Scientific Journal of
Sustainable Development of Geographical Environment
Vol. 7, No. 14, Autumn 2025

Original Article

Explanation and Evaluation of Biophilic Design Components of High-Rise Buildings using the Delphi Method; After the Islamic Revolution

Parmis Naseri[1], Mohammad Jodeiri Abbasi[1*], Asadollah Shafizadeh[1], Hadi Mahmoodi Nezhad[4], Solmaz Babazadeh Oskouei[3]

[1] Department of Architecture, Aha, C. Islamic Azad University, Ahar, Iran
[2] Department of Architecture and Urban Planning, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
[3] Department of Architecture, Osk, C. Islamic Azad University, Oskou, Iran

Absratct

Introduction: In recent decades, the rapid rise of high-rise construction in major Iranian cities, especially Tehran, has reduced human interaction with nature and diminished the environmental and psychological quality of residential spaces. Biophilic design, as a human-centered approach, seeks to restore sensory, visual, and emotional connections between people and nature. Using the Delphi method and expert participation, this study identifies and prioritizes key biophilic components in high-rise building design. Findings indicate that natural light, vegetation, natural materials, air flow, and visual access to landscapes have the greatest impact on residential quality. The main goal is to propose a localized framework for applying biophilic principles in Iranian architecture to enhance the ecological and psychological quality of urban living environments.

Materials and Methods: This research is applied for a purpose and employs a mixed qualitative–quantitative methodology. In the first phase, qualitative data were collected through the Delphi method via semi-structured interviews with experts in architecture and urban planning. The Delphi technique helps organize experts' opinions, beliefs, and attitudes within a structured process. Initially, the research context and target community were identified, and preliminary interviews were conducted to extract key statements that later served as the basis for the questionnaire design. In the second phase, a questionnaire was developed from the qualitative findings, and quantitative data were collected accordingly. To review the literature and theoretical foundations, a descriptive–analytical method and documentary data collection were used. The study population consisted of 36 architecture and urban planning experts, selected purposefully through the Delphi technique. Qualitative data were analyzed using Delphi content analysis, and quantitative data were analyzed using SPSS.

Results and Discussion: Analysis of data from 36 completed questionnaires revealed that specific components of biophilic design are more important in the context of high-rise buildings. The presence of light and water received the highest importance score, with a mean of 3.57. This includes the use of natural light, windows, and water features in both interior and exterior spaces. The second most significant component was visual and non-visual connection with nature, with a mean score of 3.15, highlighting the value of natural scenery, ambient sounds, plant scents, and other sensory elements. Ranked third was non-rhythmic sensory stimulation (mean = 2.82), which includes experiences such as changing light patterns, air movement, shadows, and random environmental sounds.

Other noteworthy components included the use of natural materials (mean = 2.74), thermal variability and air flow (mean = 2.68), and the feeling of refuge (mean = 2.61). The Friedman test confirmed statistically significant differences in the prioritization of these indicators (p-value = 0.001), demonstrating the reliability of the experts' rankings.

Conclusion: Biophilic design in high-rise buildings significantly enhances environmental quality and residents' psychological well-being by reconnecting people with nature. Incorporating natural elements such as daylight, This design approach reintroduces nature into urban living, enhancing sensory experiences, fostering social interaction, and increasing overall spatial satisfaction. In dense urban environments where access to nature is limited, integrating biophilic principles creates a balance between human physical, psychological, and social needs, ultimately improving the quality of life and promoting healthier, more harmonious living conditions within contemporary high-rise developments.

Keywords: Sustainable Income, Sustainable Urban Development, Zanjan Municipality, Urban Management

Citation: Naseri, P., Jodeiri Abbasi, M, Shafizadeh, A,. Mahmoodi Nezhad, H., & Babazadeh Oskouei,. S. (2025). Explanation and evaluation of biophilic design components of high-rise buildings using the Delphi method; after the Islamic Revolution. *Sustainable Development of Geographical Environment*: Vol. 7, No. 14, (108-123). https://doi.org/ 10.48308/sdge.2025.240211.1263

Reccived:31/05/2025 Revised:22/07/2025 Accepted:29/07/2025

* Corresponding Author's Email: mohammad.jodeiri@iau.ac.ir

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY). license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

فصلنامه علمی توسعه پایدار محیط جغرافیایی
دوره ۷، شماره ۱۴، پاییز ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

تبیین و ارزیابی مؤلفه‌های طراحی بایوفیلی ساختمان‌های بلندمرتبه با روش دلفی؛ بعد از انقلاب اسلامی

پارمیس ناصری[۱]، محمد جدیری عباسی[۱*]، اسدالله شفیع‌زاده[۱]، هادی محمودی نژاد[۳]، سولماز بابازاده اسکوئی[۳]

۱. گروه معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر ایران
۲. گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳. گروه معماری، واحد اسکو، دانشگاه آزاد اسلامی، اسکو، ایران

چکیده

مقدمه: در دهه‌های اخیر، رشد سریع بلندمرتبه‌سازی در کلان‌شهرهای ایران، به‌ویژه تهران، باعث کاهش ارتباط انسان با طبیعت و افت کیفیت زیستی و روانی فضاهای مسکونی شده است. طراحی بایوفیلیک به‌عنوان رویکردی انسان‌محور، در پی بازآفرینی پیوندهای حسی، بصری و عاطفی میان انسان و طبیعت است. این پژوهش با استفاده از روش دلفی و نظر خبرگان، به شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد عواملی مانند نور طبیعی، حضور گیاهان، مصالح طبیعی، جریان هوا و دید به مناظر، بیشترین تأثیر را بر ارتقای کیفیت محیط سکونت دارند. هدف اصلی تحقیق، ارائه چارچوبی بومی برای به‌کارگیری مؤلفه‌های بایوفیلیک در معماری ایران و ارتقای کیفیت زیستی و روانی فضاهای شهری است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ روش، ترکیبی از رویکردهای کیفی و کمی است. در مرحله نخست، داده‌های کیفی از طریق روش دلفی و با انجام مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با متخصصان حوزه معماری و شهرسازی گردآوری شد. روش دلفی به سامان‌دهی دیدگاه‌ها، باورها و نگرش‌های متخصصان در قالب فرایندی ساختاریافته کمک می‌کند. در گام اول، جامعه پژوهش و نمونه اولیه شناسایی و مصاحبه‌های مقدماتی برای استخراج گویه‌های کلیدی انجام شد. این گویه‌ها مبنای طراحی پرسشنامه مرحله دوم قرار گرفتند. در مرحله دوم، با استفاده از داده‌های حاصل از بخش کیفی، پرسشنامه‌ای طراحی و داده‌های کمی گردآوری شدند. برای تدوین مبانی نظری و بررسی پیشینه، از روش توصیفی–تحلیلی و داده‌های اسنادی بهره گرفته شد. جامعه آماری شامل ۳۶ نفر از متخصصان معماری و شهرسازی است که به‌صورت هدفمند و با تکنیک دلفی انتخاب شدند. داده‌های کیفی با تحلیل محتوای دلفی و داده‌های کمی با نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند.

نتایج و بحث: تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ای که توسط ۳۶ نفر از متخصصان معماری و شهرسازی تکمیل شد، نشان داد که مؤلفه‌های خاصی از طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه از اهمیت بیشتری برخوردارند. در این میان، حضور نور و آب با میانگین ۳,۵۷ بیشترین اولویت را به خود اختصاص داد؛ این شاخص شامل استفاده از نور طبیعی، تعبیه آب‌نماها، پنجره‌های وسیع و به‌طور کلی حضور محسوس آب در فضاهای داخلی و بیرونی ساختمان است. پس از آن، ارتباط بصری و غیربصری با طبیعت با میانگین ۳,۱۵ در جایگاه دوم قرار گرفت که بیانگر اهمیت دید به مناظر طبیعی، صدای محیط، بوی گیاهان و دیگر محرک‌های حسی مرتبط با طبیعت است. سومین مؤلفه با اهمیت بالا، تحریک غیرموزون حسی بود که میانگین ۲,۸۲ را کسب کرد و شامل تجربه‌هایی نظیر تغییرات نور در طول روز، حرکت هوا، سایه‌های متحرک و صداهای تصادفی و لطیف در محیط می‌شود. از دیگر شاخص‌هایی که در ارزیابی‌ها دارای امتیاز بالایی بودند، می‌توان به مصالح طبیعی با میانگین ۲,۷۴، تنوع حرارتی و جریان هوا با میانگین ۲,۶۸ و احساس پناهگاه با میانگین ۲,۶۱ اشاره کرد.

نتیجه‌گیری: طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه با ایجاد پیوند میان انسان و طبیعت، به‌طور معناداری کیفیت محیط و سلامت روانی ساکنان را ارتقاء می‌دهد. حضور عناصر طبیعی مانند نور طبیعی، گیاهان، مناظر سبز و تهویه مناسب، موجب کاهش استرس، افزایش آرامش و تقویت احساس تعلق می‌شود. این نوع طراحی با ایجاد تجربه‌های حسی متنوع و بازگرداندن طبیعت به زندگی شهری، به بهبود تعاملات اجتماعی و رضایت کلی از فضا کمک می‌کند. در ساختمان‌های پرتراکم که معمولاً فاقد ارتباط مستقیم با طبیعت هستند، ادغام اصول بایوفیلیک می‌تواند توازنی میان نیازهای جسمی، روانی و اجتماعی انسان برقرار کند و زمینه‌ساز ارتقاء کیفیت زندگی در محیط‌های شهری شود.

واژه‌های کلیدی: بوم‌شناسی طبیعی، بایوفیلی، بلندمرتبه، سلامت روانی

استناد: ناصری. پ.، جدیری عباسی. م. شفیع زاده، ا. محمودی نژاد، ه. و بابازاده اسکوئی. س.، ۱۴۰۴. تبیین و ارزیابی مؤلفه‌های طراحی بایوفیلی ساختمان‌های بلندمرتبه با روش دلفی؛ بعد از انقلاب اسلامی، توسعه پایدار محیط جغرافیایی: دوره ۷، شماره ۱۴، پاییز ۱۴۰۴، (۱۲۳-۱۰۸).
https://doi.org/ 10.48308/sdge.2025.240211.1263

دریافت:۱۴۰۴/۰۳/۱۰ بازنگری:۱۴۰۴/۰۴/۳۱ پذیرش:۱۴۰۴/۰۵/۰۷

* رایانامه نویسنده مسئول: mohammad.jodeiri@iau.ac.ir

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY). license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

با گسترش صنعت و تحولات ناشی از آن، علم اکولوژی به‌عنوان دانشی نوین برای بررسی روابط میان موجودات زنده و محیط‌زیست پیرامون آن‌ها شکل گرفت. یکی از نگرانی‌های اصلی این دوران، افول تدریجی پیوند انسان با طبیعت است (رابطه‌ای که به‌صورت فزاینده‌ای دستخوش گسست شده و پیامدهای زیست‌محیطی گسترده‌ای به همراه داشته است) (Ioannou, et al, 20125). طبیعتی که انسان را به‌سان گاهواره‌ای در خود جای می‌داد؛ اینک به طرز غریبی جایگاه و منزلت معنوی خود را از دست داده است. «بایوفیلی» از واژه «بیو»[1] در ابتدای اسم‌ها، صفت‌ها و قیدها استفاده می‌شود و به چیزهای زنده و زندگی انسان‌ها مربوط می‌شود و «فیلیا» به معنی دوست‌دار چیزی بودن تشکیل شده است. واژه «فیلیا»[2] جذابیت و احساس مثبت مردم نسبت طبیعت است و «بایوفیلیا»[3] همان احساس مثبتی است که انسان‌ها نسبت به موجودات زنده دارند (Hong, et al, 202025). مفهوم بایوفیلی موضوعی درباره گرایش ذاتی آدمی نسبت به مظاهر حیات مطرح است با عنوان فرضیهٔ «حیات‌دوستی» تسمیه یافته است. ازجنبه‌ی واژه‌شناسی، اصطلاح «بایوفیلیا» به معنی «دوست داشتنِ حیات یا سیستم‌های واجدِ حیات» بوده و برای نخستین‌بار به‌وسیله «اریک فروم» برای بیان تمایل روان‌شناختی «جذب شدن به هر آنچه زنده است»، مورد استفاده بوده است (Farshi Haghi, et al, 2021). این معماری در راستای درک نیازهای فطری انسان برای برقراری ارتباط با طبیعت به همراه پایداری و استراتژی‌های جهانی طراحی برای خلق محیط‌هایی است که کیفیت زندگی انسان معاصر را افزایش داده است (Ioannou, et al, 2025).

همچنین با تکیه‌بر پژوهش‌های شناختی و عصبی‌شناختی انسان‌ها رابطه‌ای عاطفی با اشیاء طبیعی (طبیعت) نشان می‌دهند. گاهی اوقات این وابستگی‌ها به بایوفیلی اشاره می‌شوند که می‌تواند به صورت عشق به طبیعت ترجمه شود (Farshi Haghi, et al, 2021). مفهوم زیست‌گرایی توسط «اریک فروم» معرفی شده است و به عنوان یک جهت‌گیری روان‌شناختی به سمت زنده بودن و حیاتی بودن در نظرگرفته شده و این واژه معکوس واژه «مرده‌گرایی»[1] می‌باشد (Al Sayyed, and Al-Azhari, 2025). در معماری معاصر، ساختمان‌های بلندمرتبه نه‌تنها به‌عنوان عناصری تأثیرگذار در سیمای شهری، بلکه از منظر مفاهیم نشانه‌ای، زیبایی‌شناختی، هویتی و خوانایی فضا اهمیت دارند؛ این پژوهش با رویکردی روان‌شناختی، به واکاوی ظرفیت‌های طراحی بایوفیلیک در این سازه‌ها می‌پردازد.

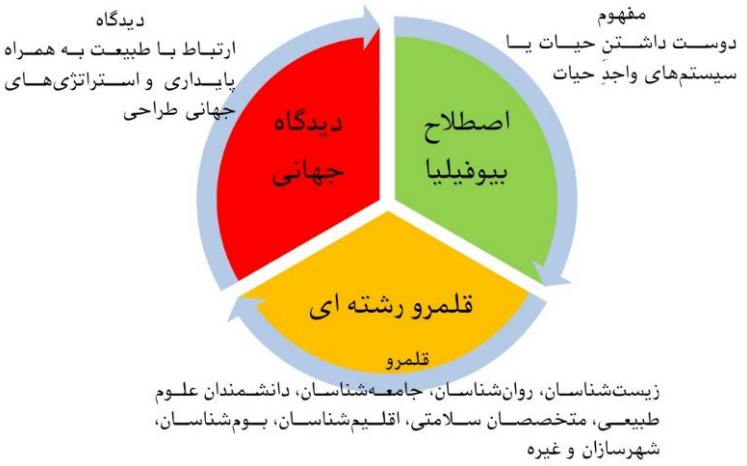
در این پژوهش، مؤلفه‌های طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه با استفاده از روش دلفی موردبررسی قرار می‌گیرند. سنجش این مؤلفه‌ها معمولاً از طریق دو رویکرد عمده انجام می‌شود: رویکرد مردم‌محور و رویکرد کارشناس‌محور. در این مقاله، از رویکرد کارشناس‌محور بهره گرفته شده است که بر اساس روش دلفی صورت می‌گیرد. این رویکرد از طریق فهرست‌های توصیفی کمی و غیرکمی اجرا می‌شود؛ با این تفاوت که در این پژوهش، تأکید بر فهرست‌های کمی است. در این روش، کیفیت نسبی عوامل مؤثر بر منظر قابل رتبه‌بندی است و اهمیت هریک از مؤلفه‌ها می‌تواند از طریق وزن‌دهی عددی مشخص شود؛ سپس نمرات وزن‌دار گردآوری‌شده، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. رویکرد کارشناس‌محور، به‌طور عمده مبتنی بر تحلیل عینی از منظر فلسفه زیبایی‌شناسی است. در این راستا، گروهی از کارشناسان آموزش‌دیده، با رویکردی نظام‌مند، به بررسی مؤلفه‌های طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه می‌پردازند. این ارزیابی بر پایه ترکیبی از پارامترهای انتزاعی طراحی انجام می‌شود که در ارتباط مستقیم با ابعاد بایوفیلیک محیط قرار دارند. با گذشت بیش از چهار دهه از پیروزی انقلاب اسلامی ایران، شهرهای بزرگ کشور، تحولات چشمگیری را در عرصه معماری و شهرسازی تجربه کرده‌اند. یکی از نمودهای بارز این تحولات، رشد روزافزون ساختمان‌های بلندمرتبه در کلان‌شهرهایی چون تهران، مشهد، اصفهان، تبریز و شیراز است. گرچه این روند در پاسخ به مقتضیات اقتصادی، افزایش جمعیت و محدودیت‌های فضایی شهرها امری ناگزیر به نظر می‌رسد، اما بی‌توجهی به ابعاد کیفی محیط زندگی، به‌ویژه در پاسخ به نیازهای روانی، احساسی و زیبایی‌شناختی انسان، موجب کاهش سطح رضایتمندی ساکنان از فضاهای زیستی شده است.

در چنین شرایطی، طراحی بایوفیلیک می‌تواند به‌عنوان رویکردی مؤثر برای ارتقاء کیفیت زیست در ساختمان‌های بلندمرتبه مطرح شود. با این حال، فقدان چارچوبی بومی‌سازی‌شده و متناسب با زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی ایران، به‌ویژه در دوران پس از انقلاب، موجب شده است که استفاده از این رویکرد، عمدتاً به‌صورت پراکنده، موردی و بدون انسجام نظری باقی بماند. از سوی دیگر، تحلیل دقیق و بومی‌سازی‌شده‌ی مؤلفه‌های مؤثر بر طراحی بایوفیلیک در بستر خاص ایران، نیازمند اجماع میان متخصصان حوزه معماری، روان‌شناسی محیطی و برنامه‌ریزی شهری است. تحقق این هدف، مستلزم شناسایی مؤلفه‌هایی است که بیشترین تأثیر را بر ارتقاء کیفیت زیستی در ساختمان‌های بلندمرتبه پس از انقلاب اسلامی دارند. بر این اساس، مسئله محوری پژوهش حاضر آن است که: مؤلفه‌های کلیدی طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه در بستر اجتماعی-فرهنگی ایرانِ پس از انقلاب اسلامی کدام‌اند و این مؤلفه‌ها چگونه می‌توانند در طراحی‌های معاصر مورد ارزیابی و بهره‌برداری قرار گیرند؟

«اکولوژی طبیعی» شاخه‌ای از علم اکولوژی است که به مطالعه روابط درونی موجودات زنده با محیط طبیعی آن‌ها و تعاملات میان اجزای بوم‌سازگان‌ها (اکوسیستم‌ها) در بسترهای فضایی مختلف می‌پردازد. این رویکرد با تمرکز بر نظام‌های زیستی بکر و غیر انسان‌ساخت، به بررسی سازوکارهای پایداری و تعادل در طبیعت می‌پردازد و تلاش دارد اصول بنیادین حاکم بر آن‌ها را برای درک بهتر فضاهای طبیعی استخراج کند. بر اساس این دیدگاه، منظر طبیعی دارای سه ویژگی کلیدی است: ساختار، عملکرد و تغییر. ساختار منظر به روابط فضایی میان اکوسیستم‌های مجزا یا عناصر درون آن‌ها اشاره دارد (Yeang, 2012). به عبارت دقیق‌تر، ساختار شامل نحوه توزیع انرژی، مصالح و گونه‌ها در ارتباط با عواملی همچون ابعاد، اندازه، تعداد، نوع و آرایش فضایی اکوسیستم‌هاست. از سوی دیگر، عملکرد منظر به نحوه تعامل میان عناصر فضایی، جریان انرژی، مواد و گونه‌های زیستی در درون و میان اجزای اکوسیستم مربوط می‌شود (Hobbs, 1997). این تعاملات، بنیان پویایی و کارآمدی سامانه‌های طبیعی را شکل می‌دهند و در نهایت تغییرات طبیعی در منظر نیز از دل همین پویایی‌ها ناشی می‌شود. (اگر مبانی را برداشتید و اکولوژی را سرفصل قرار دادید: یک باید ساختار مشخص گردد. دوم تبیین و تشریح اکولوژی نه اینکه مستقیم تعریف اکولوژی طبیعی و غیره)

شکل ۱. مفهوم اکولوژی و نمود معماری (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

شکل ۲. نگرش اندیشمندان و نظریه‌پردازان بایوفیلی (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)



شکل ۳. مفهوم و دیدگاه دانش بایوفیلی (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

«معماری بایوفیلی» به‌عنوان رویکردی نوآورانه در پاسخ به گسست میان معماری مدرن و نیاز درونی انسان به تعامل با محیط‌زیست و زیست‌بوم پیرامونی شکل گرفته است. این رویکرد با تأکید بر پیوند مجدد انسان با طبیعت، تلاش دارد تجربه زیستی مطلوب ناشی از حضور در محیط‌های طبیعی را در فضاهای مصنوع بازآفرینی کند (Richardson, 2025). ادغام عناصر طبیعی در معماری، گرچه از اصول مطرح در جریان مدرن بوده، اما همواره از سوی معماران با رویکردهای متفاوتی دنبال شده است. برای نمونه، در آثار فرانک لوید رایت، این پیوند با طبیعت به شکلی برجسته و متمایز از سایر نحله‌های معماری مدرن به نمایش درآمده که خانه آبشار، نمونه شاخص این دیدگاه است (Asojo and Hazazi, 2025). مفهوم «بایوفیلیا[1]» نخستین‌بار توسط ادوارد اُ. ویلسون، زیست‌شناس برجسته دانشگاه هاروارد، در کتابی با همین عنوان در سال ۱۹۸۴ بسط یافت. ویلسون در این اثر، به نیاز درونی انسان برای ارتباط با سایر موجودات زنده اشاره کرده و آن را ویژگی‌ای ذاتی در سرشت انسان می‌داند (Wilson, 1984). واژه بایوفیلیا پیش‌تر در سال ۱۹۷۹ میلادی وارد لغت‌نامه وبستر شده بود و به معنای «عشق به زندگی و موجودات زنده یا نظام‌های زیستی» تعریف شده است (Ahmadi, 2023). از سوی دیگر، گرانت هیلبراند، استاد تاریخ معماری در دانشگاه واشنگتن، نخستین کسی بود که مفهوم بایوفیلیا را به‌طور رسمی وارد حوزهٔ تحقیقات مسکن کرد. او بر این باور بود که در طول تاریخ، فضاهای انسانی همواره با نوعی هماهنگی با طبیعت شکل می‌گرفته‌اند، حال آن‌که در دنیای معاصر، این پیوند به‌طور فزاینده‌ای تضعیف شده است (Behboodzade, et al., 2024; Ioannou, et al., 2025).

شکل ۴. رابطه سرزندگی و رویکرد بایوفیلیک در معماری (Ahmadi, ۲۰۲۳)

جدول ۱. سازگاری با محیط در معماری بایوفیلی از دید صاحب‌نظران (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

ردیف	حوزه	نظریه و اصول پراتیک	شاخص
۱	سازگاری با محیط‌زیست	اصول محیطی برای طراحی پایدار: درک محیط و بستر، پیوند و ارتباط با طبیعت، درک روندهای موجود در طبیعت، شناخت فرایندهای طبیعی، شناخت تأثیرات محیطی و شناخت و درک مردم	حفظ فضاهای سبز
۲	سازگاری با محیط‌زیست	مسئولیت معماری سبز: ساختمان‌های کوچک‌تر، تکنولوژی‌ها و مواد پایدار، مواد و تکنولوژی‌های اکولوژیکی، منابع پایدار، محیط‌های پایدار، اکولوژی منبع، اکولوژی محیط زیستی، تکنولوژی‌ها و مواد با کارایی بالا، کارایی منبع و کارایی محیط زیستی	بازیافت
۳	سازگاری با محیط‌زیست	اصول معماری پایدار: کوچک اندیشیدن، گرم کردن ساختمان با آفتاب، استفاده از انرژی‌های قابل بازیافت، ذخیره آب، استفاده از مصالح بومی و طبیعی، حفظ جنگل‌های طبیعی، استفاده از مصالح قابل بازیافت	استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر
۴	سازگاری با محیط‌زیست	اصول معماری پایدار: حفظ انرژی، هماهنگی با اقلیم، کاهش استفاده از منابع جدید مصالح، برآوردن نیازهای ساکنان، هماهنگی با ساختگاه و کل‌گرایی	استفاده از نور و تهویه طبیعی
۵	سازگاری با محیط‌زیست	اصول معماری محیطی: محیط داخلی سالم، کارایی و بهره‌وری انرژی، مصالح بی‌خطر اکولوژیکی، فرم محیطی و طراحی خوب	استفاده از مصالح طبیعی

بر مبنای نظریه بایوفیلی بیان شده که انسان معاصر: (الف) دارای یک وابستگی عاطفی به فرآیندهای حیات و طبیعت هستند و این‌که (ب) این وابستگی عاطفی به طبیعت در ساختار ژنتیکی ما نهادینه شده است (El-Darwish and Jaheen, ۲۰۲۲). با تکیه‌بر نظریه‌های مطرح شده در بخش‌های قبلی و بعضی از شواهد دیگر، این وابستگی (ادعا شده است) نتیجه و برآیند هزاران سال تکامل انسانی در محیط طبیعی است که از طریق ارتباط مکرر با اشیاء طبیعی و موجودات طبیعی است (Tekin, ۲۰۲۳).

جدول ۲. مؤلفه‌های روان‌شناختی و مفهومی در طراحی بایوفیلیک (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

شماره	مؤلفه/مفهوم	شرح/توضیح	منبع
۱	وابستگی عاطفی به طبیعت	احساس پیوند عاطفی انسان به حیات و فرآیندهای طبیعی که در ساختار ژنتیکی نهادینه شده است	El-Darwish and Jaheen, 2022
۲	تکامل در بستر طبیعی	تأثیر هزاران سال زیستن در طبیعت بر وابستگی ذهنی-عاطفی انسان به عناصر طبیعی	Tekin, 2023
۳	واکنش‌های بایوفوبیک	لزوم تفکیک بین واکنش‌های مثبت بایوفیلیک و واکنش‌های منفی به طبیعت (بیوفوبیا)	Patuano, 2020
۴	حواس بایوفیلیک	درک، تجربه، خلاقیت، کنجکاوی، تخیل، طراوت، ترکیب، تحلیل، سازمان‌دهی، پیچیدگی	Stamps, 2008; Gardner and Stern, 1966
۵	جذابیت	کشش و جاذبه‌ای که طبیعت برای انسان ایجاد می‌کند	McElveen, 2004
۶	علت‌جویی	میل به فهم و کشف مفاهیم ساده و پیچیده در دل طبیعت	McElveen, 2004
۷	ناسازگاری	ترس از برخی پدیده‌های طبیعی و مواجهه با آن‌ها	McElveen, 2004
۸	بهره‌برداری	گرایش به استفاده کاربردی از منابع طبیعی	McElveen, 2004
۹	محبت و عاطفه	وابستگی احساسی و عشق به طبیعت	McElveen, 2004
۱۰	حکومت‌طلبی	انگیزه برای تسلط، کنترل و مدیریت محیط طبیعی	McElveen, 2004
۱۱	محدودیت‌پذیری/ تعالی‌جویی	تمایل به ارتباط با مفاهیم متعالی و طبیعت فراتر از نیازهای مادی	McElveen, 2004
۱۲	نمادگرایی	استفاده از طبیعت به‌عنوان زبان نمادین در طراحی، تصویر و معماری	McElveen, 2004

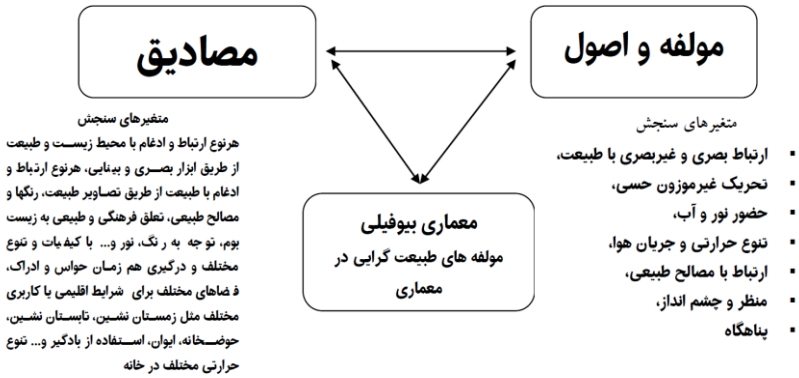
(El-Darwish and Jaheen, ۲۰۲۲; Tekin, ۲۰۲۳; Patuano, ۲۰۲۰; Stamps, ۲۰۰۸; Gardner and Stern, ۱۹٦٦; McElveen, ۲۰۰٤)

با گسترش جمعیت شهری و افزایش تقاضا برای فضاهای سکونتی، تجاری و خدماتی، رویکردهای نوین در ساختمان‌سازی به سمت بهره‌گیری بهینه از زمین شهری سوق یافته‌اند (Naseri, 2024). در این میان، توسعه عمودی یا بلندمرتبه‌سازی به‌عنوان یکی از راهکارهای غالب برای پاسخ‌گویی به نیازهای فزاینده فضا مطرح شده است. این نوع توسعه، در آغاز عمدتاً محدود به کاربری‌های اقتصادی مانند ادارات، مراکز تجاری و خدماتی بود، اما با گذر زمان، به‌صورت فزاینده‌ای در عرصه مسکن شهری نیز گسترش یافت و به مناطق مختلف کلان‌شهرها و حومه‌های آن نفوذ کرد. با این‌حال، تحمیل اجباری بلندمرتبه‌سازی بر بافت شهرها، به‌ویژه در نبود برنامه‌ریزی یکپارچه و پایدار، منجر به بروز چالش‌هایی در ساختار کالبدی، عملکرد اجتماعی و کیفیت زیست شهری شده است (Hossenzadeh Dalir and Heidari, 2011). آثار منفی این روند نه‌تنها در به‌هم‌ریختگی توازن فضایی شهرها بلکه در کاهش دسترسی به منابع طبیعی چون نور، هوا و فضای سبز نیز آشکار است (Monaam and Zarrabian,2007). از جمله مهم‌ترین ایرادات مطرح در خصوص بلندمرتبه‌سازی، به‌ویژه در ساختمان‌های مسکونی، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. از بین رفتن سازمان‌دهی و نظم فضایی شهر؛ ۲. ایجاد اشراف و دید نامطلوب به املاک مجاور؛ ۳. تأثیر منفی بر بافت‌های تاریخی و ارزشمند؛ ۴. افزایش ترافیک در معابر اطراف؛ ۵. بی‌توجهی به مقیاس انسانی؛ ۶. شکل‌گیری محیط‌های بسته و محدود؛ ۷. افزایش تراکم و ازدحام؛ ۸. کاهش کنترل فرد بر محیط پیرامون خود؛ ۹. ضعف در تعامل اجتماعی میان ساکنان (Golabchi, 2001; Ghorbani Param, et al., 2020).

جدول ۳. تحلیل SWOT بلندمرتبه‌سازی در شهرهای ایران (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

ابعاد	مؤلفه‌ها
نقاط قوت	استفاده بهینه از زمین شهری؛ پاسخ‌گویی به نیاز فزاینده سکونت در کلان‌شهرها؛ تسهیل توسعه زیرساخت‌ها.
نقاط ضعف	کاهش کیفیت محیط‌زیست؛ نبود ارتباط انسانی؛ اشراف مزاحم؛ اختلال در بافت تاریخی؛ عدم تناسب با مقیاس انسانی.
فرصت‌ها	امکان ترکیب با رویکردهای نوین طراحی (بایوفیلیک، سبز، هوشمند)؛ ظرفیت ارتقاء بهره‌وری انرژی.
تهدیدها	تشدید نابرابری فضایی؛ افزایش تراکم بحرانی؛ آسیب به هویت شهری؛ شکل‌گیری جزایر سکونتی منزوی.



شکل ۵. مدل مفهومی تحقیق (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در سطح بین‌المللی و داخلی به بررسی ابعاد مختلف طراحی بایوفیلیک در معماری و شهرسازی پرداخته‌اند. پژوهشی با بهره‌گیری از فناوری واقعیت مجازی و سنجش زیستی، تأکید کرده‌اند که طراحی بایوفیلیک فراتر از جنبه‌های زیبایی‌شناختی، تأثیرات فیزیولوژیکی قابل اندازه‌گیری بر کاربران دارد (Al Sayyed, and Al-Azhari, 2025). چارچوبی برای ارزیابی بایوفیلی ارائه شد که می‌تواند در سیاست‌گذاری طراحی شهری کاربردی باشد (Tabassum and Park 2024). با مرور سیستماتیک مطالعات درمانی، نشان داده شد که حضور عناصر طبیعی در محیط‌های درمانی باعث بهبود روانی بیماران و کاهش فرسودگی کادر درمان می‌شود (Al Khatib et al, 2024) از منظر نوروایمنی‌شناسی، اثرات طراحی بایوفیلیک بر کاهش التهاب عصبی بررسی شد (Valentine et al, 2025)؛ و با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی و حسگرهای زیستی، زمینه‌ای نو برای ارزیابی تجربی طراحی‌های بایوفیلیک فراهم

شد (Di Giuseppe et al, 2024, Makanadar, 2024). در مطالعه‌ای بر مدارس شهر اربیل نشان داده شد که نحو فضا و نحو طبیعت ابزارهایی مؤثر برای سنجش مؤلفه‌های بایوفیلی هستند (Yaseen, 2023) در مروری انتقادی، ساختارهای کلیدی طراحی بایوفیلیک با اهداف سلامت، پایداری و رفاه تلفیق گردید (Zhong, ۲۰۲۲). اهمیت محرک‌های چندحسی و تأثیر آن‌ها بر کاهش استرس و افزایش عملکرد شناختی در دفاتر کاری مهم هستند (Aristizabal et al, 2021). همچنین، در چارچوب «خط پایین سه‌گانه»، ادغام عناصر بایوفیلی بخشی از طراحی پایدار معرفی شد (Ibrahim, 2023).

در پژوهشی با عنوان «طراحی شهری بایوفیلیک برای ارتقاء کیفیت محیط با رویکرد ادراک محیطی (مطالعه تطبیقی شهر اسلو و رامسر)» نشان داده شد که استفاده از مؤلفه‌های طراحی بایوفیلیک می‌تواند به بهبود کیفیت ادراک محیطی و ارتقای آسایش روانی ساکنان شهری منجر شود. این مطالعه تأکید می‌کند که ارتباط مستقیم انسان با عناصر طبیعی، احساس تعلق مکانی و رضایت از محیط را افزایش می‌دهد. یافته‌های آنان مبنای نظری مهمی برای طراحی فضاهای شهری زیست‌پذیر و سازگار با ارزش‌های فرهنگی فراهم می‌سازد (Sameti and Farzad Behtash, 2021). در مقاله‌ای با عنوان *تأثیر عوامل کالبدی و فضایی ساختمان‌های اداری مرتفع شهر کرج بر بهره‌وری کارکنان* نشان داده شد که عوامل فیزیکی محیط کار، صرف‌نظر از نوع الگوی کاری، تأثیر مستقیمی بر بهره‌وری کارکنان دارند. نتایج پژوهش بیانگر آن است که نحوه سازمان‌دهی فضایی درون ساختمان با میزان تعامل و تمرکز کارکنان مرتبط است و این رابطه بسته به مدل کاری متفاوت است. همچنین، در مقیاس شهری، شاخص «یکپارچگی فضایی» رابطه‌ای مستقیم اما ضعیف با بهره‌وری نشان می‌دهد. این یافته‌ها اهمیت طراحی فضایی و محیطی مناسب را در ارتقای کارایی و رضایت شغلی کارمندان برجسته می‌سازد (Fathi, et al, 2023). جمع‌بندی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که طراحی بایوفیلیک رویکردی نوین و چندبعدی در معماری و شهرسازی است که فراتر از جنبه‌های زیبایی‌شناختی، تأثیرات عمیقی بر سلامت روان، کاهش استرس، ارتقاء کیفیت زندگی و بهبود عملکرد شناختی کاربران دارد. این رویکرد با بهره‌گیری از عناصر طبیعی مانند نور، آب، گیاه، مصالح ارگانیک و محرک‌های حسی، قادر است پیوند انسان با طبیعت را در فضاهای ساخته‌شده بازسازی کند. همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی، سنجش زیستی و تحلیل عملکردی، ابزارهای مؤثری برای ارزیابی کیفی این نوع طراحی پیش از اجرای نهایی هستند. در نتیجه، طراحی بایوفیلی می‌تواند به‌عنوان بخشی اساسی از راهبردهای طراحی پایدار، درمان‌محور و انسان‌گرا در محیط‌های شهری و ساختمانی در نظر گرفته شود.

همچنین انسان در طبیعت همواره احساساتی را تجربه کرده است که آگاهی از این حواس نیز می‌تواند جهت شناخت ابعاد روان انسان، نیازها، ترس‌ها و غیره را طراحان را یاری کند: ۱. جذابیت؛ ۲. علت جویی: میل به دانستن و درک مفاهیم پایه‌ای و مفاهیم پیچیده؛ ۳. ناسازگاری: ترس از برخی وقایع و ویژگی‌های طبیعی؛ ۴. بهره‌برداری: میل به استفاده از طبیعت؛ ۵. محبت و عاطفه: وابستگی احساسی که شامل عشق به طبیعت می‌شود؛ ۶. حکومت: انگیزش برای تحت سلطه درآوردن و کنترل محیط طبیعی؛ ۷. محدودیت: به دنبال حقیقت گشتن از طریق ارتباط با جهان فراتر از خودمان؛ ۸. نمادگرایی: ارائه نمادین طبیعت از طریق تصویر، زبان، طراحی (Kelle,rt 2012).

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از حیث روش، به‌صورت کیفی و کمی انجام شده است. در مرحله کیفی، داده‌ها از طریق روش دلفی و با مصاحبه از متخصصان و خبرگان معماری و شهرسازی گردآوری شد. این روش امکان سامان‌دهی ذهنیت‌ها و نگرش‌های متخصصان را در قالب فرآیندی ساختاریافته فراهم می‌سازد. ابتدا زمینه گفتمان و جامعه هدف شناسایی و نمونه‌ای کوچک از خبرگان انتخاب شد؛ سپس با انجام پیش‌مصاحبه، گویه‌های اصلی برای طراحی پرسشنامه استخراج گردید.

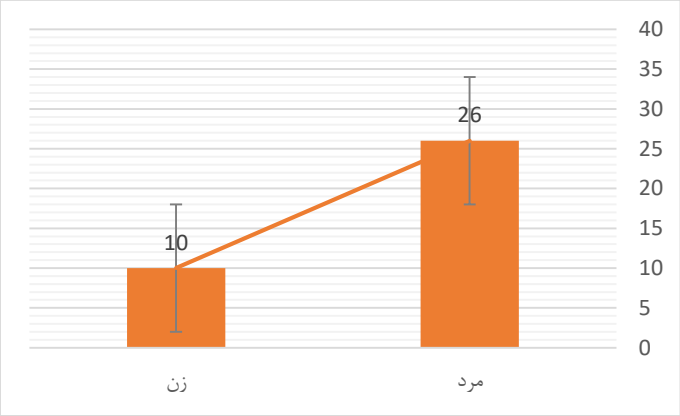
در مرحله دوم، بر پایه یافته‌های کیفی، پرسشنامه‌ای طراحی و داده‌های کمی گردآوری شد. تحلیل ادبیات موضوع و مبانی نظری نیز با روش توصیفی–تحلیلی و رویکرد اکتشافی صورت گرفت. جامعه آماری شامل ۳۶ نفر از خبرگان حوزه معماری

و شهرسازی بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک دلفی انتخاب شدند. در تحلیل داده‌ها، هر دو رویکرد کیفی و کمی به‌کار رفته است. تحلیل کیفی با استفاده از روش دلفی و تحلیل کمی با نرم‌افزار SPSS انجام شده است. پس از کدگذاری و ورود داده‌ها به نرم‌افزار، آزمون‌های t تک‌نمونه‌ای و فریدمن برای تجزیه‌وتحلیل نهایی به کار گرفته شده‌اند.

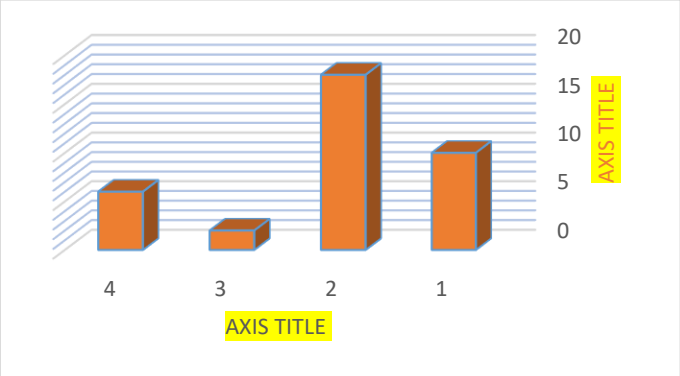
نتایج و بحث

آمار توصیفی

در این راستا پرسشنامه‌ای برای کارشناسان و صاحب‌نظران در نظر گرفته شد تا مؤلفه‌های معماری بایوفیلی که از ادبیات و مبانی نظری و پیشینه تحقیق به دست آمده‌اند، موردسنجش و اولویت‌سنجی قرار گرفته و مؤلفه‌های با رتبه بالاتر در طراحی مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس مطابق پیوست دو پرسشنامه بین ۳۶ نفر از اساتید دانشگاهی توزیع و پس از تکمیل شده آن‌ها مورد تحلیل قرار گرفت. در این بخش جنسیت خبرگان موردمطالعه مورد تحلیل آماری قرار گرفته است؛ لذا شاخص‌های توصیفی مربوط به جنسیت محاسبه شده است. با توجه به جدول و نمودار مشاهده می‌شود که در بین ۳۶ نفر متخصص شرکت‌کننده در این پژوهش، ۲۷/۸ درصد زن و ۷۲/۲ درصد مرد بوده‌اند.

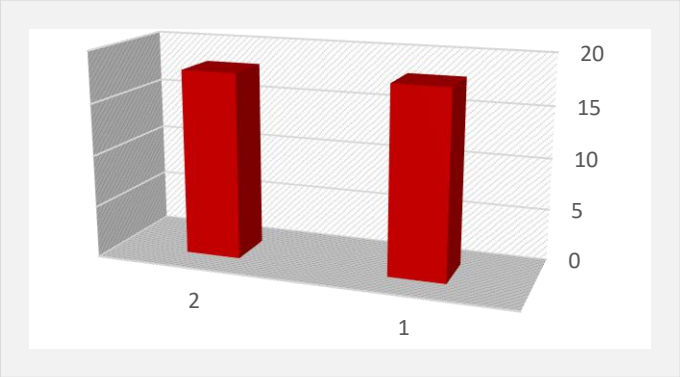


شکل ۶. ستونی جنسیت متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)



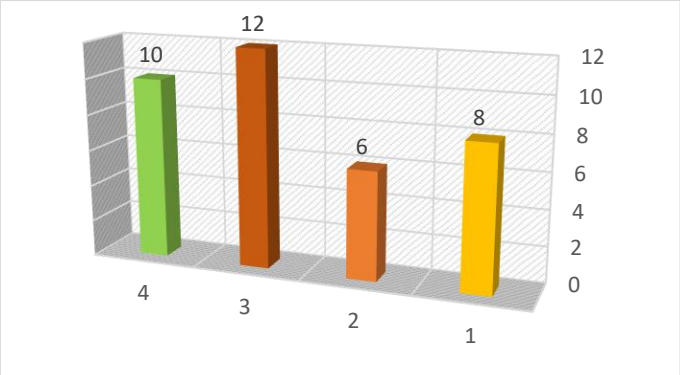
شکل ۷. سن متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

با توجه به شکل ۷ مشخص شد که بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال می‌باشد که ۵۰ درصد از تعداد نمونه متخصصین را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین افراد ۴۰ تا ۵۰ سال نیز با ۵/۶ درصد فراوانی، کمترین تعداد را در بین گروه‌های سنی داشته‌اند. در زمینه میزان تحصیلات خبرگان و کارشناسان نیز سؤالاتی مطرح شد که شاخص‌های توصیفی مربوط به میزان تحصیلات محاسبه شد و در شکل ۸ ارائه شده است.



شکل ۸. سطح تحصیلات متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

با توجه به شکل ۸ سطح تحصیلات بیشتر متخصصان شرکت‌کننده در این پژوهش کارشناسی ارشد می‌باشد که ۶۶/۷ درصد از افراد را دربر گرفته است و مابقی افراد متخصص نیز دارای تحصیلات دکتری می‌باشند. در زمینه تخصص و رشته نیز سؤال شده بود که شاخص‌های توصیفی مربوط به رشته و تخصص محاسبه شد و نتایج در نمودار بالا ارائه شده است. شاخص‌های توصیفی مربوط به حوزه شغلی محاسبه شد و در شکل ۹ ارائه شده است.



شکل ۹. حوزه شغلی متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

با توجه به شکل ۹ مشاهده می‌شود که حوزه شغلی متخصصین به چهار دسته آموزشی، پژوهشی، شهرسازی و معماری تقسیم شده است که در این بین، بیشتر متخصصین شرکت‌کننده در این پژوهش در حوزه‌ی شهرسازی و سپس معماری مشغول به کار بوده‌اند. به‌طوری‌که ۳۳/۳ درصد از آن‌ها در حوزه شهرسازی و ۲۷/۸ درصد از آن‌ها نیز در حوزه‌ی معماری مشغول به فعالیت می‌باشند. بعد از اینکه نتایج توصیفی پرسشنامه شهروندان در حوزه آمار توصیفی در مجموعه بلندمرتبه‌های خوشه‌ای و منفرد به ترتیب ذکر اسامی برج‌ها که مورد اشاره قرار گرفت، در این بخش با استفاده از آزمون‌های آماری به بررسی اهداف و فرضیه‌های این پژوهش پرداخته شده است. شایان ذکر است که سطح معناداری برای بررسی فرضیه‌های موردنظر، ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

آمار استنباطی

قبل از پرداختن به اهداف به بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش پرداخته می‌شود. به همین منظور از معیارهای چولگی و کشیدگی استفاده شده است و این مقادیر برای هر معیار به تفکیک متخصصین ارائه شده است که در جدول زیر مشاهده می‌شود. شایان ذکر است که یکی از روش‌های بررسی نرمال بودن متغیرها، استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف می‌باشد و در حالت کلی چنانچه معیار چولگی و کشیدگی برای هر متغیر در بازه عددی (۲ و ۲-) قرار گیرد، می‌توان متغیر موردنظر را نرمال در نظر گرفت.

جدول ۴. مقادیر چولگی و کشیدگی (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

معیارها	چولگی		کشیدگی	
	متخصصین، کارشناسان و خبرگان معماری و شهرسازی			
ارتباط بصری و غیر بصری	۰/۶۲۹	۰/۲۹۹	-۰/۸۷۲	-۱/۵۱
مصالح طبیعی	۰/۲۶۳	۱/۲۸	-۱/۱۸	۱/۷۵
تحریک غیرموزون حسی	۰/۷۲۸	-۰/۲۰۵	-۰/۲۶۶	-۱/۰۶
تنوع حرارتی و جریان هوا	۰/۰۸۹	۱/۹۲	-۰/۲۶۴	۰/۹۸۵
حضور نور و آب	۱/۰۳	۱/۳۶	۱/۳۸	۱/۱۸
منظر و چشم‌انداز	۰/۳۰۴	۰/۸۰۲	-۱/۲۴	-۰/۲۶۴
احساس پناهگاه	۰/۰۷۰	۰/۸۶۳	-۱/۶۸	-۱/۰۰۳

به‌منظور بررسی میزان تأثیرگذاری مؤلفه‌های: ۱. تجربه محسوس و غیر محسوس طبیعت، ۲. تحریک موزون حسی، ۳. حضور نور و آب، ۴. تنوع حرارتی و جریان هوا، ۵. مصالح طبیعی، ۶. منظر و چشم‌انداز و ۷. احساس پناهگاه از آزمون تی‌تک نمونه‌ای استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۵ برای متخصصین ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای معیارهای بایوفیلی بر اساس متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

معیارها	بلندمرتبه، ساخت (۱۳۹۰-تاکنون)			بلندمرتبه، ساخت (۱۳۵۷-۱۳۹۰)		
	آماره آزمون	میانگین	مقدار معناداری	آماره آزمون	میانگین	مقدار معناداری
ارتباط بصری و غیر بصری	-۱/۵۷	۲/۸۱	۰/۱۲۵	۱/۰۷	۳/۱۵	۰/۲۹۲
مصالح طبیعی	-۵/۹۷	۲/۵۵	<۰/۰۰۰۱	-۶/۳۱	۲/۵۳	<۰/۰۰۰۱
تحریک غیرموزون حسی	-۱۴/۳۲	۲/۳۱	<۰/۰۰۰۱	-۲/۳۲	۲/۸۲	۰/۰۲۶
تنوع حرارتی و جریان هوا	-۱۱/۴۸	۲/۴۱	<۰/۰۰۰۱	-۹/۲۸	۲/۵۵	<۰/۰۰۰۱
حضور نور و آب	-۰/۶۱۳	۲/۹۴	۰/۵۴۴	۶/۲۶	۳/۵۷	<۰/۰۰۰۱
منظر و چشم‌انداز	-۱/۲۹	۲/۸۳	۰/۲۰۵	-۴/۹۲	۲/۵۰	<۰/۰۰۰۱
احساس پناهگاه	-۵/۰۱	۲/۵۵	<۰/۰۰۰۱	-۹/۹۴	۲/۳۰	<۰/۰۰۰۱

نتایج حاصل از تحلیل جدول ۵ نشان می‌دهد که از دیدگاه متخصصان، میزان اهمیت معیارهایی مانند ارتباط بصری و غیربصری با طبیعت، حضور نور، آب و منظر و چشم‌انداز در سطحی نسبتاً متوسط ارزیابی شده‌اند؛ زیرا مقدار معناداری آزمون برای این معیارها به ترتیب برابر با ۰/۱۲۵، ۰/۵۴۴ و ۰/۲۰۵ بوده که همگی از سطح آلفای ۰/۰۵ بیشتر هستند و بنابراین، تفاوت معناداری نسبت به سطح متوسط مشاهده نمی‌شود. در همین راستا، میانگین این معیارها نیز به ترتیب برابر با ۲/۸۱، ۲/۹۴ و ۲/۸۳ به دست آمده است که به عدد ۳ (نشانگر سطح بالای اهمیت در مقیاس پرسشنامه) بسیار نزدیک هستند و نشان می‌دهد که این معیارها در طراحی بایوفیلیک ساختمان‌های بلندمرتبه از جایگاه نسبتاً قابل‌قبولی برخوردارند. در مقابل، معیارهایی نظیر استفاده از مصالح بومی، تحریک غیرموزون حسی، تنوع حرارتی و جریان هوا و همچنین احساس پناهگاه، از نظر متخصصان در سطح اهمیت متوسط قرار نمی‌گیرند؛ چراکه مقدار معناداری برای تمامی این معیارها کمتر از ۰/۰۰۰۱ به دست آمده که از سطح آلفای ۰/۰۵ پایین‌تر است و در نتیجه تفاوت معناداری با سطح متوسط دارند. میانگین به‌دست‌آمده برای این معیارها نیز به ترتیب برابر با ۲/۵۵، ۲/۳۱، ۲/۴۱ و ۲/۵۵ است که با عدد ۳ فاصله بیشتری دارند و بر این اساس، میزان اهمیت این مؤلفه‌ها از دیدگاه صاحب‌نظران پایین ارزیابی می‌شود. در ادامه، رتبه‌بندی معیارهای موردبررسی در دو بازه زمانی «۱۳۵۷ تا ۱۳۹۰» و «۱۳۹۰ به بعد» انجام گرفت تا میزان تغییر در اهمیت آن‌ها از منظر متخصصان بررسی شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که در مقایسه میان این دو بازه زمانی، تفاوت معناداری در میزان اهمیت معیارهای طراحی بایوفیلیک مشاهده می‌شود؛ به‌طوری‌که مقدار معناداری آزمون برای هر برج از سطح آلفای ۰/۰۵ کمتر بوده و بنابراین فرض برابری میانگین‌ها در این دو دوره زمانی رد می‌شود. این نتایج بیانگر آن است که ادراک متخصصان از اهمیت این معیارها، به‌ویژه پس از سال ۱۳۹۰، دچار تغییر شده و احتمالاً متأثر از تحولات اجتماعی، فناوری یا نگرش‌های جدید در طراحی شهری بوده است.

جدول ۶. نتایج آزمون فریدمن بر اساس پاسخ‌های متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

نتایج بلندمرتبه، ساخت (۱۳۹۰-تاکنون)		نتایج بلندمرتبه، ساخت (۱۳۵۷-۱۳۹۰)	
آماره آزمون فریدمن	مقدار معناداری	آماره آزمون فریدمن	مقدار معناداری
۶۰/۲۳	<۰/۰۰۰۱	۱۰۱/۵۷	<۰/۰۰۰۱

نتایج حاصل از جدول ۶ نشان می‌دهد که در هر دو بازه زمانی موردبررسی (۱۳۵۷ تا ۱۳۹۰ و ۱۳۹۰ تاکنون)، مقدار آماره آزمون فریدمن به ترتیب برابر با ۱۰۱/۵۷ و ۶۰/۲۳ به دست آمده است. در هر دو مورد، مقدار معناداری بسیار کمتر از سطح آلفای ۰/۰۵ (کمتر از ۰/۰۰۰۱) بوده است. این امر نشان می‌دهد که میانگین رتبه‌های اختصاص داده شده به معیارهای طراحی بایوفیلیک از سوی متخصصین، در هر دو دوره زمانی، تفاوت معناداری دارد؛ به عبارت دیگر، متخصصان معیارهای بایوفیلیک را به‌صورت یکنواخت و یکسان ارزیابی نکرده‌اند، بلکه برخی از معیارها دارای اهمیت بیشتری نسبت به سایرین بوده‌اند. تفاوت در مقادیر آماره آزمون نیز حاکی از آن است که شدت تمایز میان رتبه‌های معیارها در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۰ بیشتر از دوره ۱۳۹۰ تاکنون بوده است. این موضوع می‌تواند به این معنا باشد که در گذشته، اختلاف نگرش میان کارشناسان درباره اهمیت معیارهای بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه محسوس‌تر بوده، اما در دوره‌های اخیر، احتمالاً به دلیل افزایش آگاهی‌ها، ادبیات غنی‌تر و تغییرات در رویکردهای طراحی، ارزیابی‌ها به‌صورت همگن‌تری صورت گرفته‌اند. بر این اساس، نتایج آزمون فریدمن، ضمن تأیید معنادار بودن تفاوت در رتبه‌بندی معیارهای موردنظر، ضرورت بررسی دقیق‌تر تک‌تک مؤلفه‌ها در هر دوره زمانی را نمایان می‌سازد تا مشخص گردد کدام معیارها ارتقاء یافته، کدام اهمیت خود را از دست داده‌اند و چه روندی در ارزش‌گذاری عناصر بایوفیلیک در طراحی ساختمان‌های بلندمرتبه شکل گرفته است.

جدول ۷. رتبه‌بندی معیارها بر اساس پاسخ‌های متخصصین (منبع یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۴)

نتایج بلندمرتبه، ساخت (۱۳۹۰-تاکنون)		نتایج بلندمرتبه، ساخت (۱۳۵۷-۱۳۹۰)	
معیارها	میانگین رتبه	معیارها	میانگین رتبه
ارتباط بصری و غیربصری	۴/۷۵	ارتباط بصری و غیر بصری	۵/۰۳
مصالح طبیعی	۳/۸۱	مصالح طبیعی	۳/۴۲
تحریک غیرموزون حسی	۲/۵۸	تحریک غیرموزون حسی	۴/۲۵
تنوع حرارتی و جریان هوا	۳/۱۹	تنوع حرارتی و جریان هوا	۳/۴۲
حضور نور و آب	۵/۷۲	حضور نور و آب	۶/۵۸
منظر و چشم‌انداز	۴/۴۴	منظر و چشم‌انداز	۳/۱۷
احساس پناهگاه	۳/۵۰	احساس پناهگاه	۲/۱۴

بر اساس جدول ۷، می‌توان دریافت که از دیدگاه متخصصان، معیارهای بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه ساخته‌شده در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۰ بیشتر محقق شده‌اند. در این میان، عناصر طبیعی همچون نور و آب بالاترین میانگین وزنی را داشته و در رتبه نخست قرار گرفته‌اند. پس از آن، ارتباط بصری و غیربصری با طبیعت با میانگین ۵/۰۳ در جایگاه دوم قرار دارد که این امر نشان‌دهنده توجه کارشناسان به انواع تعامل دیداری و ادراکی با عناصر طبیعی است. در مرتبه سوم نیز تحریک غیرموزون حسی قرار گرفته که بیانگر ارزشمندی جلوه‌های حسی طبیعت در طراحی این دوره زمانی است. در مورد ساختمان‌های بلندمرتبه‌تری که پس از سال ۱۳۹۰ ساخته شده‌اند نیز مشاهده می‌شود که هرچند نور و آب همچنان در رتبه نخست قرار دارند، اما بر اساس نظر متخصصان، این عناصر در طراحی‌های امروزی با شدت و توجه کمتری نسبت به گذشته به کار گرفته شده‌اند. همچنین در رتبه دوم، ارتباط بصری و غیربصری با طبیعت حفظ شده، اما در رتبه سوم، برخلاف دوره قبل، منظر و چشم‌انداز جایگاه بالاتری پیدا کرده است که می‌تواند نشان از تغییرات الگوهای طراحی در سال‌های اخیر باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش، طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های بلندمرتبه پس از انقلاب اسلامی می‌تواند نقشی مؤثر در ارتقاء کیفیت محیط زندگی، افزایش آسایش روانی، تقویت حس تعلق به مکان و کاهش استرس ساکنان ایفا کند. تحلیل نظرات متخصصان نشان داد که مؤلفه‌هایی مانند ارتباط بصری و غیربصری با طبیعت، حضور نور و آب، تحریک حواس، تنوع حرارتی و جریان هوا، مصالح طبیعی، منظر و احساس پناهگاه از مهم‌ترین شاخص‌های طراحی بایوفیلیک در این نوع از بناها به شمار می‌روند. این نتایج با پیشینه پژوهش‌های بین‌المللی نیز هم‌راستا است؛ به‌ویژه در مطالعاتی که بر اثرگذاری عناصر طبیعی بر سلامت جسمی و روانی تأکید داشته‌اند. پژوهشگرانی همچون السید و الازهری (۲۰۲۵) بر نقش مستقیم محیط‌های طبیعی در بهبود وضعیت فیزیولوژیکی کاربران اشاره کرده‌اند و دی جوزپه و همکاران (۲۰۲۴) نیز کاربرد واقعیت مجازی برای ارزیابی پیشینی طرح‌های بایوفیلیک را مؤثر دانسته‌اند. همچنین، یافته‌های پژوهش‌هایی چون تبسم و پارک (۲۰۲۴)، الختیب و همکاران (۲۰۲۴) و ژونگ (۲۰۲۲) نیز مؤید اهمیت طراحی طبیعت‌محور در افزایش تاب‌آوری، رضایت و سلامت کاربران است. در جمع‌بندی، یافته‌های تحقیق حاضر در مورد ساختمان‌های بلندمرتبه نشان می‌دهد که ارتباط بصری با طبیعت، به‌ویژه در فضاهای بیرونی، مشاعی و داخلی این ساختمان‌ها، برای متخصصان از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا توصیه می‌شود در طراحی محوطه، لابی، فضاهای مشاعی و ورودی واحدها، از فضای سبز، آب‌نما و تراس‌هایی با دید مستقیم به طبیعت بهره گرفته شود تا ارتباط با فضای سبز در هر دو سطح عمومی و خصوصی تقویت گردد. همچنین در زیرشاخه ارتباط غیربصری با طبیعت، شامل صداهای طبیعی مانند صدای آب و پرندگان یا بوهای حاصل از گل و گیاه، نیز اهمیت زیادی برای پاسخ‌دهندگان گزارش شده است. در نتیجه پیشنهاد می‌شود از آب‌نماهای متناسب و باغچه‌های گل در لابی‌ها، تراس‌ها و فضاهای داخلی بهره گرفته شود تا این ابعاد غیرمستقیم طبیعت نیز درک‌پذیر شوند. تحریک غیرموزون حسی نیز از دیگر مؤلفه‌های مورد تأکید بوده است. در طراحی خانه‌های مدرن، استفاده متنوع از رنگ‌ها، نورهای طبیعی و مصنوعی و بهره‌گیری از نورپردازی مناسب در شب از اهمیت بالایی برخوردار است. بر این اساس، تدوین سناریویی برای حرکت نور و رنگ از فضای بیرونی به فضای خصوصی داخلی پیشنهاد می‌شود که در آن توالی نور طبیعی، نیمه‌تاریک، مصنوعی و سپس روشنایی در تراس‌ها و ورودی‌ها به دقت طراحی شود. این سناریو می‌تواند با باغچه‌های سبز و رنگ‌های گرم در فضای داخلی، حس بویایی و سایر حواس انسان را نیز تحریک نماید. در زیرشاخه حضور آب نیز اهمیت بالایی مشاهده شد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در طراحی لابی، تراس واحدها و محوطه، از آب‌نماهایی متناسب با مقیاس فضا استفاده شود. در رابطه با تنوع حرارتی و جریان هوا نیز یافته‌ها نشان می‌دهد که ایجاد مسیرهایی برای ورود جریان طبیعی هوا در مناطق کم‌آلاینده می‌تواند کیفیت زندگی در ساختمان‌های بلندمرتبه را افزایش دهد. استفاده از تراس‌ها به‌عنوان تله جریان هوا و بهره‌گیری از سیستم‌های تهویه کم‌مصرف در کنار راهکارهای غیرفعال توصیه می‌شود.

نشر نور پراکنده و پویا نیز مؤلفه‌ای مهم در هر دو دسته ساختمان‌های بلندمرتبه تلقی شده و از این‌رو همان توصیه‌های مربوط به تحریک غیرموزون حسی، یعنی سناریوی نور طبیعی و مصنوعی از بیرون به داخل، باید در این زیرشاخه نیز رعایت گردد. منظر و چشم‌انداز (ویو) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ملاحظات آغازین طراحی معماری بایوفیلیک شناخته شده و توصیه می‌شود جهت‌گیری مناسب ساختمان، لکه‌گذاری هوشمندانه توده‌ها در پلان و در نظر گرفتن سایه‌اندازی‌ها و شرایط اقلیمی در مراحل ابتدایی طراحی لحاظ گردد تا کیفیت تجربه بصری و ادراکی فضا تقویت شود. در نهایت، احساس پناهگاه و حفظ حریم خصوصی نیز به‌عنوان یک عامل روان‌شناختی مهم، مورد توجه پاسخ‌دهندگان بوده است. برای این منظور، پیشنهاد می‌شود در طراحی داخلی، یک اتاق برای هر نفر در نظر گرفته شود، دیوارهای مشترک با همسایگان به حداقل برسد و با بهره‌گیری از استانداردهایی نظیر نویفرت، آرامش، سکون و استقلال روانی ساکنین در محیط زندگی تقویت گردد.

مبانی بایوفیلیک با استفاده از روش‌های مختلفی می‌تواند در معماری تحقق یابد. در اینجا دو رویکرد پیشنهادی مطرح می‌شود:

- استفاده مستقیم از طبیعت: این رویکرد به این معناست که تا می‌توانیم محیط طبیعی را وارد فضای انسان‌ساخت کنیم. به‌عنوان‌مثال بهره‌گیری از تهویه طبیعی، نور طبیعی و گیاهان. می‌توانیم در این نوع معماری مصالح طبیعی را جایگزین کنیم و نمادها و نشانه‌های طبیعت را در فضای داخلی به کار ببرم. در این روش طبیعت بی‌واسطه و به شکل مستقیم ادراک می‌شود.
- استفاده غیرمستقیم از طبیعت: در این رویکرد درواقع ویژگی‌ها و خواص موجود در طبیعت طراحی و بهره‌برداری می‌شود. به‌عنوان‌مثال: الگوی هندسی پیچیده عناصر طبیعی را ارزیابی کرده و سپس در طراح یا سازه آن را به کار می‌بندیم. این نوع رویکرد می‌تواند پیچیدگی موردعلاقه انسان را خلق کند و فضا در این حالت به‌طور غیرمستقیم ادراک می‌شود.

سپاسگزاری: مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری می‌باشد. بدین‌وسیله از همکاری مشارکت‌کنندگان در این مقاله که سهم مؤثری در جمع‌آوری داده‌ها داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

حامی مالی: بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش: همه نویسندگان، در نگارش و تنظیم مقاله حاضر نقش و سهم برابر دارند.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

پی‌نوشت

[1] Bio
[2] Philia
[3] Biophilia
[4] Necrophilia

References

Ahmadi, M. J. 2023. The Role of Biophilic Architecture in Enhancing Environmental and Psychological Quality of Urban Spaces. *Manifestation of Art in Architecture and Urban Engineering*, *1*(1), 30-42. https://www.jmaaue.org/index.php/jmaaue/article/view/3. **(In Persian)**

Al Khatib, I., Samara, F., and Ndiaye, M. 2024. A systematic review of the impact of therapeutical biophilic design on health and wellbeing of patients and care providers in healthcare services settings. *Frontiers in Built Environment, 10*, Article 1467692. https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1467692.

Al Sayyed, H., and Al-Azhari, W. 2025. Investigating the role of biophilic design to enhance comfort in residential spaces: Human physiological response in immersive virtual environment. *Frontiers in Virtual Reality, 6*, Article 1411425. https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1411425.

Aristizabal, S., Byun, K., Porter, P., Clements, N., Campanella, C., Li, L., Mullan, A., Ly, S., Senerat, A., Nenadic, I. Z., Browning, W. D., Loftness, V., and Bauer, B. 2021. Biophilic office design: Exploring the impact of a multisensory approach on human well-being. *Journal of Environmental Psychology, 77*, 101682. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۱۰۱۶/□.□□□□□.۲۰۲۱.۱۰۱۶۸۲

Asojo, A., and Hazazi, F. 2025. Biophilic Design Strategies and Indoor Environmental Quality: A Case Study. *Sustainability*, *17*(5), 1816. https://doi.org/10.3390/su17051816.

Asojo, A., and Hazazi, F. 2025. Biophilic Design Strategies and Indoor Environmental Quality: A Case Study. *Sustainability*, *17*(5), 1816. https://doi.org/10.3390/su17051816.

Behboodzade, F., Ekhlassi, A., and Norouzian-Maleki, S. 2024. The explanation of biophilic design patterns: A systematic review of concepts and approaches. *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design, 12*(1), 41–66. https://doi.org/10.22061/jsaud.2024.10750.2215. **(In Persian)**

Di Giuseppe, E., Marcelli, L., Latini, A., and D'Orazio, M. 2024. Evaluating biophilic design strategies in immersive virtual indoor environments: A systematic review on the implications for buildings occupants. *Journal of Building Engineering, 98*, 111127. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111127.

El-Darwish, I. I., and Jaheen, N. U. 2022. Biophilic design elements in modern buildings influenced by Islamic architecture features. *Journal of Engineering Sciences (JES), 50*(1), Part E: Architectural Engineering, 41. https://doi.org/10.21608/JESAUN.2021.102832.1085.

Farshi Haghi, Z, Mahmoudnejad, H, Naseri, G. and Dadashi, M. 2021. Understanding the applicability of biomimicry knowledge in architectural design training with a deductive approach of nature. *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design*, *9*(2), 112-97. https://doi.org/10.22061/jsaud.2021.7748.1859. **(In Persian)**

Fathi, M., Sajjadzadeh, H., & Moini, S. (2023). *Effect of physical and spatial factors of high-rise official buildings in Karaj City, Iran, on employee productivity*. *GeoRes, 38*(1), 55–64. https://doi.org/10.58209/geores.38.1.55. **(In Persian)**

Gardner, G. T., and Stern, P. C. 1996. *Environmental problems and human behavior*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon. Environmental Problems and Human Behavior - Gerald T. Gardner, Paul C. Stern - Google Books

Ghorbani Param, M. R., Bavar, S., and Mahmoudinejad, H. 2020. Evaluating the impact of biophilic architectural principles on housing design quality in northern Iran's climate (Case study: Gorgan city). *New Perspectives in Human Geography, 2*(12), 405–424. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1399.10.4.31.8. **(In Persian)**

Golabchi, M. 2001. Criteria for the design and construction of high-rise buildings. *Honar-ha-ye Ziba: Fine Arts*, 9(0), 6. https://journals.ut.ac.ir/article_13960.html. **(In Persian)**

Hobbs, R., 1997. Future landscapes and the future of landscape ecology. Landscape and Urban Planning 37, 1-9. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۱۰۱۶/□۰۱۶۹-۲۰۴۶(۹۶)۰۰۳۶۴-۷.

Hong, X.-C., He, B.-J., Liu, J., Qi, J.-D., Wang, G., & Cheng, S. 2025. Biophilic Cities and Communities: Towards Natural Resources, Environmental and Social Sustainability. Sustainability, 17(5), 1881. https://doi.org/10.3390/su17051881.

Ibrahim, H., Elsayed, M. S., Moustafa, W. S., and Abdou, H. M. 2023. Functional analysis as a method on sustainable building design: A case study in educational buildings implementing the triple bottom line. Alexandria Engineering Journal, 62, 63–73. https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.07.019.

Ioannou, K., Karasmanaki, E., & Tsantopoulos, G. 2025. Environmental Policy as a Tool for Sustainable Development. Sustainability, 17(8), 3674. https://doi.org/10.3390/su17083674.

Makanadar, A. 2024. Neuro-adaptive architecture: Buildings and city design that respond to human emotions, cognitive states. *Research in Globalization, 8*, 100222. https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100222

McElveen, K. C. 2004. Review of *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*, edited by P. H. Kahn Jr. & S. R. Kellert. *Journal of Political Ecology, 11*(1), 6. https://doi.org/10.2458/v11i1.21661.

Naseri, P., Jodeiri Abbasi, M, Shafizadeh, A, Mahmoodi Nezhad, H. and Babazadeh Oskoui, S. 2024. Explaining the neurobiological theoretical model of biophilic design in architecture to conserve energy in the environment with the method of content analysis. *Journal of sustainable Energy Systems*, *2*(4), 405-420. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۲۲۰۵۹/□□□.۲۰۲۴.۳۷۳۹۸۶.۱۰۵۹. **(In Persian)**

Patuano, A. 2020. Biophobia and Urban Restorativeness. *Sustainability*, *12*(10), 4312. https://doi.org/10.3390/su12104312.

Pourahmad, A., and Kachouei, N. 2020. The role of nature in urban sustainability based on the planning and design approach of biophilic cities: A case study of Torghabeh. *Shabak*, 53, 15–32. *(In Persian)*

Richardson, M. 2025. Modelling Nature Connectedness Within Environmental Systems: Human-Nature Relationships from 1800 to 2020 and Beyond. *Earth*, *6*(3), 82. https://doi.org/10.3390/earth6030082

Sameti, P., and Farzad Behtash, M. R. 2021. Biophilic urban design to improve the quality of the environment with the approach of environmental perception: A comparative study of Oslo and Ramsar. *Urban Design Discourse: A Review of Contemporary Literatures and Theories, 2*(2), 21–34. *https://udd.modares.ac.ir/article_23188.html?utm_source=chatgpt.com*. **(In Persian)**

Stamps A. E., 3rd (2008). Some findings on prospect and refuge: I. *Perceptual and motor skills*, *106*(1), 147–162. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۲۴۶۶/□□□.۱۰۶.۱.۱۴۷-۱۶۲.

Tabassum, R. R., and Park, J. 2024. Development of a Building Evaluation Framework for Biophilic Design in Architecture. *Buildings*, *14*(10), 3254. https://doi.org/10.3390/buildings14103254.

Valentine, C., Steffert, T., Mitcheltree, H., and Steemers, K. 2024. Architectural neuroimmunology: A pilot study examining the impact of biophilic architectural design on neuroinflammation. *Buildings, 14*(5), 1292. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۳۳۹۰/□□□□□□□□□۱۴۰۵۱۲۹۲.

Wilson, E.O. 1984. Biophilia: The Human Bond with Other Species. Harvard University Press, Cambridge, MA. https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2012373

Yaseen, F. R., & Mustafa, F. A. 2023. *Visibility of nature-connectedness in school buildings: An analytical study using biophilic parameters, space syntax, and space/nature syntax. Ain Shams Engineering Journal, 14*(5), 101973. https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101973

Yeang, Ken 2012, Designing the Green Skyscraper, Printed in Great Britain, Malaysia Pergamum Press Plc.

Zhong, W., Schröder, T., and Bekkering, J. 2022. Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research, 11*(1), 114–141. □□□□□://□□□.□□□/۱۰.۱۰۱۶/□.□□□□.۲۰۲۱.۰۷.۰۰۶.