



## Assessment and Understanding of the Realization of Biophilic Architecture in Human Settlements: A Case Study of Masuleh<sup>1</sup>

Parisa Haddadi<sup>2</sup>, Saiid Mirriahi<sup>3</sup>, Susan Habib<sup>4</sup>

Received: 2025-01-10, Accepted: 2025-05-11




DOI: 10.22034/rau.2025.2050325.1121

### Abstract

Today, the increasing complexity of urbanization, technological advancements, and societal shifts have disrupted the intrinsic connection between humans and the natural environment, which historically underpinned the development of human settlements. This disconnection has led to growing concerns about its adverse impacts on human health, well-being, and environmental sustainability. Biophilic architecture has emerged as a transformative approach to mediating and reestablishing this fundamental relationship. Biophilic architecture integrates natural elements, patterns, and processes into the built environment to foster a harmonious interaction between humans and nature. However, there remains a pressing need to investigate the principles underlying biophilic architecture systematically, evaluate the extent to which these principles contribute to the sustainability and livability of settlements, and explore how biophilic architecture's elements manifest in human habitats.

This study aims to address these gaps by employing a comprehensive mixed-method approach. The research begins with an extensive literature review, analyzing foundational theories, key concepts, and contemporary applications of biophilic architecture. This review identifies core biophilic principles, the foundation for developing a theoretical framework tailored to the study's objectives. These principles encapsulate various dimensions of biophilic design, including physical, psychological, and ecological aspects, which collectively enhance human settlements.

In the quantitative phase of the research, the identified principles are operationalized into measurable constructs by developing a researcher-designed questionnaire. This instrument was meticulously crafted to assess the extent to which biophilic principles are present and effective within the context of Masuleh, an iconic Iranian village renowned for its unique architectural and cultural characteristics.

1. This paper extracted from the Dissertation of the first author titled "An Analysis of Environmental Psychology Components in the Architecture of Masuleh Based on Biophilic Design Principles", by guidance of the second author and advice of the third author in (2025), which in progress in the Tafresh Branch of Islamic Azad University.
2. PhD Candidate in Architecture, Department of Architecture, Taf.C., Islamic Azad University, Tafresh, Iran. Email: [parisa.haddadi@iau.ac.ir](mailto:parisa.haddadi@iau.ac.ir)  0000-0003-2209-2412
3. Associate Professor, Department of Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author). Email: [saiid.mirriahi@gmail.com](mailto:saiid.mirriahi@gmail.com)  0009-0007-6687-1422
4. Assistant Professor, Department of Architecture, Taf.C., Islamic Azad University, Tafresh, Iran. Email: [susan.habib@iau.ac.ir](mailto:susan.habib@iau.ac.ir)  0000-0002-0918-6978



The questionnaire was administered to a diverse sample of residents and visitors in Masuleh, capturing their perceptions and experiences related to integrating natural elements and biophilic principles within the settlement.

The data were analyzed using SPSS, focusing on measures of central tendency and dispersion (e.g., mean and standard deviation) to understand data distribution. Additionally, a one-sample t-test was conducted to evaluate whether the observed mean scores of biophilic principles significantly exceeded a neutral benchmark, thereby assessing the desirability of biophilic architecture in Masuleh.

The quantitative findings reveal a hierarchical significance of biophilic dimensions in Masuleh, ranked from the most to the least prominent. Among these, the connection with nature and natural systems scored the highest (mean = 4.29), underscoring the settlement's strong integration with its natural surroundings. Other dimensions, such as space (mean = 4.22), complexity and order (mean = 4.16), and visual connection with nature (mean = 4.14), also received high ratings, indicating the prominence of these elements in shaping the settlement's character. Furthermore, dimensions such as nature comfort (mean = 4.09), preservation and placemaking (mean = 4.08), and the interplay of mystery and risk/danger (mean = 4.04) highlight the intricate balance between functionality, aesthetic appeal, and human experience in Masuleh's biophilic design.

The dimensions of biophilic management (mean = 3.99), lighting (mean = 3.95), and material connection with nature (mean = 3.92) emphasize the role of sustainable practices and sensory engagement in enhancing the built environment. Additionally, dimensions like biophilic activities and uses (mean = 3.84), prospect and refuge (mean = 3.83), and legibility (mean = 3.66) reflect the importance of creating spaces that support diverse activities, provide psychological comfort, and maintain spatial coherence. Finally, natural forms and shapes (mean = 3.65) highlight the aesthetic and symbolic value of integrating organic forms into architectural design.

The qualitative phase complements these findings by delving deeper into the lived experiences of Masuleh's residents and visitors. Semi-structured interviews explored the realization of biophilic architecture's dimensions and elements within the settlement. The narratives collected through these interviews provide rich, contextual insights into the interplay between physical design and human interaction, revealing the cultural, social, and emotional significance of biophilic elements in Masuleh. The qualitative data also illuminate the challenges and opportunities for implementing biophilic principles in similar contexts, offering valuable lessons for practitioners and policymakers.

Overall, the study's results indicate that Masuleh exemplifies a desirable state of biophilic architecture, with an average score of 4.02 per the one-sample t-test. This finding underscores the potential of biophilic design to enhance the quality of life in human settlements by fostering a deeper connection with nature, promoting sustainability, and enriching the sensory and experiential qualities of spaces.

Building on these findings, the research proposes a set of biophilic architectural design principles to integrate natural elements into human settlements at multiple scales, from individual buildings to broader spatial configurations. These principles offer a practical framework for architects, urban planners, and policymakers to create environments that respect ecological constraints and enhance human well-being. By demonstrating the successful application of biophilic architecture in Masuleh, this study provides a model for replicating such approaches in diverse contexts, paving the way for more sustainable and harmonious human settlements worldwide.

**Keywords:** Biophilic Architecture, Mixed-method research, Masuleh, Measures of dispersion, One-sample T-Test, Interview

## سنجش و فهم چگونگی تحقق معماری زیست‌دوست در سکونتگاه‌های انسانی، نمونه مطالعاتی: ماسوله<sup>۱</sup>

پریسا حدادی<sup>۲</sup>، سعید میریاحی<sup>۳</sup>، سوزان حبیب<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۲۱-۱۰-۱۴۰۳، تاریخ پذیرش: ۲۱-۰۲-۱۴۰۴

DOI: 10.22034/rau.2025.2050325.1121

### چکیده

معماری زیست‌دوست در طراحی محیط‌های انسانی، بر تعامل میان انسان و طبیعت تأکید دارد. در این راستا پژوهش حاضر، در صدد بررسی تحقق اصول معماری زیست‌دوست در بافت ماسوله و ارائه راهکارهایی مبتنی بر این اصول، به منظور بهبود کیفیت طراحی سکونتگاه‌های انسانی است. این پژوهش با استفاده از روش‌شناسی و در چهار مرحله اجرا شده است: مرور ادبیات و تدوین چارچوب نظری، سنجش کمی میزان تحقق اصول معماری زیست‌دوست در ماسوله، تحلیل کیفی مصاحبه‌های انجام‌شده با ساکنان و بازدیدکنندگان، و در نهایت ارائه اصول طراحی پیشنهادی. در بخش کمی، با استفاده از پرسش‌نامه‌ای مبتنی بر چارچوب نظری و تحلیل داده‌ها با روش‌های آماری، میزان تحقق ابعاد مختلف معماری زیست‌دوست در ماسوله ارزیابی شده است. بر اساس یافته‌ها، اصولی همچون ارتباط با طبیعت، فضای باز، پیچیدگی و نظم، و آسایش طبیعی بیشترین تحقق را در این منطقه داشته‌اند، در حالی که معیارهایی همچون مدیریت زیست‌دوست، ارتباط مادی با طبیعت و کاربردهای زیست‌دوست کمترین میزان تحقق را نشان داده‌اند. در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ نفر از ساکنان و بازدیدکنندگان ماسوله انجام و با روش تحلیل محتوای کیفی بررسی شده است. بر اساس یافته‌ها، تجربه زیسته افراد بر اهمیت تعامل حسی و روانی با محیط طبیعی، تأثیر هویت محلی در حس تعلق و آرامش و نقش طراحی زیست‌دوست در پایداری و کیفیت زندگی تأکید دارد. در نهایت، با تلفیق یافته‌های کمی و کیفی، اصولی برای طراحی محیط‌های مسکونی ارائه شده که بر ادغام عناصر طبیعی، افزایش تعامل انسان با طبیعت و بهره‌گیری از ویژگی‌های زیست‌دوست تأکید دارند.

**کلیدواژه‌ها:** معماری زیست‌دوست، پژوهش ترکیبی، ماسوله، شاخص‌های پراکندگی، آزمون تی تک‌نمونه‌ای، مصاحبه

۱. مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «تبیین مؤلفه‌های روان‌شناسی محیطی در معماری ماسوله مبتنی بر معماری بیوفیلیک» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تفرش در حال انجام است.

۲. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد پروفیسور حسایی، دانشگاه آزاد اسلامی، تفرش، ایران.

Email: parisa.haddadi@iau.ac.ir

0000-0003-2209-2412

۳. دانشیار گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: saiid.mirriahi@gmail.com

0009-0007-6687-1422

۴. استادیار گروه معماری، واحد پروفیسور حسایی، دانشگاه آزاد اسلامی، تفرش، ایران.

Email: susan.habib@iau.ac.ir

0000-0002-0918-6978



## مقدمه

و پایداری شده است. باتوجه به این چالش‌ها، معماری زیست‌دوست به عنوان یک رویکرد نوین و کارآمد برای بازسازی ارتباط انسان با طبیعت در محیط‌های ساخته‌شده مطرح شده است. با این وجود، پژوهش‌های کافی در زمینه چگونگی تحقق عملی این نوع معماری در سکونتگاه‌های انسانی، به‌ویژه در ایران، وجود ندارد.

به همین منظور ماسوله به عنوان یکی از شهرهای تاریخی ایران، نمونه‌ای بارز از تعامل همساز انسان و طبیعت در طول تاریخ به شمار می‌رود. ساختار معماری این شهر به‌گونه‌ای است که از منابع طبیعی اطراف بهره‌برداری شده و هماهنگی ویژه‌ای بین عناصر مصنوع و طبیعی ایجاد شده است. این ویژگی‌ها ماسوله را به نمونه‌ای مناسب برای سنجش و فهم چگونگی تحقق معماری زیست‌دوست در سکونتگاه‌های انسانی تبدیل می‌کند.

با این حال، با وجود اهمیت و ظرفیت‌های معماری ماسوله، پژوهش‌های محدودی به بررسی میزان تطابق این معماری با اصول زیست‌دوست و همچنین فهم چگونگی تحقق این اصول و شاخص‌ها پرداخته‌اند. همچنین، شناسایی، سنجش و فهم دقیق مؤلفه‌های معماری زیست‌دوست در این سکونتگاه، می‌تواند به ارائه راهکارهای کاربردی برای توسعه پایدار سکونتگاه‌های انسانی و بهبود کیفیت زندگی در سایر مناطق مشابه منجر شود. به همین منظور این پژوهش این پژوهش پس از شناسایی و دسته‌بندی اصول معماری زیست‌دوست از طریق بررسی پژوهش‌های مرتبط، در یک فرایند روش‌شناسی ترکیبی، ابتدا در بخش کمی به ارزیابی اصول معماری زیست‌دوست در ماسوله پرداخته و سپس در بخش کیفی، با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با گردشگران و ساکنان ماسوله و تحلیل محتوای این مصاحبه‌ها، به فهم چگونگی تحقق این شاخص‌ها در ماسوله پرداخته است. در واقع این پژوهش در نظر دارد تا به بررسی این سؤالات بپردازد که اصول معماری زیست‌دوست در معماری ماسوله کدام‌اند و چگونه می‌توان آنها را شناسایی و دسته‌بندی کرد؟ اصول معماری زیست‌دوست در معماری ماسوله تا چه حد با معیارهای موجود در پژوهش‌های مرتبط هم‌راستاست و ارزیابی کمی اصول معماری زیست‌دوست در ماسوله چگونه می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر این اصول بر کیفیت زندگی ساکنان و گردشگران باشد؟

انسان همواره در طول تاریخ با محیط اطراف خود ارتباط داشته که بخش مهمی از آن، ارتباط با طبیعت بوده است. قرابت انسان با طبیعت، در ساخت‌وسازها و به‌عبارت‌دیگر در سکونتگاه‌های انسانی در طول زمان قابل مشاهده است. این ارتباط از تسلیم‌شدن به طبیعت تا تسخیر طبیعت تکامل یافته است، اما حفظ یک هم‌زیستی هماهنگ برای توسعه پایدار بسیار مهم است (Yan, 2019). به‌عبارتی رابطه بین سکونتگاه‌های انسانی و طبیعت برای تضمین بقا و معیشت جامعه مهم است (Kellert, 2012).

با این حال امروزه اختلال در رابطه انسان و طبیعت، به‌ویژه در محیط‌های شهری و صنعتی منجر به پیامدهای منفی برای سلامت، محیط‌زیست و پایداری شده است و این قطع ارتباط از جهان‌بینی‌ای نشئت می‌گیرد که اساساً طبیعت را به عنوان منبعی برای بهره‌برداری در نظر می‌گیرد (Dawkins & Lam, 2022)؛ بنابراین امروزه بر اهمیت پیوند مجدد مردم و جوامع با طبیعت برای آینده‌ای پایدار تأکید می‌شود و بیگانگی از طبیعت که با صنعتی‌شدن آغاز شده است، محققان را بر آن داشته تا به دنبال راه‌هایی برای احیای این ارتباط باشند (Moghadam, Singh & Yahya, 2015).

در همین راستا امروزه معماری زیست‌دوست<sup>۱</sup> به عنوان یک رویکرد امیدوارکننده برای بازگرداندن ارتباط انسان و طبیعت در محیط‌های شهری ترویج شده و به مسائل مختلف سلامت جسمی و روانی مرتبط با زندگی شهری می‌پردازد (Kayihan, 2018; Soderlund & Newman, 2015). تحقیقات نشان می‌دهند که ادغام اصول زیست‌دوست با برنامه‌ریزی شهری و معماری می‌تواند به مزایای اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی متعدد منجر شود و به‌عبارتی طراحی زیست‌دوست نه‌تنها کیفیت محیط ساخته‌شده را بهبود می‌بخشد، بلکه ترمیم بوم‌سامانه‌های شهری را بهبود بخشیده و توسعه پایدار شهر را تقویت می‌کند (Panagopoulos, Sbarcea, & Herman, 2020). به این ترتیب، معماری زیست‌دوست الگوی ارزشمندی برای پرداختن به چالش‌های سکونتگاه‌های انسانی آینده و افزایش رفاه کلی انسان‌ها ارائه می‌کند.

در دوران معاصر، به‌ویژه در مناطق شهری و صنعتی، شاهد کاهش چشمگیر ارتباط انسان با طبیعت هستیم که این مسئله منجر به بروز پیامدهای منفی برای سلامت، محیط‌زیست

## روش‌شناسی

این پژوهش از منظر روش‌شناسی از گونه روش‌شناسی ترکیبی است و برای فهم بهتر مراحل انجام‌شده، روش‌شناسی این پژوهش در قالب چهار مرحله تشریح شده است.

### مرحله اول: مرور ادبیات و شناسایی اصول معماری زیست‌دوست

این مرحله با هدف تدوین چارچوب نظری معماری زیست‌دوست انجام شده است. برای این منظور، جستجوهای گسترده در منابع علمی بین‌المللی و داخلی انجام و مقالات مرتبط با استفاده از ابزار کانکتد پیپرز شناسایی و تحلیل شد. سپس اصول و شاخص‌های معماری زیست‌دوست استخراج و در قالب یک چارچوب نظری تدوین گردید که مبنای ارزیابی‌های بعدی پژوهش خواهد بود.

### مرحله دوم: سنجش کمی اصول معماری زیست‌دوست در ماسوله

در مرحله بعدی، برای سنجش تحقق اصول معماری زیست‌دوست در ماسوله، پرسش‌نامه ۴۲ سؤالی بر اساس چارچوب نظری طراحی شد. این پرسش‌نامه با طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای تنظیم و برای اندازه‌گیری متغیرهای معماری زیست‌دوست استفاده گردید. جامعه آماری شامل ۱۸۰ نفر از ساکنان و بازدیدکنندگان ماسوله بود که طی ۲۵ روز در بهار ۱۴۰۳ پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کردند. پایایی پرسش‌نامه با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰ تأیید شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون تی تک‌نمونه‌ای تحلیل شدند تا رتبه‌بندی و معناداری پاسخ‌ها مشخص شود.

### مرحله سوم: تحلیل کیفی مصاحبه‌ها

پس از ارزیابی کمی، مرحله کیفی پژوهش برای بررسی تحقق اصول معماری زیست‌دوست از دیدگاه ساکنان و بازدیدکنندگان ماسوله آغاز شد. در این مرحله، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ نفر انجام شد تا تجربیات آنها در مورد اصول معماری زیست‌دوست استخراج شود. سؤالات مصاحبه برای پوشش ابعاد مختلف این اصول طراحی شدند. داده‌ها پس از جمع‌آوری کدگذاری شده و تحلیل محتوای کیفی انجام شد تا اطلاعات مرتبط با ابعاد معماری زیست‌دوست استخراج گردد. این مرحله درک عمیق‌تری از پیاده‌سازی اصول زیست‌دوست در معماری ماسوله فراهم می‌کند.

## مرحله چهارم: پیشنهاد اصول طراحی برای سکونتگاه‌های

### انسانی

در مرحله چهارم، بر اساس یافته‌های تحقیق، اصول طراحی برای سکونتگاه‌های انسانی و معماری مسکونی تدوین شد. این اصول شامل راهکارهایی برای ادغام عناصر طبیعی با معماری، تقویت تعامل انسان با طبیعت و بهبود کیفیت زندگی است. چارچوب ارائه‌شده قابلیت تطبیق با شرایط اقلیمی و فرهنگی مختلف را دارد و به عنوان راهنمای طراحی سکونتگاه‌های پایدار قابل استفاده است.

### پیشینه پژوهش

بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که برخی به تکامل طراحی زیست‌دوست (تقی‌پور، ۱۴۰۱) و تاریخی آن (N. Ramzy, 2015) پرداخته‌اند. پژوهش‌ها به اصول و منطق معماری زیست‌دوست (Rich- Brielmann et al., 2022; Andreuc-ardson & Butler, 2022) و دستاوردهای آن (ci et al., 2021; Gaekwad et al., 2022) اشاره کرده‌اند. برخی مطالعات به جذابیت و انتقادات این سبک (Berto et al., 2016; Joye & van den Berg, 2011) و پیروی آن از بوم‌شناسی (Barbiero, 2021) پرداخته‌اند. اهمیت آب در طراحی (Katuk et al., 2022) و ترکیب آن با معماری اسلامی (یوسف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸) نیز مورد بررسی قرار گرفته است. از مزایای معماری زیست‌دوست، تطابق آن با فناوری‌های روز (Emamjomeh et al., 2020) و توانایی ایجاد حس مکان (Ziari et al., 2018) ذکر شده است. همچنین، کاربرد آن در طراحی داخلی، خارجی و پروژه‌های ترمیمی (Abdelaal & Soebarto, 2019) قابل توجه است. استفاده از معماری زیست‌دوست در محیط‌های مختلف مانند خوابگاهی، درمانی، کاری و متروها (Elmashharawi, 2017; Hähn et al., 2021; Paul et al., 2019) رایج است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که طراحی زیست‌دوست می‌تواند در شهرسازی و تاب‌آوری در مقابل پاندمی‌ها (Afacan, 2023) مفید باشد. بسیاری از مطالعات به تأثیر معماری زیست‌دوست بر رفاه جسمی و روحی (Alam, 2023; Bolten & Barbiero, 2023) پرداخته‌اند. بخش چشمگیری از پژوهش‌های پیشین به بررسی تأثیر طراحی و معماری زیست‌دوست بر رفاه و سلامت جسمی و روحی افراد پرداخته‌اند که این قبیل از پژوهش‌ها



معماری، پیوند دوباره انسان با طبیعت را هدف قرار می‌دهد و به عنوان یک علم میان‌رشته‌ای شناخته می‌شود (شاهچراغی و همکاران، ۱۳۹۶). کنت مسدن و نیکوس سالینگاروس آن را ترکیبی از دانش اعصاب، محیط طبیعی و طراحی ساختمان می‌دانند. با وجود تلاش‌ها، دستیابی به آن به دلیل محدودیت‌های زیست‌شناسی و مشکلات انتقال مفاهیم به معماری دشوار است (Kellert, Heerwagen & Mador, 2011). زیست‌دوست نه تنها به حفظ طبیعت بلکه به ادغام آن در معماری می‌پردازد (Carter et al., 2021) و می‌تواند مزایای فیزیکی و روانی به همراه آورد (Parsae et al., 2019). با این حال، استفاده از عناصر طبیعی ممکن است گاهی موجب اضطراب شود (Rosenbaum et al., 2018).

ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های معماری زیست‌دوست برای به‌دست‌آوردن مقالات مرتبط در این مطالعه؛ از دو پایگاه‌داده جامع لاتین به عنوان منابع اصلی ادبیات از جمله «گوگل اسکالر»<sup>۴</sup> و «وب آف ساینس»<sup>۵</sup> و پایگاه «انتشارات جهاد دانشگاهی»<sup>۶</sup> به عنوان پایگاه‌داده مقالات فارسی و همچنین ترسیم گراف پژوهش‌های مرتبط سایت «کانکتد پیپر»<sup>۷</sup> استفاده شده است. جستجوی واژگان بر اساس زبان انگلیسی و فارسی بوده است. پس از مطالعه مقالات و اسناد به‌دست‌آمده، نتایج در قالب یک چهارچوب شامل درون‌مایه، طبقات، زیر طبقات و کدهای معماری زیست‌دوست در «جدول ۱» گزارش شده و در قالب یک مدل نظری ترسیم شده‌اند.

همچنین موارد گفته شده در چهارچوب ارائه شده، به صورت یک مدل نظری در «شکل ۱» نمایش داده شده است. و در نهایت بر اساس مبانی نظری پژوهش، چهارچوب مفهومی که در «شکل ۲» قابل مشاهده است، ترسیم شده تا بر اساس آن ادامه مسیر پژوهش مشخص شود.

### مورد مطالعاتی

الگوی معماری ماسوله در ایران بی‌نظیر است و به عنوان نمونه‌ای خاص در دنیا شناخته می‌شود. این شهرک تاریخی در شمال ایران، استان گیلان، و در تقاطع سه استان گیلان، مازندران و اردبیل واقع است. ماسوله به صورت پلکانی از کنار رودخانه به سمت شمال کشیده شده و خانه‌های فوقانی مشرف بر خانه‌های زیرین هستند. معماری آن از دوره‌های زندیه، قاجاریه و پهلوی باقی‌مانده است، اما تحقیقات نشان می‌دهد که

می‌تواند موجب محبوبیت روزافزون معماری زیست‌دوست در میان طراحان شود. در نهایت دسته‌ای از مطالعات که ارتباط زیادی با موضوع این پژوهش نیز دارند، پژوهش‌هایی هستند که به بررسی ارتباط معماری زیست‌دوست و معماری مسکونی پرداخته‌اند. بنابراین، بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که جنبه‌های نوآورانه این پژوهش در بررسی معماری زیست‌دوست در سکونتگاه‌های تاریخی، به‌ویژه ماسوله، نهفته است. ماسوله به عنوان یک نمونه تاریخی از تعامل همساز انسان و طبیعت، فرصت بی‌نظیری برای تحلیل اصول زیست‌دوست فراهم می‌آورد، درحالی‌که پژوهش‌های مشابه در این زمینه محدود بوده‌اند. از سوی دیگر، استفاده از روش‌شناسی ترکیبی که شامل ارزیابی کمی و کیفی است، به این پژوهش عمق و دقت بیشتری می‌بخشد و امکان درک دقیق‌تری از تأثیرات اصول زیست‌دوست بر کیفیت زندگی ساکنان و گردشگران را فراهم می‌آورد. همچنین، این پژوهش با تأکید بر توسعه پایدار، به‌ویژه در سکونتگاه‌های تاریخی، می‌تواند راهکارهایی عملی برای بهبود تعامل انسان با طبیعت و افزایش کیفیت زندگی در سکونتگاه‌های مشابه ارائه دهد.

### مبانی نظری

#### مفهوم زیست‌دوست

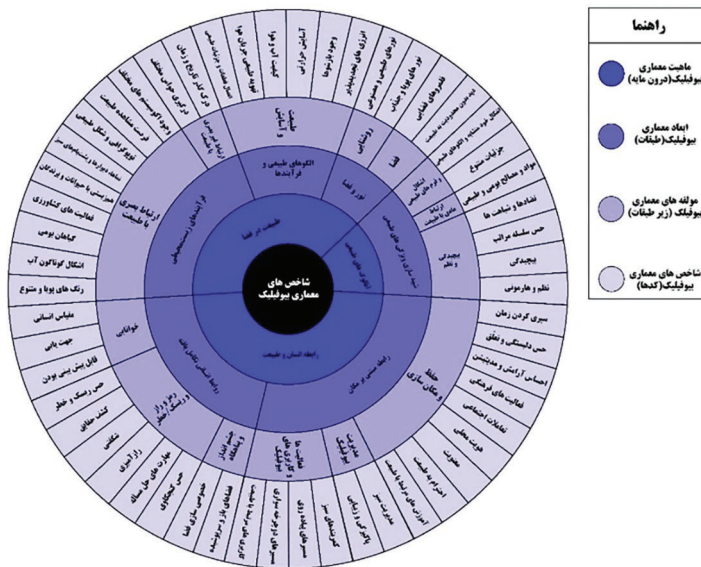
کلمه زیست‌دوست از بیوفیلیا (Biophilia) به معنی علاقه به زندگی گرفته شده است (قربانی پارام و همکاران، ۱۳۹۹). اریک فروم<sup>۸</sup> در ۱۹۶۴ این واژه را برای توصیف «عشق به زندگی و هر چیز زنده»<sup>۹</sup> به کار برد (Yin et al., 2020). ادوارد ویلسون زیست‌شناس، زیست‌دوست را «تمایل به وابستگی به سایر اشکال زندگی» و ارتباط انسان با طبیعت معرفی کرد (Yin et al., 2020). این مفهوم نشان می‌دهد که تماس با طبیعت در بهبود بهزیستی جسمی و روحی انسان نقش دارد (Parsae et al., 2019). مطالعات در محیط‌های بهداشتی نشان داده‌اند که طبیعت به بهبود سلامت کمک می‌کند (Jiang et al., 2021). زیست‌دوست به عنوان یک نیاز ضروری برای زندگی شهری مدرن و روابط اجتماعی مطرح است (Beatley & Newman, 2016).

#### مفهوم معماری زیست‌دوست

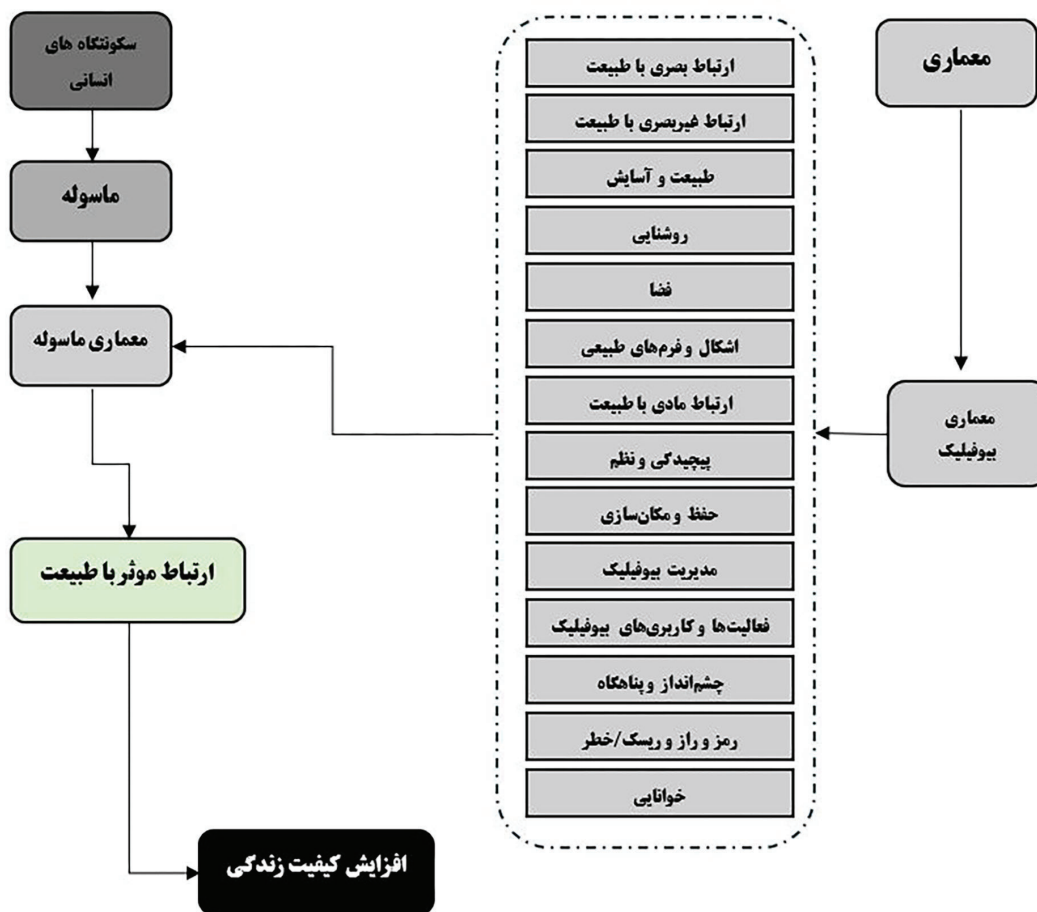
معماری زیست‌دوست بر اساس نیاز انسان به ارتباط با طبیعت و پایداری است (Stewart-Pollack & ASID, 2006). این

جدول ۱. ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های معماری زیست‌دوست.

ماهیت معماری زیست‌دوست (درون‌مایه)	ابعاد معماری زیست‌دوست (طبقات)	مؤلفه‌های معماری زیست‌دوست (زیر طبقات)	شاخص‌های معماری زیست‌دوست (کدها)	
طبیعت در فضا	فرایندهای زیست‌محیطی	ارتباط بصری با طبیعت	*رنگ‌های پویا و متنوع *اشکال گوناگون آب *گیاهان بومی *فعالیت‌های کشاورزی *هم‌زیستی با حیوانات و پرندگان *فرصت مشاهده طبیعت *نماها، دیوارها و پشت‌بام‌های سبز *توپوگرافی و شکل طبیعی *وجود بوم‌سامانه‌های مختلف	
	الگوهای طبیعی و فرایندها	ارتباط غیربصری با طبیعت	*درگیری حواس مختلف *درک گذر تاریخ و زمان	
آنالوگ‌های طبیعی	نور و فضا	طبیعت و آسایش	*انصال قطعات و جزئیات طبیعی *تهویه طبیعی جریان هوا *کیفیت آب‌وهوا *آسایش حرارتی *وجود بازشوها *انرژی‌های تجدیدپذیر	
	شبیه‌سازی ویژگی‌های طبیعی	روشنایی	*نورهای طبیعی و مصنوعی *نورهای پویا و جذاب	
رابطه انسان و طبیعت	رابطه مبتنی بر مکان	فضا	*قلمروهای فضایی *دید بدون محدودیت به طبیعت	
	رابطه انسان و طبیعت	اشکال و فرم‌های طبیعی	اشکال خود متشابه و الگوهای طبیعی *جزئیات متنوع	
		حفظ و مکان‌سازی	*مواد و مصالح بومی و طبیعی	
	روابط انسانی تکامل یافته	مدیریت زیست‌دوست	پیچیدگی و نظم	*تضادها و شباهت‌ها *حس سلسله‌مراتب *پیچیدگی *نظم و هارمونی
		فعالیت‌ها و کاربری‌های زیست‌دوست	حفظ و مکان‌سازی	*سبزی کردن زمان *حس دل‌بستگی و تعلق *احساس آرامش و مدیتیشن *فعالیت‌های فرهنگی *تأمینات اجتماعی *هویت محلی *معنویت *احترام به طبیعت *آموزش‌های مرتبط با طبیعت
		چشم‌انداز و پناهگاه	مدیریت سبز *پاکیزگی و زیبایی	*کمربندهای سبز *مسیرهای پیاده‌روی *مسیرهای دوچرخه‌سواری *کاربری‌های مرتبط با طبیعت
رمز و راز و مخاطره/خطر		فعالیت‌ها و کاربری‌های زیست‌دوست	*فضاهای باز و سرپوشیده *خصوصی‌سازی فضا	
خوانایی	حفظ و مکان‌سازی	*حس کنج‌کاوی *مهارت‌های حل مسئله *رازآزمیزی *شگفتی *کشف حقایق *حس مخاطره و خطر		
خونابایی	مدیریت زیست‌دوست	*قابل‌پیش‌بینی بودن *جهت‌یابی *مقیاس انسانی		



شکل ۱. مدل نظری متشکل از درون‌مایه، طبقات، زیر طبقات و کدهای معماری زیست‌دوست.



شکل ۲. چهارچوب مفهومی پژوهش.



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی و تصاویر ماسوله.

جدول ۲. آماره‌های توصیفی و پراکندگی (میانگین و انحراف معیار) ابعاد و مؤلفه‌های معماری زیست‌دوست در ماسوله.

رتبه	بعد	میانگین	انحراف معیار	میانگین کل	انحراف معیار کل
۱	ارتباط با طبیعت و سیستم‌های طبیعی	۴/۳۷	۰/۷۴	۴/۲۹	۰/۶۴
		۴/۲۱	۰/۸۱		
۲	فضا	۴/۱۷	۰/۷۹	۴/۲۲	۰/۶۱
		۴/۲۷	۰/۶۹		
۳	پیچیدگی و نظم	۴/۰۸	۰/۸۳	۴/۱۶	۰/۹۵
		۴/۲۳	۰/۶۹		
۴	ارتباط بصری با طبیعت	۳/۹۲	۰/۸۴	۴/۱۴	۰/۴۲
		۳/۱۹	۰/۷۸		
		۴/۴۴	۰/۵۹		
		۳/۲۲	۱/۱۸		
		۳/۹۳	۰/۸۴		
		۴/۶۷	۰/۵۰		
		۴/۰۷	۰/۹۶		
		۴/۶۲	۰/۶۵		
۵	طبیعت و آسایش	۴/۱۷	۰/۷۲	۴/۰۹	۰/۴۸
		۴/۲۱	۰/۷۰		
		۴/۴۷	۰/۷۲		
		۴/۱۸	۰/۸۳		
		۴/۴۰	۰/۷۳		
		۳/۰۹	۱/۱۶		
۶	حفظ و مکان‌سازی	۴/۳۰	۰/۷۴	۴/۰۸	۰/۵۰
		۴/۲۴	۰/۷۰		
		۳/۸۳	۰/۹۶		
		۴/۰۵	۰/۸۳		
		۴/۳۱	۰/۷۶		
۷	رمز و راز و مخاطره/خطر	۳/۹۴	۰/۷۸	۴/۰۴	۰/۵۶
		۴/۳۲	۰/۶۰		
		۴/۱۳	۰/۸۳		
		۳/۷۵	۱/۰۰۰۶		
۸	مدیریت زیست‌دوست	۳/۹۰	۱/۰۷	۳/۹۹	۰/۷۸
		۴/۰۷	۰/۸۲		
۹	روشنایی	۴/۱۱	۰/۷۲	۳/۹۵	۰/۶۸
		۳/۸۰	۰/۹۱		
۱۰	ارتباط مادی با طبیعت	۴/۳۱	۰/۸۰	۳/۹۲	۰/۷۹
		۳/۵۳	۱/۰۱		
۱۱	فعالیت‌ها و کاربردهای زیست‌دوست	۳/۷۵	۱/۱۸	۳/۸۴	۰/۹۲
		۴/۱۱	۰/۹۵		
۱۲	چشم‌انداز و پناهگاه	۴/۱۹	۰/۷۰	۳/۸۳	۰/۶۵
		۳/۴۸	۰/۹۷		
۱۳	خوانایی	۳/۵۵	۱/۰۶	۳/۶۶	۰/۹۲
		۳/۷۷	۱/۰۴		
		۳/۸۵	۰/۹۷		
۱۴	اشکال و فرم‌های طبیعی	۳/۶۶	۰/۸۵	۳/۶۵	۰/۶۶
		۳/۴۴	۱/۰۲		
		۳/۸۵	۰/۹۷		

معماری فعلی ماسوله تداوم معماری دوره ساسانی است (اصلاح عربانی، ۱۳۸۰: ۵۴۸). ارتباط مؤثر معماری با طبیعت در ماسوله، این روستا را به نمونه‌ای مناسب برای بررسی اصول معماری زیست‌دوست تبدیل کرده است. در همین راستا موقعیت مکانی و همچنین تصاویر ماسوله در «شکل ۳» قابل مشاهده است.

### یافته‌ها و بحث بخش کمی

در این بخش پس از انجام تحلیل‌ها و محاسبه شاخص‌های پراکندگی (میانگین و انحراف معیار)، میزان هر یک شاخص‌های معماری زیست‌دوست در ماسوله مشخص شده و به ترتیب رتبه در «جدول ۲» قابل مشاهده است.

بنابراین، بر اساس یافته‌های کمی، به ترتیب ابعاد معماری زیست‌دوست شامل ارتباط با طبیعت و سیستم‌های طبیعی، فضا، پیچیدگی و نظم، ارتباط بصری با طبیعت، طبیعت و آسایش، حفظ و مکان‌سازی، رمز و راز و مخاطره/خطر، مدیریت زیست‌دوست، روشنایی، ارتباط مادی با طبیعت، فعالیت‌ها و کاربری‌های زیست‌دوست، چشم‌انداز و پناهگاه، خوانایی و اشکال و فرم‌های طبیعی در ماسوله ارزیابی شده‌اند.

شاخص‌های پراکندگی بررسی شده، میزان تحقق هر یک از ابعاد معماری زیست‌دوست را سنجیده است؛ اما برای بررسی این موضوع که وضعیت معماری زیست‌دوست به‌طور کلی در ماسوله به چه صورت است به آزمون آماری دیگری نیز نیاز است؛ بنابراین در راستای تجزیه و تحلیل دیتاهای پژوهش و ارزیابی وضعیت معماری زیست‌دوست ماسوله که به‌لحاظ آماری یک آزمون تک‌متغیره کمی محسوب می‌شود و همچنین با توجه به نوع طراحی پرسش‌نامه این پژوهش که با یک طیف لیکرت ۵ درجه‌ای «کاملاً مخالفم / مخالفم / نظری ندارم / موافقم / کاملاً موافقم» طراحی شده است و بحث مقایسه میانگین اکتسابی نمونه با میانگین استاندارد جامعه (۳) و همچنین نرمال بودن داده‌ها، از آزمون تی تک‌نمونه‌ای برای ارزیابی کلی وضعیت معماری زیست‌دوست ماسوله استفاده گردیده است که نتایج آن در «جدول ۳» قابل مشاهده است.

نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای نشان می‌دهد که میانگین اکتسابی نمونه ۴/۰۲ است که بالاتر از میانگین جامعه (۳) قرار دارد. مقدار سطح معناداری ۰/۰۰۰۱ و آماره تی برابر با



جدول ۳. آزمون تی تک‌نمونه‌ای جهت ارزیابی وضعیت معماری زیست‌دوست ماسوله.

جدول آماره‌های توصیفی					متغیر
تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف استاندارد		معماری زیست‌دوست ماسوله
۱۸۰	۴/۰۲	۰/۳۹	۰/۰۲		
جدول آماره‌های استنباطی					
آزمون t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین‌ها	حد پایین / حد بالا	نتیجه کلی آزمون
۳۴/۹۰	۱۷۹	۰/۰۰۰۱	۱/۰۲	۱/۰۸۰/۹۷	
وضعیت مناسب و مطلوب معماری زیست‌دوست ماسوله					

احساس حرکت از مکانی به مکان دیگر را تجربه کنند و حس خستگی کاهش یابد. یکی از مصاحبه‌شوندگان گفت: "پیاده‌روی توی معابر عمومی، مثلاً رفتن انتهای بازار، پشت بومی دید خوبی داره، ده دقیقه اونجا واستادم و برگشتم." (مصاحبه‌شونده شماره ۵). همچنین، ساخت پلکانی ماسوله امکان دید بدون محدودیت به محیط طبیعی را فراهم کرده است.

### مؤلفه پیچیدگی و نظم

سومین مؤلفه با بیشترین تحقق در ماسوله، پیچیدگی فضا است. ماسوله به عنوان یک کل منظم با ترکیب اجزای مختلف، حس هماهنگی و امنیت ایجاد می‌کند. یکی از مصاحبه‌شوندگان گفت: "نظم طبیعی در معماری ماسوله با وجود پیچیدگی‌ها، حس آرامش می‌دهد. هر کوچه و هر ساختمان داستان خودش را دارد." (مصاحبه‌شونده شماره ۱).

### مؤلفه ارتباط بصری با طبیعت

چهارمین مؤلفه با بیشترین تحقق در ماسوله، ارتباط بصری با طبیعت است. این ویژگی به‌وضوح در رنگ‌های طبیعی فصول مختلف و همچنین در و پنجره‌ها و گلدان‌های رنگارنگ خانه‌ها مشاهده می‌شود.

### مؤلفه طبیعت و آسایش

پنجمین مؤلفه از حیث میزان تأیید، این طبیعت و آسایش است. در همین راستا طبق یافته‌ها و نتایج مصاحبه‌ها، ارتباط انسان و طبیعت به‌واسطه معماری در ماسوله به‌خوبی برقرار شده است. معماری ماسوله با اتصال مناسب جزئیات و اجزای طبیعت

۳۴/۹۰ است که بزرگ‌تر از سطح استاندارد (۱/۹۶) است. این تفاوت به لحاظ آماری معنادار است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که معماری زیست‌دوست ماسوله در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

### بخش کیفی

یافته‌های کمی نشان داد که ابعاد معماری زیست‌دوست در ماسوله به چه میزان تحقق یافته است. پس‌از آن، در بخش کیفی، با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ساکنان و بازدیدکنندگان ماسوله، چگونگی تحقق معماری زیست‌دوست بررسی و نتایج آن تشریح شده است.

### مؤلفه ارتباط با طبیعت و سیستم‌های طبیعی

یافته‌های کمی نشان داد که این مؤلفه بیشترین میزان تحقق را دارد. افراد در ماسوله می‌توانند از طریق درگیر شدن حواس مختلف، مانند لمس مصالح طبیعی، استشمام بوهای مطبوع و دیدن مناظر، با طبیعت و سیستم‌های طبیعی ارتباط برقرار کنند. یکی از مصاحبه‌شوندگان گفت: "موادی که در ساختمان‌های ماسوله استفاده شده مثل چوب و سنگ، یه حس خوبی می‌ده و آدمو به طبیعت نزدیک‌تر می‌کنه. وقتی به دیوارهای سنگی یا سقف‌های چوبی دست می‌زنی، انگار یه تکه از طبیعت رو لمس می‌کنی." (مصاحبه‌شونده شماره ۱۲).

### مؤلفه فضا

دومین بعد با بیشترین میزان تحقق در ماسوله، بعد فضا است. معماری ماسوله در فضاسازی و تنوع فضایی موفق بوده است. ساخت‌وسازها باید سکنس‌های مختلفی داشته باشند تا افراد

### مؤلفه ارتباط مادی با طبیعت

در ماسوله، ارتباط مادی با طبیعت از طریق استفاده هنرمندانه از مصالح بومی مانند سنگ، چوب و خاک در معماری برقرار شده است. این مصالح باعث مقاومت طولانی مدت سکونتگاه‌ها شده‌اند. یکی از مصاحبه‌شوندگان می‌گوید: «این خانه‌ها با مصالح ساده مانند سنگ و چوب ساخته شده‌اند، اما ساختاری محکم دارند» (مصاحبه‌شونده شماره ۵). برخی معتقدند که استفاده از مصالح بومی ویژگی خاصی نیست و در بسیاری از سکونتگاه‌های طبیعی و تاریخی، از این مصالح استفاده شده است.

### مؤلفه فعالیت‌ها و کاربری‌های زیست‌دوست

در ماسوله، مؤلفه "فعالیت‌ها و کاربری‌های زیست‌دوست" به‌خوبی تحقق یافته است. مسیرهای پیاده‌روی در طبیعت و معابر بدون وسایل نقلیه، موجب افزایش فعالیت بدنی می‌شوند. به گفته مصاحبه‌شونده شماره ۱: «پیاده‌روی در مسیرهای جنگلی باعث فعالیت بیشتر می‌شود»، و مصاحبه‌شونده شماره ۱۷ بیان کرد: «در ماسوله باید بدن قوی داشته باشی چون همه‌جا سربالایی است». فضاهای طبیعی و مناظر باز نیز حس نشاط ایجاد می‌کنند. مانند گفته مصاحبه‌شونده شماره ۱۳: «این فضاها باعث می‌شوند که احساس کنم در دنیای پر از انرژی هستم».

### مؤلفه چشم‌انداز و پناهگاه

معماری ماسوله حس پناهگاه و آرامش را برای ساکنان ایجاد می‌کند. به گفته مصاحبه‌شونده شماره ۱: «بسیاری از مناطق در ماسوله حس پناهگاه می‌دهند»، مصاحبه‌شونده شماره ۱۵ افزود: «مناظر طبیعی باعث آرامش می‌شوند»، و مصاحبه‌شونده شماره ۱۱ بیان کرد: «در این مکان‌ها احساس تعلق و آرامش بیشتری دارم». این فضاها به افراد کمک می‌کنند تا از روزمرگی فرار کرده و انرژی خود را بازیابی کنند.

### مؤلفه خوانایی زیست‌دوست

مؤلفه خوانایی در ماسوله نظرات متفاوتی ایجاد کرده است. برخی مسیریابی را به‌خاطر پیچیدگی کوچه‌ها دشوار می‌دانند، اما ویژگی پلکانی بودن به افراد کمک می‌کند تا موقعیت خود را بهتر درک کنند. به گفته مصاحبه‌شونده شماره ۹: «در ماسوله

شکل گرفته و در نتیجه کل سکونتگاه در یک وضعیت متعادل با طبیعت قرار گرفته است.

### مؤلفه حفظ و مکان‌سازی

مؤلفه حفظ و مکان‌سازی در ماسوله موفق بوده است. مصاحبه‌ها نشان می‌دهند که ماسوله به طرز چشمگیری موجب دل‌بستگی و احساس جدا بودن از زندگی شهری می‌شود و حس آرامش و امنیت را القا می‌کند. این ویژگی با نظریه بازسازی توجه که بیان می‌کند محیط‌های طبیعی به بهبود حواس از بار زندگی شهری کمک می‌کنند (Pearse, Watts & Wan, 2013) هم‌خوانی دارد.

### مؤلفه رمز و راز و مخاطره/خطر زیست‌دوست

مؤلفه رمز و راز و مخاطره/خطر در ماسوله به‌خودی‌خود جذابیت دارد. این ویژگی در معماری و طراحی فضاهای ماسوله نمایان می‌شود، جایی که حس کنجکاوی درباره ساخت و نام‌گذاری فضاها ایجاد می‌شود. طبق نتایج مصاحبه، افراد تمایل دارند تا بیشتر به محیط و جزئیات آن توجه کنند (Brielmann et al., 2022). همچنین، ورودی ماسوله با سادگی و لطافت خود حس تعلق و آرامش را به بازدیدکنندگان منتقل می‌کند. یکی از مصاحبه‌شوندگان گفته است: «حس آرامش از ورود به ماسوله و صنایع‌دستی آن به آدم داده می‌شود» (مصاحبه‌شونده شماره ۱۱).

### مؤلفه روشنایی

مؤلفه روشنایی در ماسوله تأثیر زیادی بر ادراک افراد دارد. نور طبیعی، به‌ویژه در روز، با تابش خورشید بر دیوارها و گذرگاه‌ها، حس آرامش و کاهش استرس ایجاد می‌کند. یکی از مصاحبه‌شوندگان گفته است: «وقتی که خورشید طلوع می‌کند و نور روی کوه‌ها و ساختمان‌های ماسوله می‌تابد، انرژی مثبتی به من منتقل می‌شود» (مصاحبه‌شونده شماره ۱). نور طبیعی در ماسوله به دلیل مناظر کوهستانی و تغییرات فصلی، احساس ارتباط عمیق‌تری با طبیعت ایجاد می‌کند (Thursfield & Vd Ven, 2022). از سوی دیگر، روشنایی مصنوعی شب‌ها با حفظ حالتی ملایم، حس امنیت و آرامش را تقویت می‌کند. این نورپردازی‌ها هماهنگ با بافت تاریخی و طبیعی شهر بوده و به ایجاد فضایی ملایم و آرامش‌بخش کمک می‌کند.



به دلیل پلکانی بودن و تسلط بر محیط، حس آرامش بیشتری داریم و نیازی به راهنما نداریم». همچنین، مقیاس‌های انسانی و فضاهای باز در ماسوله، محیط را خواناتر کرده‌اند. مصاحبه‌شونده شماره ۱۲ گفت: «فضاهای باز ماسوله حس راحتی و آزادی خاصی دارند».

### مؤلفه اشکال و فرم‌های طبیعی

معماری ماسوله با الهام از فرم‌های طبیعی مانند سنگ و درخت، حس نزدیکی به طبیعت را تقویت می‌کند. مصاحبه‌شونده شماره ۱ این فرم‌ها را عامل آرامش می‌داند و مصاحبه‌شونده شماره ۴ به توانایی معماران در تبدیل تهدیدات طبیعی به فرصت، مانند تلفیق سنگ با معماری، اشاره می‌کند. جزئیات معماری نیز به ایجاد ارتباط عاطفی با طبیعت کمک کرده‌اند (Kellert et al., 2011).

ویژگی دیگر، انعطاف‌پذیری فضاهاست. به گفته مصاحبه‌شونده شماره ۱۸: «سقف‌ها در ماسوله عصرها فضای عمومی‌اند و شب‌ها برای حفظ حریم خصوصی بسته می‌شوند»، مشابه یافته‌های Shakhshir & Sheta (۲۰۲۴) درباره فضاهای تطبیق‌پذیر در معماری زیست‌دوست.

### نتیجه‌گیری

در بخش کمی پژوهش، مدل نظری معماری زیست‌دوست در ماسوله شامل ابعاد: ارتباط با طبیعت، فضا، پیچیدگی و نظم، ارتباط بصری با طبیعت، آسایش، حفظ و مکان‌سازی، رمز و راز و خطر، مدیریت زیست‌دوست، روشنایی، ارتباط مادی با طبیعت، فعالیت‌ها و کاربری‌ها، چشم‌انداز و پناهگاه، خوانایی و فرم‌های طبیعی ارزیابی شد.

در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با ساکنان و بازدیدکنندگان، تحقق مؤلفه‌های مدل را بررسی کرد. برخلاف بیشتر مطالعات پیشین که بر فضاهای مدرن تمرکز داشتند (Berto et al., 2016)، این پژوهش نشان داد اصول

زیست‌دوست در بافت‌های تاریخی نیز موجب تقویت حس تعلق، حفظ هویت فرهنگی و ارتقاء کیفیت زندگی می‌شوند.

دو مؤلفه نسبتاً مغفول مانده در پژوهش‌های پیشین، یعنی «حفظ و مکان‌سازی» و «پیچیدگی و نظم»، در این تحقیق برجسته شده‌اند. طراحی منظم و هوشمندانه، به‌ویژه در بافت پلکانی ماسوله، پیوستگی با طبیعت را حفظ کرده و هم‌زمان امنیت و آرامش فراهم کرده است. این موضوع در مقایسه با تمرکز پژوهش‌های پیشین بر «ارتباط بصری با طبیعت» و «فضاهای باز» (Gifford & McCunn, 2018; Pasini et al., 2021) دیدگاه تازه‌ای ارائه می‌دهد.

همچنین برخلاف پژوهش‌هایی که صرفاً بر طراحی فضا تأکید داشتند (Lahman, Aly & Flener, 2013)، این مطالعه بر ضرورت «مدیریت زیست‌دوست» تأکید دارد. در ماسوله، مدیریت منابع طبیعی، استفاده از پوشش گیاهی بومی، و حفظ تعادل بین توسعه و حفاظت محیط‌زیست با توجه به فشار گردشگری، امری حیاتی است.

در نهایت، پژوهش حاضر با بررسی جامع مؤلفه‌ها و مصاحبه‌های میدانی، نشان می‌دهد که اصول معماری زیست‌دوست نه تنها به بهبود رفاه روانی کمک می‌کنند، بلکه نقش کلیدی در حفظ هویت فرهنگی دارند. همچنین «مدیریت زیست‌دوست» و «طراحی پیچیده» می‌توانند راهبردهای مؤثر برای سکونتگاه‌های تاریخی باشند. الگوهای طراحی پیشنهادی مبتنی بر یافته‌ها، در دو مقیاس بنا و فضا، در «جدول ۴» ارائه شده‌اند.

### پی‌نوشت‌ها

1. Biophilic Architecture
2. Dr. Erich Fromm
3. The passionate love of life and of all that is alive
4. Google Scholar
5. Web of Science
6. SID
7. Connected Paper

جدول ۴. الگوهای پیشنهادی معماری زیست‌دوست در مقیاس بنا و فضا.

الگوهای پیشنهادی در مقیاس فضا	الگوهای پیشنهادی در مقیاس بنا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- فضاهای نشیمن در مکان‌های طبیعی برای لذت‌بردن از مناظر.</li> <li>- فضاهای باز و عمومی برای تقویت حس آزادی و راحتی.</li> <li>- طراحی فضاها با داستان‌ها برای اتصال به تاریخ و فرهنگ.</li> <li>- فضاهای کشف پذیر برای تقویت حس رمز و هیجان.</li> <li>- بازارها و فضاهای اجتماعی برای افزایش حس تعلق و ارتباط.</li> <li>- فضاهایی برای تسهیل تعامل و نزدیکی به همسایه‌ها.</li> <li>- خلق فضاهای یادآور خاطرات کودکی با حفظ ساختارهای سنتی.</li> <li>- طراحی فضاهایی برای خلوت‌کردن و حفظ حریم خصوصی</li> <li>- فضاهای پناهگاهی برای ایجاد حس امنیت.</li> <li>- طراحی فضاهای سبز برای تقویت تعامل با طبیعت.</li> <li>- خیابان‌های کوچک و پله‌ها به عنوان فضاهای عابر پیاده.</li> <li>- معابر باریک و پیچ‌درپیچ برای حس رمز و راز.</li> <li>- ایجاد شیب در فضاها جهت فعالیت بدنی.</li> <li>- استفاده از ارتفاعات طبیعی برای هوای خنک و تجربه خاص.</li> <li>- طراحی‌های پلکانی با نظم برای حس پیچیدگی و زیبایی.</li> <li>- نقاط دید متعدد برای بهره‌برداری از مناظر.</li> <li>- ایجاد کنجکاو در بازدیدکنندگان با طراحی چشم‌اندازهای جذاب.</li> <li>- تأکید بر جابه‌جایی بدون وسایل نقلیه برای پیوستگی به طبیعت.</li> <li>- مکان‌های کوهنوردی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای ترکیب زیبایی و هیجان.</li> <li>- مکان‌های سکوت و آرامش برای فراموشی روزمرگی.</li> <li>- حفظ مسیرهای تاریخی و طبیعی برای ارج نهادن به میراث فرهنگی.</li> <li>- حفظ بافت قدیمی برای تقویت ارتباط اجتماعی بین ساکنان.</li> <li>- مدیریت محیط‌زیست با تأکید بر حفظ منابع طبیعی.</li> <li>- طراحی معماری با احترام به نظم طبیعت.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- جهت‌گیری مناسب خانه‌ها.</li> <li>- خانه‌های برون‌گرا با پنجره‌های چند جهتی.</li> <li>- خانه‌های ارگانیک حمایت‌شده توسط طبیعت.</li> <li>- سقف‌های چندمنظوره برای تعادل فضای خصوصی و عمومی.</li> <li>- محوطه جلویی و پشت‌بام‌ها به عنوان پیاده‌رو</li> <li>- استفاده از گیاهان برای زیبایی بازوها.</li> <li>- گلدان‌های رنگارنگ بر روی نماها برای زیبایی.</li> <li>- پنجره‌های بزرگ برای دید مناسب به طبیعت و آرامش.</li> <li>- در و پنجره‌های رنگی برای حس تاریخی و جذابیت بصری.</li> <li>- طراحی با مواد طبیعی برای ارتباط بصری و احساسی.</li> <li>- مصالح طبیعی و بومی برای تقویت حس تعلق و ارتباط.</li> <li>- استفاده سازه‌هایی که زندگی در گذشته را به تصویر بکشند.</li> <li>- استفاده از فرم‌های طبیعی برای تقویت پیوند با طبیعت.</li> <li>- طراحی خانه‌هایی با قابلیت گرم‌شدن سریع در زمستان و خنک‌شدن در تابستان.</li> <li>- برقراری ارتباط عاطفی با بناهای تاریخی از طریق لمس و نزدیکی.</li> <li>- حفظ معماری بومی در تعادل با نیازهای مدرن.</li> <li>- طراحی‌های مدرن با رعایت اصول طراحی سنتی برای فضاهای زیست‌پذیر.</li> <li>- حفظ تاریخ از طریق جزئیات معماری.</li> </ul>

### فهرست منابع

- اصلاح عربانی، ابراهیم (۱۳۸۰)، *کتاب‌گیلان (جلد ۱)*، گروه پژوهشگران ایران.
- پیرمحمدزاده، امین؛ زارع‌پور، مینا؛ جلیلی، سودابه (۱۳۹۴)، برآورد ظرفیت قابل تحمل شهرک تاریخی ماسوله، *اولین کنفرانس بین‌المللی علوم جغرافیایی*، آباد، <https://civilica.com/doc/562012>
- تبریزی، م (۲۰۱۴)، تحلیل محتوای کیفی از منظر رویکردهای قیاسی و استقرایی، *فصلنامه علوم اجتماعی*، ۲۱ (۶۴)، ۱۰۵-۱۳۸، <https://doi.org/10.22054/qjss.2014.344>
- تقی‌پور، شهرام (۱۴۰۱)، خوانش ژنوتایپ معماری تکامل‌گرای زیست‌دوست بر اساس اصول اندیشه مدرسه مورتوری، *بوئیتقای معماری*، ۲ (۵)، ۳۶-۱۵، [SID.https://sid.ir/paper/1030391/fa](https://sid.ir/paper/1030391/fa)
- دلجوئی، بردیا؛ مهرپو، ریحانه (۱۴۰۲)، بررسی عوامل معماری زیست‌دوست در دستیابی به پایداری، *کنفرانس ملی شهرسازی و معماری دانش‌بنیان*، [SID.https://sid.ir/paper/1082928/fa](https://sid.ir/paper/1082928/fa)
- شاهچراغی، آزاده؛ بندرآباد، علیرضا (۱۳۹۶)، محاط در محیط (کاربرد روان‌شناسی محیطی در معماری و شهرسازی)، چاپ سوم، نشر سازمان جهاد دانشگاهی تهران.
- عیسی‌کارودی، سیده (۱۴۰۱)، معماری زیست‌دوست و تأثیر آن بر رفتار انسان، *کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط‌زیست*، [SID. https://sid.ir/paper/902180/fa](https://sid.ir/paper/902180/fa)
- قربانی پارام، محمدرضا؛ باور، سیروس؛ محمودی‌نژاد، هادی (۱۳۹۹)، ارزیابی تأثیر اصول معماری بیوفیلیک در کیفیت طراحی مسکن در اقلیم شمال ایران (مطالعه موردی: شهر گرگان)، *نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)*، ۱۲ (۲)، ۴۰۵-۴۲۴، [SID. https://sid.ir/paper/519781/fa](https://sid.ir/paper/519781/fa)



- محمدپور، ا. (۲۰۱۱)، طرح‌های تحقیق با روش‌های ترکیبی: اصول پارادایمی و روش‌های فنی، *مجله مطالعات اجتماعی ایران*، ۴ (۲)، ۸۱-۱۰۷، [http://www.jss-isa.ir/article\\_23401\\_9dff8bcf5e220c63e649b54b9d51e00d.pdf](http://www.jss-isa.ir/article_23401_9dff8bcf5e220c63e649b54b9d51e00d.pdf)
- مهدی، الهه؛ مهدی، علی؛ میرزاییگی، محمد؛ میرمحرابی، اصغر؛ میرزاییگی، عارفه (۱۴۰۱)، ارزیابی تأثیر بکارگیری راهبردهای طراحی و معماری زیست‌دوست بر ارتقاء شاخص‌های سلامت جسم و روان بیماران بستری در بیمارستان‌های منتخب، از دیدگاه معماران، بیماران و همراهانشان و کادر مراقبت و درمان، *مدیریت پرستاری*، ۱۱ (۴)، ۱۱۴-۱۳۹، SID: <https://sid.ir/paper/1120438/fa>
- نوحی بزنجانی، محجوبه؛ قاسمی، محسن (۱۴۰۱)، اصول طراحانه معماری زیست‌دوست در بیمارستان تخصصی قلب و عروق از منظر کیفیت سلامت بیماران، *شبک*، ۸ (۱) (پیاپی ۶۴)، ۷۳-۸۵، SID: <https://sid.ir/paper/1008507/fa>
- یوسف‌زاده، علی؛ وفامهر، محسن؛ مهدی‌نیا، محمدهادی (۱۳۹۹)، مؤلفه‌های طراحی زیست‌دوست بر حصول زیست‌پذیری با تأکید بر معماری اسلامی، *مطالعات هنر اسلامی*، ۱۷ (۴۰)، ۴۰۶-۴۲۹، doi: 10.22034/ias.2020.217477.1172
- Abdelaal, M. S., & Soebarto, V. (2019). Biophilia and Salutogenesis as restorative design approaches in healthcare architecture. *Architectural Science Review*, 62 (3), 195-205. <https://doi.org/10.1080/00038628.2019.1604313>
- Abernethy, V. D. (2001). Carrying capacity: The tradition and policy implications of limits. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 2001 (1), 9-18.
- Afacan, Y. (2023). Impacts of biophilic design on the development of gerotranscendence and the Profile of Mood States during the COVID-19 pandemic. *Ageing and Society*, 43 (11), 2580-2604. <https://doi.org/10.1017/S0144686X21001860>
- Alam, M. (2023). Biophilic architecture and designs for mental well-being. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Almusaed, A., & Almusaed, A. (2011). Biophilic Architecture Hypothesis. *Biophilic and Bioclimatic Architecture: Analytical Therapy for the Next Generation of Passive Sustainable Architecture*, 39-46.
- Andreucci, M. B., Loder, A., McGee, B., Brajković, J., & Brown, M. (2021). (Exploring Regenerative Co-benefits of Biophilic Design for People and the Environment. *Urban Services to Ecosystems: Green Infrastructure Benefits from the Landscape to the Urban Scale*, 391-412.
- Ankur, G. (2017). Biophilic Design in Architecture. *International Journal of Engineering Research and*, V6 (03), 120-124. <https://doi.org/10.17577/ijertv6is030153>
- Asim, F., & Shree, V. (2019). The impact of Biophilic Built Environment on Psychological Restoration within student hostels. *Visions for Sustainability*, 2019 (12), 18-33. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/3534>
- Asim, F., Rai, S., & Shree, V. (2021). Biophilic architecture for restoration and therapy within the built environment. *Visions for Sustainability*, 2021 (15), 53-79. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/5104>
- Barbiero, G. (2021). Affective Ecology as development of biophilia hypothesis. *Visions for Sustainability*, 2021 (16), 43-78. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/5575>
- Barbiero, G., Berto, R., & Callegari, G. (2016). Biophilic Design to address human's need for Nature in daily artificial environments. In *Biodiversity: concepts, new ...* (pp. 159-159).
- Barton, J., Hine, R., & Pretty, J. (2009). The health benefits of walking in greenspaces of high natural and heritage value. *Journal of integrative environmental sciences*, 6 (4), 261-278.
- Beatley, T., & Newman, P. (2016). Biophilic cities are sustainable, resilient cities. *Sustainable Cities: Urban Planning Challenges and Policy*, 5 (8), 3-28. <https://doi.org/10.1201/b19796-3>
- Beinhocker, E. D. (2023). Biophilic markets. *Daedalus*, 152 (1), 94-99.
- Berto, R., Barbiero, G., & Pasini, M. (2016). Biophilic Design Triggers Fascination and Enhances Psychological Restoration in the Urban Environment Biophilic design; restorative design View project Nuova Architettura Sensibile Alpina View project. *Journal of Biourbanism*, 1 (June), 25-34.
- Berto, R., Barbiero, G., & Salingaros, N. A. (2023). Biophilic design of building façades from an Evolutionary Psychology framework: Visual Attention Software compared to Perceived Restorativeness. *Visions for Sustainability*, 2023 (19).
- Bies, A., Tate, W., Taylor, R., & Sereno, M. (2018). A factor analytic approach reveals variability and consistency in perceived complexity ratings of landscape photographs. *Journal of Vision*, 18 (10), 386-386.
- Bolten, B., & Barbiero, G. (2023). Biophilic Design: Nine Ways to Enhance Physical and Psychological Health and Wellbeing in Our Built Environments. *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*, 13-19. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09439-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09439-2_2)



- Brielmann, A. A., Buras, N. H., Salingaros, N. A., & Taylor, R. P. (2022). What happens in your brain when you walk down the street? Implications of architectural proportions, biophilia, and fractal geometry for urban science. *Urban Science*, 6 (1), 3.
- Brondino, M., Pasini, M., Rita, T., & Zeno, F. (2021). Environmental Psychology and Participatory Interior Design: a case study. ICEP 2021 International Conference on Environmental Psychology,
- Browning, W. D., & Ryan, C. O. (2020). Nature inside: a biophilic design guide.
- Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2014). Patterns of Biophilic Design: Improving Health and Well-Being in the Built Environment; Terrapin Bright Green LLC: New York, NY, USA, 2014.
- Carter, V., Derudder, B., & Henríquez, C. (2021). Assessing local governments' perception of the potential implementation of biophilic urbanism in Chile: A latent class approach. *Land Use Policy*, 101, 105103-105103. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105103>
- Chawla, L. (2012). Biophilic design: The architecture of life. *Children, Youth and Environments*, 22 (1), 346-347.
- Christy, I. M., & Khamdevi, M. (2022). Penerapan Arsitektur Biophilic Pada Hunian Sewa, Studi Kasus: Ruang Tekuni Apartments DDAP Architect. MARKA (Media Arsitektur dan Kota): *Jurnal Ilmiah Penelitian*, 6 (1), 23-32.
- Costa, J., & Arruda, A. (2023). AMBIENTE CONSTRUÍDO ESTRESSOR: O USO DOS PADRÕES BIOFÍLICOS NA MORADIA POPULAR. *IMPACT projects*, 2 (1), 89-102.
- Dalay, L., & Aytac, G. (2022). Biophilic design: Integrating nature into the urban environment. In *Emerging approaches in design and new connections with nature* (pp. 1-19). IGI Global.
- Dawkins, E., & Lambe, F. (2022). Valuing nature as individuals and communities.
- Edge, S., & Hayles, C. (2017). Examining the economic, psychological and physiological benefits of retrofitting holistic sustainable and biophilic design strategies, for the indoor environment. *Amps Proceedings Series 9*, 515-525.
- Elmashharawi, A. (2019). Biophilic Design for Bringing Educational Spaces to Life, Refer: Elmashharawi, A. *Journal of Design Studio*, 1 (1), 16-21. <http://www.ecarch.com>
- Emamjomeh, A., Zhu, Y., & Beck, M. (2020). The potential of applying immersive virtual environment to biophilic building design: A pilot study. *Journal of Building Engineering*, 32, 101481-101481. <https://doi.org/10.1016/j.job.2020.101481>
- Estaji, H. (2017). A review of flexibility and adaptability in housing design. *International Journal of Contemporary Architecture*, 4 (2), 37-49.
- Gaekwad, J. S., Sal Moslehian, A., Roös, P. B., & Walker, A. (2022). A Meta-Analysis of Emotional Evidence for the Biophilia Hypothesis and Implications for Biophilic Design. *Frontiers in Psychology*, 13, 2476-2476. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.750245>
- Genç, G., SELÇUK, S. A., & Beyhan, F. (2018). BİYOFİLİK KAVRAMININ TARİHİ BİNALAR BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: TOKAT MUSTAFA AĞA HAMAMI. *Journal of International Social Research*, 11 (58).
- Gifford, R., & McCunn, L. J. (2018). Appraising and designing built environments that promote well-being and healthy behaviour. *Environmental Psychology: An Introduction*, 104-112.
- Gillis, K., & Gatersleben, B. (2015). A review of psychological literature on the health and wellbeing benefits of biophilic design. *Buildings*, 5 (3), 948-963. <https://doi.org/10.3390/buildings5030948>
- Gong, Y., Zoltán, E. S., & János, G. (2023). Healthy Dwelling: The Perspective of Biophilic Design in the Design of the Living Space. *Buildings*, 13 (8), 2020.
- Güçlütürk, Y., Jacobs, R. H., & Lier, R. v. (2016). Liking versus complexity: Decomposing the inverted U-curve. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 173211.
- Güngör, B. Ş. (2020). Do Green Building Standards Meet the Biophilic Design Strategies? *Journal of Design Studio*, 2 (1), 5-23.
- Hähn, N., Essah, E., & Blanusa, T. (2021). Biophilic design and office planting: a case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace. *Intelligent Buildings International*, 13 (4), 241-260.
- Hung, S. -H., & Chang, C. -Y. (2021). Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review. *Journal of People, Plants, and Environment*, 24 (1), 1-16.
- Jackson, M. C. (2020). How we understand "complexity" makes a difference: lessons from critical systems thinking and the Covid-19 pandemic in the UK. *Systems*, 8 (4), 52.



- Jegede, O. E., & Taki, A. (2022). Optimization of building envelopes using indigenous materials to achieve thermal comfort and affordable housing in Abuja, Nigeria. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 40 (2), 219-247.
- Jiang, B., Xu, W., Ji, W., Kim, G., Pryor, M., & Sullivan, W. C. (2021). Impacts of nature and built acoustic-visual environments on human's multidimensional mood states: A cross-continent experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 77, 101659-101659. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101659>
- Joye, Y., & van den Berg, A. (2011). Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10 (4), 261-268. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.07.004>
- Kabinesh, V., Vennila, S., Baranidharan, K., Ravi, R., Krishnamoorthi, S., & Thirunavukkarasu, M. (2024). Sustainable Spaces-The Evolution of Biophilic Design in Modern Architecture: A Review. *Asian Journal of Environment & Ecology*, 23 (5), 64-77.
- Karaca, E., & Karaca, M. (2021). Environmental Psychology Approaches Within the Relationship of Nature and Health in terms of Landscape Architecture. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18 (42), 5781-5802. <https://doi.org/10.26466/opus.910271>
- Katuk, D., Prof, A., & Köseoğlu, E. (2022). Biophilic architecture and water: Examining water as a spatial sensory element. *IDA: International Design and Art Journal*, 4 (2), 252-270.
- Kayihan, K. S. (2018). Examination of biophilia phenomenon in the context of sustainable architecture. *Proceedings of 3rd International Sustainable Buildings Symposium (ISBS 2017) Volume 1 3*,
- Kellert, S. R. (2012). *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Island press.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Kellert, S., & Calabrese, E. (2015). *The practice of biophilic design*. London: Terrapin Bright LLC, 3 (21).
- Lahman, A. S., Aly, S. J., & Flener, S. S. (2023). Board 1: WIP: Biophilic Design and Its Effects on Mental and Physical Health. 2023 ASEE Annual Conference & Exposition,
- Lei, Q., Yuan, C., & Lau, S. S. Y. (2021). A quantitative study for indoor workplace biophilic design to improve health and productivity performance. *Journal of Cleaner Production*, 324, 129168. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129168>
- Li, H. (2023). Spatial Hierarchies: Enlightenment to Space Syntax Theory. *Advances in Economics and Management Research*, 6 (1), 438-438.
- Ma, X. (2018). Deterioration of earthen building materials. *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, 12, 1-4.
- Martínez-Soto, J., de la Fuente Suárez, L. A., & Ruiz-Correa, S. (2021). Exploring the links between biophilic and restorative qualities of exterior and interior spaces in Leon, Guanajuato, Mexico. *Frontiers in Psychology*, 12, 717116.
- McGee, B., & Park, N. K. (2022). Colour, Light, and Materiality: Biophilic Interior Design Presence in Research and Practice. *Interiority*, 5 (1), 27-52. <https://doi.org/10.7454/in.v5i1.189>
- Moghadam, D. M., Singh, H., & Yahya, W. (2015). A brief discussion on human/nature relationship. *International Journal of Humanities and Social Science*, 5 (6), 90-93.
- Moghaddami, H. J. (2019). Re-Thinking Biophilic Design Patterns in Preschool Environments for Children. In *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University (Vol. 11, pp. 1-138)*.
- Nitu, M. A., Gocer, O., Wijesooriya, N., Vijapur, D., & Candido, C. (2022). A biophilic design approach for improved energy performance in retrofitting residential projects. *Sustainability*, 14 (7), 3776.
- Panagopoulos, T., Sbarcea, M., & Herman, K. (2020). A biophilic mindset for a restorative built environment. *Landscape Architecture and Art*, 17 (17), 68-77.
- Parsaee, M., Demers, C. M. H., Hébert, M., Lalonde, J. F., & Potvin, A. (2019). A photobiological approach to biophilic design in extreme climates. *Building and Environment*, 154, 211-226.
- Pasini, M., Brondino, M., Trombin, R., & Filippi, Z. (2021). A participatory interior design approach for a restorative work environment: a research-intervention. *Frontiers in Psychology*, 12, 718446.
- Paul, Jones, D., Zeunert, J., & Roös, P. (2017). *Creating Healthy Places: Railway Stations, Biophilic Design and the Metro Tunnel Project*. Deakin University.
- Pearse, J., Watts, G., & Wan, Y. (2013). *Tranquility in the City: A Preliminary Assessment in Christchurch*.



- Pedersen Zari, M. (2023). Understanding and designing nature experiences in cities: a framework for biophilic urbanism. *Cities and Health*, 7 (2), 201-212.
- Peters, T., & D'Penna, K. (2020). Biophilic design for restorative university learning environments: A critical review of literature and design recommendations. *Sustainability (Switzerland)*, 12 (17), 7064. <https://doi.org/10.3390/su12177064>
- Quesnel, D., Stepanova, E. R., Aguilar, I. A., Pennefather, P., & Riecke, B. E. (2018). Creating AWE: artistic and scientific practices in research-based design for exploring a profound immersive installation. 2018 IEEE Games, Entertainment, Media Conference (GEM).
- Radha, C. H. (2022). Biophilic Design Approach for Improving Human Health in the. *Built Environment. International Transaction Journal of Engineering*, 13 (9), 1-12.
- Ramzy, N. S. (2015). Sustainable spaces with psychological connotation: Historical architecture as reference book for biomimetic models with biophilic qualities. *Archnet-IJAR*, 9 (2), 248-267.
- Richardson, M., & Butler, C. W. (2022). Nature connectedness and biophilic design. *Building Research and Information*, 50 (1-2), 36-42.
- Rosenbaum, M. S., Ramirez, G. C., & Camino, J. R. (2018). A dose of nature and shopping: The restorative potential of biophilic lifestyle center designs. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 40, 66-73.
- Sayuti, N. A. A., Montana-Hoyos, C., & Bonollo, E. (2015). A study of furniture design incorporating living organisms with particular reference to biophilic and emotional design criteria. *Academic Journal of Science*, 4 (1), 75-106.
- Shakhshir, K., & Sheta, W. (2024). The assessment of biophilic features in residential buildings: a case from Dubai. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*.
- Sharifi, M., & Sabernejad, J. (2016). Investigation of Biophilic architecture patterns and prioritizing them in design performance in order to realize sustainable development goals. *European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings*, 5 (3 (s)), pp. 325-337.
- Soderlund, J., & Newman, P. (2015). Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes. *AIMS Environmental Science*, 2 (4), 950-969.
- Söderlund, J., & Newman, P. (2017). Improving mental health in prisons through biophilic design. *The Prison Journal*, 97 (6), 750-772.
- Stewart-Pollack, J., & ASID, I. (2006). Biophilic design. *Ultimate Home Design*, 4, 36-41.
- Tahoun, Z. N. A. (2019). Awareness assessment of biophilic design principles application. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Taylor, R. P. (2021). The potential of biophilic fractal designs to promote health and performance: A review of experiments and applications. *Sustainability (Switzerland)*, 13 (2), 1-22.
- Tekin, B. H., Corcoran, R., & Gutiérrez, R. U. (2023). The impact of biophilic design in Maggie's Centres: A meta-synthesis analysis. *Frontiers of Architectural Research*, 12 (1), 188-207.
- Thursfield, P., & Vd Ven, R. (2022). Design Principles for Natural Lighting. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Tokhmehchian, A., & Gharehbaglou, M. (2019). Biophilic perception in urban green spaces (Case study: El Gölü Park, Tabriz). *International Journal of Urban Sciences*, 23 (4), 568-585. <https://doi.org/10.1080/12265934.2019.1568284>
- Wijaksono, S. (2024). Passive designs of low-income housing with natural ventilation in tropical region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Wijesooriya, N., & Brambilla, A. (2021). Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124591.
- Xue, F., Gou, Z., Lau, S. S. Y., Lau, S. K., Chung, K. H., & Zhang, J. (2019). From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders' perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1444-1452. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.277>
- Xue, F., Lau, S. S. Y., Gou, Z., Song, Y., & Jiang, B. (2019). Incorporating biophilia into green building rating tools for promoting health and wellbeing. *Environmental Impact Assessment Review*, 76, 98-112. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.02.004>
- Yan, W. (2019). Synergetic Evolution of Social and Natural Systems: Ecological Wisdom of Human Settlements in "The Land of Abundance". *Ecological Wisdom: Theory and Practice*, 269-289.



- Yin, J., Yuan, J., Arfaei, N., Catalano, P. J., Allen, J. G., & Spengler, J. D. (2020). Effects of biophilic indoor environment on stress and anxiety recovery: A between-subjects experiment in virtual reality. *Environment International*, 136, 105427-105427.
- Zare, G., Faizi, M., Baharvand, M., & Masnavi, M. (2021). A Review of Biophilic Design Conception Implementation in Architecture. *Journal of Design and Built Environment*, 21 (3), 16-36. <https://doi.org/10.22452/jdbe.vol21no3.2>
- Zhao, Y., Zhan, Q., & Xu, T. (2022). Biophilic Design as an Important Bridge for Sustainable Interaction between Humans and the Environment: Based on Practice in Chinese Healthcare Space. *computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8184534>
- Zhong, W., Schröder, T., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006>
- Ziari, K., Pourahmad, A., Fotouhi Mehrabani, B., & Hosseini, A. (2018). Environmental sustainability in cities by biophilic city approach: a case study of Tehran. *International Journal of Urban Sciences*, 22 (4), 486-516.