



Research on Educational Sport

Journal homepage: <https://res.ssrc.ac.ir>



Article Type: Research

Modeling the Effects of Urban Environmental Factors on Walking and Adolescents' Health (Case Study: District 4, Tehran)

Mona Mohammadi¹, Hamid Reza Azemati*¹, Fatemeh Jam², Bahram Saleh Sedghpour³

1. Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Design, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran
2. Department of Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Design, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.
3. Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

Received: 17/10/2024, **Accepted:** 29/11/2025, **Published:** 01/09/2026

* Corresponding Author:, Hamid Reza Azemati E-mail: azemati@sru.ac.ir

How to Cite: Mohammadi, M, azemati, H, Jam, F and Salehsedghpour, B. (2026). Modeling the Effects of Urban Environmental Factors on Walking and Adolescents' Health (Case Study: District 4, Tehran). (e4855). Research on Educational Sport, 14(45), 17-44. <https://doi.org/10.22089/res.2025.17331.2561>

Extended Abstract

Background and Purpose

The rising prevalence of obesity among children and adolescents has become a major public health concern in recent years. Concurrently, physical activity during adolescence is pivotal for establishing lifelong healthy behaviors and for shaping long-term health trajectories. This study aims to develop and test a causal model to understand how urban environmental factors influence students' health. By focusing on secondary-school adolescents in District 4 of Tehran, we seek to identify which aspects of the urban environment most strongly relate to health indices and to inform policies that foster active lifestyles. The research is driven by the premise that neighborhood characteristics, infrastructure, and access to physical activity resources can either hinder or promote healthy behaviors. Through modeling these relationships, we intend to provide actionable insights for designing healthier, more active urban settings for youth. The ultimate goal is to support urban planning decisions that yield tangible benefits for adolescent health outcomes.

Methods



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

This analytical cross-sectional study was conducted among second-year high school students residing in District 4 of Tehran. Data were collected from 20 neighborhoods in District 4 between Farvardin and Khordad 1402 (March to May 2023), using a two-stage cluster random sampling design to select a representative sample from schools with diverse socioeconomic contexts. The study assessed walking-related environmental variables using the instrument "Neighborhood Walkability for Adolescents," a self-administered questionnaire that encompassed nine dimensions: land-use mix, neighborhood recreational facilities, residential density (types of housing), access to services, street connectivity, walking and cycling facilities, aesthetics, safety, and security. Fat percentage was measured with an Omron Model 306 device, with simultaneous validation of the device's accuracy. Personal data (height, weight, age, and sex) were entered by the researcher into the device, and the measurement commenced by placing electrodes on the participant's hand and pressing the start button. This study employed a correlational approach within the framework of structural equation modeling (SEM) to examine the hypothesized relationships. The modeling was grounded in theory and prior empirical work linking environmental exposures to health outcomes. The SEM approach enabled estimation of direct and indirect effects among latent variables representing environmental characteristics and physical health indicators, while controlling for potential confounders such as age, sex, socioeconomic status, and school-level clustering. Model fit was evaluated using standard indices (e.g., CFI, RMSEA, SRMR), and sensitivity analyses tested the robustness of findings to alternative specifications. Ethical approval was obtained from the relevant institutional review board, and informed consent was obtained from participants and guardians as required. Data management ensured confidentiality and compliance with applicable regulations. The study design emphasizes methodological rigor in elucidating the causal pathways by which urban environments influence health behaviors and health outcomes among adolescents.

Results

Descriptive results indicate that 50% of students fall into the overweight/obese category based on body fat percentage. This finding is consistent with numerous studies on obesity among students in cities across Iran. Furthermore, results show an inverse association between walking activity and body fat percentage, supporting prior research. Structural equation modeling (SEM) results provide an empirical pattern whereby neighborhood-level perceptual walkability variables predict students' physical activity. In the model-building process, all available variables were tested, and only those that demonstrated statistical significance and robustness across multiple specification tests were included in the final model. Land-use mix around schools showed a direct association with students' physical activity, suggesting that multi-use environments and diverse land-use opportunities can enhance opportunities for physical activity. Controlling for individual factors such as age and sex, as well as socioeconomic factors, this effect remained strong and reliable, indicating that neighborhood design and land-use integration can be a meaningful strategy to elevate students' physical activity levels. Residential density exhibited an inverse association with students' physical activity. Additionally, street connectivity between the school and neighborhood paths was linked with reduced physical activity, indicating potential trade-offs that may occur with certain spatial configurations. Perceived accessibility to walking and cycling facilities emerged as a key direct predictor of physical activity, reflecting the role of pedestrian-friendly infrastructure and related transportation services in supporting activity. Importantly, the structural model enables the examination of indirect effects. Path analyses identified and quantified mediating pathways through

which land-use diversity influences physical activity, highlighting the intermediary role of neighborhood infrastructure in shaping the final outcome.

Conclusion

This study demonstrates that urban environmental factors significantly influence adolescents' health, with neighborhood dynamics and safety, residential density, street connectivity, and facilities for walking and cycling emerging as key determinants. The findings are consistent with a directional interpretation in which environmental enhancements facilitate increased physical activity and improved health outcomes among youth. Upgrading urban infrastructure and expanding access to physical activity resources appear to be effective strategies for promoting active lifestyles and reducing health disparities in urban adolescent populations. The results underscore the role of urban policy in designing environments that enable healthy behaviors, indicating that targeted investments in walkable streets, safe neighborhoods, and accessible activity facilities can yield meaningful health benefits for students. Implementing comprehensive, equity-focused urban planning that integrates health considerations has the potential to sustain healthier behaviors into adulthood, contributing to long-term public health gains.

Keywords: Adolescent Health, Physical Activity, Urban Environment, Urban Infrastructure, Structural Equation Modeling

Article Message

This article examines the effects of urban environmental factors on adolescent health and presents a causal model to understand the relationship between neighborhood characteristics, safety, density, and access to walking and cycling facilities with health indicators. The main findings indicate that upgrading infrastructure and increasing access to active spaces lead to greater physical activity and better health among students. The conclusions emphasize the importance of integrated urban policy to create healthy, active, and equitable environments to achieve long-term health sustainability. This message can guide policymakers and urban planners in making informed decisions to foster youth health.

Ethical Considerations

This article is derived from a portion of information related to the doctoral dissertation project by the first author titled "Analysis of Environmental Capabilities in Walkability of Educational Spaces Neighborhoods Based on Enhancing Student Health," which received formal ethical clearance from the Graduate Office Review Board at Shahid Rajaei Teacher Training University on July 12, 2020, under permit number 23914. All procedures described in the approved protocol were conducted in accordance with the applicable ethical standards and guidelines for human subjects research.

Authors' Contributions

All authors contributed significantly to the development and completion of this research. Mona Mohammadi conceptualized the study, obtained ethical approvals, collected data, and wrote the manuscript. Hamid Reza Azemati supervised the research process and served as project manager. Fatemeh Jam handled graphic design, revised and edited the manuscript, and contributed to the visual presentation. Bahram Saleh Sedghpour provided methodological oversight and guided the data analysis. All authors reviewed and approved the final manuscript and agree to be accountable for all aspects of the work. No external funding was received for this study.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this paper. The research was conducted independently, and no external funding or sponsorship was received that could influence the study's design, data collection, analysis, or interpretation. All authors have contributed equally to this research and have approved the final manuscript.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



Research on Educational Sport

Journal homepage: <https://res.ssrc.ac.ir>



نوع مقاله: پژوهشی

مدل‌یابی تأثیر عوامل محیط شهری بر پیاده‌روی و سلامت نوجوانان (مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر تهران)

منا محمدی^۱، حمیدرضا عظمتی^{۲*}، فاطمه جم^۳، بهرام صالح صدق‌پور^۴

۱. گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲. گروه طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۳. گروه علوم تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۸، تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۱۰

*نویسنده مسئول: حمیدرضا عظمتی Email: azemati@sru.ac.ir

How to Cite: Mohammadi, M, azemati, H, Jam, F and Salehsedghpour, B. (2026). Modeling the Effects of Urban Environmental Factors on Walking and Adolescents' Health (Case Study: District 4, Tehran). (e4855). Research on Educational Sport, 14(45), 17-44. <https://doi.org/10.22089/res.2025.17331.2561>

چکیده

در سال‌های اخیر، شیوع چاقی و اضافه‌وزن در میان کودکان و نوجوانان به طور چشمگیری افزایش یافته است. فعالیت بدنی در دوران نوجوانی نقشی کلیدی در شکل‌گیری سبک زندگی فعال در بزرگسالی ایفا می‌کند و می‌تواند بر سلامت جسمی آنان اثرگذار باشد. این پژوهش با هدف ارائه مدلی علی برای بررسی تأثیر عوامل محیط شهری بر سلامت دانش‌آموزان انجام شده است. جامعه آماری شامل نوجوانان دوره دوم متوسطه منطقه ۴ شهر تهران بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی دومرحله‌ای انتخاب شدند. تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی با داده‌های پژوهش برازش مناسبی دارد و متغیرهایی همچون پویایی و ایمنی محله، تراکم مسکونی، اتصال خیابان‌ها و امکانات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، پیش‌بینی‌کننده‌های معنادار شاخص‌های سلامت نوجوانان هستند. یافته‌ها بیان می‌کند که ارتقای کیفیت زیرساخت‌های شهری و بهبود دسترسی به امکانات فعالیت بدنی می‌تواند به ترویج رفتارهای فعال و بهبود سلامت عمومی نوجوانان منجر شود. این نتایج بر اهمیت سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر طراحی محیط‌های سالم و فعال تأکید دارد.

واژگان کلیدی: سلامت نوجوانان، فعالیت بدنی، محیط شهری، زیرساخت‌های شهری، مدل‌یابی معادلات ساختاری.



مقدمه

در سال‌های اخیر، شیوع چاقی و اضافه‌وزن در کودکان به طور درخور توجهی افزایش یافته و معضلی جدی در سراسر جهان شده است. براساس گزارشی از سازمان جهانی بهداشت^۱ در سال ۲۰۲۲، بیش از ۳۹۰ میلیون کودک و نوجوان پنج تا نوزده‌ساله دارای اضافه‌وزن بودند و ۱۶۰ میلیون نفر نیز با چاقی زندگی می‌کردند (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۴). چاقی به‌عنوان یکی از بیماری‌های مزمن ناشی از سبک زندگی ناسالم، به چالشی بزرگ برای سیستم‌های بهداشتی و درمانی کشورها تبدیل شده است. مطالعات انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد که چاقی در این کشور نیز در حال افزایش است و به‌عنوان یکی از هفت کشور با بیشترین شیوع چاقی شناخته می‌شود (الهی‌دوست و حجتی، ۲۰۲۴، ۲۰). پژوهشی در تهران شیوع اضافه‌وزن و چاقی را به‌ترتیب ۳/۳۸ و ۵/۱۷ درصد اعلام کرد. براساس دیگر پژوهش‌ها، شیوع چاقی در کل مدارس ایران حدود ۵ تا ۱۰ درصد تخمین زده می‌شود (گلایی و همکاران، ۲۰۱۹، ۸).

به نظر می‌رسد، ریشه چاقی به‌عنوان عامل تهدیدکننده سلامت، باید در دوران کودکی و نوجوانی بررسی شود؛ زیرا این مرحله از زندگی انسان دوران بحرانی برای گسترش چاقی و اضافه‌وزن است که با بروز چاقی و بیماری‌های غیرواگیر در بزرگسالی ارتباط دارد (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱، ۷). مطالعات نشان داده‌اند که چاقی در دوران کودکی و نوجوانی به احتمال بسیار زیاد تا بزرگسالی ادامه خواهد یافت (کانسرا^۲، ۲۰۲۱، ۱۲). چربی اضافی در بدن ناشی از نبود تعادل طولانی‌مدت بین دریافت انرژی و انرژی مصرفی است (کریمی و همکاران، ۲۰۱۸، ۳۸). سلول‌های چربی در دوران کودکی شکل می‌گیرد و اضافه‌وزن این دوران منجر به افزایش سلول‌های چربی می‌شود؛ بنابراین کنترل چاقی این دوران برای پیشگیری از چاقی در بزرگسالی حیاتی است (بستانی و علیپور، ۲۰۲۲، ۲).

روش‌های مختلفی برای مدیریت چاقی در کودکان معرفی شده است. فعالیت‌های بدنی به دلیل افزایش متابولیسم بدن و استفاده از چربی‌ها به‌عنوان منبع انرژی، یکی از کم‌هزینه‌ترین و بی‌عارضه‌ترین راهبردهای کنترل اضافه‌وزن و چاقی کودکان به شمار می‌رود که مدنظر پژوهشگران حوزه سلامت قرار گرفته است (بستانی و علیپور، ۲۰۲۲، ۲). مشارکت در فعالیت‌های بدنی در طول دوران کودکی و نوجوانی می‌تواند به پایبندی مداوم به سبک زندگی فعال در بزرگسالی کمک کند (بهزادنی و همکاران، ۲۰۲۳، ۱۷۵). فعالیت بدنی ارتباط معکوسی با وزن و میزان چربی بدن و ارتباط مستقیمی با توده بدون چربی در کودکان و نوجوانان دارد (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱، ۷). همچنین به نظر می‌رسد که کودکان باید به فعالیت‌های تناوبی تشویق شوند که نیاز به حرکت کل بدن و حرکات متغیر و متنوع دارند؛ زیرا این‌گونه فعالیت‌ها الگوهای حرکتی طبیعی کودکان و نوجوانان را منعکس می‌کنند (سیفی، ۲۰۲۲، ۲)؛ با این حال، کاهش فعالیت بدنی گسترده در سال‌های اخیر در کودکان به‌عنوان تهدیدی جدی برای سلامت آینده آن‌ها مطرح شده است. بی‌حرکی و رفتار کم‌تحرك در سطح جهانی در بین نوجوانان بسیار شیوع دارد (بهزادنی و همکاران، ۲۰۲۳، ۱۷۵). مطالعات نشان می‌دهند، تا بیست سال پیش، فعالیت بدنی جزئی از زندگی روزانه کودکان و نوجوانان را تشکیل می‌داد و آن‌ها در قالب بازی‌های مختلف، پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و ورزش‌های منظم به انجام آن می‌پرداختند، اما امروزه به دلیل تغییرات ناشی از گسترش تکنولوژی در وضعیت اجتماعی و محیطی، سطح فعالیت بدنی بسیاری از کودکان و نوجوانان کاهش یافته است (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱، ۷).

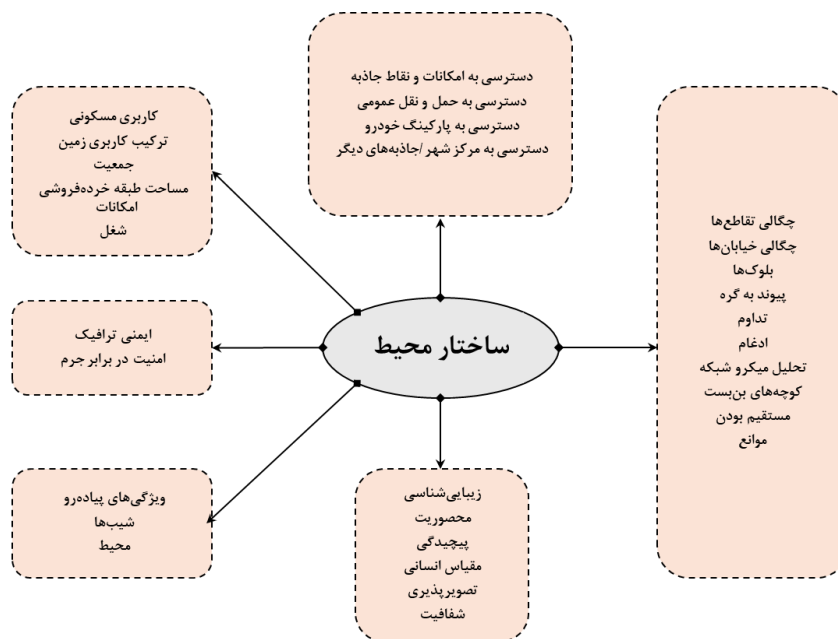
1. World Health Organization WHO)

2. Kansra

سفرهای فعال مانند پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری بین خانه و مدرسه می‌توانند منبع بالقوه و فرصتی مناسب برای تأمین فعالیت فیزیکی منظم و توصیه‌شده برای کودکان در طول روز باشند (اوزبیل و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۶). اثرات مثبت فعالیت بدنی و پیاده‌روی بر سلامت این گروه موجب شده است که پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در این زمینه به‌طور فزاینده‌ای اهمیت یابد (ابراهیم زاده و همکاران، ۲۰۲۴، ۹). محیط ساخته‌شده و پیکره‌بندی معابر می‌تواند زیرساخت‌های حمایتی یا موانع درخور توجهی برای حمل‌ونقل فعال کودکان و نوجوانان، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری ایجاد کند که بر سهولت و پذیرش حمل‌ونقل فعال توسط آن‌ها تأثیرگذار است (سلطانی و جوادپور، ۲۰۲۱، ۲). فعالیت بدنی نقش مهمی در کنترل وزن و توده چربی بدن دارد و پژوهش‌های بسیاری در این زمینه صورت گرفته‌اند، اما در اکثر این مطالعات تأثیر فعالیت‌های منظم و سازمان‌یافته بررسی شده و به چگونگی تأثیر قابلیت‌های محیط بر پیاده‌روی روزمره و چاقی پرداخته نشده است (بستانی و علیپور، ۲۰۲۲، ۲)؛ از این‌رو انجام مطالعات در این زمینه می‌تواند دریچه جدیدی برای کنترل چاقی و ایجاد بستر مناسب برای فعالیت‌های روزانه و مداوم نوجوانان فراهم آورد. نتایج مطالعه مروری ابراهیم‌زاده و همکاران (۲۰۲۴، ۹) نشان داد که حوزه معماری و مسائل مربوط به عوامل کالبدی، در زمره زمینه‌های با استناد کم هستند. این یافته‌ها کمبود درخور توجه پژوهش در زمینه فعالیت‌های فیزیکی در محیط‌های کالبدی را مشخص می‌کند و همچنین نادیده گرفته شدن این موضوع در سطوح بین‌المللی و نقش کم‌رنگ رشته‌های غیرپزشکی مانند مهندسی معماری در طراحی مدارس ایران را نشان می‌دهد. این موضوع بر لزوم تولید علم در فضاهای شهری برای معماران و شهرسازان در پژوهش‌های آینده تأکید می‌کند. در رابطه با تأثیرمتغیرهای محیط مصنوع بر رفتار عابران پیاده، مطالعات بسیاری انجام شده‌اند. بیشتر این پژوهش‌ها در کشورهای توسعه‌یافته و پردرآمد صورت گرفته‌اند؛ این در حالی است که اکثر این پژوهش‌ها بر عوامل تأثیرگذار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تأکید کرده‌اند (سلطانی و جوادپور، ۲۰۲۱، ۲)؛ بنابراین به‌راحتی با شرایط کشور ما انطباق‌پذیر نیست.

رضازاده و همکاران در مطالعه‌ای بر مؤلفه‌های ذهنی و ادراکی مؤثر بر پیاده‌مداری ساکنان محله چیدر تهران، بر ادراک متفاوت گروه‌های مختلف از فضای محله و تأثیر آن بر افزایش جذابیت پیاده‌روی تأکید کردند (رضازاده و همکاران، ۲۰۱۱، ۹). حکیمیان نیز تأثیر کیفیت‌های ادراک‌شده طراحی شهری بر فعالیت بدنی ساکنان محلات سعادت‌آباد و شهرک قدس تهران را ارزیابی و مقایسه کرد (حکیمیان، ۲۰۱۶، ۲۶). درمقابل، گروهی دیگر از پژوهشگران، چه در راستای سنجش پیاده‌مداری و چه در پیوند آن با مؤلفه‌های سلامت، تنها بر ابعاد عینی مؤلفه‌های کالبدی پیاده‌مداری تمرکز داشتند. این مؤلفه‌ها با توجه به نتایج مطالعه مروری فونسکا^۲ و همکاران که ۱۳۲ مقاله را در موضوع خصوصیات محیط ساخته‌شده و اثر آن در پیاده‌مداری را بررسی کردند (فونسکا و همکاران، ۲۰۲۱)، در قالب دسته‌بندی شکل (۱) ارائه شده است.

1. Özbil
2. Fonseca



شکل ۱- مؤلفه‌های کالبدی پیاده‌مداری (فونسکا و همکاران، ۲۰۲۱)

Figure 1- Components of walkability (Fonseca et al., 2021)

پیاده‌مداری، قابلیت فضایی است که دارای ویژگی‌هایی نظیر خوانایی و نفوذپذیری، دسترسی آسان، امنیت اجتماعی و روانی، جامعه‌پذیری، تنوع و پویایی، احیای هویت‌های تاریخی و اجتماعی، حس تعلق و نوستالژی، کیفیت منظر شهری، فضای سبز و مبلمان شهری است (حسینی و همکاران، ۲۰۲۱). فضای پیاده‌مدار باید در طول مسیر جاذبه‌های بصری مناسبی ایجاد کند و مردم را به پیاده‌روی ترغیب و از آن‌ها حمایت کند.

با بررسی نتایج مطالعات پیشین می‌توان دریافت که عوامل ادراکی مرتبط با پیاده‌مداری با توجه به بستر پژوهش و شرایط فرهنگی، ارزیابی‌های متفاوتی داشته‌اند؛ به‌عنوان نمونه، در پژوهش ادلاکا^۱ و همکاران در هند، عوامل ادراکی فردی پیاده‌مداری شامل نزدیکی محل سکونت به محل کار یا مدرسه و دسترسی به مقاصد متنوع شناسایی شدند. همچنین عوامل میانی مانند تهدیدات ناشی از ترافیک، کاهش پوشش سبز و کمبود فضاهای پیاده بررسی شدند. در سطح کلان یا اجتماعی نیز نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که سیاست‌های دولتی در این کشور خودروها را بر پیاده‌روها و دوچرخه‌سواران ترجیح می‌دهند (ادلاکا و همکاران، ۲۰۱۶). در مطالعه دیگر در لهستان، عوامل پیاده‌مداری ادراکی شامل تراکم مسکونی، فاصله تا امکانات، تنوع کاربری، اتصالات خیابان‌ها، مکان‌هایی برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، زیبایی‌شناسی، امنیت ترافیکی و امنیت در برابر جرم بوده‌است (بستا و اسکیز، ۲۰۱۶). در مطالعه پیاده‌مداری در هفت کشور آفریقایی در سال ۲۰۱۶، عامل‌های زیبایی‌شناسی، امنیت فردی و خطر حضور غریبه‌ها در پیاده‌مداری مؤثر بودند (اوییمی، ۲۰۱۶). پرتو^۴

1. Adlakha
2. Jaśkiewicz & Besta
3. Oyeyemi
4. Parto

همکاران با هدف شناسایی شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابعاد محیط‌های حامی فعالیت فیزیکی و ارتقای سلامت شهروندان، با مروری نظام‌مند، پژوهش‌های مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی را بررسی کردند. پس از انجام مطالعه مروری، درنهایت یازده شاخص زیبایی‌شناسی فضا، محیط زیستی، امنیت، اجتماع پذیری، آسایش، دسترسی و حرکت، فعالیت، ایمنی، بعد مسافت، ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی و خودگزینی محل سکونت و چهار مؤلفه و بعد اصلی مرتبط با فضاهای حامی فعالیت فیزیکی شهروندان شامل بعد کالبدی، معنایی عملکردی، فردی و اجتماعی تبیین شدند (پرتو و همکاران، ۲۰۱۹، ۷).

در پژوهش حاضر، عامل‌های اصلی ادراکی در پیاده‌مداری محله شامل تنوع کاربری، امکانات تفریحی در محله، تراکم مسکونی (انواع مسکن در محله)، دسترسی به خدمات، اتصال خیابان، تسهیلات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، زیبایی‌شناسی، ایمنی و امنیت می‌شود. متغیر اختلاط کاربری به شیوه‌های مختلف بهره‌برداری و عملکرد زمین در یک منطقه اشاره دارد و می‌تواند به توسعه اقتصاد محلی و افزایش گزینه‌های موجود برای ساکنان کمک کند. ترکیب اختلاط کاربری می‌تواند به صورت عمودی، افقی یا ترکیبی باشد. براساس نتایج تحقیقات، تنوع کاربری در زمینه نیازهای روزمره، فضاهای ورزشی و مکان‌های تعامل اجتماعی در یک محله بر قابلیت پیاده‌روی آن تأثیر دارد (خاتمی و همکاران، ۲۰۲۲) و این تأثیر ممکن است در مقیاس‌های مختلف از جمله کوچه، خیابان یا محله مشاهده شود. تنوع کاربری می‌تواند سبب افزایش ایمنی، کاهش سفرهای روزانه، فعال‌سازی ساختار محله، افزایش تعاملات اجتماعی و کاهش زمان پیاده‌روی برای رسیدن به نیازها شود (خاتمی و همکاران، ۲۰۲۲). تراکم مسکونی به تعداد واحدهای مسکونی موجود در یک منطقه خاص و نسبت این واحدها با فضایی که اشغال می‌کنند، اشاره دارد. این شاخص معمولاً به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در طراحی و برنامه‌ریزی شهری شناخته می‌شود. امنیت مفهومی است که دارای دو بعد ذهنی و عینی است. بعد عینی امنیت به معنای ایجاد شرایط و موقعیت ایمن و بعد ذهنی به معنای احساس امنیت و ادراک از آسیب‌پذیری و تهدیدات امنیتی است و بعد عینی ایمنی محیط را شامل می‌شود. زیبایی‌شناسی محیط با اجزای مختلف چون عناصر طبیعی، ویژگی‌های بصری، مبلمان شهری جذاب و خوشایند در ارتباط است و افراد را به پیاده‌روی تشویق می‌کند.

جنسیت از عوامل مؤثر دیگر است. براساس یافته‌های پژوهش حبیبیان، تمایل به انتخاب شیوه پیاده در دختران نسبت به پسران در تمامی مقاطع تحصیلی کمتر است (حبیبیان، ۲۰۱۵). همچنین وجود وسیله نقلیه سواری در خانه و افزایش مسافت سفر، احتمال انتخاب شیوه پیاده را در تمامی مقاطع تحصیلی کاهش می‌دهد. علاوه بر این، مشخص شده است که انجام سفر در نوبت ظهر نسبت به صبح، احتمال پیاده‌روی در میان دانش‌آموزان مقاطع ابتدایی و راهنمایی را افزایش می‌دهد. نتایج مطالعه منایی^۱ و همکاران تفاوت‌های مهمی را میان پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در ارتباط با نشانگرهای چاقی در مردان و زنان نشان می‌دهد. یافته‌ها همچنین شواهدی از نیاز به بررسی جداگانه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری هنگام طراحی اقدامات بهداشت عمومی برای پیشگیری از چاقی در بزرگسالان ارائه می‌دهند (منایی و همکاران، ۲۰۱۸). پژوهش لیائو^۲ و همکاران نیز نشان داد که زمان طولانی نشستن و تماشای تلویزیون/ویدئوها، با تجمع چربی در بین کودکان و نوجوانان مرتبط است (لیائو و همکاران، ۲۰۲۱). در مطالعه فلینت^۳ و همکاران، افرادی که رفت و آمد فعال به محل کار

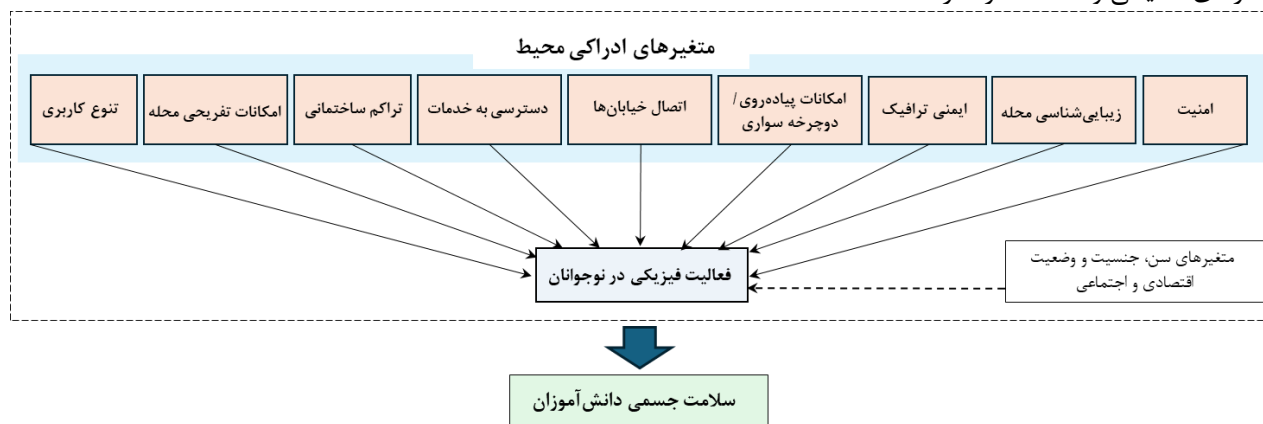
1. Menai

2. Liao

3. Flint

داشتند، مستقل از سطح فعالیت بدنی، به طور درخور توجهی شاخص توده بدن و درصد چربی کمتری نسبت به هم‌تایان خود داشتند که از حمل‌ونقل خصوصی استفاده می‌کردند (فلینت و همکاران، ۲۰۱۴، ۳۴۹).

با بررسی ادبیات و نتایج پژوهش‌های پیشین، در این مطالعه فرض بر آن است که علاوه بر ویژگی‌های زمینه‌ای مانند جنسیت، خصوصیات فردی و اقتصادی-اجتماعی افراد، متغیرهای پیاده‌مداری درک‌شده از سوی دانش‌آموزان، شیوه سفر آن‌ها به خصوص پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت می‌تواند منجر به افزایش فعالیت فیزیکی و بهبود سلامت جسمانی آن‌ها شود. از آنجاکه به‌منظور گسترش پیاده‌روی در اجتماع و در نتیجه بهره‌مندی از مزایای بالقوه آن، شناخت عوامل مؤثر بر انتخاب این شیوه پایدار ضروری است و با وجود آنکه پژوهش‌های گذشته بر اهمیت طراحی شهری و فرصت‌های ایجادکننده فعالیت‌های فیزیکی به‌ویژه پیاده‌روی تأکید کرده‌اند، هنوز نیاز است تا رابطه مستقیم میان عوامل محیطی مانند زیرساخت‌ها و امکانات محله و سلامت و رفتارهای فعال، به صورت جامع‌تری روی نوجوانان در ایران بررسی شود. هدف این مطالعه، نه‌تنها شناسایی فرصت‌های مؤثر بر پیاده‌روی، بلکه تحلیل ارتباط این فرصت‌ها با میزان فعالیت بدنی و سلامت نوجوانان است. این پژوهش با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری، سعی دارد تا نقش عوامل محیطی را در ترویج فعالیت‌های فیزیکی، در قالب یک مدل کمی مشخص کند و عوامل مؤثر بر بهبود طراحی فضاهای شهری و ارتقای سلامت نوجوانان را ارائه دهد. از آنجاکه بیشتر پژوهش‌های مشابه در کشورهای توسعه‌یافته و غربی انجام شده‌اند، این مطالعه در مناطق شهری ایران به‌عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه، نقش مهمی در پر کردن این خلأ دارد و اهمیت آن در زمینه طراحی فضاهای شهری فعال و سلامت‌محور، در کشور ما بیش‌ازپیش احساس می‌شود. این موضوع در شرایط فعلی که شیوع چاقی و کم‌ تحرکی در میان نوجوانان رو به افزایش است، ضرورت توجه به عوامل محیطی و شبکه شهری در بهبود سلامت نسل آینده را برجسته می‌کند؛ بر این اساس، سؤالات پژوهش عبارت‌اند از: کدام عوامل محیطی پیش‌بینی‌کننده مثبت فعالیت فیزیکی و درصد چربی بدن دانش‌آموزان است؟ کدام عوامل محیطی نقش میانجی در پیش‌بینی مثبت فعالیت فیزیکی و درصد چربی بدن دانش‌آموزان ایفا می‌کند؟ آیا ترکیب و تعامل متغیرهای محیطی بر رفتارهای محیطی و سلامت اثرگذار است؟



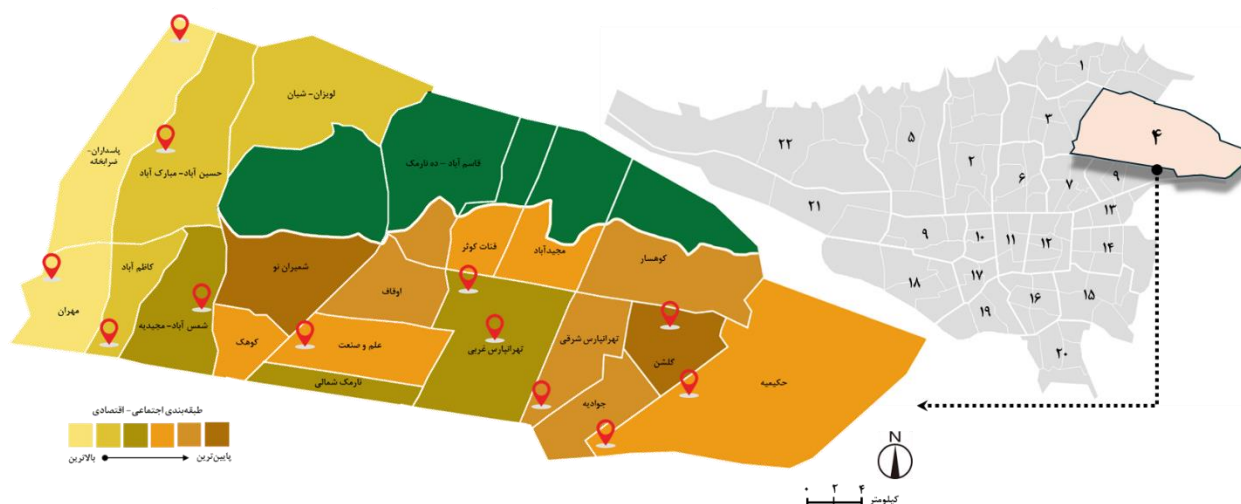
شکل ۲- مدل نظری پژوهش

Figure 2- Theoretical framework

روش پژوهشی

فصلنامه پژوهش در ورزش تربیتی، زمستان ۱۴۰۵، دوره ۱۴، شماره ۴۵

این مطالعه تحلیلی-مقطعی، مبتنی بر مشاهدات درصد چربی و اندازه‌گیری‌های خودگزارش‌دهی فعالیت بدنی در میان دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه ساکن منطقه ۴ شهر تهران بود. داده‌ها از فروردین تا خرداد ۱۴۰۲ از میان ۲۰ محله این منطقه جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای تصادفی از دسته‌های مختلف در موقعیت‌های اقتصادی-اجتماعی متنوع محلات منطقه ۴ تهران بود. مدارس در محلات مشخص‌شده در شکل (۳) انتخاب شدند. انتخاب افراد مطالعه‌شده پس از تعیین حجم نمونه موردنیاز برای هر مقوله پرسشنامه، ۴۰ نفر (کلاسن؛ ۲۰۱۰) و در مجموع حجم نمونه، ۳۶۰ نفر محاسبه شد؛ لذا در هر مدرسه (شش مدرسه دخترانه و شش مدرسه پسرانه) به ۳۰ پرسش‌شونده نیاز بود که با در نظر گرفتن احتمال پرسشنامه‌های ناقص و ریزش نمونه‌ها، در هر مدرسه ۳۶ پرسشنامه در هر مدرسه توزیع شد.



شکل ۳- توزیع محله‌ای مدارس مطالعه‌شده در منطقه ۴ تهران

Figure 3- Distribution of the studied schools within neighborhoods in District 4, Tehran

مجوزهای لازم برای انجام پژوهش در مدارس، پس از ارائه پیشنهاد و پرسشنامه پژوهش به وزارت آموزش و پرورش، دریافت و به اداره آموزش و پرورش منطقه ۴ ارسال شد. اجازه دسترسی به مدارس منتخب توسط اداره منطقه صادر و به مدیران دبیرستان‌ها ابلاغ شد. پیش از آغاز اجرای پژوهش، جلسه‌ای با مدیر و معاونان هر مدرسه برگزار شد تا جزئیات روند اجرا، امکانات موردنیاز و تاریخ انجام مطالعه هماهنگ شود. با توجه به اینکه شرکت‌کنندگان این پژوهش دانش‌آموزان بودند، رعایت ملاحظات اخلاقی شامل اطلاع‌رسانی کامل درباره روش کار، حق انصراف، محرمانه ماندن اطلاعات و نتایج، ایجاد محیطی امن و مناسب و استفاده از افراد سنجشگر متناسب با جنسیت شرکت‌کنندگان الزامی بود. پژوهشگران در تمامی مراحل اجرای مطالعه متعهد به رعایت این اصول بودند.

برای سنجش متغیرهای مرتبط با پیاده‌مداری از ابزار «سنجش پیاده‌مداری محیط محله برای نوجوانان» استفاده شد. این ابزار یکی از معتبرترین سنجش‌های بین‌المللی «شبکه بین‌المللی فعالیت و محیط» است و در پژوهش‌های متعددی در

1. Kline

2. Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y)

3. International Physical Activity and Environment Network (IPEN)

کشورهای مختلف برای بررسی رابطه میان فعالیت بدنی و محیط انسان‌ساخت به کار رفته است (روزنبرگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۹، ۴۹). پرسشنامه مذکور براساس ادراک پاسخ‌دهندگان طراحی شده است و شامل ۶۷ گزاره در ۹ مؤلفه تنوع کاربری، امکانات تفریحی در محله، تراکم مسکونی (انواع مسکن در محله)، دسترسی به خدمات، اتصال خیابان، تسهیلات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، زیبایی‌شناسی، ایمنی و امنیت است. برای دو مؤلفه نخست، سؤالاتی درباره فاصله پیاده‌روی تا مکان‌های مشخص مطرح شده که پاسخ‌ها در پنج گزینه «۱ تا ۵ دقیقه»، «۶ تا ۱۰ دقیقه»، «۱۰ تا ۲۰ دقیقه»، «۲۰ تا ۳۰ دقیقه» و «بیش از ۳۰ دقیقه» دسته‌بندی شدند. سایر مؤلفه‌ها با طیف لیکرت چهارگزینه‌ای (۱ = کاملاً مخالف، ۲ = تا حدی مخالف، ۳ = تا حدی موافق، ۴ = کاملاً موافق) ارزیابی شدند. شاخص پیاده‌مداری کلی از میانگین نمرات استاندارد شده^۲ محاسبه شد؛ به طوری که نمره بالاتر بیانگر قابلیت پیاده‌مداری بیشتر محله است. این ابزار در سال ۲۰۱۶ میلادی توسط حکیمیان و لک به فارسی ترجمه و اعتباریابی شد و نتایج نشان داد که تقریباً تمامی متغیرها و گویه‌ها دارای پایایی بالا ($\alpha > 0/8$) هستند. سرین^۳ و همکاران مطالعات انجام‌شده در این رابطه را در شش قاره بررسی و مقایسه کردند (سرین و همکاران، ۲۰۱۹) و پژوهش‌های متعددی کارایی نسخه‌های بومی‌شده آن را در مناطق مختلف از جمله آفریقا، استرالیا، چین، هند و کره جنوبی تأیید کردند (اویهمی و همکاران، ۲۰۱۶؛ ادلاکا و همکاران ۲۰۱۶). همچنین تاکنون ابزار پیاده‌مداری محیط محله برای نوجوانان در کشورهای مختلف دنیا ترجمه و هنجاریابی شده است. ابزار استفاده‌شده در این پژوهش نیز پرسشنامه‌ای است که پیش‌تر نگارندگان طراحی و اعتباریابی کردند (محمدی و همکاران، ۲۰۲۴).

در بخش تعیین سطح فعالیت بدنی از نسخه کوتاه پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی^۴ با مقیاس خودتوصیفی استفاده شد که روایی و پایایی آن در دوازده کشور و از جمله ایران، در مطالعه عزیزی و همکاران تأیید شده است (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱، ۷). در این مطالعه به‌منظور سنجش پایایی نسخه فارسی پرسشنامه بین‌المللی خودایفای فعالیت بدنی، از روش بازآزمایی استفاده شده است؛ بدین صورت که پرسشنامه میان ۲۰ دانش‌آموز توزیع شد (گلیم^۵ و گلیم، ۲۰۰۳، ۸۶) و پس از آزمون و برگزاری بازآزمون در ده روز بعد از آن، ضریب همبستگی ۰/۸۶ به دست آمد که نشانگر پایایی مطلوب پرسشنامه بود (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱، ۷). قبل از شروع سنجش، طی یک جلسه توجیهی ۱۵ دقیقه‌ای، آموزش‌های لازم درمورد اندازه‌گیری متغیرها و طرح و روش پژوهش به طور مفصل برای دانش‌آموزان تشریح شد. سنجش درصد چربی دانش‌آموزان با دستگاه اومرو^۶ مدل ۳۰۶ که روایی آن به صورت هم‌زمان^۷ سنجیده شده است، انجام شد. در ابتدا اطلاعات شخصی (شامل قد، وزن، سن و جنس) توسط پژوهشگر وارد دستگاه شد و سپس الکتروده دستگاه در دست دانش‌آموز قرار گرفت و با فشار دادن دکمه شروع، اندازه‌گیری آغاز شد (شکل ۴). این دستگاه با استفاده از فناوری امپدانس بیوالکتریک^۸، نتایج دقیق و سریع را طی ۷ ثانیه ارائه می‌دهد. در مطالعات انجام‌شده در کشور، به ندرت از شاخص درصد چربی برای سنجش استفاده شده و اغلب، مبنای شاخص توده بدنی بوده است. این در حالی است نتیجه

1. Rosenberg

2. Z-score

3. Cerin

۴. International Questionnaire Activity Physical (IPAQ)

5. Gliem & Gliem

۶. Omron Body Logic Pro 306

7. Concurrent Validity

8. Bioelectrical Impedance

مطالعات نشان می‌دهد شاخص توده بدنی (BMI) به‌عنوان معیاری ساده از ترکیب بدن است و به‌تنهایی اطلاعات نادرستی در مورد چاقی و چربی واقعی بدن ارائه می‌دهد (مارالا^۱ و همکاران، ۲۰۲۱، ۱)؛ یعنی در افراد دارای فعالیت زیاد، منجر به طبقه‌بندی نادرست می‌شود. همچنین با شاخص توده بدنی یکسان، افراد دارای درصد چربی متفاوت بودند و از این لحاظ، شاخص استفاده‌شده در این پژوهش دارای دقت بیشتری است.



شکل ۴- تصویر دستگاه و نمونه‌ای از دانش‌آموزان حین اجرای آزمایش

Figure 4- Image of the device and a sample of students during the experimental procedure

روش تحلیل پژوهش از نوع همبستگی با استفاده از روش مدل‌یابی روابط ساختاری بود. در این روش مدل‌سازی ارتباطات میان متغیرها بر مبنای استدلال و مبانی نظری مقبول انجام می‌شود و تحلیل آن به شناسایی سازوکار متغیرها بر یکدیگر کمک می‌کند و چگونگی روابط بین متغیرها در دنیای واقعی را گزارش می‌دهد (سجادی و همکاران، ۲۰۲۲، ۶)؛ به عبارت دیگر، در این پژوهش، مدل علی میان متغیرهای محیطی و مؤلفه‌های سلامت جسمانی دانش‌آموزان بر مبنای مدل نظری (شکل ۲) ساخته شده است تا از طریق بررسی روابط ساختاری میان متغیرها، واریانس متغیرهای سلامتی تبیین شود. از سوی دیگر، جای پژوهشی که بتواند به طور هم‌زمان تمام روابط را بررسی کند، خالی است و هدف اصلی این پژوهش مدل‌یابی رابطه ساختاری بین عوامل محیطی و مؤلفه‌های سلامتی دانش‌آموزان است. قبل از تحلیل داده‌ها، تحلیل‌های مقدماتی برای اطمینان از برآورده شدن فرضیه‌های نرمال‌یته، خطی بودن انجام شد و از روش جایگزینی داده‌های گمشده با میانگین استفاده شد. علاوه بر این، از نمرات زده متغیرهای مستقل، برای تحلیل استفاده شد. تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای AMOS و SPSS نسخه ۲۶ انجام شد و حداکثر خطای آلفا برای آزمون فرضیه‌ها، ۰/۰۵ تعیین شد ($p < 0/05$). در تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌های پرسشنامه، آزمون‌های تی مستقل و آنووا برای ارزیابی تفاوت‌ها در متغیرهای جمعیتی، فعالیت بدنی خودگزارش‌شده و پیاده‌مداری محیط محله براساس وضعیت اقتصادی-اجتماعی و جنسیت (با کنترل مدارس) به کار گرفته شد.

نتایج

1. Malara
2. Z-score

براساس نتایج مطالعه حاضر، شیوع چاقی میان دانش‌آموزان ۱۶ تا ۱۸ ساله مطابق جدول (۱) بود. بازه‌بندی برای درصد چربی دانش‌آموزان براساس پژوهش ورس^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، با در نظر گرفتن بازه سنی و جنسیت انجام شد. در این پژوهش نیز بازه سنی ۱۲ تا ۱۷ سال سنجش شده است.

جدول ۱- توصیف درصد چربی بدن دانش‌آموزان
Table 1- Description of body fat percentage of students

درصد تجمعی Cumulative percentage	درصد معتبر Valid percentage	فراوانی Frequency	دسته‌بندی دانش‌آموزان Student classification
16.9	16.9	72	کمبود وزن Underweight
50.1	33.2	141	نرمال Normal
75.5	25.4	108	اضافه‌وزن Overweight
100.0	24.5	104	چاق Obese
	100.0	425	کل Total

براساس مدل نظری در نرم‌افزار آماری AMOS؛ مدل ساختاری پژوهش ترسیم شد و سپس با داده‌های واقعی آزمون شد. در مدل میزان اثر مؤلفه‌ها بر یکدیگر به صورت مستقیم و غیرمستقیم برآورده شده است و مدل پژوهش شامل رابطه متغیرهای پنهان و مشاهده‌شده است. درنهایت پس از اجرای تحلیل مسیر، مدل تجربی و قابل‌استفاده به دست آمد که در شکل (۵) مشاهده می‌شود. برای تعیین کفایت برازندگی مدل پیشنهادی با داده‌های واقعی، ترکیبی از شاخص‌های برازندگی شامل کای اسکور^۲، شاخص ریشه دوم برآورد واریانس تقریبی، شاخص نرم‌شده برازش، شاخص برازش تطبیقی، شاخص برازش افزایشی و شاخص نیکویی برازش استفاده شد که در جدول (۲) مشاهده می‌شود. الگوی پیشنهادی با توجه به شاخص‌های برازندگی دارای برازش خیلی خوب است.

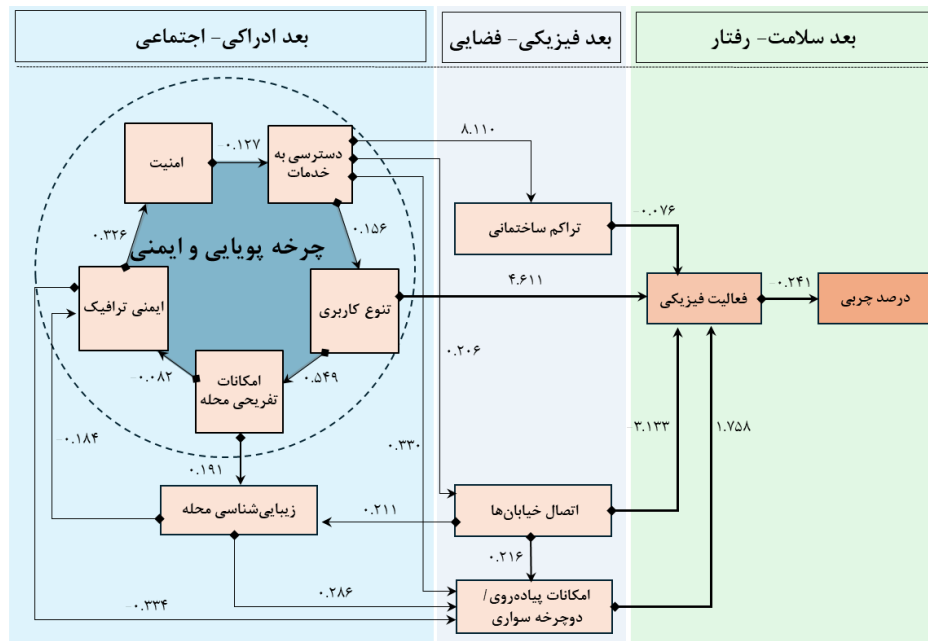
جدول ۲- شاخص‌های برازش مدل پژوهش (میر و همکاران، ۲۰۰۶)
Table 2- Model fit indices for the research model (Meyers et al., 2006)

شاخص‌ها Indicators	مقدار مطلوب Desired value	نتیجه Result	تفسیر Interpretation
-----------------------	------------------------------	-----------------	-------------------------

1. Vehrs
2. Chi-Square
3. Meyers

شاخص نیکویی برازش (GFI) Goodness-of-Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۹۰ ≥ 0.90	0.994	برازش مطلوب Good fit
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA) Root Mean Square Error of Approximation	برابر یا کمتر از ۰/۰۸ ≤ 0.08	0.029	برازش مطلوب Good fit
شاخص برازش تطبیقی (CFI) Comparative Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۹۰ ≥ 0.90	0.966	برازش مطلوب Good fit
شاخص برازش نرم شده (NFI) Normed Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۹۰ ≥ 0.90	0.889	برازش متوسط Acceptable fit
شاخص برازش افزایشی (IFI) Incremental Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۹۰ ≥ 0.90	0.968	برازش مطلوب Good fit
شاخص نیکویی برازش مقتصد (PGFI) Parsimonious Goodness-of-Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۵۰ ≥ 0.50	0.307	برازش مطلوب Good fit
شاخص برازندگی تعدیل شده (AGFI) Adjusted Goodness-of-Fit Index	برابر یا بیشتر از ۰/۵۰ ≥ 0.50	0.981	برازش مطلوب Good fit
نسبت کای اسکوئر بر درجه آزادی (-Chi) (Square/df) Chi-Square to Degrees of Freedom Ratio	$CMIN/DF \leq 3$	1.366	برازش مطلوب Good fit

پس از مدل سازی و بررسی برازش مدل، با توجه به اینکه مؤلفه های سلامت باید با سازه نهایی دارای رابطه آماری باشند، روابط آشکار و مستقیم متغیرها و روابط پنهان و غیرمستقیم متغیرها سنجش شد. روابط بین متغیرهای موجود به صورت دو به دو در جدول (۳) آمده است.



شکل ۵- مدل نهایی رابطه بین مؤلفه‌های پژوهش

Figure 5- The final model of the relationship between research components

براساس اطلاعات به‌دست‌آمده از مدل آزمون‌شده، اثر عامل تنوع کاربری بر فعالیت فیزیکی معنادار است ($p < 0.01$ ، $R^2 = 0.182$) و این رابطه با سطح اطمینان ۹۹ درصد تأیید می‌شود. همچنین عامل اتصالات خیابان‌ها تأثیر منفی و معناداری بر فعالیت فیزیکی دارد ($p < 0.01$ ، $R^2 = 0.119$). اثر عامل امکان‌ات پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری نیز مثبت و معنادار است ($p < 0.05$ ، $SMR = 0.114$). علاوه بر این، تأثیر عامل تراکم مسکونی بر فعالیت فیزیکی منفی و معنادار گزارش شده است ($p < 0.05$ ، $R^2 = 0.101$). به طور کلی، بین تنوع کاربری و امکان‌ات پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری با فعالیت فیزیکی، ارتباط مثبت مشاهده می‌شود؛ در حالی که تراکم مسکونی و اتصالات خیابان‌ها با فعالیت فیزیکی ارتباط منفی دارند. در حالت کلی، در مدل یک چرخه (مسیر حلقوی) میان متغیرهای تنوع کاربری، امکان‌ات تفریحی محله، ایمنی، امنیت و دسترسی به خدمات برقرار است. ایجاد چرخه در مدل به‌منزله یک متغیر مستقل پویا است که با توجه به عوامل تشکیل‌دهنده آن در این پژوهش، به نام عامل «پویایی و ایمنی» محله نام‌گذاری شده است. با توجه به ارتباط متغیرهای چرخه در مدل، استنباط می‌شود که افزایش تنوع کاربری به تجهیز فضاهای عمومی و فضاهای تفریحی منجر می‌شود که به نوبه خود احساس ایمنی و امنیت ساکنان را بهبود می‌دهد و در نتیجه دسترسی به خدمات شهری به شکل مؤثرتری تسهیل می‌شود. بهبود دسترسی به خدمات می‌تواند تقاضا را برای واحدهای تجاری و خدماتی افزایش دهد که مجدد به افزایش تنوع کاربری و تقویت امکان‌ات تفریحی منجر می‌شود. این بازخوردهای مثبت می‌تواند چرخه‌ای پایدار ایجاد کند که با مؤلفه سلامت نوجوانان مرتبط است؛ به عبارتی، تنوع کاربری زیاد، می‌تواند به بهبود سایر سازه‌های محله‌ای کمک می‌کند و این تقویت محیطی با افزایش فعالیت فیزیکی و کاهش درصد چربی بدن نوجوانان مرتبط است. از طرفی، چرخه با میانجیگری عوامل تراکم مسکونی، اتصالات خیابان‌ها و امکان‌ات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری با مؤلفه‌های سلامت نوجوانان مرتبط می‌شود و مجموع این عوامل می‌توانند فرایندهای رفتاری و فیزیکی نوجوانان را تحت تأثیر قرار دهند و بهبود فعالیت فیزیکی و کاهش فصلنامه پژوهش در ورزش تربیتی، زمستان ۱۴۰۵، دوره ۱۴، شماره ۴۵

درصد چربی بدن را تسهیل کنند و پویایی چرخه بدین معنی است. سه عامل تراکم مسکونی، اتصالات خیابان‌ها و امکانات پیاده‌روی نیز نه تنها به عنوان میانجی عمل می‌کنند، بلکه به طور معناداری با فعالیت فیزیکی مرتبط هستند. برای سنجش همبستگی میان میزان فعالیت پیاده روی و دوچرخه‌سواری و درصد چربی دانش‌آموزان، از آزمون همبستگی پیرسون با سطح اطمینان ۰/۰۱ استفاده شده است. براساس نتایج، ارتباط معناداری بین این نوع از فعالیت و درصد چربی بدن دانش‌آموزان وجود دارد. همبستگی پیرسون بین دو متغیر فعالیت پیاده‌روی و درصد چربی بدن، بررسی شد تا رابطه خطی میان این دو شاخص را ارزیابی کند. نتیجه همبستگی نشان می‌دهد که بین این دو متغیر رابطه‌ای منفی و معنادار وجود دارد ($r = -0.193$, $p < 0.001$)؛ به عبارتی، افزایش سطح فعالیت پیاده‌روی و دوچرخه سواری با کاهش درصد چربی بدن مرتبط است.

جدول ۳- رابطه مستقیم و غیرمستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد عوامل
Table 3- Direct and indirect relationship and total standard effects of factors

خطای استاندارد □Standard error	مجموع تأثیرات استاندارد Sum of standard effects	رابطه غیرمستقیم استاندارد Indirect standard association	رابطه مستقیم استاندارد Direct standard association	P	رابطه دو متغیر Association between two variables
1.216	0.182	0.004	0.178	**	تنوع کاربری Land-use mix <--- فعالیت فیزیکی physical activity
0.035	-0.101	0.000	-0.101	*	تراکم مسکونی Residential density <--- فعالیت فیزیکی physical activity
1.065	-0.119	0.023	-0.142	**	اتصالات خیابان‌ها Street connectivity <--- فعالیت فیزیکی physical activity
0.745	0.114	0.000	0.114	*	امکانات پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری Walking/cycling facilities <--- فعالیت فیزیکی physical activity
0.040	-0.283	0.000	-0.283	**	امکانات فعالیت فیزیکی physical activity <--- درصد چربی Fat percentage
0.087	0.204	0.035	0.169	**	امکانات دسترسی به خدمات Access to service <--- پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری Walking/cycling facilities
0.084	-0.190	-0.009	-0.181	**	امکانات ایمنی traffic safety <--- پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری Walking/cycling facilities
0.061	0.267	0.049	0.218	**	امکانات زیبایی‌شناسی محله Neighborhood aesthetics <--- پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری Walking/cycling facilities

0.065	0.202	0.052	0.150	**	امکانات پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری Walking/cycling facilities	<---	اتصالات خیابان‌ها Street connectivity
1.899	0.203	0.000	0.203	**	تراکم مسکونی Residential density	<---	دسترسی به خدمات Access to service
0.046	0.196	0.000	0.195	**	زیبایی‌شناسی محله Neighborhood aesthetics	<---	امکانات تفریحی محله Neighborhood recreation facilities
0.051	0.193	0.000	0.193	**	زیبایی‌شناسی محله Neighborhood aesthetics	<---	اتصالات خیابان‌ها Street connectivity
0.065	0.151	0.000	0.151	**	اتصالات خیابان‌ها Street connectivity	<---	دسترسی به خدمات Access to service
0.056	0.135	0.000	0.135	*	تنوع کاربری Land-use mix	<---	دسترسی به خدمات Access to service
0.082	0.189	0.000	0.189	**	امنیت Crime safety	<---	ایمنی traffic safety
0.058	0.420	0.000	0.420	**	امکانات تفریحی محله Neighborhood recreation facilities	<---	تنوع کاربری Land-use mix
0.026	-0.232	0.000	-0.232	**	دسترسی به خدمات Access to service	<---	امنیت Crime safety
0.033	-0.259	0.000	-0.259	**	ایمنی traffic safety	<---	زیبایی‌شناسی محله Neighborhood aesthetics
0.033	-0.168	-0.051	-0.118	*	ایمنی traffic safety	<---	امکانات تفریحی محله Neighborhood recreation facilities

$p > 0.05$: رابطه معنادار نیست.

$p < 0.05$: معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصد (*)

$p < 0.01$: معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد (**)

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه تحلیلی-مقطعی حاضر به بررسی متغیرهای پیاده‌مداری ادراک شده نوجوانان در محله و ارتباط آن با مؤلفه‌های سلامت نوجوانان در میان دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه ساکن منطقه ۴ شهر تهران مقطع متوسطه پرداخته شده است. برای سنجش متغیرهای مرتبط با پیاده‌مداری ادراکی، از ابزار سنجش پیاده‌مداری محیط محله برای نوجوانان استفاده شد که شامل ۹ مؤلفه تنوع کاربری، امکانات تفریحی در محله، تراکم مسکونی (انواع مسکن در محله)، دسترسی به خدمات،

فصلنامه پژوهش در ورزش تربیتی، زمستان ۱۴۰۵، دوره ۱۴، شماره ۴۵

اتصال خیابان، تسهیلات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، زیبایی‌شناسی، ایمنی و امنیت است و در بخش تعیین سطح فعالیت بدنی، از نسخه کوتاه پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی استفاده شد. پژوهش از نوع همبستگی با استفاده از روش مدل‌یابی روابط ساختاری بود. نتایج حاصل از مدل علی میان متغیرهای محیطی و مؤلفه‌های سلامت جسمانی دانش‌آموزان نشان داد که متغیرهای پیاده‌مداری ادراک‌شده نوجوانان با فعالیت فیزیکی و درصد چربی بدن به‌عنوان مؤلفه‌های سنجش سلامت عمومی ارتباط دارند. این عامل می‌تواند به صورت مستقیم و غیرمستقیم به ارتقای سلامت جسمی و روانی جامعه و مهیاکردن مسیر پیشرفت آن منجر شود.

این پژوهش بر جنبه سلامت جسمانی ناشی از پیاده‌مداری در محیط محله میان نوجوانان تمرکز داشته و سنجشی در این زمینه انجام داده است. با توجه به چارچوب نظری، متغیرهای این پژوهش را می‌توان در چهار گروه بیان کرد: متغیرهای فردی شامل سن، جنسیت و ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی، متغیرهای محیطی، متغیرهای تن‌سنجی (قد، وزن، درصد چربی) و متغیر کنترل فعالیت بدنی. تحلیل توصیفی داده‌ها حاکی از آن است که ۵۰ درصد از دانش‌آموزان براساس متغیر چربی بدن، در دسته دارای اضافه‌وزن و چاق قرار داشتند. این نتیجه با مطالعات زیادی درمورد چاقی دانش‌آموزان در شهرهای مختلف ایران همسوست (احمدی و همکاران، ۲۰۲۱؛ حبیبی و همکاران ۲۰۱۵؛ عزیزی و همکاران، ۲۰۲۱؛ فقیهی‌فر و همکاران، ۲۰۲۳؛ قنبری و همکاران، ۲۰۱۳؛ نبوی و همکاران، ۲۰۱۰).

همچنین با توجه به نتایج پژوهش، میزان فعالیت پیاده‌روی با درصد چربی دانش‌آموزان ارتباط معکوس دارد که تأییدکننده مطالعات پیشین است. مطالعه سالینن^۱ و همکاران، ارتباط مثبت میان پیاده‌روی افراد و درصد چربی بدن را نشان داد (سالینن و همکاران، ۲۰۱۱). مطالعه بردبری^۲ نشان داد که در افراد با شاخص توده بدنی یکسان، آن‌هایی که فعالیت پیاده بیشتری دارند، درصد چربی بدنی کمتری نیز دارند (بردبری، ۲۰۱۷، ۷). مطالعه منایی و همکاران، تفاوت‌های وابسته به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری با چربی بدن و توزیع چربی را بررسی کرد (منایی و همکاران، ۲۰۱۸، ۱۱). مطالعه منسی^۳ و همکاران نشان داد که به دلیل پیاده‌روی روزانه طولانی‌مدت و رژیم غذایی مشابه که دانشجویان تربیت‌بدنی و دانشجویان علوم انسانی از خوابگاه‌ها به کلاس‌های خود انجام می‌دهند، تفاوت معناداری در شاخص‌های سلامت آن‌ها مشاهده نشد (منسی و همکاران، ۲۰۲۴، ۱۷). در مطالعات بسیاری نیز تأثیر منفی افزایش رفتار نشستنی بر افزایش درصد چربی بدن نوجوانان نشان داده شده‌است (لیلو و همکاران، ۲۰۲۱، ۴۵؛ وارا^۴ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین آمادگی قلبی-عروقی، استقامت عضلانی و آمادگی جسمانی در پسران و دختران نوجوان با نسبت چربی بدن بیشتر، نسبت به همتایان خود با درصد چربی کمتر، پایین‌تر است که در مطالعات زیادی بررسی شده است (توفیقی و همکاران، ۲۰۱۲؛ بشیری و همکاران، ۲۰۲۴). این موضوع اهمیت پژوهش و بررسی عوامل مؤثر آن را نشان می‌دهد. نتایج تحلیل ساختاری مدل پژوهش، ارائه‌دهنده این الگو است که متغیرهای پیاده‌مداری ادراکی محله می‌توانند میزان فعالیت بدنی دانش‌آموزان را پیش‌بینی کنند.

نتایج نهایی مدل‌سازی در جدول (۳) ارائه شده است. شایان ذکر است، در طی فرایند مدل‌سازی، تمامی متغیرهای موجود آزمون شدند و در صورت معناداری آماری و موفقیت در آزمون‌های مختلف، در مدل نهایی گزارش شدند. تنوع کاربری

1. Sallinen
2. Bradbury
3. Mansi
4. Vaara

اطراف مدارس با اثر مستقیم بر فعالیت فیزیکی دانش‌آموزان ارتباط دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که محیط‌های چندوظیفه‌ای و وجود فضای کاربری متنوع می‌تواند فرصت‌های فعالیت بدنی را افزایش دهد؛ به عنوان مثال، وجود ترکیب مناسب فضاهای آموزشی، خدماتی، تفریحی و فضاهای باز در شعاع نزدیک مدرسه احتمالاً تشویق‌کننده رفتارهای حرکتی در طول روز است. با وجود کنترل عوامل فردی مانند سن و جنس و همچنین عوامل اقتصادی اجتماعی در تحقیق، این اثر به صورت قوی و قابل‌اعتماد باقی می‌ماند و نشان می‌دهد که طراحی محله‌ای و ترکیب کاربری می‌تواند به شیوه مهمی برای ارتقای سطح فعالیت فیزیکی دانش‌آموزان تبدیل شود. مطابق نتایج پژوهش سانگ^۱ و همکاران، دسترسی به مقاصد متنوع به‌عنوان تسهیل‌کننده‌هایی برای فعالیت بدنی در فضای باز عمل می‌کنند (سانگ و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۸). مطابق مطالعه بحرینی و خسروی، تنوع کاربری‌های مختلف می‌تواند علاوه بر کوتاه کردن مسیرها، به ایجاد فضاهای زنده و پر از فعالیت‌ها و تعاملات اجتماعی کمک کند (بحرینی و خسروی، ۲۰۱۰، ۲). همچنین مطالعات مختلف نشان داده‌اند که فاصله به‌عنوان مهم‌ترین عامل دارای رابطه منفی با پیاده‌روی دانش‌آموزان است (براتی و همکاران، ۲۰۲۱، ۵۳؛ سلطانی و جوادپور، ۲۰۲۱، ۲؛ براتی و همکاران، ۲۰۲۱، ۵۳). از میان متغیرهای محیط مصنوعی، فاصله تا مدرسه رابطه منفی و درصد کاربری‌های غیرمسکونی و درصد پیاده‌روهای مطلوب، رابطه مثبت با پیاده‌روی کودک به مدرسه دارند؛ بنابراین همگی نتایج، پژوهش حاضر را تأیید می‌کنند.

عامل دیگر تراکم مسکونی ساختمان‌ها در محله است که ارتباط معکوس با درصد فعالیت بدنی دانش‌آموزان داشته است. هرچند اندازه اثر نسبت به تنوع کاربری کمتر است، جهت‌گیری منفی آن مهم است؛ زیرا تراکم بالای جمعیت معمولاً با محدودیت فضاهای باز، ازدحام، نویز ترافیک و امنیت رفت‌وآمد همراه است و می‌تواند فرصت‌های فعالیت بدنی را کاهش دهد. این نتیجه، به نیاز به طراحی فضاهای عمومی و ذخایر فضای بازی در محله‌های پرجمعیت اشاره می‌کند تا با ایجاد فرصت‌های ایمن و قابل‌دسترس برای ورزش خارج از مدرسه، اثر منفی تراکم را خنثی یا حداقل کاهش دهد و دسترسی به فضاهای فعال را افزایش دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد که جمعیت و تراکم بالای مسکن، معمولاً به طور معناداری با میزان پیاده‌روی و فعالیت فیزیکی مرتبط است (فونسکا و همکاران، ۲۰۲۱). به طور خاص، مناطق با جمعیت و تراکم مسکونی بالا، نه تنها به دلیل جذابیت برای خرده‌فروشی و خدمات، بلکه به دلیل کاهش فاصله و زمان لازم برای رفت و آمد به مقاصد، برای پیاده‌روی نیز مناسب‌اند؛ با این حال، در ونکوور کانادا، پولی‌او و همکاران (۲۰۱۴)، ارتباط منفی میان فعالیت فیزیکی و تراکم مسکونی را به عواملی نظیر سن و جنسیت نسبت داده‌اند که با نتایج مطالعه حاضر همسوست. از آنجاکه این مطالعات اغلب در کشورهای توسعه‌یافته انجام شده‌اند و تراکم بالای مسکونی در آن‌ها با تراکم امکانات (پارک‌ها، مدارس، فروشگاه‌ها و خدمات) نیز به طور گسترده مطابقت دارد، در نتیجه مناطق با تراکم بالای این امکانات، برای پیاده‌روی و فعالیت فیزیکی مناسب‌تر به‌شمار می‌روند؛ اما در کشور ما صرف تراکم مسکونی بالا ممکن است باعث بروز چالش‌هایی مانند ازدحام، کمبود فضا برای فعالیت‌های عمومی و کاهش کیفیت زندگی شود. بنابراین، ضروری است که تراکم مسکونی با برنامه‌ریزی شهری مناسب و توسعه فضاهای عمومی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل ترکیب شود تا شرایط پیاده‌مداری بهبود یابد. همچنین اتصالات خیابان‌های مسیرهای مدرسه-محله به طور غیرمنتظره‌ای نسبت به مطالعات غربی با کاهش سطح فعالیت فیزیکی همراه است. این یافته می‌تواند به وجود چالش‌هایی مانند اتصالات بیش‌ازحد اشاره کند که به حضور زیاد خودرو یا ناکافی بودن امنیت فضاهای مسیرها، نبود هم‌راستگی بین مسیرهای پیاده‌روی با امنیت فکری یا وجود مسیرهای ناامن برای بازی

1. Song

و رفت و آمد نوجوان منجر می‌شود؛ در نتیجه، بهبود کیفیت و امنیت اتصالات خیابان‌ها اهمیت دوچندان می‌یابد تا این شبکه بتواند به‌عنوان مسیری برای تشویق به فعالیت‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری عمل کند؛ نه اینکه مانع آن شود. در مطالعات، یکی از موانع اصلی پیاده‌روی، به عوامل اقلیمی و محیطی نسبت داده شده است که به توجه به شیب‌های مناسب نیاز دارد. بهبود عرض و کیفیت پیاده‌روها و تجهیز آن‌ها به خدمات شهری مناسب می‌تواند به طرز چشمگیری افراد را به پیاده‌روی در فضاهای شهری تشویق کند. رعایت بسیاری از این معیارها در طراحی شهری شهرهای قدیم ایران، قبل از ظهور خودروها مشهود است؛ به طوری که به دلیل تراکم پایین ساخت‌وساز و نبود گسستگی در توسعه شهر، فاصله بین منزل و سایر مقاصد کوتاه بود و اطلاعات بصری-محیطی نیز به‌واسطه شکل‌گیری تدریجی محله‌ها و قواعد شهرسازی در سطح بالایی قرار داشت (بحرینی و خسروی، ۲۰۱۰، ۲).

عامل ادراکی دیگر، امکانات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در محله‌ها است که با فعالیت فیزیکی دانش‌آموزان ارتباط مستقیم دارد. این عامل به امکان انجام فعالیت‌های فیزیکی، تسهیلات شهری و خدمات حمل‌ونقل در پیاده‌روها و خیابان‌های محلات اشاره دارد. این نتیجه تأکید می‌کند که بهبود زیرساخت‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری از جمله مسیریابی امن، کیفیت سطوح، روشنایی مناسب، امکانات جانبی و دسترسی آسان، می‌تواند به ارتقای مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های بدنی منجر شود که با مطالعات همسوست. ایجاد مسیرهای ایمن برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌تواند احتمال استفاده بیشتر از حمل‌ونقل فعال دانش‌آموزان در راه مدرسه را افزایش دهد (مهاجرانی و ممدوحی، ۲۰۲۰، ۲۴). همچنین تسهیل‌کننده‌های محیطی نظیر طول پیاده‌روهای پوشیده، دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل، ایمنی محله و مداخلاتی برای ترویج فرصت‌های تفریحی، فراهم کردن امکانات ورزشی یا امکانات تفریحی مانند پارک نزدیک محل سکونت بر قابلیت پیاده‌روی محله‌ها تأثیرگذار هستند (سانگ و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۸).

از طرفی، مدل ساختاری پژوهش امکان تحلیل اثرات غیرمستقیم را نیز فراهم می‌کند. چرخه حاصل‌شده با استفاده از مدل‌های مسیر، مسیرهای میانجی میان تنوع کاربری و نتیجه نهایی، یعنی فعالیت فیزیکی را شناسایی و اندازه‌گیری کرده است؛ به عبارت دیگر، تنوع کاربری ممکن است اثر مستقیم بر فعالیت فیزیکی داشته باشد، اما از طریق میانجی‌هایی مانند افزایش احساس امنیت و دسترسی به فضاهای تفریحی و ورزشی می‌تواند اثرات غیرمستقیم فزاینده‌ای را نیز ایجاد کند که در مجموع تأثیر کل را تقویت می‌کند یا تقلیل می‌دهد. این چرخه در میان متغیرهای کلیدی محیط شهری و رفتار سلامتی، به‌ویژه در حوزه فعالیت فیزیکی دانش‌آموزان، به ما این امکان را می‌دهد که ساختارها و فرایندهای پویا، فراتر از روابط علی-یک‌طرفه درک شوند. در این چارچوب، تنوع کاربری به‌عنوان یکی از پیش‌شرط‌های بنیادی شکل‌دهنده فضای شهری وارد عمل می‌شود و از طریق مسیرهای چندگانه به شکل بازخوردی به بهبودهای بعدی می‌انجامد. آغاز این چرخه، افزایش تنوع کاربری در اطراف مدارس است که می‌تواند به تقویت امکانات تفریحی محله منجر شود. وجود فضاها و موقعیت‌های چندمنظوره مانند فضاهای آموزشی-تفریحی، مراکز خدماتی کوچک، فضاهای سبز و کاربری‌های ترکیبی سبب می‌شود تا محله برای گروه‌های سنی مختلف جذاب‌تر شود. این جذابیت، به نوبه خود افزایش احساس ایمنی و امنیت روانی را در میان دانش‌آموزان و خانواده‌ها به همراه دارد. وقتی افراد احساس می‌کنند محیط اطراف مدرسه امن است و فضای تفریحی و خدمات در دسترس‌اند، تمایل بیشتری برای گشت و گذار، پیاده‌روی و استفاده از مسیرهای پیاده‌روی پیدا می‌کنند. افزایش استفاده از این مسیرها و دسترسی به خدمات، به نوبه خود می‌تواند میزان فعالیت‌های فیزیکی و مشارکت اجتماعی را افزایش دهد؛ در نتیجه سطح فعالیت فیزیکی دانش‌آموزان و حضور در فضاهای عمومی را تقویت کند. این اتفاق می‌تواند

رفتارهای مثبت را در سطح جامعه تقویت کند. خانواده‌ها و دانش‌آموزان بیشتر به فضاهای عمومی به‌عنوان مکان‌هایی برای بازی، ورزش و تعامل اجتماعی مراجعه می‌کنند. برخلاف چرخه‌ای صرفاً فردی، این تقویت حضور عمومی می‌تواند به بازتعریف فضاهای محله و بهبود کاربری‌های محله منجر شود که دوباره تنوع کاربری را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب چرخه دائمی بهبود محیطی-رفتاری پدید می‌آید. در تفکر کلان طراحی شهری، مدیریت فضای عمومی و سیاست‌گذاری محله‌محور، این ابزار تحلیلی نشان می‌دهد که چگونه تغییرات در یک جزء سیستم (تنوع کاربری) نه‌تنها به‌تنهایی، بلکه از طریق میانجی‌هایی مانند احساس امنیت و دسترسی به فضاهای تفریحی و خدمات، بر سایر ابعاد عملکردی شهر اثر می‌گذارد و درنهایت به توسعه پایدار ترکیب کاربری‌ها و بهبود شاخص‌های سلامت و نشاط اجتماعی منجر می‌شود. این تصویر چندبعدی از تعاملات، علاوه بر کاربردهای سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد، بر اهمیت رویکردهای یکپارچه‌ساز برای ایجاد و نگه‌داشتن این حلقه بازخورد مثبت نیز تأکید می‌کند. این یافته با نتایج مطالعات زیادی همسوست؛ ازجمله مطالعه بشیری و همکاران که نشان داد انتخاب الگوهای حرکتی دانش‌آموزان تحت تأثیر ساختار شهری کودکان قرار دارد (بشیری و همکاران، ۲۰۲۴، ۱۷) و همچنین مطالعه نظامی و همکاران نشان داد که محیط همسایگی بر فعالیت بدنی کودکان تأثیر مثبت و معناداری دارد (نظامی و همکاران، ۲۰۲۰). در مطالعات دیگر کشورها نیز نتایج همسو در پژوهش‌ها مشاهده می‌شود (دانکن^۱ و همکاران ۲۰۲۲؛ اریف ویدودو و چاندراسیر^۲، ۲۰۲۴؛ واساس^۳ و همکاران، ۲۰۲۳).

نقاط قوت

با توجه به اینکه اکثر پژوهش‌های موجود در این حوزه مطالعات غربی یا بین‌المللی‌اند و مطالعات انجام‌شده در ایران غالباً به گروه بزرگسال پرداخته‌اند، این مطالعه به طور ویژه به جمعیت نوجوانان ایرانی پرداخته و زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و ساختاری متنوع را مدنظر قرار داده است؛ ازاین‌رو نتایج می‌تواند به سیاست‌گذاری‌های سلامت عمومی و طراحی شهری برای ارتقای سلامت نوجوانان با حساسیت به بافت فرهنگی ایران کمک کند و امکان ایجاد شبکه همکاری بین دانشگاه‌ها، سازمان‌های بهداشتی و مدیریت شهری برای پیاده‌سازی مداخله‌های مبتنی بر شواهد را فراهم سازد. از نقاط قوت این پژوهش، استفاده از ترکیب داده‌های کمی و دقیق سلامت مانند درصد چربی بدن برای کاهش فاصله میان فرضیه‌های تئوری و واقعیت‌های میدانی، برای فهم عمیق‌تر تجربه محیط شهری است. ترکیب این دو رویکرد به اعتبار و ثبات یافته‌ها می‌افزاید و امکان تعمیم‌پذیری به سایر مناطق را تقویت می‌کند. به‌کارگیری مدل‌های پیشرفته تحلیل داده‌ها، با قابلیت مدل‌سازی روابط غیرخطی و اثرهای واسطه‌ای و تعدیل‌کننده، امکان بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل محیطی بر شدت و الگوی پیاده‌روی و سلامت نوجوانان را افزایش می‌دهد.

محدودیت‌ها

یافته‌های این پژوهش تنها بر عوامل ادراکی پیاده‌مداری متکی است. در پژوهش‌های آینده می‌توان از روش‌های عینی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی برای اندازه‌گیری استفاده کرد و سپس این دو روش را با یکدیگر مقایسه نمود. همچنین نبود اطلاعات پزشکی مکانی به معنای داده‌هایی که وضعیت سلامت افراد را به تفکیک مکانی (مثلاً از نظر شهر، منطقه، مرکز درمانی یا واحدهای جغرافیایی مانند کدپستی) گزارش می‌کنند، از محدودیت‌های این پژوهش به شمار می‌رود؛ زیرا

1. Duncan
2. Arifwidodo & Chandrasiri
3. Wayas

این اطلاعات می‌توانست امکان تجزیه و تحلیل بخش‌های مختلف سلامت و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های محیط شهری را فراهم کند. همچنین انجام مطالعات بیشتری برای بررسی رابطه پیچیده میان جنسیت و سطح فعالیت بدنی و ارتباط آن‌ها با متغیرهای عینی و ادراکی محیط پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این، در پژوهش حاضر از پرسشنامه خودگزارشی برای ارزیابی فعالیت بدنی استفاده شد. ابزارهای خودگزارشی به دلیل امکان تعبیرهای ذهنی، دارای اعتبار و پایداری داده‌های کمتری نسبت به ابزارهای عینی هستند. این محدودیت ممکن است منجر به اندازه‌گیری ناقص یا سوگیری در تخمین سطح فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان شود. برای تقویت روایی داده‌های فعالیت بدنی در مطالعات آتی، توصیه می‌شود تا روش‌های عینی‌تر ارزیابی استفاده شود؛ برای نمونه، به کارگیری گام‌شمار، دستگاه‌های اندازه‌گیری شدت و مقدار فعالیت بدنی مانند شتاب‌سنج‌ها یا سایر ابزارهای ثبت بی‌درنگ حرکت و فعالیت بدنی، می‌تواند دقت اندازه‌گیری را بهبود بخشد و امکان مقایسه دقیق‌تر با سایر پژوهش‌ها را فراهم آورد. همچنین پیشنهاد می‌شود در طراحی‌های آینده از ترکیب داده‌های خودگزارشی با داده‌های عینی استفاده شود تا مزیت‌های هر دو روش به دست آید و اعتبار کل اندازه‌گیری‌ها افزایش یابد.

اقدامات عملی

افزایش تنوع کاربری اطراف مدارس: توسعه مجموعه‌های کاربری متنوع اطراف دامنه مدرسه از جمله فضاهای آموزشی، خدمات سلامت، فضاهای تفریحی و مغازه‌های خرده‌فروشی با امنیت مناسب.

هدف این است که محیطی چندکارکردی و فراتر از کاربری صرف مدرسه ایجاد شود تا فرصت‌های غیرساختاری برای فعالیت بدنی و تعامل اجتماعی دانش‌آموزان فراهم شود. این رویکرد می‌تواند زمینه‌های دسترسی آسان‌تر به منابع و خدمات موردنیاز دانش‌آموزان را فراهم کند. انگیزه حضور در فضاهای عمومی را تقویت کرده و به طراحی محله‌ای با کیفیت‌تر کمک کند؛ در نتیجه، ترکیب متنوع کاربری‌ها می‌تواند به ایجاد محیطی جذاب‌تر و پایدارتر برای فعالیت‌های فیزیکی، بازی‌های گروهی و تعامل اجتماعی بین دانش‌آموزان و خانواده‌ها منجر شود. پیاده‌سازی این رویکرد نیازمند همکاری میان نهادهای آموزشی، شهری، سلامت و اجتماعی است تا کاربری‌های محله با در نظر گرفتن ایمنی، دسترسی‌پذیری و نیازهای ساکنان به طور مداوم به‌روزرسانی شود. همچنین لازم است فرایندهای طراحی با مشارکت جامعه محلی انجام شود تا اولویت‌های ساکنان به طور مستقیم در شکل‌دهی به بافت فضایی لحاظ شود و کاربری‌های جدید بتوانند با بافت محله همخوانی پیدا کنند.

ارتقای امکانات پیاده‌روی/دوچرخه‌سواری: ایجاد و بهبود مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری امن و قابل‌دسترسی از مدارس و به‌سوی محله‌ها، همراه با تجهیز زیرساخت‌های مکمل از قبیل ایستگاه‌های آب، نور مناسب، تابلوهای راهنما و فضای انتظار امن برای دانش‌آموزان.

تمرکز بر طراحی مسیرهای همسو با استانداردهای ایمنی، سطح شیب مناسب و سطحی هموار و قابل بازنگری برای کودکان و نوجوانان است تا تجربه حرکت در فضای عمومی، برای همه گروه‌های سنی مطلوب باشد. با ایجاد شبکه مناسب از مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، فرصت‌های مداوم برای فعالیت‌های بدنی در طول روز مدرسه و همچنین در اوقات فراغت فراهم می‌شود. علاوه بر این، فراهم کردن امکانات جانبی مانند شناسایی مسیرها با نقشه‌های فهم‌شدنی برای کودکان و والدین و برگزاری جلسات آگاهی‌بخشی درباره ایمنی تردد پیاده و دوچرخه‌سواری، می‌تواند به تقویت پذیرش این مسیرها

1. Pedometer
2. Accelerometers

و افزایش مشارکت کمک کند. طراحی این فضاها باید به‌گونه‌ای باشد که احساس امنیت را تقویت کند و از لحاظ زیست‌محیطی نیز پایداری داشته باشد. استفاده از مصالح بادوام، نورپردازی کارآمد، فضای امن برای نظارت والدین یا مسئولان مدرسه و ایجاد فضاهای نشیمن در کنار مسیرها، ازجمله نکات کلیدی است.

بازنگری تراکم مسکونی/اطراف مدرسه: طراحی و مدیریت فضاهای باز مشترک در محله‌های با تراکم مسکونی بالا با هدف ایجاد فرصت‌های بازی و فعالیت‌های گروهی برای کودکان و نوجوانان.

نمونه‌های عملی شامل میدان‌های بازی خانوادگی، پارک‌های کوچک با دید مناسب و پیاده‌روهای امن است. این اقدامات نه تنها به افزایش تعاملات اجتماعی و تقویت حس امنیت کمک می‌کند، بلکه می‌تواند بار مسئولیت استفاده از فضاهای باز را بین محله‌های مختلف نیز به اشتراک بگذارد و از تمرکز بیش از حد فضاهای باز در برخی نقاط جلوگیری کند. طراحی این فضاها باید با در نظر گرفتن چشم‌اندازهای آینده محله و نیازهای ساکنان انجام شود تا امکان توسعه متوازن کاربری‌ها و کاهش فشردگی فضایی فراهم شود. توجه به کیفیت فضاهای باز، دسترسی‌پذیری برای نوجوانان دارای محدودیت‌های جسمی و ایجاد فضاهای امن برای بازی در هر دو سطح عمومی و خانوادگی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین می‌توان با ایجاد فضاهای باز چندمنظوره که امکان استفاده متنوع را فراهم می‌کند، به بهبود کارکرد فضایی محله و تقویت حضور مردم در فضاهای عمومی کمک کرد.

بهبود ایمنی و کیفیت/اتصالات خیابان‌ها: ارتقای کیفیت و امنیت مسیرهای ارتباطی بین محله و مدرسه از طریق نورپردازی مناسب و کارآمد، همراه با بهبودهای دیگری مانند زیرساخت‌های پیاده‌روی و نظارت محله‌ای.

این مجموعه اقدامات می‌تواند به کاهش خطرهای در ساعات پس از مدرسه و تردهای شبانه کمک کند و تجربه عبور از محله به مدرسه را برای دانش‌آموزان امن‌تر سازد. به طور خاص، اجرای نورپردازی مؤثر برای مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه، استفاده از روشنایی با شدت و رنگ مناسب، کنترل سایه‌زنی مطلوب در فضاهای تردد، و ارائه نقاط روشن و قابل دید در تقاطع‌ها و عبورهای عابر پیاده، ازجمله عناصر کلیدی‌اند. افزودن سیستم‌های نورپردازی با مصرف بهینه و پایداری، مانند LED هایی با قابلیت سنجش مصرف و هماهنگی با زمان‌بندی مدرسه، می‌تواند به کاهش هزینه‌های نگهداری و کاهش انتشار انرژی کمک کند. همراه با نورپردازی، پیشنهاد می‌شود که اصلاحات طراحی برای هدایت مسیرها مانند خط‌کشی‌های واضح پیاده‌رو به‌منظور دسترسی آسان برای نوجوانان، ارتقای ایمنی تردد با استفاده از کف‌پوش‌های ضدلغزش و سطوح شیب‌دار مناسب و ایجاد فضاهای توقف امن برای والدین و دانش‌آموزان در نزدیکی ایستگاه‌های پیاده‌روی، انجام شود. همچنین حضور منابع نظارت محله‌ای (مانند گروه‌های نظارت محله‌ای یا پلیس پیاده‌روی) در ساعات پرتراфик می‌تواند اعتماد و احساس امنیت را تقویت کند. اجرای این اقدامات همراه با ارزیابی‌های دوره‌ای اثرات نورپردازی بر الگوهای تردد، میزان حضور در مسیرهای منتهی به مدرسه و شاخص‌های ایمنی، می‌تواند به بهبود مستمر کیفیت اتصالات خیابان‌ها و کاهش خطرات تردد منجر شود.

پیام مقاله

این مقاله به بررسی اثرات عوامل محیطی شهری بر سلامت نوجوانان می‌پردازد و مدل علی‌ای برای فهم رابطه بین ویژگی‌های محله، ایمنی، تراکم، و دسترسی به امکانات پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری با شاخص‌های سلامت پیشنهاد می‌کند. یافته‌های اصلی نشان می‌دهد به‌روزرسانی زیرساخت‌ها و افزایش دسترسی به فضاهای فعال، منجر به افزایش فعالیت بدنی و

بهبود سلامت در میان دانش‌آموزان می‌شود. نتیجه‌گیری‌ها بر اهمیت سیاست‌گذاری شهری یکپارچه برای ایجاد محیط‌های سالم، فعال و عادلانه تأکید می‌کند تا به پایداری سلامت بلندمدت دست یابیم.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله از بخشی از اطلاعات مرتبط با پایان‌نامه دکتری نویسنده اول با عنوان «تحلیل قابلیت‌های عینی و ادراکی محیطی در پیاده‌مداری همسایگی فضاهای آموزشی مبتنی بر سلامت دانش‌آموزان» استخراج شده است. این پروژه در تاریخ ۱۲ تیر ۱۳۹۹ با شماره مجوز ۲۳۹۱۴ از دفتر اخلاق پژوهش دانشگاه تربیت معلم شهید رجایی به طور رسمی تأییدیه دریافت کرده و تمامی مراحل کار طبق استانداردها و راهنماهای اخلاقی مربوط به پژوهش‌های با مشارکت انسانی انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در توسعه و تکمیل این پژوهش نقش مهمی ایفا کرده‌اند. مونا محمدی مسئولیت ایده‌پردازی مطالعه، اخذ مجوزهای اخلاقی، جمع‌آوری داده‌ها، مرور ادبیات و نگارش مقاله را بر عهده داشت. حمیدرضا عظمتی، مدیر پروژه و فاطمه جم، مسئول ارائه بصری، بازبینی و ویرایش مقاله بودند. بهرام صالح‌صدق‌پور نظارت روش‌شناختی و راهنمایی تحلیل داده‌ها را بر عهده گرفت. تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را بررسی و تأیید کردند و متعهد به پاسخ‌گویی در قبال تمامی جنبه‌های این پژوهش هستند. برای این مطالعه هیچ بودجه خارجی دریافت نشد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش نتیجه همکاری و پشتیبانی افراد و نهادهای متعددی است. از همراهی و تلاش‌های همه افراد که در طراحی، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و نگارش مقاله نقش داشتند، سپاسگزاریم.

منابع

1. Adlakha, D., Hipp, J. A., & Brownson, R. C. (2016). Adaptation and evaluation of the Neighborhood Environment Walkability Scale in India (NEWS-India). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4), 401. <https://doi.org/10.3390/ijerph13040401>
2. Ahmadi, Y., Ramezaninezhad, R., & Ziya, M. J. (2022). Presenting a model of effective factors on managing the prevalence of obesity among students. *Knowledge Management in Sport Journal*, 2(1), 18–36. <https://doi.org/10.30495/KMSJ.2022.1947524.1019>
3. Arifwidodo, S. D., & Chandrasiri, O. (2024). Neighbourhood walkability and physical activity during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(4), 387. <https://doi.org/10.3390/ijerph21040387>
4. Azizi, M., Hoseini, R., & Hoseini, N. (2021). Study of prevalence of obesity and its relationship with physical activity level among children 13 to 15 years. *Journal of Physical Education and Nutrition*, 7(4), 1–8.

5. Bahraini, S. H., & Khosravi, H. (2010). Physical and spatial features of the built environment which have an impact on walking, health status, and body fitness. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 2(43), 5–16. <https://doi.org/20.1001.1.22286020.1389.2.43.1.2>
6. Barati, M., Fallah Zavareh, M., & Mamdoohi, A. R. (2021). Association between route walkability measures and children's walking to school. *Amirkabir Journal of Civil Engineering*, 53(10), 4253–4278. <https://doi.org/10.22060/ceej.2020.18293.6821>
7. Bashiri, M., Salaripour, A. A., & Ramezani, H. (2024). Evaluating pattern of educational trips in elementary and preschool grades and its impact on behavioral and social traits of children based on the child-friendly city approach and walkability; Case study: ShahrAra neighborhood in Iran. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 17(46), 143–155. <https://doi.org/10.22034/aaud.2023.338301.2669>
8. Behzadnia, B., Yazdani, S., Jesmani, M., & Fazeli, H. (2023). The effect of green physical activity on motivational regulations, physical literacy, vitality, and intention to continue physical activity in secondary students. *Mind, Movement, and Behavior*, 2(1), 173–189. <https://doi.org/10.22034/mmbj.2023.56559.1040>
9. Bostani, M., & Alipoor, Z. (2022). A comparison between the effect of playing games and doing aerobics on some body composition indices of the obese female students. *Studies in Physical Education and Student Health*, 2(1), 35–52.
10. Bradbury, K. E., Guo, W., Cairns, B. J., Armstrong, M. E., & Key, T. J. (2017). Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI: A large cross-sectional analysis of UK Biobank. *BMJ Open*, 7(3), e011843. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011843>
11. Cerin, E., Conway, T. L., Barnett, A., Smith, M., Veitch, J., Cain, K. L., Salonna, F., Reis, R. S., Molina-García, J., Hinckson, E., Muda, W. A. M. W., Anjana, R. M., van Dyck, D., Oyeyemi, A. L., Timperio, A., Christiansen, L. B., Mitáš, J., Mota, J., Moran, M., Islam, M. Z., Mellecker, R. R., & Sallis, J. F. (2019). Development and validation of the neighborhood environment walkability scale for youth across six continents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0890-6>
12. Duncan, G. E., Avery, A. A., Hurvitz, P., Vernez-Moudon, A., & Tsang, S. (2022). Cross-sectional associations between neighbourhood walkability and objective physical activity levels in identical twins. *BMJ Open*, 12(11), e064808. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064808>
13. Ebrahimzadeh, F., Mehdizadeh Saradj, F., Norouzian-Maleki, S., & Piri, S. (2024). Analysis of scientific products in the field of physical activity of students focusing on the physical characteristics of outdoor space in primary schools: A systematic review. *Scientometrics Research Journal*, 9(2), 385–412. <https://doi.org/10.22070/rscl.2022.15591.1551>
14. Elahidoust, S., Hojati, M., & Ghalamkarian, S. M. (2024). The impact of media life style on the formation of obesity phenomenon in girl students: A qualitative phenomenological study. *Journal of Health System Research*, 20(2), 137–143.
15. Faghihifar, E., Ajami, M., & Shakerian, S. (2024). Investigating the mediating role of nutrition in the relationship between socio-economic status and body mass index in 6-13 years students: A structural analysis. *Iranian Journal of Educational Research*, 19(4), 313–326.
16. Flint, E., Cummins, S., & Sacker, A. Associations between active commuting, body fat, and body mass index: Population bas. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4887>
17. Fonseca, F., Ribeiro, P. J. G., Conticelli, E., Jabbari, M., Papageorgiou, G., Tondelli, S., & Ramos, R. A. R. (2021). Built environment attributes and their influence on walkability. *International Journal of Sustainable Transportation*.
18. Ghanbari, H., Nuri, R., Moghadasi, M., Torkfar, A., & Mehrabani, J. (2013). Prevalence of obesity and some associated factors among 8-12 year old boy students in Shiraz. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 15(1), 14–20.

19. Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. In 2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education (pp. 82–88).
20. Golabi, F., Alizadeh Aghdam, M. B., Aghayari, T., & Hobbi, A. (2019). A study on social and economic determinants of obesity among citizens. *Journal of Economic & Developmental Sociology*, 8(1), 131–158. <https://doi.org/20.1001.1.23224371.1398.8.1.6.2>
21. Habibi, Y., Pashaei, T., Mansouri, B., Gharibi, F., Rezaei, Z., & ZandKarimi, Z. (2015). Epidemiology of overweight and obesity among students 7 to 12 years old in Sanandaj city in 2013–2014. *Zanko Journal of Medical Sciences*, 16(49), 11–21.
22. Habibian, M. (2015). Factors influencing the choice of walking method in educational trips for students according to educational levels. *Traffic Engineering*, 2015(63), 22–29.
23. Hakimian, P. (2016). Cognitive urban qualities and physical activities: A comparison of two neighborhoods. *Soffeh*, 26(1), 87–108. <https://doi.org/20.1001.1.1683870.1395.26.1.5.8>
24. Hakimian, P., & Lak, A. (2016). Adaptation and reliability of neighborhood environment walkability scale (NEWS) for Iran: A questionnaire for assessing environmental correlates of physical activity. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 30(1), 923–931.
25. Jaśkiewicz, M., & Besta, T. (2016). Polish version of the Neighbourhood Environment Walkability Scale (NEWS-Poland). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(11), 1090. <https://doi.org/10.3390/ijerph13111090>
26. Karami, A., Dahl, A. A., Turner-McGrievy, G., Kharrazi, H., & Shaw, G. (2018). Characterizing diabetes, diet, exercise, and obesity comments on Twitter. *International Journal of Information Management*, 38(1), 1–6. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1709.07916>
27. Kansra, A. R., Lakkunarajah, S., & Jay, M. S. (2021). Childhood and adolescent obesity: A review. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 581461. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.581461>
28. Khatami, S. M., Shahabi Shahmiri, M., Akbari, Z., & Rooshenas, S. (2022). Relationship between objective and perceived criteria of walkability and walking rate with body mass index; Case study: City of Babol. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 14(37), 165–181. <https://doi.org/10.22034/aaud.2022.252643.2334>
29. Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
30. Liao, J., Cao, C., Hur, J., Cohen, J., Chen, W., Zong, X., Colditz, G., Yang, L., Stamatakis, E., & Cao, Y. (2021). Association of sedentary patterns with body fat distribution among US children and adolescents: A population-based study. *International Journal of Obesity*, 45(9), 2048–2057. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00874-7>
31. Malara, M., Lutosławska, G., Mazurek, K., Kęska, A., & Tkaczyk, J. (2021). Body fatness in sedentary and active students with different body mass index. *Biomedical Human Kinetics*, 13(1), 37–42. <https://doi.org/10.2478/bhk-2021-0005>
32. Menai, M., Charreire, H., Galan, P., Simon, C., Nazare, J. A., Perchoux, C., Weber, C., Enaux, C., Hercberg, S., Fezeu, L., & Oppert, J. M. (2018). Differential associations of walking and cycling with body weight, body fat and fat distribution: The ACTI-Cités Project. *Obesity Facts*, 11(3), 221–231.
33. Meyers, L. S., Gamst, G. C., & Guarino, A. J. (2006). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. SAGE Publications.
34. Mohajerani, S., & Mamdoohi, A. (2020). Modeling escorting school trips by employed parents based on latent variables. *Journal of Environmental Planning and Research*, 24(4), 125–143. <https://doi.org/10.29252/jpbud.24.4.125>
35. Mohammadi, M., Azemati, H., & Saleh Sedghpour, B. (2024). Validation of the neighborhood environment walkability scale for adolescence: A questionnaire for assessing environmental correlates of physical activity. *Geographical Urban Planning Research*, 12(3), 41–60. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2024.375390.1929>

36. Nabavi, M., Karimi, B., Ghorbani, R., Mazloom Jafarabadi, M., & Talebi, M. (2010). Prevalence of obesity and some related factors among students aged 7 to 12 in Semnan, Iran. *Payesh*, 9(4), 443–451. <https://doi.org/20.1001.1.16807626.1389.9.4.12.6>
37. Nezami, N. A., Zarei, A., Tojari, F., & Sajadi Hezaveh, S. H. (2023). The effect of parental sports support and students' perception of parental support on students' sense of socialization. *Research in Sport Sciences Education*, 1(2), 11–20.
38. Oyeyemi, A. L., Kasoma, S. S., Onywere, V. O., et al. (2016). NEWS for Africa: Adaptation and reliability of a built environment questionnaire for physical activity in seven African countries. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 33.
39. Özbil, A., Yeşiltepe, D., & Arğin, G. (2020). Home and school environmental correlates of childhood BMI. *Journal of Transport & Health*, 16, 100823. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100823>
40. Parto, S., Izadi, M. S., Karimimoshaver, M., & Zaboli, R. (2019). Urban open spaces supporting physical activity and promoting citizen's health: A systematic review. *Iranian Journal of Health Education and Health Promotion*, 7(2), 126–134. <https://doi.org/10.30699/ijhehp.7.2.126>
41. Reza Zadeh, R., Zebardast, E., & Latifi Oskooi, L. (2011). Perceptual measurement of neighborhood walk ability and its influential factors in neighborhoods (Case study: Chizar neighborhood). *Journal Title*, 9(28), 297–312.
42. Rosenberg, D., Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Norman, G. J., Durant, N., Harris, S. K., & Saelens, B. E. (2009). Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y): Reliability and relationship with physical activity. *Preventive Medicine*, 49(2–3), 213–218. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.011>
43. Saifi, H. (2022). A study on the health and sports challenges in the country (Case study: Samah educational centers). *Applied Research in Sports Sciences and Health*, 1(1), 43–54. <https://doi.org/10.71865/jsports.2022.2208-1006>
44. Sajjadi, Kh., Azemati, H. R., Moztarzadeh, H., & Saleh Sedghpour, B. (2022). Finding a model for the relationship between environmental components and students' aggressive behavior in schools. *Journal of Family and Research*, 19(1), 59–76. <https://doi.org/20.1001.1.26766728.1401.19.1.4.0>
45. Sallinen, J., Stenholm, S., Rantanen, T., Heliövaara, M., Sainio, P., & Koskinen, S. (2011). Effect of age on the association between body fat percentage and maximal walking speed. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 15(6), 427–432. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0140-8>
46. Javadpoor, M., & Soltani, A. (2021). The effect of individual and socio-economic properties of families and street configuration on the walking of elementary students of Shiraz City. *Physical Social Planning*, 8(2), 91–108. <https://doi.org/10.30473/psp.2021.52814.2301>
47. Song, S., Yap, W., Hou, Y., & Yuen, B. (2020). Neighbourhood built environment, physical activity, and physical health among older adults in Singapore: A simultaneous equations approach. *Journal of Transport and Health*, 18, Article 100881. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100881>
48. Tofighi, A., Tartibian, B., & Tolouei Azar, J. (2012). Effects of gender and body composition on body fitness factors in students aged 17 to 19 years using the FFMI-FMI regression model. *Studies in Medical Sciences*, 23(4), 381–387.
49. Vaara, J. P., Vasankari, T., Wyss, T., Pihlainen, K., Ojanen, T., Raitanen, J., Vähä-Ypyä, H., & Kyröläinen, H. (2020). Device-based measures of sedentary time and physical activity are associated with physical fitness and body fat content. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 587789. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.587789>
50. Wayas, F. A., Smith, J. A., Lambert, E. V., Guthrie-Dixon, N., Wasnyo, Y., West, S., Oni, T., & Foley, L. (2023). Association of perceived neighbourhood walkability with self-reported physical activity and body mass index in South African adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2449. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032449>
51. World Health Organization. (2025). Obesity and overweight. Retrieved August 29, 2025, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>