



## Nature-Friendly Architecture Aimed at Promoting Children's Socio-Emotional Development in Learning Environments

### ARTICLE INFO

#### Article Type

Analytic Study

#### Authors

Hosna sadat Shams  
dolatabadi <sup>1\*</sup>  
Somayeh Pourbagher <sup>2</sup>  
Elham Parvizi <sup>3</sup>

#### How to cite this article

M  
URL:

### ABSTRACT

**Aims:** With the rapid expansion of urban environments and the diminishing access of children to natural spaces, the importance of environmentally oriented design for restoring their sensory and emotional connection to nature has become increasingly evident. This study aims to identify nature-based design components that effectively enhance children's emotional intelligence, drawing on expert perspectives from learning environments.

**Methods:** Using an exploration approach and the Delphi technique, data were initially gathered through structured interviews with specialists in child space design and emotional psychology. A theoretical sample of 225 participants was determined, and data was analyzed using R software. The validity and reliability of the assessment tool were confirmed through factor analysis and Cronbach's alpha.

**Findings:** The research revealed six core design factors: sensory diversity, support for free play, inspiration from natural patterns, flexibility and adaptability to children's emotional needs, a sense of refuge and belonging, and enhancement of self-awareness and emotional regulation. These components are significantly associated with emotional and social development in children. Nature-oriented environmental design can thus serve as an effective foundation for nurturing emotional competencies, cultivating ecological awareness, and fostering responsible behavior in future generations.

**Conclusion:** The study concludes that integrating nature-based principles into children's spatial design can significantly foster emotional growth, social interaction, and self-regulation. By stimulating sensory experiences and supporting adaptive engagement with natural elements, such environments not only enhance emotional intelligence but also promote long-term psychological well-being and ecological consciousness among children in urban contexts.

**Keywords:** Environmental Design, Nature-Oriented Learning, Child-Centered Spaces, Identity, Islamic Architecture, Socioal Development

### CITATION LINKS

1- Assistant professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Kharazmi university, Tehran, Iran.

2. Postdoc, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3. Assistant professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Kharazmi university, Tehran, Iran.

#### \*Correspondence

Address: Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Kharazmi university, Tehran, Iran.

Email: [hosna.shams@khu.ac.ir](mailto:hosna.shams@khu.ac.ir)

#### Article History

Received:---

Accepted:---

Published: ---

[1]. Kuo M, Barnes M, Jordan C. Do experiences with nature promote learning....[2]. Fadda R, Congiu S, Roeyers H, Skoler T. Elements of biophilic design increase visual...[3]. Browning W, Determan J. Outcomes of biophilic design for schools. Architecture....[4]. Dolatabadi H, Malek N, Mozaffar F, Sedghpour B. Principles of open school...[5]. Shams Dolatabadi H, Mozaffar F, Malek N, Saleh Sedghpour B. Characteristics and...[6]. Shams-Dolatabadi HS, Malek N, Mozaffar F, Saleh-Sadeghpour B. Principles of designing...[7]. Deng L, Li X, et al. A systematic review of biophilic design impacts on children's well-...[8]. Ghanem AF, Aggour MM, Fahmy MK. Developing a tool for meeting children's...[9]. Ünal N, Sarıman Özen E. Biophilic approach to design for children. ICONARP...[10]. Andic D, Vorkapic ST. Biophilic design and emotional development in early childhood...[12]. Schultz W, Shriver C, Tabanico J, Khazian A. Implicit connections with nature. Journal of...[13]. Nasiri M, Ghasemi M, Sharifi MR. Analysis of connection with nature...[15]. Schroeder HW. Place experience, gestalt, and the human-nature relationship. Jou...[16]. Olivos P, Aragonés JI, Navarro O. Educación ambiental: Itinerario en...[17]. Olivos P, Clayton S. Self, nature, and wellbeing: Sense of connectedness...[19]. Balundė A, Jovarauskaitė L, Poškus MS. Exploring the relationship...[20]. Mayer FS, Frantz CM. The connectedness to nature scale: A measure...[21]. Mayer FS, Frantz CM, Bruehlman-Senecal E, Dolliver K. Why is nature....



## معماری دوستدار طبیعت با هدف توسعه و رشد اجتماعی-عاطفی کودکان در محیط های یادگیری

### چکیده

### اطلاعات مقاله

نوع مقاله: تحقیق بنیادی

نویسندگان

حسنی سادات شمس دولت آبادی<sup>\*۱</sup>

سمیه پورباقر<sup>۲</sup>

الهام پرویزی<sup>۳</sup>

۱. استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری،

دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

۲. پژوهشگر فرادکتری معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳. استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول \*

[hosna.shams@khu.ac.ir](mailto:hosna.shams@khu.ac.ir)

تاریخ مقاله

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

تاریخ انتشار:

**اهداف:** با رشد فزاینده شهرنشینی و کاهش دسترسی کودکان به محیط های طبیعی، ضرورت طراحی فضاهایی با رویکرد طبیعت گرا برای تقویت ارتباط حسی و هیجانی آنان با طبیعت برجسته تر شده است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه های مؤثر طراحی طبیعت محور بر ارتقاء هوش هیجانی کودکان، از دیدگاه کارشناسان محیط های یادگیری انجام شده است.

**روش ها:** مطالعه با رویکردی اکتشافی و بهره گیری از تکنیک دلفی، طی مصاحبه های ساختاریافته با متخصصان طراحی فضای کودک و روان شناسی هیجانی آغاز شد. داده ها در قالب پرسشنامه تحلیل گردید و حجم نمونه بر اساس تعداد گویه ها، ۲۲۵ نفر تعیین شد. پردازش آماری با نرم افزار R انجام شد و اعتبار ابزار سنجش از طریق تحلیل عاملی و ضریب آلفای کرونباخ تأیید گردید.

**یافته ها:** دستاوردهای پژوهش نشان دادند که شش مؤلفه طراحی شامل: تنوع حسی، امکان بازی آزاد، الهام از الگوهای طبیعی، تغییرپذیری و سازگاری محیط با نیازهای کودک، ایجاد حس پناه و تعلق و ارتقاء خودآگاهی و تنظیم هیجانی، به طور معناداری با بهبود تعاملات عاطفی و اجتماعی کودکان مرتبط اند. این مؤلفه ها نه تنها ظرفیت های هیجانی را تقویت می کنند، بلکه بستری فعال برای رشد خودتنظیمی و مسئولیت پذیری کودکان فراهم می آورند؛ رویکردی که می تواند پایه ای مؤثر برای طراحی محیط های یادگیری پاسخگو به نیازهای احساسی نسل های آینده باشد.

**نتیجه گیری:** بر اساس یافته های پژوهش، می توان نتیجه گرفت که طراحی طبیعت محور با تأکید بر تحریک حواس، تنوع تجرب و تقویت تعاملات اجتماعی، نقشی کلیدی در رشد هیجانی و شناختی کودکان دارد. به کارگیری این رویکرد در فضاهای آموزشی می تواند پیوندی پایدار میان یادگیری، طبیعت و سلامت روانی نسل آینده ایجاد کند.

**کلیدواژه ها:** فضاهای کودک محور، یادگیری طبیعت محور، معماری دوستدار طبیعت، هویت، معماری اسلامی، رشد اجتماعی-عاطفی.

ارجاع دهی

م

URL: <http://b>

## مقدمه

با رشد شهرنشینی و کاهش دسترسی کودکان به محیط‌های طبیعی، اهمیت طراحی فضاهایی که بتوانند این ارتباط را بازسازی کنند بیش از پیش آشکار شده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که محیط‌های طبیعی اثر چشمگیری بر سلامت جسمی، روانی و شناختی کودکان داشته و در پرورش مهارت‌هایی چون ادراک، گفتار، تصویرسازی و تعامل اجتماعی نقش اساسی دارند [۱]. این دوره از زندگی به دلیل حساسیت ویژه‌اش، پایه‌گذار بسیاری از قابلیت‌های شخصیتی فرد است.

در این زمینه، طراحی بایوفیلیک به عنوان رویکردی نوین در معماری و محیط‌های یادگیری مطرح شده است. این رویکرد با بهره‌گیری از عناصری همچون نور طبیعی، گیاهان، مصالح ارگانیک و فرم‌های الهام‌گرفته از طبیعت، پیوند عمیق‌تری میان انسان و محیط ایجاد می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهند که افزودن عناصر بایوفیلیک به فضاهای آموزشی می‌تواند تمرکز و توجه کودکان را افزایش دهد [۲] و حتی منجر به کاهش استرس، بهبود عملکرد تحصیلی، کاهش غیبت و افزایش رضایت معلمان شود [۳].

با وجود این، پژوهش‌ها حاکی از آن است که رشد هوش هیجانی کودکان بیشتر در محیط‌های باز و طبیعی پرورش می‌یابد تا در فضاهای بسته [۴-۶]. هرچند، مرور نظام‌مند دنگ و همکاران، نشان می‌دهد که اغلب مطالعات بایوفیلیک، بیشتر بر جنبه‌های زیبایی‌شناختی و شناختی تمرکز داشته‌اند و کمتر به ابعاد هیجانی پرداخته‌اند [۷]. هرچند تلاش‌هایی مانند پژوهش قائم و همکاران برای تلفیق شاخص‌های ارتباط با طبیعت و مصاحبه‌های بایوفیلی انجام شده است [۸]، اما بسیاری از این مطالعات یا به حوزه عمومی و بزرگسالان محدود بوده یا فاقد بومی‌سازی ویژه کودکان هستند.

مطالعات دیگری نیز نشان می‌دهند که کودکان پیش‌دبستانی در مواجهه با طبیعت درک عمیق‌تری از آن پیدا می‌کنند و این تجربه با افزایش سن تقویت می‌شود [۹]. با این حال، چنین پژوهش‌هایی عمدتاً بر تصویرسازی ذهنی و شناخت نمادین متمرکز بوده و کمتر به ابعاد هیجانی یا رفتاری پرداخته‌اند. همچنین، تحقیقات اندیک و ورکاپیک بر ضرورت شناسایی عناصر بایوفیلیک متناسب با نیازهای خردسالان

تأکید دارند، اما هنوز شکاف‌های مفهومی و کاربردی در زمینه شناخت هیجانی کودکان وجود دارد [۱۰].

بر این اساس، مطالعه حاضر با بهره‌گیری از دیدگاه کارشناسان محیط‌های یادگیری و ترکیب روش‌های کیفی-کمی می‌کوشد به این پرسش پاسخ دهد که مؤلفه‌های طراحی بایوفیلیک چگونه می‌توانند بر ارتقای هوش هیجانی کودکان، شامل ابعاد فردی (خودآگاهی) و اجتماعی، اثرگذار باشند. هدف نهایی، ارائه چارچوبی عملی برای طراحی فضاهای کودک‌محور است که نه تنها عناصر طبیعی را بازتاب دهد، بلکه با توجه به نیازهای روانی و هیجانی، رفاه ذهنی کودکان را تقویت کند.

## مواد و روش‌ها

ارتباط انسان با طبیعت در طول تاریخ دستخوش تغییرات اساسی بوده است. در دوران ابتدایی، به سبب درک محدود از نیروهای طبیعی، طبیعت مورد ستایش و پرستش قرار می‌گرفت. با ظهور کشاورزی و افزایش آگاهی از قوانین طبیعی، انسان توانست محیط خود را مدیریت کرده و باغ‌ها و فضاهای سبز را شکل دهد. اما در دوره‌های بعد، به ویژه با انقلاب صنعتی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع به بحران‌های زیست‌محیطی و آلودگی منجر شد. در عصر حاضر، اهمیت حفاظت و رویکردهای پایدار بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است [۱۱].

امروزه ارتباط با طبیعت نه فقط به عنوان تجربه‌ای زیباشناختی، بلکه به مثابه رابطه‌ای خودآگاه میان فرد و محیط طبیعی درک می‌شود. این رابطه زمانی پررنگ‌تر است که طبیعت به عنوان گسترش تصویر ذهنی از خود تلقی شود و می‌تواند به تغییرات اکولوژیکی مثبت بینجامد [۱۲].

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ارتباط با طبیعت نقشی اساسی در شکل‌گیری هویت فردی و خودپنداره محیطی دارد. این تأثیر به ویژه در کودکی، از طریق تجربه‌های مستقیم و خاطرات حسی با محیط طبیعی، پایه‌های شناختی و عاطفی فرد را شکل می‌دهد [۱۳]. بر اساس برخی دیدگاه‌ها، در فرآیند ایجاد خودپنداره، طبیعت و خود جدایی‌ناپذیرند و این پیوند در خاطرات و تجربیات شخصی ریشه دارد [۱۴-۱۷].

همان‌طور که حبیب طبیعت را نخستین بستر معنا برای کودکان معرفی می‌کند [۱۸]، پژوهش‌های اخیر نیز نشان

عدالت و میانه‌روی، شادی بالاتری را تجربه می‌کنند [۲۸]. حتی یک فراتحلیل نشان داده است که ارتباط مثبت و معناداری میان پیوند با طبیعت و رفتارهای دوستدار محیط‌زیست وجود دارد [۲۹].

بر همین اساس، طراحی بایوفیلیک با هدف بازگرداندن پیوند انسان با طبیعت، نقش مهمی در رشد شناختی، عاطفی و اجتماعی کودکان ایفا می‌کند. این رویکرد با فراهم کردن تجربه‌های مستقیم و غیرمستقیم از طبیعت در محیط‌های کالبدی، حس کنجکاوی را برمی‌انگیزد، تعاملات اجتماعی را افزایش می‌دهد و سلامت روانی کودکان را بهبود می‌بخشد [۳۰].

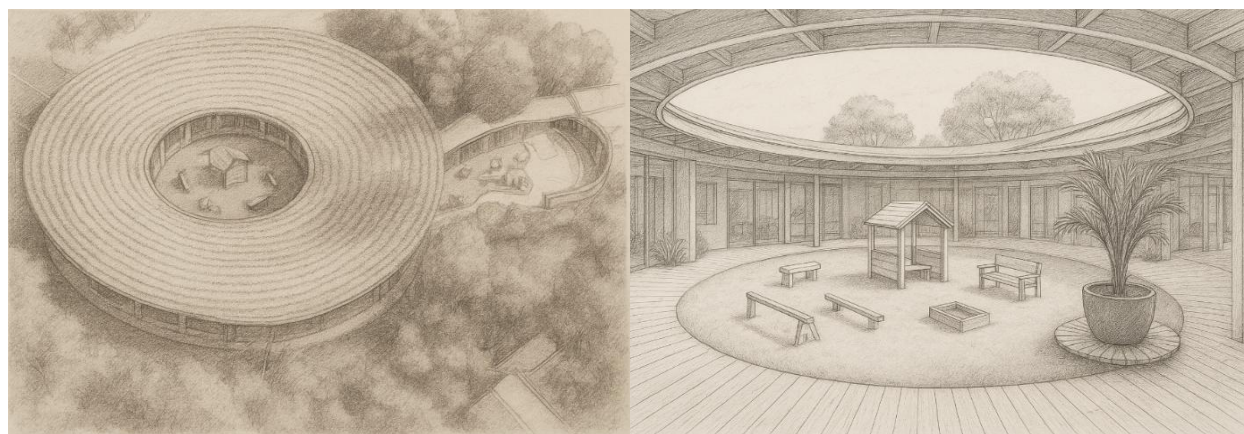
از دیدگاه عملی، ویژگی‌هایی چون «تنوع حسی» و «تبدیل‌پذیری» در طراحی بایوفیلیک اهمیت ویژه‌ای دارند، زیرا امکان تعامل چندحسی با طبیعت و انعطاف‌پذیری در محیط‌های بازی و یادگیری را فراهم می‌کنند [۳۱]. همچنین، دسترسی مستقیم به طبیعت، بازنمایی عناصر طبیعی در فرم و مصالح، ارتباط بصری با چشم‌اندازهای سبز و ایجاد حس پناه، از اصول بنیادین این رویکرد به شمار می‌روند [۳۲]. این مؤلفه‌ها علاوه بر ارتقای احساس امنیت و کاهش اضطراب، زمینه‌ساز شکل‌گیری ارزش‌های زیست‌محیطی و تقویت مسئولیت‌پذیری نسبت به طبیعت در کودکان می‌شوند [۳۳] (شکل ۱).

داده‌اند که ارتباط با طبیعت رابطه‌ای قوی با هویت و خودانگاره محیطی دارد [۱۹]. این مطالعات بیشتر بر جنبه شناختی این ارتباط و نقش آن در شکل‌گیری هویت فردی تمرکز می‌کنند.

مایر و فرانتز، ارتباط با طبیعت را تجربه‌ای احساسی و شخصی از نزدیکی و همانندی با جهان طبیعی تعریف کرده‌اند [۲۰]. این رویکرد که بر پایه زیست‌گرایی بنا شده است، پیوندی میان خودپنداره و طبیعت ترسیم می‌کند [۲۱-۲۲]. در همین راستا، کالز و ایتنر و کالز و همکاران نیز همبستگی عاطفی انسان با طبیعت را بر اساس مفهوم بیوفیلیا توضیح داده‌اند؛ مفهومی که ویلسون برای توصیف پیوند ذاتی و عاطفی انسان با جهان طبیعی مطرح کرده است.

ارتباط با طبیعت می‌تواند از طریق تجربه‌های مستقیم در محیط طبیعی، احساسات مثبت را برانگیزد و پیوند عمیق‌تری ایجاد کند [۲۱، ۲۳]. تحقیقات همچنین نشان داده‌اند که این ارتباط نه تنها معنویت و رفاه فردی را تقویت می‌کند، بلکه رفتارهای پایدار را نیز ارتقا می‌دهد [۲۴]. یافته‌های همبستگی نیز بیانگر رابطه مثبت میان پیوند با طبیعت و شاخص‌هایی همچون سلامت روانی، رفاه فردی و تجربه زیبایی‌شناسی هستند [۲۵-۲۷].

در این میان، کودکان جایگاه ویژه‌ای دارند. کودکانی که خود را مرتبط‌تر با طبیعت می‌دانند، گرایش بیشتری به رفتارهای پایدار نشان می‌دهند و با تقویت ارزش‌هایی مانند نوع‌دوستی،



شکل ۱: مرکز آموزش Kakapo Creek – اوکلند، نیوزیلند

بنابراین، برای تحقق پایدار تأثیر فناوری‌هایی مانند واقعیت افزوده، حسگرهای محیطی و ایستگاه‌های چندحسی بر انگیزش و سلامت کودکان، ضروری است این نوآوری‌ها با راهبردهای عدالت‌محور ترکیب شوند. این راهبردها می‌توانند شامل برنامه‌ریزی مشارکتی با مدارس و خانواده‌ها، سرمایه‌گذاری هدفمند در محلات نیازمند و سیاست‌های نگهداشت و مدیریت جامعه‌محور باشند [۴۰].

طراحی بایوفیلیک با تکیه بر فناوری‌های نوین و رویکردهای چندحسی، نه تنها پیوند کودکان با طبیعت را تقویت می‌کند، بلکه آن‌ها را به کنشگرانی فعال در حفاظت از محیط‌زیست تبدیل می‌سازد. این رویکرد به‌ویژه در محیط‌های ویژه کودکان اهمیت دارد، زیرا نقش مهمی در رشد سالم و توسعه شناختی آنان ایفا می‌کند. پژوهشگرانی چون ریچارد لوو، رابرت مایکل پایل و دیوید آر نیز بر اهمیت تجربه مستقیم طبیعت برای کودکان تأکید کرده‌اند؛ چراکه این تعامل به ارتقای مهارت‌های شناختی، عاطفی و اجتماعی و همچنین بهبود سلامت روان منجر می‌شود [۴۱]. بنابراین، ادغام اصول بایوفیلیک در فضاهای آموزشی می‌تواند کیفیت زندگی کودکان را افزایش داده و زمینه‌ساز شکل‌گیری نسلی با رابطه‌ای پایدار و معنادار با طبیعت شود. (شکل ۲، جدول ۱)

#### محیط طبیعی و هوش هیجانی

مطالعات نشان می‌دهند که محیط طبیعی تأثیر مستقیمی بر توانایی‌های شناختی و هیجانی افراد دارد. دو نظریه اصلی در این زمینه مطرح است: «بازیابی تمرکز» و «انقلاب روانی». نظریه نخست توضیح می‌دهد که طبیعت با کاهش خستگی ذهنی، موجب بازگشت توان تمرکز می‌شود و چهار مرحله اصلی شامل پاک‌سازی ذهن، استراحت تمرکز، حل نگرانی‌ها و تعیین اولویت‌ها را دربرمی‌گیرد [۴۲]. این مراحل با مؤلفه‌های هوش هیجانی همسو هستند. در مقابل، نظریه انقلاب روانی بر نقش طبیعت در کاهش استرس و ایجاد آرامش تأکید دارد؛ بدین معنا که محیط طبیعی با برانگیختن احساسات مثبت، واکنش‌های ناخودآگاه هیجانی را تنظیم کرده و از بروز استرس ناشی از افکار منفی جلوگیری می‌کند [۴۳ - ۴۴] در مجموع، نظریه نخست به جنبه‌های شناختی و دومی به جنبه‌های هیجانی اشاره دارد، اما هر دو بر نقش طبیعت در بهبود سلامت روانی اتفاق نظر دارند.

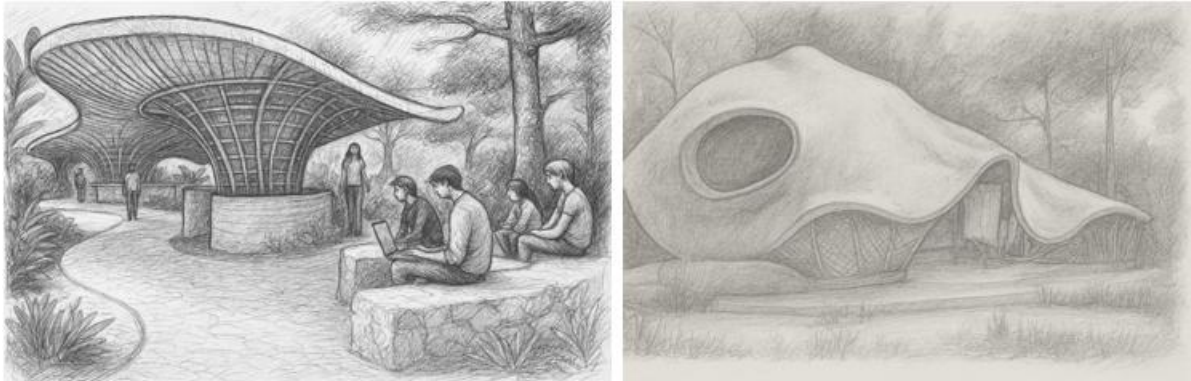
نوآوری‌های فناورانه در سال‌های اخیر، امکان تجربه طبیعت را حتی در محیط‌های شهری محدود فراهم کرده‌اند. به‌کارگیری واقعیت افزوده (AR) در فضاهای آموزشی، یکی از این نوآوری‌هاست که با افزودن لایه‌های مجازی از چرخه‌های زیستی مانند رشد گیاهان از یا تبخیر آب، تجربه یادگیری را غنی‌تر می‌سازد. طبق یافته‌های وانگ و همکاران، واقعیت افزوده با فعالیت‌های میدانی، انگیزه کودکان را تا ۳۵٪ افزایش می‌دهد [۳۴].

فناوری‌های هوشمند نیز جایگاه ویژه‌ای در این رویکردی در این رویکرد یافته‌اند. طراحی فضاهای مجهز به حسگرهای محیطی مانند رطوبت خاک، دما و رطوبت خاک، دما و شدت نور، امکان نمایش داده‌های زیست‌بوم به‌صورت لحظه‌ای در داشبوردهای تعاملی را فراهم می‌کند. این فناوری‌ها، با بازی‌وارسازی فرآیند مراقبت از گیاهان و مشارکت کودکان را تا ۴۲٪ افزایش می‌دهند [۳۵].

در کنار این، طراحی چندحسی با ایستگاه‌های متحرک بایوفیلیک شامل قطعات چوبی و سنگی، آبشارهای مصنوعی کوچک، نور مصنوعی منطبق با چرخه شبانه‌روز و انتشار رایحه‌های طبیعی مانند برگ بلوط، به‌طور چشمگیری تمرکز کودکان را ارتقا داده و استرس را کاهش می‌دهد [۳۶، ۸].

آموزش همراه با آگاهی زیست‌محیطی در طراحی بایوفیلیک اهمیت یافته است. برای مثال، ایستگاه‌های تعاملی جمع‌آوری آب باران که میزان ذخیره آب را لحظه‌ای نمایش می‌دهند، آگاهی کودکان را نسبت به بحران منابع آبی افزایش می‌دهند. نصب پنل‌های خورشیدی کوچک با نمایش تولید برق روی نمایشگرهای دیواری نیز مفاهیم انرژی‌های تجدیدپذیر را ملموس می‌سازد. علاوه بر این، غرفه‌های میدانی خاک‌شناسی با ماکت‌های شیب‌دار و جریان شبیه‌سازی شده آب، بستری عملی برای تجربه مسائل زیست‌محیطی فراهم می‌کنند [۳۸-۳۹].

با این وجود، دسترسی عادلانه به این امکانات چالشی مهم است. مطالعه موردی نیویورک نشان می‌دهد محلات کم‌برخوردار علاوه بر داشتن فضاهای سبز کمتر و کوچک‌تر، با کیفیت پایین‌تر و احساس ناامنی بیشتر مواجه‌اند و برنامه‌های آموزشی و اجتماعی فعال نیز در این مناطق کمتر اجرا می‌شود.



شکل ۲: مدرسه سبز تولوم، مکزیک

جدول ۱: دسته‌بندی اصول طراحی بایوفیلیک بر اساس نوع ارتباط با طبیعت

| دسته‌بندی                  | اصول طراحی بایوفیلیک                                        | توضیحات                                                                                                                   | منابع    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ۱ ارتباط مستقیم با طبیعت   | دسترسی مستقیم به طبیعت<br>تعامل چندحسی با طبیعت             | این اصول شامل حضور فیزیکی در طبیعت، لمس خاک، تماس با گیاهان و آب، تجربه مستقیم نور و صداهاى طبیعى هستند.                  | [۳۳، ۳۰] |
| ۲ تداعی و بازنمایی طبیعت   | الگوهای فرم‌های طبیعی<br>استفاده از رنگ‌ها و بافت‌های طبیعی | فرم‌های ارگانیک، الگوهای بایومورفیک، استفاده از مصالح طبیعی مانند چوب و سنگ موجب ایجاد حس نزدیکی به طبیعت می‌شود.         | [۴۲، ۳۱] |
| ۳ طبیعت در ساختار فضایی    | چشم‌انداز و پناه<br>تعادل بین پیچیدگی و خوانایی فضا         | این اصول بر ایجاد فضاهای متعادل بین دیده شدن و امنیت تأکید دارند و شامل فضاهای خوانا و جذاب با سطح مطلوبی از پیچیدگی‌اند. | [۶۵، ۳۲] |
| ۴ پیوند اکولوژیکی و فرهنگی | ارتباط اکولوژیکی با مکان<br>یکپارچگی با زمینه طبیعی و محلی  | طراحی بایوفیلیک باید با بستر طبیعی هماهنگ باشد و تأثیرات اجتماعی-فرهنگی را در نظر بگیرد.                                  | [۳۳، ۳۰] |

در ۵۶ مدرسه نشان می‌دهد که فضاهای سبز موجب افزایش خلاقیت، انگیزه و همکاری میان دانش‌آموزان می‌شود و حتی می‌تواند کمبودهای ناشی از تجربه‌های محدود دوران کودکی را جبران کند.

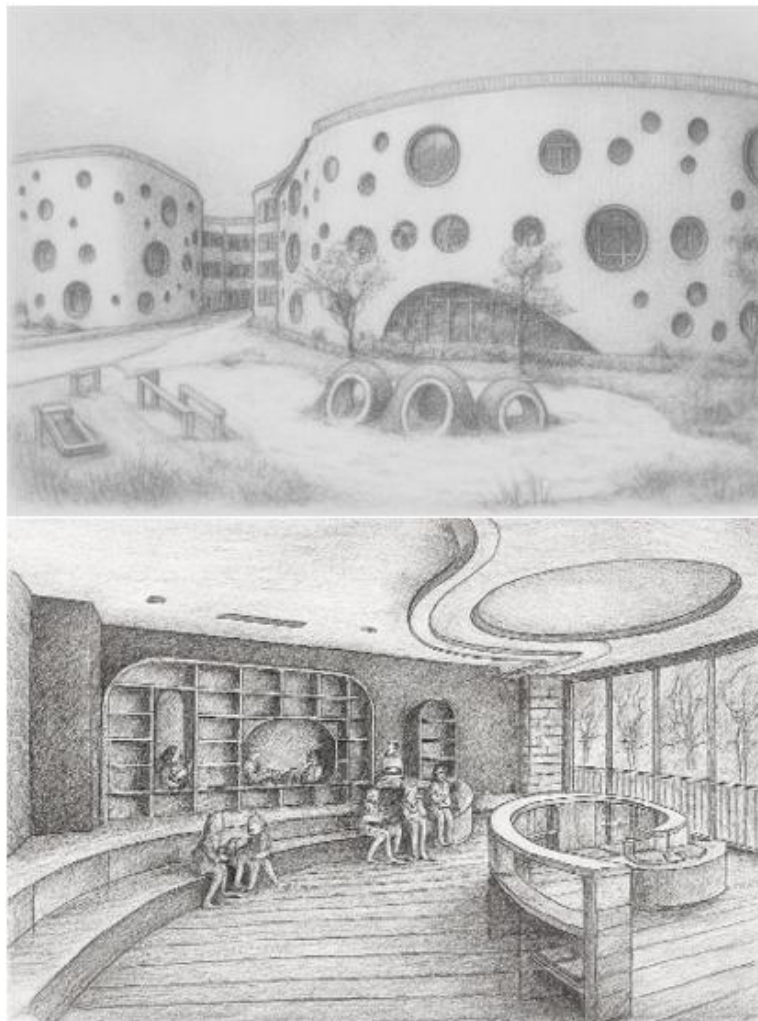
تماس مستقیم با طبیعت علاوه بر ارتقای توانایی‌های فردی، به بهبود روابط میان دانش‌آموزان و معلمان کمک می‌کند. پژوهش‌های گسترده در ایالات متحده و استرالیا نشان می‌دهند که حضور طبیعت در مدارس موجب تقویت مهارت‌های بین‌فردی، افزایش اعتمادبه‌نفس و پرورش حس مسئولیت در کودکان می‌شود [۵۰-۵۳] همچنین، دسترسی به محیط طبیعی با افزایش فرصت‌های همکاری و توجه به موجودات زنده، سلامت اجتماعی و عاطفی کودکان را ارتقا می‌بخشد [۵۳].

هوش هیجانی، شامل توانایی‌هایی مانند خودآگاهی، همدلی، انگیزش و مهارت‌های اجتماعی است که نقشی اساسی در یادگیری ایفا می‌کند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که هوش هیجانی ثابت نیست و می‌تواند از طریق تجربه و یادگیری تقویت شود [۴۵، ۴۷] کار گروهی و یادگیری مشارکتی از مهم‌ترین عوامل ارتقای این مهارت‌ها هستند [۴۸]. دو وال، بیان می‌کند که افراد زمانی که ارزش و اهمیت یک فعالیت را درک کنند، با استفاده از راهبردهای افزایش علاقه، انگیزه و درگیری خود را بالا می‌برند. از این‌رو، کار گروهی در مدارس نه تنها به بهبود یادگیری کمک می‌کند بلکه رشد اجتماعی را نیز تسهیل می‌سازد [۴۹] طبیعت نیز با تقویت همکاری در حل مسائل، این روند را حمایت می‌کند. یافته‌های مرکز تحقیقات مدارس بوستون، براساس مطالعه‌ای

این محیط‌ها با تنوع حسی خود، بستری غنی برای رشد هیجانی فراهم می‌آورند [۴۹-۵۷]. در چنین فضاهایی، کودکان مهارت‌هایی چون حل مسئله، گفتگو، همکاری و حمایت از خود را تمرین می‌کنند.

در نهایت، نظریه‌های نوین طراحی شهری نیز بر نقش طبیعت در فضاهای عمومی، به‌ویژه پارک‌ها و محوطه‌های تعاملی تأکید دارند. استفاده از ساختارهای ماژولار و تغییرپذیر در کنار عناصر طبیعی، امکان کاوش مستقل، بازی خلاقانه و تجربه‌های نوآورانه را فراهم می‌سازد. چنین رویکردی نه تنها به تقویت حس خودکارآمدی و مسئولیت‌پذیری نسل جوان کمک می‌کند، بلکه زمینه‌ساز پرورش توانمندی‌های نوآورانه و تنظیم هیجانی آنان نیز می‌شود [۵۸]. (شکل ۳)

فضاهای طبیعی برای کودکان دبستانی و پیش‌دبستانی محیطی امن و پویا ایجاد می‌کنند که پاسخگوی علایق و نیازهای آنان است. این فضاها با فراهم کردن فرصت تعامل میان دانش‌آموزان، معلمان و والدین، رشد اجتماعی و کاهش رفتارهای پرخطر مانند خشونت را به همراه دارند [۵۴]. دیمونت، نیز تأکید می‌کند که مدارس دارای فضاهای طبیعی محیطی سالم‌تر و امن‌تر برای یادگیری فراهم می‌آورند. بر این اساس، مؤسساتی مانند LTL که در زمینه آموزش فضای باز و یادگیری تجربی فعالیت دارند، ارتباط با محیط طبیعی را ابزاری برای توسعه فردی، اجتماعی و تحصیلی می‌دانند [۴۹-۵۵]. پژوهش‌های متعدد نیز نشان می‌دهند که کودکان محیط‌های طبیعی را به فضاهای مصنوعی ترجیح می‌دهند و



شکل ۳: مهد کودک اکوکید ویتنام

به‌عنوان رویکردی مشارکتی مورد پذیرش قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که این برنامه‌ها در ارتقای خودتنظیمی و بهبود عملکرد اجرایی کودکان نتایج نویدبخشی به همراه دارند [۶۰]. (جدول ۲)

مجموع این شواهد بیانگر آن است که طراحی و بومی‌سازی فضاهای یادگیری بایوفیلیک باید با توجه ویژه به نیازهای حسی و هیجانی کودکان با ویژگی‌های عصبی متفاوت صورت گیرد تا بتواند به‌طور مؤثر در رشد و توانمندسازی آنان نقش‌آفرین باشد. (جدول ۳)

پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که مداخلات طبیعت‌محور برای کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم اثرات قابل‌توجهی بر بهبود عملکرد اجتماعی، رفتاری و حسی دارند. در یک مرور سیستماتیک و فراتحلیل با بررسی ۲۴ مطالعه و ۷۱۷ کودک مبتلا به اوتیسم، مشخص شد که تجربه‌های تعاملی گروهی در طبیعت موجب تقویت روابط اجتماعی و کاهش معنادار تکانشگری و بی‌نظمی‌های حسی می‌شود [۵۹]. در مطالعه دیگری تحت عنوان CONIFAS که با مشارکت خانواده‌های کودکان مبتلا به ADHD اجرا شد، نسخه‌های مختلف این مداخله طبیعت‌محور (خانگی و مدرسه‌ای)

جدول ۲: توانایی‌های بالقوه فضای طبیعی برای فعالیت کودکان.

| توانایی‌های بالقوه فضای طبیعی برای فعالیت کودکان                                                        | حوزه‌های در بردارنده مفاهیم هوش هیجانی                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ارتباط با طبیعت موجب توسعه حس مسئولیت‌پذیری و احترام به محیط‌زیست و دیگر موجودات زنده می‌شود.           | حوزه فردی                                                    |
| محیط‌های طبیعی با ارائه تنوع‌های حسی و تجربیات ملموس، هیجان و انگیزه را در کودکان افزایش می‌دهند.       | افزایش توجه به سایر موجودات زنده و حرکت به سمت اهداف یادگیری |
| تعامل با طبیعت، تجربه موفقیت و استقلال را افزایش داده و موجب بهبود اعتماد به نفس کودکان می‌شود.         | تولید انرژی و هیجان برای بروز توانایی                        |
| طبیعت امکان تجربه تعاملات محیطی و مسئولیت‌پذیری را فراهم کرده و رفتارهای پایدار را تقویت می‌کند.        | اعتماد به نفس                                                |
| طبیعت محیطی پویا برای یادگیری عملی است که موجب درک بهتر قوانین طبیعی می‌شود.                            | افزایش حس مسئولیت                                            |
| تجربه مستقیم در طبیعت، شناخت اکولوژیکی را افزایش داده و مفاهیم پایداری را تقویت می‌کند.                 | یادگیری تجربی                                                |
| ارتباط با طبیعت موجب بهبود تمرکز و حل مسئله شده و بر عملکرد تحصیلی تأثیر مثبت دارد.                     | یادگیری محیطی                                                |
| طبیعت با ارائه محرک‌های بصری، صوتی و لمسی، پردازش حسی کودکان را تقویت می‌کند و خلاقیت را افزایش می‌دهد. | افزایش عملکرد تحصیلی                                         |
| تجربه طبیعت به کاهش استرس و افزایش سلامت روانی کمک می‌کند.                                              | ایجاد تنوع‌های حسی                                           |
| فعالیت‌های طبیعی، سلامت فیزیکی را بهبود داده و موجب افزایش تحرک می‌شوند.                                | کمک به رشد سلامت روانی                                       |
| مناظر طبیعی موجب تقویت آرامش و آسایش ذهنی شده و تمرکز را بهبود می‌بخشند.                                | کمک به رشد سلامت جسمی                                        |
| طبیعت عاملی برای کاهش استرس و تقویت تمرکز است.                                                          | تأمین چشم‌انداز خارجی                                        |
| طبیعت موجب ارتقای مهارت‌های نظم شخصی، مدیریت زمان و خودکنترلی می‌شود.                                   | کاهش نگرانی و افزایش تمرکز                                   |
|                                                                                                         | انضباط فردی و کاری                                           |
|                                                                                                         | حوزه اجتماعی                                                 |

|                                                           |              |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| افزایش حس همکاری برای فعالیت‌های گروهی                    | [۵۴، ۵۲، ۷۶] | طبیعت زمینه‌ای را برای تعاملات اجتماعی فراهم می‌کند که کودکان را به همکاری، حل مشکلات گروهی و یادگیری مشارکتی تشویق می‌کند.      |
|                                                           | [۴۹]         | همچنین، طبیعت روند کار گروهی را تسهیل می‌کند و حس همکاری را افزایش می‌دهد.                                                       |
| توسعه روابط بین دانش‌آموزان و مربیان                      | [۴۴]         | فضاهای طبیعی فرصت‌هایی برای افزایش تعاملات اجتماعی میان دانش‌آموزان و مربیان فراهم کرده و ارتباطات آموزشی را تقویت می‌کنند.      |
|                                                           | [۵۰]         | مطالعات گسترده نشان می‌دهند که طبیعت موجب افزایش ارتباط بین دانش‌آموزان و مربیان شده و تعاملات آموزشی را غنی‌تر می‌کند.          |
| سلامت اجتماعی                                             | [۷۷]         | فضاهای طبیعی موجب افزایش تعاملات مثبت و تقویت روابط اجتماعی میان کودکان می‌شوند.                                                 |
| فرصت برای برقراری ارتباط بین دانش‌آموزان، معلمان و والدین | [۴۴]         | دسترسی به طبیعت موجب تقویت روابط بین دانش‌آموزان، معلمان و والدین شده و امکان همکاری بیشتر را فراهم می‌کند.                      |
|                                                           | [۵۱]         | همچنین، ایجاد تعاملات مثبت در محیط‌های طبیعی باعث می‌شود کودکان در تعاملات اجتماعی مهارت بیشتری کسب کنند.                        |
| فراهم کردن شرایط بازی                                     | [۵۶، ۵۷]     | طبیعت محیطی متنوع و پاسخگو برای بازی‌های آزادانه و مشارکتی فراهم می‌کند که باعث تقویت مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی کودکان می‌شود. |
|                                                           | [۷۰]         | مطالعات نشان داده‌اند که محیط‌های طبیعی با افزایش تنوع‌های حسی، شرایط ایده‌آلی را برای رشد اجتماعی کودکان فراهم می‌کنند.         |
| تأمین امنیت بیشتر                                         | [۷۸، ۴۴]     | فضاهای سبز می‌توانند موجب افزایش احساس امنیت و کاهش خشونت در محیط‌های آموزشی شوند.                                               |
|                                                           | [۴۴]         | همچنین، طبیعت نقش مهمی در کاهش تنش‌های اجتماعی و ایجاد محیطی امن‌تر برای کودکان ایفا می‌کند.                                     |

جدول ۳: ویژگی‌های طراحی بایوفیلیک مؤثر بر هوش هیجانی کودکان

| منابع    | نمونه‌های اجرایی                                                           | تأثیر بر هوش هیجانی                           | ویژگی طراحی                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| [۴۲، ۳۱] | ایجاد فضاهایی با رایحه‌های طبیعی، تغییرات نور، صداهای محیطی مثل آب و باد   | افزایش تمرکز، کاهش استرس و تحریک مثبت هیجانات | ۱. تنوع حسی                     |
| [۳۲، ۳۰] | فضاهای قابل تغییر با امکان جابه‌جایی عناصر طبیعی مثل سنگ‌ها، مسیرهای متحرک | تقویت انعطاف‌پذیری هیجانی و تصمیم‌گیری        | ۲. تغییرپذیری و انعطاف‌پذیری    |
| [۶۵، ۳۳] | پنجره‌های بزرگ با دید به مناظر طبیعی، دیوارهای سبز داخلی                   | بهبود تعادل هیجانی و کاهش اضطراب              | ۳. ارتباط بصری با طبیعت         |
| [۴۲، ۳۱] | فرم‌های منحنی و ارگانیک، استفاده از بافت‌های شبیه الگوهای طبیعی در معماری  | افزایش خلاقیت و خودآگاهی هیجانی               | ۴. تأثیر الگوهای طبیعی در طراحی |
| [۶۵، ۳۲] | مسیرهای پیچیده با تغییر تدریجی دید، فضاهای نیمه‌پنهان با حس ماجراجویی      | تحریک حس کنجکاوی و کنترل هیجانات              | ۵. فضاهای کشف‌پذیر و رازآلود    |

فضا اشاره دارد. پيچيدگى مطلوب زمانى ايجاد مى‌شود كه تحريك ذهنى را بدون اختلال در تعامل با محيط فراهم كند [۵۹]. محيط‌هاى طبيعى به دليل تنوع متعادل، قادرند هم انسجام و هم پيچيدگى را تأمين كرده و با ايجاد هيچانات مثبت، توجه افراد را برانگيزند [۶۴]. فرم‌هاى طبيعى نيز به دليل پويايى، نامنظمى و تغييرپذيرى، محرک‌هاى حسى متنوعى ايجاد مى‌کنند [۶۲].

رازآلودگى از طريق محرک‌هاى محيطى و ايجاد امكان كشف و جستجو شكل مى‌گيرد و كنجكاوى فرد را تحريك مى‌كند [۵۹]. در كنار اين ويژگى‌ها، نظريه «بازسازى ذهنى» نيز مطرح است كه بر نقش محيط‌هاى طبيعى در كاهش استرس و بازگرداندن آرامش روانى تأكيد دارد. اين محيط‌ها با فراهم كردن تجربه‌هاى مثبت، به بهبود سلامت روان و افزايش رفاه فردى كمك مى‌کنند.

### روش انجام پژوهش

پژوهش با هدف شناسايى مؤلفه‌هاى طراحى طبيعت‌محور مؤثر بر ارتقاء هوش هيچانى، از رويكردى اکتشافى و تكنيك دلفى استفاده نموده است. ابتدا مصاحبه‌هاى ساختاريافته با ۱۰ نفر از خبرگان در حوزه طراحى فضاى كودكان و روانشناسى هيچانى از دانشگاه‌هاى علم و صنعت، شهيدرجاىى، الزهرا و هنر اصفهان صورت گرفت. در فرايند گزينش متخصصان، تركيبى از دو روش نمونه‌گيرى هدفمند به كار گرفته شد. در مرحله نخست، انتخاب فرد اوليه بر اساس نمونه‌گيرى نظرى صورت گرفت؛ بدین معنا كه مشاركت‌كننده‌اى انتخاب شد كه از نظر نظرى و تجربى، بيشترين ارتباط و هم‌خوانى را با موضوع تحقيق داشت و مى‌توانست نقطه شروع مناسبى براى شكل‌گيرى مفاهيم اوليه باشد. پس از انجام مصاحبه با نفر اول، روند انتخاب ساير مشاركت‌كنندگان با بهره‌گيرى از روش نمونه‌گيرى گلوله‌برى ادامه يافت. در اين روش، هر فرد مصاحبه‌شونده، افراد ديگرى را كه داراى تخصص يا تجربه مرتبط با موضوع تحقيق بودند، معرفى مى‌كرد و به اين ترتيب، دامنه مشاركت‌كنندگان به‌صورت تدريجى گسترش يافت. اين فرايند تا زمانى ادامه يافت كه اشباع نظرى حاصل شد؛ يعنى در مصاحبه‌هاى جديد، اطلاعات و مفاهيم تازه‌اى به داده‌هاى موجود افزوده نمى‌شد و الگوهاى نظرى به‌دست‌آمده به‌طور كامل تثبيت

تعريف طبيعت همواره موضوعى بحث‌برانگيز بوده است. مك‌آندرو، طبيعت را همزمان واقعيتى مادى و ماهيتى فرهنگى مى‌داند. در يك رويكرد، طبيعت محيطى مستقل و محاط بر انسان است؛ در رويكردى ديگر، به‌صورت كمى و با ويژگى‌هاى محيطى شامل محيط طبيعى و محيط انسان‌ساخت تعريف مى‌شود. بالينگ و فالك، نيز صحنه‌هاى طبيعى را فضاهائى معرفى مى‌کنند كه فاقد آثار ساخت بشر باشند، هرچند اين امر به معناى نبود كامل مديريت انساني نيست.

نظريه‌هاى متعددى براى بررسى ويژگى‌هاى محيط‌هاى طبيعى و تأثير آن‌ها بر ادراك، خلاقيت و هيچانات انسان شكل گرفته‌اند. گييسون در روان‌شناسى محيطى، مفهوم «قابليت» را براى ويژگى‌هاى مانند سرپناه، منابع غذايى و مشاهده مناظر به كار برده است. در همين راستا، نظريه سرپناه-چشم‌انداز بر دو بعد «زيبايى منظر» و «پناهگاه» تأكيد مى‌كند كه با احساس امنيت و آسايش پيوند دارند [۵۹ - ۶۰].

آلریش محيط‌هاى را ارزشمند مى‌داند كه قابليت فهم و درك آسان‌ترى دارند. او معيارهائى چون پيچيدگى، وسعت ديد، عمق بصرى و بافت زمين را در شكل‌گيرى اين درك مؤثر مى‌داند [۶۲]. كاپلان و كاپلان نيز چهار ويژگى انسجام، خوانايى، پيچيدگى و رازآلودگى را براى سازمان‌دهى منظر پيشنهاد كرده‌اند [۶۰]. آن‌ها معتقدند هرچه محيط از انسجام و خوانايى بيشترى برخوردار باشد، درك آن ساده‌تر و علاقه افراد به آن بيشتر خواهد بود [۶۲].

خوانايى محيط با ايجاد «نقشه‌هاى شناختى» در ذهن افراد تحقق مى‌يابد. لينچ عناصر اصلى اين نقشه‌ها را نشانه‌ها، گره‌ها، حوزه‌ها، لبه‌ها و راه‌ها معرفى مى‌كند [۶۳]. بر اساس ديدگاه پياژه، درك شناختى از محيط فرايندى پويا است كه در كودكان و بزرگسالان تفاوت‌هاى دارد [۶۲]. مطالعه ديگرى، نشان مى‌دهد كه ادغام عناصر طبيعى مانند پوشش گياهى، نور طبيعى و چشم‌انداز سبز در مسكن كودك‌دوست، زمينه بازى‌هاى گروهى و فيزيكى را تقويت كرده، وابستگى به بازى‌هاى ديگيتال را كاهش مى‌دهد و حس تعلق به محيط زندگى را در كودكان افزايش مى‌دهد [۶۳]. پيچيدگى يكي ديگر از ويژگى‌هاى محيط است كه به ميزان تنوع در تركيب

( $\chi^2=16798.067$ ,  $p<0.001$ ) کفایت نمونه و معناداری همبستگی میان متغیرها را تأیید کرد. استخراج عوامل با روش مؤلفه‌های اصلی انجام و آیت‌های دارای بار عاملی کمتر از ۰/۵ حذف شدند. در نهایت، با چرخش اورتوگنال Varimax، شش عامل نهایی با سهم معنادار از واریانس کل شناسایی گردید. (جدول ۴)

#### شناسایی عوامل

تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از پاسخ‌های شرکت‌کنندگان باعث شناسایی ۶ عامل مختلف گردید. (جدول ۵)

همانطور که اشاره شد، بر اساس داده‌های حاصل از تحلیل عاملی، تمامی مؤلفه‌ها دارای بار عاملی بالاتر از ۰/۵ گزارش شدند؛ معیاری که نشان‌دهنده همبستگی قابل قبول هر شاخص با ساختار زیربنایی مدل است. این یافته‌ها مؤید اعتبار سازه‌ای مطلوب ابزار سنجش و کفایت شاخص‌ها برای تبیین الگوی مفهومی پژوهش هستند. (جدول ۶)

بر پایه یافته‌های مدل ساختاری، ضرایب مسیر تمامی متغیرها از مقدار بحرانی ۱/۹۶ فراتر بوده‌اند؛ موضوعی که بیانگر معناداری آماری روابط در سطح اطمینان ۹۵ درصد و تأیید الگوی مفهومی پژوهش است. این نتایج اعتبار مدل نهایی را از منظر برازش روابط تأیید می‌نماید. (جدول ۷)

با استناد به جدول فوق، مشخص می‌شود که عامل اول از نظر معناداری دارای اهمیت بوده و به دنبال آن، دیگر عوامل نیز به‌طور معنادار شناسایی شده و در رده‌های بعدی قرار دارند. (جدول ۸)

در این پژوهش، سنجش پایایی ابزار با استفاده از شاخص قابلیت اعتماد داخلی انجام شد. مقدار به‌دست‌آمده فراتر از سطح استاندارد ۰/۷ بود که حاکی از انسجام و همخوانی مناسب گویه‌ها و اعتبار مطلوب ابزار سنجش در ارزیابی متغیرهای پژوهش است. (جدول ۹)

شده بودند. دستیابی به اشباع نظری نشان‌دهنده کفایت تعداد نمونه‌ها و غنای داده‌های گردآوری‌شده برای پاسخ‌گویی به اهداف پژوهش است.

در ادامه، مفاهیم اولیه از طریق کدگذاری استخراج شد. سپس با استفاده از داده‌های گردآوری‌شده، پرسشنامه‌ای تدوین و در مرحله دوم مورد اعتبارسنجی قرار گرفت. مرحله دوم تحقیق به بررسی عمیق‌تر موضوع اختصاص یافت و در این راستا نظرات مربیان و کارشناسان آموزش کودکان جمع‌آوری گردید. این مرحله شامل برگزاری یک نظرسنجی آزمایشی بود که پس از آن، پاسخ‌های به‌دست‌آمده از طریق پرسشنامه مورد تحلیل قرار گرفت. بر اساس رویکرد پیشنهادی کالین، برای هر متغیر پژوهش حداقل پنج پاسخ‌دهنده لازم است. از آنجا که پرسشنامه تحقیق شامل ۴۵ گویه بود، حجم نمونه به‌صورت نظری ۲۲۵ نفر برآورد شد.

در این پژوهش، داده‌ها با استفاده از پرسشنامه بسته و در چارچوب اهداف تحقیق گردآوری شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار R بهره گرفته شد. به‌منظور کشف مؤلفه‌های طراحی بایوفیلیک مؤثر بر هوش هیجانی کودکان، از تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) با رویکرد مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. شاخص‌های کفایت نمونه (KMO) و آزمون بارتلت برای بررسی مناسب بودن داده‌ها، و چرخش‌های Varimax و Oblimin برای تفسیر بهتر ساختار به‌کار رفت. همچنین، روایی و پایایی ابزار با استفاده از آلفای کرونباخ و بسته‌های آماری روان‌سنجی مانند psych و lavaan ارزیابی شد.

#### یافته‌ها

برای شناسایی ساختار درونی متغیرهای طراحی بایوفیلیک مؤثر بر هوش هیجانی کودکان، تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) با بسته psych در نرم‌افزار R اجرا شد. شاخص  $KMO=0.908$  (بالاتر از ۰/۶) و آزمون بارتلت

جدول ۴: بررسی کفایت نمونه‌گیری برای انجام تحلیل عاملی

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| ۰/۹۹۰       | اندازه‌گیری کفایت نمونه |
| ۱۶۷۹۸/۰۶۷۵۵ | آزمون کرویت بارتلت      |
| ۲۲۴         | درجه آزادی              |

|               |       |
|---------------|-------|
| درجه معنادارى | ۰.۰۰۰ |
|---------------|-------|

جدول ۵: سنجش بارهاى عاملی

| متغير                                                                  | بار عاملی |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| تنوع/ غناى حسی                                                         | ۰/۸۲      |
| الهام از الگوهاى طبیعى و روان‌شناسى بیومیمیکرى برای تقویت تجربه هیجانی | ۰/۸۰      |
| فراهم آوردن حس آزادى و امکان انواع بازی                                | ۰/۷۹      |
| تغییر، تبدیل‌پذیرى و سازگارى با نیازهاى کودک                           | ۰/۷۹      |
| ارتقاء خودآگاهى و تنظیم هیجانی                                         | ۰/۷۸      |
| ایجاد حس پناه و تعلق از طریق طراحى بایوفیلیک                           | ۰/۷۴      |

جدول ۶: روابط معنادارى متغيرهاى پژوهش

| مسیر  | نمونه اصلی | میانگین نمونه | انحراف معیار | آماره T | معنادارى |
|-------|------------|---------------|--------------|---------|----------|
| ۱ → ۲ | ۰/۷۵۰      | ۰/۷۵۵         | ۰/۰۵۲        | ۱۴.۴۲۳  | ۰.۰۰۰    |
| ۲ → ۳ | ۰/۶۸۰      | ۰/۶۸۵         | ۰/۰۴۸        | ۱۴.۱۶۷  | ۰.۰۰۰    |
| ۳ → ۴ | ۰/۷۲۰      | ۰/۷۲۵         | ۰/۰۵۰        | ۱۴.۵۰۰  | ۰.۰۰۰    |
| ۴ → ۵ | ۰/۸۱۰      | ۰/۸۱۵         | ۰/۰۶۰        | ۱۳.۵۰۰  | ۰.۰۰۰    |
| ۵ → ۶ | ۰/۷۹۰      | ۰/۷۹۵         | ۰.۰۵۷        | ۱۳.۸۶۰  | ۰.۰۰۰    |

جدول ۷: جدول واریانس داده ها پس از چرخش تحلیل عاملی

|   | قبل از چرخش     |              |               | بعد از چرخش     |              |               |
|---|-----------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|
|   | مجموع بار عاملی | درصد واریانس | واریانس تجمعی | مجموع بار عاملی | درصد واریانس | واریانس تجمعی |
| ۱ | ۶/۴۹۲           | ۱۷/۰۵۷       | ۱۷/۰۵۷        | ۲/۴۹۰           | ۶/۵۵۳        | ۸/۵۵۳         |
| ۲ | ۲/۳۲۸           | ۷/۹۹۰        | ۶۷/۴۴۶        | ۲/۴۶۵           | ۶/۵۰۷        | ۱۱/۰۶۰        |
| ۳ | ۲/۳۷۳           | ۶/۲۵۵        | ۳۰/۶۹۰        | ۲/۳۳۳           | ۶/۱۳۹        | ۲۲/۱۹۹        |
| ۴ | ۲/۱۳۰           | ۵/۶۰۵        | ۳۶/۲۹۵        | ۲/۲۷۸           | ۵/۹۹۴        | ۲۶/۱۹۳        |
| ۵ | ۱/۸۸۹۲          | ۵/۲۲۲        | ۴۹/۳۲۷        | ۲/۰۹۷           | ۵/۵۱۹        | ۳۹/۷۱۲        |
| ۶ | ۱/۸۴۴           | ۴/۸۵۳        | ۴۶/۱۸۰        | ۱/۹۴۰           | ۵/۱۰۴        | ۳۵/۸۱۶        |

جدول ۸: بررسی پایایی ابزار پژوهش

| متغير                                 | آلفای کرونباخ | پایایی ترکیبی |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| محیط کودکان                           | ۰/۸۱۲         | ۰/۸۹۰         |
| تأثيرات مفید                          | ۰/۸۳۰         | ۰/۸۹۵         |
| هوش هیجانی                            | ۰/۷۹۸         | ۰/۸۷۰         |
| تعامل اجتماعی                         | ۰/۸۰۵         | ۰/۸۸۲         |
| نگاه کارشناسان نسبت به محیط بایوفیلیک | ۰/۷۸۸         | ۰/۸۷۷         |
| محیط یادگیری                          | ۰/۸۳۷         | ۰/۸۹۲         |

جدول ۹: مدل مفهومی طراحی بایوفیلیک و هوش هیجانی کودکان.

| شاخص‌های کلیدی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | نقش                              | اثرگذاری                                                                   | پیامد                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| محیط طبیعی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                            |                                                                     |
| فضای سبز<br>آب<br>خاک، نور طبیعی گیاهان<br>تعامل چندحسی                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | منبع اصلی تجربه<br>زیستی         | → اثر مستقیم بر<br>ویژگی‌های طراحی<br>بایوفیلیک                            | افزایش تماس حسی و شناختی با طبیعت؛<br>زمینه‌ساز آرامش و توجه پایدار |
| ویژگی‌های طراحی بایوفیلیک                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                                            |                                                                     |
| تنوع حسی (نور، صدا، بافت، رایحه)<br>تغییرپذیری و انعطاف‌پذیری فضایی<br>ارتباط بصری و فیزیکی با طبیعت<br>(دیوار سبز، پنجره)<br>الگوهای طبیعی در فرم و مصالح<br>فضاهای کشف‌پذیر و رازآلود                                                                                                                                                                             | میانجی بین محیط و<br>تجربه روانی | ← از محیط طبیعی<br>تأثیر می‌گیرد<br>→ بر تجربه هیجانی<br>کودک اثر دارد     | ایجاد احساس کنجکاوی، تعادل حسی<br>و تعامل فعال با محیط              |
| تجربه روانی-هیجانی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                            |                                                                     |
| احساس امنیت<br>آرامش<br>شادمانی<br>تمرکز<br>انگیزش<br>کنجکاوی                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | میانجی دوم در مسیر<br>علی        | ← از طراحی<br>بایوفیلیک تأثیر<br>می‌گیرد<br>→ بر هوش هیجانی<br>اثرگذار است | تحریک مثبت هیجانات<br>کاهش استرس<br>بهبود تنظیم هیجانی              |
| هوش هیجانی کودکان                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                                                            |                                                                     |
| حوزه فردی<br>خودآگاهی، خودتنظیمی اعتمادبه‌نفس<br>حوزه اجتماعی<br>همدلی، همکاری، مهارت‌های ارتباطی                                                                                                                                                                                                                                                                   | پیامد نهایی مدل                  | ← اثرپذیر از تجربه<br>هیجانی و طراحی<br>محیط                               | افزایش همدلی<br>سازگاری اجتماعی<br>و یادگیری تجربی در فضاهای آموزشی |
| فناوری‌های نوین                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                                            |                                                                     |
| حسگرهای محیطی<br>واقعیت افزوده (AR)<br>ایستگاه‌های چندحسی هوشمند                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | عامل تعدیل‌کننده و<br>پشتیبان    | ↔ تعامل دوطرفه با<br>محیط طبیعی و<br>طراحی بایوفیلیک                       | بهبود کیفیت تجربه<br>تنظیم خودکار نور و تهویه<br>افزایش درگیری حسی  |
| بازخورد رفتاری (تقویت‌کننده)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                                            |                                                                     |
| حس تعلق به فضا<br>مراقبت از محیط<br>کنش‌های مشارکتی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | حلقه بازخورد مثبت                | ← از هوش هیجانی<br>برمی‌خیزد و → بر<br>محیط اثرگذار است                    | پایداری ارتباط انسان-محیط<br>آموزش زیست‌محیطی پایدار                |
| <p><b>زنجیره علی</b></p> <p>محیط طبیعی → طراحی بایوفیلیک → تجربه هیجانی → هوش هیجانی کودکان</p> <p><b>عوامل مداخله‌گر</b></p> <p>فناوری‌های نوین (تعدیل‌کننده) و بازخورد رفتاری (تقویت‌کننده)</p> <p>طراحی بایوفیلیک با تکیه بر اصول ادراک چندحسی، زمینه‌ساز رشد هیجانی و اجتماعی کودکان است و از طریق حلقه‌های بازخورد، پایداری روانی و محیطی را تقویت می‌کند.</p> |                                  |                                                                            |                                                                     |

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش برای نخستین بار رابطه‌ای ساختاری میان طراحی بایوفیلیک و ارتقای هوش هیجانی کودکان را آشکار می‌سازد. با تحلیل عاملی و مدل‌یابی ساختاری، شش عامل کلیدی شامل تنوع و غنای حسی، ایجاد حس پناه و تعلق، امکان بازی آزاد، ارتقای خودآگاهی و تنظیم هیجانی، قابلیت تغییر و سازگاری محیط با نیازهای هیجانی، و الهام از الگوهای طبیعی شناسایی شد (جدول ۹). پیش‌تر به مؤلفه‌ها به‌طور مجزا در ادبیات بایوفیلیک یا روان‌شناسی محیط اشاره شده بود، اما ارائه یک ساختار یکپارچه برای نشان دادن نقش آنها در تنظیم هیجانی و تعاملات اجتماعی کودکان توسط پژوهش اخیر انجام شده است. (جدول ۱۰)

شناسایی «حس پناه و تعلق» به‌عنوان عاملی مستقل، فراتر از نظریه چشم‌انداز-پناهگاه عمل می‌کند و نشان می‌دهد پوشش گیاهی، چشم‌اندازهای پویا و پناهگاه‌های کوچک نه تنها اضطراب را کاهش می‌دهند بلکه احساس تعلق به فضا را تقویت و تعاملات اجتماعی را بهبود می‌بخشند. تا پیش از این، رابطه مستقیم میان اصول بایوفیلیک و ایجاد احساس تعلق به‌عنوان پایه‌ای برای رشد هیجانی مورد توجه قرار نگرفته بود.

ایجاد حس پناه و تعلق از طریق پوشش‌های گیاهی مرتفع، گوشه‌های نیمه‌پنهان و چشم‌اندازهای متغیر به کودکان مکان‌هایی برای درون‌نگری و گفتگو با خود می‌دهد.

مؤلفه «ارتقای خودآگاهی و تنظیم هیجانی»، نقطه‌عطف دیگری در این پژوهش است. طراحی مسیرهای چالش‌برانگیز و فضاهای تعاملی با عناصر طبیعی، زمینه‌ای برای بازتاب هیجانی و شکل‌گیری خودپنداره در کودکان فراهم می‌آورد؛ پیوندی نوآورانه میان تئوری بازسازی ذهنی و مفاهیم بایوفیلیک که پیش‌تر مطرح نشده بود. این یافته‌های آن است که خودتنظیمی هیجانی می‌تواند از دل تجربه‌های طبیعی سربرآورد.

اما در خصوص مؤلفه‌های دیگر می‌توان بیان نمود که؛ تنوع و غنای حسی شامل تعامل چندحسی با طبیعت؛ از نور، سایه و رنگ تا صدا، بافت‌های طبیعی، رایحه‌ها و حتی طعم‌های مألوف است. علاوه بر این، تغییرات حرارتی و جریان تهویه طبیعی که کودکان را با فرایندها و سیستم‌های طبیعی پیوند

می‌زند، عاملی تعیین‌کننده در بازیابی تمرکز و تحریک هیجانات مثبت است [۲۳، ۲۸]. به‌کارگیری مصالح طبیعی، آبشارهای کوچک، نورپردازی دینامیک و ایستگاه‌های چندحسی، امکان تجربه عمیق و چندوجهی از طبیعت را فراهم می‌کند و موجب کاهش اضطراب و بهبود تمرکز می‌شود.

فراهم آوردن آزادی عمل و امکان بازی‌های آزاد به‌واسطه ریتم‌های طبیعی طراحی‌شده، مانند مسیرهای پیچیده خاکی، تپه‌های کم‌ارتفاع و ماژول‌های چوبی متحرک کودکان را تشویق می‌کند هیجانات خود را کشف کنند و در قالب بازی، آن‌ها را مدیریت و تنظیم نمایند [۲۲-۲۳]. این رویکرد از مدل «محیط‌های باز» در فرآیند یادگیری و رشد اجتماعی کودکان الهام گرفته و ارتقای هشیاری هیجانی در بستر بازی آزاد را ممکن می‌سازد.

عامل ارتقای خودآگاهی و تنظیم هیجانی از طریق مسیرهای چالش‌برانگیز و ایستگاه‌های تعاملی با عناصر طبیعی عمل می‌کند. قرار گرفتن در مواجهه تدریجی با ناشناخته‌ها فرصتی برای بازتاب هیجانی و شناختی فراهم می‌آورد که مطابق «تئوری بازیابی تمرکز» و «تئوری انقلاب روانی»، ضمن کاهش استرس می‌تواند خودپنداره هیجانی را تقویت کند [۳۳، ۵۶]. انعطاف‌پذیری و سازگاری محیط با نیازهای هیجانی کودک از طریق امکان جابه‌جایی و انعطاف‌پذیری مبلمان یا عناصر فضایی یا بازچینش فضا به‌دست می‌آید. این دسترسی به کنترل محیط و توانایی تصمیم‌گیری درباره ساختار فضایی، حس مسئولیت‌پذیری و انعطاف‌پذیری هیجانی را در کودکان بالا می‌برد [۲۳-۲۲، ۲۸]. همچنین، الهام از الگوهای طبیعی و روان‌شناسی بیومیمیک با بهره‌گیری از فرم‌های فراکتالی، منحنی‌های ارگانیک و مصالح یادآور فرآیندهای طبیعی، محیط‌هایی خلق می‌کند که تنظیم درونی را تقویت کرده و خلاقیت و خودآگاهی هیجانی را برمی‌انگیزد. این اصل، با الگوبرداری از پیچیدگی و نظم در فرم‌های طبیعت و به‌کارگیری نورپردازی بیولوژیک و رنگ‌های ملایم، فضایی آرامش‌بخش و کاهش‌دهنده تنش‌های اجتماعی پدید می‌آورد [۲۳، ۲۹]. هماهنگی دستاوردهای پژوهش با ادبیات موضوع [۹۴-۷۷] تاییدی بر روایی و پایایی پژوهش است.

می‌تواند خلاقیت و خودآگاهی هیجانی را تحریک نماید و تنش‌های اجتماعی را کاهش دهد. در مجموع، مطالعه حاضر امکانی برای طراحی محیط‌های یادگیری پاسخگو به نیازهای حسی و هیجانی کودکان فراهم می‌آورد. توصیه می‌شود طراحان فضاهای آموزشی و برنامه‌ریزان شهری، عوامل شناسایی‌شده را در فرایند خلق فضاهای کودک‌محور لحاظ کنند تا بستری هرچند اولیه، برای ارتقای سلامت روانی، خودتنظیمی هیجانی و تعاملات اجتماعی کودکان فراهم آورند.

به طور خلاصه، کاربردهای عملی مدل پیشنهادی در طراحی فضاهای آموزشی و یا فضاهای باز کودک‌محور گسترده است. استفاده از محرک‌های چندحسی مانند نورپردازی دینامیک، صداهای آبشار کوچک و انتشار رایحه‌های طبیعی، قادرند تمرکز را بهبود بخشد و اضطراب را کاهش دهد. ایجاد ایستگاه‌های پناهگاهی با پوشش گیاهی مرتفع و ماژول‌های قابل جابه‌جایی به کودکان امکان می‌دهد که فضا را بر اساس نیازهای هیجانی خود بازچینش کنند و حس کنترل و مسئولیت‌پذیری در آنها تقویت شود. بهره‌گیری از الگوهای فراکتالی، منحنی‌های ارگانیک و بافت‌های بایومورفیک نیز

**تشکر و قدردانى:** شکر و سپاس به پيشگاه خداوند متعال و سپس تقدير و تشکر از همه اساتيدى که راهنمايى آن‌ها باعث به وجود آمدن اين ایده در ذهن نويسندگان مقاله شد.

**تايديه‌هاى اخلاقى:** کليه اصول اخلاقى در زمينه چاپ و نشر اين مقاله رعايت شده‌است.

**تعارض منافع:** اين مقاله برگرفته از کار جمعى نويسندگان است و تعارض منافعى ندارد.

**سهم نويسندگان در مقاله:** نويسنده اول، پژوهشگر و نگارنده اصلى مقاله، تدوين محتوا و مطالعات کتابخانه‌اي، روش و مطالعات ميدانى با سهم ۵۰٪ و نويسنده دوم، پژوهشگر اصلى، کنترل و مديریت روند مطالعات و نتايج حاصله با سهم ۳۰٪؛ و نويسنده سوم کنترل نتايج، اصلاحات نگارشى، علمى و ادبى با سهم ۲۰٪ مى باشند.

**منابع مالى / حمايت‌ها:** مقاله مورد حمايت مالى نبوده است.

## References

1. Kuo M, Barnes M, Jordan C. Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Front Psychol*. 2019;10:305. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
2. Fadda R, Congiu S, Roeyers H, Skoler T. Elements of biophilic design increase visual attention in preschoolers. *Buildings*. 2023;13(5):1160. Available from: <https://doi.org/10.3390/buildings13051160>
3. Browning W, Determan J. Outcomes of biophilic design for schools. *Architecture*. 2024;4(3):479–492. Available from: <https://doi.org/10.3390/architecture4030026>
4. Shams Dolatabadi H, Mozaffar F, Malek N, Saleh Sedghpour B. Characteristics and elements of primary school open space's design based on emotional intelligence in the learning process from professionals' perspective. *Technology of Education Journal*. 2019;13(2):274–283. [In Persian]. Available from: <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3760.1935>
5. Shams-Dolatabadi HS, Malek N, Mozaffar F, Saleh-Sadeghpour B. Principles of designing open spaces for children in the second stage of elementary school influenced by emotional intelligence and the learning process from the perspective of teachers and practitioners. *Environmental Science and Technology*. 2020;22(1):365–376. [In Persian]. Available from: <https://civilica.com/doc/1287399>
6. Deng L, Li X, et al. A systematic review of biophilic design impacts on children's well-being. *Sustainability*. 2024;16(2):1123. Available from: <https://doi.org/10.3390/su16021123>
7. Ghanem AF, Aggour MM, Fahmy MK. Developing a tool for meeting children's needs through biophilic design: a combined approach of the Biophilia Interview and Connection to Nature Index. *Open House International*. 2025;Epub ahead of print. Available from: <https://doi.org/10.1108/OHI-07-2024-0235>
8. Ünal N, Sarıman Özen E. Biophilic approach to design for children. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*. 2021;9(2):943–965. Available from: <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2021.187>
9. Andic D, Vorkapic ST. Biophilic design and emotional development in early childhood: a conceptual review. *Early Child Development and Care*. 2023;193(4):567–580. Available from: <https://doi.org/10.1080/03004430.2022.2049192>
10. Shahcheraghi A. Paradigms of campus: An introduction to recognition and regeneration of the Persian garden. Tehran: Jahad Daneshgahi, University of Tehran; 2011. [In Persian].
11. Schultz W, Shriver C, Tabanico J, Khazian A. Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*. 2004;24(1):31–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2003.10.001>
12. Nasiri M, Ghasemi M, Sharifi MR. Analysis of connection with nature and environmental self-concept in children with emphasis on biophilic design. *Studies in Aesthetics in Art and Architecture*. 2023;7(2):25–44. [In Persian]. Available from:

- <https://doi.org/20.1001.1.23224991.1398.9.2.4.5>
13. Thomashow M. Ecological identity: Becoming a reflective environmentalist. Cambridge (MA): MIT Press; 1995.
  14. Schroeder HW. Place experience, gestalt, and the human-nature relationship. *Journal of Environmental Psychology*. 2007;27(4):293–309. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.07.001>
  15. Olivos P, Aragonés JJ, Navarro O. Educación ambiental: Itinerario en la naturaleza y su relación con conectividad, preocupaciones ambientales y conducta. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2013;45(3):501–511. Available from: <https://doi.org/10.14349/rlp.v45i3.1490>
  16. Olivos P, Clayton S. Self, nature, and wellbeing: Sense of connectedness and environmental identity for quality of life. In: Fleury-Bahi G, Pol E, Navarro O, editors. *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research*. Cham: Springer; 2017. p. 107–126. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31416-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31416-7_6)
  17. Habib F. Meaning-oriented approach in Iranian architecture [In Persian]. Tehran: Shahid Beheshti University Press; 2016.
  18. Balundé A, Jovarauskaite L, Poškus MS. Exploring the relationship between connectedness with nature, environmental identity, and environmental self-identity: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open*. 2019;9(2). Available from: <https://doi.org/10.1177/2158244019841925>
  19. Mayer FS, Frantz CM. The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*. 2004;24:503–515. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
  20. Mayer FS, Frantz CM, Bruehlman-Senecal E, Dolliver K. Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Environment and Behavior*. 2009;41:607–643. Available from: <https://doi.org/10.1177/0013916508319745>
  21. Olivos-Jara P, Segura-Fernández R, Rubio-Pérez C, Felipe-García B. Biophilia and biophobia as emotional attribution to nature in children of 5 years old. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:511. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00511>
  22. Mena A, Olivos P, Loureiro A, Navarro O. Effects of contact with nature on connectedness, environmental identity, and evoked contents. *Psychology*. 2020;11(1):21–36. Available from: <https://doi.org/10.1080/21711976.2019.1643663>
  23. Navarro O, Tapia-Fonllem C, Fraijo-Sing B, Roussiau N, Ortiz-Valdez A, Guillard M, et al. Connectedness to nature and its relationship with spirituality, wellbeing, and sustainability. *Psychology*. 2020;11(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1080/21711976.2019.1643662>
  24. Howell AJ, Dopko RL, Passmore HA, Buro K. Nature connectedness: Associations with well-being and mindfulness. *Personality and Individual Differences*. 2011;51(2):166–171. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.03.037>
  25. Cervinka R, Röderer K, Hefler E. Are nature lovers happy? On various indicators of well-being and connectedness with nature. *Journal of Health Psychology*. 2012;17(3):379–388. Available from: <https://doi.org/10.1177/1359105311416873>
  26. Wolsko C, Lindberg K. Experiencing connection with nature: The matrix of psychological well-being, mindfulness, and outdoor recreation. *Ecopsychology*. 2013;5(2):80–91. Available from: <https://doi.org/10.1089/eco.2013.0008>
  27. Barrera-Hernández LF, Sotelo-Castillo MA, Echeverría-Castro SB, Tapia-Fonllem CO. Connectedness to nature: Its impact on sustainable behaviors and happiness in children. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:276. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00276>
  28. Whitburn J, Linklater W, Abrahamse W. Meta-analysis of human connection to nature and proenvironmental behavior. *Conservation Biology*. 2019;34(1):180–193. Available from: <https://doi.org/10.1111/cobi.13381>
  29. Derr V, Kellert S. Making children's environment "R.E.D.": Restorative Environmental Design and its relationship to sustainable design. [Unpublished manuscript]. Available from: <https://museogogreen.com/wp-content/uploads/2012/11/making-childrens-environments-red.pdf>

30. Browning WD, Ryan CO, Clancy JO. 14 Patterns of Biophilic Design. New York: Terrapin Bright Green; 2014. Available from: <https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2014/09/14-Patterns-of-Biophilic-Design-Terrapin-2014p.pdf>
31. Heerwagen J, Hase B. Building biophilia: Connecting people to nature in building design. *Environmental Design and Construction*. 2001;3:30–36. Available from: <https://s3.amazonaws.com/legacy.usgbc.org/usgbc/docs/Archive/External/Docs8543.pdf>
32. Kahn PH Jr, Kellert SR, editors. *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*. Cambridge (MA): MIT Press; 2002. Available from: <https://doi.org/10.7551/mitpress/1807.001.001>
33. Wang A, Rahman MNBA, Shaharom MSN. The impacts of augmented reality technology integrated STEM preschooler module for teaching and learning activities on children in China. *Cogent Education*. 2024;11(1):2343527. Available from: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2343527>
34. Rodosthenous C, Mavrotheris E, Greller W, Tabuenca B. Creating environmental awareness in education through IoT and gamification. In: Cordeiro J, Rizk A, de Almeida EL, editors. *Lecture Notes in Networks and Systems*. Cham: Springer; 2023. Vol. 634. p. 657–668. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-26190-9\\_69](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26190-9_69)
35. Deng H, Ismail MA, Sulaiman R. Exploring the impact of biophilic design interventions on children's engagement with natural elements. *Sustainability*. 2025;17(7):3077. Available from: <https://doi.org/10.3390/su17073077>
36. UNESCO. *The Future of Education and Training for Water Sustainability*. Paris: UNESCO Publishing; 2024. DOI not assigned. Available from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395979>
37. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Special Report on Climate Change and Land*. Geneva: IPCC; 2019. DOI not assigned. Available from: <https://www.ipcc.ch/srccl>
38. Chawla L. [Review of *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*]. *Children, Youth and Environments*. 2008;18(2):285–286. Available from: <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.18.2.0285>
39. International Journal of Environmental Research and Public Health (IJERPH). Urban green space and the pursuit of health equity in New York City. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(18):3373. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183373>
40. Matsuoka RH. Student performance and high school landscapes: Examining the links. *Landscape and Urban Planning*. 2010;97(4):273–282. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.06.011>
41. Dymont JE. “At that age, you just accept what you have... You never question things”: Student participation in school ground greening projects. *Children, Youth and Environments*. 2004;14(1):150–160. Available from: <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.14.1.0130>
42. Bar-On R. Model of emotional-social intelligence (ESI). *Psicothema*. 2006;18(Suppl):13–25. Available from: [https://www.eiconsortium.org/pdf/baron\\_model\\_of\\_emotional\\_social\\_intelligence.pdf](https://www.eiconsortium.org/pdf/baron_model_of_emotional_social_intelligence.pdf)
43. Mayer JD, Caruso DR, Salovey P. Emotional intelligence: Theory, findings, and implications. *Psychological Inquiry*. 2004;15(3):197–215. Available from: [https://doi.org/10.1207/s15327965pli1503\\_02](https://doi.org/10.1207/s15327965pli1503_02)
44. Salovey P, Mayer JD. Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*. 1990;9(3):185–211. Available from: <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
45. Riemer M. Integrating emotional intelligence into engineering education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*. 2003;2(2):189–194. DOI not assigned. Available from: [http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.2,%20No.2%20\(2003\)/Riemer51.pdf](http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.2,%20No.2%20(2003)/Riemer51.pdf)
46. Szczepanski A. Outdoor education—Authentic learning in the context of urban and rural landscapes: A way of connecting environmental education and health to sustainable learning—Literary education and sensory experience. In: *Outdoor Environmental Education*. Linköping University, Sweden; 2009. p. 83–98. Available from: <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.18.2.0285>

- <https://www.researchgate.net/publication/242190329>
47. Ballantyne R, Packer J. Promoting learning for sustainability: Principals' perceptions of the role of outdoor and environmental education centers. *Australian Journal of Environmental Education*. 2006;22:1-15. Available from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ843343>
  48. Bowker R, Tearle P. A study of children's perceptions and understanding of school garden as part of an international project. *Learning Environments Research*. 2004;10:83-100. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10984-007-9025-0>
  49. Johnson P. Growing physical, social, and cognitive capacity: Engaging with natural environments. *International Education Journal*. 2007;8(2):293-303. Available from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ834268>
  50. Elias MJ. New roles for school psychologists: Addressing the social and emotional learning needs of students. *School Psychology Review*. 2002;31(1):45-52. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2002-02916-004>
  51. Bell A, Dymont J. Grounds for health: The intersection of green school grounds and health-promoting schools. *Environmental Education Research*. 2008;14(1):77-79. Available from: <https://doi.org/10.1080/13504620801951695>
  52. National School Grounds Survey. *Learning Through Landscapes*; 2003. Available from: <https://www.ltl.org.uk/resources/national-school-grounds-survey-2003>
  53. Rivkin M. The schoolyard habitat movement: What it is and why children need it. *Early Childhood Education Journal*. 1997;25:61-66. Available from: <https://doi.org/10.1007/BF02820078>
  54. McCurdy L, Winterbottom E, Mehta S, Roberts R. Pediatric and adolescent health care. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. 2010;40(4):102-117. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2010.02.003>
  55. Joye Y. Architectural lessons from environmental psychology: The case of biophilic architecture. *Review of General Psychology*. 2007;11(4):305-328. Available from: <https://doi.org/10.1037/1089-2680.11.4.305>
  56. Fan MSN, Li WHC, Ho LLK, Phiri L, Choi KC. Nature-based interventions for autistic children: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*. 2023;6(12):e2346715. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46715>
  57. Pourjafar MR, Ansari M, Mahmoudinezhad H, Alizadeh A. Analytical study of how to stimulate children's creativity in the design of urban spaces and playgrounds, emphasizing the relationship between "creativity" and "physical design" of children's play spaces [In Persian]. *Urban Management*. 2010;8(25):63-82. Available from: <https://www.magiran.com/p884731>
  58. Armitt HA, Kingsley EN, Attwell L, White PCL, Woolley K, et al. Co-production of a nature-based intervention for children with ADHD study (CONIFAS): Creating a home-based intervention with children and families with lived experience of ADHD. *Children and Youth Services Review*. 2025;169:108042. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2024.108042>
  59. Heft H. The relevance of Gibson's ecological approach to perception for environment-behavior studies. In: Moore GT, Marans RW, editors. *Toward the Integration of Theory, Methods, Research, and Utilization*. Vol. 4. Springer; 1997. p. 71-108. Available from: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-4425-5\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-4425-5_3)
  60. Ulrich RS. Aesthetic and affective response to natural environment. In: Altman I, Wohlwill JF, editors. *Human Behavior and Environment*. Vol. 6. Plenum Press; 1983. p. 85-125. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9_4)
  61. McAndrew FT. *Environmental Psychology*. Brooks/Cole Press; 2008. DOI not assigned. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/237409498>
  62. Ghasemi Z, Bemanian MR, Saremi HR. Child Friendly Housing by Using Nature (Case Study: Tehran) [In Persian]. *Architectural Thought*. 2020;4(8):154-166. Available from: [https://at.journals.ikiu.ac.ir/article\\_2010.html](https://at.journals.ikiu.ac.ir/article_2010.html)
  63. Lynch K. *The Image of the City*. Cambridge (MA): MIT Press; 1960. Available from: <https://mitpress.mit.edu/9780262620017/the-image-of-the-city>

64. Kaplan S. Aesthetics, affect, and cognition. *Environment and Behavior*. 1987;9:35–50. Available from: <https://doi.org/10.1177/0013916587091002>
65. Derr V, Lance K. Biophilic Boulder: Children's environment that foster connections to nature. *Children, Youth and Environments*. 2012;22(2):112–143. Available from: <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.22.2.0112>
66. Higgins P, Nicol R. Outdoor Learning in Theory and Practice. *Outdoor Education*. 2002;3. Available from: [https://www.docs.hss.ed.ac.uk/education/outdoored/oe\\_in\\_theory\\_and\\_practice.pdf](https://www.docs.hss.ed.ac.uk/education/outdoored/oe_in_theory_and_practice.pdf)
67. Takahashi N. Educational landscapes: Developing school grounds as learning places. *Building Blocks for Better Learning Series*. Virginia; 1999;3. DOI not assigned. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED439590.pdf>
68. Costa A, Faria L. The impact of emotional intelligence on academic achievement: A longitudinal study in Portuguese secondary school. *Learning and Individual Differences*. 2015;37:38–47. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.011>
69. Titman W. *Special Places; Special People: The Hidden Curriculum of School Grounds*. UK: WWF; 1994. Available from: <https://eric.ed.gov/?id=ED430384>
70. Fisman L. *Child's play: An empirical study of the relationship between the physical form of schoolyards and children's behavior*. Yale School of Forestry & Environmental Studies; 2001. Available from: [https://hixon.yale.edu/sites/default/files/files/fellows/paper/fisman\\_lianne\\_2001\\_report.pdf](https://hixon.yale.edu/sites/default/files/files/fellows/paper/fisman_lianne_2001_report.pdf)
71. Nair P, Fielding R, Lackney J. *The Language of School Design: Design Patterns for the 21st Century School*. 2nd ed. National Clearinghouse for Educational Facilities; 2005. Available from: [https://books.google.com/books/about/The\\_Language\\_of\\_School\\_Design.html?id=IVm\\_oPAAACAAJ](https://books.google.com/books/about/The_Language_of_School_Design.html?id=IVm_oPAAACAAJ)
72. Greenberg MT, Weissberg RP, O'Brien M, Zins JE, Fredericks L, et al. Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*. 2003;58(6–7):466–474. Available from:
- <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.6-7.466>
73. Duckworth AL, Seligman ME. Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*. 2005;16(12):939–944. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>
74. Elliot AJ, Dweck CS. Competence and motivation: Competence as the core of achievement motivation. In: Elliot AJ, Dweck CS, editors. *Handbook of Competence and Motivation*. New York: Guilford Press; 2005. p. 9. Available from: [https://books.google.com/books/about/Handbook\\_of\\_Competence\\_and\\_Motivation.html?id=B14TMHRtYBcC](https://books.google.com/books/about/Handbook_of_Competence_and_Motivation.html?id=B14TMHRtYBcC)
75. Rickinson M, Dillon J, Teamey K, Morris M, Choi YM, et al. A Review of Research on Outdoor Learning. National Foundation for Educational Research; King's College London; 2004. Available from: [https://www.academia.edu/288162/A\\_Review\\_of\\_Research\\_on\\_Outdoor\\_Learning](https://www.academia.edu/288162/A_Review_of_Research_on_Outdoor_Learning)
76. Mavroveli S, Sánchez-Ruiz MJ. Trait emotional intelligence influences on academic achievement and school behaviour. *British Journal of Educational Psychology*. 2011;81(1):112–134. Available from: <https://doi.org/10.1348/2044-8279.002009>
77. Daneshjoo K, Mirhosseini SM, Mahdavejad M. An Introduction to the Naturalism in Examples of Contemporary Iranian Architecture. *Hoviatshahr*. Winter 2015; 9(23): 83-90. Available at: <https://sanad.iau.ir/en/Article/795498>
78. Javadinodeh M, Shahcheraghi A, Andalib A. An Evaluation of the Ecological Architecture Influenced by the Interaction Between Structural Environment and Nature in Cold Areas; Case Study: Two Traditional Houses in Ardabil. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2020 Dec 10;11(1):15-36. [Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.1.2.5>. Available at: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-43652-en.html>
79. Medi H, Imani M. Biomimetic Technology and Learning from Nature. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2018; 8(1):47-55. Available at: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-26887-en.html>

80. Nouri A, Daneshjoo K, Farajollahi Rod A. Architecture Production Concerning Nature for Nurturing Experts. *Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2023 Sep 10;13(3):102-28. [Persian] Available at: <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-71414-en.html>
81. Nouri A, Daneshjoo K. The role of nature in environment adaptation to the audience in the case of Hamadan office buildings. *Naqshejahan-Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*, 2024; 14 (2) :57-98. Available at: <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-74065-en.html>
82. Pourjafar M, Mahmoudinejad H, Ahadian O. Design with nature in bio-architecture with emphasis on the hidden rules of natural organism. *International Journal of Applied Science and Technology*. 2011 Jul;1(4):74-83. Available at: [http://www.ijastnet.com/journals/Vol\\_1\\_No4\\_July\\_2011/9.pdf](http://www.ijastnet.com/journals/Vol_1_No4_July_2011/9.pdf)
83. Jalilisadrabad S, Shieh E, Behzadfar M. Identification of the Effective Factors on Socio-spatial Segregation; A Case Study of Fadak and Kerman Neighborhoods Located in District 8, Tehran. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2018 Jun 10;8(1):17-23. [Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1397.8.1.2.4>
84. Rasoolzadeh M, Moshari M. Prioritizing for Healthy Urban Planning: Interaction of Modern Chemistry and Green Material-based Computation. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2021 May 10;11(1):94-105. [Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.1.7.0>. Available at: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-49429-en.html>
85. Rasoolzadeh M, Moshari M. Designerly approach to occupant health with the interaction of building material selection and healthy environment. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*, 2023;13(3):129-148. Available at: <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-73856-en.html>
86. Taheri P, Rasoolzadeh M. Meta-analysis of artificial intelligence in interior architecture: A new chapter for healthy building. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2024 Aug 10; 14(2):139-158. Available at: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-76756-en.html>
87. Mahdaveinejad M, Gharaati F, Galil MI. Anticipating the Future of Iranian Cities: High-Tech Versus Nature-Based Solutions. In *Cities as Anticipatory Systems* 2025 Feb 18 (pp. 103-125). Cham: Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-78162-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-78162-9_7) Available: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-78162-9\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-78162-9_7)
88. Taheri P, Rasoolzadeh M. The Role of Agent-Based Modelling in Enhancing the Efficiency of AI Tools in Interior Architecture with an Emphasis on the Concept of a Healthy Building. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2025;15(2):17-36. Available at: <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-80126-fa.html>
89. Mahdaveinejad M, Bahtooei R, Hosseinikia SM, Bagheri M, Motlagh AA, Farhat F. Aesthetics and architectural education and learning process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014 Feb 21;116:4443-8. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.963>
90. Shaeri J, Mahdaveinejad M, Pourghasemian MH. A new design to create natural ventilation in buildings: Wind chimney. *Journal of Building Engineering*. 2022 Aug 22:105041. <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.105041>
91. Mohamadzade R, Javanroudi K. Redesign of Collective and Private Spaces of Public Apartments to Enhancing Social Health in Iranian-Islamic Structure; Case study: Baharestan 2 complex, Sanandaj. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2016 Sep 10;6(2):36-47. [Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1395.6.2.7.7>. Available at: <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-8717-en.html>
92. Nasr T, Rismani A, Bahadori M. The Significance of Natural Components of Quranic Life in Islamic-Iranian Architecture (Case Studies: Residential Architecture of

- Qajar, Zand and Pahlavi Eras in Shiraz). *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*, 2017 Dec 10;7(3):47-62. [Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1396.7.3.5.4>. Available:
94. Abyaneh. *Human Geography Research*, 2022 Apr 21; 54(2): 479-98. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2021.311420.1008187>
95. Zolfaghari far A, Yazdanfar S A, Sahragard Monfared N S. Evaluation of effective factors in the design of flexible small-scale houses <https://bsnt.modares.ac.ir/article-2-6138-en.html>
93. Zolfaghari M, Mahdavinejad M, Mansoori B, Ansari M. Biophilic Development in Natural-Heritage-Intensive Geography; Case Study: with emphasis on new construction technologies; case study: Isfahan District 10. *Naqshejahan-Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*, 2023; 13(3):1-29. Available: <http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-64064-en.html>