Journal of Sustainable City
Vol.3, No.1, Spring 2020

http://doi.org/10.22034/JSC.2020.188787.1032

Feasibility Pattern of Indigenous Indicators of the Biophilic City Case Study: 9th and 10th District of Tehran Metropolitan

Zahra Tardast[1], Azita Rajabi[2–], Abolfazl Meshkini[3],

1- PhD student in Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Associate Professor of Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Associate Professor of Geography and Urban Planning, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: 2 January 2020 **Accepted: 1 May 2020**

Extended abstract

Introduction

Nowadays, cities are increasingly dominated by buildings, and, they have become as laboratories for the supply of human ambitions among the fortresses of concrete, steel and glass with the least natural space, so that the lack of biodiversity in these cities is quite noticeable. This has led to disrupt natural spaces with urban spaces, evacuate cities from natural environments, divert urban residents from their inherent needs for communication with nature and also it causes change of their perceptions of the natural environment. The existence of these issues and the recognition of humanity's inherent need to communicate with nature has led to biophilic as a new approach. The aim of present study is to analyze the ranking and feasibility of biophilic approach indicators in 9th and 10th districts of Tehran. These districts due to the proximity and uniformity of the environment have same conditions and according to the lack of green spaces, open space, their geographical location in the city, the presence of worn-out textures and so on , a greater portion of different types of pollution and environmental issues have been devoted to them than other ones. Accordingly, these two districts were selected in order to reduce environmental problems and provide a suitable model for overcoming these issues and considering biophilic city's mission in protecting and enhancing natural spaces in the city. Based on the purpose of the study, the research questions are as follows:

-What are the most important factors affecting the realization of the biophilic city in 9th and 10th districts of Tehran ?

-What is the current status of 9th and 10th districts of Tehran from the viewpoint of localized indicators of biophilic urban planning?

Methodology

The present study is descriptive-analytical and applied in terms of content and methodology. The required data and information were collected through the library and field method. In this study, the main and global indicators of biophilic city have been identified by reviewing articles and theoretical literature. These indicators were localized by 10 faculty members and PhD students in the fields of geography and urban planning and the environment who had essays, books, and studies on the subject and environment of the case study. After saturating the experts' opinion about the indigenous research indicators, they were selected as the final research indicators. The Swara method is used for data analysis.

– Corresponding Author (Email: azaitarajabi@yahoo.com)

Copyright © 2020 Journal of Sustainable City. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages provided the original work is properly cited.

Results and discussion

According to experts, the index of institutions and organizations with a coefficient of 2.37, biophilic infrastructure with a score of 1/65, biophilic attitudes and awareness with a score of 1/20, and finally biophilic activity with a score of 0/99, have been identified as the most important indicators, respectively. So The necessity of considering these indicators based on their priority will lead to feasibility of the biophilic city within the case study. The impact of these indicators (either directly or indirectly) has an important role in determining the status of the study area in terms of biophilic urban planning according to the results of experts' ideas. The status of 9th and 10th districts of Tehran are in a suitable situation in terms of infrastructure and condition indicators, number of gardens, total private and public green space, and also among the indicators of activity index, being curious about the environment .as the results of the waspas method showed, district No.9 is more desirable than No.10 ones.

Conclusion

Swara test results show that according to experts, institutions and organizations index with a final weight of /.3705, biophilic infrastructure with a weight of 1.65769, biophilic attitudes and awareness with a final weight of 1.20999 and finally biophilic activities with Weight of 0.99994 were identified as the most important indicators, respectively. Also, according to the results of waspas test, district No.9 with Qi value equal to 0.081207 is more suitable in terms of feasibility of biophilic indexes than district No.10. Biophilic urban planning is a new approach and as a manifestation of a sustainable city. In Iran's metropolitan areas where sustainable development is rapidly undercut by environmental and ecological problems, the urban biophilic model can play an essential role as a localized sustainable development model. According to the results of the studies were done, the biophilic urban planning approach has the potential to provide a wide range of social and psychological benefits to residents as well as environmental, functional and economic benefits to major cities. Therefore, in order to exploit the benefits of this approach and its feasibility in cities, a systematic and comprehensive study of environmental, social, economic, and other conditions and characteristics is necessary. Therefore, it can be stated that although the studied areas in terms of such biophilic indicators have an appropriate condition, the situation of these two districts is in an unsuitable condition. And the current situation in these two areas has made it difficult to achieve feasibility of biophilic indicators.

Keywords: Biofilia, biophilic city, 9th and 10th districts of Tehran.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه شهر پایدار، دورهٔ ۳، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۹
صص. ۱٤٦-۱۲۳
http://doi.org/10.22034/JSC.2020.188787.1032

الگوی تحقق‌پذیری شاخص‌های بومی شهر بیوفیلیک
مطالعه موردی: مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران[-]

زهرا تردست – دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
آزیتا رجبی[۱]– دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
ابوالفضل مشکینی – دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲ **پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۱۲**

چکیده
امروزه در شهرها افزایش بی‌رویه جمعیت، توسعه بی‌ضابطه ساختمان‌ها و صنعتی شدن شهرها و به‌تبع گسیختگی میان فضاهای شهری و طبیعی بدون توجه به آسایش و سلامت افراد و وجود مشکلات زیست‌محیطی ناشی از آن، بحران‌های جدی را برای جوامع شهری به وجود آورده است. وجود این مسائل و تشخیص نیاز فطری انسان‌ها برای برقراری ارتباط با طبیعت، رویکرد نوین بیوفیلیک را در پی داشته است. پژوهش حاضر باهدف تحلیل رتبه‌بندی و تحقق‌پذیری شاخص‌های رویکرد بیوفیلیک در مناطق ۹ و ۱۰ شهر تهران به بررسی این موضوع پرداخته است. روش پژوهش توصیفی – تحلیلی و از نوع کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش گروه خبرگان و متخصصین رشته‌های برنامه‌ریزی و طراحی شهری و محیطزیست می‌باشند که از میان آن‌ها ۳۰ نفر به‌عنوان نمونه آماری به روش در دسترس انتخاب شدند. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش از روش SWARA و WASPAS بهره گرفته‌شده است. نتایج آزمون سوارا نشان می‌دهد که بر اساس نظر خبرگان شاخص نهادها و سازمان‌ها با وزن نهایی ۲/۳۷۰۵، زیرساخت‌های بیوفیلیکی با وزن ۱/۶۵۷۶۹، نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیکی با وزن نهایی ۱/۲۰۹۹۹ و درنهایت فعالیت‌های بیوفیلیک با وزن ۰/۹۹۹۹۴ به ترتیب بااهمیت‌ترین شاخص‌ها شناسایی‌شده‌اند. همچنین بر اساس نتایج آزمون واسپاس، منطقه ۹ با مقدار Qi برابر با ۰/۰۸۱۲۰۷ ازنظر میزان تحقق‌پذیری شاخص‌های بیوفیلیک در وضعیت مناسب‌تری نسبت به منطقه ۱۰ قرار دارد.

واژگان کلیدی: بیوفیلیا، شهر بیوفیلیک، مناطق ۹ و ۱۰ شهر تهران.

– . این مقاله برگرفته از رساله دکتری خانم زهرا تردست در رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشکده ادبیات و علوم انسانی واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشد.

۱. نویسنده مسئول Email: azaitarajabi@yahoo.com

مقدمه

امروزه شهرها به‌طور فزاینده‌ای تحت سلطه ساختمان‌ها قرارگرفته‌اند و به‌عنوان آزمایشگاه‌هایی برای عرضه جاه‌طلبی‌های انسان‌ها، در میان قلعه‌های از بتن، فولاد و شیشه با کمترین فضای طبیعی تبدیل گشته‌اند، به‌طوری‌که عدم تنوع زیستی در این شهرها کاملاً محسوس است. این امر ضمن این‌که موجب گسیختگی فضاهای طبیعی با فضاهای شهری و تخلیه شهرها از محیط‌های طبیعی شده است شهرنشینان را از نیازهای ذاتی‌شان به ارتباط با طبیعت دور کرده است و موجب تغییر ادراکات آن‌ها از فضاهای طبیعی می‌شود.

عصر تکنولوژی این اعتقاد را تسهیل نموده که انسان‌ها می‌توانند ارتباط خود با طبیعت را نادیده بگیرند. این توهم باعث تخریب محیط‌زیست و جدایی بشریت از سیستم‌ها و فرآیندهای طبیعی شده است (Kellert et al,2008:53). این پارادایم غالب، بیگانگی فزاینده انسان‌ها با طبیعت و از دست دادن معنای مکان و فضای طبیعی را موجب شده است (Kellert,2012:34). منشاء این ایده که طبیعت می‌تواند به‌عنوان مسکن انسان در نظر گرفته شود را می‌توان در دیدگاه انسان‌محوری (که در آن طبیعت در مقابل بشریت تعریف‌شده است) یافت. طبق نظر بتسون، بحران اکولوژیکی با پیشرفت تکنولوژی، رشد جمعیت و رویکرد گمراه (نوعی از تفکر غربی)، با روابط انسانی ایجادشده است، چراکه تشخیص نمی‌دهد موجودی که می‌تواند در مقابل محیط خودش موفق شود، درنهایت خود را نابود می‌کند، زیرا از ساختاری که به آن تعلق دارد دور می‌شود (Scandurra,2001:110). توسعه‌ای که طی ۱۰۰ سال گذشته رخ‌داده است، به‌ویژه در نتایج انقلاب صنعتی، به‌طور قابل‌توجهی محیط طبیعی را تضعیف کرده است (Mc. Coy & Evans,2002:411) و موجب شده تا انسان را از جهان طبیعی جدا سازد (Kellert,2005:43). این در حالی است که تکامل بشریت ارتباط نزدیکی با طبیعت دارد و کیفیت این ارتباط در سلامتی، احساسات، فرهنگ و اندیشه منعکس می‌شود که هر فرد یا جامعه بیانگر آن است (Totaforti,2018:8). بااین‌وجود، در دوران مدرن، در فضاهای ساخته‌شده نه‌تنها نقش طبیعت در حاشیه قرارگرفته، بلکه سلامت و شادی افراد هم نادیده گرفته‌شده است (Kellert,2012:42). تصور شهرهای معاصر، تماس با طبیعت و زندگی در محیط سبز است، اما درعین‌حال، بحران زیست‌محیطی و اکولوژیکی شهری را افزایش می‌دهد و اغلب به‌عنوان فضای ضد شهری و ساخته‌شده از ساختمان‌های انفرادی و کاربری‌های زمین توصیف می‌شوند (Totaforti,2017:592). ازاین‌رو نیاز به یک رویکرد نوین در برنامه‌ریزی شهری با اتخاذ بهترین ادراکات از برنامه‌ریزی و طراحی شهری و همسو با محیط طبیعی احساس می‌شود، چنین رویکردی، بیانگر ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک می‌باشد که طبیعت را الگو، تدبیر و مشاور می‌داند (Benyus,2002:31). برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک ابتکاری نوین و خلاقانه می‌باشد که در سال‌های اخیر توسط کشورهای آمریکایی و اروپایی موردتوجه قرارگرفته است. این رویکرد بر اهمیت حفاظت، توسعه و احیاء طبیعت در محیط‌های ساخته‌شده شهری تأکید می‌کند و سعی دارد تا ارتباط بین شهرها را با طبیعت تقویت کند این ارتباط می‌تواند مستقیم، غیرمستقیم و یا حتی تشابهی همانند معماری الهام گرفته از طبیعت اتفاق بیافتد. حتی سایر ارتباطات با طبیعت به‌جز ارتباط مستقیم و هر عملی که باعث شود تا نمودی از طبیعت در زندگی شهری جاری گردد، خود حرکتی درخور در زمینه بیوفیلیک است. با توجه به وضعیت موجود و فعلی کشور ازلحاظ فضای سبز، کم‌آبی، آلودگی‌های زیست‌محیطی، از بین رفتن تنوع‌های زیستی و زیستگاه‌های شهری و اکوسیستم ناپایدار شهری و از طرفی دیگر نیاز انسان‌های شهرنشین به ارتباط با طبیعت، ضروری است تا تمهیداتی مناسب برای جلوگیری از افزایش روزافزون این مشکلات و تهدیداتی که برای سلامتی شهرنشینان در پی دارد، اندیشیده شود. در این میان الگوبرداری از تجربیات سایر کشورها که در این زمینه موفق عمل کرده‌اند ازجمله برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک می‌تواند راهکار مناسبی برای مقابله با مشکل دوری از طبیعت و پیامدهای منفی آن باشد. این امر نیازمند مطالعه و بررسی میزان تحقق‌پذیری شاخص‌های بیوفیلیک و بومی‌سازی این شاخص‌ها است چراکه تاکنون از این رویکرد در کشورهای توسعه‌یافته با محیط و شرایط کاملاً متفاوت مورداستفاده قرارگرفته است. بنابراین نیاز است در هنگام طراحی و برنامه‌ریزی به زمینه‌های بومی اجتماعی، جغرافیایی، اقتصادی، تاریخی و نهادی شهر اهمیت داده شود تا الگو شهری بیوفیلیک با توجه به این شرایط بومی‌سازی شود. عوامل تعیین‌کننده‌ای که برای بومی‌سازی این رویکرد

می‌توان متصور شد: محیط (زیرساخت‌ها و شرایط)، مردم (شهروندان)، دولت (نهادها و سازمان‌ها)، ساخت و الگوی شهری است. میزان اهمیت هریک از این عوامل در تحقق این رویکرد متفاوت است. ازاین‌رو نیاز است تا این عوامل ازنظر میزان اهمیتشان در تحقق‌پذیری برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار گیرند. به نظر می‌رسد گام اول برای بومی‌سازی و تحقق شهر بیوفیلیک به رسمیت شناختن آن (به‌عنوان یک برنامه‌ریزی رسمی و به‌طور مداوم و جامع) از سوی دولت و مسئولین باشد چراکه این امر ممکن است با موانع مهم و سیستماتیکی مواجه شود که تحقق آن را محدود می‌کند. همچنین در نظر نگرفتن خواسته‌ها و انتظارات جامعه و عدم انطباق با محیط محلی می‌تواند موفقیت این الگو را کاهش دهد. ازاین‌رو این رساله تلاش دارد تا با بازنگری در دانش علمی و شیوه‌های انجام آن در کشورهای غربی این نوع از برنامه‌ریزی را در شرایط کاملاً متفاوت کلان‌شهر تهران، بومی‌سازی کند. برای این کار نیاز است هر دو طرف در توسعه این رویکرد، یعنی کسانی که اثرگذار هستند و کسانی که تحت تأثیر این برنامه‌ریزی قرار دارند و همچنین محیطی که قرار است تا این الگو در آن پیاده شود، موردبررسی قرار گیرند. در این میان شهر تهران نیز از این قاعده کلی مستثنی نبوده و در طی چند سال اخیر با رشد بی‌رویه جمعیت و ساختمان‌سازی مواجه شده است به‌گونه‌ای که فضاهای باز و سبز محدوده به‌شدت در معرض تخریب و تغییر کاربری قرارگرفته‌اند. این امر انبوهی از مشکلات و مسائل زیست‌محیطی همچون گسیختگی فضای شهری با فضای طبیعی، از بین رفتن تنوع‌های زیستی، تشدید آلودگی‌های زیست‌محیطی، کمبود سرانه فضای سبز شهری نسبت به سطح استاندارد ملی و جهانی و ... را در پی داشته است. تا جایی که به‌عنوان مهم‌ترین مسائل شهر تهران مطرح می‌باشند. شایان‌ذکر است که عدالت فضایی در زمینه برخورداری مناطق و محلات مختلف شهر تهران از فضای سبز وجود ندارد و در این خصوص توزیع عادلانه‌ای در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران صورت نگرفته است. به‌واسطه این امر سطح مسائل و معضلات زیست‌محیطی بعضی از مناطق کلان‌شهر تهران بیشتر از سایر مناطق است و این باعث ایجاد تفاوت‌های فضایی – جغرافیایی در زمینه فضای سبز و مشکلات زیست‌محیطی در کانون مناطق کلان‌شهر تهران شده است. مناطق ۹ و ۱۰ شهر تهران ازجمله این مناطق به شمار می‌روند که به‌واسطه هم‌جواری و یکسان بودن محیط از شرایط تقریباً یکسانی برخورد دارند در این دو منطقه سطح فضاهای سبز نسبت به سایر مناطق کمتر است، به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۹۶، منطقه ۹ از مجموع فضای سبز شهر تهران تنها ۲ درصد (این منطقه کمترین تعداد پارک‌های شهری در بین مناطق شهر تهران را دارد) و منطقه ۱۰ تنها ۰٫۵۸ درصد (منطقه ۱۰ کمترین میزان سرانه در بین مناطق شهر تهران دارد) را دارا می‌باشد (سال نامه آماری شهرداری تهران، ۱۳۹۶). منطقه ۹ به‌عنوان دروازه غربی شهر تهران به دلیل وجود کاربری‌های پایانه، فرودگاه و مراکز نظامی و صنعتی و تردد بیش‌ازحد خودروها (منطقه ۹ با ۷۶ دسی‌بل بیشترین میزان آلودگی صوتی را دارد)، و منطقه ۱۰ به دلیل تراکم بالای جمعیت و بالاتر از سطح استاندارد و شهر تهران (۴ برابر سطح استاندارد و ۲ برابر میانگین شهر تهران) و بافت فرسوده (رتبه اول در بافت فرسوده دارد) بنابراین می‌توان گفت بیشترین سهم انواع آلودگی‌ها و مسائل محیط زیستی و کمبودها و تراکم‌ها به این مناطق اختصاص دارد. بر همین اساس جهت کاهش مسائل زیست‌محیطی و ارائه الگویی مناسب برای برون‌رفت از این مسائل و با توجه به رسالت شهر بیوفیلیک در زمینه حفاظت و تقویت فضاهای طبیعی در شهر و نیاز این دو منطقه به‌عنوان مطالعه موردی پژوهش حاضر انتخاب گردیده‌اند. هدف این پژوهش ارزیابی تحقق‌پذیری شاخص‌های شهر بیوفیلیک در منطقه ۹ و ۱۰ شهر تهران و شناسایی کمبودها و ضعف‌های موجود در این زمینه می‌باشد تا راهکارهای مناسب و درخور ارائه شود و بستر ارتباط بین مردم و محیط طبیعی هرچه بیشتر فراهم شود. با توجه به هدف پژوهش سؤال‌های پژوهش به شرح زیر است:

- مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تحقق شهر بیوفیلیک در مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران کدام‌اند؟
- وضعیت موجود مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران از دیدگاه شاخص‌های بومی‌شده برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک چگونه است؟

بیتلی و نیومن[1] (۲۰۱۳) در پژوهشی تحت عنوان شهرهای بیوفیلیک، شهرهای تاب‌آور و پایدار، به بررسی رابطه بین دو

1. Beatley & Newman

پرداخته‌اند و دریافته‌اند که شهرهای بیوفیلیک به‌واسطه ارتباط روزانه با طبیعت موجب کاهش تغییرات اقلیمی، بلایای طبیعی، بلاتکلیفی اقتصادی و ... و از طرفی دیگر منجر به تقویت سرمایه اجتماعی و آگاهی و دانش بیشتر شهروندان در رابطه با حفاظت و توسعه طبیعت می‌شوند. در این پژوهش مسیرهای کلیدی چون رفتارهای سالم (پیاده‌روی، آرام دویدن، دوچرخه‌سواری)، رفتارهای مشارکتی و کمک‌کننده، ایجاد مراکز اجتماعی شبکه‌ها و دوستانه، تعهد به مکان معرفی‌شده‌اند که می‌توانند به پایداری و تاب‌آوری بیشتر شهرها شوند. هلن[1](۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های شهرسازی بیوفیلیک در سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری پرداخته است. هدف از این پژوهش بحث و بررسی چالش‌ها و فرصت‌های اجرای شهرسازی بیوفیلیک در سیاست‌های برنامه‌ریزی سبز شهری در شهر بیرمنگام انگلستان است. نتایج حاکی از آن است شهرسازی بیوفیلیک به‌عنوان یک رویکرد برای ایجاد بینش و درک مشترک از بسیاری از مزایای طبیعت در شهرها و درنتیجه تقویت برنامه‌ریزی فضایی سبز شهری است. در بیرمنگام پتانسیل سیاست‌های یکپارچه مرتبط با فضای سبز شهری وجود دارد که این فرصت را می‌توان به‌عنوان یک ابزار عمل‌گرا برای تقویت سیاست‌های فضای سبز شهری و همچنین موقعیت جغرافیایی بیرمنگام در سطح جهان به‌عنوان یک شهر سبز برجسته درک کرد. چالش‌های این رویکرد نیز به وضعیت قانونی، وابستگی مسیر و هدایت آن مرتبط است. رسو و سیریلا[2](۲۰۱۷) در پژوهشی تحت عنوان شهرهای بیوفیلیک: محیط‌های هوشمند شهری و پایدار بیان می‌کنند که شهرهای بیوفیلیک محیط‌های شهری پایدار و هوشمند را به دست می‌آورند که از استانداردهای بالای زندگی حمایت می‌کنند. مزایای شهرهای بیوفیلیک را در کیفیت هوا، کاهش co2، مزایای اقلیمی، کنترل سیل و کیفیت آب، تولید غذا و مزایای اقتصادی می‌دانند. ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی بیوفیلیک رویکرد جدید در پایداری به بررسی اجزای رویکرد زیست پذیری و برنامه‌ریزی بیوفیلیک پرداخته‌اند و در این راستا مؤلفه‌های زیست پذیری و بیوفیلیک را بر اساس نظرات و مصاحبه از صاحب‌نظران انجام داده و درنهایت مدل مفهومی زیست پذیری مبتنی بر برنامه‌ریزی بیوفیلیک ارائه داده‌اند. زیاری و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان پایداری محیطی در شهرها با استفاده از رویکرد شهر بیوفیلیک (مطالعه موردی شهر تهران) از شهرسازی بیوفیلیک به‌عنوان یک رویکرد مکمل در کنار سایر استراتژی‌ها و برنامه‌ها برای ترویج پایداری محیطی در شهر تهران یاد می‌کنند. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که نهادها و زیرساخت‌ها و شرایط به‌عنوان ابعاد بیوفیلیک در پایداری شهر تهران مؤثر هستند درحالی‌که نگرش و دانش و فعالیت‌های بیوفیلیک ابعاد آسیب‌پذیر می‌باشند. همچنین نتایج این پژوهش نشان داده که درصد جمعیت درگیر در بازسازی طبیعت و تلاش‌های داوطلبانه، اولویت دادن به آموزش زیست‌محیطی، اولویت دادن به حفاظت از طبیعت و آموزش توسط دولت‌های محلی، تصویب کدهای ساختمان سبز و برنامه‌ریزی و تصویب طرح محلی برای تنوع زیستی محلی مهم‌ترین شاخص‌ها می‌باشند. پدرسن زری[3](۲۰۱۸) در پژوهشی با بررسی پروژه‌ها و تجربیات بیوفیلیکی شهر ولینگتون به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که شهر ولینگتون تا چه حد بیوفیلیکی است. برای بررسی این امر با استفاده از نرم‌افزار GIS مناطق خاص، سایت‌ها و ساختمان‌هایی بیوفیلیک با در نظر گرفتن ۳۰ ویژگی منحصربه‌فرد شهرهای بیوفیلیک تعیین و شناسایی شدند و نتایج موردبررسی قرار گرفتند. یافته‌های کلیدی پژوهش نشان داد که زمانی که چندین جنبه از طراحی‌های بیوفیلیک در مجاورت هم و در محیط‌های شهری قرار دارند اثرات مثبت بیشتری دارند. اوصانلو (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی نظریه شهر بیوفیلیک و نیاز به اجرای آن در ایران پرداخته است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که ایده توسعه شهر بیوفیلیک در کاهش استرس، افزایش خلاقیت و روشنی بخشی به افکار ایجاد سلامتی و تسریع در روند بهبود بیماری‌ها مفید می‌باشد و ازاین‌رو دنبال کردن این مهم برای همه ساکنان شهرها ضروری است تا با بهره‌گیری از آن هرچه بیشتر به سمت رفع معضلات ناشی از دوری از طبیعت گام‌های اساسی برداشته شود. الگوی شهری بیوفیلیک به‌عنوان یک اصل مهم در طراحی و برنامه‌ریزی شهری در جهت پاسخ‌گویی به مسائل مختلف شهری به‌تازگی در

1. Helene
2. Russo & Cirella
3. Pedersen Zari

بسیاری از کشورهای غربی با زمینه‌های خاص در حال ظهور و گسترش است. ازآنجایی‌که تاکنون مطالعاتی در رابطه با بررسی شاخص‌های شهر بیوفیلیک در (مناطق ۹ و ۱۰) کلان‌شهر تهران صورت نگرفته است پژوهش حاضر قصد دارد این بررسی را انجام دهد، بنابراین جنبه نوآوری این پژوهش در این زمینه است.

مبانی نظری

بیوفیلیا مفهومی است که در دهه‌های اخیر توسط جامع دانشگاهی مطرح شد و به‌عنوان گرایش ذاتی انسان‌ها به سیستم‌ها و فرایندهای طبیعی و زنده، تعریف‌شده است (Kellert et al,2008:21)، و از ما می‌خواهد با دیگر اشکال زندگی ارتباط برقرار کنیم (Welson,1986:32). مفهوم بیوفیلیا این ایده را مطرح می‌کند که ارتباط با طبیعت نقش اساسی در سلامت جسمی و روانی انسان دارد (Xue et al,2019:8). مطالعات متعددی در مورد اثبات مزایای بیوفیلیا برای ترمیم و بهبودی محیط‌های بهداشتی انجام‌شده است (Frumkin,2001:235; Reeve et al,2015). بیوفیلیا، مانند فضای سبز، نقش مهمی در روابط اجتماعی و خانوادگی جامعه مدرن ایفا می‌کند (Chang & Bae,2017:3) و برای کارکنان اداری در مناطق شهرهای پرجمعیت (Xue et al,2016:5) کاهش استرس دانشجویان (Lau et al, 2014:458; Soderlund & Newman,2015:957) نیز مفید است. نیومن معتقد است که بیوفیلیا در داخل ساختمان‌ها و شهرها می‌تواند در غلبه بر وابستگی به سوخت‌های فسیلی و ایجاد یک شهر انعطاف‌پذیرتر کمک کند (Newman et al,2017:758). مزیت اساسی بیوفیلیا، علاوه بر حفظ و بازسازی قابل‌توجه عناصر طبیعی در شهرها، به حمایت از راهکارهای نوین برای رشد و توسعه اشکال جدید طبیعت در شهرهای قرن بیست و یکم نیز می‌پردازد. ازاین‌رو تعدادی از مفاهیم مانند طراحی بیوفیلیک و برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک برای درک بیوفیلیا در ساختمان‌ها و شهرها وارد این حیطه شده‌اند (Kellert & Heerwagen,2008:323). بنابراین از این طریق نیاز به طبیعت در شهرها را می‌توان با روش‌های طراحی در محیط‌های ساخته‌شده (طراحی بیوفیلیک) و سیستماتیک در سراسر شهرها (شهر بیوفیلیک) به دست آورد (Kellert,2016:8). بر اساس این نظریه، نیاز شهرها به یک چارچوب و الگوی توسعه‌یافته و منسجم مبتنی بر برنامه‌ریزی شهری طبیعت‌محور برای ارتباط بیشتر انسان با طبیعت اجتناب‌ناپذیر است. این الگو، الگوی برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک است که چارچوب کلی آن از فرضیه بیوفیلیا (Fromm,1973; Wilson,1984) گرفته‌شده است. بیوفیلیک، بر جهان طبیعی و چیزهای زنده (بیو) و ارتباط با آن‌ها و عشق به طبیعت (فیلیا) تأکید دارد (Beatley,2016:22). ازاین‌رو می‌توان گفت شهرسازی بیوفیلیک به‌کارگیری بیوفیلیا در مقیاس شهری است. این رویکرد به‌عنوان یک اصل در طراحی و رویکردی جامع از طبیعت شهری و فضای سبز، در حال ظهور است (Helene,2016,16). بیتلی به‌عنوان بنیان‌گذار این رویکرد معتقد است، طبیعت برای شهرها اختیاری نیست، بلکه یک نیاز کاملاً ضروری در زندگی شهری مدرن است (Beatley,2016,22). شهر بیوفیلیک شامل برنامه‌ریزی در مقیاس شهری، محله‌ای و ساختمان با طراحی بومی و طبیعی است که به دنبال برقراری ارتباط مثبت میان شهرنشینان و محیط‌زیست و همچنین ارتقای سلامت و رفاه است (Beatley,2011:209). برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک صرفاً یک گرایش و برنامه‌ریزی نیست، بلکه یک فلسفه از نظریه‌های برنامه‌ریزی شهری مبتنی بر نظریه بیولوژیکی است که علاوه بر زیبایی‌شناسی شهری از داده‌های تحقیقات روان‌شناختی و سلامت در شهر پشتیبانی می‌کند. ضروری است بدانیم که مفهوم شهر بیوفیلیک همراه با استفاده از اتصال به طبیعت، علاوه بر کاهش مسائل زیست‌محیطی دامنه‌ای از مزایای مربوط به رفاه روان‌شناختی، کاهش استرس، عملکرد شناختی، بهره‌وری، توسعه انسانی و رفتار اجتماعی را پوشش می‌دهد (Heerwagen,2001:30). شهرسازی بیوفیلیک، ترکیب خلاقانه طراحی شهری سبز و همچنین حفاظت و گسترش زیرساخت‌های سبز از ابعاد زیست منطقه‌ای تا ابعاد محلی و همسایگی است (Beatley,2011:45). هدف اصلی شهرسازی بیوفیلیک، خلق محیطی است که رابطه تنگاتنگ با طبیعت دارد و درواقع در آن جهان طبیعی بخشی جدایی‌ناپذیر از شهر است و همچنین ترمیم‌کننده ذهن، روان و التیام‌بخش روح انسان‌ها است. بنابراین در محیط‌های ساخته‌شده، روند تنزل اکوسیستم‌های طبیعی فضای شهری، معکوس شده و به‌جای آن ساختارها را قادر به احیای

اکوسیستم‌های طبیعی‌تر، می‌سازد (Cabanek & Newman,2016,67). این نوع شهر نه‌تنها پر از پارک‌ها و حیات‌وحش است، بلکه دارای عناصر طبیعی فراوانی است که در همه‌جا و برای همه شهروندان یافت می‌شود (Ozer, 2013:198). نیومن معتقد است رویکرد بیوفیلیک در آوردن طبیعت به درب خانه‌ها به‌وسیله طراحی آگاهانه خارج از خانه برای ارتباط دوباره انسان با گیاهان و جانوران، تعریف می‌شود (Newman et al,2012:423).

ازنظر کلرت برای دست‌یابی موفقیت‌آمیز به شهر بیوفیلیک، رعایت اصول زیراساس کار می‌باشد:

۱. لزوم مشارکت مداوم و پایدار طراحی بیوفیلیک با طبیعت؛

۲. تمرکز طراحی بیوفیلیک بر سازگاری انسان با جهان طبیعی به‌طوری‌که در طولانی‌مدت منجر به‌سلامت و تندرستی جوامع شود؛

۳. تشویق طراحی بیوفیلیک بر احساس تعلق به مکان‌های خاص؛

۴. ارتقای تعاملات مثبت مابین انسان و طبیعت به‌طوری‌که منجر به تشویق حس مسئولیت انسان نسبت به طبیعت شود؛

۵. تشویق طراحی بیوفیلیک به راه‌حل‌های قوی، یکپارچه و پیوسته معماری (Kellert & Calabrese,2015:5).

شهر بیوفیلیک دارای ساختار و شاخص‌های مختص به خود می‌باشد. ازجمله این شاخص‌ها زیرساخت‌ها و شرایط بیوفیلیک به‌عنوان طراحی بیولوژیکی و سازگاربامحیط‌زیست می‌باشد. همچنین شهروندان بیوفیلیک یکی از کلیدی‌ترین شاخص‌های شهر بیوفیلیک یاد می‌شوند که می‌تواند با فعالیت‌های بیوفیلیکی و نگرش و دانش مبتنی بر محیط و طبیعت نقش مهمی در تحقق شهر بیوفیلیک ایفا کند. علاوه بر این، مؤسسات و نهادهای بیوفیلیک به‌عنوان برنامه ریزان و مدیران از طریق اختصاص بودجه به حفظ و توسعه طبیعت و برگزاری دوره‌های آموزشی زیست‌محیطی و برنامه‌های خاص در بیوفیلیکی تر شدن شهرها مؤثر باشند. به‌طورکلی شهر بیوفیلیک دارای شاخص‌ها و معیارهای به شرح زیر است:

الف) زیرساخت‌ها و شرایط بیوفیلیک

- ❖ درصد جمعیتی که در شعاع ۱۰۰ متری آن‌ها پارک و فضای سبز وجود دارد
- ❖ وجود شبکه‌های اکولوژیکی متصل و ادغام‌شده؛ شهرسازی سبز از پشت‌بام تا ابعاد منطقه‌ای.
- ❖ درصدی از مساحت زمین شهری که به طبیعت بکر یا نیمه بکر اختصاص دارد.
- ❖ درصد پوشش جنگلی نسبت به‌کل شهر (در بعضی مناطق این مسئله کم‌تر نیاز خواهد بود.
- ❖ وسعت و تعداد نماهای سبز شهری (بام‌های سبز، دیوارهای سبز و درختان)
- ❖ سرانه مسیرهای پیاده‌روی به ازای هر نفر به مایل مربع (۲۵۸ هکتار).

تعداد باغ‌های عمومی و قطعات باغ (به‌صورت مطلق و سرانه) و همچنین دسترسی به این باغ‌های عمومی

ب) فعالیت‌های بیوفیلیکی

- ❖ درصد جمعیتی که در طبیعت، کلوب‌ها یا سازمان‌های در فضای باز فعالیت می‌کنند و تعداد چنین سازمان‌هایی که در شهر فعال هستند.
- ❖ درصد مردمی که درترمیم و بازسازی طبیعت و تلاش‌های داوطلبانه برای بهبود وضعیت طبیعت فعالیت دارند (مانند گروه‌های حمایت از محیط‌زیست شهری) و همچنین تعداد مطلق آن‌ها
- ❖ درصد زمانی که ساکنان بیرون از خانه و در فضای سبز طبیعی سپری می‌کنند (و ممکن است بسته به آب‌وهوا متفاوت باشد
- ❖ درصد ساکنانی که به‌طور فعال به کارهای باغ داری می‌پردازند (شامل باغداری در بالکن، پشت‌بام‌ها و باغ‌های عمومی)
- ❖ میزان و زمان زنگ تفریح و بازی در فضای باز در مدارس

ج) نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیک:

- ❖ درصد جمعیتی که می‌توانند گونه‌های متداول گیاهان و جانوران بومی را تشخیص دهند

- ❖ تعداد ساکنانی که درباره جهان طبیعی اطراف خود کنجکاو هستند.

د) سازمان‌ها و نهادهای بیوفیلیک

- ❖ تصویب یک برنامه راهبردی یا یک برنامه اجرایی تنوع زیستی محلی
- ❖ تعداد سازمان‌های حامی بیوفیلیک محلی، مانند، وجود یک موزه تاریخ طبیعت فعال یا یک باغ گیاه‌شناسی
- ❖ اولویت‌های داده‌شده به آموزش زیست‌محیطی
- ❖ درصد بودجه محلی که برای حفاظت از طبیعت، تفریح و سرگرمی، آموزش‌وپرورش و فعالیت‌های مربوطه اختصاص‌یافته است.
- ❖ تعداد پروژه‌ها آزمایشی و ابتکاری بیوفیلیکی که موردحمایت واقع‌شده است.
- ❖ تصویب قوانین برنامه‌ریزی و ساختمان‌سازی سبز، برنامه‌های تشویقی، جایزه‌های تراکم، طرح‌های ابتکاری فضای سبز (Beatley,2011; Beatley & Newman,2013; Lehmann,2014).

یک شهر بیوفیلیک زمینه را برای فعالیت‌های که ارتباط با طبیعت را فعال می‌سازد ازجمله یادگیری در مورد طبیعت خاص محلی، حفظ محیطزیست و احیای حیات آن‌ها، فعال کردن مشارکت در فعالیت فضای سبز و ... را برای ساکنان و گردشگران فراهم می‌کند (Beatley,2011). این نشان می‌دهد که طبیعت تا چه اندازه برای شهر و ساکنان آن اهمیت دارد (Zayyari,2018:3) با قادر ساختن ساکنان به داشتن فرصت‌های برابر دسترسی به طبیعت و مکان‌های بیوفیلیکی دیگر در یک محیط شهری، علاوه بر افزایش رفاه جسمانی و روانی درک بیشتری از ارزش‌های اکولوژیک و طبیعت بر اساس شرایط محلی رخ می‌دهد (Mitchell et al,2016). همچنین، شهرسازی بیوفیلیک می‌تواند نگرش و دانش محیطی شهروندان را از طریق یادگیری مبتنی بر طبیعت بهبود بخشد (Ballantyne,1998; Ballantyne et al,2001). علاوه بر این، مؤسسات و نهادها بیوفیلیک به‌عنوان برنامه‌ریزان شهری بیوفیلیک از طریق اولویت دادن به آموزش زیست‌محیطی، اولویت دادن به حفاظت از طبیعت توسط دولت محلی؛ درصد بودجه شهرداری اختصاص‌یافته به حفاظت از طبیعت، تفریح، آموزش و فعالیت‌های مرتبط، حضور و اهمیت نهادهای که آموزش و آگاهی از طبیعت را ترویج می‌کنند می‌تواند هم به نگرش و دانش محیطزیست و رفتار محیطی و هم زیرساخت‌ها و شرایط بیوفییک در شهر کمک کنند. عشق نسبت به طبیعت و مراقبت از طبیعت، از دیگر اصول و شاخص‌های شهرهای بیوفیلیک است. به‌طورکلی شهر بیوفیلیک دارای شاخص‌ها و معیارهای مختص به خود می‌باشد. جدول زیر معیارها و شاخص‌های شهر بیوفیلیک را نشان می‌دهد.

جدول شماره۱. شاخص‌های جهانی شهر بیوفیلیک

ابعاد	شاخص‌ها
۱- زیرساخت‌ها و شرایط لازم	۱-۱. درصد جمعیتی که در شعاع ۱۰۰ متری آن‌ها پارک و فضای سبز وجود دارد. شواهد نشان می‌دهند که پارک‌ها و فضاهای سبز در ۱۰۰ متری شهروندان، معمولاً بیشترین بازدیدکننده را دارد، شاید هدف از این شاخص تأمین حداقل یک پارک یا فضای سبز در شعاع ۱۰۰ متری تمام شهروندان است.
	۱-۲. وجود شبکه‌های اکولوژیکی متصل و ادغام‌شده؛ شهرسازی سبز از پشت‌بام تا ابعاد منطقه‌ای. مانند: پارک کسکوپوستو، یک شبکه سبز ناگسستنی از جنگل‌های قدیمی در لبه شهر تا مرکزی‌ترین نقطه شهر را ارائه می‌دهد.
	۱-۳. درصدی از مساحت زمین شهری که به طبیعت بکر یا نیمه بکر اختصاص دارد: شهرها باید مناطقی باشند که شهروندان بتوانند حیات‌وحش بومی و محلی یا طبیعت نیمه وحشی، جنگل‌ها، تالاب‌ها، مراتع و همچنین پوشش گیاهی بومی و محلی را در آن ببینند و تجربه کنند. کنار گذاری ۱۰ درصدی از زمینه‌ای شهر به نظر می‌رسد که یک هدف‌گذاری معقول و حداقلی است.
	۱-۴. درصد پوشش جنگلی نسبت به‌کل شهر (در بعضی مناطق این مسئله کم‌تر نیاز خواهد بود). مثال: جنگل‌های آمریکا این امکان را می‌دهد که ۴۰ درصد از کل زمینه‌ای ناحیه متروپلیتن زیرپوشش جنگلی قرار گیرد. این در مناطق بیرونی می‌تواند بیشتر شود و در مناطق مرکزی شهر می‌تواند کم‌تر شود. شهر سائوپائولو برزیل که برای محافظت از جنگل‌های آتلانیکا تلاش می‌کند تقریباً ۲۰ درصد قلمروش زیرپوشش بسیار متراکم جنگلی قرار دارد.
	۱-۵. وسعت و تعداد نماهای سبز شهری (بام‌های سبز، دیوارهای سبز و درختان): به ازای هر ۱۰۰۰ نفر یا حداقل به ازای هر بلوک شهری یک بام سبز یا دیگر نماهای سبز شهری وجود داشته باشد.
	۱-۶. سرانه مسیرهای پیاده‌روی به ازای هر نفر به مایل مربع (۲۵۸ هکتار): یک مایل فضای پیاده‌روی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر

	۷-۱. تعداد باغ‌های عمومی و قطعات باغ (به‌صورت مطلق و سرانه) و همچنین دسترسی به این باغ‌های عمومی: حداقل به ازای هر ۲۵۰۰ نفر یک باغ عمومی وجود داشته باشد.
۲-فعالیت‌های بیوفیلیکی	۱-۲. درصد جمعیتی که در طبیعت، کلوب‌ها یا سازمان‌های در فضای باز فعالیت می‌کنند و تعداد چنین سازمان‌هایی که در شهر فعال هستند: حداقل یک‌چهارم جمعیت شهر در این سازمان‌ها فعال باشند و دریکی یا چند تا از این سازمان‌ها درگیر شوند.
	۲-۲. درصد مردمی که درترمیم و بازسازی طبیعت و تلاش‌های داوطلبانه برای بهبود وضعیت طبیعت فعالیت دارند (مانند گروه‌های حمایت از محیط‌زیست شهری) و همچنین تعداد مطلق آن‌ها: حداقل ۱ تا ۵ درصد جمعیت شهری به‌صورت فعال در فعالیت‌های حفاظت از محیط‌زیست مشارکت کنند.
	۳-۲. درصد زمانی که ساکنان بیرون از خانه و در فضای سبز طبیعی سپری می‌کنند (ممکن است بسته به آب‌وهوا متفاوت باشد): به نظر می‌رسد یک هدف‌گذاری اولیه ۱۵ تا ۲۰ درصدی معقول باشد و آن بستگی به آب‌وهوای سالانه و زمان‌های سال دارد.
	۴-۲. درصد ساکنانی که به‌طور فعال به کارهای باغ داری می‌پردازند (شامل باغداری در بالکن، پشت‌بام‌ها و باغ‌های عمومی) برای مثال: تحقیقات نشان می‌دهد که ۴۴ درصد از ساکنان شهر ونکوور، حداقلی از مواد غذایشان را خودشان پرورش می‌دهند.
	۵-۲. میزان و زمان زنگ تفریح و بازی در فضای باز در مدارس: اساساً هر ۴۵ دقیقه یک فرصت بازی در فضای باز برای دانش آموزان
۳- نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیک	۱-۳. درصد جمعیتی که می‌توانند گونه‌های متداول گیاهان و جانوران بومی را تشخیص دهند: حداقل یک‌سوم ساکنان شهر باید بتوانند به‌طور صحیح گونه‌های متداول پرندگان و گیاهان بومی را شناسایی کنند.
	۲-۳. تعداد ساکنانی که درباره جهان طبیعی اطراف خود کنجکاو هستند: ساکنان یک شهر باید حداقل به‌طور متوسط روزانه ۳۰ دقیقه از وقت خود را به تماشا، اکتشاف و یادگیری درباره طبیعت اطراف خود صرف کنند.
۴-سازمان‌ها و نهادهای بیوفیلیک	۱-۴. تصویب یک برنامه راهبردی یا یک برنامه اجرایی تنوع زیستی محلی: بسیاری از شهرهای سراسر دنیا برنامه اجرایی تنوع زیستی را آماده کرده‌اند مانند دوبلین ایرلند و کیپ‌تاون افریقای جنوبی.
	۲-۴. تعداد سازمان‌های حامی بیوفیلیک محلی، مانند، وجود یک موزه تاریخ طبیعت فعال یا یک باغ گیاه‌شناسی: اطمینان از اینکه شهرها، تشکیلات شهری و قابلیت‌های هم‌ارزی داشته باشند تا بتوانند دو شکل آموزش و تعامل بیوفیلیک را به وجود آورند.
	۳-۴. اولویت‌های داده‌شده به آموزش زیست‌محیطی: حداقل نیمی از مدارس عمومی یک شهر چنین طرح‌هایی را اجرا کنند.
	۴-۴. درصد بودجه محلی که برای حفاظت از طبیعت، تفریح و سرگرمی، آموزش‌وپرورش و فعالیت‌های مربوطه اختصاص‌یافته است. یک هدف‌گذاری معقول و منطقی این است که، حداقل ۵ درصد از بودجه شهر باید به حفاظت طبیعت، آموزش‌وپرورش و احیا و باز زنده سازی طبیعت اختصاص یابد.
	۵-۴. تعداد پروژه‌ها آزمایشی و ابتکاری بیوفیلیکی که موردحمایت واقع‌شده است: یک شهر باید حداقل پنج پروژه آزمایشی و ابتکاری بیوفیلیک را در دست اجرا داشته باشد.
	۵-۵. تصویب قوانین برنامه‌ریزی و ساختمان‌سازی سبز، برنامه‌های تشویقی، جایزه‌های تراکم، طرح‌های ابتکاری فضای سبز

منبع: (Beatley,2011; Beatley & Newman,2013; Lehmann,2014)

روش پژوهش

پژوهش حاضر ازلحاظ محتوا و روش در زمره تحقیقات توصیفی – تحلیلی و از نوع کاربردی است. داده‌ها و اطلاعات موردنیاز به روش کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری‌شده‌اند. در این پژوهش ابتدا با بررسی‌های صورت گرفته در مقالات و ادبیات نظری، معیارها و شاخص‌های اصلی و جهانی شهر بیوفیلیک شناسایی‌شده‌اند. این شاخص‌ها، توسط ۱۰ نفر از اساتید و دانشجویان مقطع دکتری که در رشته‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و محیط‌زیست، که در این زمینه مقاله، کتاب و مطالعه داشته‌اند و با موضوع و محیط محدوده موردمطالعه آشنا بودند، بومی‌سازی شدند و بعد از اشباع نظر خبرگان در مورد شاخص‌های بومی‌شده پژوهش به‌عنوان شاخص‌های نهایی پژوهش انتخاب گردیدند. شاخص‌های نهایی به‌دست‌آمده از این فرایند در جدول ۲ نشان داده‌شده است. همان‌گونه که از جدول شاخص‌ها قابل‌مشاهده است، شاخص‌ها به‌صورت مثبت و منفی می‌باشند. معیار مثبت با افزایش مقدار آن میزان مطلوبیت برای کسب رتبه بالاتر در اولویت‌بندی افزایش خواهد یافت، در مقابل، شاخص منفی به شاخصی اطلاق می‌شود که با افزایش مقدار آن میزان مطلوبیت کاهش می‌یابد.

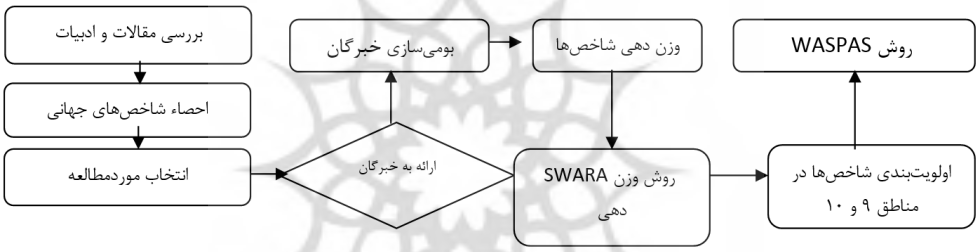
جدول شماره۲ . تعریف عملیاتی شاخص‌های بومی‌شده پژوهش

	شاخص‌ها	نوع معیار	نوع شاخص
زیرساخت‌ها و شرایط بیوفیلیک	۱- تعداد بوستان‌های موجود (بدون احتساب بوستان‌های جنگلی) در منطقه (حداقل ۱۰ مورد)	+	کمی
	۲- مساحت بوستان‌های موجود در منطقه (حداقل ۱۰ درصد مساحت کل منطقه)	+	کمی
	۳- وجود حداقل ۱۵ درصد از اراضی پارک‌های جنگلی و شهری (مجموع فضاهای سبز عمومی درون و برون‌شهری) نسبت به مساحت منطقه	+	کمی
	۴- درصد جمعیتی با شعاع دسترسی ۱۰۰ متری به پارک و فضای سبز (حداقل ۶۰ درصد)	+	کمی
	۵-وجود ۳۰ درصد بلوک‌های ساختمانی (معمولی آپارتمانی و غیر آپارتمانی) بزرگ‌مقیاس (بالای ۵۰۰ متر) برای اجرای بام سبز	+	کمی
	۶- وجود ۳۰ درصد ساختمان‌های بزرگ‌مقیاس (بالای ۳۰۰ متر) برای اجرای دیوار سبز	+	کمی
	۷- وجود اراضی حفاظت‌شده شهری نظیر پارک حیات‌وحش – پارک جنگلی – تالاب – دریاچه در محدوده	+	کمی
	۸- سرانه فضای سبز به ازاء هر نفر (حداقل ۱۵ مترمربع)	+	کمی
	۹- مساحت پیاده راه به کیلومترمربع (حداقل ۱۰ درصد از مساحت کل)	+	کمی
	۱۰- تعداد بناهای که معماری آن‌ها الهام گرفته از طبیعت است: نظیر شکل پرندگان، حیوانات، گیاهان، کوه و ...) (حداقل ۵ مورد)	+	کمی
	۱۱- اختصاص حداقل ۵ درصد محدوده به باغ‌های عمومی (منظور از باغ‌های عمومی، باغات مثمر و در اختیار نهادهای عمومی است)	+	کمی
فعالیت‌های بیوفیلیکی	۱۲- وجود حداقل ۱۰ درصد از جمعیت منطقه که نسبت به مسائل زیست‌محیطی حساس و پیگیر هستند	+	کیفی
	۱۳- حداقل ۵۰ درصد از ساکنان منطقه که به‌طور فعال به کارهای باغ داری می‌پردازند (شامل باغ داری در بالکن، حیاط، یا باغ‌های عمومی و ...)	+	کیفی
	۱۴- وجود حداقل ۷۰ درصد از جمعیت ساکن در منطقه که در منزل گل یا درخت دارند	+	کیفی
	۱۵- وجود حداقل ۵ درصد جمعیت ساکن در منطقه که از فعالیت‌های زراعت و کشاورزی شهری درآمد کسب می‌کنند	+	کیفی
	۱۶- وجود حداقل ۱۰ درصد از جمعیت منطقه که در حفظ و نگه‌داری و بازسازی محیطزیست فعالیت می‌کنند	+	کیفی
	۱۷- وجود حداقل ۵۰ درصد از افراد ساکن در محدوده که گذراندن اوقات فراغت خود را در فضاهای سبز سپری می‌کنند	+	کیفی
	۱۸- وجود حداقل ۷۰ درصد از جمعیت منطقه که در حفظ و ترمیم فضای سبز مجتمع‌های مسکونی با همسایگان مشارکت می‌کنند	+	کیفی
نگرش‌ها و آگاهی‌ها	۱۹- وجود حداقل ۱۰ درصد از جمعیت محدوده که گونه‌های گیاهی بومی محدوده خود را می‌شناسند.	+	کیفی
	۲۰- وجود حداقل ۲۰ از جمعیت محدوده که با کاربرد گونه‌های گیاهی بومی محل آشنایی دارند.	+	کیفی
	۲۱- وجود حداقل ۵۰ درصد از جمعیت منطقه که علاقه‌مند به کاشت درخت و فضای سبز می‌باشند	+	کیفی
	۲۲- وجود حداقل ۱۰ درصد از جمعیت منطقه که نسبت به محیط طبیعی پیرامون خود کنجکاو هستند	+	کیفی
نهادها و سازمان‌های بیوفیلیک	۲۳- حداقل ۱۰ درصد از برنامه‌های آموزشی مدارس به آموزش محیطزیست اختصاص داده شود.	+	کمی
	۲۴-حداقل ۱۰ درصد برنامه‌های ۵ ساله شهرداری کل و منطقه با فعالیت‌های زیست‌محیطی مرتبط باشد.	+	کمی
	۲۵- وجود حداقل یک موزه تاریخ طبیعی و گونه شناسی در منطقه	+	کمی
	۲۶- اختصاص حداقل ۱۰ درصد بودجه شهرداری به حفظ، توسعه و برنامه‌های آموزشی محیطزیست نسبت به‌کل بودجه	+	کمی
	۲۷- وجود NGO ها و سازمان‌های غیردولتی فعال در زمینه محیطزیست در منطقه (حداقل یک مورد)	+	کمی

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، شاخص‌های ارزیابی معرفی‌شده دودسته هستند یک دسته آن‌هایی که داده‌های اسنادی (کمی) در مورد آن‌ها وجود داشته و بایستی به استناد این داده‌ها در محاسبات وارد شوند و دسته دوم آن‌ها که داده‌های (کیفی) مربوط به کمک پرسشنامه گردآوری‌شده است. در این راستا پرسشنامه مربوط به‌صورت گویه‌های عینی که قابل ارزیابی هستند تهیه‌شده و بالطبع هر شاخص در قالب یک‌گونه منظور شده است. در این راستا شاخص‌های مربوط به زیرساخت‌ها و نهادها و سازمان از نوع کمی بوده و داده‌های وضع موجود آن‌ها از طریق آمار و اطلاعات منتشره از

شهرداری و سایر نهادهای مربوطه جمع‌آوری‌شده‌اند. و شاخص‌های مربوط به آگاهی‌ها و نگرش‌ها و فعالیت‌ها که مربوط به شهروندان منطقه ۹ و ۱۰ می‌باشند از طریق توزیع پرسشنامه بین ساکنین این دو منطقه به‌دست‌آمده است. شایان‌ذکر است برای وضعیت موجود مربوط به این دو شاخص از میانگین وزنی به‌دست‌آمده برای هر شاخص استفاده‌شده است.

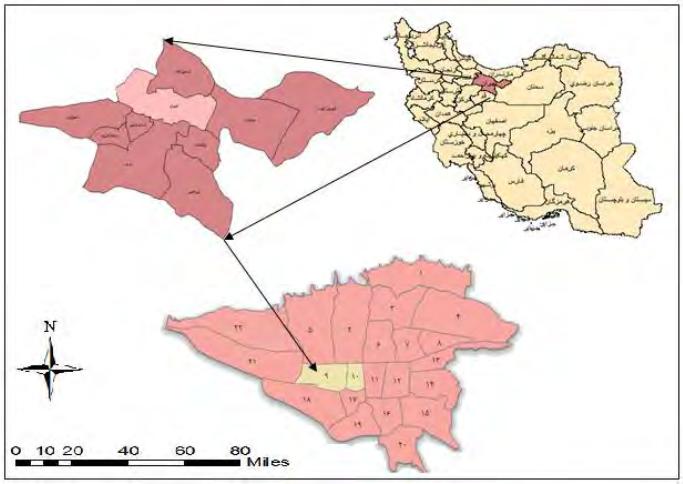
بعد از طی فرایند بومی‌سازی شاخص‌ها از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه برای وزن دهی و اولویت‌بندی گزینه‌ها استفاده‌شده است تا محتمل‌ترین و واقع‌گرایانه‌ترین نتیجه برای آن حاصل گردد. برای این منظور از نظرات خبرگان که به‌صورت مستقیم با این موضوع آشنا بوده‌اند استفاده‌شده است. گروه خبرگان متشکل از ۳۰ نفر از دانشجویان، اساتید دانشگاهی، مسئولان و مدیران شهری می‌باشند که به‌صورت در دسترس انتخاب گردیدند. ازاین‌رو با بهره‌گیری از نظرات این افراد، میزان اهمیت هریک از شاخص‌ها، موردبررسی قرار گرفت. در این راستا به‌منظور وزن دهی به شاخص‌ها از روش وزن دهی چند شاخصه SWARA استفاده شد. روش سوارا (SWARA) یا تحلیل نسبت ارزیابی وزن دهی تدریجی یکی از روش‌های تصمیم گیری چند شاخصه است که هدف آن محاسبه وزن معیارها و زیرمعیارها است. عملکرد این روش همانند روش‌های بهترین بدترین (BWM) ، آنتروپی شانون و لینمپ (linmap) می‌باشد که معیارها را وزن دهی می‌کنند. درنهایت با بهره‌گیری از نتایج به‌دست‌آمده، به‌منظور شناسایی مهم‌ترین شاخص‌ها در جهت تحقق شهر بیوفیلیک در هرکدام از مناطق ۹ و ۱۰ از روش WASPAS بهره گرفته‌شده است. مدل WASPAS یا (Weighted Aggregates Sum Product ASSESSMENT) یکی از تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری است.



شکل شماره۱. فرایند روش پژوهش

محدوده موردمطالعه

محدوده موردمطالعه این پژوهش مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران می‌باشند. منطقه ۹ که جزو مناطق غربی شهر تهران می‌باشد با مساحت ۱۹۸۰ هکتار دارای ۲ ناحیه و ۹ محله می‌باشد. جمعیت این منطقه در سال ۱۳۹۵ بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۷۴۲۳۹ نفر است. بر اساس آمار و اطلاعات اخذشده از شهرداری در سال ۱۳۹۸ مساحت کل فضای سبز منطقه برابر با ۳۴۲۵۵۰۸ مترمربع و سرانه فضای سبز (عمومی) برابر با ۶/۱۳ و سرانه فضای سبز (عمومی و خصوصی) برابر با ۱۹/۶۵ مترمربع به ازاء هر نفر می‌باشد. تعداد بوستان‌های موجود در این منطقه با مساحت ۱۸۷۰۳۶ مترمربع ۲۸ عدد می‌باشد. مساحت فضای سبز عمودی در این منطقه برابر با ۳۰۰۲ مترمربع، سطح چمن‌کاری ۸۴۴۱۶ مترمربع و تعداد درختان معابر برابر با ۳۷۳۷۳ اصله است. همچنین سطح جنگل‌کاری این منطقه با تعداد ۳ عدد برابر با ۶۸۲۳۱ مترمربع می‌باشد. منطقه ۱۰ نیز که ازلحاظ موقعیت در شرق منطقه ۹ و در مرکز شهر تهران قرار دارد یکی از قدیمی‌ترین مناطق تهران است این منطقه با مساحتی در حدود ۸۱۷ هکتار و ۳۲۷۱۱۵ نفر و ۳ ناحیه با بافت ریزدانگی که دارد پرتراکم‌ترین منطقه در میان مناطق ۲۲ گانه شهر تهران می‌باشد. ازجمله شاخص‌های بیوفیلیک موجود در این منطقه موزه هفت‌چنار، مراکز فرهنگسرای چون محیط‌زیست است. این منطقه ازنظر فضای سبز یکی از فقیرترین مناطق تهران است و سرانه آن ۲/۵۵ مترمربع می‌باشد. مساحت کل فضای سبز منطقه در سال ۱۳۹۸ برابر با ۸۳/۲۸ هکتار است. که از این میان ۱۶ هکتار مساحت فضای سبز خصوصی، ۲۳ هکتار مساحت بوستان‌ها و ۴۳ هکتار معابر می‌باشند. تعداد بوستان‌ها و بوستانک‌های منطقه ۱۰ با مساحت ۲۳۴۱۷۶ مترمربع برابر با ۵۱ عدد بوده است.



شکل شماره ۲. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

بحث و یافته‌ها

مطابق با مراحل تشریح شده در بخش روش تحقیق، پس از بومی‌سازی و نهایی سازی شاخص‌ها، از خبرگان درخواست شد تا شاخص‌های احصاء شده که در قالب چهار بعد اصلی و ۲۷ سنجه گنجانده شدن را اولویت‌بندی کنند تا بر اساس منطق روش سوارا فرآیند وزن دهی به آن‌ها پیموده شود. به‌منظور دست‌یابی به این امر پنج مرحله اصلی سوارا انجام گرفت. بدین ترتیب و بر اساس مراحل گفته‌شده به تحلیل نتایج این روش پرداخته می‌شود. مراحل گام‌به‌گام وزن دهی به ابعاد و شاخص‌های شهر بیوفیلیک به شرح جدول شماره ۳ می‌باشد.

جدول شماره ۳. محاسبه وزن نهایی ابعاد اصلی شهر بیوفیلیک در مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران

معیارهای ارزیابی	کد معیار	اهمیت نسبی SJ	ضریب KJ=SJ+1	وزن اولیه WJ=XJ-1 / KJ	وزن نهایی q J=W-1 / ∑ WJ
نهادها و سازمان‌های بیوفیلیک	A	۰	۱	۱	۲/۳۷۰۵
زیرساخت‌ها و شرایط لازم	B	۰/۴۳	۱/۴۳	۰/۶۹۹۳۰۰	۱/۶۵۷۶۹
نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیکی	C	۰/۳۷	۱/۳۷	۰/۵۱۰۴۳۸	۱/۲۰۹۹۹
فعالیت‌های بیوفیلیک	D	۰/۲۱	۱/۲۱	۰/۴۲۱۸۴۹	۰/۹۹۹۹۴

ستون دوم در جدول یادشده نشان‌دهنده لیست شاخص‌های اصلی شهر بیوفیلیک به ترتیب اولویت (بر اساس نظر خبرگان) می‌باشد. با طی فرآیند روش سوارا در ستون‌های بعدی درنهایت وزن نهایی شاخص‌ها به‌دست‌آمده است. با توجه به این‌که هر شاخص دارای زیرشاخص‌های می‌باشد برای تعیین وزن نهایی بایستی فرآیند وزن دهی این زیر شاخص‌ها نیز جداگانه طی شود. جدول شماره ۴ چگونگی اولویت‌بندی زیرشاخص‌ها در هر شاخص، اهمیت نسبی آن‌ها، و درنهایت وزن آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره ٤ . محاسبه وزن شاخص‌های بومی‌شده شهر بیوفیلیک در مناطق ۹ و ۱۰ کلان‌شهر تهران

ابعاد	وزن	کد	نام معیار	اهمیت نسبی SJ	ضریب KJ=SJ+1	وزن اولیه WJ=XJ-1/KJ	وزن نهایی q J=W-1/∑ WJ
زیرساخت‌ها و شرایط	۱/۶۵۷۶۹	A1	تعداد بوستان‌های موجود در منطقه	۰	۱	.۱	۰/۴۸۴۰۱۸
		A2	مساحت بوستان‌های موجود در منطقه	۰/۹۰	۱/۹۰	۰/۵۲۶۳۱۶	۰/۵۲۶۳۱۶
		A3	وجود ساختمان‌های بزرگ‌مقیاس اجرای بام سبز	۱	۲	۰/۲۶۳۱۵۸	۰/۵۰۵۲۶۳
		A4	وجود ساختمان‌های بزرگ‌مقیاس برای دیوار سبز	۰/۹۹	۱/۹۹	۰/۱۳۲۲۴۰	۰/۵۰۰۱۸۵
		A5	وجود پارک‌های جنگلی و شهری	۰/۹۴	۱/۹۴	۰/۰۶۸۱۶۵	۰/۵۰۰۱۸۴
		A6	وجود باغ‌های عمومی	۰/۸۹	۱/۸۹	۰/۰۳۶۰۶۶	۰/۴۷۲۰۰۱
		A7	دسترسی ۱۰۰ متری به پارک و فضای سبز	۰/۸۳	۱/۸۳	۰/۰۱۹۷۰۸	۰/۴۷۴۵۸۱
		A8	سرانه فضای سبز به ازاء هر نفر	۰/۸۸	۱/۸۸	۰/۰۱۰۴۸۳	۰/۴۳۴۸۷۳
		A9	مساحت پیاده راه	۰/۹۳	۱/۹۳	۰/۰۰۵۴۳۲	۰/۰۰۲۶۲۹
		A10	تعداد بناهای با معماری طبیعت	۰/۹۶	۱/۹۶	۰/۰۰۲۷۷۱	۰/۰۰۲۷۷۱
		A11	وجود اراضی حفاظت‌شده شهری	۰/۶۳	۱/۶۳	۰/۰۰۱۷۰۰	۰/۰۰۰۸۲۳
فعالیت‌های بیوفیلیک	۰/۹۹۹۹۴	B1	فعالیت در بازسازی محیط	۰	۱	۱	۰/۴۸۶۳۵۵
		B2	حساسیت به مسائل زیست‌محیطی	۰/۹۲	۱/۹۲	۰/۵۲۰۸۳۳	۰/۵۲۰۸۳۳
		B3	فعالیت به کارهای باغ داری	۰/۹۷	۱/۹۷	۰/۲۶۴۳۸۲	۰/۴۷۸۵۳۲
		B4	فعالیت‌های و کسب درآمد کسب از زراعت شهری	۱	۲	۰/۱۳۲۱۹۱	۰/۴۵۲۲۱۳
		B5	گذراندن اوقات فراغت در فضاهای سبز	۰/۷۳	۱/۷۳	۰/۰۷۶۴۱۱	۰/۵۰۴۴۹۲
		B6	مشارکت برای حفظ و ترمیم فضای سبز مجتمع	۰/۸۴	۱/۸۴	۰/۰۴۱۵۲۸	۰/۰۲۰۸۰۳
		B7	وجود گل یا درخت منزل	۱	۲	۰/۰۲۰۷۶۴	۰/۰۲۰۷۶۴
نگرش‌ها و آگاهی‌ها	۱/۲۰۹۹۹	C1	کنجکاو بودن نسبت به محیط طبیعی پیرامون	۰	۱	۱	۰/۵۰۰۹۳۵
		C2	علاقه‌مند به کاشت درخت و فضای سبز	۰/۸۱	۱/۸۱	۰/۵۵۲۴۸۶	۰/۵۵۲۴۸۶
		C3	شناسایی گونه‌های گیاهی بومی	۰/۸۹	۱/۸۹	۰/۲۹۲۳۲۱	۰/۵۸۴۶۴۱
		C4	آشنایی با کاربرد گونه‌های گیاهی بومی	۰/۹۳	۱/۹۳	۰/۱۵۱۴۶۲	۰/۵۹۰۷۰۰
نهادها و سازمان‌ها	۲/۳۷۰۵	D1	اختصاص بودجه شهرداری به برنامه‌های محیطی	۰	۱	۱	۰/۵۰۵۹۳۰
		D2	ارتباط برنامه‌های شهرداری با فعالیت‌های زیست محیط.	۱	۲	۰/۵۰۰۰۰۰	۰/۲۵۲۹۶۵
		D3	وجود NGO ها و سازمان‌های غیردولتی فعال	۰/۹۵	۱/۹۵	۰/۲۵۶۴۱۰	۰/۱۲۹۷۲۶
		D4	وجود موزه تاریخ طبیعی و گونه شناسی	۰/۷۵	۱/۷۵	۰/۱۴۶۵۲۰	۰/۰۷۴۱۲۹
		D5	برنامه‌های آموزشی مدارس به آموزش محیط‌زیست	۰/۹۹	۱/۹۹	۰/۰۷۳۶۲۸	۰/۰۳۷۲۵۱

همان‌طور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود بر اساس نظر خبرگان، شاخص نهادها و سازمان‌ها با ضریب ۲,۳۷، زیرساخت‌های بیوفیلیکی با امتیاز ۱,۶۵، نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیکی با امتیاز ۱,۲۰ و درنهایت فعالیت‌های بیوفیلیک با امتیاز ۰,۹۹ به ترتیب بااهمیت‌ترین شاخص‌ها شناسایی‌شده‌اند. بررسی‌های فوق نشان داده که در بین شاخص‌های شهر بیوفیلیک، به ترتیب شاخص‌های نهادها و سازمان‌ها، زیرساخت‌ها و شرایط، نگرش‌ها و آگاهی‌ها و درنهایت فعالیت‌های بیوفیلیک دارای اهمیت و ضریب بالایی بوده که ضرورت توجه به این شاخص‌ها با در نظر گرفتن اولویت میان آن‌ها سبب تحقق‌پذیری شهر بیوفیلیک در محدوده موردمطالعه خواهد شد. چراکه با نگاهی به نتایج حاصل از نظرات خبرگان پی خواهیم برد که تأثیر این شاخص‌ها (چه به‌صورت مستقیم و یا غیرمستقیم) نقش بسزایی در تعیین وضعیت محدوده موردمطالعه ازلحاظ برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک دارد. در مرحله بعد، به کمک روش واسپاس وضعیت بیوفیلیکی مناطق موردمطالعه بر اساس سنجش وضع موجود در قالب ماتریس جدول شماره ۵ محاسبه‌شده و رتبه‌بندی مناطق بر مبنای آن صورت می‌گیرد. برای این کار، در ابتدا، بر اساس شاخص‌های پژوهش که در جدول شماره ۲ به آن‌ها اشاره شد داده‌های وضع موجود در دو منطقه ۹ و ۱۰ شهر تهران گردآوری و سپس از ترکیب شاخص‌ها و گزینه‌ها ماتریس وضع موجود تنظیم گردید (جدول شماره ۲). گزینه‌های هدف ۲ منطقه شهر تهران و شاخص‌های مورد ارزیابی نیز به تعداد ۲۷ عنوان در نظر گرفته شدند که به‌صورت X1 تا X۲۷ کدگذاری شده‌اند.

همان‌طور که در بخش روش تحقیق اشاره شد برای بررسی وضعیت موجود شاخص‌های پژوهش از دو روش اسنادی (کمی) و پرسشنامه‌ای (کیفی) استفاده شد. در این راستا اطلاعات مربوط به وضعیت موجود شاخص‌های زیرساخت‌ها و شرایط بیوفیلیک و نهادها و سازمان‌ها از طریق آمارها و اطلاعات شهرداری دریافت گردید و اطلاعات دو شاخص نگرش‌ها و آگاهی‌ها و فعالیت‌های بیوفیلیک از طریق پرسشنامه از شهروندان به دست آمد. سپس این اطلاعات به‌دست‌آمده با حد مطلوب و استاندارد تعیین‌شده از طرف خبرگان مورد ارزیابی قرار گرفتند و درنهایت وضعیت مناسب بودن یا نبودن هر شاخص به تفکیک در هر دو منطقه مشخص گردید. جدول زیر محاسبات مربوط به وضعیت موجود شاخص‌های بیوفیلیک را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵. ماتریس وضع موجود

ردیف	شاخص	حد استاندارد (نظر خبرگان)	کمی / کیفی	مقدار موجود (منطقه ۹)	مناسب / نامناسب	مقدار موجود منطقه ۱۰	مناسب / نامناسب
۱	تعداد بوستان‌ها	حداقل ۱۰ مورد	کمی	۲۸	مناسب	۵۱	مناسب
۲	مساحت بوستان‌ها	حداقل ۱۰ درصد مساحت منطقه	کمی	۰/۹۵	نامناسب	۲/۸۹	نامناسب
۳	مجموع فضاهای سبز (عمومی – خصوصی)	حداقل ۱۵ درصد مساحت منطقه	کمی	۱۷/۴	مناسب	۱۰/۳	مناسب
۴	شعاع دسترسی به فضای سبز	حداقل ۶۰ درصد	کمی	–	نامناسب	–	نامناسب
۵	بلوک‌های ساختمانی (۵۰۰ متری)	حداقل ۳۰ درصد	کمی	۰/۰۲۴	نامناسب	۰/۰۳۵	نامناسب
۶	ساختمان‌های بالای ۳۰۰ متری	حداقل ۳۰ درصد	کمی	۰/۰۵۶	نامناسب	۰/۰۶۲	نامناسب
۷	اراضی حفاظت‌شده شهری	حداقل یک مورد	کمی	۰	نامناسب	۰	نامناسب
۸	سرانه فضای سبز	حد استاندارد شهری	کمی	۶/۱۳		۲/۵۳	نامناسب
۹	مساحت پیاده راه	حداقل ۱۰ درصد مساحت منطقه	کمی	–	–	۱/۳۶	نامناسب
۱۰	معماری بناهای الگو گرفته‌شده از طبیعت	حداقل ۵ مورد	کمی	۱	نامناسب	۰	نامناسب
۱۱	وجود باغ‌های عمومی	حداقل ۵ مورد	کمی	۰	نامناسب	۵	مناسب
۱۲	درصد جمعیت پیگیر مسائل محیط‌زیست	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۵۶	مناسب	۴۴	نامناسب
۱۳	فعالیت ساکنان در کارهای باغ داری	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۳۴	نامناسب	۲۹	نامناسب
۱۴	وجود گل و درخت در منزل	حداقل ۷۰ درصد	کیفی	۴۳	نامناسب	۳۸	نامناسب
۱۵	کسب درآمد ساکنان از زراعت‌های شهری	حداقل ۵ درصد	کیفی	۰	نامناسب	۱	نامناسب
۱۶	فعالیت در حفظ و نگهداری محیط‌زیست	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۳۴	نامناسب	۴۴	نامناسب
۱۷	گذراندن اوقات فراغت در فضاهای سبز	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۵۶	مناسب	۶۴	مناسب
۱۸	مشارکت با همسایگان در حفظ و ترمیم محیط	حداقل ۷۰ درصد	کیفی	۶۷	نامناسب	۶۰	نامناسب
۱۹	آشنایی با گونه‌های زیستی بومی	حداقل ۲۰ درصد	کیفی	۱۵	نامناسب	۱۹	نامناسب
۲۰	آشنایی با کاربرد گونه‌های گیاهی محل	حداقل ۱۰ درصد	کیفی	۹	نامناسب	۱۳	مناسب
۲۱	علاقه‌مند بودن به کاشت درخت و فضاهای سبز	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۷۸	مناسب	۵۹	مناسب
۲۲	کنجکاو بودن نسب به محیط	حداقل ۵۰ درصد	کیفی	۳۷	نامناسب	۵۴	نامناسب
۲۳	برنامه‌های آموزشی محیط‌زیستی‌تر مدارس	حداقل ۱۰ درصد	کمی	۲۰	نامناسب	۵۶	نامناسب
۲۴	برنامه‌های مرتبط با محیط‌زیست ۵ ساله شهرداری	حداقل ۱۰ درصد	کمی	–	نامناسب	–	نامناسب

۲۵	موزه تاریخ طبیعی و گونه شناسی	حداقل یک مورد	کمی	۰	نامناسب	۱	مناسب
۲۶	اختصاص بودجه شهرداری به حفظ و ترمیم محیطزیست	حداقل ۱۰ درصد	کمی	–	نامناسب	–	نامناسب
۲۷	NGO های فعال محیطزیست	حداقل یک مورد	کمی	۰	مناسب	۱	مناسب

منبع: داده‌های موجود از مرکز آمار ایران و سالنامه آماری شهرداری تهران در سال ۱۳۹۶، سایت شهرداری تهران استخراج‌شده‌اند.

همان‌طور که از جدول بالا مشخص است وضعیت مناطق ۹ و ۱۰ شهر تهران در بین شاخص‌های مربوط به زیرساخت‌ها و شرایط، زیر شاخص‌های تعداد بوستان‌ها، مجموع فضای سبز خصوصی و عمومی، و در بین زیر شاخص‌های مربوط به شاخص فعالیت، کنجکاو بودن نسب به محیط پیرامون در وضعیت مناسب قرار دارد. پس از تشکیل ماتریس وضع موجود، بایستی جهت استاندارد کردن آن، وزن دهی شاخص‌ها صورت گیرد. در این پژوهش با توجه به شاخص‌های انتخابی، جهت وزن دهی شاخص‌ها از روش وزن دهی سوارا بهره گرفته‌شده است. نتایج وزن دهی حاصل از این روش برای هریک از شاخص‌های پژوهش در جدول شماره ۴ نشان داده شد. در مرحله بعدی و پس از محاسبه وزن شاخص‌ها استاندار کردن ماتریس وضع موجود با توجه به نوع شاخص‌ها (شاخص‌های با جهت مثبت و منفی) ماتریس نرمال شاخص‌ها برای هر کدام از گزینه‌های موردمطالعه انجام شد که نتایج آن در جدول زیر نشان داده‌شده است.

جدول شماره ٦. ماتریس نرمال شاخص‌ها

ماتریس نرمال	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
منطقه ۹	۰/۶۲۴۶۹۵	۰/۹۴۸۶۸۳	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۸۳۲۰۵	۰/۸۳۲۰۵	۰/۸۳۲۰۵	۰/۸۳۲۰۵	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷
منطقه ۱۰	۰/۷۸۰۸۶۸	۰/۳۱۶۲۲۸	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۵۵۴۷	۰/۵۵۴۷	۰/۵۵۴۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷
ماتریس نرمال	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
منطقه ۹	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۸	۰/۸۹۴۴۲۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۵۵۴۷	۰/۶	۰/۷۰۷۱۰۷
منطقه ۱۰	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۶	۰/۴۴۷۲۱۴	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۸۳۲۰۵	۰/۸	۰/۷۰۷۱۰۷
ماتریس نرمال	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
منطقه ۹	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۸۹۴۴۲۷	۰/۷۰۷۱۰۷
منطقه ۱۰	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۷۰۷۱۰۷	۰/۴۴۷۲۱۴	۰/۷۰۷۱۰۷

در مرحله بعدی و در گام چهارم محاسبات نوبت به برآورد واریانس مقادیر معیارهای نرمالیزه شده اولیه می‌رسد. که نتایج آن در جدول زیر آورده شده است.

جدول شماره ۷. جدول ماتریس واریانس شاخص‌ها

ماتریس واریانس	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
منطقه ۹	۰/۰۰۰۹۷۶	۰/۰۰۲۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۷۳۱	۰/۰۰۱۷۳۱	۰/۰۰۱۷۳۱	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰
منطقه ۱۰	۰/۰۰۱۵۲۴	۰/۰۰۰۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۰۷۶۹	۰/۰۰۰۷۶۹	۰/۰۰۰۷۶۹	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰
ماتریس واریانس	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
منطقه ۹	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۶۰۰	۰/۰۰۲۰۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۰۷۶۹	۰/۰۰۰۹۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰
منطقه ۱۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۰۹۰۰	۰/۰۰۰۵۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۷۳۱	۰/۰۰۱۶۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰
ماتریس واریانس	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
منطقه ۹	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۲۰۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰
منطقه ۱۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۱۲۵۰	۰/۰۰۰۵۰۰	۰/۰۰۱۲۵۰

در گام بعدی محاسبه واریانس‌های Q2 (Qi1) و Q2 (QI2) می‌باشد. مقادیر محاسبه‌شده برای این گام از محاسبات در جدول زیر بیان‌شده است.

جدول شماره ۸. مقادیر محاسبه‌شده واریانس‌ها برای تمام گزینه‌ها

واریانس ها	Q2Q1	Q2Q2
منطقه ۹	۰/۰۰۴۹۸۶	۰/۰۰۰۰۲۵
منطقه ۱۰	۰/۰۰۳۷۷۴	۰/۰۰۰۰۲

درنهایت نوبت به محاسبه مقدار λ و Qi برای رتبه‌بندی گزینه‌ها می‌باشد. این محاسبه مرحله نهایی مشخص کردن الترناتیوهای است که بهترین وضعیت را در میان شاخص‌ها را دارد. در این مرحله برای رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها در ابتدا مقدار لاندای هر یک از گزینه‌ها محاسبه می‌شود، سپس مقدار Q برای هر گزینه به دست می‌آید که مقدار آن نشان‌دهنده رتبه نهایی هر گزینه است. هراندازه مقدار Q یک گزینه بالاتر باشد نشان‌دهنده وضعیت مناسب‌تر آن گزینه است. (جدول ۹).

جدول شماره ۹. مقادیر محاسبه‌شده مقدار λ و Qi و رتبه‌بندی گزینه‌ها

رتبه	Qi	λ	محاسبه λ و Qi
۱	۰/۰۸۱۲۰۷	۰/۰۰۴۹۹۸	منطقه ۹
۲	۰/۰۱۸۰۲۳	۰/۰۰۰۶۲۳	منطقه ۱۰

همان‌طور که از جدول بالا مشخص است وضعیت مناطق ۹ و ۱۰ شهر تهران در بین شاخص‌های مربوط به زیرساخت‌ها و شرایط، زیر شاخص‌های تعداد بوستان‌ها، مجموع فضای سبز خصوصی و عمومی، و در بین زیر شاخص‌های مربوط به شاخص فعالیت، کنجکاو بودن نسب به محیط پیرامون در وضعیت مناسب قرار دارد. و همان‌طور که نتایج حاصل از روش واسپاس نشان داد منطقه ۹ نسبت به منطقه ۱۰ از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار است. بنابراین می‌توان اذعان نمود که اگرچه مناطق موردمطالعه در بعضی از شاخص‌های شهر بیوفیلیک وضعیت مطلوبی دارند اما با توجه به نتیجه حاصل از جدول مذکور درمجموع وضعیت این دو منطقه در برخورداری از شاخص‌های شهر بیوفیلیک وضعیت نامناسبی قرار دارند. و شرایط وضع موجود این دو منطقه امکان تحقق‌پذیری شاخص‌های بیوفیلیک را با مشکل مواجه کرده است.

نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک یک رویکرد نوین و به‌مثابه بارز شهر پایدار است. در کلان‌شهرهایی از نوع ایران که توسعه پایدار در کلان خود با مسائل و مشکلات زیربنایی روبروست و اکولوژیک به‌سرعت مورد هجمه قرار می‌گیرد، الگوی بیوفیلیک شهری می‌تواند به‌عنوان یک الگوی توسعه پایدار بومی نقش اساسی ایفاء نماید. با توجه به نتایج مطالعات انجام‌شده، رویکرد برنامه‌ریزی شهری بیوفیلیک این پتانسیل را دارد که طیف گسترده‌ای از مزایا اجتماعی و روانی برای ساکنان و همچنین مزایای زیست‌محیطی، عملکردی و اقتصادی برای شهرهای بزرگ را فراهم کند. بنابراین برای بهره‌گیری از مزایای این رویکرد و تحقق‌پذیری آن در شهرها، مطالعه سیستماتیک و همه‌جانبه شرایط و ویژگی‌های محیطی، اجتماعی، اقتصادی و ... ضروری است. رویکرد بیوفیلیک در زمینه‌های اکولوژیکی و خودآگاهی شهروندان و همراهی نهادها و سازمان‌ها با شهروندان و همین‌طور وجود زیرساخت‌ها و شرایط در توسعه این رویکرد در شهرها تأکید دارد. این رویکرد، رویکردی جامع و کامل است چراکه در آن چهار شاخص محیطی (زیرساخت‌ها و شرایط)، فعالیت‌های بیوفیلیک و نگرش‌ها و آگاهی‌ها (شهروندان) و نهادها و سازمان‌ها (مدیریت شهری) در نظر گرفته می‌شود. ازاین‌رو می‌توان گفت این رویکرد به دنبال پایداری شهری است. لذا مبنا قرار دادن این رویکرد برای حل مسائل و چالش‌های همگرا در کلان‌شهری چون تهران و ازجمله مناطق ۹ و ۱۰ آن (محدوده موردمطالعه این پژوهش) مهم است. اما مشکل اصلی در تحقق برنامه‌ریزی بیوفیلیک در این مناطق، بهره‌گیری از آن در مناطق توسعه‌یافته است و تاکنون در کشورهایی مثل ایران کمتر به این رویکرد توجه شده است. لذا بدون مطالعه و بررسی زمینه‌های مختلف اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی از قابلیت اجرایی کمی برخوردار است. بنابراین نیاز است در هنگام طراحی و برنامه‌ریزی به زمینه‌های بومی شهر اهمیت داده شود تا الگو شهری بیوفیلیک با توجه به این شرایط بومی‌سازی شود. در این راستا پژوهش حاضر با بهره‌گیری از نظرات خبرگان در رشته‌های محیطزیست و برنامه‌ریزی شهری به جرح‌وتعدیل شاخص‌های استاندارد بیوفیلیک به‌منظور بومی‌سازی آن‌ها پرداخته است. و درنهایت با استفاده از نظرات آن‌ها و با روش سوارا و واسپاس به سطح تحقق‌پذیری این شاخص‌ها در دو منطقه ۹ و ۱۰ شهر تهران را مورد ارزیابی قرار داده است.

بررسی نتایج حاصله از آزمون سوارا نشان می‌دهد، شاخص نهادها و سازمان‌ها با وزن نهایی ۲/۳۷۰۵، زیرساخت‌های بیوفیلیکی با وزن ۱/۶۵۷۶۹، نگرش‌ها و آگاهی‌های بیوفیلیکی با وزن نهایی ۱/۲۰۹۹۹ و درنهایت فعالیت‌های بیوفیلیک با وزن ۰/۹۹۹۹۴ به ترتیب بااهمیت‌ترین شاخص‌ها شناسایی‌شده‌اند. همچنین بر اساس نتایج آزمون واسپاس، منطقه ۹ با مقدار Qi برابر با ۰/۰۸۱۲۰۷ ازنظر میزان تحقق‌پذیری شاخص‌های بیوفیلیک در وضعیت مناسب‌تری نسبت به منطقه ۱۰ قرار دارد. به‌طورکلی با استفاده از شناخت وضع موجود مناطق (جدول ماتریس وضع موجود و مقایسه آن‌ها با شاخص‌های بومی‌شده)، می‌توان گفت محدوده موردمطالعه دارای کمبودهای قابل‌توجهی در شاخص‌های برنامه‌ریزی بیوفیلیک است و از شاخص‌های برنامه‌ریزی بیوفیلیک فاصله زیادی دارند بنابراین نمی‌توان آن را بیوفیلیک نامید. لیکن برای تحقق این رویکرد لازم است تا برنامه‌ریزی به‌صورت جدی صورت پذیرد. برای این کار در وهله اول نیاز به فراهم‌سازی بستر مناسب برای فرهنگ‌سازی و همراهی شهروندان است که این امر نیاز به همکاری و همراهی نهادها و سازمان‌ها را دارد. نهادها و سازمان‌های مربوطه می‌توانند از طریق اصلاح قوانین و مقررات مربوط به شهرسازی و تدوین بسته‌های تشویقی برای مالکان و صاحبان املاک این بستر را فراهم نمایند. همچنین از طریق اجرای زیرساخت‌ها و شرایط مشارکت شهروندان را جلب کنند چراکه حمایت مسئولین می‌تواند موجب افزایش تعاملات متقابل آن‌ها با مردم و نهادهای مربوطه و فراهم کردن بستر مناسب جهت فعالیت‌ها از سوی شهروندان شود. در وهله بعد مهم‌ترین راهکار بهبود وضعیت فعلی در این زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی و فراهم کردن شرایط منطبق با اصول و اهداف شهر بیوفیلیک و استفاده از تجربیات بومی‌شده شهرهای موفق است. استفاده از مبانی نظری شهر بیوفیلیک با کاربست درست و اصولی راهبردهای آن، سبب می‌شود تا این مناطق به شاخص‌های شهر بیوفیلیک نزدیک شوند. در جمع‌بندی کلی می‌توان اصول و راهکارهای حرکت به‌سوی پایداری و دستیابی به شهر بیوفیلک را فراهم کردن زمینه و بستر از سوی نهادها و سازمان‌ها، سیاست‌گذاری‌های مدیران در راستای حفظ طبیعت، تدوین قوانین اجرایی بام سبز و دیوار سبز برای قطعات درشت‌دانه به‌ویژه کاربری‌های که مالکیت دولتی دارند، مشارکت‌های فعال مردمی، تغیر نگرش و همسویی شهروندان با مسائل محیطزیست، آموزش‌های زیست‌محیطی شهروندان و ... را اشاره کرد.

منابع

1) Beatley, Timothy. (2011) Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning, Washington DC, USA: Island Press.
2) Beatley, Timothy. & Newman, Peter. (2013) Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities, journal sustainability, Vol.5, No.3, pp.3328 - 3345.
3) Beatley, Timothy. (2017) Handbook of Biophilic City Planning and Design, Washington-Covelo-London, Island Press.
4) Benyus, Janine M. (2002) Biomimicry innovation inspired by nature, Harper Perennial, New York.
5) Chang, Po- ju. & Bae, So young. (2017) Positive emotional effects of leisure in green spaces in alleviating work–family spillover in working mothers, International Journal of Environmental Research and Public Health ,Vol.14, No.7, pp. 1-10
6) Cabanek, Aga. & Newman, P. (2016) Biophilic urban regeneration: can biophilicsbe a land value capturemechanism?, Sustainable Development and Planning VIII, Vol.210, No.3, pp. 65-74.
7) Ebrahimpour, Mehdi. & Maedi, H. & Mahdiniya, M, H. (2017) Biophilic Planning new approach in sustainability (Proposing conceptual model of livable city), journal Urban Energy Sustainability, Vol.1, No.2, pp.26 – 41.
8) Fromm, Erich. (1973) The Heart of Man, New York, USA, Harper and Row.
9) Frumkin MD, Howard. (2001) Beyond toxicity: human health and the natural environment, Am J Prev Med, Vol. 20, No.3, pp.234 – 240.
10) Helene, Littke. (2016) Becoming biophilic: Challenges and opportunities for biophilic urbanism in urban planning policy, jurnal smart and Sustainable Built Environment, Vol.5, No.1, pp.15 -24.

11) Heerwagen, January. (2001) A Balanced Scorecard Approach to Post – Occupancy Evaluation: Using the Tools Business to Evaluate Facilities, In Federal Construction Council, Learning From Our Buildings: Astate – of – the- Practice Summary of Post – Occupancy Evaluation. Washington, DC: National Academy Press.
12) Keller, Stephen. & Heerwagen, Judith. & Mador, Martin. (2008) Biophilic Design: the Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life, Hoboken, NJ: John Wiley.
13) Kellert, Stephen. & Calabrese, Elizabeth. (2015) The Practice of Biophilic Design, www.biophilicdesign.com.
14) Kellert, Stephen. (2005) Building for Life: Understanding and Designing the Human-Nature Connection, 2nd None ed. Edition, Washington, DC: Island Press.
15) Kellert, Stephen. (2012) Birthright: People and Nature in the Modern World, New Haven: Yale University Press.
16) Kellert, Stephen. (2016) Biophilic urbanism: the potential to transform, Smart And Sustainable Built Environment, Vol.5, No.1, pp.1-20.
17) Lehmann, Steffen. (2014) Low carbon cities: Transforming urban systems. Routledge.
18) Lau, Stephen, Siu, Yu. & Gou, Zhonghua. & Liu, Yajing. (2014) Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines, Front Archit. Res, Vol. 3, No.4, pp.452–467.
19) McCoy, Janetta, Mitchell. & Evans, GaryW. (2002) The potential role of the physical environment in, fostering creativity. Creativity Research Journal, Vol.14, No.3-4, pp.409–426.
20) Newman, Peter. & Söderlund, Jana. (2017) Improving Mental Health in Prisons Through Biophilic Design, The Prison Journal, Vol.97, No.6, pp.750-772.
21) Newman, Peter. & Matan, Anne. (2012) Human Health and Human Mobility, Curr Opin Env Sust, Vol.4, pp.420-426.
22) Ozer, Ebru. (2013) Mutualistic relationships versus hyper-efficiencies in the sustainable building and city, Urban Ecosystems, Vol.17, No.1, pp.195–204.
23) Reeve, Angela. & Desha, Cheryl, Julia, Kiran. & Hargreaves, Doug. & Hargroves, Karlson, James. (2015) Biophilic Urbanism: Contributions to Holistic Urban Greening for Urban Renewal, Smart and Sustainable Built Environment, Vol.4, No.2, pp.21–33.
24) Russo, Alessio. & Cirella,Giuseppe T. (2017) Smart Cities Movemen in Brics, Biophilic Cities: Planning for Sustainable and Smart Urban Environments, Observer Research Foundation and Global Policy Journal, Simi Jaison Designs, Vinset Advertising, New Delhi.
25) Soderlund, Jana. & Newman, Peter. (2015) Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes, journal Environmental Science, Vol.2, No.4, pp.950 – 969.
26) Scandurra, Enao. (2001) Gli storni e l'urbanista. Progettare nella contemporaneità, Meltemi Editore, Roma, paperback.
27) Totaforti, S (2018) Applying the benefits of biophilic theory to hospital design, Journal city, Territory and Architecture, Vol.5, No.1, pp.1-10.
28) Totaforti, Simona. (2017) Città creativa, città biofilica. Integrare la natura nel progetto urbano In: Galdini R, Marata A (eds) La città creativa. Spazi pubblici e luoghi della quotidianità. CNAPPC. Available via DIALOG: http://www. cittacreative.eu/wp-content, La_città_creativa, pp.591- 597
29) Wilson, Edward O. (1986) Biophilia: the Human Bond with Other Species. Cambridge: Harvard University Press.
30) Wilson , Edward. O. (1984) Biophilia. Massachusetts: Harvard University Press.
31) Xue, Fei. & Gou, Zhonghua. & Siu-Yu Lau, Stephen. & KitLau, Siu. & Hung Chung, Kin. & Zhang, Jian. (2019) From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders' perspectives, Journal of Cleaner Production, Vol.211, No.23, pp.1444-1452.
32) Xue, Fei. & Gou, Zhonghua. & Stephen, Siu Yu Lau. (2016) Human Factors in Green Office Building Design: The Impact of Workplace Green Features on Health Perceptions in High-Rise High-Density Asian Cities, Sustainability, Vol.8, No.10, pp.1-16.
33) Pedersen Zari, Maibritt. (2018) What makes a city 'biophilic'? Observations and experiences from the Wellington Nature Map project, M. Aurel (eds.), Back to the future: The next 50 years, 51st International Conference of the Architectural Science Association, pp. 1–10, The Architectural Science Association and Victoria University of Wellington.

34) Ziari, Keramatollah. & Pourahmad, Ahmad. & Fotouhi Mehrabani, Bagher. & Hosseini, Ali. (2018) Environmental sustainability in cities by biophilic city approach: a case study of Tehran, International Journal of Urban Sciences, Vol.22, No.4, pp.486-516.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی