندگان دارای اضافه وزن یا چاقی (بر اساس شاخص توده بدنی) بودند. ۳. شرکت‌کنندگان در شش ماه اخیر سابقه مصرف مکمل یا دارو نداشتند. ۴. عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی، تنفسی، صرع و دیابت. پس از انجام پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره (آزمایش و کنترل) تقسیم

شدند. در این پژوهش از پرسشنامه سواد بدنی استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۲۶ ماده است که اطلاعاتی درباره سطح آگاهی دانش‌آموزان از فعالیت بدنی، اهمیت انجام فعالیت‌های روزانه و برنامه‌ریزی برای فعالیت‌هایی همچون خواب، تماشای تلویزیون، ورزش و موارد مشابه را در بر می‌گیرد. ضریب پایایی این ابزار در پژوهش وولتیک و همکاران (۲۰۲۳) با روش آزمون مجدد تأیید شده است. (Vuletic et al., 2023) همچنین در پژوهش نصر اصفهانی و همکاران (۲۰۲۲)، ضریب همبستگی درونی (آلفای کرونباخ) این پرسشنامه در ایران برابر با ۰/۸۵ گزارش شده است. (Nasr Esfahani et al., 2022)

ارزیابی سواد بدنی کانادایی نسخه دوم (CAPL-2) یک پروتکل جامع و استاندارد است که مجموعه گسترده‌ای از مهارت‌ها و توانایی‌های مرتبط با سواد بدنی کودکان را به صورت دقیق و قابل اعتماد مورد سنجش قرار می‌دهد. این ابزار در چهار حوزه اصلی طراحی شده است که هر یک شامل مؤلفه‌های ارزیابی منحصر به فردی به شرح زیر می‌باشد: ۱. رفتار روزانه: در این بخش، میزان فعالیت بدنی روزانه کودک به صورت مستقیم و با استفاده از گام‌شمار اندازه‌گیری می‌شود. ۲. انگیزه و اعتماد به نفس کودک، ۳. دانش و درک او، ۴. شایستگی بدنی که طیف وسیعی از مهارت‌های حرکتی پایه (مانند پریدن، سر خوردن، پرتاب کردن و لی‌لی کردن)، مهارت‌های ترکیبی (همچون تعادل، پایداری مرکز ثقل، هماهنگی، توازن و دقت) و همچنین تعامل بین اندامی (مانند هماهنگی چشم و دست، حرکات ریتمیک و کنترل شتاب) را شامل می‌شود.



شکل ۱. اجزای آزمون سواد بدنی^۱

^۱ - این نمودار با اقتباس از ساختار ارزیابی سواد بدنی نسخه دوم (CAPL-2) تهیه شده است. Borrego-Balsalobre, F. J., Cavas-García, F., Díaz-Suárez, A., & Martínez-Moreno, A. (2022). Physical Fitness Perception and Physical Education Enjoyment in 11- to 12-Year-Old Children. *Children (Basel)*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/children10010068>

آزمون سواد بدنی برای کودکان سنین ۸ تا ۱۲ سال طراحی شده است و نمرات به دست آمده از آن در چهار سطح کیفی دسته‌بندی می‌شوند. نمرات کمتر از ۴۳ نشان‌دهنده سطح ابتدایی، نمرات بین ۴۳/۸ تا ۶۳/۸ بیانگر سطح در حال پیشرفت، و نمرات بالاتر از ۷۴ بیانگر سطح عالی سواد بدنی هستند. در بخش اندازه‌گیری شاخص‌های ترکیب بدنی، از ابزارهای استاندارد استفاده شد. قد و وزن شرکت‌کنندگان با ترازوی پزشکی چربی سنج و عضله سنج دیجیتالی اومرون مدل بی اف ۵۱۱ مجهز به قدسنج ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. همچنین، درصد چربی و عضله بدن بر اساس پارامترهای پژوهشی مانند وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، درصد چربی و درصد توده بدون چربی تعیین گردید. این اندازه‌گیری‌ها با استفاده از دستگاه مخصوص و به صورت دقیق انجام پذیرفت تا اطلاعات معتبری در خصوص وضعیت ترکیب بدنی کودکان به دست آید.

برنامه فعالیت ورزشی مورد استفاده در این پژوهش، بر اساس طرح برنامه‌های سواد بدنی آموزش و پرورش طراحی و اجرا شد. در دوره اول ابتدایی، تمرینات شامل تعادل ایستا بر روی یک پا، تعادل پویا با حرکت پاشنه به پنجه یا به اصطلاح گردوشکستن روی خط فرضی به طول ۴/۵ متر، لی لی در مسیر مستقیم با پنج پرش در خانه‌های کوچک ۴۰×۴۰ سانتی متری (با هر دو پا)، تمرینات استقامتی عضلانی مانند پلانک، و مهارت‌های دریافت و پرتاب شامل پرتاب کیسه لوبیا (۱۰ بار پرتاب به داخل یک دایره کاغذی یا بشقاب به قطر ۲۵ سانتی متر از فاصله دو متری) بود. همچنین، پرتاب توپ تنیس به دیوار و دریافت آن پس از برخورد با زمین، و تمرینات هماهنگی و توان مانند پریدن و خم کردن زانو از پشت با لمس همزمان پاشنه‌ها نیز انجام شد. برای تقویت استقامت قلبی-تنفسی، حرکات ترکیبی روی خط فرضی مانند قیچی پا و پرش جفت پهلوی، هر یک به مدت ۳۰ ثانیه و با استراحت‌های کوتاه بین آنها اجرا گردید. در دوره دوم ابتدایی، تمرینات تعادلی شامل تعادل ایستا روی یک پا با چشمان بسته و تعادل پویا به صورت برگشت به عقب روی خط فرضی بود. لی لی در مسیر زیگزاگ با پنج پرش لی لی در خانه‌های زیگزاگی، پلانک با استفاده از ساعت برای سنجش استقامت عضلانی، و حرکات ترکیبی مانند پا قیچی و اسکات پرش برای استقامت قلبی-تنفسی نیز به کار گرفته شد. مهارت‌های پرتاب و دریافت شامل ۱۰ بار پرتاب توپ تنیس از فاصله دو متری به سمت دیوار و دریافت مستقیم با یک دست، و نیز پرتاب ۱۰ بار به سمت دایره‌ای مشخص بر روی دیوار بود. در تحلیل داده‌ها، علاوه بر آمار توصیفی، از آزمون تی زوجی برای مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون درون گروهی، و از آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) برای مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد. پیش از اجرای آزمون‌های آماری، طبیعی بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، همگنی واریانس‌ها با آزمون لون، و همگنی شیب رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت. تمامی تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ و در سطح معنی‌داری $P \leq 0.05$ انجام پذیرفت.

یافته‌ها

در جدول ۱، مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها شامل میانگین و انحراف معیار سن، قد و وزن به تفکیک گروه آزمایش و کنترل ارائه شده است.

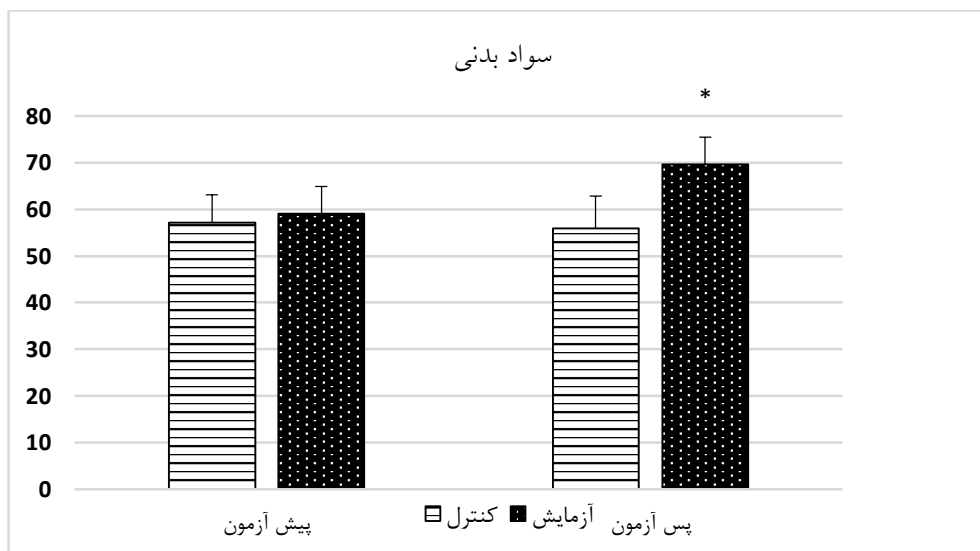
جدول ۱. مشخصات توصیفی نمونه‌های پژوهش به تفکیک گروه

گروه	تعداد	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)
		انحراف استاندارد $\pm$ میانگین	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین
کنترل	۱۵	$9,20 \pm 1,74$	$57,98 \pm 7,74$	$145,07 \pm 4,54$
آزمایش	۱۵	$9,27 \pm 1,71$	$56,01 \pm 7,14$	$139,60 \pm 6,22$

نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که اجرای برنامه‌های تمرینی آموزش و پرورش بر سواد بدنی دختران دانش‌آموز مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهقان تأثیر معنی‌داری داشته است و منجر به افزایش قابل توجه سواد بدنی آنان شد. مجذور ایتا نشان‌دهنده اندازه اثر قوی ناشی از متغیر مستقل است ($F=10,618$ ، $\eta^2=0,784$)، $(P=0,000)$ (جدول ۲) (شکل ۳). همچنین، نتایج بررسی درون گروهی بر اساس آزمون تی زوجی در گروه آزمایش حاکی از آن بود که سطح سواد بدنی آزمودنی‌ها پس از آزمون نسبت به قبل از آزمون افزایش معناداری داشته است ($P=0,000$ ، $t=-12,039$ ، $df=14$) (شکل ۳).

جدول ۲. نتیجه تحلیل کواریانس برای متغیر سواد بدنی

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	Sig	مجذور ایتا
مدل تصحیح شده	۲۲۶۳,۹۸۰	۲	۱۱۳۱,۹۹۰	۱۰۶,۶۱۳	۰,۰۰۰	۰,۸۸۸
عرض از مبدا	۱۸,۱۰۱	۱	۱۸,۱۰۱	۱,۷۰۵	۰,۲۰۳	۰,۰۵۹
پیش آزمون	۸۵۵,۶۲۰	۱	۸۵۵,۶۲۰	۸۰,۵۸۴	۰,۰۰۰	۰,۷۴۹
گروه	۱۰۴۱,۵۰۰	۱	۱۰۴۱,۵۰۰	۹۸,۰۹۰	۰,۰۰۰	۰,۷۸۴
خطا	۲۸۶,۶۸۰	۲۷	۱۰,۶۱۸			
کل	۱۲۱۰۳۷,۹۹۴	۳۰				
کل تصحیح شده	۲۵۵۰,۶۶۰	۲۹				



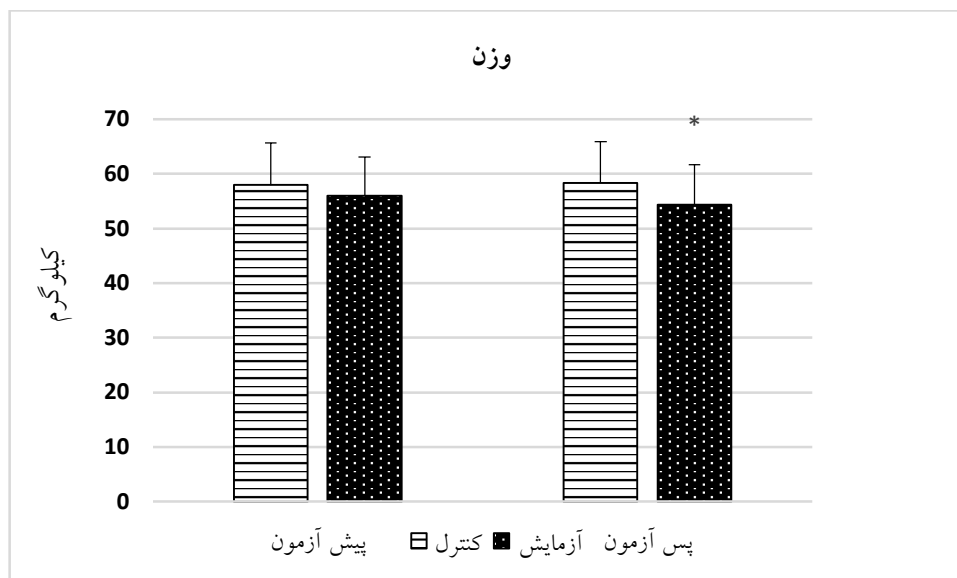
*: افزایش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل و پیش‌آزمون

شکل ۳. تغییرات سواد بدنی پس از هشت هفته

نتایج آزمون کواریانس نشان داد که برنامه‌های تمرینی آموزش و پرورش بر کاهش وزن دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهقان تأثیر قابل توجه و معناداری داشته است. بر اساس مجذور ایتا، اندازه اثر متغیر مستقل در حد متوسط ارزیابی شد ($P=0,000, F=30,121, \eta^2=0,527$) (جدول ۳) (شکل ۴). همچنین، نتایج بررسی درون گروهی بر اساس آزمون تی زوجی حاکی از آن بود که وزن آزمودنی‌های گروه آزمایش پس از دوره تمرینی، نسبت به وضعیت قبل از آزمون، به‌صورت معنی‌داری کاهش یافته است ($P=0,000, t=5,283, df=14$) (شکل ۴).

جدول ۳. نتیجه تحلیل کواریانس برای متغیر وزن

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	Sig	مجذور ایتا
مدل تصحیح شده	۱۶۴۹,۳۶۵	۲	۸۲۴,۶۸۳	۸۲۱,۹۲۶	۰,۰۰۰	۰,۹۸۴
عرض از مبدا	۰,۰۱۹	۱	۰,۰۱۹	۰,۰۱۹	۰,۸۹۱	۰,۰۰۱
پیش آزمون	۱۵۳۰,۰۴۴	۱	۱۵۳۰,۰۴۴	۱۵۲۴,۹۲۹	۰,۰۰۰	۰,۹۸۳
گروه	۳۰,۲۲۲	۱	۳۰,۲۲۲	۳۰,۱۲۱	۰,۰۰۰	۰,۵۲۷
خطا	۲۷,۰۹۱	۲۷	۱,۰۰۳			
کل	۹۶۹۸۴,۵۹۸	۳۰				
کل تصحیح شده	۱۶۷۶,۴۵۶	۲۹				



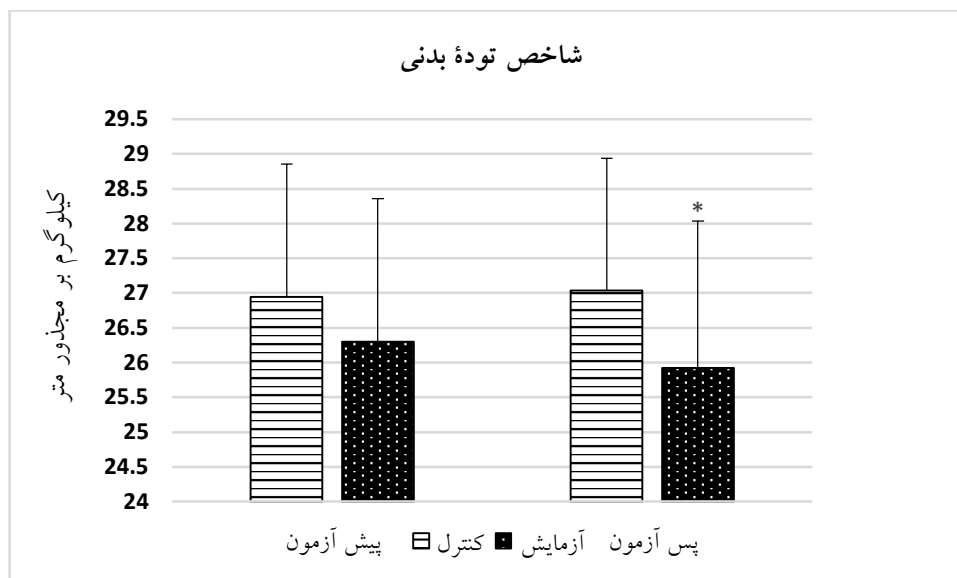
※: کاهش معنی دار نسبت به گروه کنترل و پیش آزمون

شکل ۴- تغییرات وزن پس از هشت هفته

نتایج آزمون کواریانس نشان داد که برنامه های تمرینی آموزش و پرورش بر شاخص توده بدنی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی که دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهقان هستند، تأثیر دارد و باعث کاهش معنی دار این شاخص شده است. مجذور ایتا نشان دهنده اندازه اثر متوسط به سبب متغیر مستقل است ($P=0,000, F=20,449, \eta^2=0,431$) (جدول ۴) (شکل ۵). علاوه بر این، نتایج بررسی درون گروهی بر اساس آزمون تی زوجی نشان داد که شاخص توده بدنی شرکت کنندگان در گروه آزمایش، پس از آزمون کاهش معناداری نسبت به قبل از آزمون داشته است ($P=0,000, t=4,908, df=14$) (شکل ۵).

جدول ۴. نتیجه تحلیل کواریانس برای متغیر شاخص توده بدنی

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	Sig	مجذور ایتا
مدل تصحیح شده	۱۲۰,۹۲۷	۲	۶۰,۴۶۴	۷۱۳,۶۳۳	۰,۰۰۰	۰,۹۸۱
عرض از مبدا	۰,۰۰۸	۱	۰,۰۰۸	۰,۰۹۲	۰,۷۶۵	۰,۰۰۳
پیش آزمون	۱۱۱,۴۱۸	۱	۱۱۱,۴۱۸	۱۳۱۵,۰۳۴	۰,۰۰۰	۰,۹۸۰
گروه	۱,۷۳۳	۱	۱,۷۳۳	۲۰,۴۴۹	۰,۰۰۰	۰,۴۳۱
خطا	۲,۲۸۸	۲۷	۰,۰۸۵			
کل	۲۱۱۶۳,۶۹۴	۳۰				
کل تصحیح شده	۱۲۳,۲۱۵	۲۹				



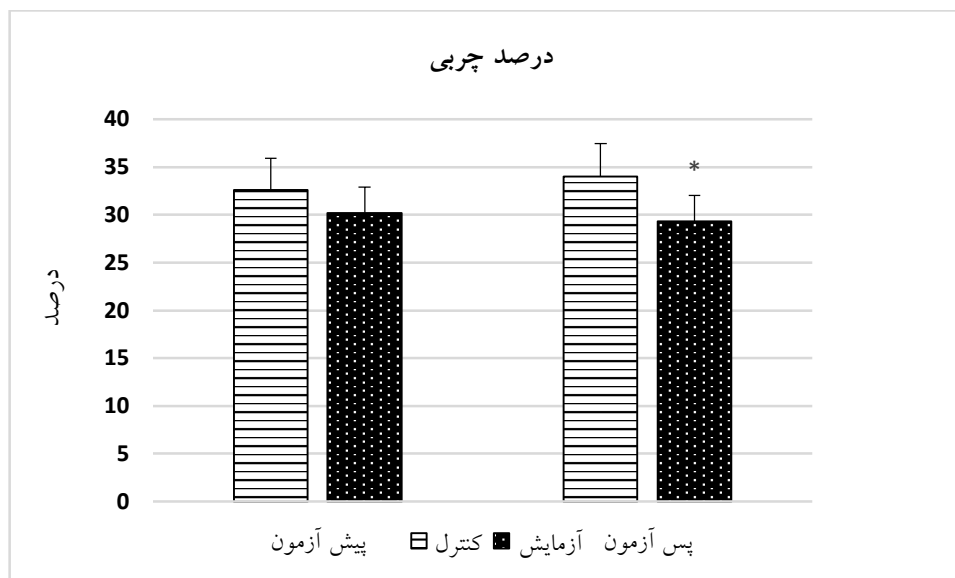
※: کاهش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل و پیش‌آزمون

شکل ۵. تغییرات شاخص توده بدنی پس از هشت هفته

نتایج آزمون کواریانس نشان داد که برنامه‌های تمرینی آموزش و پرورش بر درصد چربی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهقان تأثیرگذار بوده و منجر به کاهش معنادار این شاخص شده است. همچنین، بر اساس مجذور ایتا، اندازه اثر متغیر مستقل در حد ضعیف ارزیابی شد است. $(P=0.002, F=11.766, \eta^2=0.304)$ (جدول ۵) (شکل ۶). به علاوه، نتایج بررسی درون گروهی بر اساس آزمون تی زوجی نشان داد که درصد چربی در حالت پس‌آزمون در گروه آزمایش به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافته است $(P=0.004, t=3.409, df=14)$ (شکل ۶).

جدول ۵. نتیجه تحلیل کواریانس برای متغیر درصد چربی

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	Sig	مجذور ایتا
مدل تصحیح شده	۳۴۸,۳۸۹	۲	۱۷۴,۱۹۵	۱۹۲,۷۹۵	۰,۰۰۰	۰,۹۳۵
عرض از مبدا	۰,۰۲۵	۱	۰,۰۲۵	۰,۰۲۸	۰,۸۶۹	۰,۰۰۱
پیش آزمون	۲۴۹,۰۱۷	۱	۲۴۹,۰۱۷	۲۷۵,۶۰۷	۰,۰۰۰	۰,۹۱۱
گروه	۱۰,۶۳۱	۱	۱۰,۶۳۱	۱۱,۷۶۶	۰,۰۰۲	۰,۳۰۴
خطا	۲۴,۳۹۵	۲۷	۰,۹۰۴			
کل	۲۹۴۹۲,۴۲۸	۳۰				
کل تصحیح شده	۳۷۲,۷۸۴	۲۹				



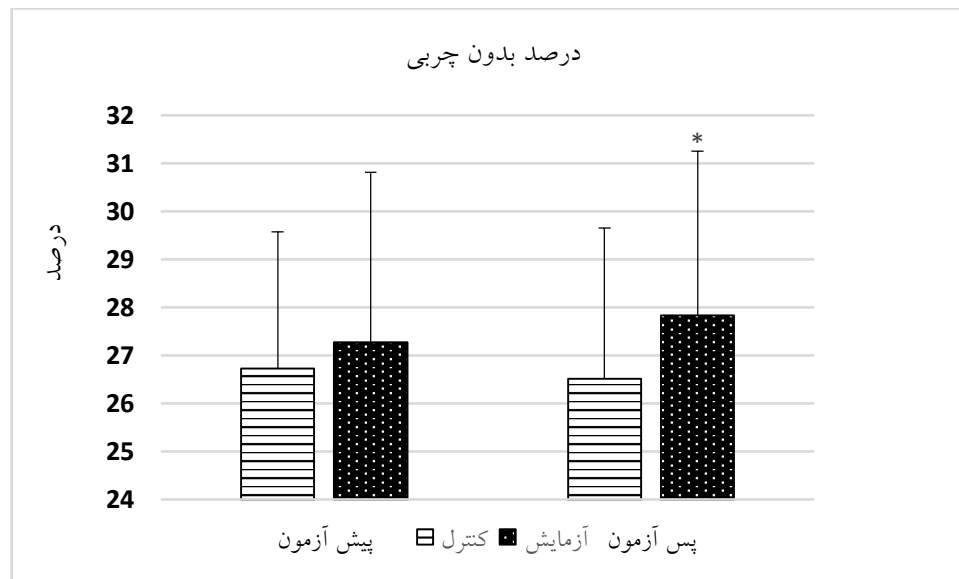
※: کاهش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل و پیش‌آزمون

شکل ۶. تغییرات درصد چربی پس از هشت هفته

نتایج تحلیل آزمون کواریانس نشان داد که برنامه‌های تمرینی آموزش و پرورش بر درصد دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی در شهرستان دهقان که دارای اضافه‌وزن و چاقی هستند، تأثیرگذار بوده و باعث افزایش معنادار آن شده است. همچنین، مجذور ایتا مؤید اثر ضعیف متغیر مستقل می‌باشد ($P=0.011$, $F=7.508$, $\eta^2=0.218$) (جدول ۶) (شکل ۷). علاوه بر این، نتایج بررسی درون گروهی بر اساس آزمون تی زوجی نشان داد که درصد توده بدون چربی آزمودنی‌ها در گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون به طور معناداری نسبت به مرحله پیش‌آزمون افزایش یافته است ($P=0.021$, $t=-2.597$, $df=14$) (شکل ۷).

جدول ۶. نتیجه تحلیل کواریانس برای متغیر درصد بدون چربی

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	Sig	مجذور ایتا
مدل تصحیح شده	۲۹۶,۷۹۵	۲	۱۴۸,۳۹۸	۲۴۸,۶۴۱	۰,۰۰۰	۰,۹۴۹
عرض از مبدا	۰,۰۶۵	۱	۰,۰۶۵	۰,۱۰۹	۰,۷۴۴	۰,۰۰۴
پیش آزمون	۲۸۳,۷۹۶	۱	۲۸۳,۷۹۶	۴۷۵,۵۰۱	۰,۰۰۰	۰,۹۴۶
گروه	۴,۴۸۱	۱	۴,۴۸۱	۷,۵۰۸	۰,۰۱۱	۰,۲۱۸
خطا	۱۶,۱۱۵	۲۷	۰,۵۹۷			
کل	۲۲۴۷۴,۸۳۰	۳۰				
کل تصحیح شده	۳۱۲,۹۱۰	۲۹				



*: افزایش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل و پیش‌آزمون

شکل ۷. تغییرات درصد بدون چربی پس از هشت هفته

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌های انجام‌شده در این پژوهش نشان داد که اجرای یک دوره هشت‌هفته‌ای تمرینات ورزشی منجر به افزایش معنادار سواد بدنی دختران دانش‌آموز مقطع ابتدایی دارای اضافه وزن و چاقی در شهرستان دهقان شده است. این بهبود در هر چهار حوزه سواد بدنی شامل جسمانی، روانشناختی، اجتماعی و شناختی به وضوح قابل مشاهده بود. با توجه به گسترش سبک زندگی آپارتمانی و ماشینی در جوامع امروزی، شاهد کاهش فعالیت فیزیکی و افزایش گرایش به زندگی غیرفعال هستیم که پیامد آن، شیوع بیماری‌های مرتبط با اضافه وزن و چاقی حتی در سنین پایین است (Abud Alanazi, 2023). به نظر می‌رسد یکی از راهکارهای کلیدی برای مقابله با این چالش، گنجاندن فعالیت‌های ورزشی در برنامه‌های درسی مدارس است. برنامه‌ریزی هدفمند و نظارت متخصصان می‌تواند انگیزه کودکان را برای شرکت در فعالیت‌های ورزشی خارج از مدرسه نیز افزایش دهد. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات هولر و همکاران (۲۰۱۹) (Holler et al., 2019)، کایرنی و همکاران (۲۰۱۹) (Cairney et al., 2019) و سام و همکاران (۲۰۱۸) (Sum et al., 2018) همسو است. این مطالعات نیز نشان داده‌اند که فعالیت‌های ورزشی با تأکید بر تنوع حرکات بنیادی و مهارت‌های جسمانی، تأثیر مثبتی بر ارتقای سواد بدنی کودکان دارند. کودکان و نوجوانانی که از سواد بدنی بالاتری برخوردارند، تمایل بیشتری به مشارکت در فعالیت‌های ورزشی از خود نشان می‌دهند. یافته‌های پژوهش‌ها بیانگر آن است که افراد در هر سنی می‌توانند از نظر جسمی باسواد شوند، اما راهبردهای حمایتی معمولاً کودکان و نوجوانان را به عنوان جامعه هدف اصلی خود در نظر می‌گیرند (Mayordomo-Pinilla et al., 2025). فعالیت بدنی علاوه بر بهبود مهارت‌های حرکتی بنیادی، تأثیرات مثبتی بر رشد شناختی و هیجانی کودکان دارد و آنان را از مزایای جسمی و روحی فعالیت‌های ورزشی بهره‌مند می‌سازد. پژوهش کادول و همکاران (۲۰۲۰)

نیز نشان داده است که سواد بدنی بالاتر در کودکان با شاخص‌های سلامت مطلوب‌تری همراه است (Caldwell et al., 2020). دوره ابتدایی، مرحله کلیدی برای یادگیری مهارت‌های پایه و بهبود سواد بدنی محسوب می‌شود. در این میان، معلمان و مربیان نقش بسیار مهمی در هدایت و حمایت کودکان ایفا می‌کنند و می‌توانند با استفاده از تمرینات متنوع و چالش‌برانگیز، زمینه رشد همه‌جانبه مهارت‌های حرکتی و شناختی آنان را فراهم نمایند. این رویکرد نه تنها سواد بدنی را ارتقا می‌دهد و مشارکت فردی را تقویت می‌کند، بلکه کودکان را برای انتخاب ورزش‌های متناسب با شخصیت و ویژگی‌های جسمانی خود آماده می‌سازد (Mayordomo-Pinilla et al., 2025).

پژوهش حاضر نشان داد که پس از هشت هفته تمرین بدنی، کاهش چشمگیری در کل وزن بدن (به میزان ۷ درصد)، شاخص توده بدنی (به اندازه ۴ درصد) و درصد چربی بدن (به مقدار ۱۱ درصد) در بین آزمودنی‌ها مشاهده شد. این یافته‌ها حاکی از اثربخشی قابل توجه تمرینات ورزشی بر بهبود وضعیت ترکیب بدنی است. نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش‌های لیو و همکاران (۲۰۲۴) (Liu et al., 2024)، ها و همکاران (۲۰۲۵) (Ha et al., 2025)، گوتیرز و همکاران (۲۰۲۵) (Rodríguez-Gutiérrez et al., 2025) و میکا و همکاران (۲۰۱۹) (Mika et al., 2019) هم‌راستا بوده و تأیید می‌کند که مداخلات ورزشی منجر به بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی و کاهش چربی بدن می‌شود. از منظر فیزیولوژیکی، انجام تمرینات ورزشی موجب افزایش میزان لیپولیز در بافت چربی می‌شود که این امر به نوبه خود، برداشت و اکسیداسیون چربی در عضلات فعال را افزایش می‌دهد. این فرآیند به بهره‌گیری بیشتر از چربی‌های ذخیره شده و کاهش توده چربی بدن کمک می‌کند (Niu et al., 2020). علاوه بر این، تنفس عمیق حین فعالیت‌های ورزشی باعث افزایش مصرف انرژی و درگیری عضلات تنفسی می‌شود که این موضوع نیز به افزایش مصرف انرژی و بهبود اکسیژن‌رسانی به عضلات فعال منجر می‌گردد. در نتیجه، اکسیداسیون چربی‌ها در بدن افزایش می‌یابد (Akçınar & Eroglu, 2020). به طور کلی، تمامی سازوکارهای فیزیولوژیکی مذکور در حین انجام تمرینات ورزشی، زمینه را برای کاهش وزن، کاهش شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن و بهبود ترکیب بدنی فراهم می‌کنند.

در مقابل، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش حسن و همکاران (۲۰۱۱) ناهمسو بود. این پژوهش نشان داد که شش ماه پیاده‌روی تأثیر معناداری بر شاخص توده بدنی دختران چاق ندارد (Hassan et al., 2011). به نظر می‌رسد تفاوت در نوع برنامه تمرینی، سن آزمودنی‌ها و سطح آمادگی جسمانی آنان از جمله عواملی است که می‌تواند به این ناهمسوایی منجر شود. از جمله دلایل احتمالی این تفاوت، ماهیت و شدت فعالیت ورزشی است. در پژوهش حاضر، برنامه تمرینی به گونه‌ای طراحی شده بود که تأکید اصلی بر فعالیت‌های هوازی قرار داشت و این نوع تمرین منجر به افزایش مصرف اسیدهای چرب به عنوان منبع اصلی انرژی و در نتیجه کاهش درصد چربی بدن می‌شود. علاوه بر این، عوامل دیگری همچون فعالیت بدنی والدین، الگوهای خواب، عادات غذایی، و سطح فعالیت روزانه نیز می‌توانند در نتایج پژوهش‌ها تأثیرگذار باشند (Kelley et al., 2019; Maia et al., 2025).

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که اجرای تمرینات ورزشی به مدت هشت هفته سبب افزایش معنادار درصد بدون چربی (توده عضلانی) در دختران دارای اضافه وزن و چاقی شده است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های لیو و همکاران (۲۰۲۴) (Liu et al., 2024) و رجیبیان و همکاران (۲۰۲۱) (Rajabiyan & Talebi, 2021) که به ترتیب افزایش توده عضلانی را در طول دوره‌های تمرینی طولانی‌تر و کوتاه‌مدت گزارش کرده‌اند، همسو است. لازم به ذکر است که در مرور نظام مند لیو و همکاران (۲۰۲۴) که شامل ۲۹ تحقیق با ۲۱۹۵ کودک و نوجوان دارای اضافه وزن یا چاقی بود بیشتر مطالعات دوره‌های تمرینی بین ۸ تا ۲۴ هفته داشته‌اند و در پژوهش رجیبیان (۲۰۲۱) هشت هفته بوده است. در مقابل، یافته‌های پژوهش‌های دسپرس و همکاران (۱۹۸۵) (Despres et al., 1985) و زفیریدیس و همکاران (۲۰۰۷) (Zafeiridis et al., 2003) با نتایج این مطالعه ناهمسو بوده که احتمالاً به دلیل تفاوت در طول دوره تمرین، شدت فعالیت (Despres et al., 1985) و کنترل عواملی مانند رژیم غذایی است. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که تمرینات ترکیبی که شامل فعالیت‌های هوازی، بی‌هوازی و مقاومتی است فشار قابل توجهی بر عضلات اسکلتی وارد کرده و منجر به سازگاری سلولی می‌شود (Tartibian et al., 2019). همچنین، انجام فعالیت‌های ورزشی سبب افزایش سطح هورمون‌هایی مانند کاتکولامین‌ها و هورمون رشد می‌شود که این امر نقش مهمی در چربی‌سوزی و عضله‌سازی دارد. به دنبال فعالیت‌های هوازی، تراکم گیرنده‌های بتا آدرنژیک در سلول‌های بافت چربی افزایش می‌یابد و حساسیت آن‌ها نسبت به فرآیند چربی‌سوزی بهبود پیدا می‌کند (Rodrigues et al., 2021).

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که انجام تمرینات ورزشی تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقای سطح سواد بدنی و بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی در دانش‌آموزان دختر دارای اضافه وزن و چاقی دارد. همچنین، افزایش سطح سواد بدنی می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از ابتلا به اضافه وزن و چاقی در کودکان ایفا کند و زمینه را برای تداوم سبک زندگی سالم و فعال در آینده فراهم نماید.

تقدیر و تشکر

پژوهشگران این مطالعه وظیفه خود می‌دانند از حمایت‌ها و همراهی‌های معاونت پژوهشی دانشگاه پیام نور در فرآیند اجرای این تحقیق، صمیمانه سپاسگزاری نمایند. همچنین، از مدیران، معلمان، دانش‌آموزان و والدین محترم مدارس دولتی شهرستان دهقان که در تمامی مراحل اجرای برنامه‌های تمرینی همکاری صمیمانه‌ای داشتند، نهایت قدردانی را دارند. بدون مشارکت فعال و حمایت اخلاقی این عزیزان، انجام این پژوهش امکان‌پذیر نبود.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچگونه تعارض منافی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

Reference

- Abud Alanazi, Y. (2023). Implications of lifestyle changes on the incidence of childhood obesity - a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 27(16), 7700-7709. https://doi.org/10.26355/eurev_202308_33424
- Akçınar, F., & Eroglu, B. (2020). An Investigation of the Effect of Aerobic and Aerobic-Submaximal Exercises on Body Mass Index in Adolescents at the Risk of Obesity. *African Educational Research Journal*, 8(1), 110-120.
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2022). *KMB: Dasar-Dasar Keperawatan Medikal Bedah*. Elsevier Health Sciences.
- Borrego-Balsalobre, F. J., Cavas-García, F., Díaz-Suárez, A., & Martínez-Moreno, A. (2022). Physical Fitness Perception and Physical Education Enjoyment in 11- to 12-Year-Old Children. *Children (Basel)*, 10. (1) <https://doi.org/10.3390/children10010068>
- Cachón-Zagalaz, J., Carrasco Venturelli, H., Sánchez, M., & Zagalaz-Sánchez, M. (2023). Motivation toward Physical Activity and Healthy Habits of Adolescents: A Systematic Review. *Children*, 10, 659. <https://doi.org/10.3390/children10040659>
- Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., & Kriellaars, D. (2019). Physical literacy, physical activity and health: Toward an evidence-informed conceptual model. *Sports medicine*, 49, 371-383.
- Caldwell, H. A., Di Cristofaro, N. A., Cairney, J., Bray, S. R., MacDonald, M. J., & Timmons, B. W. (2020). Physical literacy, physical activity, and health indicators in school-age children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5367.
- Carl, J., Barratt, J., Wanner, P., Töpfer, C., Cairney, J., & Pfeifer, K. (2022). The Effectiveness of Physical Literacy Interventions: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*, 52(12), 2965-2999. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01738-4>
- Despres, J., Bouchard, C., Tremblay, A., Savard, R., & Marcotte, M. (1985). Effects of aerobic training on fat distribution in male subjects. *Medicine and science in sports and Exercise*, 17(1), 113-118.
- Fortnum, K., Weber, M. D., Dudley, D., Tudella, E., Kwan, M., Richard, V., & Cairney, J. (2025). Physical Literacy, Physical Activity, and Health: A Citation Content Analysis and Narrative Review. *Sports Medicine - Open*, 11(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00827-8>
- Ha, M.-S., Moon, H. Y., Lee, M., & Yook, J. S. (2025). Exercise improves body composition, physical fitness, and blood levels of C-peptide and IGF-1 in 11- to 12-year-old boys with obesity [Original Research]. *Frontiers in Physiology*, Volume 15 - 2024. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1451427>
- Hassan, N. E.-m., Zaki, S. T., El-masry, S., Mohsen, M. A., & Elashmawy, E. (2011). Impact of balanced caloric diet and physical activity on body composition and fat distribution of obese Egyptian adolescent girls. *Maced J Med Sci*, 4(1), 17-24.
- Holler, P., Jaunig, J., Amort, F.-M., Tuttner, S., Hofer-Fischanger, K., Wallner, D., Simi, H., Müller, A., Van Poppel, M. N. M., & Moser, O. (2019). Holistic physical exercise training improves physical literacy among physically inactive adults: a pilot intervention study. *BMC public health*, 19, 1-14.
- Jerebine, A., Arundell, L., Watson-Mackie, K., Keegan, R., Jurić, P., Dudley, D., Ridgers, N. D., Salmon, J., & Barnett, L. M. (2024). Effects of Holistically Conceptualised School-Based Interventions on Children's Physical Literacy, Physical Activity, and Other Outcomes: A Systematic Review. *Sports Medicine - Open*, 10(1), 105. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00766-w>
- Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Pate, R. R. (2019). Exercise and adiposity in overweight and obese children and adolescents: a systematic review with network meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open*, 9(11), e031220. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031220>
- Liu, X., Li, Q., Lu, F., & Zhu, D. (2024). Effects of aerobic exercise combined with resistance training on body composition and metabolic health in children and adolescents with overweight or

- obesity: systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*, 12, 1409660. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1409660>
- Lundin, K., & Schenker, K. (2022). Subject-specific literacy in Physical Education and Health—the case of Sweden. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 13(1), 62-82 .
- Maia, C., Braz, D., Fernandes, H. M., Sarmiento, H., & Machado-Rodrigues, A. M. (2025). The Impact of Parental Behaviors on Children's Lifestyle, Dietary Habits, Screen Time, Sleep Patterns, Mental Health, and BMI: A Scoping Review. *Children (Basel)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/children12020203>
- Mayordomo-Pinilla, N., Sánchez-Miguel, P. A., Galán-Arroyo, C., Castillo-Paredes, A., & Rojo-Ramos, J. (2025). Physical literacy in school aged children: a preliminary analysis relating health factors [Original Research]. *Frontiers in Public Health*, Volume 13 - 2025. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1424027>
- Mika, A., Macaluso, F., Barone, R., Di Felice, V., & Sledzinski, T. (2019). Effect of Exercise on Fatty Acid Metabolism and Adipokine Secretion in Adipose Tissue. *Front Physiol*, 10, 26. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00026>
- Niu, Y., Zhao, X.-l., Ruan, H.-j., Mao, X.-m., & Tang, Q.-y. (2020). Uric acid is associated with adiposity factors, especially with fat mass reduction during weight loss in obese children and adolescents. *Nutrition & Metabolism*, 17, 1-7 .
- Rajabiyan, Z., & Talebi, N. (2021). Effect of a Selected Exercise Program on Physical Literacy and Body Composition of Elementary School Girls with Overweight and Obesity [Research Article]. *Pajouhan Scientific Journal*, 19(3), 12-18. <https://doi.org/10.61186/psj.19.3.12> (in persian)
- Rodrigues, A. C., Prímola-Gomes, T. N., Peluzio, M. C. G., Hermsdorff, H. H. M., & Natali, A. J. (2021). Aerobic exercise and lipolysis: A review of the β -adrenergic signaling pathways in adipose tissue. *Science & Sports*, 36(1), 16-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.04.006>
- Rodríguez-Gutiérrez, E., Martínez-Vizcaíno, V., Sequí-Domínguez, I., Núñez de Arenas-Arroyo, S., Henriksson, P., Herraiz-Adillo, Á., & Torres-Costoso, A. (2025). Device-measured physical activity and adiposity in schoolchildren: a-30 week follow-up study. *BMC Med*, 23(1), 329. <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04161-4>
- Sum, K. W. R., Wallhead, T., Ha, S.-C. A., & Sit, H.-P. C. (2018). Effects of physical education continuing professional development on teachers' physical literacy and self-efficacy and students' learning outcomes. *International Journal of Educational Research*, 88, 1-8 .
- Sum, R. K. W., Wallhead, T., Wang, F.-J., Choi, S.-M., Li, M.-H., & Liu, Y. (2022). Effects of teachers' participation in continuing professional development on students' perceived physical literacy, motivation and enjoyment of physical activity. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 27(2), 176-185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2022.05.003>
- Tartibian, B., Kushkestani, M., & Ebrahimpour Nosrani, S. (2019). The effect of 12-week endurance training on lipid profiles and fat percentage of overweight girls. *New Approaches in Exercise Physiology*, 1(1), 189-200 .
- Valadi, S., & Hamidi, M. (2020). Studying the level of physical literacy of students aged 8 to 12 years. *Research on Educational Sport*, 8(20), 205-226 .
- Zafeiridis, A., Smilios, I., Considine, R. V., & Tokmakidis, S. P. (2003). Serum leptin responses after acute resistance exercise protocols. *Journal of Applied Physiology*, 95, 597-591 ,(2)4