

Principles of architectural design of child-centered educational spaces based on components of a diverse and creative environment (Case study: First-year girls' schools in Tehran)

Mina Gheisari ¹, Saeed Azemati ², Gholamhossein Naseri ³, Hossein Moradinasab ⁴

1. Department of Architecture, Se. c., Islamic Azad University, Semnan, Iran. Email: mina.gheisari@iau.ac.ir
2. Department of Architecture, Et. c., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: saeed.azemati@iau.ac.ir
3. Department of Architecture, Da. c., Islamic Azad University, Damghan, Iran. Email: gh.naseri@iau.ac.ir
4. Department of Architecture, Se. c., Islamic Azad University, Semnan, Iran. Email: h.moradi1235@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article history:

Received: November 14, 2025
Revised: July 24, 2026
Accepted: September 21, 2026
Published online: September 23, 2026

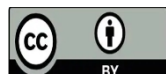
Keywords:

Child-centered
educational space spatial
diversity creative
environment
architectural design
principles

Abstract

The aim of the research is to achieve the principles of architectural design of child-centered educational spaces based on the components of a diverse and creative environment in first-year girls' schools in Tehran. The research method is a survey. The method of collecting information was carried out in the form of library studies and by studying articles related to spatial diversity, naturalism, creative environment, and child-centered educational space. Then, a field method with a closed questionnaire was used. The statistical population of the study consisted of 290 managers, teachers, and users of the first-year girls' schools selected for the study in Tehran, including Salam School (Region 4), Shahed School (Region 1), Sama School (Region 5), Saba School (Region 4), and Gam Aftab School (Region 5), who had been working in these schools for more than 5 years. They were selected using a random cluster sampling method and the sample size was determined using the Klein formula (2 to 5 people per questionnaire question). Data analysis was performed using the R factor analysis method, Pearson correlation test, and structural equations in Amos software. The findings showed that in the cycle of the diverse and creative environment of child-centered educational spaces, the components of spatial diversity, naturalism, and creative environment play a fundamental role. By combining these elements, child-centered educational spaces for girls in first-grade elementary schools in Tehran can become creative environments that maximize spatial diversity and enhance children's rich and multisensory experiences.

How to cite: Gheisari, M., Azemati, S., Naseri, G. & Moradinasab, H. (2026). Principles of architectural design of child-centered educational spaces based on components of a diverse and creative environment (Case study: First-year girls' schools in Tehran). *Geography and Regional Planning*, 16(3), 154-176. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2026.559676.4364>



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights
DOI: <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2026.559676.4364>

Publisher: Qeshm Institute of Higher Education

Introduction

Educational environments play a significant role in children's learning, creativity, and overall development. Child-centered architectural design should respond to children's physical needs, psychological characteristics, and developmental requirements. However, many educational spaces, particularly those in girls' primary schools, lack spatial diversity, flexibility, and appropriate scale, limiting their potential to encourage creativity and meaningful learning experiences. Creating effective educational environments therefore requires a design approach that integrates spatial variety, creative environmental features, and a connection with nature. Previous studies have examined factors such as natural lighting, color, acoustics, flexibility, mobility, and natural elements in educational settings. Nevertheless, the integration of these factors within a comprehensive framework based on diverse and creative environments remains insufficiently explored. Addressing this gap is essential for developing architectural principles that support children's active participation, exploration, and creative expression. Accordingly, this study aims to identify the architectural design principles of child-centered educational spaces based on the components of diverse and creative environments in girls' primary schools in Tehran, Iran. The findings are intended to provide a conceptual basis for designing more adaptable, stimulating, and child-oriented learning environments.

Methodology

This study employed a survey-based research method. Data were collected through library research and a review of relevant articles on spatial diversity, nature-oriented design, creative environments, and child-centered educational spaces. Field data were subsequently gathered using closed-ended questionnaires. The statistical population consisted of 290 school principals, teachers, and users with more than five years of experience in selected girls' primary schools in Tehran, Iran.

Results and Discussion

The findings indicate that child-centered educational architecture should integrate three main components: creative environments, spatial diversity, and nature-oriented design.

Exploratory factor analysis identified these components as essential dimensions for understanding the architectural structure of child-centered learning spaces. The creative environment demonstrated the greatest explanatory contribution after rotation, accounting for 9.87% of the variance, followed by spatial diversity at 7.70% and nature-oriented design at 7.07%. These results emphasize the importance of designing spaces that encourage exploration, imagination, and active participation. Spatial diversity can be achieved through functional, geometric, and sensory-visual variation, allowing different areas to support learning, relaxation, interaction, and play. Creative environments may incorporate sensory pathways, unconventional corners, multifunctional spaces, interactive lighting, and opportunities for discovery. Nature-oriented design includes access to green courtyards, participatory gardens, large windows overlooking natural landscapes, and children's involvement in planting activities. Integrating these elements can transform conventional, static classrooms into dynamic and stimulating learning environments. The findings are consistent with previous studies emphasizing the role of spatial flexibility, natural elements, and creative opportunities in children's educational experiences. Overall, the proposed principles can contribute to improving architectural quality, supporting creativity, and enhancing learning among girls in primary schools in Tehran.

Conclusion

Architectural design of child-centered educational spaces requires an understanding of children's physical, psychological, sensory, and creative needs. The present study examines the architectural principles of child-centered educational environments based on the components of diverse and creative environments, focusing on girls' primary schools in Tehran. The research aims to identify environmental characteristics that can improve children's learning experiences and encourage creativity, exploration, interaction, and active participation. A survey-based research method was employed, combining library studies with field investigations. Data were collected through closed-ended questionnaires distributed among 290 school principals, teachers, and users associated with

selected girls' primary schools in Tehran who had more than five years of experience. The collected data were analyzed using factor analysis to identify the principal dimensions of child-centered educational environments. The findings revealed three major components: creative environment, spatial diversity, and nature-oriented design. Among these, the creative environment accounted for 9.87% of the variance, followed by spatial diversity at 7.70% and nature-oriented design at 7.07%. The results emphasize the importance of designing educational spaces that support creativity, sensory experiences, flexibility, and meaningful interaction with the surrounding environment. Creative environments can be enhanced through multifunctional spaces, unconventional corners, interactive lighting, discoverable areas, and opportunities for children to explore and engage with their surroundings. Spatial diversity can be promoted through functional, geometric, and sensory-visual variations, as well as sensory pathways that encourage movement, curiosity, and

independent discovery. Furthermore, nature-oriented design can be strengthened through green courtyards, participatory gardens, large windows overlooking natural landscapes, and activities involving plants. These elements can help establish a closer relationship between children and nature while enriching their educational experiences. The study concludes that child-centered school architecture should move beyond conventional classroom arrangements and incorporate flexible, diverse, and stimulating environments that respond to children's developmental needs. Integrating creativity, spatial diversity, and nature-oriented features into architectural planning can contribute to more engaging, supportive, and inspiring educational settings. Accordingly, architects, educational planners, and school administrators should prioritize these components when designing or renovating primary schools to create environments that encourage creativity, exploration, interaction, and active learning.

Ethical considerations

Following the principles of research ethics

The authors have observed the principles of ethics in conducting and publishing this scientific research, and this is confirmed by all of them.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

First author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Second author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Third author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of

information and results, preparing a draft of the article

Fourth author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Ethical Considerations

The authors affirm that they have adhered to ethical research practices, avoiding plagiarism, misconduct, data fabrication or falsification, and have provided their consent for this article's publication.

Funding

This research was conducted without any financial support from Payam Noor University.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest

اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق (مطالعه موردی: مدارس دوره اول دخترانه شهر تهران)

مینا قیصری^۱، سعید عظمتی^۲✉، غلامحسین ناصری^۳، حسین مرادی نسب^۴

۱. گروه معماری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. رایانامه: mina.gheisari@iau.ac.ir

۲. نویسنده مسئول. گروه معماری، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: saeed.azemati@iau.ac.ir

۳. گروه معماری، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران. رایانامه: gh.naseri@iau.ac.ir

۴. گروه معماری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. رایانامه: h.moradi1235@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	فضاهای آموزشی ناکارآمد، که فاقد انعطاف‌پذیری، تنوع فضایی هستند، نمی‌توانند بستری مناسب برای خلاقیت فراهم آورند. هدف پژوهش دستیابی به اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق در مدارس دخترانه دوره اول شهر تهران است. روش تحقیق پیمایشی است. شیوه گردآوری اطلاعات به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و با مطالعه مقالات مرتبط با تنوع فضایی، طبیعت‌گرایی، محیط خلاق و فضای آموزشی کودک محور انجام شده است. سپس از روش میدانی با پرسشنامه بسته بهره گرفته شد. جامعه آماری پژوهش را تعداد ۲۹۰ نفر از مدیران، معلمان و کابران مدارس دخترانه دوره اول منتخب پژوهش در شهر تهران اعم از مدارس دخترانه مدرسه سلام (منطقه ۴)، مدرسه شاهد (منطقه ۱)، مدرسه سماء (منطقه ۵)، مدرسه صبا (منطقه ۴) و گام آفتاب (منطقه ۵) که بالای ۵ سال در این مدارس مشغول به کار هستند، تشکیل داده‌اند که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شده‌اند و تعیین حجم نمونه با استفاده از فرمول کلاین (۲ تا ۵ نفر به ازای هر سؤال پرسشنامه) انجام شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل عامل R، آزمون همبستگی پیرسون و معادلات ساختاری در نرم‌افزار آموس انجام شد. یافته‌ها نشان داد که در چرخه محیط تنوع‌پذیر و خلاق فضاهای آموزشی کودک محور، مولفه‌های تنوع فضایی، طبیعت‌گرایی و محیط خلاق نقش اساسی‌ای را بر عهده دارند که با تلفیق این عناصر، فضاهای آموزشی کودک محور برای دختران در مدارس دوره اول ابتدایی شهر تهران می‌تواند به محیط‌هایی خلاق تبدیل شود که تنوع فضایی را به حداکثر می‌رساند و تجربه‌های غنی و چندحسی کودکان را ارتقاء می‌گردد.

کلیدواژه‌ها:
فضای آموزشی کودک محور
تنوع فضایی محیط خلاق
اصول طراحی معماری

استناد: قیصری، مینا، عظمتی، سعید، ناصری، غلامحسین و مرادی نسب، حسین. (۱۴۰۵). اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر

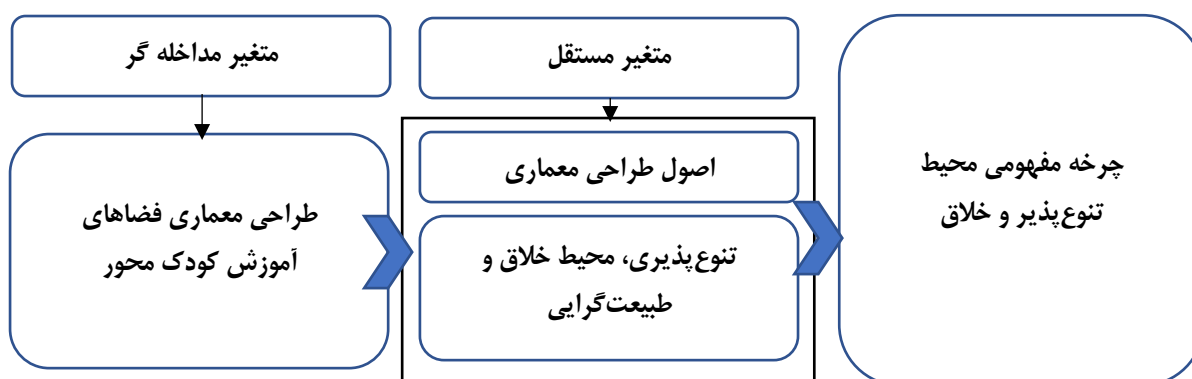
مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق (مطالعه موردی: مدارس دوره اول دخترانه شهر تهران). *جغرافیا و برنامه ریزی منطقه‌ای*، ۱۵۴-۱۷۶. DOI:

10.22034/jgeoq.2026.559676.4364



مقدمه

در دهه‌های اخیر، توجه به نقش محیط کالبدی فضاهای آموزشی کودک‌محور در شکل‌گیری رفتارهای خلاقانه و ارتقای کیفیت یادگیری و حتی آموزش کودکان، حائز اهمیت زیادی است. با این حال بسیاری از فضاهای آموزشی کودک‌محور، به‌ویژه در نظام آموزشی ایران، همچنان الگوهای سنتی، یکنواخت و ایستا دارند (اسماعیلی و همکاران، ۱۴۰۰) و این مهم منجر به عدم خلاقیت کودکان شده است. این درحالی است که طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک‌محور می‌بایست بر اساس نیازهای رشدی، روانی، اجتماعی و فیزیولوژیک کودک شکل گیرد، تا بتواند علاوه بر تامین و رفع نیازهای کودکان در این فضاها، به ارتقاء سطح خلاقیت منجر گردد. در واقع طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک‌محور مبتنی بر موارد مطروحه نیازمند بهره‌گیری از مولفه‌هایی است که محیط فضاهای آموزشی را برای کودکان از حالت ایستا و یکنواخت خارج می‌کند و به بستری پویا برای کشف و تجربه تبدیل می‌کنند. یکی از این مولفه‌ها، تنوع فضایی است. تنوع فضایی به معنای وجود تفاوت‌های محسوس و گوناگون در عواملی مانند اندازه فضا، شکل، نور و روشنایی، جنس سطوح، رنگ‌ها، چیدمان عناصر، کارکردهای مختلف و قابلیت تغییرپذیری در یک محیط است. این تفاوت‌ها باعث می‌شود کاربر فضا، به‌خصوص کودک، تجربه‌ای غنی‌تر داشته باشد (Sun & Firzan, 2024). از دیگر مولفه‌های ارزشمند در فضاهای آموزشی کودک‌محور پرداخت به مولفه محیط خلاق است. محیط خلاق در فضای آموزشی کودک‌محور، به فضایی گفته می‌شود که در آن کودک تشویق به استقلال، ریسک‌پذیری، ارائه ایده‌های نو و بازتعریف مسائل می‌شود و ویژگی‌هایی نظیر تحرک‌پذیری، تعاملات اجتماعی غیررسمی، بازی‌پذیری، طبیعت‌گرایی و امکان خلوت‌گزینی در کنار فعالیت‌های جمعی را دارا باشد (Lee & Lee, 2023). به طور کلی تنوع فضایی در مدارس کودک‌محور منجر به تنوع‌پذیری و اکتشاف فضا توسط کودکان می‌شود و محیط خلاق نیز در این میان فرآیند اکتشاف را برای کودکان در چنین محیطی آسان می‌نماید. حال در مدارس ابتدایی دخترانه دوره اول شهر تهران که اغلب با چالش‌هایی در زمینه طراحی معماری مواجه‌اند و معماری کلاس‌های درس و فضاهای آموزشی این مدارس عمدتاً یکنواخت و مستطیل‌شکل است و در نوع طراحی معماری و عناصر کالبدی این مدارس به نیازهای روحی- روانی و ویژگی‌های جسمی و حتی نوع فعالیت کودکان دختر کم‌توجهی شده است، بهره‌مندی از اصول طراحی معماری برای فضاهای آموزشی کودک‌محور دوره اول دخترانه مبتنی بر محیط خلاق و تنوع‌پذیر (تنوع فضایی) می‌تواند تا حدی مشکلات و نیازهای دختران را در این مدارس رفع نماید. لذا هدف اصلی پژوهش دستیابی به اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک‌محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق در مدارس دخترانه دوره اول شهر تهران است. سوال پژوهش این است که اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک‌محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق در مدارس دخترانه دوره اول شهر تهران چیست؟



شکل ۱. مدل مفهومی اولیه پژوهش و ارتباط میان متغیرهای پژوهش (نگارندگان)

پیشینه تحقیق

پژوهش‌های متعددی در حوزه پژوهش حاضر در سطوح بین‌المللی انجام شده است. ابدو و یونیس^۱ (۲۰۲۶) در پژوهش خود با عنوان «راهبردهای طراحی معماری حسی و تعاملی برای محیط‌های آموزشی فراگیر دوران کودکی با حمایت از تنوع عصبی-رشدی» با استفاده از روش کمی و ابزار پرسشنامه به این نتیجه رسیدند که ویژگی‌های فضایی قوی‌ترین تأثیر را بر کودکان در فضاهای آموزشی دارند و بعد از آن نورپردازی طبیعی متعادل، رنگ‌های آرامش‌بخش، مصالح طبیعی و شرایط صوتی کم‌صدا حائز اهمیت هستند. با این حال، این پژوهش صرفاً بر مؤلفه‌های حسی-فیزیکی متمرکز بوده است و به شناسایی و دسته‌بندی مؤلفه‌های همچونی تنوع‌پذیری، محیط خلاق و طبیعت‌گرایی نپرداخته است. اسپلدویند و همکاران^۲ (۲۰۲۵) در پژوهش خود با عنوان «گوش دادن به کودکان در طبیعت: برنامه درسی نوظهور در آموزش و یادگیری علوم در مهدکودک‌های بوش» با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی به این نتیجه رسیدند که گذراندن زمان در طبیعت، به کودکان "صدا" یا عاملیتی می‌بخشد که از طریق آن می‌توانند درک خود را از مفاهیم علمی بیان کنند. به عبارت دیگر، برخلاف کلاس‌های سنتی که معلم محور است، این کودک و تعامل او با طبیعت است که مسیر یادگیری علوم را تعیین می‌کند و معلمان با مشاهده دقیق بازی‌ها و اکتشافات کودکان در طبیعت، «لحظه‌های قابل آموزش» را تشخیص می‌دهند. لذا طبیعت و فعالیت در آن نقش مهمی دارد. این پژوهش رویکردی توصیفی دارد و هیچ مدل کمی و ساختاری برای سنجش روابط میان مؤلفه‌های محیطی و طراحی معماری ارائه نداده است. همچنین مؤلفه‌های تنوع‌پذیری و خلاقیت را در قالب یک مدل عاملی آزمون نکرده است. چین می و چارو^۳ (۲۰۲۵) در پژوهش خود با عنوان «بررسی ترجیحات طراحی فضایی برای فضاهای آموزشی در مدارس ابتدایی: رویکردی کودک محور با استفاده از هوش مصنوعی مولد» اظهار می‌کنند که ترجیحات فضایی برای فضاهای آموزش مدارس ابتدایی به ترتیب انعطاف‌پذیری فضایی، تنوع فضایی، چیدمان و عوامل کالبدی است. این پژوهش بر ترجیحات کودکان متمرکز است و به شناسایی مؤلفه‌های عینی و قابل اندازه‌گیری «محیط تنوع‌پذیر و خلاق» نپرداخته است. عظمتی و همکاران^۴ (۱۴۰۳) در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی مؤلفه‌های اثرگذار در فضاهای کودک محور مبتنی بر ارتقاء خلاقیت کودکان از دیدگاه متخصصین» اظهار می‌کند که عواملی چون، تحرک‌پذیری، تعاملات اجتماعی و بازی‌پذیری از مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقاء خلاقیت کودکان در فضاهای آموزشی کودک محور است. هرچند این پژوهش به مؤلفه‌های مؤثر بر خلاقیت اشاره دارد، اما صرفاً از دیدگاه متخصصین و به صورت کیفی به این موضوع پرداخته است و هیچ تحلیل برای دسته‌بندی این مؤلفه‌ها در قالب یک چرخه مفهومی منسجم انجام نداده است. ویشناوی و ورا^۵ (۲۰۲۳) در پژوهش خود با عنوان «توصیه‌های طراحی فضایی برای فضاهای آموزشی محور دوران کودکی» نشان می‌دهد که اصول طراحی فضاهای آموزش کودک محور، بازی‌محوری، تحرک‌پذیری، فعالیت‌های جمعی و مشارکت‌پذیری به ویژه در کلاس درس و فضای باز است. این پژوهش نیز بیشتر به ارائه توصیه‌های طراحی پرداخته است و فاقد بررسی مؤلفه‌های طراحی و محیط تنوع‌پذیر و خلاق در فضاهای آموزشی کودک محور است. پرینز و همکاران^۶ (۲۰۲۲) در پژوهش خود با عنوان «بازی در طبیعت در آموزش دوران کودکی: بررسی سیستماتیک و متا‌اتنوگرافی تحقیقات کیفی» با استفاده از روش مرور سیستماتیک به این نتیجه رسیدند که طبیعت و محیط‌های طبیعی به دلیل غنای حسی و تنوع‌بخشی به بازی، کیفیت بازی کودکان را به طور معناداری ارتقا می‌دهند. اگرچه این پژوهش به نقش طبیعت در ارتقای کیفیت بازی اشاره دارد، اما علاوه بر استفاده از روش مروری مؤلفه‌های تنوع فضایی، محیط خلاق و طبیعت‌گرایی را در این راستای بررسی نکرده است. همچنین از تحلیل عامل برای دسته‌بندی مؤلفه‌ها استفاده نکرده است. ویدیاستیوتی و همکاران^۷ (۲۰۲۰) در مقاله خود با عنوان «چگونه طراحی کلاس درس بر راحتی یادگیری دانش آموزان تأثیر می‌گذارد: دیدگاه معمار در طراحی کلاس‌های درس» نشان می‌دهند که عوامل گردش هوا، سکوت، پاکیزگی، وجود امکانات،

¹ Abdou & Younis

² Speldewinde et al

³ Chinmay & Charu

⁴ Vaishnavi & vera

⁵ Prins et al

⁶ Widiastuti et al

عناصر کالبدی بر راحتی یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس تأثیر می‌گذارند. این پژوهش صرفاً بر «راحتی یادگیری» متمرکز بوده است و به مؤلفه‌های تنوع فضایی و خلاقیت به‌عنوان ابعاد بنیادین محیط آموزشی کودک محور نپرداخته است.

جدول ۱. بررسی پیشینه پژوهش (نگارندگان)

ردیف	نام نویسندگان	سال پژوهش	موضوع	مؤلفه‌ها
۱	ابدو و یونیس	۲۰۲۶	راهبردهای طراحی معماری حسی و تعاملی برای محیط‌های آموزشی فراگیر دوران کودکی با حمایت از تنوع عصبی-رشدی	تنوع فضایی، نورپردازی طبیعی متعادل، رنگ‌های آرامش‌بخش، مصالح طبیعی، شرایط صوتی کم‌صدا
۲	اسپلدوایند و همکاران	۲۰۲۵	گوش دادن به کودکان در طبیعت: برنامه درسی نوظهور در آموزش و یادگیری علوم در مهدکودک‌های بوش	طبیعت‌گرایی مشارکت در طبیعت، آموزش، اکتشاف، تعامل با طبیعت
۳	چین می و چارو	۲۰۲۵	بررسی ترجیحات طراحی فضایی برای فضاهای آموزشی در مدارس ابتدایی: رویکردی کودک محور با استفاده از هوش مصنوعی مولد	انعطاف‌پذیری فضایی، تنوع فضایی، چیدمان، تحرک‌پذیری، عوامل کالبدی (رنگ، ابعاد و تناسبات و بازشو)
۴	ویشنای و ورا	۲۰۲۳	توصیه‌های طراحی فضایی برای فضاهای آموزشی محور دوران کودکی	بازی محوری، طبیعت‌گرایی، فعالیت‌های جمعی، تنوع فضایی
۵	عظمتی و همکاران	۱۴۰۳	ارزیابی مؤلفه‌های اثرگذار در فضاهای کودک محور مبتنی بر ارتقاء خلاقیت کودکان از دیدگاه متخصصین	تشویق به تجربه‌های جدید، تعاملات اجتماعی، بازی‌پذیری، محیط خلاق
۶	پرینز و همکاران	۲۰۲۲	بازی در طبیعت در آموزش دوران کودکی: بررسی سیستماتیک و متا-اتنوگرافی تحقیقات کیفی	غناي حسی، تنوع بخشی به بازی، طبیعت‌گرایی، فضیلت در طبیعت، مشارکت در طبیعت‌گرایی
۷	ویدیاستیوتی و همکاران	۲۰۲۰	چگونه طراحی کلاس درس بر راحتی یادگیری دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد: دیدگاه معمار در طراحی کلاس‌های درس	عناصر کالبدی، محیط خلاق، تنوع فضایی، انعطاف‌پذیری، سکوت و پاکیزگی

با توجه به پیشینه مطالعاتی انجام شده مشخص گردید که پژوهش‌های انجام شده در حوزه پژوهش حاضر، عمدتاً به تأثیر عوامل فیزیکی و عملکردی اعم از نور، رنگ، صدا، بازی در طبیعت، انعطاف‌پذیری و تحرک‌پذیری در راستای یادگیری کودکان پرداخته‌اند و یا بر ویژگی‌های حسی-ادراکی فضا، نقش طبیعت و اصول کلی طراحی فضاهای آموزشی کودک محور را بررسی نموده‌اند. با این حال، در هیچ‌یک از پژوهش‌ها، اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر مفهوم «محیط خلاق و تنوع‌پذیر» مد نظر قرار نگرفته است. لذا وجه تمایز و نوآوری پژوهش حاضر در این است که به بررسی چرخه محیط خلاق و تنوع‌پذیر در فضاهای آموزشی کودک محور (مدارس دوره اول دخترانه شهر تهران) می‌پردازد و در این راستا مؤلفه‌های هدفمند همچون طبیعت‌گرایی، محیط خلاق و تنوع فضایی را در اصول طراحی معماری این فضاها واکاوی می‌نماید که تاکنون بررسی همزمان این متغیرها انجام نشده است.

کودک محوری در فضای آموزشی

فضای آموزشی کودک محور رویکردی نوین در طراحی محیط‌های آموزشی است که در آن نیازها، علایق، توانایی‌ها و سبک‌های یادگیری کودک در مرکز قرار می‌گیرد (Dudek, 2005). به طور کلی، کودک محوری و مد نظر قرار دادن آن در فضای آموزشی رویکردی است که در آن تمامی عناصر کالبدی، سازماندهی فضایی، کیفیت‌های حسی و الگوهای حرکتی فضا بر پایه درک از ویژگی‌های رشدی، روانی، اجتماعی و فیزیولوژیک کودکان شکل می‌گیرد (Chinmay & Charu, 2025). در این فضاها، کودک به عنوان کنشگری فعال، کاوشگر و خلاق در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند فضا را متناسب با نیازهای لحظه‌ای خود تجربه، تغییر و بازتعریف کند (Craig et al, 2024).

تنوع‌پذیری (تنوع فضایی)، محیط خلاق و طبیعت‌گرایی در فضاهای آموزشی کودک محور

تنوع فضایی در فضای آموزشی کودک محور، بیانگر توانایی محیط در ایجاد تجربه‌های متنوع حسی، عملکردی و فرمی است که مطابق با دیدگاه هاوارد گاردنر^۱ (۱۹۸۳) و نیز دیدگاه رجیو امیلیا^۲ (۱۹۹۴) که اعتقاد دارند که کودک از طریق تعامل با فضاهای گوناگون و محرک‌های متفاوت، درک عمیق‌تر و شخصی‌تری از مفاهیم پیدا می‌کند، همخوانی دارد (Birch et al, 2015). شایان ذکر است که در مولفه تنوع فضایی در فضاهای آموزشی کودک محور، گویه‌هایی همچون تنوع عملکردی، تنوع هندسی و فرم، تنوع حسی- بصری و تنوع مقیاسی نقش ارزنده‌ای را دارند که منجر به ایجاد محیط تنوع‌پذیر و خلاق می‌شوند (Lara et al, 2016, Fjørtoft, 2001).

با توجه به اهمیت ارتقاء خلاقیت از همان سال‌های نخست تحصیل، تبیین مفهوم **محیط خلاق** در بستر فضاهای آموزشی از ارزش بالایی برخوردار است (خرمی و همکاران، ۱۴۰۳). یک محیط یادگیری خلاق می‌تواند جهت‌گیری هدفمند یادگیری، ارتباطات شبکه‌ای و به‌اشتراک‌گذاری دانش را در میان دانش‌آموزان به طور چشمگیری افزایش دهد که این امر به نوبه خود خلاقیت آن‌ها را تسهیل می‌کند (Lee & Lee, 2023). همچنین ایجاد بستر مناسب برای بروز رفتارهای خلاقانه از راه‌های گوناگون و بر پایه اصولی که به چنین رفتاری بیانجامد، امکان‌پذیر است. در این زمینه تورنس (۱۹۶۵) پرورش تجربه اولیه و خلاقیت شخصی را در فضاهای آموزشی راهی برای ارتقاء خلاقیت می‌داند و اعتقاد دارد که یک چرخه هم افزایی بین خودشنکوفایی، یادگیری و خلاقیت وجود دارد (Burleson, 2005). با توجه به محوریت طبیعت‌گرایی در پژوهش در ادامه به این مولفه مبتنی بر محیط خلاق در فضاهای آموزشی کودک محور پرداخته شده است.

طبیعت‌گرایی در طراحی فضاهای آموزشی کودک محور به اهمیت و تأثیر طبیعت بر فرآیند یادگیری و رشد شناختی کودکان اشاره دارد. این رویکرد، تلاش می‌کند تا محیط‌های یادگیری را به فضایی ارتباطی با طبیعت تبدیل کند که در آن کودکان به‌طور مستقیم در تعامل با اکوسیستم قرار می‌گیرند. از جمله ابعاد کلیدی این رویکرد مشارکت فردی و جمعی در کاشت گیاهان است؛ جایی که کودکان با مسئولیت‌پذیری نسبت به طبیعت آشنا می‌شوند (Harper et al, 2025). همچنین دسترسی مستقیم به حیاط و تراس به کودک این امکان را می‌دهد که بخش‌های طبیعی را کشف کند (Beaulieu & Beno, 2024). فعالیت‌های درسی در فضای سبز به‌عنوان یک روش مؤثر یادگیری، به کودکان کمک می‌کند تا مفاهیم علمی و اجتماعی را در یک زمینه طبیعی و کاربردی یاد بگیرند (Frances et al., 2024). در این راستا، باغ‌های مشارکتی به‌عنوان فضایی برای همکاری میان کودکان و بزرگ‌ترها هویت جمعی و حس مسئولیت را افزایش می‌دهند. طراحی پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت نیز به کودکان امکان می‌دهد که درک بصری و ارتباط با طبیعت بهتری داشته باشند (Marcella et al, 2023).

جدول ۲. مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق در فضاهای آموزشی کودک محور (نگارندگان، ۱۴۰۵).

ردیف	متغیر	مولفه	گویه	شاخص‌های طراحی معماری (عملیاتی‌سازی)	منبع	نحوه سنجش
۱	محیط خلاق و تنوع‌پذیر	تنوع فضایی	تنوع عملکردی	تنوع کاربری فضاها برای پاسخ به نیازهای مختلف یادگیری، استراحت، تعامل و بازی	Fjørtoft, 2001, Lara et al, 2016, Birch et al, 2015, Sun & Firzan, 2024, Zanele, 2024	ارزیابی توسط پرسشنامه و نظر متخصصان
			تنوع هندسی و فرم	تفاوت در فرم، مقیاس، شکست فضایی، تغییر سطح و چرخش در طراحی		
			تنوع حسی- بصری	استفاده از رنگ‌ها، بافت‌ها، نور طبیعی، دکورهای متنوع و دید بصری به طبیعت		

¹ Gardner

² Reggio Emilia approach

		تنوع مقیاسی	طراحی با در نظر گرفتن مقیاس کودک؛ تناسب اندازه‌ها و سطوح با قد و دید کودک		
	طبیعت‌گرایی	ارتباط با طبیعت	مشارکت در کاشت، دسترسی به حیاط، فعالیت در فضای سبز، باغ‌های مشارکتی، پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت	Harper et al, 2025 Frances et al., 2024 Marcella et al, 2023 Beaulieu & Beno, 2024	ارزیابی توسط پرسشنامه و نظر متخصصان
	محیط خلاق و ارتقاء خلاقیت	فضاهای خلاق	پالت‌های حسی، مسیرهای حسی، گوشه‌های غیرمتعارف، سقف‌های کوتاه، خوانایی فرم، فضاهای چندکاربری خلاق، فضای خلاق کشف‌شدنی، نورپردازی تعاملی، نورپردازی متمرکز، فضاهای عمده خلاق	Fleith & Alencar, 2012 Burleson, 2005 Lee & Lee, 2023	ارزیابی توسط پرسشنامه و نظر متخصصان

با توجه به مرور مطالعات و تحقیقات در حوزه محیط خلاق، تنوع‌پذیری و طبیعت‌گرایی در فضاهای آموزشی کودک محور و مبتنی بر مولفه‌ها و گویه‌های ارائه شده در جدول ۲ در نمودار ۲ مدل مفهومی پژوهش ارائه شده است.



نمودار ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش تحقیق

روش تحقیق کاربردی و از نوع کمی از نوع پیمایشی است. شیوه گردآوری اطلاعات به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی با ابزار پرسشنامه انجام شده است. جامعه آماری پژوهش را کلیه مدیران، معلمان و کابران مدارس دخترانه دوره اول شهر تهران اعم

از مدارس دخترانه مدرسه سلام (منطقه ۴)، مدرسه شاهد (منطقه ۱)، مدرسه سماء (منطقه ۵)، مدرسه صبا (منطقه ۴) و گام آفتاب (منطقه ۵) که بالای ۵ سال در این مدارس مشغول به کار هستند و یا آشنایی کامل با اصول طراحی معماری این مدارس دارند، تشکیل داده‌اند. روش نمونه‌گیری از میان جامعه آماری پژوهش به صورت خوشه‌ای تصادفی دو مرحله‌ای انجام شده است. در مرحله اول، با توجه به تنوع مناطق آموزشی شهر تهران از نظر بافت شهری، سطح اقتصادی-اجتماعی و تراکم جمعیتی، مناطق ۱، ۴ و ۵ (به‌عنوان خوشه‌های اصلی) به‌صورت هدفمند انتخاب شدند تا حداکثر تنوع ممکن را پوشش دهند. در مرحله دوم، از میان مدارس دخترانه دوره اول متوسطه واقع در این مناطق، تعداد ۵ مدرسه (شامل مدرسه سلام در منطقه ۴، مدرسه شاهد در منطقه ۱، مدرسه سماء در منطقه ۵، مدرسه صبا در منطقه ۴ و مدرسه گام آفتاب در منطقه ۵) به‌روش تصادفی ساده از فهرست مدارس موجود انتخاب گردیدند. پس از انتخاب خوشه‌های نهایی (مدارس)، سرشماری در میان جامعه آماری هر مدرسه انجام شد و کلیه مدیران، معلمان و کاربرانی که حداقل ۵ سال سابقه فعالیت در آن مدرسه داشتند و یا آشنایی کامل با اصول طراحی معماری آن داشتند. به‌عنوان نمونه نهایی در پژوهش وارد شدند. این رویکرد، ضمن رعایت اصول نمونه‌گیری خوشه‌ای، از پراکندگی بیش از حد نمونه در سطح شهر جلوگیری کرده و امکان دسترسی عملی به جامعه آماری را فراهم ساخته است.

برای تعیین حجم از فرمول کوکران استفاده شده است. لذا حجم نمونه جامعه آماری پژوهش که ۱۲۰۰ نفر بود با توجه به محاسبه فرمول کوکران حجم نهایی جامعه آماری پژوهش ۲۹۰ نفر است. لازم به ذکر است که سوالات پرسشنامه پژوهش با طیف لیکرت ده گزینه‌ای طراحی شد.

جهت بررسی روایی پرسشنامه از روایی صوری استفاده شد و در این راستا از اعمال نظر متخصصانی که در زمینه موضوع پژوهش دارای تخصص هستند استفاده شد. همچنین در جهت بررسی روایی صوری و به منظور اطمینان از این موضوع که افراد پاسخ‌دهنده منظور پژوهشگران را به صورت دقیق متوجه می‌شوند؛ به صورت حضوری و اتفاقی از چند نفر از کاربران مدارس دخترانه دوره اول شهر تهران خواسته شد تا با خواندن هر سوال برداشت خود را از سوال تبیین نمایند تا پژوهشگران از درک صحیح و آسان سوال توسط جامعه آماری اطمینان حاصل کنند. در ادامه این روند، برخی از سوالاتی که غیر واضح بودند، اصلاح شدند. همچنین برای تأمین روایی محتوایی پرسشنامه، از روش نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) استفاده شد. بدین منظور، پرسشنامه اولیه در اختیار ۱۰ نفر از متخصصان حوزه معماری، شهرسازی و روانشناسی محیطی قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا هر گویه را از نظر ضرورت، ارتباط و وضوح در مقیاس لیکرت ارزیابی نمایند.

جهت اندازه‌گیری پایایی نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. در جدول ۳ نتایج ارائه شده است.

جدول ۳. تأیید پایایی پرسشنامه کاربران با محاسبه آلفای کرونباخ

عامل	نام عامل	آلفای کرونباخ	تعداد گویه‌ها	پایایی ترکیبی
۱	تنوع فضایی	۰.۹۴۲	۴	۰.۹۴۵
۲	طبیعت‌گرایی	۰.۸۴۳	۵	۰.۸۴۸
۳	محیط خلاق	۰.۹۴۷	۹	۰.۹۴۹

در این پژوهش، برای دستیابی به مدل علی - چرخه‌ای معتبر، توالی روش‌شناختی به‌صورت گام‌به‌گام و مبتنی بر منطق تحلیل کمی انجام شد. گام نخست، از تحلیل عامل اکتشافی (R) استفاده شد. زیرا پیش از هر گونه مدل‌سازی ساختاری، لازم است تا گویه‌های پرسش‌نامه بر اساس الگوی همبستگی درونی خود، در قالب سازه‌های پنهان و نظری منسجم، خلاصه و دسته‌بندی شوند تا از ورود متغیرهای نامرتب یا چندبعدی به مدل جلوگیری شود. گام دوم، پس از استخراج چرخه مفهومی «محیط تنوع‌پذیر و خلاق»، اجرای آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه انجام گرفت. زیرا این تحلیل‌ها پیش‌نیاز مدل‌سازی معادلات ساختاری هستند و شدت، جهت و سهم هریک از مؤلفه‌ها را در پیش‌بینی یکدیگر آشکار می‌سازند و وجود روابط خطی معنادار را قبل از برآزش مدل نهایی تأیید می‌کنند. گام سوم، اجرای مدل اندازه‌گیری تأییدی است تا با ارزیابی بارهای عاملی، پایایی ترکیبی و روایی واگرا و همگرا، اطمینان حاصل شود که گویه‌های منتخب به‌خوبی سازه‌های پنهان خود را سنجیده و مدل از کفایت روان‌سنجی برخوردار است. در غیر این‌صورت، ورود به مرحله بعدی آزمون روابط علی، فاقد اعتبار علمی می‌باشد. در گام چهارم،

کاربرد مدلیابی معادلات ساختاری با رویکرد (SEM) در نرم‌افزار Amos انجام گرفت که تا با تکیه بر ماتریس کوواریانس و با بهره‌گیری از روابط رگرسیونی، امکان آزمون همزمان روابط علی، مستقیم، غیرمستقیم و چرخه‌ای میان متغیرها را فراهم آورد. این توالی مرحله‌ای، از کاهش داده تا برازش مدل ساختاری، نشان می‌دهد که مدل نهایی از استحکام درونی و بیرونی برخوردار باشد. در نمودار ۲ این مراحل ارائه شده است.



نمودار ۲. مراحل تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه

در ادامه به برای تبدیل مدل همبستگی به مدل تصمیم‌گیری طراحی معماری، از تکنیک DEMATEL فازی استفاده شده است. این روش امکان شناسایی روابط علت و معلولی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و گویه‌ها را فراهم می‌کند. این روش در پنج مرحله اجرا گردید. در مرحله اول، ماتریس مقایسات زوجی فازی بر اساس نظرات ۱۵ نفر از متخصصان معماری (شامل اساتید دانشگاه، معماران باسابقه و مدیران آموزشی) تشکیل شد. این متخصصان با استفاده از مقیاس پنج‌گانه (بدون تأثیر، تأثیر بسیار کم، تأثیر کم، تأثیر زیاد و تأثیر بسیار زیاد) به ارزیابی روابط متقابل میان گویه‌ها پرداختند. در مرحله دوم، اعداد زبانی به اعداد فازی مثلثی تبدیل و سپس با استفاده از روش مرکزگرایی به اعداد قطعی (غیرفازی) تبدیل شدند. در مرحله سوم، ماتریس رابطه‌ای مستقیم محاسبه شد و با استفاده از حداقل‌سازی مجموع سطرها و ستون‌ها، ماتریس رابطه‌ای کل به دست آمد. در مرحله چهارم، شاخص‌های R_i و C_j محاسبه گردید و وزن نهایی هر گویه از رابطه $[Wi = \sqrt{(R_i + C_i)^2 + (R_i - C_i)^2}]$ تعیین شد. در مرحله پنجم، گویه‌ها بر اساس وزن‌های نهایی به صورت نزولی اولویت‌بندی شدند تا مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین اصول طراحی مشخص گردند.

یافته‌های تحقیق

در این پژوهش در جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرحله اول از تحلیل عامل R استفاده شده است. پس از انجام تحلیل عاملی شاخص‌های کفایت اندازه‌گیری بررسی شده است و مقدار کی-ام-او در این مرحله از پژوهش ۰.۷۵۲ بوده است که بیانگر کفایت بسیار مناسب حجم نمونه برای انجام تحلیل عاملی بر روی آن است و در آزمون بارتلت مقدار درجه معناداری (Sig) ۰/۰۰۰۰ بیانگر صحت چرخش واریماکس است و بدین ترتیب مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی مورد تأیید قرار می‌گیرد. نتایج در جدول ۴ ارائه شده است:

جدول ۴. آزمون کی-ام-او و کرویت بارتلت برای بررسی کفایت حجم نمونه

۰.۷۵۲	اندازه کفایت نمونه‌گیری کیزر میر اولکین
-------	---

آزمون کروییت بارتلت	برآورد (Chi-Square)	۳۰۱۸
	Df	۶۶۶
	Sig	۰/۰۰۰

در ادامه با اتکا به نتایج تحلیل عاملی و مبانی نظری پژوهش، از میان مؤلفه‌های استخراج شده، چرخه محیط تنوع‌پذیر و خلاق به عنوان چرخه منتخب برای تحلیل عمیق‌تر در مدل‌یابی معادلات ساختاری انتخاب گردید. بنابراین، در این بخش ابتدا نتایج تحلیل عامل R به صورت مقدماتی گزارش شده است و سپس یافته‌های مربوط به چرخه منتخب در قالب مدل ساختاری ارائه شده است.

شایان ذکر است که پس از اطمینان از مناسب بودن داده‌ها، تحلیل عامل R با چرخش واریماکس انجام شد. نتایج نشان داد که از میان این عوامل به دست آمده، سه مؤلفه تنوع فضایی، طبیعت‌گرایی و محیط خلاق به دلیل انسجام نظری و نقش کلیدی آن‌ها در تبیین ساختار فضاهای آموزشی کودک محور، برای تحلیل چرخه منتخب مورد توجه قرار گرفتند. همانطور که در جدول ۵ مشخص است، عامل تنوع فضایی ۷۰٪ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است. شایان ذکر است که عامل محیط خلاق با ۱۵.۲۳ بالاترین مقدار را بعد از چرخش داراست و ۹.۸۷ درصد از واریانس را تبیین می‌کند. این مهم نشان می‌دهد که محیط خلاق نقش محوری‌تری در ساختار عاملی نهایی دارد و عامل طبیعت‌گرایی نیز ۷.۰۷٪ از واریانس را به خود اختصاص داده است و در رتبه سوم قرار دارد.

جدول ۵. مقدار کل واریانس تبیین شده برای عامل‌ها

عامل	مقادیر اولیه			مجموع مجزورات بارهای عاملی			مجموع مجزورات بارهای عاملی بعد از چرخش		
	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱) تنوع فضایی	۲۱.۳۷	۱۳.۸۵	۳۲.۴۱	۲۱.۳۷	۱۳.۸۵	۳۲.۴۱	۱۱.۸۹	۷.۷۰	۱۶.۴۱
۲) طبیعت‌گرایی	۱۲.۷۸	۸.۲۸	۶۲.۹۵	۱۲.۷۸	۸.۲۸	۶۲.۹۵	۱۰.۹۲	۷.۰۷	۳۷.۲۴
۳) محیط خلاق	۸.۴۵	۵.۴۸	۷۵.۰۵	۸.۴۵	۵.۴۸	۷۵.۰۵	۱۵.۲۳	۹.۸۷	۵۳.۵۰

جدول ۶، به ارائه ماتریس داده‌ها اختصاص دارد که شامل چرخش داده‌ها، بار عاملی مربوط به هر یک از عوامل پس از چرخش می‌باشد. گروه‌بندی کاربران در هر دسته بر اساس میزان بار عاملی انجام شده است. به این ترتیب، در هر ستون، هر متخصصی که دارای بار عاملی بیشتر از ± 0.3 بود به آن گروه اختصاص داده شد و همین روند برای گروه بعدی ادامه یافت. در این جدول بار عاملی ۰.۳ نشان‌دهنده این است که ۹ درصد از واریانس متغیر توسط آن عامل توضیح داده می‌شود. این مقدار واریانس تبیین شده قابل توجه بوده و می‌توان بار عاملی را چشمگیر دانست. با توجه به موارد ذکر شده و بررسی جدول بارهای عاملی، موارد زیر قابل مشاهده هستند:

جدول ۶. ماتریس داده‌های چرخش داده شده و بار عاملی هر یک

ردیف	مؤلفه	گویه	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳
۱	تنوع فضایی	تنوع عملکردی	۰.۵۳۶	۰.۶۷۴	۰.۵۸۷
۲		تنوع هندسی و فرم (فرم‌های منحنی)	۰.۵۱۲	۰.۷۳۲	۰.۵۹۱
۳		تنوع حسی - بصری	۰.۴۸۷	۰.۵۱۲	۰.۸۲۳
۴		تنوع مقیاسی	۰.۶۵۷	۰.۶۱۳	۰.۷۲۱
۸	طبیعت‌گرایی	مشارکت در کاشت	۰.۴۱۹	۰.۵۵۸	۰.۸۵۱
۹		دسترسی به حیاط	۰.۴۷۳	۰.۶۸۸	۰.۸۴۳
۱۰		فعالیت در فضای سبز	۰.۵۲۴	۰.۶۸۱	۰.۶۱۹

۰.۵۸۸	۰.۵۹۱	۰.۴۹۳	باغ‌های مشارکتی	محیط خلاق	۱۱
۰.۷۸۹	۰.۶۴۱	۰.۶۸۷	پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت		۱۲
۰.۶۱۲	۰.۵۰۱	۰.۵۶۷	پالت‌های حسی		۱۳
۰.۵۸۵	۰.۷۱۲	۰.۷۷۸	مسیرهای حسی		۱۴
۰.۸۵۶	۰.۷۲۳	۰.۷۸۹	گوشه‌های غیرمتعارف		۱۵
۰.۸۱۲	۰.۴۲۳	۰.۴۸۹	سقف‌های کوتاه		۱۶
۰.۶۸۸	۰.۶۴۵	۰.۵۲۳	خوانایی فرم		۱۷
۰.۷۸۱	۰.۷۲۳	۰.۶۱۲	فضاهای چندکاربری خلاق		۱۸
۰.۶۸۸	۰.۵۲۳	۰.۵۱۸	فضای خلاق کشف‌شدنی		۱۹
۰.۶۴۵	۰.۵۲۹	۰.۵۳۳	نورپردازی تعاملی		۲۰
۰.۶۵۸	۰.۴۳۴	۰.۵۲۱	نورپردازی متمرکز		۲۱
۰.۷۸۹	۰.۷۶۷	۰.۶۵۶	فضاهای عمده خلاق		۲۲

بر اساس ماتریس چرخش یافته، ۳ عامل استخراج شده توانسته‌اند ساختار عاملی مناسبی برای گویه‌های پژوهش ارائه دهند. بارهای عاملی برای تمامی گویه‌ها در دامنه ۰.۴۱۹ تا ۰.۸۵۶ قرار دارد که نشان‌دهنده همبستگی مطلوب هر گویه با عامل مربوطه است و همگی از آستانه قابل قبول ۰.۳۰ بالاتر هستند. در عامل اول (تنوع فضایی)، گویه‌های «تنوع مقیاسی» (۰.۷۲۱-۰.۶۵۷)، «تنوع حسی بصری» (۰.۸۲۳-۰.۵۱۲) و «تنوع هندسی و فرم» (۰.۷۳۲-۰.۵۱۲) بالاترین بارهای عاملی را به خود اختصاص داده‌اند که نشان می‌دهد این مؤلفه بیشتر بر تغییرات ابعادی و شکلی فضا تأکید دارد. در عامل دوم (طبیعت گرایی)، گویه «دسترسی به حیات» (۰.۸۴۳)، مشارکت در کاشت (۰.۸۵۱) و «پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت» (۰.۷۸۹) دارای بالاترین بار عاملی هستند و نشان از اهمیت ارتباط بصری و فیزیکی با طبیعت در طراحی محیط‌های آموزشی دارد. در عامل سوم (محیط خلاق)، گویه‌های «گوشه‌های غیرمتعارف» (۰.۸۵۶)، «فضاهای عمده خلاق» (۰.۷۸۹) و «فضاهای چندکاربری خلاق» (۰.۷۸۱) بالاترین بار عاملی را دارند که حاکی از تأثیرپذیری بالای خلاقیت از فضاهای غیرمنتظره و چندعملکردی است (جدول ۶).

جدول ۷. ماتریس چرخش یافته عامل‌ها

عامل	۱	۲	۳
۱	۱.۰۰۰	۰.۶۵۱	۰.۶۶۳
۲	۰.۶۵۱	۱.۰۰۰	۰.۶۳۴
۳	۰.۶۶۳	۰.۶۳۴	۱.۰۰۰

در ادامه در جدول ۸ شاخص‌های توصیفی عوامل استخراج شده از تحلیل عامل R نشان داده شده است:

جدول ۸. عوامل استخراج شده از تحلیل عامل R

ردیف	عامل	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
۱	تنوع فضایی	۲۹۰	۴.۰۹	۰.۶۸	۱.۰۰	۵.۰۰
۲	طبیعت گرایی	۲۹۰	۳.۹۸	۰.۷۴	۱.۰۰	۵.۰۰
۳	محیط خلاق	۲۹۰	۴.۲۳	۰.۶۷	۱.۰۰	۵.۰۰

در ادامه و قبل از مدل معادلات ساختاری، ابتدا آزمون همبستگی بین سه مؤلفه تنوع فضایی، طبیعت گرایی و محیط خلاق در چرخه محیط تنوع پذیر و خلاق انجام شد. نتایج آزمون همبستگی در جدول ۹ ارائه شده است. با توجه به نتایج این جدول می‌توان ادعان نمود که بالاترین ضریب همبستگی مربوط به رابطه بین «محیط خلاق» و «تنوع فضایی» با مقدار ۰.۷۸۰ (۰.۰۰۱/).

(Sig =). است. این یافته حاکی از آن است که هرچه فضاهای آموزشی از تنوع بیشتری برخوردار باشند (استفاده از فرم‌های منحنی، سطوح مرتفع، کیفیت‌های نوری متغیر)، زمینه برای بروز خلاقیت در محیط مدرسه بیشتر فراهم می‌شود. به عبارت دیگر، تنوع فضایی بستر ضروری برای شکل‌گیری محیط‌های خلاق محسوب می‌شود. به طور کلی، همبستگی‌های بالای ۰.۶۵ بین سازه‌ها احتمال همپوشانی مفهومی متغیرها را مطرح می‌کند. با توجه به مقدار AVE که برای هر سه سازه بیش از ۰.۵۰ است. روایی همگرایی سازه‌ها تأیید می‌شود.

جدول ۹. آزمون همبستگی و روایی واگرا میان ریز مولفه‌های چرخه محیط تنوع پذیر و خلاق در طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور دخترانه شهر تهران

AVE	محیط خلاق	طبیعت گرایی	تنوع فضایی	مولفه‌ها
۰.۵۵۸	۰.۷۸۰	۰.۶۰۱	۱	ضریب رابطه
	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	-	احتمال معنی‌داری
	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	N
۰.۵۵۴	۰.۶۲۰	۱	۰.۶۰۱	ضریب رابطه
	۰.۰۰۱	-	۰.۰۰۱	احتمال معنی‌داری
	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	N
۰.۵۶۴	۱	۰.۶۲۰	۰.۷۸۰	ضریب رابطه
	-	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	احتمال معنی‌داری
	۲۹۰	۲۹۰	۲۹۰	N

ارزیابی مدل اندازه‌گیری چرخه محیط تنوع پذیر و خلاق در معماری فضاهای آموزشی کودک محور

پس از استخراج اولیه مؤلفه‌ها از طریق تحلیل عامل R و با توجه به آزمون همبستگی و پیش از آزمون روابط علی/ساختاری میان سازه‌ها، لازم است مدل اندازه‌گیری مورد ارزیابی قرار گیرد. برای جلوگیری از پراکندگی داده‌ها و تمرکز بر «چرخه مشخص شده از ۳ مولفه مذکور»، این عوامل در قالب مدل اندازه‌گیری مورد ارزیابی تأییدی قرار گرفتند. نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰. نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری

سطح معناداری	VIF	نسبت بهره‌ای (C.R)	بهره عاملی	Indicat or (Label)		سازه‌ها
0.000	1.65	3.05	0.79	تنوع عملکردی	SDV1	تنوع فضایی
0.012	1.55	2.50	0.73	تنوع هندی و فرم	SDV2	
0.036	1.40	2.10	0.62	تنوع حسی - بصری	SDV3	
0.000	1.70	3.20	0.83	تنوع مقیاسی	SDV4	
0.000	1.65	2.95	0.77	مشارکت در کاشت	NAT1	طبیعت گرایی
0.007	1.58	2.70	0.72	دسترسی به حیاط	NAT2	
0.000	1.72	3.25	0.85	فعالیت در فضای سبز	NAT3	
0.012	1.68	3.00	0.80	باغ‌های مشارکتی	NAT4	
0.028	1.52	2.50	0.69	پنجره‌های بزرگ	NAT5	
0.000	1.68	3.05	0.79	پالت‌های حسی	CRV1	محیط خلاق
0.004	1.62	2.85	0.76	مسیرهای حسی	CRV2	
0.009	1.55	2.60	0.70	گوشه‌های غیرمتعارف	CRV3	
0.057	1.35	1.90	0.52	سقف‌های کوتاه	CRV4	
0.021	1.48	2.30	0.64	خوانایی فرم	CRV5	

0.000	1.72	3.20	0.83	فضاهای چندکاربری خلاق	CRV6
0.000	1.78	3.45	0.87	فضای خلاق کشف‌شدنی	CRV7
0.003	1.65	2.95	0.78	نورپردازی تعاملی	CRV8
0.007	1.58	2.70	0.71	نورپردازی متمرکز	CRV9
0.000	1.74	3.30	0.84	فضاهای عمده خلاق	CRV10

مدل‌یابی معادلات ساختاری چرخه محیط تنوع پذیر و خلاق

در این مرحله از مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) استفاده گردید. در این بخش، با تأیید روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری در مرحله قبل، روابط علی و چرخه‌ای میان متغیرها آزمون شد. این چرخه نشان می‌دهد که چگونه «محیط خلاق» با تمرکز بر «طبیعت‌گرایی» و «تنوع فضایی»، در معماری فضاهای آموزشی کودک محور شکل می‌گیرد. جزئیات روابط مستقیم و غیرمستقیم در جدول ۱۱ ارائه شده است.

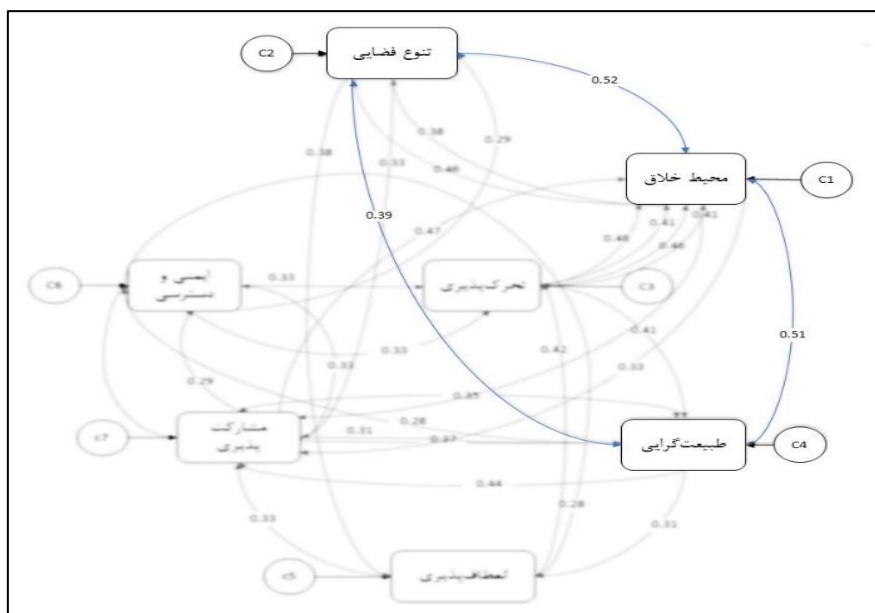
جدول ۱۱. رابطه مستقیم و غیر مستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد

خطای استاندارد	مجموع تأثیرات استاندارد	رابطه غیر مستقیم استاندارد	رابطه مستقیم استاندارد	رابطه دو متغیر
0.041	0.50**	0.09	0.41**	تنوع فضایی ← طبیعت‌گرایی
0.036	0.73**	0.21	0.52**	تنوع فضایی ← محیط خلاق
0.038	0.69**	0.18	0.51**	طبیعت‌گرایی ← محیط خلاق
0.032	-	0.21	-	محیط خلاق ← طبیعت‌گرایی ← تنوع فضایی
$P < 0.01 = **$, $P < 0.05 = *$, $P > 0.05 = -$				معناداری در سطح ۹۹ درصد**، معناداری در سطح ۹۵ درصد*، فاقد معنا-

بر اساس یافته‌های ارائه‌شده در جدول ۱۱، روابط ساختاری، تمامی روابط بین سازه‌های سه گانه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که اکثر روابط بررسی‌شده در سطوح معنی‌داری ۹۹٪ و ۹۵٪ تأیید شده‌اند که قدرت تبیین مدل ساختاری را تأیید می‌کند. قوی‌ترین تأثیر مستقیم تنوع فضایی بر محیط خلاق با ضریب ۰.۵۲** مشاهده می‌شود که در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. همچنین تنوع فضایی بر طبیعت‌گرایی با ضریب ۰.۴۱ تأثیر مستقیم دارد. مجموع تأثیرات تنوع فضایی بر محیط خلاق بالاترین میزان را در بین تمامی روابط نشان می‌دهد که حاکی از نقش کلیدی این سازه در تبیین محیط خلاق است. سازه طبیعت‌گرایی به عنوان یکی از متغیرهای مهم پژوهش، تأثیرات مستقیم قوی‌ای بر سایر سازه‌ها نشان می‌دهد. قوی‌ترین تأثیر مستقیم طبیعت‌گرایی بر محیط خلاق با ضریب ۰.۵۱** می‌باشد.

همچنین برای بررسی نقش میانجی طبیعت‌گرایی در رابطه بین تنوع فضایی و محیط خلاق، از روش بوت‌استرپ با ۵۰۰۰ نمونه‌گیری مجدد استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۱۱ مشخص است، مسیر غیرمستقیم «تنوع فضایی → طبیعت‌گرایی → محیط خلاق» با ضریب ۰.۲۱ در سطح ۹۹٪ معنادار است که نشان‌دهنده نقش میانجی جزئی طبیعت‌گرایی است. شایان ذکر است که برای مسیرهای مستقیم، اثر کل به‌عنوان مجموع اثر مستقیم و غیرمستقیم محاسبه شده است، اما برای مسیر غیرمستقیم (میانجی)، صرفاً اثر غیرمستقیم گزارش می‌شود، چراکه این مسیر خود ترکیبی از دو رابطه مستقیم است و اثر مستقیم و کل مستقیماً برای آن قابل تعریف نیست. به طور کلی، تایید نشان می‌دهد که طبیعت‌گرایی به‌عنوان میانجی جزئی در رابطه بین تنوع فضایی و محیط خلاق عمل می‌کند.

با توجه به این یافته‌ها، مدل نهایی و اصلاح شده در شکل ۲ ارائه شده است:



شکل ۲. مدل ساختاری (چرخه محیط تنوع پذیر و خلاق)

حال در ادامه برای بررسی برازندگی و مقبولیت مدل ارائه شده در شکل ۲، شاخص‌های برازش و مقبولیت در جدول ۱۲ ارائه شده است:

جدول ۱۲. شاخص‌های مقبولیت و برازندگی مدل

شاخص		وضعیت	برآزش عالی	برآزش خوب
شاخص‌های برازش مطلق	شاخص نیکویی برازش GFI	برآزش عالی	$GFI \geq 0/95$	$GFI \geq 0/90$
	شاخص نیکویی برازش تعدیل یافته AGFI	برآزش عالی	$AGFI \geq 0/95$	$AGFI \geq 0/85$
	ریشه دوم برآورد خطای تخمین RMR^2	برآزش عالی	$RMR \leq 0/05$	$RMR \leq 0/08$
	سطح معناداری P	برآزش عالی	$P \geq 0/05$	-
	کای اسکوتر $CMIN^3$	برآزش عالی	-	-
	درجه آزادی DF^4	برآزش عالی	-	-
	کای اسکوتر / درجه آزادی $CMIN/DF$	برآزش عالی	$CMIN/DF < 2/0$	$CMIN/DF < 3/0$
شاخص‌های تناسب	شاخص تاکر لوئیس TLI	برآزش عالی	$TLI \geq 0/95$	-
	شاخص برازش هنجار شده NFI	برآزش عالی	$NFI \geq 0/95$	$NFI \geq 0/90$
شاخص‌های مبتنی بر غیر مرکز گرا (واگرا)	شاخص برازش تطبیقی CFI	برآزش عالی	$CFI \geq 0/95$	$CFI \geq 0/90$
	ریشه میانگین مربعات جزئی RMSEA	برآزش عالی	$RMSEA \leq 0/05$	$RMSEA \leq 0/08$

با توجه به جدول ۱۲، شاخص‌های نیکویی برازش نشان می‌دهند که مدل پژوهش از برازش بسیار مطلوب و حتی عالی برخوردار است. مقدار GFI برابر با ۱.۰۰۰ و AGFI برابر با ۰.۹۹۹ به دست آمده که هر دو حاکی از برازش فوق‌العاده مدل هستند. همچنین مقدار RMR برابر با ۰.۰۱۲ نشان‌دهنده خطای بسیار پایین در برآوردهاست. از سوی دیگر، مقدار CMIN برابر با ۰.۰۳۸ با درجه آزادی ۲ و سطح معناداری ۰.۹۸۱ بیان می‌کند که تفاوت معناداری میان ماتریس کوواریانس مشاهده شده و ماتریس پیش‌بینی شده توسط مدل وجود ندارد. علاوه بر این، TLI با مقدار ۱.۰۱۸ و NFI با مقدار ۱.۰۰۰ نیز تأییدی بر برازش بسیار عالی و عملکرد مناسب مدل پژوهش هستند. حال در ادامه به ضریب تعیین اندازه اثر^۱ مدل بر متغیرهای پژوهش پرداخته شده است (جدول ۱۳).

^۱ از وزن بتا که ضریب مسیر خوانده می‌شود برای تعیین مقدار اثر هر متغیر استفاده می‌شود.

جدول ۱۳. ضریب تعیین اندازه اثر بر متغیرهای پژوهش

متغیرهای درون‌زا	تعدیل شده (Adjusted R ²)	ضریب تعیین (R ²)
طبیعت‌گرایی	۰.۸۶۶	۰.۸۶۷
محیط خلاق	۰.۷۸۱	۰.۷۸۲

همانطور که در جدول ۱۳ مشخص است، سازه طبیعت‌گرایی با ضریب تعیین یکسان ۰.۸۶۷ و ضریب تعدیل‌شده ۰.۸۶۶ سازه مهمی است. زیرا این مقادیر نشان می‌دهد که مدل ساختاری توانسته است ۸۶.۷ درصد از تغییرات هر یک از این سازه را تبیین کند که در محدوده برازش قوی قرار دارد و حاکی از تأثیرپذیری بالای آن است. سازه محیط خلاق با ضریب تعیین ۰.۷۸۲ و ضریب تعدیل‌شده ۰.۷۸۱ در رتبه بعدی قرار گرفته است. با وجود اینکه این مقدار نسبت به سازه طبیعت‌گرایی پایین‌تر به نظر می‌رسد، اما همچنان به طور قابل توجهی بالاتر از حد آستانه ۰.۶۷ برای برازش قوی بوده و نشان‌دهنده تبیین ۷۸.۲ درصدی واریانس این سازه توسط متغیرهای پیش‌بین است.

با توجه به نتایج جدول ۱۴ که برآورد خطای عملیاتی متغیرها و معناداری را نشان می‌دهد می‌توان اذعان نمود که تمامی خطاهای عملیاتی برای سازه‌های پژوهش در سطح مطلوبی قرار دارند؛ به‌طوری‌که کمترین خطا مربوط به تنوع فضایی با خطای ۰.۰۳۸ قرار دارد. در مقابل، بیشترین خطای عملیاتی مربوط به محیط خلاق با مقدار ۰.۰۴۵ است که نشان می‌دهد بخشی از واریانس این سازه توسط متغیرهای پیش‌بین تبیین نشده است. همچنین مقادیر C.R. برای همه سازه‌ها بالاتر از ۱.۹۶ و در بازه ۲.۰۸۴۲ تا ۴.۸۴۴ بوده و سطح معنی‌داری P نیز برای همه کمتر از ۰.۰۵ است؛ بنابراین، خطاهای عملیاتی و واریانس‌های تبیین‌نشده از نظر آماری معنی‌دارند و نشان می‌دهند بخشی از تغییرات سازه‌ها همچنان خارج از مدل باقی مانده است.

جدول ۱۴. واریانس متغیرها در مدل نهایی و برآورد خطای عملیاتی

خطای عملیاتی	مؤلفه	برآورد	خطای استاندارد	C.R. نسبت معیار	P معنی داری
C1	تنوع فضایی	0.108	0.038	2.842	0.004
C2	طبیعت‌گرایی	0.133	0.041	3.244	0.001
C3	محیط خلاق	0.218	0.045	4.844	0.000

در ادامه به برای تبدیل مدل همبستگی به مدل تصمیم‌گیری طراحی معماری، از تکنیک DEMATEL فازی استفاده شده است. این روش امکان شناسایی روابط علت و معلولی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و گویه‌ها را فراهم می‌کند. همانطور که در جدول ۱۵ نشان داده شده است، هر سلول نشان‌دهنده عدد فازی مثلثی (l, m, u) است که از میانگین نظرات ۱۵ متخصص به‌دست آمده است. متخصصان اعتقاد داشتند که مؤلفه «محیط خلاق» بر «تنوع فضایی» تأثیری بین ۰.۵۵ تا ۰.۹۵ دارد که عدد غیرفازی آن برابر با ۰.۷۵ خواهد بود.

جدول ۱۵. ماتریس میانگین فازی (اعداد فازی مثلثی) در سطح گویه‌ها

مؤلفه	تنوع فضایی	طبیعت‌گرایی	محیط خلاق
تنوع فضایی	(0, 0, 0)	(0.25, 0.45, 0.65)	(0.35, 0.55, 0.75)
طبیعت‌گرایی	(0.15, 0.35, 0.55)	(0, 0, 0)	(0.45, 0.65, 0.85)
محیط خلاق	(0.55, 0.75, 0.95)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0, 0, 0)

در مرحله بعد به ماتریس غیرفازی شده و ماتریس رابطه‌ای نرمال شده در سطح مؤلفه‌ها پرداخته شده است (جدول ۱۶).

جدول ۱۶. ماتریس غیرفازی شده (اعداد قطعی)

مؤلفه	تنوع فضایی	طبیعت‌گرایی	محیط خلاق	مجموع سطر
تنوع فضایی	0	0.45	0.55	1.00

1.00	0.65	0	0.35	طبیعت گرایي
1.58	0	0.83	0.75	محیط خلاق

جدول ۱۷. ماتریس رابطه‌ای مستقیم نرمال شده

مجموع سطر	محیط خلاق	طبیعت گرایي	تنوع فضایی	مولفه
0.633	0.384	0.285	0	تنوع فضایی
0.633	0.411	0	0.222	طبیعت گرایي
1.00	0	0.525	0.475	محیط خلاق

با توجه به جدول ۱۸ می‌توان اذعان نمود که گویه‌های مؤلفه «محیط خلاق» بیشترین تأثیرگذاری را در طراحی فضاهای آموزشی کودک محور دارند و در اولویت بالاتری قرار می‌گیرند. به‌ویژه «گوشه‌های غیرمتعارف» (وزن ۱.۲۸۷) و «فضاهای عمودی خلاق» (وزن ۱.۲۳۸) بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده‌اند که تأکید بر نیاز به فضاهای غیرمنتظره و هدفمند برای تحریک خلاقیت کودکان دارد. مؤلفه طبیعت‌گرایی با گویه‌های «دسترسی به حیاط»، «مشارکت در کاشت» و «پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت» در رتبه بعدی قرار دارد که نشان‌دهنده اهمیت حیاتی ارتباط با طبیعت در فرآیند یادگیری و خلاقیت است.

جدول ۱۸. وزن دهی و اولویت‌بندی گویه‌ها با روش DEMATEL فاز ۱

رتبه	مولفه	گویه	R _i	C _j	R _i +C _j	R _i -C _j	وزن نهایی
۱	محیط خلاق	گوشه‌های غیرمتعارف	0.852	0.321	1.173	0.531	1.287
۲	محیط خلاق	فضاهای عمودی خلاق	0.823	0.298	1.121	0.525	1.238
۳	طبیعت‌گرایی	دسترسی به حیاط	0.801	0.415	1.216	0.386	1.176
۴	محیط خلاق	فضاهای چندکاربری خلاق	0.789	0.356	1.145	0.433	1.224
۵	طبیعت‌گرایی	مشارکت در کاشت	0.776	0.432	1.208	0.344	1.156
۶	طبیعت‌گرایی	پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت	0.754	0.398	1.152	0.356	1.206
۷	تنوع فضایی	تنوع مقیاس	0.732	0.412	1.144	0.320	1.188
۸	محیط خلاق	فضای خلاق کشف‌شدنی	0.721	0.378	1.099	0.343	1.151
۹	طبیعت‌گرایی	فعالیت در فضای سبز	0.708	0.402	1.110	0.306	1.151
۱۰	محیط خلاق	مسیرهای حسی	0.695	0.365	1.060	0.330	1.110
۱۱	تنوع فضایی	تنوع هندسی و فرم	0.683	0.389	1.072	0.294	1.112
۱۲	محیط خلاق	پالت‌های حسی	0.672	0.354	1.026	0.318	1.074
۱۳	طبیعت‌گرایی	باغ‌های مشارکتی	0.658	0.423	1.081	0.235	1.106
۱۴	محیط خلاق	نورپردازی تعاملی	0.645	0.342	0.987	0.303	1.032
۱۵	تنوع فضایی	تنوع عملکردی	0.632	0.371	1.003	0.261	1.036
۱۶	محیط خلاق	خوانایی فرم	0.618	0.335	0.953	0.283	0.994
۱۷	محیط خلاق	نورپردازی متمرکز	0.601	0.318	0.919	0.283	0.962
۱۸	تنوع فضایی	تنوع حسی-بصری	0.587	0.356	0.943	0.231	0.971
۱۹	محیط خلاق	سقف‌های کوتاه	0.572	0.298	0.870	0.274	0.912

در ادامه به اولویت‌بندی مولفه‌های اصلی بر اساس روش DEMATEL فاز ۱ پرداخته شد. با توجه به نتایج جدول ۱۹ می‌توان اذعان نمود که در سطح مؤلفه‌ها، «محیط خلاق» با وزن ۱.۱۲۴ در اولویت اول، «طبیعت‌گرایی» با وزن ۱.۰۸۳ در اولویت دوم و «تنوع فضایی» با وزن ۰.۹۷۸ در اولویت سوم قرار گرفت. این یافته‌ها نشان می‌دهد که برای طراحی فضاهای آموزشی کودک محور،

معماران باید بیش از هر چیز بر ایجاد فضاهای غیرمنتظره و چندعملکردی (محیط خلاق) تأکید کنند و سپس با تقویت ارتباط کودکان با طبیعت (طبیعت‌گرایی)، بستری برای بهره‌برداری بهینه از تنوع فضایی در فضاهای آموزشی کودک‌محور فراهم آورند.

جدول ۱۹. ولایت‌بندی مؤلفه‌های اصلی بر اساس روش DEMATEL فازی

رتبه	مؤلفه	وزن نهایی
۱	محیط خلاق	1.124
۲	طبیعت‌گرایی	1.083
۳	تنوع فضایی	0.978

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که عامل تنوع فضایی در چرخه محیط خلاق و تنوع‌پذیر اهمیت زیادی دارد. نکته قابل تأمل در این مرحله، جابه‌جایی جایگاه عامل‌ها پس از چرخش بود؛ به‌گونه‌ای که عامل محیط خلاق، بالاترین مقدار را پس از چرخش به دست آورد، در حالی که در مقادیر اولیه در رتبه پایین‌تری قرار داشت. این تغییر نشان می‌دهد که محیط خلاق نقش محوری‌تری در ساختار عاملی نهایی دارد و اهمیت آن بیش از آن است که در نگاه اول به نظر می‌رسد. شایان ذکر است که در عامل تنوع فضایی، گویه‌های تنوع عملکردی و فرم‌های منحنی از اهمیت زیادی برخوردارند. در عامل طبیعت‌گرایی، گویه‌های دسترسی به حیاط، مشارکت در کاشت و پنجره‌های بزرگ رو به طبیعت موثرترین مؤلفه‌ها هستند. همچنین عامل محیط خلاق با گویه‌های حسی تکمیل می‌شد. برخی گویه‌ها بارهای عاملی متقاطع داشتند که نشان‌دهنده ماهیت چندبعدی آن‌هاست. به طور کلی نتایج این بخش از پژوهش نشان داد که چرخه محیط خلاق و تنوع‌پذیر یک چرخه همبستگی قوی را در طراحی فضاهای آموزشی کودک‌محور در بر دارد و این عوامل اگرچه مجزا هستند، اما در عمل سیستمی به‌هم‌پیوسته و مکمل را در طراحی فضاهای آموزشی کودک‌محور تشکیل می‌دهند. لذا با در نظر گرفتن مدل تدوین شده در پژوهش و با توجه به چرخه «محیط تنوع‌پذیر و خلاق» در فضاهای آموزشی کودک‌محور می‌توان بیان نمود که چرخه «محیط تنوع‌پذیر و خلاق» نقطه اوج این فرآیند است و در این چرخه، اگرچه تنوع فضایی و طبیعت‌گرایی نقش‌های مهمی دارند، اما محیط خلاق با تأثیرپذیری کامل، مرکز و اصل این تعامل است. شایان ذکر است که در این چرخه، تنوع فضایی با ایجاد مسیرهای پویا و فضاهای چندگانه، بستر اولیه‌ی حرکت و کاوش را فراهم می‌کند. این تنوع، در تعامل با طبیعت‌گرایی، باعث می‌شود فضا از حالت تکراری خارج شده و به محیطی زنده و الهام‌بخش تبدیل شود. لذا این چرخه منجر به شکل‌گیری کامل محیط خلاق می‌شود. بنابراین، می‌توان بیان نمود که برای دستیابی به بالاترین سطح آموزش، باید تنوع فضایی و پیوند با طبیعت را به گونه‌ای طراحی کرد که کودکان در فضایی پویا و متنوع، خلاقیت خود را شکوفا کنند و یادگیری عمیق‌تری را تجربه نمایند. نتایج این بخش از پژوهش با پژوهش وولی^۱ (۲۰۲۱) و وانگ و کیم^۲ (۲۰۲۵) همسو است.

به طور کلی، طراحی فضاهای آموزشی کودک‌محور، در صورتی به ارتقاء سطح تنوع‌پذیری فضایی، طبیعت‌گرایی و محیط خلاق منجر خواهد شد که رویکردی چندوجهی و یکپارچه را اتخاذ کند. این رویکرد باید بر پایه‌ی ایجاد محیط‌های خلاق بنا شود که در آن، تنوع فضایی به‌عنوان بستری برای تعامل عمیق‌تر با عناصر طبیعت‌گرایانه و فعال‌سازی مشارکت کودکان عمل کند. همچنین، تنوع فضایی، زمانی اثربخشی خود را نشان می‌دهد که از طریق تنوع عملکردی، حسی - بصری، مقیاس و تنوع هندسی - فرمی قابلیت انطباق با نیازهای کودکان و شیوه‌های گوناگون یادگیری و بازی را داشته باشد. بنابراین، با تلفیق این عناصر، فضاهای آموزشی کودک‌محور می‌توانند به محیط‌هایی خلاق تبدیل شود که نه تنها تنوع فضایی را به حداکثر می‌رساند، بلکه با فراهم آوردن

¹ Woolley

² Wang & Kim

تجربه‌های غنی و چندحسی، منجر به ارتقاء چشمگیر سطح آموزش و پرورش کودکان می‌گردد. نتایج این بخش از پژوهش با پژوهش زالنه^۱ (۲۰۲۴)، چریچتی و لمبو^۲ (۲۰۲۲) همخوانی دارد.

جدول ۱۲. اصول طراحی فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق

اصول طراحی	اصول طراحی		
	محیط خلاق	تنوع فضایی	طبیعت گرایی
اصول طراحی معماری فضاهای آموزشی کودک محور مبتنی بر مولفه‌های محیط تنوع‌پذیر و خلاق	دیوارهای کاوش و خلاقانه استفاده از نمایشگرهای لمسی برای محتوای خلاقانه استفاده از محرک‌های حسی و بصری برای حواس پنجگانه در فضای داخلی و دیوارها استفاده از فرم‌های جذاب و غیر هندسی	ایجاد گوشه‌هایی متنوع بای بازی و خلاقیت انعطاف‌پذیری فضایی و مبلمان ایجاد سطوح مختلف در فضا گسترش فضا به سمت فضای سبز	خلق اثر با مواد طبیعی توسط کودکان تزئین کلاس با گیاهان طبیعی ایجاد فضاهایی که کودکان بتوانند با حواس خود طبیعت را تجربه کنند. فعالیت و آموزش در فضای باز مسیرهای سبز

پیشنهادهای کاربردی

تنوع فضایی:

۱. طراحی فضاهایی که بتوانند چندین فعالیت را پشتیبانی کنند.
۲. استفاده از پلان‌ها و حجم‌های غیرمنتظره، منحنی، کروی، یا ترکیبی از اشکال مختلف برای شکستن یکنواختی و ایجاد جذابیت بصری.
۳. طراحی عناصری مانند پنجره‌ها، درب‌ها، میزها و صندلی‌ها در ابعادی متناسب با قد و اندازه کودکان، اما در کنار آن المان‌هایی با مقیاس بزرگتر برای ایجاد حس شگفتی.
۴. استفاده از پالت‌های رنگی متنوع و غنی، ترکیب متریال‌های مختلف با بافت‌های گوناگون (نرم، زبر، صاف)، و نورپردازی طبیعی و مصنوعی متغیر برای ایجاد تجربه‌های حسی متفاوت.
۵. طراحی همزمان فضاهای کوچک و خصوصی و فضاهای باز و وسیع برای فعالیت‌های گروهی.
۶. ایجاد شیب‌های ملایم در کف، سکوها، کوتاه، یا فضاهای نیمه‌طبقه برای تنوع بصری و حرکتی.
۷. استفاده از پنجره‌های قدی، پنجره‌های دایره‌ای، یا حتی پنجره‌های سقفی برای ایجاد ارتباط با بیرون و تنوع در نور و دید.
۸. استفاده از پارتیشن‌های خلاقانه؛ فراتر از دیوارهای ساده، از قفسه‌های کتاب باز، گیاهان بلند، یا سازه‌های هنری به عنوان جداکننده فضا استفاده شود.
۹. بخشی از دیوارها یا میزها را با رنگ‌های مخصوص تخته سیاه یا وایت‌برد پوشش دهید تا کودکان بتوانند آزادانه بر روی آن‌ها نقاشی کرده و بنویسند.

طبیعت گرایی:

۱. گنجاندن فضاهایی برای کاشت گیاهان در داخل کلاس یا در دیوارهای داخلی.
۲. طراحی پنجره‌های بزرگ، نورگیر سقفی، و به حداقل رساندن موانع دید به بیرون.
۳. به کارگیری چوب، سنگ، بامبو، و سایر مصالح طبیعی در کف، دیوارها، و مبلمان.
۴. فضاهایی که در آن‌ها عناصر طبیعی مانند سنگ‌های زیبا، صدف‌ها، برگ‌ها، یا حتی یک آکواریوم کوچک قرار داده شده باشد.

¹ Zanele

² Chierichetti & Lembo

۵. ایجاد ارتباط مستقیم و آسان بین فضاهای داخلی و حیاط، تراس، یا بام سبز.
 ۶. استفاده از عنصری مانند یک فواره کوچک یا یک حوضچه کم‌عمق برای ایجاد حس آرامش و صداقت طبیعت.
- محیط خلاق:**
۱. استفاده از فرم‌های معماری جذاب، رنگ‌های جسورانه، و جزئیات غیرمنتظره در طراحی داخلی.
 ۲. طراحی مناطقی که محرک‌های بصری، شنوایی، لامسه و حتی بویایی را به شیوه‌ای متعادل و هماهنگ ترکیب کنند.
 ۳. استفاده از دیوارها برای نمایش مفاهیم آموزشی به صورت بصری، داستانی، یا تعاملی.
 ۴. استفاده از نمایشگرهای لمسی برای محتوای خلاقانه، پروژکتورهایی که تصاویر متحرک روی دیوارها می‌اندازند، یا حتی ربات‌های ساده آموزشی.
 ۵. فضاهای مجهز به ابزار و مواد متنوع برای کاردستی، نقاشی، سفالگری، و سایر فعالیت‌های خلاقانه.
 ۶. فضاهایی با نورپردازی مناسب و سکوی کوچک برای اجرای نمایش توسط کودکان.
 ۷. گنجاندن المان‌هایی مانند تونل‌ها، سرسره‌های کوچک داخلی، یا سازه‌هایی که کودکان بتوانند با آن‌ها بازی کرده و تخیل کنند.

منابع

- اسماعیلی، اعظم، شاهچراغی، آزاده، حبیب، فرح (۱۴۰۰). تبیین مدل مفهومی تأثیر معماری انعطاف‌پذیر بر رفتار اجتماعی دانش‌آموزان در حیاط و راهرو در مدارس ابتدایی. اندیشه معماری. ۵ (۱۰). ۱۳۸-۱۴۹.
- <https://dx.doi.org/10.30479/at.2020.11937.1360>
- خرمی، فواد، محمودی، سیدامیرسعید، مختاباد، مصطفی. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر متقابل انسان خلاق، محیط خلاق و آموزش خلاق بر عملکرد تحصیلی دانشجویان معماری. مطالعات معماری ایران. شماره ۲۵، ۱۹۳-۲۱۰.
- عظمتی، سعید، جمشیدزاده، کیمیا، اکبری خشکدشتی، آمنه. (۱۴۰۳). ارزیابی مولفه‌های اثرگذار در فضاهای کودک محور مبتنی بر ارتقاء خلاقیت کودکان از دیدگاه متخصصین. معماری و محیط‌های انسان محور. ۱ (۱). ۵۶-۶۷.

References

- Esmaeili, A., Shahcheraghi, A., & Habib, F. (2021). Explaining a conceptual model of the impact of flexible architecture on students' social behavior in the courtyards and corridors of elementary schools. *Memari Andisheh*, 5(10), 138-149. <https://dx.doi.org/10.30479/at.2020.11937.1360> [In Persian]
- Khorrami, F., Mahmoudi, S. A. S., & Mokhtabad, M. (2024). Investigating the reciprocal effects of creative individuals, creative environments, and creative education on the academic performance of architecture students. *Iranian Studies in Architecture*, (25), 193-210. [In Persian]
- Azamati, S., Jamshidzadeh, K., & Akbari Khoshkdashti, A. (2024). Evaluating the influential components of child-centered spaces based on enhancing children's creativity from the perspective of experts. *Architecture and Human-Centered Environments*, 1(1), 56-67. [In Persian]
- Abdou, Heba M, Younis, Nashwa(2026). Sensory and Interactive Architectural Design Strategies for Inclusive Early Childhood Learning Environments Supporting Neurodevelopmental Diversity, *Architecture*, 6(1). 1-31. DOI:10.3390/architecture6010044
- Beaulieu, É., & Beno, S. (2024). Healthy childhood development through outdoor risky play: Navigating the balance with injury prevention. *Canadian Paediatric Society*. Available online: <https://cps.ca/en/documents/position/outdoor-risky-play> (accessed on 4 May 2025).
- Birch, Jo, Rosie Parnell, Patsarika, Maria, Šorn, Maša. (2015). Creativity, play and transgression: children transforming spatial design. *International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, 13(4), 245-260 .. DOI: 10.1080/15710882.2016.1169300

- Burleson, W. (2005). Developing creativity, motivation, and self-actualization with learning systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63(4-5), 436-451. DOI:10.1016/j.ijhcs.2005.04.007.
- Chierichetti, Chierichetti, Lembo, Luna. (2022). Children's participation in the design of learning environments. *International Journal of Early Years Education*, 30(1), 56–72. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1983872>.
- Chinmay, Pade, Charu, Monga.(2025). Exploring Spatial Design Preferences for Learning Spaces in Primary Schools: A Child-Centered Approach Using Generative AI, Conference: IndiaHCI '25: India HCI 2025 - The 16th International Conference of Human-Computer Interaction (HCI) Design & Research, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3768633.3770139>.
- Craig, Danielle, Nazia Afrin, Trina , Muntazar, Monsur , Umme Tasnima Haque, Garrett Farrow, Md Zahid, Hasan, Fariha ,Tasnim and Moyin Sabainah Akinbobola.(2024). Effective Nature-Based Outdoor Play and Learning Environments for below-3 Children: A Literature-Based Summary. *Int. J. Environ. Res. Public Health* ,21, 1-22. doi: 10.3390/ijerph21091247.
- Dudek, M. (2005). Children's Spaces. Oxford: Architectural Press. https://www.academia.edu/1321887/Children_Spaces_pdf
- Fjørtoft , Ingunn (2001). The natural environment as a play and learning landscape. In *Children and Their Environments , Early Childhood Education Journal* 29(2):111-117 DOI:10.1023/A:1012576913074.
- Fleith, D. D. S. and E. M. L. S. D. Alencar. 2012. Autoconceito e clima criativo em sala de aula na percepção de alunos do ensino fundamental. *Psico-usf*, No. 17: 195-203. DOI:10.1590/S1413-82712012000200003
- Frances, L., Quinn, F., Elliott, S., & Bird, J. (2024). Outdoor learning across the early years in Australia: Inconsistencies, challenges, and recommendations. *The Australian Educational Researcher*, 51, 2141–2159. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13384-023-00685-x>
- Harper, Alexandra , Hespos, Susan, Gray, Tonia(2025). Nature Play in Primary School: Supporting Holistic Development Through Outdoor Learning, *Educ. Sci.* **2025**, 15(11), 1487; <https://doi.org/10.3390/educsci15111487>
- Lara, R Robinson, Rebecca T Leeb, Melissa T Merrick, Lauren, W Forbes,(2016). Conceptualizing and Measuring Safe, Stable, Nurturing Relationships and Environments in Educational Settings, *J Child Fam Stud* , 25(5):1488-1504. doi: 10.1007/s10826-015-0332-2.
- Lee, J.H. and S. Lee. 2023. Relationships between physical environments and creativity: A scoping re- view. *Thinking Skills and Creativity*, No. 48: 101276. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101276>.
- Marcella A. Raney, Elena Daniel, Nkese Jack.(2023). Impact of urban schoolyard play zone diversity and nature-based design features on unstructured recess play behaviors, *Landscape and Urban Planning*,230. 1-13. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2022.104632
- Prins J, van der Wilt F, van der Veen C, Hovinga D. Nature play in early childhood education: A systematic review and meta ethnography of qualitative research. *Front Psychol*. 2022 Nov 10;13:995164. doi: 10.3389/fpsyg.2022.995164. PMID: 36438420; PMCID: PMC9687100.
- Speldewinde, C., Guarrella, C., & Campbell, C. (2025). Listening to children in nature: emergent curriculum in science teaching and learning in bush kinders. *International Journal of Science Education*, 47(15-16), 2180–2202. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2365459>

Sun, Rongrong, Firzan, Muhammad. (2024). Investigating User Feedback for Learning Space Design in Primary Schools of Shandong Province China, Buildings, 14(8).2467. <https://doi.org/10.3390/buildings14082467>.

Torrance, E. P. (1965). *Rewarding Creative Behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Co.

Vaishnavi ,Konda , Vera Dong.(2023). Spatial Design Recommendations for Inclusive Early Childhood Learning Spaces, Submitted to OCAD University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Design in Inclusive Design, Toronto, Ontario, Canada. <https://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/4090>.

Wang, Yiwen, Se Kim, Yong. (2025). Child Play Activity Modeling for Playground Space Design Using the Context-Based Activity Modeling Method. Sustainability, 17(14), 6244. <https://doi.org/10.3390/su17146244>

Widiastuti, K., Joko Susilo, M.& Nurfinaputri, Hanifah.(2020). How classroom design impacts for student learning comfort: Architect perspective on designing classrooms, International Journal of Evaluation and Research in Education, Vol. 9, No. 3.469-477. DOI:10.11591/ijere.v9i3.20566

Woolley, H. (2021). Designing for children's outdoor environments. Landscape and Urban