

Structural analysis of biophilic urban planning for enhancing urban livability in Shiraz metropolis: A meta-analytical approach

Rostam Ghahremani ¹, Ali Vakhshouri* ² and Abdolrasoul Ghanbari ³

1- PhD Student, Department of Geography, Lar.C., Islamic Azad University, Larestan, Iran

2- Department of Geography, Lar.C., Islamic Azad University, Larestan, Iran

3- Department of Geography, Lar.C., Islamic Azad University, Larestan, Iran

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Received:

2026/01/31

Accepted:

2026/05/17

pp:

144-165

Keywords:

Meta-Analysis,
Biophilic Urban Planning,
Urban Livability,
Shiraz Metropolis.

ABSTRACT

With the rapid growth of urbanization, biophilic urban planning has emerged as a strategic approach to strengthen the human–nature connection, potentially enhancing ecological diversity and urban livability. In this context, the present study aims to conduct a structural analysis of biophilic urban planning in relation to the livability of the Shiraz metropolis using a meta-analytical approach. The research is applied in purpose and descriptive–analytical in nature, integrating bibliometric and Delphi-based methods. In the first phase, a systematic analysis was performed on 175 articles retrieved from the Scopus database, which were analyzed using Bibliometrix and VOSviewer software. In the second phase, sixteen key indicators were assessed using the MICMAC technique, and future scenarios were developed with ScenarioWizard. The statistical population consisted of urban planning experts, from which a purposive sample of 70 individuals was selected. Results of the bibliometric analysis of articles published between 2015 and 2025 indicate a significant growth in research on biophilic urban planning and urban livability, with a primary focus on green infrastructure, sustainable development, climate resilience, urban governance, and nature-based solutions for improving urban quality of life. Structural analysis revealed that indicators related to sustainable infrastructure planning and nature-based urban governance had the highest influence, while the development of urban ecosystem management exhibited the highest dependency. Scenario development showed that the optimistic scenario, involving the full activation of driving factors, leads to high livability, whereas the moderate and pessimistic scenarios correspond to relative improvement and severe decline in livability, respectively. Therefore, by strengthening biophilic urban planning and emphasizing infrastructure, nature-based governance, and ecosystem management indicators, the livability of Shiraz metropolis can be effectively enhanced in the future.



Citation: Ghahremani, R., Vakhshouri, A., & Ghanbari, A. (2026). Structural analysis of biophilic urban planning for enhancing urban livability in Shiraz metropolis: A meta-analytical approach. *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 4(3), 144-165.



© Authors retain the copyright and full publishing rights. **Publisher:** Urmia University.

DOI: <https://doi.org/10.30466/grfs.2026.56997.1205>

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2981118.1405.4.3.8.7>

¹ **Corresponding author:** Ali Vakhshouri, **Email:** Ali-Vakhshoori@iau.ac.ir, **Tell:** +989171811737

Extended Abstract

Introduction

With the rapid pace of urbanization worldwide, particularly in developing countries, unprecedented pressure has been placed on natural resources, urban infrastructure, and the quality of life. It is projected that by 2050, approximately 70% of the world's population will reside in cities—a growth that, without careful planning, can lead to environmental degradation, increased pollution, loss of biodiversity, and ultimately, a decline in livability. In this context, the biophilic city approach has emerged as a nature-based solution that integrates elements such as natural light and ventilation, green spaces, water features, and outdoor views to enhance the physical and mental well-being of residents, foster social interaction, and improve overall urban quality of life. Research has shown that these strategies are effective in reducing stress, moderating urban climate, and strengthening citizens' sense of belonging; however, their practical application in many cities has yet to reach maturity. Shiraz metropolis faces significant challenges, including uncontrolled expansion, declining green spaces, high density, a hot climate, temperature inversion, and population overload beyond carrying capacity—all of which threaten its livability. Therefore, the present study employs a meta-analysis approach combined with a systematic review to examine the capacities and limitations of biophilic planning in Shiraz. Through structural analysis, it develops possible scenarios for enhancing the livability of this city by 2036. The central question is how biophilic design and the integration of natural elements into the urban fabric can improve livability indicators, and which key drivers play a critical role in this process—factors whose identification and analysis can pave the way toward a more sustainable and human-centered city.

Methodology

This applied, descriptive–analytical study utilizes a meta-analytical approach, combining systematic review, structural analysis, and scenario development. In the systematic review phase, data were collected using the PRISMA

protocol and the Scopus database. Out of 600 initial articles, 175 studies were selected after applying temporal limits, multi-stage thematic and content screening, and excluding irrelevant, inaccessible, and non-English publications. Data visualization was conducted using Bibliometric and VOSviewer software. For the structural analysis, 110 keywords related to biophilic urban planning and livability were initially extracted and subsequently validated by 70 experts, including university professors, municipal managers, environmental specialists, policymakers, and landscape designers. Sixteen key indicators were finalized. Data were collected through semi-structured questionnaires based on a cross-impact matrix using a 0–3 scale with “P” options and analyzed using MICMAC software. Final development scenarios were prepared using Scenario Wizard.

Results and discussion

Analysis of the literature on biophilic cities and urban livability between 2015 and 2025 demonstrates a consistent increase in scholarly attention. Publications rose from 2 articles in 2015 to 47 in 2025, with a notable surge to 30 articles in 2021. Geographically, the United States, Australia, and the Netherlands contributed the largest share, while developing countries were less represented. Environmental sciences accounted for 34% of publications, followed by social sciences, energy, computer science, and life sciences, reflecting the interdisciplinary nature of this research. Frequently cited keywords included green infrastructure, sustainability, urban planning, ecosystem services, and climate change. Co-occurrence network analysis identified five conceptual clusters: green infrastructure and quality of life, human-centered development, climate resilience and water management, urban planning and sustainability, and nature-based governance. Structural analysis highlighted that among the 16 key indicators, “sustainability of urban infrastructure planning” and “nature-based governance” had the highest influence, while “urban ecosystem management development” exhibited the greatest dependency. These results underscore the importance of understanding the dynamics

among infrastructural, ecological, and governance elements to enhance biophilic urban planning and urban livability.

Conclusion

In recent years, biophilic city planning has emerged as a novel and impactful approach to enhancing urban livability, securing its position as a central theme in urban studies through a significant growth in research. The upward trend in publications, from 2 articles in 2015 to 47 in 2025, underscores the increasing importance of integrating nature into built environments. This growth is largely driven by climate change, mounting environmental pressures, and the need to improve urban quality of life, with countries like the United States, Australia, and the Netherlands leading knowledge production in this domain. The interdisciplinary nature of the research, focusing on environmental sciences, social sciences, and energy, indicates that biophilic planning extends beyond a purely design-oriented approach, requiring the integration of natural, social, and technological dimensions. Keyword analyses reveal that concepts such as green infrastructure, sustainability, green spaces, and ecosystem services form the core of these studies, further organized into five main clusters representing different aspects of sustainable urban development. Environmental justice, universal access to nature, and the quality of public spaces have also emerged as key components, highlighting biophilic planning's concern for the equitable distribution of ecosystem services and the enhancement of quality of life for all urban groups. Structural

analysis in the metropolis of Shiraz confirmed that infrastructure-oriented and nature-based governance indicators have the highest influence, playing a strategic role in steering the system. Three future scenarios—optimistic, moderate, and pessimistic—were developed, indicating that large-scale investment and integrated management could elevate Shiraz's livability to a desirable level, while weak implementation would lead to environmental degradation and public dissatisfaction. Ultimately, the success of biophilic planning depends on the coordination of environmental, infrastructural, and governance components, with integrated management and citizen participation identified as key success factors. Despite limitations such as data scarcity, insufficient investment, and limited executive capacity, this approach holds considerable potential for enhancing resilience, spatial justice, and urban quality of life. Future research, through data-driven tools and the strengthening of participatory governance, can further contribute to improving urban livability and sustainability.

Declarations

Funding: There is no funding support.

Authors' Contribution: The authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest: The authors declared no conflict of interest.

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



تحلیل ساختاری برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز با رویکرد فراتحلیل

رستم قهرمانی^۱، علی وخشوری^{۲*} و عبدالرسول قنبری^۳

۱- دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران.

۱- گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

۱- گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

دریافت:

۱۴۰۴/۱۱/۱۱

پذیرش:

۱۴۰۵/۰۲/۲۷

صص:

۱۶۵-۱۴۴

واژگان کلیدی:

فراتحلیل،

برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک،

زیست‌پذیری شهری،

کلان‌شهر شیراز.

چکیده

با رشد سریع شهرنشینی، برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک به عنوان چشم‌اندازی برای تقویت ارتباط انسان و طبیعت مطرح شده که می‌تواند نقش مهمی در ارتقای تنوع اکولوژیکی و زیست‌پذیری شهری ارائه دهد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف تحلیل ساختاری برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز با رویکرد فراتحلیل تدوین شده است. روش پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر نوع توصیفی-تحلیلی مبتنی بر کتاب‌سنجی و دلفی بوده است. در بخش اول به صورت تحلیل نظام‌مند، ۱۷۵ مقاله از پایگاه Scopus شناسایی شده و با استفاده از نرم‌افزارهای VOSviewer و bibliometrix تحلیل شدند. در بخش دوم، ۱۶ شاخص کلیدی با تکنیک MICMAC تحلیل شد و سناریوهای آینده با نرم‌افزار ScenarioWizard شناسایی گردید. جامعه آماری خبرگان حوزه برنامه‌ریزی شهری می‌باشد که با روش نمونه‌گیری هدفمند ۷۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. نتایج تحلیل مقاله‌های منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان داد که پژوهش‌های مرتبط با برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و ارتقای زیست‌پذیری شهری رشد قابل توجهی داشته‌اند و تمرکز اصلی آن‌ها بر زیرساخت‌های سبز، توسعه پایدار، تاب‌آوری اقلیمی، حکمرانی شهری و راهکارهای مبتنی بر طبیعت برای بهبود کیفیت زندگی شهری بوده است. نتایج تحلیل ساختاری نشان داد که شاخص‌های پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری و حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت بیشترین تأثیرگذاری و شاخص توسعه مدیریت اکوسیستم شهری بیشترین تأثیرپذیری را دارند. در تدوین سناریوها، سناریوی خوش‌بینانه شامل فعال‌سازی کامل پیشران‌ها و منجر به زیست‌پذیری بالا می‌شود، درحالی‌که سناریوهای میانه و بدبینانه به ترتیب بهبود نسبی و کاهش شدید زیست‌پذیری را نشان می‌دهند؛ بنابراین، با تقویت برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و تمرکز بر شاخص‌های زیرساختی، حکمرانی طبیعت‌محور و مدیریت اکوسیستم، می‌توان زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز را در آینده ارتقا و بهبود بخشید.

استناد: قهرمانی، رستم؛ وخشوری، علی؛ و قنبری، عبدالرسول. (۱۴۰۵). تحلیل ساختاری برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز با رویکرد فراتحلیل. فصلنامه جغرافیا و آینده‌پژوهی منطقه‌ای، (۳) ۴، ۱۶۵-۱۴۴.

ناشر: دانشگاه ارومیه.

© نویسندگان حق چاپ و حقوق نشر را حفظ می‌کنند.



DOI: <https://doi.org/10.30466/grfs.2026.56997.1205>

DOR: <https://dori.net/dor/20.1001.1.2981118.1405.4.3.8.7>



مقدمه

روند شهرنشینی در سراسر جهان با سرعتی نگران‌کننده در حال افزایش است و فشار فزاینده‌ای بر منابع محدود، زیرساخت‌های شهری و نظام حکمرانی وارد می‌کند (Almulhim & Yigitcanlar, 2025). در حال حاضر، بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۷۰ درصد برسد (United Nations, 2025). این رشد سریع در کشورهای درحال توسعه محسوس‌تر است، جایی که گسترش شهرها بسیار فراتر از ظرفیت توسعه زیرساخت‌های ضروری پیش می‌رود (Kookana et al., 2020). پیامد این رشد ناهمگون، ایجاد چالش در مدیریت خدمات شهری، فشار بر منابع طبیعی و نگرانی درباره پایداری بلندمدت شهرها است (Almulhim & Cobbinah, 2023). هرچند شهرنشینی فرصت‌هایی برای توسعه اقتصادی و اجتماعی فراهم می‌آورد، اما بدون برنامه‌ریزی دقیق، می‌تواند موجب از دست رفتن کیفیت محیط زندگی، کاهش تنوع زیستی و افزایش فشارهای زیست‌محیطی شود (Piracha & Chaudhary, 2022- Bayramzadeh & Mousavi, 2024- Abdollahzadeh et al., 2020).

مجموعه این پیامدهای متنوع، همراه با پیش‌بینی تداوم رشد شتابان شهرنشینی در سال‌های آینده، ضرورت بررسی انتقادی این مسئله را برجسته می‌سازد که چگونه می‌توان شهرها را به گونه‌ای پایدار ساخت تا ساکنان آن‌ها بتوانند از زندگی سالم و باکیفیت محیط برخوردار باشند و شهرها زیست پذیر شوند (Macke et al., 2019). یکی از رویکردها برای پرداختن به بخشی از این مسائل، برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک است که می‌تواند راهکاری مبتنی بر طبیعت ارائه دهد (Gulsrud et al., 2018). راهکارهای مبتنی بر طبیعت، مانند طراحی‌های بیوفیلیک، در ارتقای تجربه انسانی از محیط ساخته‌شده مؤثر هستند؛ چرا که این طراحی‌ها تنها محدود به استفاده از گیاهان و فضای سبز در ساختمان‌ها نمی‌شوند، بلکه با بهره‌گیری از نور طبیعی، تهویه، مواد ساخت، به‌کارگیری عناصر آبی، گیاهان و نزدیکی دیداری به فضای بیرونی، تجربه‌ای گسترده‌تر و غنی‌تر ارائه می‌دهند (Lehmann, 2022). از این رو، شهر بیوفیلیک، با هدف افزایش ارتباط انسان و طبیعت انجام می‌شود تا سلامت و رفاه انسان و کیفیت کلی زندگی را به روش‌های مختلف بهبود بخشد (Washbourne, 2022)؛ بنابراین شهر بیوفیلیک، با ادغام عناصر طبیعی در محیط ساخته‌شده است، به‌عنوان رویکردی پایدار شناخته شده که تجربه کاربری را بهبود می‌بخشد، تعاملات اجتماعی را ترویج می‌کند و در نهایت زیست‌پذیری شهری را ارتقا می‌دهد (Oluwadare, 2025).

در راستای توسعه شهر بیوفیلیک، زیست‌پذیری، مفهومی چندبعدی است که کیفیت زندگی شهری را در تعامل با سلامت محیطی، عدالت اجتماعی و کارایی زیرساخت‌ها تعریف می‌کند (Harms & Hofer, 2024). شهر زیست پذیر که در شهرهای بیوفیلیک پیاده‌سازی می‌شود، به دلیل تأکید بر گنجاندن عناصر طبیعی در برنامه‌ریزی و طراحی شهرها به‌عنوان رویکردی مرتبط شناخته شده است (Şahin and Özdemir, 2025). در این چارچوب، شهر بیوفیلیک نه تنها به بازگرداندن طبیعت در فضاهای شهری می‌پردازد، بلکه به دنبال ایجاد محیط‌هایی است که سلامت روانی، رضایت از زندگی و حس تعلق شهروندان را تقویت کند. پژوهش‌ها پیشین نشان می‌دهند که گسترش راهکارهای مبتنی بر طبیعت مانند فضاهای سبز در مقیاس محلی، سیستم‌های آبی شهری و طراحی اقلیمی، تأثیر مستقیمی بر کاهش استرس، افزایش تعاملات اجتماعی و ارتقای زیست‌پذیری شهری دارد (Zarei & Shahab, 2025). به‌ویژه در شهرهای پرجمعیت و در حال توسعه، این راهکارها می‌توانند پاسخی مؤثر به چالش‌های ناشی از آلودگی هوا، گرمایش شهری و کاهش کیفیت فضاهای عمومی باشند (Hussein & Al-Khafaji, 2023). بر این اساس، شهرنشینی بیوفیلیک در پی افزایش زیست‌پذیری درون شهرهاست و موضوعاتی همچون جمع‌گرایی، مشارکت دولتی و اجتماعی و آموزش زیست‌محیطی را ارزیابی می‌کند؛ اموری که بُعد اجتماعی و رفاه را به طراحی و برنامه‌ریزی شهری وارد می‌سازد. با اینکه مفاهیم مرتبط با شهرنشینی بیوفیلیک در چارچوب خدمات اکوسیستمی مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما هنوز این رویکرد کاربردهای عملی مشخصی در چارچوب زیست‌پذیری شهری در سطح جهانی پیدا نکرده است (Carter and Henríquez, 2022).

کلان‌شهر شیراز با افزایش چالش‌های زیست‌محیطی و کاهش کیفیت زیست‌پذیری به دلیل گسترش بی‌رویه شهر و عدم توجه کافی به ارتباط انسان و طبیعت مواجه است (Sharifi et al., 2021- Mousavi et al., 2023). شیراز شهری است که با روند سریع شهرنشینی، افزایش تراکم مسکونی، کاهش فضاهای سبز عمومی و اقلیم گرم روبه‌روست؛ مسائلی که توسعه برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک می‌تواند به کاهش آن‌ها کمک کند (Zarie et al., 2024). افزون بر این، ویژگی‌های خاص توپوگرافی، وارونگی هوا، بارگذاری جمعیت بیش از ظرفیت و نبود برنامه‌ریزی منطقی، آینده زیست‌پذیری این کلان‌شهر را با تهدیدهای جدی مواجه ساخته است؛ روندی که می‌تواند در سال‌های آینده پیامدهای جبران‌ناپذیری به همراه داشته باشد (Akbari et al., 2018). بر این اساس، پژوهش حاضر با تلفیق رویکرد فراتحلیل شامل مروری نظام‌مند و تحلیل ساختاری، به بررسی ظرفیت‌ها و چالش‌های برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای ارتقای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز در آینده می‌پردازد و سناریوهای احتمالی توسعه زیست‌پذیری در افق ۱۴۱۵ را تدوین می‌کند.

پیشینه و مبانی نظری پژوهش

با توجه به روندهای زیست‌پذیری و نیاز به توسعه شهرهای پایدار و مقاوم، مرور و تحلیل پیشینه‌های پژوهشی مبنایی علمی برای شناسایی چالش‌ها، توسعه راهکارهای کاربردی و ارتقای سیاست‌گذاری‌های مؤثر در حوزه برنامه‌ریزی شهری فراهم می‌آورند. نتایج پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که هم‌زمان با گسترش گفتمان زیست‌پذیری و ضرورت حرکت به سوی شهرهای پایدار و تاب‌آور، توجه به رویکرد شهرسازی بیوفیلیک به‌عنوان راهبردی نوین در ادبیات برنامه‌ریزی شهری تقویت شده است. مرور نظام‌مند مطالعات بیانگر آن است که ادغام هدفمند عناصر و فرآیندهای طبیعی در محیط ساخته‌شده، ضمن تقویت پیوند انسان و طبیعت، موجب ارتقای کیفیت محیطی، فعال‌سازی خدمات اکوسیستمی، افزایش بهزیستی روانی، سلامت عمومی، تاب‌آوری اجتماعی و بهبود تجربه زیست شهری می‌شود؛ با این حال، بسیاری از پژوهش‌های پیشین یا به‌صورت مفهومی و توصیفی باقی مانده‌اند، یا تنها بر برخی ابعاد کالبدی تمرکز کرده و از تحلیل یکپارچه ساختاری، سناریوپردازی آینده‌نگر و تبیین روابط متقابل شاخص‌ها غفلت کرده‌اند. همچنین محدودیت‌های اقتصادی، نهادی و ضعف مشارکت شهروندی از چالش‌های تکرارشونده در مطالعات پیشین بوده و کمتر به چارچوبی منسجم برای اولویت‌بندی و راهبری راهبردها انجامیده است. از این رو، شکاف نظری اصلی در نبود یک تحلیل فراتحلیلی ساختاری و بومی‌سازی شده برای کلان‌شهرها، به‌ویژه در زمینه تبیین پیوند نظام‌مند شاخص‌های بیوفیلیک با ابعاد مختلف زیست‌پذیری، قابل مشاهده است. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد فراتحلیل و تحلیل ساختاری، ضمن تلفیق یافته‌های پراکنده پیشین، به استخراج و اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و تدوین سناریوهای آینده برای ارتقای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز می‌پردازد و از این حیث، با ارائه چارچوبی یکپارچه، کاربردی و آینده‌نگر، گامی نو در توسعه دانش شهرسازی بیوفیلیک برمی‌دارد.

جدول ۱- پیشینه‌های پژوهش

عنوان	نویسنده (سال)	نتایج
شهرسازی بیوفیلیک در مقیاس‌های مختلف: تقویت طبیعت شهری از طریق تجربه و طراحی	لفوس ^۱ و همکاران (۲۰۲۵)	شهرسازی بیوفیلیک به بهبود زیست‌پذیری شهری کمک می‌کند و با مشارکت شهروندان، محیط‌های شهری پایدارتر، عادلانه‌تر و مقاوم‌تر ایجاد کنند
مرور نظام‌مند مطالعات سرزندگی شهری: روندها و فرصت‌های پژوهشی	کوونگ دوان و ژانگ ^۲ (۲۰۲۲)	نتایج ۱۹۱ مطالعه تمرکز اصلی بر سنجش زیست‌پذیری و عوامل مؤثر بر آن است. کم‌توجهی به اثرات پایداری، تغییرات فصلی و روابط غیرخطی از شکاف‌های مهم پژوهشی است.
شهرهای زیست‌پذیر: فراتحلیل تأثیرات طراحی بیوفیلیک بر پیامدهای انسانی و اکولوژیکی	لوکاس ^۳ (۲۰۲۵)	طراحی بیوفیلیک اثر مثبت معناداری بر پیامدهای زیست‌پذیری انسانی و اثر قوی‌تری بر پیامدهای اکولوژیکی دارد. مداخلات مبتنی بر فضای سبز بیشترین تأثیر را نشان دادند.
آیا طراحی بیوفیلیک ادراک‌شده بهزیستی انسان را در فضاهای سبز شهری ارتقا می‌دهد؟	هونگ ^۴ (۲۰۲۵)	طراحی بیوفیلیک ادراک‌شده، احیاءکنندگی محیط و ادراک طبیعی‌بودن، همگی به‌طور معنادار شادابی ذهنی را افزایش می‌دهند
تأثیر شهرسازی بیوفیلیک بر توسعه پایدار: چالش‌ها و فرصت‌ها	گادی ^۵ و همکاران (۲۰۲۴)	شهرسازی بیوفیلیک موجب بهبود سلامت محیطی، ارتقای تاب‌آوری و رفاه اجتماعی می‌شود؛ اما با موانع اقتصادی، نهادی و اجرایی مواجه است
طراحی بیوفیلیک به‌عنوان ابزاری برای شهرهای زیست‌پذیر	گور ^۶ (۲۰۲۳)	طراحی بیوفیلیک امکان هم‌آهنگی محیط ساخته‌شده و سیستم‌های طبیعی در مقیاس‌های مختلف را فراهم می‌کند و شهرها را زیست‌پذیر و پایدار می‌سازد.
نگاه طراحی بیوفیلیک در طراحی فضای زندگی	گونگ ^۷ و همکاران (۲۰۲۳)	طراحی بیوفیلیک به کاهش فاصله انسان و طبیعت کمک می‌کند، تنوع زیستی را تقویت کرده و سلامت جسمی و روانی ساکنان را بهبود دهد
هویت، روایت مکان و توسعه شهری بیوفیلیک: پیوند گذشته، حال و آینده برای شهرهای پایدار	اوسولیوان و همکاران (۲۰۲۳)	توسعه شهری بیوفیلیک می‌تواند با توجه به هویت مکان و روایت‌های محلی، به پایداری محیطی، اجتماعی و اقتصادی شهر کمک کند
چارچوب شهرسازی بیوفیلیک برای بهبود سازگاری با تغییرات اقلیمی در محیط‌های شهری	کیم و لی ^۸ (۲۰۲۱)	شهرسازی بیوفیلیک امکان شناسایی و تکمیل عناصر بیوفیلیک در شهرها را فراهم می‌کند و به و ایجاد ثبات روانی از طبیعت کمک می‌کند

1 Lefosse

2 Cuong Doan and Zhang

3 lucas

4 Hung

5 Gadhi

6 Gür

7 Gong

8 Lee and Kim

عنوان	نویسنده (سال)	نتایج
ارزیابی و تعیین‌کننده‌های رضایت از زیست‌پذیری شهری	ژان ^۱ و همکاران (۲۰۱۸)	بیشترین رضایت را از تسهیلات عمومی، محیط طبیعی و محیط اجتماعی-فرهنگی داشته‌اند و کمترین رضایت مربوط به امنیت شهری، سلامت محیطی و حمل‌ونقل شهری بوده است
فهم زیست‌پذیری شهر از طریق راهکارهای هوشمند و برنامه‌ریزی شهری	سوفسکا ^۲ (۲۰۱۷)	دستیابی به شهر زیست‌پذیر مستلزم تغییر در نحوه درک و مدیریت شهر به‌عنوان یک نظام پیچیده مصنوع انسان‌ساخت است.
واکاوی ابعاد شهروند بیوفیلیک و ارزیابی آن در جامعه شهری در شهر خواف	تقی‌پور و همکاران (۱۴۰۳)	مؤلفه‌های زیرساخت‌های بیوفیلیک و نهادها و سازمان‌های بیوفیلیک بر دو مؤلفه فعالیت‌های بیوفیلیک و آگاهی و نگرش بیوفیلیک اثرگذار است
ارائه مدل مفهومی از مؤلفه‌های فضای زیست‌پذیر با نگاه بیوفیلیک	وفامهر و همکاران (۱۴۰۳)	بین طراحی بیوفیلیک و زیست‌پذیری رابطه معنادار است و مدل مفهومی زیست‌پذیری مبنایی برای ارتقای کیفیت محیط شهری است
شناسایی نحوه اثرگذاری ابعاد بیوفیلیکی شهر رامسر بر ادراک کیفیت زندگی شهروندان	رنجبران و همکاران (۱۴۰۳)	گسترش نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیکی می‌تواند موجب تغییر اولویت‌های حکمرانی شهری و ارتقای تدریجی کیفیت زندگی شود
برخورداری شهر تهران از شاخص‌های شهرسازی بیوفیلیک و تأثیر آنها در توسعه پایدار	عبدالله‌زاده فرد (۱۴۰۲)	شاخص‌های شهرسازی بیوفیلیک مجموعاً ۵/۹۳ درصد واریانس توسعه پایدار شهر را تبیین می‌کنند
تبیین الگوی شهروند بیوفیلیک در مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران	جلالیان و همکاران (۱۳۹۹)	فراهم شدن زیرساخت‌ها می‌تواند مشارکت شهروندان در فعالیت‌های بیوفیلیکی را افزایش دهد

(منبع: گردآوری نویسنده‌گان، ۱۴۰۴)

برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک

شهر بیوفیلیک، شهر بیوفیلیک، مفهومی که در برنامه‌ریزی و طراحی شهری مورد توجه قرار گرفته است، به‌عنوان رویکردی تعریف می‌شود که عناصر و سیستم‌های طبیعی را در محیط‌های شهری ادغام می‌کند تا فضاهایی ایجاد شود که هم برای سیستم‌های اکولوژیکی و هم برای رفاه انسان مفید باشند (Cabanek et al., 2020). این اصل طراحی بر ادغام ویژگی‌های طبیعی مانند فضاهای سبز، پارک‌ها، سقف‌ها و دیوارهای سبز در محیط ساخته‌شده تأکید دارد تا به چالش‌های مختلف ناشی از تغییرات اقلیمی، شهرنشینی و نیاز انسان به ارتباط با طبیعت پاسخ دهد (Fatmadewi, 2024). ریشه‌های شهر بیوفیلیک را می‌توان در نظریه بیوفیلیا جستجو کرد که پیشنهاد می‌کند انسان‌ها تمایل ذاتی به طبیعت دارند و نیاز بنیادی به اتصال با آن در سطوح جسمی، ذهنی و اجتماعی دارند (O'Sullivan et al., 2023). به‌طور تاریخی، مفهوم شهر بیوفیلیک از حوزه گسترده‌تر طراحی بیوفیلیک شکل گرفته است که هدف آن ایجاد محیط‌هایی است که با تقویت ارتباط عمیق انسان با طبیعت، رفاه انسانی را ارتقا دهند (Barbiero & Berto, 2021). اصول طراحی بیوفیلیک در زمینه‌های مختلفی از جمله فضاهای داخلی، ساختمان‌ها و مناطق شهری به کار گرفته شده‌اند تا ادغام عناصر طبیعی را ترویج دهند و کیفیت زندگی ساکنان را بهبود بخشند (Ristianti, 2024). ایده شهر بیوفیلیک این رویکرد را به مقیاس کلان شهرها گسترش می‌دهد و از ادغام سیستماتیک طبیعت در برنامه‌ریزی و توسعه شهری حمایت می‌کند تا محیط‌های شهری پایدار، مقاوم و زیست‌پذیر ایجاد شود (Tarek & Uof, 2021). ظهور شهرنشینی بیوفیلیک به‌عنوان یک اصل طراحی، بازتابی از افزایش اهمیت طبیعت در محیط‌های شهری و مزایای بالقوه‌ای است که می‌تواند برای ساکنان و محیط زیست به ارمغان آورد (Eid et al., 2021). در عمل، شهر بیوفیلیک شامل برنامه‌ریزی و طراحی استراتژیک فضاهای شهری به‌منظور حداکثرسازی تماس با طبیعت و ایجاد محیط‌هایی است که از شکوفایی انسانی حمایت می‌کنند (Xu, 2024). این می‌تواند شامل ایجاد کریدورهای سبز، جنگل‌های شهری، زیستگاه‌های حیات وحش و زیرساخت‌های سبز باشد تا اتصال اکولوژیکی افزایش یابد و فرصت‌هایی برای تفریح و آرامش در محیط‌های شهری فراهم شود (Sá & Viana, 2022). برای درک بهتر این رویکرد، می‌توان مؤلفه‌های اصلی شهر بیوفیلیک را تفکیک کرد: مؤلفه کالبدی شامل طراحی و توزیع فضاهای سبز و زیرساخت‌های طبیعی در بافت شهری؛ مؤلفه نهادی به سیاست‌ها، راهبردها و چارچوب‌های رسمی که ادغام طبیعت را در فرآیندهای برنامه‌ریزی تضمین می‌کند؛ مؤلفه اجتماعی که مشارکت شهروندان، دسترسی برابر به طبیعت و تقویت سرمایه اجتماعی را در نظر می‌گیرد؛ و مؤلفه ادراکی که تجربه زیباشناختی، کیفیت ادراک فضا و تأثیر آن بر سلامت روان و رضایت فردی را شامل می‌شود (Jennings & Bamkole, 2019). شواهد پژوهشی همچنین نشان می‌دهد بین افزایش حضور طبیعت در شهر و اثرات مثبت علی مانند کاهش استرس، بهبود سلامت روانی و جسمی، افزایش فعالیت بدنی و بهبود عملکردهای اکوسیستمی ارتباط مستقیم وجود دارد، به‌طوری که این نتایج فراتر از همبستگی صرف بوده و رابطه‌ای علت‌مند بین طراحی بیوفیلیک و سلامت جامعه را نشان

1 Zhan

2 Sofeska

می‌دهند (Twohig- Bennett & Jones, 2018)؛ بنابراین، با ادغام سازگار و سیستماتیک این مؤلفه‌ها در سیاست‌ها و رویه‌های برنامه‌ریزی شهری، شهرها می‌توانند پایداری محیطی، همبستگی اجتماعی و سلامت عمومی را ترویج دهند و در عین حال حس ارتباط با دنیای طبیعی را تقویت کنند (Peters & D'Penna, 2020).

زیست‌پذیری شهری

رویکردهای نوین شهرسازی نظیر رویکرد زیست‌پذیری در راستای بهبودی وضعیت زندگی در سکونتگاه‌ها به وجود آمده‌اند (Bayramzadeh & Foadmarashi, 2023). در این راستا، مفهوم زیست‌پذیری نخستین‌بار با عنوان خیابان‌های زیست‌پذیر توسط داندل اپلیارد^۱ (۱۹۸۱) مطرح شد. اپلیارد و آلن جیکوبز^۲ هفت هدف اساسی را برای شکل‌گیری محیط‌های شهری مطلوب بیان کردند که نخستین آن، زیست‌پذیری بود (Tabbaznia et al., 2026). زیست‌پذیری شهری یک مفهوم چندبعدی است که تعامل بین محیط ساخته‌شده و محیط طبیعی و توانایی آن‌ها در ارتقای رفاه و رضایت زندگی ساکنان در یک مکان خاص را منعکس می‌کند (Jodder et al., 2025). این مفهوم بر مؤلفه‌های اصلی اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیطی استوار است، به گونه‌ای که مؤلفه اقتصادی شامل توان اقتصادی، اشتغال و دسترسی به خدمات اقتصادی؛ مؤلفه اجتماعی شامل مشارکت اجتماعی، عدالت اجتماعی و کیفیت تعاملات انسانی؛ مؤلفه کالبدی شامل طراحی فضا، زیرساخت‌ها، دسترسی مکان‌ها و قابلیت حرکت؛ و مؤلفه محیطی شامل کیفیت هوا، فضاهای سبز، پایداری اکوسیستمی و رفاه زیست‌محیطی است (Chen et al., 2023). مفهوم زیست‌پذیری با استفاده از انواع مختلف شاخص‌ها و رویکردهای روش‌شناسی متفاوت عملیاتی شده است. با این حال، این مفهوم برای یک تعریف استاندارد دارای محدودیت‌هایی است: اول، تمرکز بیش از حد بر تأثیر رشد اقتصادی بر محیط زندگی شهری (Xiao et al., 2022). دوم، کمبود ارزیابی علمی زیست‌پذیری شهری در مناطق کمتر توسعه‌یافته وجود دارد. سوم، چارچوب زیست‌پذیری شهری نیاز به توسعه و توجه به شاخص‌های عینی چندبعدی هر مؤلفه دارد (Kwon et al., 2021)؛ بنابراین، تعریف زیست‌پذیری شهری در کشورهای مختلف و مناطق متفاوت، اجماع روشنی در مورد سیستم شاخص ارزیابی آن وجود ندارد. این امر عمدتاً به شکاف توسعه اقتصادی، شرایط اکولوژیکی و فرهنگ اجتماعی مرتبط است (Macke et al., 2019). بر این اساس، زیست‌پذیری یک مفهوم نسبی است و اهمیت آن بسته به زمان و فرهنگ متفاوت خواهد بود. تعریف مشخص زیست‌پذیری بستگی به زمینه، زمان‌شناسی، هدف ارزیابی و ساختار ارزش‌های ناظر دارد (Ghasemi et al., 2018). در این راستا، برخی دیگر بر این باورند که شهر زیست‌پذیر نتیجه رضایت ساکنان از ساختار شهری است که شامل خدمات پزشکی، حمل‌ونقل، کیفیت محیط زیست و ایمنی شهری می‌شود (Li et al., 2020). علاوه بر این، برخی مطالعات شاخص‌های ذهنی و عینی را برای ارزیابی جامع زیست‌پذیری شهری ترکیب کرده‌اند؛ در این میان، رضایت ساکنان نماد شاخص ذهنی و کیفیت محیط، ایمنی شهری و عملکرد زیرساخت‌ها شاخص‌های اصلی عینی هستند (Goerlich & Reig, 2021). به‌طور کلی، مفهوم زیست‌پذیری شهری به کیفیت زندگی در سطوح مختلف توسعه شهری، شامل رشد اقتصادی، پیشرفت اجتماعی، استانداردهای زندگی، خدمات عمومی، محیط زیست، طراحی و بهره‌برداری از منابع شهری اشاره دارد (Xiao et al., 2022). در نهایت، بررسی‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که موفقیت در تحقق زیست‌پذیری شهری مستلزم تعامل میان عوامل متعددی از جمله حکمرانی خوب، مشارکت مردمی، توسعه زیرساخت‌های کارآمد و حفظ محیط زیست است که هر یک در تداوم این مفهوم نقش تعیین‌کننده‌ای دارند (Capol, 2025). همچنین سیستم‌های شاخص‌سازی پژوهشی که ترکیب شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی را به‌صورت یک ساختار ارزیابی جامع پیشنهاد داده‌اند، نشان می‌دهد که پرداختن به این مؤلفه‌ها به‌طور هم‌زمان مسیر تحقق زیست‌پذیری را تقویت می‌کند (Wang et al., 2025).

مواد و روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد فراتحلیل (متاآنالیز) انجام شده است؛ بدین معنا که پس از اجرای یک مرور نظام‌مند بر اساس پروتکل‌های استاندارد (مانند تعیین معیارهای ورود و خروج مطالعات، جست‌وجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی و غربالگری مقالات)، نتایج مطالعات کمی پیشین به‌صورت آماری تجمع و تحلیل شده‌اند. در این چارچوب، اندازه اثر پژوهش‌های منتخب استخراج و با بهره‌گیری از مدل‌های آماری (مانند مدل اثرات تصادفی یا ثابت) ترکیب گردیده تا برآوردی کلی و دقیق از میزان تأثیر متغیرهای مورد بررسی ارائه شود. همچنین، تحلیل ناهمگنی، آزمون سوگیری انتشار و تحلیل حساسیت برای افزایش اعتبار نتایج انجام شده است. در ادامه، بر پایه یافته‌های کمی حاصل از متاآنالیز، تحلیل

1 Appleyard

2 Alan Jacobs

ساختاری و سناریونویسی به‌منظور تبیین پیامدهای کاربردی و سیاستی با استفاده از تکنیک دلفی صورت گرفته است، در این راستا این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت، توصیفی-تحلیلی محسوب می‌شود. در بخش مرور نظام‌مند، فرایند جمع‌آوری و پالایش مقالات با استفاده از نرم‌افزار پریسما^۱ و پایگاه علمی اسکوپوس^۲ انجام شد. در مرحله شناسایی، تمامی مقالات مرتبط گردآوری شد؛ ابتدا ۶۰۰ مقاله بازیابی و سپس با اعمال بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵، تعداد ۱۵ مقاله حذف و ۵۸۵ مقاله باقی ماند. در مرحله غربالگری اولیه، مقالات بر اساس حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی تفکیک شده و با حذف ۷۱ مقاله غیرمرتبط، ۵۱۴ مقاله حفظ شد. در ادامه و در غربالگری ثانویه، مقاله‌های نامرتبط با اهداف پژوهش یا فاقد قالب معتبر علمی (۸۸ مورد) حذف شدند و ۴۲۶ مقاله باقی ماند. در مرحله غربالگری نهایی، با تمرکز بر کلیدواژه‌های تخصصی شامل زیرساخت سبز، برنامه‌ریزی شهری، فضاهای سبز، راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت، طراحی بیوفیلیک و زیست‌پذیری شهری، مجموعاً ۱۳۸ مقاله کنار گذاشته شد و ۲۸۸ مقاله باقی ماند. در مرحله ارزیابی و انتخاب نهایی، ابتدا مقالات غیرانگلیسی (۴ مورد) و سپس مقالات فاقد دسترسی کامل (۱۰۹ مورد) حذف شدند و بدین ترتیب ۱۷۵ مقاله وارد تحلیل نهایی شد. در پایان، از نرم‌افزارهای بیبلیومتریک^۳ و ویس‌ویور^۴ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و ایجاد نقشه‌های تجسمی بهره گرفته شد.

در بخش دوم، ابتدا ۱۱۰ کلیدواژه مرتبط با برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری جهت تحلیل تکنیک دلفی شناسایی شد. این کلیدواژه‌ها برای اعتبارسنجی و کنترل بیشتر در اختیار خبرگان قرار گرفت که در نهایت، ۱۶ شاخص کلیدی مؤثر استخراج گردید (جدول ۵). به‌منظور اطمینان از صحت و اعتبار شاخص‌های استخراج‌شده، روایی محتوا از طریق نظر خبرگان تأیید شد. این فرایند شامل بررسی شاخص‌ها از نظر ارتباط با موضوع پژوهش، شفافیت مفهومی و اهمیت کاربردی بود تا اطمینان حاصل شود شاخص‌ها نماینده دقیق و قابل اعتماد مفاهیم برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و ارتقای زیست‌پذیری شهری هستند. برای پایایی، از روش ضریب توافق خبرگان و تکرارپذیری ماتریس استفاده شد. جامعه آماری خبرگان مرتبط با برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و زیست‌پذیری شهری شامل اساتید دانشگاه (۳۰ درصد)، کارشناسان و مدیران شهرداری شیراز (۲۵ درصد)، متخصصان محیط‌زیست (۲۰ درصد)، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری (۱۵ درصد) و طراحان فضاهای سبز (۱۰ درصد) می‌باشد که با توجه به نبود پایگاه داده جامع از افراد حرفه‌ای، ۷۰ نفر به‌عنوان حجم نمونه به روش گلوله برفی برای تکمیل پرسش‌نامه ماتریس اثرات متقاطع انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش ساختاری پرسش‌نامه نیمه‌ساختاریافته بوده که بین این کارشناسان توزیع شد و از آنان خواسته شد تا در چارچوب ماتریس اثرات متقاطع، شاخص‌ها را بر اساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در طیف ۰ تا ۳ ارزیابی کنند؛ به طوری که «۰» بدون تأثیر، «۱» تأثیر ضعیف، «۲» تأثیر متوسط، «۳» تأثیر زیاد و «P» تأثیر بالقوه است. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار MICMAC تحلیل شد و برای تدوین سناریوهای نهایی از ابزار Scenario Wizard بهره گرفته شد. شکل (۱) فرایند مرور نظام‌مند و تحلیل ساختاری پژوهش را نمایش می‌دهد.

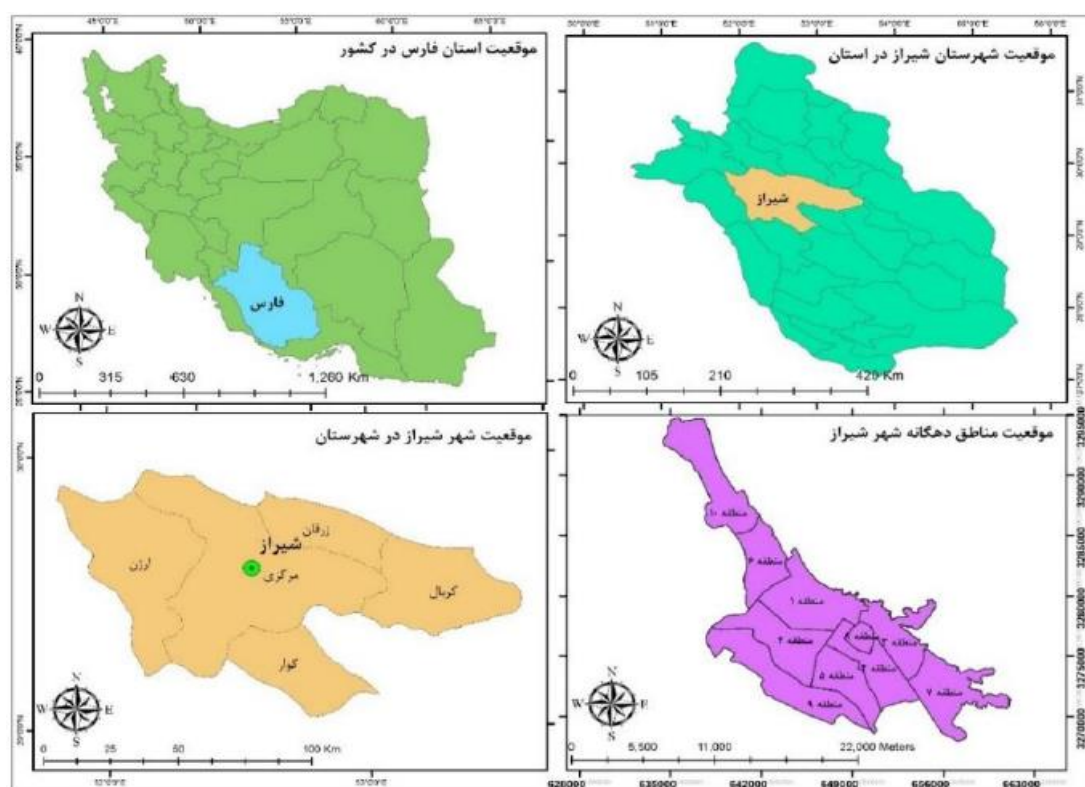


شکل ۲- فرایند انجام پژوهش

- 1 PRISMA
- 2 Scopus
- 3 Bibliometrix
- 4 VOSviewer

محدوده مورد مطالعه

محدوده کلان‌شهر شیراز، پنجمین شهر پرجمعیت ایران با ۱,۰۸۶۹ میلیون نفر جمعیت، یکی از مراکز اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مهم در جنوب ایران است و مساحتی معادل ۴۳۷۲۵ هکتار دارد (شکل ۲). بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر ۱,۸۶۹,۰۰۰ میلیون نفر و محدوده اداری آن ۴۳۷۲۵ هکتار بود. طی ۳۰ سال گذشته، جمعیت و وسعت شهر به ترتیب با نرخ ۲/۰۴ درصد و ۳/۱۶ درصد رشد یافته‌اند (Zarie et al., 2024). مجموع فضای سبز عمومی شیراز حدود ۱۴۶ میلیون مترمربع است و سرانه‌ای برابر با ۸۱/۴ مترمربع برای هر نفر دارد که نسبت به استاندارد ۹ مترمربعی سازمان بهداشت جهانی، وضعیت مطلوبی را نشان می‌دهد (Rahimi et al., 2019). از لحاظ شرایط اجتماعی، مشارکت سازمان یافته شهروندان در فرایندهای برنامه ریزی شهری محدود است و اعتماد اجتماعی ضعیف تر به نظر می‌رسد (Zare et al., 2019). از لحاظ اقتصادی شیراز ظرفیت های اقتصادی زیست پذیری ارزشمندی در حوزه گردشگری، صنایع فرهنگی و خدمات دارد. با این حال، نرخ بالای بیکاری جوانان، تمرکز مشاغل غیررسمی در حاشیه شهر و فشار توری بر هزینه های خانوار، سطح رفاه اجتماعی را محدود کرده است (Bazayi et al., 2021). از لحاظ خدمات عمومی و زیر ساخت ها، نابرابری فضایی در توزیع خدمات عمومی شهر کلان‌شهر شیراز وجود دارد که باعث می شود بخشی از جمعیت شهری احساس محرومیت و طرد اجتماعی داشته باشند (Sasani et al., 2020). در نهایت از لحاظ محیط زیست و پایداری زیست پذیری، رشد سریع شهری و گسترش ساخت وسازهای غیررسمی، فشار زیادی بر محیط زیست وارد کرده است. آلودگی هوا در فصل های پرتراфик، پراکند نامتوازن فضای سبز و تهدید باغ های پیرامونی شهر، از چالش های جدی در حوزه پایداری محیطی به شمار می رود (Ebrahimi Jahromi & Ashnavi Noshabadi, 2022).



شکل ۲- نقشه محدوده مورد مطالعه (کلان‌شهر شیراز)

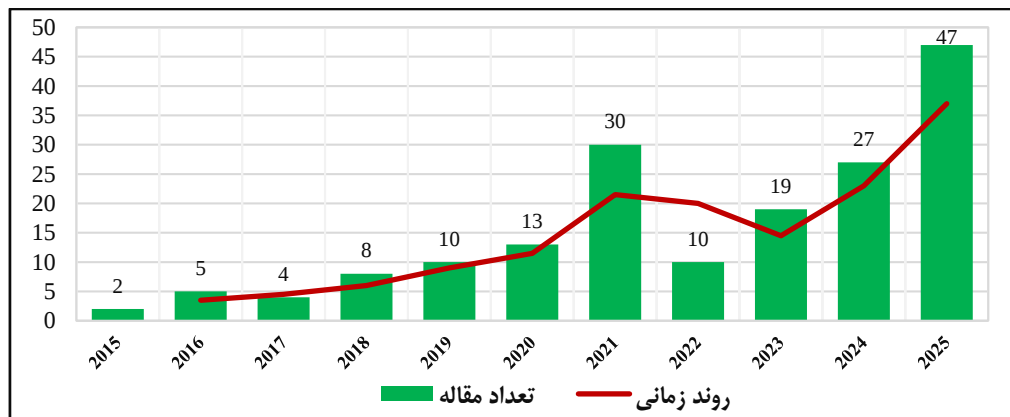
(ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۴)

بحث و ارائه یافته‌ها

یافته‌های توصیفی و نظام‌مند

تحلیل روند رشد مقاله‌ها در حوزه پژوهش: بررسی روند انتشار مقاله‌های مرتبط با برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای ارتقای زیست‌پذیری از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که توجه پژوهشگران به این حوزه طی یک دهه گذشته به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. تعداد مقاله از ۲ مورد در سال ۲۰۱۵ آغاز شده و با وجود نوسانات جزئی در سال‌های میانی، از ۲۰۱۹ به بعد روندی صعودی پیدا کرده

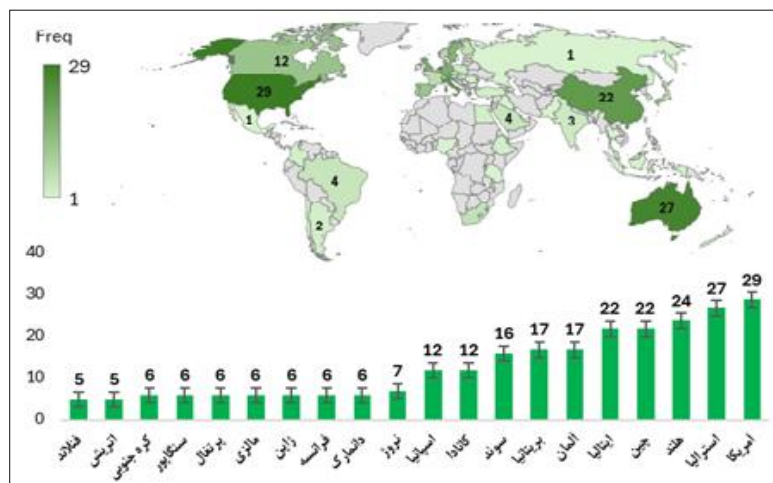
است. سال ۲۰۲۱ با ۳۰ مقاله نخستین جهش مهم را نشان می‌دهد و در سال‌های اخیر نیز رشد چشمگیری مشاهده می‌شود، به‌طوری‌که سال ۲۰۲۵ با ۴۷ مقاله به اوج انتشار رسیده است. مجموع ۱۷۵ مقاله طی این دوره بیانگر گسترش تدریجی و سپس جهشی مطالعات علمی در زمینه برنامه‌ریزی شهری با رویکرد بیوفیلیک و افزایش توجه به ارتقای زیست‌پذیری شهری است (شکل ۳).



شکل ۳- روند تولید علمی سالانه پژوهش‌ها (۲۰۲۵-۲۰۱۵)

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

توزیع تعداد مقاله بر اساس کشورها: بررسی تعداد مقالات منتشرشده در حوزه برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و زیست‌پذیری شهری در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که آمریکا، استرالیا و هلند بیشترین سهم را در تولید مقالات برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک و ارتقای زیست‌پذیری شهری دارند؛ آمریکا با ۲۹ مقاله پیش‌تاز است و استرالیا و هلند به ترتیب با ۲۷ و ۲۴ مقاله در رتبه‌های بعدی قرار دارند. چین و ایتالیا هر کدام با ۲۲ مقاله و آلمان و بریتانیا هر کدام با ۱۷ مقاله سهم قابل توجهی دارند. سایر کشورها سهم کمتری داشته و بین ۵ تا ۱۶ مقاله منتشر کرده‌اند. این توزیع نشان می‌دهد که تمرکز اصلی تحقیقات در زمینه برنامه‌ریزی بیوفیلیک و ارتقای زیست‌پذیری شهری در کشورهای پیشرفته و توسعه‌یافته بوده و سایر کشورها هنوز در حال گسترش ادبیات علمی خود در این حوزه هستند (شکل ۴).



شکل ۴- روند تولید علمی پژوهشی کشورها (۲۰۲۵-۲۰۱۵)

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

توزیع حوزه‌های علمی مقاله‌ها: تحلیل نتایج در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵، نشان داد که بیشترین سهم هم پژوهش‌ها به علوم محیط‌زیست (۳۴/۴ درصد) اختصاص دارد که بیانگر تمرکز بر طراحی فضاهای شهری سازگار با طبیعت و افزایش زیست‌پذیری در برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک است. پس از آن، علوم اجتماعی (۲۳/۵ درصد) و انرژی (۱۴/۴ درصد) اهمیت ابعاد اجتماعی و انرژی‌محور در توسعه شهری پایدار را نشان می‌دهند. علوم کامپیوتر (۱۰ درصد) و علوم کشاورزی و زیستی (۸ درصد) نیز نقش مهمی در تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی و راهکارهای مبتنی بر طبیعت دارند. سایر حوزه‌ها مانند مهندسی، زمین و علوم سیاره‌ای، بیوشیمی، مدیریت و علوم تصمیم‌گیری سهم کمتری

حوزه پژوهشی	درصد
علوم محیط زیست	34.4
علوم اجتماعی	23.5
انرژی	14.4
علوم کامپیوتر	10
علوم کشاورزی و زیستی	8
مهندسی	3.1
زمین و علوم سیاره‌ای	1.8
بیوشیمی، ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی	1.3
مدیریت، بازرگانی و حسابداری	1.1
علوم تصمیم‌گیری	0.7
سایر	1.8

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

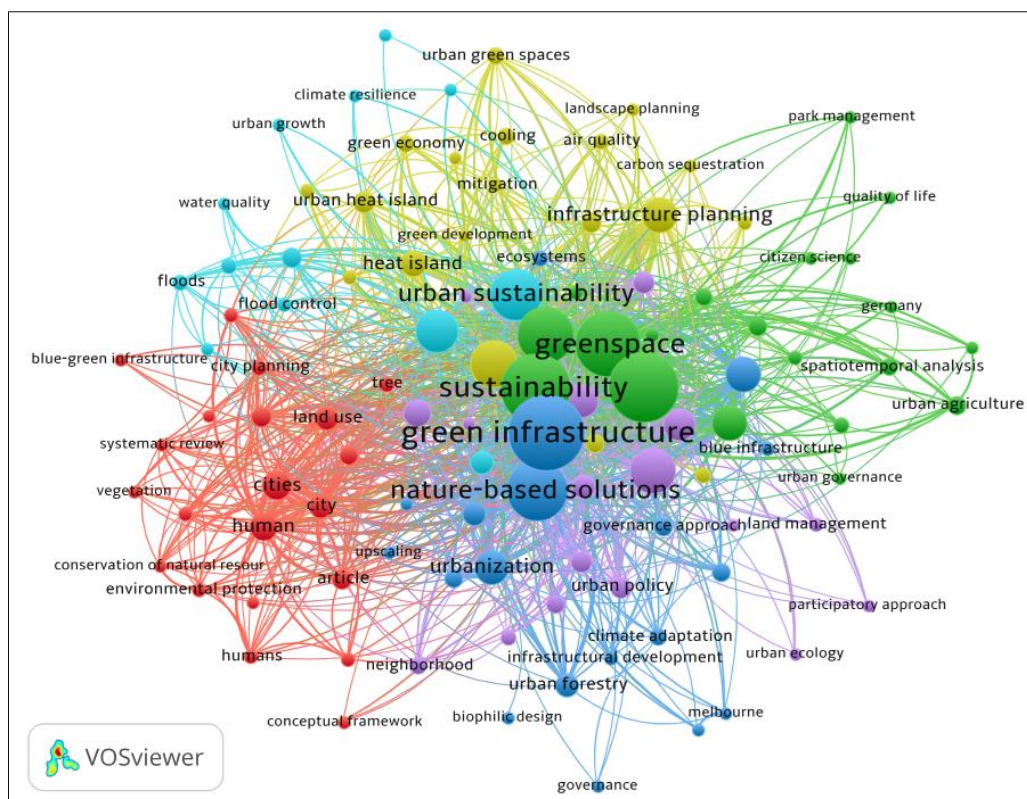
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی: تحلیل شبکه هم‌رخدادی در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که پژوهش‌های مرتبط با برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری در پنج خوشه اصلی سازمان یافته‌اند که هر کدام بر جنبه‌ای از توسعه پایدار شهری تمرکز دارند. خوشه سبز بر زیرساخت‌های سبز، کیفیت زندگی و مشارکت شهروندان تأکید دارد و هسته مفهومی شهر بیوفیلیک را شکل می‌دهد. خوشه قرمز به توسعه انسان‌محور، کاربری زمین و حفاظت محیط‌زیست می‌پردازد. خوشه آبی بر تاب‌آوری اقلیمی و مدیریت منابع آب با تأکید بر نقش زیرساخت‌های سبز در کاهش سیلاب و بهبود کیفیت آب تمرکز دارد. خوشه زرد بر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی زیرساختی در مقابله با جزیره حرارتی و بهبود کیفیت هوا دلالت می‌کند. خوشه بنفش نیز به حکمرانی شهری، عدالت فضایی و راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت می‌پردازد (جدول ۲). این ساختار خوشه‌ای بیانگر ماهیت میان‌رشته‌ای پژوهش‌ها و تمرکز هم‌زمان بر پایداری، تاب‌آوری، حکمرانی و نقش طبیعت در ارتقای زیست‌پذیری شهری است (شکل ۷).

جدول ۲- خوشه‌های شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی در بازه زمانی (۲۰۱۵-۲۰۲۵)

خوشه	عنوان خوشه	شاخص‌های کلیدی
سبز	زیرساخت سبز و کیفیت زندگی	تمرکز بر فضای سبز، پایداری، ارتقاء زیست‌پذیری شهری، مدیریت پارک‌ها، مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی، کشاورزی شهری، کیفیت محیط زندگی
قرمز	انسان و توسعه پایدار شهری	ارتباط میان انسان و مدیریت شهری، الگوهای کاربری زمین، حفاظت محیط‌زیست، مرور نظام‌مند علمی، سیاست‌گذاری کاربری زمین، حفاظت منابع طبیعی، نگاه انسان‌محور
آبی	تاب‌آوری اقلیمی و منابع آب	تاب‌آوری آب و هوایی، جنگل‌های شهری، توسعه شهری، کیفیت و مدیریت منابع آبی، نقش زیرساخت‌های سبز در کنترل سیلاب و بهبود کیفیت آب
زرد	پایداری و برنامه‌ریزی	پایداری شهری، برنامه‌ریزی زیرساختی، کاهش اثرات جزیره حرارتی، بهبود کیفیت هوا، کاهش کربن‌زدایی، اهمیت سیاست‌گذاری، مداخلات برنامه‌ریزی در افزایش تاب‌آوری محیطی
بنفش	حکمرانی و راه‌حل‌های طبیعت‌محور	رویکردهای حکمرانی شهری، سیاست‌گذاری مبتنی بر طبیعت، توسعه اکولوژی شهری، عدالت فضایی، نقش سیاست‌ها و الگوهای مدیریت شهری در ارتقاء اکوسیستم شهری

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



شکل ۷- نقشه خوشه‌بندی شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی (۲۰۱۵-۲۰۲۵)

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

تحلیل ساختاری - آینده‌پژوهی

شناسایی متغیرهای کلیدی: در این بخش، ۱۶ شاخص کلیدی با رویکردی مروری-نظام‌مند در حوزه برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری بر اساس (جدول ۲)، شناسایی شده‌اند. این شاخص‌ها به منظور تحلیل ساختاری با استفاده از نرم‌افزار MICMAC در مسیر برنامه‌ریزی آینده کلان‌شهر شیراز انتخاب شده‌اند (جدول ۳).

جدول ۳- شاخص کلیدی برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری

مؤلفه	شاخص‌ها
زیرساخت سبز و کیفیت زندگی	گسترش فضای سبز شهری، مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی، توسعه کشاورزی شهری، ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری
انسان و توسعه پایدار شهری	عدالت توزیع زمین شهری، حفاظت منابع طبیعی شهری، آموزش محیط زیست در جامعه
تاب‌آوری اقلیمی و منابع آب	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری، مدیریت کیفیت منابع آب شهری، کنترل سیلاب شهری
پایداری و برنامه‌ریزی	کاهش اثرات جزیره حرارتی، بهبود کیفیت هوا شهری، پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری
حکمرانی و راه‌حل‌های طبیعت‌محور	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت، عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک، توسعه مدیریت اکوسیستم شهری

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

تحلیل الگوی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها: نتایج نشان داد که در میان شاخص‌ها، بیشترین تأثیرگذاری غیرمستقیم مربوط به پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری (۴۰۷۶۰) بوده و کمترین مقدار به مدیریت کیفیت منابع آب شهری (۲۷۷۶۳) اختصاص دارد. از منظر تأثیرپذیری غیرمستقیم، شاخص توسعه مدیریت اکوسیستم شهری با مقدار (۴۰۳۸۳) در بالاترین سطح قرار گرفته، در حالی که کنترل سیلاب شهری با مقدار (۳۰۲۲۳) پایین‌ترین میزان را نشان می‌دهد. در بعد تأثیرگذاری مستقیم، بیشترین مقدار به دو شاخص پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری و حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت (هر دو ۳۹) تعلق دارد، در حالی که کمترین مقدار به مدیریت کیفیت منابع آب شهری (۲۶) مربوط می‌شود. همچنین در تأثیرپذیری مستقیم، شاخص توسعه مدیریت اکوسیستم شهری با مقدار (۳۹) بالاترین سطح را دارد و گسترش فضای سبز شهری با مقدار (۲۷) پایین‌ترین مقدار را ثبت کرده است (جدول ۴).

جدول ۴- میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم شاخص‌ها بر همدیگر

ردیف	شاخص	میزان تأثیرات غیرمستقیم		میزان تأثیرات مستقیم	
		تأثیرپذیری	تأثیرگذاری	تأثیرپذیری	تأثیرگذاری
۱	گسترش فضای سبز شهری	۳۶۱۶۳	۲۹۲۸۰	۳۵	۲۷
۲	مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی	۳۴۱۹۶	۳۰۳۵۳	۳۳	۲۹
۳	توسعه کشاورزی شهری	۳۶۷۵۷	۳۷۴۱۶	۳۵	۳۶
۴	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری	۳۴۶۱۶	۳۳۷۶۲	۳۳	۲۲
۵	عدالت توزیع زمین شهری	۳۵۲۱۹	۳۷۶۴۹	۳۴	۳۶
۶	حفاظت منابع طبیعی شهری	۳۰۱۱۶	۳۵۸۴۶	۲۹	۳۴
۷	آموزش محیط زیست در جامعه	۲۹۷۴۳	۳۲۹۸۲	۲۷	۳۱
۸	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری	۳۵۹۰۳	۳۸۴۷۰	۳۴	۳۷
۹	مدیریت کیفیت منابع آب شهری	۲۷۷۶۳	۳۲۴۱۴	۲۶	۳۱
۱۰	کنترل سیلاب شهری	۴۰۱۳۱	۳۰۲۲۳	۳۸	۲۸
۱۱	کاهش اثرات جزیره حرارتی	۲۹۶۴۶	۳۵۵۳۷	۲۸	۳۴
۱۲	بهبود کیفیت هوا شهری	۳۰۸۵۶	۳۶۷۰۰	۲۹	۳۵
۱۳	پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری	۴۰۷۶۰	۳۳۷۶۷	۳۹	۳۳
۱۴	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت	۴۰۶۶۱	۳۰۲۴۹	۳۹	۲۸
۱۵	عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک	۲۸۷۲۶	۳۲۸۶۲	۲۷	۳۱
۱۶	توسعه مدیریت اکوسیستم شهری	۳۵۶۳۷	۴۰۳۸۳	۳۴	۳۹
	کل	۵۲۰	۵۲۰	۵۲۰	۵۲۰

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

Figure 1 is a network diagram titled "Direct influence graph" showing the relationships between 15 Iranian universities. The nodes are labeled with university names in Persian. The edges are color-coded to represent the strength of influence: red for "Strongest influences", blue for "Relatively strong influences", green for "Moderate influences", yellow for "Weak influences", and grey for "Weakest influences". The graph is dense with many connections, particularly between the top and right clusters of universities.

رتبه‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر مستقیم و غیرمستقیم: نتایج نشان می‌دهد که در میان شاخص‌ها، پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری بالاترین رتبه را در میان شاخص‌های تأثیرگذار مستقیم و تأثیرگذار غیرمستقیم به خود اختصاص داده است، در حالی که مدیریت کیفیت منابع آب شهری پایین‌ترین رتبه را در هر دو بخش دارد. از منظر تأثیرپذیری مستقیم و تأثیرپذیری غیرمستقیم نیز شاخص توسعه مدیریت اکوسیستم شهری دارای بالاترین رتبه است و گسترش فضای سبز شهری پایین‌ترین مقدار را ثبت کرده است. این الگو بیانگر آن است که شاخص‌های مرتبط با زیرساخت‌های برنامه‌ریزی‌شده و مدیریت اکوسیستم بیشترین نقش را در ساختار روابط میان متغیرها داشته و در مقابل برخی شاخص‌های محیط‌زیستی همچون فضای سبز و کیفیت منابع آب از اثرگذاری و اثرپذیری کمتری برخوردارند.

بر این اساس، نتایج به‌وضوح اهمیت راهبردی شاخص‌های زیرساخت‌محور و اکوسیستم‌محور را در تقویت فرآیندهای برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز تأکید می‌کند (جدول ۵).

جدول ۵- رتبه‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر مستقیم و غیر مستقیم

رتبه	شاخص‌های تأثیرگذار مستقیم	شاخص‌های تأثیرگذار غیر مستقیم	شاخص‌های تأثیرپذیر مستقیم	شاخص‌های تأثیرپذیر غیر مستقیم
۱	پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری	پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری	توسعه مدیریت اکوسیستم شهری	توسعه مدیریت اکوسیستم شهری
۲	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری
۳	کنترل سیلاب شهری	کنترل سیلاب شهری	توسعه کشاورزی شهری	عدالت توزیع زمین شهری
۴	گسترش فضای سبز شهری	توسعه کشاورزی شهری	عدالت توزیع زمین شهری	توسعه کشاورزی شهری
۵	توسعه کشاورزی شهری	گسترش فضای سبز شهری	بهبود کیفیت هوا شهری	بهبود کیفیت هوا شهری
۶	عدالت توزیع زمین شهری	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری	حفاظت منابع طبیعی شهری	حفاظت منابع طبیعی شهری
۷	توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری	توسعه مدیریت اکوسیستم شهری	کاهش اثرات جزیره حرارتی	کاهش اثرات جزیره حرارتی
۸	توسعه مدیریت اکوسیستم شهری	عدالت توزیع زمین شهری	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری
۹	مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری	پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری	آموزش محیط زیست در جامعه
۱۰	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری	مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی	آموزش محیط زیست در جامعه	عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک
۱۱	حفاظت منابع طبیعی شهری	بهبود کیفیت هوا شهری	مدیریت کیفیت منابع آب شهری	پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری
۱۲	بهبود کیفیت هوا شهری	حفاظت منابع طبیعی شهری	عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک	مدیریت کیفیت منابع آب شهری
۱۳	کاهش اثرات جزیره حرارتی	آموزش محیط زیست در جامعه	مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی	مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی
۱۴	آموزش محیط زیست در جامعه	کاهش اثرات جزیره حرارتی	کنترل سیلاب شهری	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت
۱۵	عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک	عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک	حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت	کنترل سیلاب شهری
۱۶	مدیریت کیفیت منابع آب شهری	مدیریت کیفیت منابع آب شهری	گسترش فضای سبز شهری	گسترش فضای سبز شهری

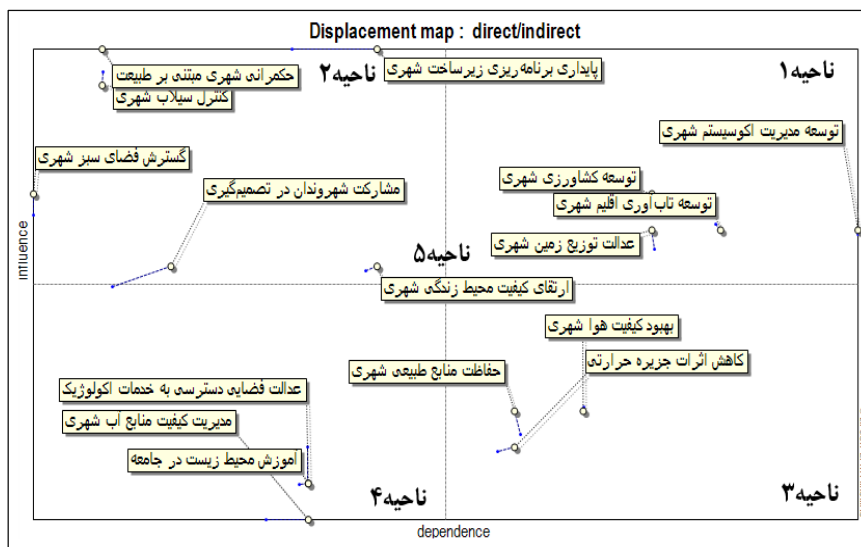
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

طبقه‌بندی شاخص‌های پیشران در تأثیرگذاری و تأثیرپذیری: طبقه‌بندی شاخص‌های پیشران در تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، بر اساس جدول (۶)، نشان می‌دهد که شاخص‌ها در پنج ناحیه تحلیلی با درجات مختلف تأثیرگذاری و تأثیرپذیری قرار دارند. نواحی دوجبهی و تأثیرگذار نقش حیاتی در جهت‌دهی سیستم ایفا می‌کنند، در حالی که نواحی وابسته و مستقل بیشتر منعکس‌کننده عملکرد سامانه‌ها هستند و ناحیه تنظیمی به تعادل‌بخشی و پایدارسازی روند توسعه کمک می‌کند. این طبقه‌بندی، چارچوبی راهبردی برای اولویت‌بندی اقدامات و هموارسازی برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز را تسهیل می‌کند (شکل ۱۰).

جدول ۶- طبقه‌بندی نیروهای پیشران

ناحیه	شاخص	ویژگی	شاخص‌ها
ناحیه ۱	دو وجهی	تأثیرگذاری و تأثیرپذیری زیاد	توسعه کشاورزی شهری، توسعه مدیریت اکوسیستم شهری، عدالت توزیع زمین شهری، توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری
ناحیه ۲	تأثیرگذار	تأثیرگذاری زیاد، تأثیرپذیری کم	کنترل سیلاب شهری، حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت، پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری، گسترش فضای سبز شهری، مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی
ناحیه ۳	وابسته	تأثیرگذاری کم، تأثیرپذیری زیاد	حفاظت منابع طبیعی شهری، کاهش اثرات جزیره حرارتی، بهبود کیفیت هوا شهری
ناحیه ۴	مستقل	تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کم	آموزش محیط زیست در جامعه، مدیریت کیفیت منابع آب شهری، عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک
ناحیه ۵	تنظیمی	تأثیرگذاری و تأثیرپذیری زیاد	ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



شکل ۱۰- نمودار پرا پراکنش شاخص‌ها در پلان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

تدوین سناریوهای احتمالی آینده (افق ۱۴۱۵): بر اساس نیروهای پیشران ارائه‌شده در جدول (۶) و با استفاده از روش سناریونویسی ویزارد، سه سناریو برای آینده زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز تدوین شده است. این سناریوها تمامی پنج ناحیه نیروهای پیشران در سه حالت تعریف شده‌اند: حالت خوش‌بینانه با سرمایه‌گذاری کلان و مدیریت یکپارچه، حالت میانه با سرمایه‌گذاری و مدیریت محدود و حالت بدبینانه با کمبود منابع و ضعف مدیریت (جدول ۷).

سناریو ۱: شیراز بیوفیلیک پایدار (خوش‌بینانه): در این سناریو سرمایه‌گذاری کلان و مدیریت یکپارچه تمامی پیشران‌ها در نواحی ۱ تا ۵ فعال می‌شوند؛ شاخص‌های کلیدی دوجویی و تأثیرگذار مانند توسعه کشاورزی شهری، توسعه مدیریت اکوسیستم شهری، کنترل سیلاب شهری و حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت به‌طور کامل اجرا شده و شاخص‌های وابسته، مستقل و تنظیمی نیز هماهنگ مدیریت می‌شوند. این سناریو منجر به پوشش گسترده فضای سبز، بهبود کیفیت هوا و زندگی، ارتقای زیست‌پذیری کلان‌شهر و افزایش رضایت عمومی می‌شود.

سناریو ۲: توسعه محدود بیوفیلیک (میانه): در این سناریو پیشران‌های نواحی ۱ و ۲ به‌صورت محدود فعال هستند و تأثیر بر شاخص‌های وابسته و مستقل جزئی است. شاخص‌های دوجویی و تأثیرگذار تنها به‌طور ناقص اجرا شده‌اند و شاخص‌های وابسته و تنظیمی نیز به‌صورت محدود مدیریت می‌شوند. در نتیجه، بهبود نسبی زیست‌پذیری رخ داده، اما محدودیت در پوشش فضای سبز و کیفیت هوا و نابرابری در دسترسی به خدمات اکولوژیک مشاهده می‌شود.

سناریو ۳: بحران زیست‌محیطی و ناکارآمدی شهری (بدبینانه): در این سناریو کمبود منابع و ضعف مدیریت باعث غیرفعال ماندن بیشتر پیشران‌ها می‌شود؛ شاخص‌های اثرگذار، وابسته، مستقل و تنظیمی نقش خود را ایفا نکرده و ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری ناکارآمد است. این سناریو به کاهش شدید کیفیت محیط زندگی، نارضایتی عمومی و تشدید مشکلات زیست‌محیطی در شیراز منجر می‌شود.

جدول ۷- سناریوهای آینده زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز (افق ۱۴۱۵)

سناریو	سطح توسعه	ویژگی‌های کلیدی	پیشران‌های کلیدی فعال (از هر ۵ ناحیه)	پیامدها
شیراز بیوفیلیک پایدار (خوش‌بینانه)	بالا	پوشش گسترده فضای سبز، ارتقای کیفیت هوا و زندگی، زیست‌پذیری بالا	ناحیه ۱: توسعه کشاورزی شهری، توسعه مدیریت اکوسیستم شهری، عدالت توزیع زمین شهری، توسعه تاب‌آوری اقلیم شهری. ناحیه ۲: کنترل سیلاب شهری، حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت، پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری، گسترش فضای سبز شهری، مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری زیست‌محیطی. ناحیه ۳: حفاظت منابع طبیعی شهری، کاهش اثرات جزیره حرارتی، بهبود کیفیت هوا شهری. ناحیه ۴: آموزش محیط زیست، مدیریت کیفیت منابع آب شهری، عدالت فضایی در دسترسی به خدمات اکولوژیک. ناحیه ۵: ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری	زیست‌پذیری بالا، رضایت عمومی، بهبود کیفیت محیط زندگی، شهر پایدار

سناریو	سطح توسعه	ویژگی‌های کلیدی	پیشران‌های کلیدی فعال (از هر ۵ ناحیه)	پیامدها
توسعه محدود بیوفیلیک (میان)	متوسط	اجرای ناقص شاخص‌ها، پوشش محدود فضای سبز، کیفیت هوا متوسط	نواحی ۱ و ۲ به‌صورت محدود فعال، شاخص‌های وابسته و مستقل جزئی اجرا شده‌اند	بهبود نسبی زیست‌پذیری، محدودیت در دسترسی به خدمات، نابرابری در کیفیت زندگی
بحران زیست‌محیطی و ناکارآمدی شهری (بدبینانه)	پایین	غیرفعال ماندن بیشتر پیشران‌ها، شاخص‌های وابسته و مستقل ناکارآمد	هیچ‌یک از پیشران‌ها به‌طور مؤثر فعال نیستند	کاهش شدید زیست‌پذیری، نارضایتی عمومی، تشدید مشکلات زیست‌محیطی

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

در سال‌های اخیر، گسترش ادبیات علمی پیرامون برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در ارتقای زیست‌پذیری شهری نشان می‌دهد که این حوزه به یک محور مهم در پژوهش‌های شهری تبدیل شده است. تحلیل نتایج طی بازه ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که روند انتشار مقاله‌های مرتبط با این موضوع به‌طور پیوسته رو به افزایش بوده و از ۲ مقاله در سال ۲۰۱۵ به ۴۷ مقاله در سال ۲۰۲۵ رسیده است؛ رشدی که بیانگر اهمیت روزافزون رویکردهای طبیعت‌محور در برنامه‌ریزی شهری است. این افزایش همراه با تغییرات جهانی، چالش‌های اقلیمی و نیاز به ارتقای کیفیت محیط زندگی شهری موجب شده که کشورهایی چون آمریکا، استرالیا و هلند بیشترین سهم را در تولید دانش این حوزه داشته باشند، درحالی‌که سایر کشورها نیز به تدریج در حال تقویت جایگاه پژوهشی خود هستند. علاوه بر رشد کمی، از نظر حوزه‌های علمی نیز تمرکز اصلی مقالات بر علوم محیط‌زیست، علوم اجتماعی و انرژی بوده که نشان‌دهنده ماهیت میان‌رشته‌ای پژوهش‌ها و ضرورت ادغام ابعاد طبیعی، اجتماعی و فناورانه در برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک است. تحلیل واژگان کلیدی نیز نشان می‌دهد که مفاهیمی مانند زیرساخت سبز، پایداری، فضاهای سبز، تغییر اقلیم و خدمات اکوسیستم در مرکز توجه پژوهشگران قرار داشته و بر اهمیت رویکردهای طبیعت‌محور در ارتقای زیست‌پذیری شهری تأکید می‌کند. شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی نیز این الگو را تأیید کرده و نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در پنج خوشه اصلی سازمان یافته‌اند؛ خوشه‌هایی که هر یک بعدی مهم از توسعه شهری پایدار را بازنمایی کرده و بیانگر آن است که مسیر آینده برنامه‌ریزی شهری، بدون توجه به طبیعت، تاب‌آوری، عدالت فضایی و حکمرانی اکولوژیک قابل تصور نیست. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک نه تنها به یک حوزه رو به رشد تبدیل شده، بلکه به تدریج به چارچوبی راهبردی برای افزایش کیفیت زندگی، مدیریت پایدار منابع و تقویت تاب‌آوری شهری در دهه‌های آینده بدل می‌شود.

در بخش دوم پژوهش، تحلیل ساختاری برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک در راستای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز انجام شد و نتایج نشان داد که بیشترین تأثیرگذاری غیرمستقیم و مستقیم به پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری و حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت اختصاص دارد؛ به‌طور مثال، پایداری برنامه‌ریزی زیرساخت شهری با میزان تأثیرگذاری مستقیم ۳۹ و غیرمستقیم ۴۰،۷۶۰ و حکمرانی شهری مبتنی بر طبیعت با تأثیرگذاری مستقیم ۳۹ و غیرمستقیم ۴۰۶۶۱ در صدر شاخص‌ها قرار گرفتند، در حالی که شاخص‌هایی مانند مدیریت کیفیت منابع آب شهری (تأثیرگذاری مستقیم ۲۶ و غیرمستقیم ۲۷۷۶۳) و گسترش فضای سبز شهری (تأثیرگذاری مستقیم ۳۵ و غیرمستقیم ۳۶۱۶۳) تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کمتری داشتند. این نتایج با پژوهش لفوس و همکاران (۲۰۲۵)، در یک راستا قرار دارد که بر نقش مشارکت شهروندان در ایجاد محیط‌های پایدار و مقاوم شهری تأکید کرده‌اند و با لوکاس (۲۰۲۵)، همسو است که مداخلات مبتنی بر فضای سبز بیشترین اثرگذاری را بر پیامدهای اکولوژیکی نشان داده است. همچنین، شاخص توسعه مدیریت اکوسیستم شهری با بالاترین تأثیرپذیری مستقیم (۳۹) و غیرمستقیم (۴۰۳۸۳) نشان داد که موفقیت برنامه‌ریزی بیوفیلیک وابسته به هماهنگی مؤلفه‌های اکوسیستم و حکمرانی است؛ این یافته با نتایج گادی و همکاران (۲۰۲۴)، مبنی بر نقش حکمرانی کارآمد و مشارکت اجتماعی مطابقت دارد و نشان می‌دهد که بدون مدیریت یکپارچه، اثرگذاری سایر شاخص‌ها کاهش می‌یابد. تحلیل نمودارهای مستقیم و غیرمستقیم و طبقه‌بندی پنج‌ناحیه‌ای شاخص‌ها نشان داد که شاخص‌های دوجبهی و تأثیرگذار مانند توسعه کشاورزی شهری (تأثیرگذاری مستقیم ۳۵ و تأثیرپذیری غیرمستقیم ۳۷۴۱۶) و کنترل سیلاب (تأثیرگذاری مستقیم ۳۸ و تأثیرپذیری غیرمستقیم ۳۰،۲۲۳) نقش هدایت‌کننده سیستم را دارند، در حالی که شاخص‌های وابسته، مستقل و تنظیمی عملکرد سامانه‌ها و تعادل زیست‌محیطی را تثبیت می‌کنند. این الگوی تأثیرگذاری با نتایج کیم و لی (۲۰۲۱)، همخوانی دارد که بر هماهنگی لایه‌های فضایی شهرها و شناسایی عناصر بیوفیلیک تأکید کرده‌اند و همچنین با یافته‌های هونگ (۲۰۲۵)، در مورد ارتقای شادابی ذهنی و ادراک طبیعی بودن محیط مطابقت دارد. بر اساس این تحلیل، سه سناریوی آینده تدوین شد: خوش‌بینانه با سرمایه‌گذاری کلان

و مدیریت یکپارچه که شاخص‌های پیشران در نواحی ۱ تا ۵ کاملاً فعال شده و زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز به سطح حداکثری ارتقا می‌یابد، میانه با اجرای محدود که شاخص‌ها ناقص فعال بوده و بهبود نسبی زیست‌پذیری و کیفیت محیط زندگی محدود مشاهده می‌شود و بدبینانه با غیرفعال ماندن پیشران‌ها که منجر به کاهش شدید زیست‌پذیری، نارضایتی عمومی و تشدید مشکلات زیست‌محیطی می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که شاخص‌های زیرساخت‌محور و اکوسیستم‌محور در شیراز نقش راهبردی و تعیین‌کننده دارند، در حالی که شاخص‌های محیط‌زیستی بیشتر نقش حمایتی ایفا می‌کنند و مدیریت یکپارچه و مشارکت شهروندان، عامل کلیدی موفقیت شهرسازی بیوفیلیک و ارتقای زیست‌پذیری شهری در شیراز محسوب می‌شود.

نتایج نهایی نشان داد که برنامه‌ریزی شهر بیوفیلیک ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای زیست‌پذیری کلان‌شهر شیراز دارد و شاخص‌های زیرساخت‌محور، اکوسیستم‌محور و حکمرانی طبیعت‌محور، ستون‌های اصلی موفقیت این رویکرد هستند. این شاخص‌ها نه تنها چارچوبی منسجم برای مدیریت و توسعه شهر فراهم می‌کنند، بلکه با هدایت فرآیندهای تصمیم‌گیری و ارتقای هماهنگی میان مؤلفه‌های شهری، امکان ایجاد محیط‌های پایدار، عادلانه و مقاوم را فراهم می‌آورند. محدودیت‌های پژوهش شامل دسترسی محدود به داده‌های جامع شهری، کمبود سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و ظرفیت محدود مدیریت اکوسیستم است که می‌تواند بهره‌برداری کامل از پتانسیل برنامه‌ریزی بیوفیلیک را تحت تأثیر قرار دهد. با وجود این محدودیت‌ها، نتایج نشان دادند که موفقیت در اجرای این رویکرد مستلزم تعامل هماهنگ میان برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها، توسعه مدیریت اکوسیستم و ارتقای حکمرانی مبتنی بر طبیعت است و اهمیت مشارکت فعال شهروندان و تقویت نهادهای مدیریت شهری را برجسته می‌کند. پژوهش‌های آینده می‌توانند با تمرکز بر توسعه ابزارهای پایش و ارزیابی داده‌محور، تقویت حکمرانی بیوفیلیک و ارتقای مشارکت اجتماعی شهروندان، ظرفیت زیست‌پذیری و تاب‌آوری شهری را بیش از پیش تقویت کنند. در پایان، بر اساس نتایج، پیشنهادهای کاربردی شامل موارد زیر است:

- ایجاد سامانه‌های پایش و مدیریت داده‌محور بیوفیلیک برای کنترل سیلاب، کیفیت منابع آب و مدیریت اکوسیستم شهری
- برقراری سازوکارهای مشارکت فعال شهروندان در پروژه‌های طبیعت‌محور و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با شهر بیوفیلیک
- تمرکز سرمایه‌گذاری و منابع بر شاخص‌های بیوفیلیک مانند توسعه کشاورزی شهری، پایداری زیرساخت و حکمرانی مبتنی بر طبیعت
- طراحی برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی مدیران شهری و کارشناسان محلی برای هماهنگی مؤلفه‌های اکوسیستم و زیرساخت‌های بیوفیلیک شهری

References:

- Abdollahzadeh Fard, A. (2024). Examining Tehran's compliance with biophilic urbanism indicators and their impact on its sustainable development. *Journal of Urban Research and Planning*, 55, 189–204. <https://doi.org/10.30495/jupm.2024.32579.4411>. [In Persian]
- Abdollahzadeh, M., Rahnama, M., Ajza Shokouhi, M., & Mousavi, M. N. (2020). Assessment of social sustainability Indicators in Cities of West Azerbaijan province. *Human Geography Research*, 52(4), 1257-1273. https://jhgr.ut.ac.ir/article_72511_en.html?lang=fa [In Persian]
- Akbari, M., Boostan Ahmadi, V., Chamran Mousavi, S., & Hajipour, N. (2018). Assessment of livability status of Shiraz metropolitan areas from citizens' perspective. *Planning for Welfare and Social Development*, 9(37), 124–154. <https://doi.org/22054/10/qjstd.9899/2018>. [In Persian]
- Almulhim, A. I., & Cobbinah, P. B. (2023). Can rapid urbanization be sustainable? The case of Saudi Arabian cities. *Habitat International*, 139, 102884. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102884>.
- Almulhim, A. I., & Yigitcanlar, T. (2025). Understanding smart governance of sustainable cities: A review and multidimensional framework. *Smart Cities*, 8(4), 113. <https://doi.org/10.3390/smartcities8040113>.
- Barbiero, G., & Berto, R. (2021). Biophilia as evolutionary adaptation: An onto- and phylogenetic framework for biophilic design. *Frontiers in Psychology*, 12, 700709. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.700709>.
- Bayramzadeh, N., & Foadmarashi, M. (2023). Spatial analysis of the development of townships from the perspective of physical indicators of livability (Case study: The townships of West Azerbaijan Province). *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 1(2), 1–16. <https://doi.org/10.30466/grfs.2023.54809.1007>. [In Persian]
- Bayramzadeh, N., Mousavi, M. N. (2024). Investigating the Relationship Between Development and Resource Allocation in the Creation of New Human Settlements During the Years 2011 to 2021 (Case Study: Iran). *Journal of Geography and Environmental Studies*, 13(49), 120-139. <https://sanad.iau.ir/Journal/ges/Article/1107624> [In Persian]
- Bazayi, M., Ghasemi Sichani, M., Shojaei, A., & Maddahi, S. M. (2021). Examining lifestyle changes and their effects on architectural form and spatial configuration of vernacular houses (Case study: Qajar and Pahlavi era vernacular houses in Shiraz). *Geography Quarterly (Regional Planning)*, 11(42), 45–71. <https://doi.org/20.1001.1.22286462.1400.11.2.3.3>. [In Persian]
- Cabane, A., & Newman, P. (2016). Biophilic urban regeneration: Can biophilics be a land value capture mechanism? *Sustainable Development Perspectives*. <https://doi.org/10.2495/sdp160061>.

- Capol, L., Keshav, S., & Nagy, Z. (2025). Activity hours: Assessing liveability during heatwaves. *Building and Environment*, 269, 112339. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.112339/2024>.
- Carter, V., & Henríquez, C. (2022). Can strategic environmental assessment (SEA) contribute towards the implementation of biophilic urbanism in urban planning? The case of Chilean municipal regulatory plans. *Environmental Impact Assessment Review*, 95, 106765. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106765>.
- Chen, W., Yi, L., Wang, J., Zhang, J., & Jiang, Y. (2023). Evaluation of the livability of arid urban environments under global warming: A multi-parameter approach. *Sustainable Cities and Society*, 99, Article 104931. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104931>.
- Doan, Q. C., & Zhang, X. (2025). A systematic review of urban vitality studies: Trends and research opportunities. *Land Use Policy*, 158, 107745. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107745>.
- Ebrahimi Jahromi, M., & Ashnavi Noshabadi, A. (2022). Prioritizing effective components on urban environmental quality (Case study: Shiraz city). *Spatial Planning*, 12(3), 47–66. <https://doi.org/20.1001.1.22287485.1401.12.3.2.6>. [In Persian]
- Eid, S., Khalifa, M., & Elrahman, A. (2021). Biophilic perceptions in the urban waterfront: Analytical study of the Nile waterfront in central Cairo. *HBRC Journal*, 17(1), 19–39. <https://doi.org/10.1080/16874048.2021.1872052>.
- Fatmadewi, R. (2024). Urban nature preservation and conservation strategies based on biophilic institutions and governance: A lesson learned from Gold Coast City for Indonesian cities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1310(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1310/1/012001>.
- Gadhi, A., Tiwari, A., & Qurnfulah, E. (2024). Biophilic urbanism's impact on sustainable development: Challenges and opportunities. *Journal of Sustainable Development*, 17(6), 1–_. <https://doi.org/10.5539/jsd.v17n6p1>.
- Ghasemi, K., Hamzenejad, M., & Meshkini, A. (2018). The spatial analysis of the livability of 22 districts of Tehran metropolis using multi-criteria decision making approaches. *Sustainable Cities and Society*, 38, 382–404. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.018>.
- Goerlich, F. J., & Reig, E. (2021). Quality of life ranking of Spanish cities: A non-compensatory approach. *Cities*, 109, Article 102979. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102979>.
- 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. <https://doi.org/10.3390/buildings13082020>.
- Gulsrud, N. M., Hertzog, K., & Shears, I. (2018). Innovative urban forestry governance in Melbourne? Investigating “green placemaking” as a nature-based solution. *Environmental Research*, 161, 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.005>.
- Gür, M. (2023). Biophilic design as a tool for livable cities. *Online Journal of Art & Design*, 11(5), 142–160. <https://adjournal.net/articles/115/11510.pdf>.
- Harms, P., & Hofer, M. (2024). Planning cities with nature for sustainability transformations: A systematic review. *Urban Transformations*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s42854-024-00066-2>.
- Hung, S.-H. (2025). Does perceived biophilic design contribute to human well-being in urban green spaces? A study of perceived naturalness, biodiversity, perceived restorativeness, and subjective vitality. *Urban Forestry & Urban Greening*, 107, 128752. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128752>.
- Hussein, W. A., & Al-Khafaji, A. S. (2023). Planning and preservation of natural areas in urban contexts: Application of biophilic approach in Kufa City. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(9), 2829–2837. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180921>.
- Jalalian, S., Tardast, Z., & Waysian, M. (2020). Explaining the biophilic citizen pattern (Case study: 9th and 10th districts of Tehran metropolis). *Human Geography Research*, 52(3), 993–1008. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2019.280543.1007915>. [In Persian]
- Jennings, V., & Bamkole, O. (2019). The relationship between social cohesion and urban green space: An avenue for health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 452. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030452>.
- Jodder, P. K., Hossain, M. Z., & Thill, J.-C. (2025). Urban livability in a rapidly urbanizing mid-size city: Lessons for planning in the Global South. *Sustainability*, 17(4), 1504. <https://doi.org/10.3390/su17041504>.
- Kookana, R. S., Drechsel, P., Jamwal, P., & Vanderzalm, J. (2020). Urbanisation and emerging economies: Issues and potential solutions for water and food security. *Science of the Total Environment*, 732, 139057. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139057>.
- Kwon, O. H., Hong, I., Yang, J., Wohn, D. Y., Jung, W. S., & Cha, M. (2021). Urban green space and happiness in developed countries. *EPJ Data Science*, 10(1), 28. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-021-00278-7>.
- Lee, S., & Kim, Y. (2021). A framework of biophilic urbanism for improving climate change adaptability in urban environments. *Urban Forestry & Urban Greening*, 61, 127104. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127104>.
- Lefosse, D. C., Naghibi, M., Luo, S., & van Timmeren, A. (2025). Biophilic urbanism across scales: Enhancing urban nature through experience and design. *Land*, 14(5), 1112. <https://doi.org/10.3390/land14051112>.
- Lehmann, S. (2022). Green cities: Nature-based solutions, renaturing and rewilding cities. In *Green cities* (pp. 714–719). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87745-3_20.
- Li, Y. R., Qiao, L. Y., Wang, Q. Y., & Karacsonyi, D. (2020). Towards the evaluation of rural livability in China: Theoretical framework and empirical case study. *Habitat International*, 105, Article 102241. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102241>.

- Lucas, W. (2025). Living cities: A meta-analysis of biophilic design impacts on human and ecological outcomes. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5397935>
- Macke, J., Sarate, J. A. R., & Moschen, S. (2019). Smart sustainable cities evaluation and sense of community. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118103. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118103>.
- Mousavi, M., Jahangirzadeh, J., Bayramzadeh, N., & Omidvarfar, S. (2023). An analysis of the state of good governance in Urban Peripheral villages of Urmia. *Preipheral Urban Spaces Development*, 5(2), 221-236. <https://doi.org/10.22034/jpusd.2023.397271.1270> [In Persian]
- Oluwadare, D. M. (2025). The role of biophilic design in improving urban liveability. *Iconic Research and Engineering Journals*, 9(4), 1570–1576. <https://doi.org/10.64388/IREV9I4-1711584-7638>.
- O'Sullivan, K., Shirani, F., Hale, R., Pidgeon, N., & Henwood, K. (2023). Identity, place narrative and biophilic urban development: Connecting the past, present and future for sustainable liveable cities. *Frontiers in Sustainable Cities*, 5, 1139029. <https://doi.org/10.3389/frsc.2023.1139029>.
- Peters, T., & D'Penna, K. (2020). Biophilic design for restorative university learning environments: A critical review of literature and design recommendations. *Sustainability*, 12(17), 7064. <https://doi.org/10.3390/su12177064>.
- Piracha, A., & Chaudhary, M. T. (2022). Urban air pollution, urban heat island and human health: A review of the literature. *Sustainability*, 14, 234. <https://doi.org/10.3390/su14159234>.
- Rahimi, M., Saniei, M., & Esmailzadeh, A. (2019). Assessment of spatial justice in the distribution and sustainable development of urban green space using entropy model and dispersion coefficient: A case study of the 10 districts of Shiraz. *Quarterly of New Attitudes in Human Geography*, 12(1), 277–292. https://journals.iau.ir/article_670363.html. [In Persian]
- Ranjbaran, F., Majedi, H., & Zarabadi, S. (2024). How biophilic dimensions of Ramsar city affect the perception of citizens' quality of life. *Haft Hesar Journal of Environmental Studies*, 13(49), 95–112. <http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-2143-fa.html>. [In Persian]
- Ristianti, N. (2024). Using biophilic design to enhance resilience of urban parks in Semarang City, Indonesia. *Nakhara Journal of Environmental Design and Planning*, 23(1), 402. <https://doi.org/10.54028/nj202423402>.
- Sá, A., & Viana, D. (2022). Sustainability in creative projects: Biophilia contributions. *Modern Environmental Science and Engineering*, 8(3), 163–172. [https://doi.org/10.15341/mese\(2333-2581\)/03.08.2022/003](https://doi.org/10.15341/mese(2333-2581)/03.08.2022/003).
- Şahin, S., & Özdemir, Z. (2025). Evaluation of Amasya Hatuniye neighborhood and Yalıboyu houses in terms of biophilic city indicators. In *Proceedings of the 7th International Symposium on Innovation in Architecture, Planning and Design (SIAP2025)* (pp. 219–225). Gaziantep, Türkiye. <https://doi.org/10.36287/setsci.23.82.001>.
- Sasani, M., Sasani, Z., & Zabihi, H. (2020). Analysis of quality of life in deteriorated urban textures (Case study: Seyyed Zolfaqar neighborhood, Shiraz). *Geography Quarterly (Regional Planning)*, 10(39), 821–832. <https://doi.org/20.1001.1.22286462.1399.10.39.18.5>. [In Persian]
- Sharifi, A., Roosta, M., & Javadpoor, M. (2021). Urban form resilience: A comparative analysis of traditional, semi-planned, and planned neighborhoods in Shiraz, Iran. *Urban Science*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.3390/urbansci5010018>.
- Sofeska, E. (2017). Understanding the livability in a city through smart solutions and urban planning toward developing sustainable livable future of the city of Skopje. *Procedia Environmental Sciences*, 37, 442–453. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.014>.
- Tahbaznia, A., Davarinezhad Moghaddam, M., & Hosseini, N. (2026). Identifying key drivers of urban livability in Torghabeh: A foresight-based study. *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 4(2), 22–42. <https://doi.org/10.30466/grfs.2025.56496.1149>. [In Persian]
- Taqipour, A. A., Ahmadi Dehrashid, P., Mashaikhi, A., & Ayami, M. (2024). Investigating the dimensions of biophilic citizens and their assessment in urban society: A prelude to nature-oriented urban planning (Case study: Khaf city). *Human Geography Research*, 56(2), 149–175. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2023.349515.1008547>. [In Persian]
- Tarek, S., & Ouf, A. (2021). Biophilic smart cities: The role of nature and technology in enhancing urban resilience. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(1). <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00042-8>.
- Twohig-Bennett, C., & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166, 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>.
- United Nations. (2025). World urbanization prospects—Population division. United Nations. <https://population.un.org/wup/>.
- Vafamehr, M., Yousefzadeh, A., & Mahdinia, M. H. (2024). Providing a conceptual model of livable space components with a biophilic perspective. *Geography Quarterly (Regional Planning)*, 14(56), 76–91. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2024.259164.2835>. [In Persian]
- Wang, K.-L., Qiao, Y.-J., Xu, R.-Y., Cheng, Y.-H., & Miao, Z. (2025). Smart city construction and urban livability: evidence from a quasi-natural experiment in China. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, Article 760. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05096-0>.
- Washbourne, C. (2022). Environmental policy narratives and urban green infrastructure: Reflections from five major cities in South Africa and the UK. *Environmental Science & Policy*, 129, 96–106. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.12.016>.
- Xiao, Y., Chai, J., Wang, R., & Huang, H. (2022). Assessment and key factors of urban liveability in underdeveloped regions: A case study of the Loess Plateau, China. *Sustainable Cities and Society*, 79, Article 103674. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103674>.

- Xu, W. (2024). Drivers of spontaneous plant communities in urban parks: A case from Nanjing, China. *Sustainability*, 16(9), 3841. <https://doi.org/10.3390/su16093841>.
- Zare, A., Rezaei, M., & Loghayi, H. (2019). Explaining the effective components on improving environmental quality in historical urban textures (Case study: Historical texture of Shiraz). *Urban Research & Planning*, 38, 1–12. <https://doi.org/20.1001.1.22285229.1398.10.38.1.7>. [In Persian]
- Zarei, M., & Shahab, S. (2025). Nature-Based Solutions in Urban Green Infrastructure: A Systematic Review of Success Factors and Implementation Challenges. *Land*, 14(4), 818. <https://doi.org/10.3390/land14040818>
- Zarie, E., Sepehri, B., Adibhesami, M. A., Pourjafar, M. R., & Karimi, H. (2024). A strategy for giving urban public green spaces a third dimension: A case study of Qasrodasht, Shiraz. *Nature-Based Solutions*, 5, 100102. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2023.100102>.
- Zhan, D., Kwan, M.-P., Zhang, W., Fan, J., Yu, J., & Dang, Y. (2018). Assessment and determinants of satisfaction with urban livability in China. *Cities*, 79, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.02.025>.



COPYRIGHTS



© Authors retain the copyright and full publishing rights. This is an open access article under the CC BY-NC license:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Publisher: Urmia University.