



Research Paper

Assessment of Ecological Quality and the Impact of Urban Green Streetscapes on the Quality of the Urban Environment (A Case Study of Shohada Street, Kermanshah)

Hassan Sajadzadeh^{*1} , Behdad Beyranvand Nezhad² , Farshid Aram³ , Nasim Alizadeh⁴ 

¹ Professor, Department of Urbanism, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

² Master of Science, Department of Urbanism, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

³ Assistant Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture, Urbanism and Art, Urmia University, Urmia, Iran.

⁴ MSc, Department of Urbanism, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.



[10.22080/usfs.2025.27326.2449](https://doi.org/10.22080/usfs.2025.27326.2449)

Received:

July 2, 2024

Accepted:

November 23, 2024

Available online:

May 31, 2025

Keywords:

Urban Spaces,
Environmental Quality,
Green City; Sustainability,
Urban Trees

Abstract

The growing abundance and development of man-made spaces in and throughout cities and the significance of improvement of the quality of urban environments have necessitated more scholarly attention to landscapes and natural structures in urban spaces. The ecological qualities of urban spaces play an important role in the relationship between urban residents and urban areas. This study sought to evaluate the effect of urban trees as a main element of landscape ecology on the quality of urban axes and green spaces. The significance of this research is due to the importance of the three concepts of space structure, function, and changes (through time) in landscape ecology and their impact on improving environmental quality in urban spaces. Shohada Street in Khorramabad, Iran, is considered a very important urban green axis in the city. This study attempted to answer the following questions: how and to what extent can urban trees contribute to improving the environmental quality of urban spaces? This study is applied in which the required data were collected via a questionnaire, and the indicators and criteria of the ecological quality of the selected street were analyzed from the viewpoint of the users via regression analysis and correlation tests. The findings indicate that the relationship between elements within the axis, the impact of green spaces on street attractiveness, and the transformation of the street over time, derived from the criteria of structure, function, and time, play the most significant roles in enhancing environmental quality. The results demonstrate that green trees, ecological elements, and their functional and structural impacts, along with ecological changes throughout the seasons in urban streets, are among the most crucial components for improving the quality of urban spaces.

Copyright © 2024 The Authors. Published by University of Mazandaran. This work is published as an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

*Corresponding Author: Hassan Sajadzadeh

Address: Department of Urbanism, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

Tel: 09188370039

Email: sajadzadeh@basu.ac.ir



1. Introduction

Indifference towards nature has led to the degradation of natural landscapes and a decline in the quality of life, impacting vegetation, wildlife, and cultural perceptions. Urban green axes serve as a source of interaction between humans and the urban environment, making attention to their ecological approaches crucial for enhancing their natural and social quality. This article explains the nature of the ecological approach to the city and urban landscape, analyzes existing perspectives on the subject, and explores the utilization of ecological approaches in the planning and designing of urban spaces in a street in Khorramabad. It also examines to what extent ecological elements can influence urban environment improvement. According to research findings, there is no comprehensive local study examining the impact of major urban landscape issues on the ecological quality of urban environments. This research, considering a conceptual model, has evaluated the impact of urban landscape concepts on improving the ecological quality of urban environments and shows that these concepts can help assess the success of urban environments and ultimately may enhance urban planning policies.

2. Research Methodology

This research is applied and follows an interpretive-analytical approach. Initially, through library studies, definitions and concepts of landscape ecology, its principles, and structural elements were extracted, and a conceptual model was developed. Subsequently, the information collection method involved fieldwork using questionnaires to identify the influential criteria and values for enhancing the quality and vitality of the environment. The data obtained from the questionnaires were tested and analyzed

using regression and correlation statistical methods. After understanding the current situation and gathering the necessary information, this data was analyzed with an emphasis on its spatial nature using software such as SPSS and Excel. Finally, the criteria and sub-criteria of the research were prioritized using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and expert questionnaires.

3. Research Findings

The results indicated that the urban landscape criteria contributing to the improvement of environmental, ecological quality, spatial structure, time, and functionality ranked first to third, respectively. Among the sub-criteria of spatial structure, the connection of elements within the axis, the degree of coherence among elements, and the presence of abandoned spaces were prioritized over other variables. In terms of time sub-criteria, changes in streets over time, satisfaction with these changes, and the enjoyment of walking at night were the top priorities. Regarding performance sub-criteria, the impact of green spaces on street attractiveness, the influence of temperature and color in the street landscape, and satisfaction with waste management were prioritized over other variables. In recent years, numerous studies have highlighted the importance of environmental issues and the factors related to green spaces and environments. For instance, some researchers have focused on the effects of ecological elements on individuals' physical and mental health, while others have examined the relationship between these spaces and crime rates. Additionally, several studies have explored the impact of these spaces on individuals' mental perceptions. However, few studies have been conducted in the specific area under



consideration, and there are gaps in the existing research that this study aims to address. Specifically, this research examines the relationship between ecological elements, sense of place, social interactions, the relationship between structural variables, changes, and practical elements for improving the environmental quality of streets, and their impact on the quality and extent to which these elements can effectively enhance ecological quality.

4. Conclusion

Various indicators have been used to evaluate ecological patterns and processes in urban spaces. The analysis results indicate that green spaces and vegetation cover, ecological changes in the axis over time, satisfaction with these changes, and cleanliness and waste management are among the most effective factors in improving the quality and vibrancy of

urban spaces. Vitality, social acceptance, and social interactions can also enhance the ecological quality of urban axes. Therefore, attention to ecological elements and components in future plans and programs is of great importance.

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 persons for scientific consulting in this paper.



علمی پژوهشی

ارزیابی کیفیت اکولوژیکی و تأثیر منظر خیابان‌های سبز شهری بر کیفیت محیط شهری
(مطالعه موردی: خیابان شهدای شهر خرم‌آباد)حسن سجاد زاده^{۱*}، بهداد بیرانوندنژاد^۲، فرشید آرام^۳، نسیم علیزاده^۴

^۱ استاد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
^۲ کارشناس ارشد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
^۳ استادیار، گروه برنامه ریزی شهری، دانشکده معماری، شهرسازی و هنر، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
^۴ کارشناس ارشد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

[10.22080/usfs.2025.27326.2449](https://doi.org/10.22080/usfs.2025.27326.2449)

چکیده

هم‌زمان با توسعه و نفوذ فضاهای انسان‌ساخت در شهرها و در جهت افزایش ارتقای کیفیت محیط‌زیست شهری، توجه به مناظر و ساختارهای طبیعی در فضاهای شهری نیز مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. کیفیت‌های اکولوژیکی فضاهای شهری، نقش مهمی در ارتباط ساکنان شهرها با فضاهای شهری دارد. هدف از این پژوهش، ارزیابی شاخصه‌های اکولوژی منظر بر کیفیت محوره‌های شهری است. اهمیت و ضرورت این تحقیق به دلیل اهمیت سه مفهوم ساختار، عملکرد و تغییرات (زمانی) در اکولوژی منظر و تأثیر آن‌ها بر بهبود کیفیت محیطی در فضاهای شهری است. خیابان شهدای خرم‌آباد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محوره‌های سبز شهری شناخته می‌شود. در این پژوهش سعی شده به این سؤال اساسی پاسخ داده شود که اکولوژی منظر چگونه و تا چه اندازه می‌تواند در بهبود کیفیت محیطی فضاهای شهری نقش داشته باشد؟ این پژوهش از نوع کاربردی و نحوه گردآوری اطلاعات به‌صورت پرسش‌نامه است که با آزمون‌های رگرسیون و همبستگی به بررسی و تحلیل شاخص‌های و معیارهای کیفیت اکولوژیکی خیابان مورد نظر از منظر کاربران پرداخته است. نتایج حاصل از تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد، وجود عناصر اکولوژیکی، فضاهای سبز، گونه‌های گیاهی و در عین حال عواملی نظیر تنوع فعالیتی، تغییرات اکولوژیکی محور در طول زمان و رضایت از آن و پاکیزگی از تأثیرگذارترین مؤلفه‌های کیفیت‌بخشی، در فضاهای شهری هستند.

تاریخ دریافت:

۱۲ تیر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۳۰ آذر ۱۴۰۳

تاریخ انتشار:

۱۰ خرداد ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

فضاهای شهری، کیفیت محیطی، شهر سبز، پایداری، درختان شهری

* نویسنده مسئول: حسن سجادزاده

آدرس: استاد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه

تلفن: ۰۹۱۸۸۳۷۰۰۳۹

ایمیل: sajadzadeh@basu.ac.ir

بوعلی سینا، همدان، ایران.



۱ مقدمه

کیفیت محیط را می‌توان یکی از مهم‌ترین دل‌مشغولی‌های دانش محیطی و شهرسازی دانست. این امر به گونه‌ای است که بسیاری از نظریه‌پردازان، ارتقای کیفیت محیط را مهم‌ترین وظیفه فعالیت شهرسازی می‌دانند (پاکزاد، ۲۰۰۶). مداخلات انسانی یا رویدادهای طبیعی در طول زمان مناظر را تغییر می‌دهند و این تغییرات ممکن است ساختار و فرآیند مناظر را مختل کنند. چنین اختلالی اغلب هم بر جنبه طبیعی محیط اطراف، یعنی پوشش گیاهی و جامعه جانوری و هم بر جنبه انسانی، یعنی درک فرهنگی مردم از محیطها و فعالیت‌های انسانی تأثیر می‌گذارد. از این رو تخریب و تنزل مناظر طبیعی به‌عنوان مهم‌ترین مسأله حال حاضر شناخته می‌شود. از طرفی گسترش تفکر طبیعت‌گریزی و بی‌تفاوتی نسبت به طبیعت جهت ترغیب آدمیان به سلطه‌گری در مناظر طبیعی بدون در نظر گرفتن نیاز عمده و اساسی انسان، لطمه جدی به کیفیت زندگی آنان وارد کرده است. از این رو مباحث اکولوژیک در نیمه دوم قرن بیستم به وجود آمد تا به‌عنوان علمی شناخته شود که الگوها و فرآیندهای طبیعی را شرح و فرسایش و تنزل محیطی را توضیح می‌دهد و اطلاعات لازم برای حفاظت از منابع طبیعی را فراهم می‌کند. مانند منظر، اکولوژی چیزی بیش از یک علم است. اکولوژی به‌عنوان یک تفکر الهام‌بخش دیدگاه‌های مرتبط با هستی انسان بوده است (Makhzoumii & Pungetti, 1999). شهرنشینی یک نیروی محرک غالب برای تغییرات محیطی بوده است (Grimm et al., 2008; Wu, 2008, 2009). این امر به‌ویژه در طول چند دهه گذشته با توسعه سریع شهرهای جدید و گسترش آن در کشورهای درحال توسعه شتاب بیشتری گرفته است (Alljarrah et al., 2019). رشد روزافزون شهرنشینی از زمان انقلاب صنعتی بین سال‌های (۱۷۵۰-۱۸۵۰) نیروی محرک غالب در تغییرات محیط‌زیست جهانی بوده است.

براساس پیش‌بینی سازمان ملل متحد، هشتاد درصد جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ در شهرها زندگی خواهند کرد. برنامه‌ریزی و طراحی شهری در آنچه به‌عنوان «اولین قرن شهری» نام‌گذاری شده، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد (دبیری و مثنوی، ۲۰۱۵). محیط شهری بخشی از منظر اکولوژیکی شهری است. محیط‌زیست شهری همواره به‌عنوان نقطه عطفی در تاریخ اکولوژی شهری محسوب می‌شود. به این دلیل که محیط‌زیست شهری، حاصل ادغام بین چشم‌انداز محیط‌زیستی و اکولوژی شهری است (Pickett et al., 2016). با توجه به اهمیت و تأثیرگذاری فضاهای باز و سبز در اکوسیستم شهر، مطالعات و تحقیقات متعدد با رویکردها و ایده‌های گوناگون در سالیان اخیر در ارتباط با کارکردهای ویژه آن‌ها صورت گرفته است (Turner, 2006). فضاهای سبز شهری به دلیل نقشی که در حفظ تعادل محیط‌زیست شهری، تعدیل آلودگی هوا و پرورش روحی و جسمی ساکنان شهر ایفا می‌کنند، ارزشمند هستند. فضاهای سبز شهری یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های ساخت محیط هستند که بر پیاده‌روی، فعالیت بدنی، سلامت و مرگ‌ومیر تأثیر می‌گذارند (Sarkar et al., 2015). هم‌چنین فضاهای سبز شهری دربرگیرنده بخشی از سیمای شهر است که از پوشش گیاهی تشکیل شده است و به‌عنوان یک عامل زنده در مجاورت اسکلت بی‌جان شهر قرار دارد (Dunnett & Swanwick, 2002). موفقیت خیابان‌های یک شهر به‌طور مستقیم بر موفقیت شهر تأثیر می‌گذارد (Balasubramanian et al., 2022). محورهای سبز شهری منشأ تعامل انسان و محیط شهری هستند، در نتیجه توجه به رویکردهای اکولوژیک آن‌ها که می‌تواند نقش مهمی در ارتقای کیفیت طبیعی و اجتماعی آن‌ها داشته باشد، از اهمیت بسزایی برخوردار است. کاشت درختان در مناظر شهری برای قرن‌ها انجام شده است که در نقشه برخی از شهرهای دوره رنسانس آشکار است. به دنبال سنت‌های طراحی منظر هلندی و فرانسوی اواخر قرن ۱۷، درختان در کوچه‌ها و خیابان‌ها



استراتژی برای حفظ و توسعه این عناصر سبز ارزشمند وجود ندارد. بسیاری از مطالعات پیشین به ارزیابی‌های سطحی و کلی پرداخته‌اند یا صرفاً به یک مورد خاص اشاره داشتند، در حالی که تحلیل‌های دقیق و مبتنی بر داده‌های میدانی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. بنابراین براساس داده‌های محلی و شرایط خاص منطقه منحصر به فرد است. همچنین در این مقاله، فرضیه‌های نوینی مطرح شده‌اند که رابطه بین شاخص‌های اکولوژی منظر و پارامترهای مختلف کیفیت محیطی را به چالش می‌کشند. این فرضیه‌ها براساس داده‌های محلی و شرایط خاص خیابان شهدای شرقی در شهر خرم‌آباد، مورد آزمون قرار گرفته‌اند. استفاده از داده‌های به‌روز و روش‌های جدید در جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، این مقاله را از تحقیقات پیشین متمایز می‌سازد.

۲ مبانی نظری

در این بخش به تبیین اهمیت و تحلیل نگرش‌های موجود پیرامون اکولوژی منظر، بحث‌های اکولوژیکی، درختان سبز و ارتباط بین آن‌ها پرداخته و در نهایت مدلی مفهومی برای ارتباط بین مؤلفه‌های اکولوژی منظر و استخراج معیارها و زیرمعیارهای آن تهیه می‌شود.

۲.۱ اکولوژی منظر

اکولوژی از واژه‌های یونانی «اویکوس» به معنای مسکن و «لوگوس» به معنای دانش برگرفته شده و نخستین بار توسط ارنست هکل در سال ۱۸۶۶ به‌عنوان «دانش محیط‌زیست» مطرح شد (Kingsland, 1995). این علم به مطالعه روابط متقابل بین موجودات زنده و محیط آن‌ها می‌پردازد و در طراحی محیط به‌عنوان مبنایی برای کاهش مصرف انرژی، حفظ زیستگاه‌ها، رشد اجتماعی و ارتقای سلامت و زیبایی در نظر گرفته می‌شود (Cowan & Ryn, 2007). اکولوژی منظر، شاخه‌ای جدید از علوم اکولوژی است که پس از جنگ جهانی دوم در اروپا توسعه یافت (Cook & Van Ier, 1994). این علم با هدف فهم ارتباط بین الگوهای

به‌صورت بلوارهایی از درختان بلند و به اندازه‌های مساوی که در امتداد معابر کاشته شده‌اند و همچنین بخشی جدایی‌ناپذیر از شیوه‌های طراحی شهری معاصر را تشکیل داده‌اند (Sarkar et al., 2015). کیفیت فضاهای سبز و محیط طبیعی با تکیه بر کیفیت اکولوژیکی آن شناخته می‌شود. این کیفیت از نظر اکولوژیکی به کارکرد اکولوژیک منظر یعنی جریان‌ها (حرکت جانوران، گیاهان، انرژی، منابع طبیعی و آب و تغییرات)، روابط (توزیع الگوهای عناصر منظر) و عناصر موجود در آن بازمی‌گردد. بنابراین منظر، از نظر اکولوژیکی باکیفیت بوده که دارای کارکرد اکولوژیک سالم، مناسب و مؤثر در روابط و جریان‌های موجود در خود باشد. گسترش جمعیت، رشد شهرنشینی و تغییر مناظر به‌واسطه مداخلات انسانی موجب کاهش کیفیت زندگی و مشکلات متعدد اکولوژیکی شده است. در این مقاله، به تبیین ماهوی رویکرد اکولوژیکی به شهر و منظر شهری، تحلیل نگرش‌های موجود پیرامون آن و چگونگی بهره‌گیری از رویکردهای اکولوژیکی در برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای شهری در یکی از خیابان‌های شهری شهر خرم‌آباد پرداخته می‌شود. همچنین بررسی می‌شود که عناصر اکولوژیک تا چه حد می‌توانند در محیط‌های شهری تأثیرگذار باشند و آن‌ها را بهبود ببخشند. براساس یافته‌های تحقیقات، هیچ مطالعه محلی وجود ندارد که تأثیر مسائل اصلی منظر شهری بر کیفیت اکولوژیکی محیط‌های شهری را بررسی کند، همان‌طور که در تحقیق حاضر با در نظر گرفتن یک مدل مفهومی در رابطه با این مفاهیم منظر شهری، تأثیر آن‌ها بر بهبود کیفیت اکولوژیکی محیط‌های شهری را ارزیابی کرده است. علاوه بر این، تأثیر این مفاهیم می‌تواند به ارزیابی موفق محیط‌های شهری کمک کند که در نهایت ممکن است سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری را بهبود بخشد. با وجود تحقیقات گسترده در زمینه کیفیت محیط شهری، شکاف‌های مهمی در ارتباط با تأثیرات کمی و کیفی درختان شهری بر پارامترهای محیطی مشاهده می‌شود. برای مثال به دلیل قدمت و اهمیت درختان سبز در امتداد خیابان شهدا، هیچ



بیشتر به مطالعه و بهبود رابطه بین الگوی منظر شهری و فرایندهای زیست محیطی برای دستیابی به پایداری شهری است (Wu, 2013). این منظر زیست محیطی شامل الگوهای فضایی، زمانی و مکانیسم‌های شهرنشینی است (Wu, 2009) و بسیاری از مفاهیم و روش‌های حفاظت محیطی را در بر می‌گیرد (Jaafari et al., 2013). ویژگی‌های زیبایی‌شناسی اکولوژیکی منظر توسط لی هسوه^۷ (۲۰۱۸) شامل انسجام، گشودگی، پیچیدگی، نزدیکی به طبیعت، تنوع، غنا و یکنواختی تعریف شده است. اصول پایداری در اکولوژی منظر نیز بر احترام به اکوسیستم‌های طبیعی، سرزندگی، حفاظت از منابع طبیعی، و پاسخگویی به نیازهای انسانی برای افزایش کیفیت محیطی تأکید دارد (Apul, 2010).

۲،۲ مدل‌های سلسله‌مراتبی اکولوژی منظر

اکولوژی منظر به مطالعه ارتباطات بین ساختارهای مکانی مختلف و فرایندهای اکولوژیکی می‌پردازد. در مدل‌های سلسله‌مراتبی اکولوژی منظر، منظر به عنوان مجموعه‌ای از اجزا در نظر گرفته می‌شود که در مقیاس‌های مختلف با یکدیگر تعامل دارند. این مدل‌ها به ما کمک می‌کنند تا بفهمیم چگونه تغییرات در یک سطح می‌تواند بر سطوح دیگر تأثیر بگذارد. در فضای سبز شهری، این مدل‌ها نشان می‌دهند که چگونه ترکیب متنوعی از پوشش گیاهی، آبراه‌ها، و سازه‌های ساخته شده می‌تواند به پایداری اکولوژیکی و کیفیت زیست محیطی کمک کند (Wu, 2008).

۲،۳ طراحی شهری و فضای سبز (نظریه بیوفیلیک)

نظریه بیوفیلیک بر این ایده استوار است که انسان‌ها به طور ذاتی به طبیعت تمایل دارند. این نظریه تأکید می‌کند که طراحی شهری باید به

فضایی و فرایندهای اکولوژیکی، به ویژه در بستر محیط‌های شهری، به بررسی ساختار و عملکرد مناظر می‌پردازد (Wu, 2006؛ Turner, 2006) و به طور بین‌رشته‌ای دیدگاه‌های بیوفیزیکی و انسانی را در جهت بهبود اکوسیستم‌ها و پایداری محیط‌زیست ترکیب می‌کند (حبیبی، ۲۰۱۵). تعاریف اکولوژی منظر از دیدگاه نظریه پردازان مختلف به شرح زیر است:

ناوه و لیبرمن^۲ (۱۹۸۴)، اکولوژی منظر را شاخه‌ای از اکولوژی مدرن می‌دانند که به روابط میان انسان و منظر، با توجه به جنبه‌های فرهنگی و پیچیدگی‌های فضای زندگی می‌پردازد. فورمن و گودرن^۳ (۱۹۸۶) اکولوژی منظر را ساختار، کارکرد و توسعه منظر می‌دانند. ساختار به روابط فضایی میان اکوسیستم‌ها، کارکرد به جریان انرژی و مواد بین آن‌ها، و توسعه به تغییرات زمانی در ساختار و کارکرد اشاره دارد. وو و هابز^۴ (۲۰۰۷) این علم را به عنوان مطالعه و اثرگذاری بر روابط میان الگوهای فضایی و فرایندهای اکولوژیکی در مقیاس‌های زمانی و مکانی متنوع می‌شناسند. زانیولد^۵ (۱۹۷۲) اکولوژی منظر را به عنوان بخشی از مطالعات جغرافیایی در نظر می‌گیرد که به بررسی منظر به عنوان یک ماهیت کلی شامل عناصر مختلف و تأثیرات متقابل آن‌ها می‌پردازد. پیکت و کادناسو^۶ (۱۹۹۵) به مطالعه اثرات دو جانبه الگوهای فضایی و روندهای اکولوژیکی، با تأکید بر پویایی و جریان ارگانیزم‌ها، مواد و انرژی در محیط نامتجانس توجه دارند (Wu, 2013). می‌توان گفت که تلاش‌های متفکران در تعریف جایگاه اکولوژی منظر به سه دسته‌بندی کلی منجر شده است؛ اول: به عنوان وجه مشترک چندین رشته، دوم: به عنوان رشته‌ای مجزا و سوم: به عنوان شاخه‌ای از اکولوژی (حبیبی، ۲۰۱۵). براساس مطالب فوق می‌توان گفت که منظر شهری محیط‌زیست، منظر از مناطق شهری است که

⁵ Zonneveld

⁶ Pickett & Cadenasso

⁷ Lee-Hsueh

² Naveh & Liberman

³ Forman & Godron

⁴ Wu & Hobbs



ازجمله خدمات اکولوژیکی این فضاها، مدیریت آب‌های سطحی است؛ به‌طوری که با جذب آب‌های بارانی و کاهش رواناب‌ها، به جلوگیری از سیلاب‌های شهری و بهبود نفوذپذیری زمین کمک می‌کنند. باغ‌های بارانی و تالاب‌های مصنوعی نیز می‌توانند به کاهش آلودگی و کنترل جریان‌های آبی کمک کنند (Song et al., 2020). کریدورهای درختی در خیابان‌ها نیز نقش موثری در تشویق پیاده‌روی و بهبود سلامت روانی دارند. سایه درختان، به‌عنوان عنصری زیبایی‌شناختی، مردم را به فعالیت‌های تفریحی و کودکان را به پیاده‌روی به مدرسه ترغیب می‌کند (Lee, Balasubramanian et al., 2022). همچنین استفاده از گیاهان بومی در طراحی فضاها، سبز به کاهش نیاز به نگهداری و حفظ اکوسیستم‌های محلی کمک می‌کند و ظاهر طبیعی‌تری به محیط می‌بخشد (Habibi et al., 2022; Helfand et al., 2006). درختان شهری از طریق ایجاد زیستگاه برای گونه‌های متنوع بیولوژیکی، فرآیندهای اکولوژیکی مهمی را در فضای سبز شهری ارائه می‌دهند. فضاها، سبز علاوه بر ابعاد فیزیکی، به جنبه‌های ذهنی و معنایی محیط نیز توجه دارند و دستیابی به پایداری اکولوژیکی نیازمند دیدگاه‌های یکپارچه و کل‌نگر است (Vaidelys et al., 2020). ایده شبکه‌های اکولوژیکی، ازجمله مسیرهای سبز، در اوایل قرن بیستم به‌منظور ارتباط درونی شهرها و نواحی طبیعی شکل گرفت (موحد و طیبیان، ۲۰۱۸) و اکنون چارچوبی برای برنامه‌ریزی، طراحی شبکه‌های مکانی و حفاظت از مناطق طبیعی ارائه می‌دهد (Brown et al., 2003). براساس نظر فورمن و گودرن (۱۹۸۶)، شهرها به‌عنوان مجموعه‌ای اکوسیستمی در اکولوژی منظر تلقی می‌شوند که ساختار، عملکرد و فرآیندهای آن از دیدگاه اکولوژیکی قابل بررسی است. با توجه به ارائه دیدگاه‌های موجود می‌توان منظر شهری را دارای موضوعات اصلی شامل ساختار، عملکرد و تغییرات دانست:

گونه‌ای باشد که فرصت‌های بیشتری برای تعامل با عناصر طبیعی مانند گیاهان، آب، و مناظر طبیعی فراهم شود. این رویکرد می‌تواند به بهبود سلامت روانی و ارتقای کیفیت زندگی شهری کمک کند (Xing et al., 2024). شهر بیوفیلیک طبیعت را به درون محیط‌های ساخته‌شده می‌آورد؛ به‌طوری که منظرسازی درون ساختمان‌ها، دیوارها، خیابان‌ها و نهرها را فرا می‌گیرد. این نوع شهرسازی در مقیاس‌های مختلف از ساختمان‌های منفرد تا بلوک‌ها، محله‌ها و حتی کل شهر کاربرد دارد و برای هر مقیاس فرم‌ها و راهکارهای اجرایی متفاوتی ارائه می‌کند (Wijesooriya & Brambila, 2021). همچنین، مفهوم «ماهیت فضاها و مکان‌ها» به نحوه ارتباط میان فضاها یا ساختارهای خاص درون ساختمان‌ها، بین ساختمان‌ها و فضاها، و فضاها، شهری با الگوهای طبیعی اشاره دارد که می‌توانند واکنش‌های مثبت در افراد برانگیزند (El-baghdadi & Desha, 2017).

۲،۴ نقش فضاها، سبز در بهبود محیط‌های شهری

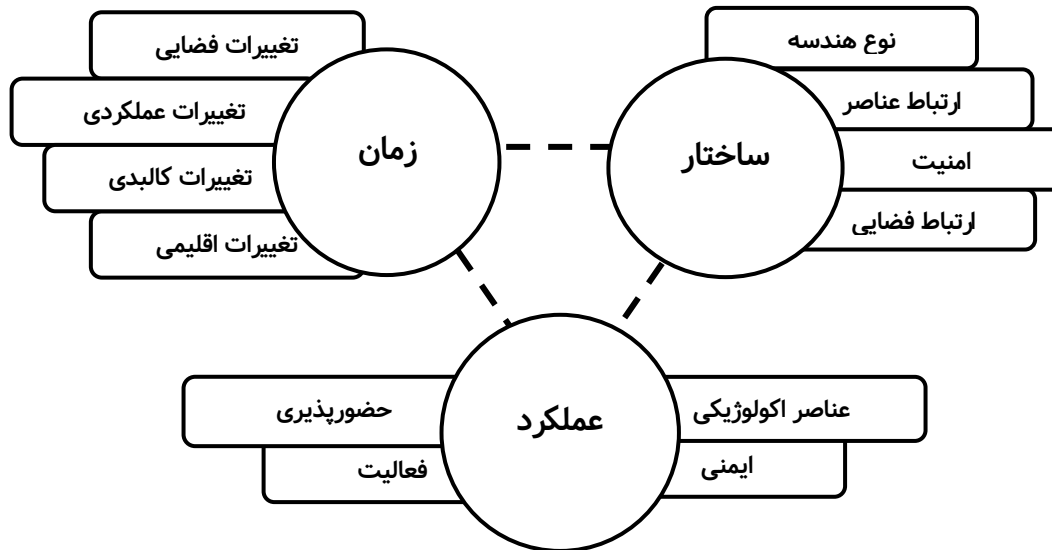
خیابان‌ها به‌عنوان عناصر کلیدی در محیط شهری، فضاها، چندمنظوره‌ای هستند که علاوه بر تردد، نقش‌هایی مانند تفریح، خرید و تعاملات اجتماعی دارند و با اتصال بخش‌های مختلف شهر، تنوع فعالیت‌ها را افزایش می‌دهند و بر رفتار کاربران تأثیر می‌گذارند. به گفته آلان بی. جیکوبز ویژگی‌های فیزیکی و بصری خیابان‌ها از جمله: لبه‌ها و گره‌ها، محصوریت، مبلمان شهری، فضای بین ساختمان‌ها، نورپردازی، مواد، رنگ‌ها، جزئیات نما، فاصله‌گذاری گیاهان، نسبت ابعاد مناسب، شفافیت نما و تقارن‌ها در حضور مردم و سرزندگی فضا موثر است (Ramezani Mehrian et al., 2022). فضاها، سبز شهری به‌عنوان زیرساخت‌های ضروری برای سرزندگی محیط‌های شهری، از طریق فراهم کردن فضاها، باز و طبیعی مانند درختان، بهبود کیفیت محیط شهری و ارزش‌های اجتماعی و اقتصادی را تقویت می‌کنند (Acosta & Haroon, 2021).



تغییر و تحولات در طول زمان: تغییرات ساختاری و عملکردی را در طول زمان نشان می‌دهد و به تکامل اکوسیستم‌ها کمک می‌کند (Leitao & Ahern, 2002). (نمودار ۱)

ساختار: ارتباط فضایی بین اکوسیستم‌ها و عناصر منظر به‌ویژه جریان‌های انرژی، مواد و گونه‌های گیاهی و جانوری و رابطه آن با اندازه، شکل و تعداد عناصر را شامل می‌شود.

عملکرد: تعامل و ارتباط دوسویه عناصر فضایی و جریان‌های ماده و انرژی و... را بیان می‌کند.



نمودار ۱: مدل مفهومی معیارهای اصلی و فرعی اکولوژی منظر شهری براساس سه مؤلفه اصلی آن

دارای آب و هوای معتدل و نیمه‌خشک است و به‌ویژه در فصل بهار بارش‌های زیادی دارد. وجود منابع آب زیرزمینی و چشمه‌ها در داخل شهر یکی از نقاط قابل توجه در جغرافیای شهر خرم‌آباد است (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۲۰۲۱). خیابان شهدا یکی از خیابان‌های قدیمی و معروف شهر خرم‌آباد است که در نقطه تلاقی مراکز تجاری تفریحی شهر واقع شده‌است. این خیابان به‌عنوان یک کریدور سبز بصری، منبعی از عناصر و عوامل اکولوژیکی شامل درختان سرسبز است که به‌صورت خطی در سراسر خیابان امتداد پیدا کرده‌اند و خرم‌رود که به‌صورت عمودی بر خیابان وارد شده‌است. خیابان شهدا از دیرباز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محورهای اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی شهر خرم‌آباد شناخته می‌شود. این خیابان با داشتن جریان‌های پیوسته در این حوزه‌ها، همواره نقش کلیدی در دسترسی، تنوع

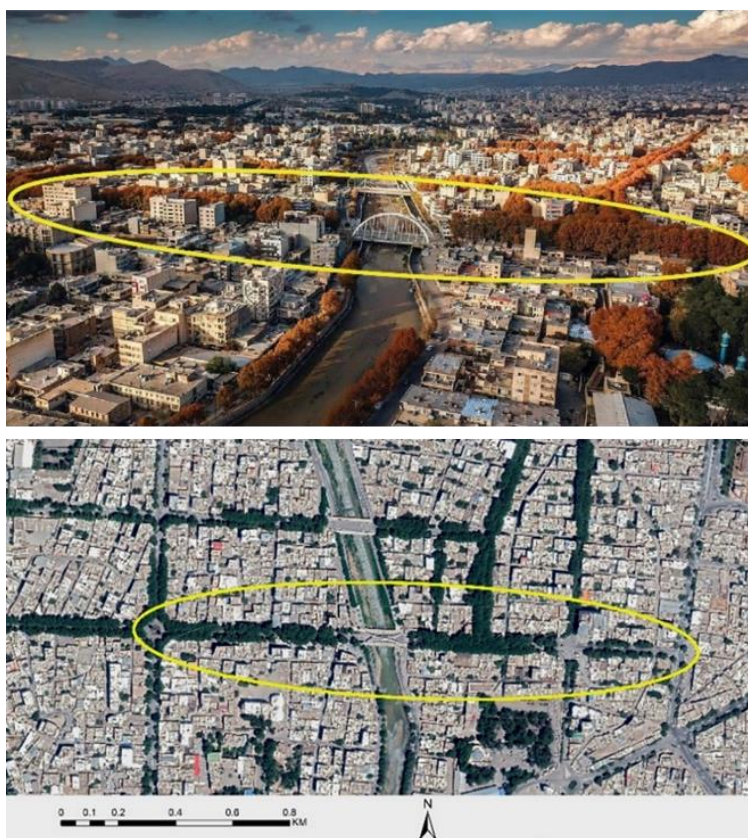
۳ روش تحقیق

۳/۱ معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر خرم‌آباد در غرب ایران واقع شده است و جمعیتی بالغ بر ۴۱۶,۳۷۳ نفر و مساحتی بالغ بر ۶۲ کیلومتر مربع دارد. این شهر در دهه‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته است که به علت مهاجرت، رشد طبیعی جمعیت و قرار گرفتن روستاهای اطراف در محدوده شهری بوده است (شکرالهی‌زاده و همکاران، ۲۰۲۴). خرم‌آباد از شمال به جنوب به‌صورت خطی گسترش یافته و در مناطق هموار و وسیع یک دشت واقع شده است. این شهر کاملاً متراکم و فشرده است و بافت تاریخی و شبکه‌ای از گذرگاه‌های پیچیده و باریک دارد. موقعیت کوه‌ها و دره‌ها به شهر اقلیم خاصی بخشیده که جریان دائمی رودخانه خرم‌آباد را به دنبال داشته است. این شهر

به بررسی جزئیات دقیق‌تر و منطقه‌ای پرداخته که تاکنون به‌خوبی مورد توجه قرار نگرفته است. در این راستا، این پژوهش تلاش کرده است تا با استفاده از داده‌های میدانی و تحلیلی جدید، به فهم بهتری از نقش فضای سبز در بهبود کیفیت زندگی شهری و تأثیرات محیط زیستی آن در منطقه غرب ایران دست یابد.

کاربری و برگزاری مراسمات ایفا کرده و به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین شریان‌های شهری اهمیت ویژه‌ای دارد. مطالعات پیشین عمدتاً به تحلیل کلی لکه‌های سبز شهری و تأثیر فضاهای سبز در شهرهای مختلف ایران و جهان متمرکز بوده‌اند. ولی در خصوص شهر خرم‌آباد و به استثنای خیابان شهدای این شهر مطالعاتی در این زمینه صورت نگرفته است، اما تحقیق حاضر با تمرکز بر خیابان شهدا در خرم‌آباد،

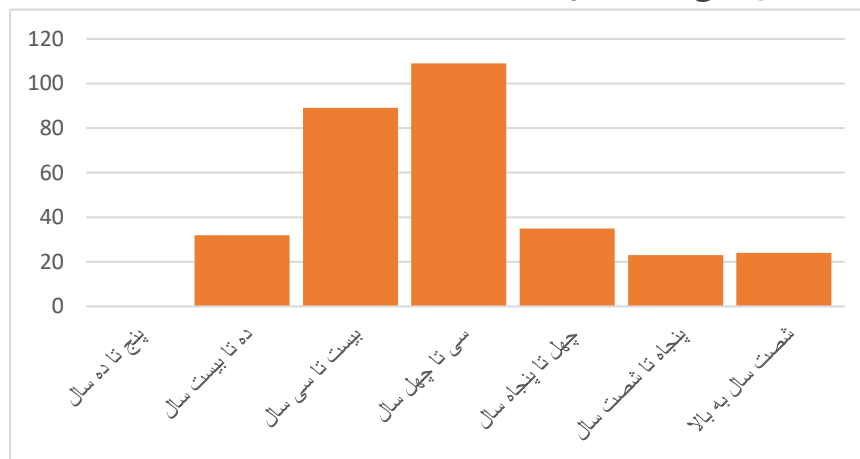


تصاویر ۱. خیابان شهدا در شهر خرم‌آباد



۳،۲ نوع تحقیق

این تحقیق کاربردی است که در آن از روش توصیفی-تحلیلی برای دستیابی به اهداف استفاده شده است. ابتدا مفاهیم، تعاریف، اصول و اجزای ساختاری اکولوژی منظر از طریق مطالعه کتابخانه‌ای شناسایی و یک مدل مفهومی تهیه شد. سپس داده‌های مورد نیاز با استفاده از یک پرسش‌نامه جمع‌آوری شدند تا عواملی که می‌توانند کیفیت و سرزندگی محیط را بهبود بخشند، تعیین شوند. پس از پیش‌آزمون و بررسی محتوای پرسش‌نامه توسط همکاران و اطمینان از نبود ابهامات احتمالی، نتایج جدول (۳) داده‌های معتبری از روش جمع‌آوری داده‌های کمی مطالعه ارائه شده



نمودار ۲: توزیع گروه سنی پژوهش

افرادی که زمان بیشتری را در خیابان می‌گذرانند، به دلیل مؤلفه زمان قابل‌اعتمادتر تلقی شده است. اما تحلیل داده‌ها به درک کامل‌تری از ساکنان خیابان متکی نبوده و ممکن است به دلیل محدودیت‌های موجود در مطالعه، مواردی را از دست بدهد. مصاحبه‌کننده پرسشنامه‌ها را به شرکت‌کنندگان تحویل داده و به آن‌ها کمک می‌کرد تا هدف هر سؤال را برای آن‌ها روشن کند. این رویکرد عموماً در طول روز و به‌ویژه با خرده‌فروشان انجام شده است. در بازه زمانی عصر، پاسخ‌دهندگان تمایل داشتند که به‌صورت شفاهی و سریع پاسخ دهند و مصاحبه‌کننده پرسشنامه‌ها را پر کرده و در موارد نیاز، سؤالات را توضیح می‌داد. درزمینه طراحی

۳،۳ روش گردآوری داده‌ها

پرسش‌نامه در دو بازه زمانی مختلف، یکی بین ساعات ۹ تا ۱۱ صبح و دیگری بین ساعات ۵ تا ۹ عصر، تکمیل شد. در بازه زمانی صبح، پاسخ‌دهندگان اکثراً ساکنین و عابرین بوده و تعداد کمی از زنان خانه‌دار و مادران جوان نیز شرکت کرده‌اند. در این بازه زمانی، مردان در گروه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال زمان بیشتری برای پاسخگویی به پرسشنامه صرف کرده و با دقت بیشتری پاسخ داده‌اند. اما در بازه زمانی عصر، شرکت‌کنندگان زمان و دقت کمتری برای پاسخگویی به پرسشنامه صرف کرده‌اند. با این حال، تعادلی از نظر تنوع جنسیت و سن در جامعه نمونه وجود داشته است. داده‌های جمع‌آوری‌شده از



گرفت تا مورد آزمون صوری و محتوایی قرار بگیرد. همچنین از نظرها و پیشنهادهای دانشجویان و محققان رشته‌های مختلف مرتبط با طراحی شهری استفاده گردید. سپس اطلاعات و تعدیلات با توجه به نظرات و پیشنهادهای آنان انجام شد. در نتیجه، برخی از سؤال‌های پرسش‌نامه اصلاح، حذف و یا اضافه گردید و در پایان سؤال‌های پرسش‌نامه به ۳۰ سؤال پایان یافت. از کل سؤالات پرسش‌نامه، ۱۰ سؤال اول مختص به متغیر ساختار، ۱۰ سؤال دوم متغیر زمان و ۱۰ سؤال سوم متغیر عملکرد اختصاص دارد. تمامی سؤال‌ها به صورت بسته (از نوع طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای) طراحی شده‌اند. در این پژوهش از روش آلفای کرونباخ برای تعیین پایایی پرسش‌نامه‌ها استفاده شده است. آلفای کرونباخ ۰/۷۱۰۹ محاسبه گردید که با توجه به اینکه آلفای کرونباخ بالای ۷۰ درصد است، نشان‌دهنده پایایی بالای سنج‌ها است. بنابراین پرسش‌نامه مورد استفاده در این پژوهش از پایایی بالایی برخوردار است. آلفای کرونباخ برای هر گروه از متغیرها به صورت جداگانه در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. نتایج آزمون پایایی پرسش‌نامه

نام متغیر	تعداد نمونه مقدماتی	تعداد سؤالات	ضریب آلفای کرونباخ
وضعیت ساختار در محور	۵۵	۱۰	۰/۷۲۵۲
وضعیت تغییرات زمانی محور	۵۵	۱۰	۰/۷۲۹۱
وضعیت عملکرد محور	۵۵	۱۰	۰/۷۰۳۳

گرفته شده است. در این راستا، از روش تحلیل واریانس (ANOVA) برای تبیین معنای مدل رگرسیون چندگانه استفاده شد. در مرحله بعد، کارشناسان مقایسه‌هایی بین معیارها و زیرمعیارها انجام داده و امتیازات آن‌ها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کنند. این مقایسه‌ها براساس یک جدول نه‌تایی انجام می‌شود (جدول ۲). اولویت یک مؤلفه یا عامل نسبت به خود برابر با یک است، بنابراین اصل معکوس یک عامل نسبت به عامل دیگر و

محتوای پرسش‌نامه کیفیت محیط اکولوژی، از روش‌های مختلفی استفاده شده است که در این میان می‌توان به روش جامعه اکولوژی منظر اشاره کرد. در این روش، به عنوان یک چارچوب تعاملی، پیچیدگی‌های الگوها و فرایندهای موجود در محیط بررسی می‌شود و به طراحان و پژوهشگران اجازه می‌دهد تا عملکرد درونی محیط شهری را درک کنند و اجزا و عناصر را در جای مناسب قرار دهند و همچنین کمک می‌کند تا بفهمند کدامیک از اجزا و عناصر برای بررسی و طراحی لازم هستند (Makhzoumi, 2015). همچنین، موضوعات و مسائل اصلی پژوهش که براساس پیشنهادات گروه معتبر بوم‌شناسی منظر شناسایی و دسته‌بندی شده‌اند، مبنای تنظیم محتوای پرسش‌نامه قرار گرفتند (Wu & Hobbs, 2002). علاوه بر این، در طراحی پرسش‌نامه از روش‌های برنامه‌ریزی اکولوژی منظر استاینر استفاده شده است (Steiner, 2012). آزمون روایی که در این پژوهش به کار گرفته شده، روایی صوری - محتوایی است. به طوری که پرسش‌نامه در اختیار استادان و متخصصان قرار

۳/۴ روش تحلیل

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های آماری تحلیل رگرسیون و تحلیل همبستگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای ارزیابی تأثیر منظر سبز خیابان‌های شهری بر کیفیت فضاهای شهری، از روش‌های تحقیق پیمایشی و همبستگی استفاده شده است. به این منظور، از آزمون‌های آماری رگرسیون خطی چندگانه برای تعیین رابطه، میزان و جهت آن بین متغیرهای مستقل و وابسته بهره



اولویت یک عامل یا گزینه نسبت به خود، دو ویژگی اصلی ماتریس مقایسه دوتایی در فرآیند AHP هستند که باعث می‌شود تصمیم‌گیرنده فقط جدول ۲. مقایسه مقادیر دودویی شاخص‌ها در روش AHP

امتیاز	تعریف	توضیح
1	اهمیت برابر	دو شاخص در دستیابی به هدف اهمیت یکسانی دارند.
۳	کمی اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای دستیابی به هدف، اهمیت i کمی بیشتر از j است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف، اهمیت i بیشتر از j است.
۷	اهمیت بسیار بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای دستیابی به هدف، اهمیت i بسیار بیشتر از j است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت بسیار بیشتر i نسبت به j به‌طور قاطع ثابت شده است.
۲، ۴، ۶، ۸	اولویت‌های بینابینی	هنگامی که یک حالت میانی وجود دارد.

۴ یافته‌ها

بخش یافته‌ها شامل نتایج حاصل از تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده است. در ابتدا، داده‌ها از طریق روش‌های آماری رگرسیون و تحلیل واریانس (ANOVA) به منظور بررسی تأثیر منظر سبز شهری بر کیفیت فضاهای شهری تحلیل شدند. در مرحله بعد، از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای مقایسه معیارها و تعیین اولویت‌ها در بهبود کیفیت فضاهای شهری استفاده شد. در ادامه، یافته‌های هر مرحله به‌طور دقیق ارائه می‌شود: جدول (۳) میانگین و انحراف معیار هر گویه را به‌صورت جداگانه نشان می‌دهد. میانگین اکثر گویه‌ها حدود ۳ یا ۴ است. تنها هفت گویه، یعنی وجود فضاهای متروکه، نسبت فضاهای خالی به فضاهای

اشغال‌شده، تغییرات خیابان‌ها در طول زمان، نقش درختان در حضور مردم در مراسم، رضایت از دفع زباله، رضایت از ایمنی و تمیزی خیابان، دارای میانگین‌های متفاوتی هستند. به عبارت دیگر، تمامی گویه‌ها به جز این هفت مورد، مقادیر مشابهی دارند. در مورد شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار و واریانس)، که نشان‌دهنده شدت تمایز گویه‌ها هستند؛ هر چقدر فاصله نمرات پاسخگویان در یک گویه از میانگین آن گویه بیشتر باشد، بیانگر توانایی سوی دیگر پراکندگی در تمایزبخشی بین پاسخگویان است. البته گفتنی است که بالا بودن انحراف معیار گویه به‌تنهایی کافی نیست. بلکه از یک‌سو گویه‌ها باید با همدیگر هماهنگ باشند (همسازی درونی) و از طرفی، قدرت تمیز شاخص کلی که از ترکیب گویه‌های مقیاس به دست می‌آید را افزایش بدهند.



جدول ۳. توصیف میانگین و انحراف معیار هریک از سؤال‌ها

	Mean	Std. Deviation
ساختار فضایی		
ارتباط عناصر موجود در محور	3/7244	0/94255
وجود فضای متروکه در محور	2/5929	0/82817
میزان پیوستگی میان عناصر	4/2949	0/66340
تناسب درختان با ابعاد خیابان	3/3846	1/20001
لذت بخشی نورپردازی شبانه	4/6282	0/51621
رضایت از فضای سبز و زیبایی	4/4327	0/63293
رضایت از ساختار کلی خیابان	4/2853	0/65053
تأثیر کاربری تجاری در سرزندگی محور	4/4840	0/50055
رضایت از المان‌ها و مبلمان شهری	3/3910	0/79446
نسبت فضاهای خالی به فضاهای پر	2/6026	0/93986
زمان		
تغییرات محور در طول زمان	2/6154	0/71242
رضایت از تغییرات	4/4038	0/59773
لذت بخشی قدم زدن در شب	4/5321	0/53097
کارکرد محور در سال	3.2500	0/79082
حضور مردم در شبانه‌روز	3/3494	0/66352
زیبایی در طول سال	3/9327	0/81305
نقش درختان در حضور مردم در مراسمات	2/4808	0/87826
تأثیر عوامل زیست‌محیطی در حضور مردم در شبانه‌روز	4/2404	0/71044
تأثیر تغییر فصول در جذابیت بصری	4/4551	0/53004
عملکرد		
تأثیر دما و رنگ در منظر خیابان	3/9904	0/74577
تأثیر فضای سبز بر جاذبه فضا	4/5897	0/49267
رضایت از دفع پسماند	2/6859	0/94413
رضایت از عناصر اکولوژیکی	4/3590	0/68469
تأثیر فعالیت‌های جمعی بر رویداد پذیری	4/0641	0/81922
میزان سرزندگی و اجتماع‌پذیری محور	4/4647	0/49956
رضایت از ایمنی سواره و پیاده	2/5385	0/95819
میزان تنوع فعالیتی در فضا	4/0929	0/74000
میزان پاکیزگی خیابان	2/5224	0/94519
میزان آسایش در محور	4/0673	0/81700
میزان موفقیت پیاده‌مداری	4/3686	0/66277



Beta شدت رابطه بین آن‌ها را مشخص می‌کند. همچنین اعداد سطوح sig نشان‌دهنده تأثیر بیشتر مؤلفه عملکردی در ارتقا کیفیت اکولوژیکی خیابان است که عدد β نشان‌دهنده میزان شدت هریک از این متحرک‌ها است.

مطابق جدول شماره (۴)، برای تحلیل رابطه میان متغیرهای ساختار، تغییرات زمانی و عملکرد در جهت ارتقا کیفیت اکولوژیک منظر، از آزمون رگرسیون استفاده شده است. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ نشان‌دهنده وجود رابطه بین متغیرها است که عدد

جدول ۴. بررسی میزان اهمیت هریک از متغیرهای عملکردی در خیابان

Coefficients ^a					
Sig.	t		ضرایب استاندارد شده	ضریب غیراستاندارد	مدل
		Beta	Std. Error	B	
۰/۰۰۰	۲۲/۱۶۴	۰/۲۲۵	۰/۲۲۴	۴/۹۵۴	فضای سبز و جاذبه فضایی
۰/۰۰۰	۵/۷۹۹	۰/۴۵۱	۰/۴۳۷	۲/۵۲۷	دفع پسماند و آب‌های سطحی
۰/۵۲	۱۳/۰۲۸	۰/۲۲۳	۰/۳۱۸	۴/۱۴۱	عناصر اکولوژیکی
۰/۱۸۸	۱۱/۳۴۹	۰/۴۵۸	۰/۳۸۳	۴/۳۴۱	رویداد پذیری
۰/۰۲۸	۲۰/۳۷۱	۰/۱۴۵	۰/۲۳۱	۴/۷۱۲	سرزندگی و اجتماع‌پذیری
۰/۰۰۰	۴/۹۶۷	۰/۲۲۶	۰/۴۵۰	۲/۲۳۷	ایمنی سواره و پیاده
۰/۰۰۴	۱۲/۷۲۵	۰/۲۴۱	۰/۳۴۰	۴/۳۲۹	تنوع فعالیتی
۰/۰۲۰	۵/۴۲۸	۰/۶۵۲	۰/۴۲۲	۲/۴۰۰	پاکیزگی
۰/۰۱۸	۷/۵۵۹	۰/۷۳۳	۰/۳۷۸	۲/۸۵۵	آسایش
۰/۰۱۸	۱۵/۰۰۱	۰/۱۷۵	۰/۳۰۶	۴/۵۹۶	پیاده‌مداری

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل (AHP)، نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی زیرمعیارهای ساختار فضایی از دیدگاه کارشناسان کمتر از ۰/۱ یعنی ۰/۰۸۹ است که نشان‌دهنده مقبولیت آن‌ها است. سپس، امتیاز نهایی هر زیرمعیار مشخص شد. ده زیرمعیار برای ساختار فضایی در نظر گرفته شده و وزن‌دهی آن‌ها توسط سیستم سلسله‌مراتبی تحلیلی براساس اهمیت انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که اولویت‌ها به ترتیب زیر است: ارتباط عناصر موجود در محور، میزان پیوستگی میان عناصر، وجود فضای متروکه، تناسب درختان با ابعاد خیابان، لذت‌بخشی نورپردازی شبانه، رضایت از فضای سبز و زیبایی، رضایت از ساختار کلی خیابان، تأثیر کاربری تجاری در سرزندگی، رضایت از المان‌ها و مبلمان شهری و نسبت فضاهای خالی به فضاهای پر. نرخ سازگاری

در بررسی عوامل عملکردی، مؤلفه‌های فعالیتی، سرزندگی و رویداد پذیری، دفع آب‌های سطحی و زباله‌ها، پاکیزگی، ایمنی سواره و پیاده، عناصر اکولوژیکی، فضای سبز، آسایش و پیاده‌مداری بررسی شده‌اند. جهت میزان تأثیر هریک از عوامل در جهت ارتقا کیفیت اکولوژیکی منظر خیابان از آزمون رگرسیون استفاده شده است. نتایج نهایی رگرسیون نشان می‌دهد که به ترتیب: فضای سبز (β ۴/۹۵۷)، سرزندگی و اجتماع‌پذیری (β ۴/۷۱۲)، پیاده‌مداری (β ۴/۵۹۶)، رویداد‌پذیری (β ۴/۳۴۱)، تنوع فعالیتی (β ۴/۳۲۹)، عناصر اکولوژیکی (β ۴/۱۴۱)، آسایش (β ۲/۸۵۵)، دفع آب‌های سطحی و زباله‌ها (β ۲/۵۲۷)، پاکیزگی (β ۲/۴۰۰)، ایمنی سواره و پیاده (β ۲/۲۳۷)، به ترتیب در ارتقای کیفیت اکولوژیکی منظر در اولویت قرار دارند.

مردم در شبانه‌روز و تأثیر تغییر فصول در جذابیت بصری. نرخ ناسازگاری مقایسه‌های زوجی معیارهای اصلی پژوهش کمتر از ۰/۱ است، که نشان‌دهنده مقایسه زوجی قابل قبول بین معیارهای اصلی تحقیق است. سه معیار اصلی برای مقایسه زوجی در نظر گرفته شد و وزن‌دهی معیارها با استفاده از سیستم تحلیل سلسله‌مراتبی و براساس اهمیت آن‌ها انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که به ترتیب، ساختار فضایی، زمان و عملکرد دارای اولویت اول تا سوم هستند. این مطالعه نشان می‌دهد که مطلوبیت فضای سبز و وجود خرده‌فروشی‌ها خیابان شهدا را به مقصدی مهم برای شهروندان تبدیل می‌کنند.

با نگاهی دقیق‌تر به خیابان شهدا می‌توان از یک طرف به تنوع کاربری‌ها و فعالیت‌ها، پویایی، رویدادپذیری، سرزندگی، حضورپذیری، موقعیت مناسب آن در شهر و از طرف دیگر به عناصر زیست‌محیطی مانند تعدد چنارهای کهن در دو طرف خیابان، گذر از رودخانه خرم رود و کیفیت دیدهای بصری پی برد. در عین حال با تقویت نقاط قوت ذکرشده و استفاده حداکثری از فرصت‌ها، همچنین کاهش نقاط ضعف و رفع تهدیدها می‌توان این خیابان را به یک کریدور ارزشمند تبدیل کرد.



مقایسه‌های زوجی زیرمعیارهای عملکردی از دیدگاه کارشناسان کمتر از ۰/۱ یعنی ۰/۰۹۸۹ است که نشان‌دهنده مقبولیت آن‌ها است. یازده زیرمعیار برای عملکرد در نظر گرفته شد و وزن‌دهی زیرمعیارها براساس اهمیت توسط سیستم سلسله‌مراتبی تحلیل انجام شد. نتایج نشان می‌دهد اولویت‌ها به ترتیب زیر است: تأثیر فضاهای سبز بر جذابیت خیابان، تأثیر دما و رنگ در منظر خیابان، رضایت از دفع پسماند، رضایت از عناصر اکولوژیکی، تأثیر فعالیت‌های جمعی بر رویدادپذیری، میزان سرزندگی و اجتماع‌پذیری محور، میزان تنوع فعالیت‌ها در فضا، رضایت از ایمنی سواره و پیاده، میزان پاکیزگی خیابان، میزان موفقیت پیاده‌مداری و میزان آسایش در محور. نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی زیرمعیارهای زمان از دیدگاه کارشناسان کمتر از ۰/۱ یعنی ۰/۰۹۸۲ است که نشان‌دهنده مقبولیت آن‌ها است. نه زیرمعیار برای زمان در نظر گرفته شد و وزن‌دهی زیرمعیارها توسط سیستم سلسله‌مراتبی تحلیل انجام شد. نتایج نشان می‌دهد اولویت‌ها به ترتیب زیر است: تغییرات خیابان‌ها در طول زمان، رضایت از تغییرات، لذت‌بخشی قدم زدن در شب، کارکرد محور در سال، حضور مردم در شبانه‌روز، زیبایی در طول سال، نقش درختان در حضور مردم در مراسمات، تأثیر عوامل زیست‌محیطی در حضور



تصویر ۲. خیابان شهدای شرقی خرم‌آباد، منبع: نگارندگان



۵ بحث

در مقاله لی^۱ (۲۰۲۱)، رابطه بین جرایم خیابانی و پیاده‌مداری در محله‌ها و همچنین رابطه بین پوشش گیاهی درختان و جرایم خیابانی بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که پوشش گیاهی و درختان سایه‌دار می‌توانند رابطه بین پیاده‌مداری محله و جرایم خیابانی را کاهش دهند. نتیجه‌گیری حاصل از یافته‌ها پیشنهاد می‌کند که در برنامه‌های توسعه آینده، کاشت درختان بیشتر در محیط‌های دوستدار پیاده‌روی می‌تواند به کاهش جرایم خیابانی کمک کند. این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر هم‌خوانی دارند و رابطه‌ای دوطرفه بین زیرمؤلفه‌های عملکرد و بهبود منظر محیطی را نشان می‌دهند. در تحقیق حاضر، ترافیک عابر پیاده و جرایم خیابانی به‌عنوان زیرمؤلفه‌های عملکرد در نظر گرفته شده‌اند. هرچند که واژه (جرم) به‌طور خاص در تحقیق حاضر ذکر نشده، اما تصویر عمومی مطلوب از خیابان شهدا می‌تواند کنترل اجتماعی جرایم محلی را افزایش دهد. جذابیت اصلی خیابان شهدا از فضای سبز و پوشش گیاهی آن ناشی می‌شود. زمانی که مکانی به نقطه پرجنب‌وجوش تبدیل می‌شود، کنترل اجتماعی جرایم تقویت می‌شود. بنابراین، فرض می‌شود که فضاهای سبز مردم را جذب می‌کنند، در حالی که فضاهای خالی و بدون پوشش گیاهی به مکان‌های متروک و با خطر بالای جرم تبدیل می‌شوند. این تحقیق با موارد ۲ و ۱۰ مطالعه حاضر همپوشانی دارد. در موارد بسیار معدودی، مقامات می‌توانند یا اجازه دارند در املاک شخصی دخالت کنند، حتی زمانی که هدف، ارتقای عمومی قابل توجهی باشد. تورم مالی باعث افزایش سودهای مالی می‌شود و بسیاری از مالکان ترجیح می‌دهند قطعه‌ای از زمین را نگه دارند و هیچ کاری انجام ندهند. نبود سیستم‌های مناسب جریمه و مقررات دقیق و سختگیرانه آشکار است. در نتیجه، نسبت فضاهای خالی به فضاهای اشغال‌شده بدون دخالت مقامات شهری و در غیاب مقررات دقیق و سختگیرانه قابل

بهبود نیست. برخی محققان اثرات عناصر اکولوژیکی بر سلامت جسمی و روانی افراد را مورد مطالعه قرار داده‌اند. خدمات اکولوژیکی ارائه‌شده از طریق زیرساخت‌های سبز می‌تواند به ایجاد محیطی سالم برای سلامت جسمی و روانی افراد کمک کند؛ در مقابل، یک محیط سالم می‌تواند منافع اجتماعی-اقتصادی در شهرها را بهبود بخشد (Tzoulas et al., 2007). براساس یافته‌های این تحقیق، اهمیت تحقیق حاضر از این دیدگاه آشکار است که بهبود محیط‌های شهری از منظر اکولوژیکی تأثیر قابل توجهی بر سلامت جسمی و روانی جامعه شهری دارد. یکی از مهم‌ترین ترجیحات طراحان و برنامه‌ریزان شهری، ایجاد شادابی و حضور داوطلبانه مردم در تمام ساعات شبانه‌روز است. فضاهای سبز عمومی به بهبود رفاه عمومی کمک می‌کنند و منابع زیست‌محیطی نقش مهمی در تثبیت سلامت عمومی دارند (Sugiyama et al., 2018). در تحقیق حاضر، مورد ۷ به‌خوبی با این مزیت فضاهای سبز عمومی مرتبط است؛ زیرا اصلاح ساختار درختان می‌تواند رضایت از ساختار کلی خیابان را بهبود بخشد. مورد ۱۱ نیز تغییرات خیابان‌ها در طول زمان را بررسی می‌کند: درختان بزرگ چنار در خیابان شهدا که بومی ایران و مقاوم به شرایط مختلف هستند، باعث ایجاد سایه و زیبایی خیابان می‌شوند. با این حال، نزدیکی بیش از حد کاشت این درختان باعث متمایل شدن آن‌ها به سمت مرکز خیابان برای دریافت نور خورشید شده است. این وضعیت، اگرچه زیبایی بصری ایجاد می‌کند، اما ریشه‌ها را تضعیف کرده و خطر سقوط در طوفان‌ها را افزایش می‌دهد. برنامه‌ریزی مناسب برای کاشت درختان با مدل‌سازی رشد هر ۲۰ تا ۱۰۰ سال می‌تواند به داشتن چشم‌انداز آینده‌نگر از مناظر شهری و انتخاب طرح‌های مناسب کمک کند. خیابان شهدا به دلیل پوشش گیاهی خاص، محیطی آرامش‌بخش و متحد در بافت شهری ایجاد کرده است. ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۱)، سه جنبه از فضاهای سبز شهری، یعنی

¹ Lee

² Zhang



بر دمای کلی خیابان مشاهده نشد، مصاحبه‌ها نشان داد که فضای سبز خیابانی به‌طور آماری تأثیر معنی‌داری بر آسایش لحظه‌ای درک‌شده ندارد، اما از نظر زیبایی‌شناسی ارزشمند است. این یافته‌ها تأیید می‌کنند که درختان نقش حیاتی در هویت خیابان شهدا دارند و حفظ و کاشت درختان سازگار با اقلیم می‌تواند آسایش حرارتی را بهبود بخشد و به کاهش گرمایش جهانی کمک کند. کبیش^۳ و همکاران (۲۰۲۱)، اثرات کوتاه‌مدت مواجهه با محیط‌های سبز شهری و خیابان‌های سبز بر سلامت قلبی‌عروقی سالمندان را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها کاهش قابل‌توجهی در فشار خون سیستولیک و فشار نبض شرکت‌کنندگان هنگام حضور طولانی‌مدت در پارک‌های عمومی مشاهده کردند، که اهمیت بازدید از فضاهای سبز به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه برای ارتقای سلامت قلبی‌عروقی سالمندان را برجسته می‌کند. با این حال، مطالعه به سالمندان محدود بود و می‌توانست با بررسی گروه‌های سنی مختلف و مقایسه با سالمندان، نتایج جامع‌تری ارائه دهد. زینیا و مک‌شین^۴ (۲۰۱۸)، برخی از استراتژی‌های سازگاری سبز مانند: پارک‌های عمومی، باغ‌ها، دیوارها/نماهای سبز، بام‌های سبز، جمع‌آوری آب باران و کف‌پوش‌های متخلخل را در ارتباط با توسعه شهری و تأثیرات احتمالی تغییرات اقلیمی در داکا، بنگلادش ارزیابی کردند. یافته‌های پژوهش آن‌ها بیان‌گر این است که این استراتژی‌ها، مزایای محیطی (هوای خنک‌تر و تمیزتر)، اقتصادی (کاهش تقاضای انرژی و هزینه‌های نگهداری، افزایش ارزش زمین) و اجتماعی (افزایش تعاملات اجتماعی، بهبود سلامت جسمی و روانی) دارند. بام‌های سبز نرخ پذیرش اجتماعی و اقتصادی بالایی داشتند، اما بسیاری از مردم تمایلی به پرداخت هزینه‌های اجرای آن نداشتند. موفقیت این استراتژی‌ها نیازمند مشارکت عمومی و حمایت از طریق کمپین‌های آگاهی‌بخشی، قوانین مناسب و تعهد قوی دولتی است. در خیابان شهدا، تغییرات

پوشش گیاهی، سایه‌اندازی و پارک‌های عمومی را با استفاده از داده‌های (GIS) کمی‌سازی کرده و سبزی‌نگی بصری را براساس شاخص دید سبز با استفاده از تصاویر پانورامای (Google Street View) اندازه‌گیری کرده‌اند. همچنین جنبه‌های ذهنی مانند کمیت و کیفیت استفاده از فضاهای سبز در یک مساحت ۴۰۰ متر مربعی را تحلیل کردند. نتایج نشان داد که تنها سایه‌اندازی به‌طور قابل توجهی با سلامت روان کاربران مرتبط است، در حالی که هیچ‌یک از شاخص‌ها با سلامت عمومی مرتبط نبودند. این یافته‌ها بر اهمیت اندازه‌گیری جنبه‌های عینی و ذهنی فضاهای سبز تأکید دارند. همان‌طور که در مورد ۱۱ مطالعه حاضر نیز به اهمیت مدل‌سازی اطلاعات برای آینده‌نگری در طراحی شهری اشاره شده است. نوارته هرناندز و لافان^۱ (۲۰۱۹)، نشان دادند که افرادی که از محیط محلی سبزتر استفاده می‌کنند، سطوح بالاتری از شادی و سطوح کمتری از استرس را تجربه می‌کنند. آن‌ها با ترکیب معیارهای آسایش و آرامش ذهنی با شبیه‌سازی عکس، تأثیر خیابان‌های سبز بر ادراکات کاربران را بررسی کردند. نتایج نشان داد که خیابان‌های سبز شادی را افزایش داده و استرس را در کوتاه‌مدت کاهش می‌دهند. این تحقیقات تأیید می‌کنند که سطح آسایش کاربران با سلامت و آرامش ذهنی مرتبط است و درختان و سایه‌اندازی آن‌ها نقش مؤثری دارند. استفاده عملی از سایه درختان، مانند ترکیب آن با مبلمان شهری و ایجاد فضاهای عمومی زیر سایه درختان، می‌تواند سلامت ذهنی کاربران را افزایش دهد و کیفیت محیط‌های شهری را بهبود بخشد. کلمن^۲ و همکاران (۲۰۱۵)، تأثیر فضای سبز خیابانی بر آسایش حرارتی در اقلیم معتدل را مطالعه کردند. در این مطالعه، نه خیابان با میزان‌های مختلف فضای سبز در اوترخت، هلند بررسی شد. نتایج نشان داد که ۱۰٪ پوشش تاج درختان می‌تواند دمای تابشی متوسط را حدود ۱ درجه کلون کاهش دهد. هرچند تأثیر فضای سبز

³ Kabische⁴ Zinia & Mcshane¹ Nvarrete-hernandez & Laffan² Klemn



این تحقیق پیشنهاد می‌کند از نماهای سبز به‌عنوان معیاری برای بهبود محیط شهری خیابان شهدا استفاده شود. سلطانی فرد و جعفری (۲۰۱۹)، کیفیت محیطی فضاهای سبز را براساس ویژگی‌های فضایی آن‌ها در مشهد، ایران بررسی کردند. آن‌ها کیفیت فضاهای سبز شهری را از طریق ویژگی‌های کمی (اندازه، محدوده، تراکم) و کیفی (شکل، پیچیدگی، اتصال) ارزیابی کردند و دریافتند که مقدار و تداوم فضاهای سبز برای ارائه خدمات محیطی مؤثر کم است. برخلاف انتظار، متغیرهای کمی بیشترین تأثیر را بر کیفیت محیطی داشتند. این تحقیق تنها تأثیر ویژگی‌های فضایی را بررسی کرده، در حالی که تحقیق فعلی نشان می‌دهد ویژگی‌های کارکردی، تغییرات زمانی و ادراک شهری کاربر نیز اهمیت زیادی دارند. در سال‌های اخیر، مطالعات زیادی اهمیت مسائل زیست‌محیطی را نشان داده‌اند، اما تحقیقات کمی در محدوده مورد مطالعه انجام شده است. این پژوهش به کاستی‌های مطالعات پیشین می‌پردازد، مانند: رابطه بین عناصر اکولوژیک، حس مکان، تعاملات اجتماعی و تأثیر عناصر کاربردی بر بهبود کیفیت محیطی خیابان را مورد بررسی قرار داده است.

۶ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

بهره‌برداری بی‌رویه و تخریب گسترده منابع طبیعی، اکوسیستم‌ها و مناظر طبیعی شهری را با مشکل مواجه کرده است. در این میان شاخص‌های بسیاری برای ارزیابی الگوها و فرآیندهای اکولوژیک فضاهای شهری تاکنون استفاده شده‌است. یافته‌های این پژوهش حاکی از تأثیر معنادار شاخص‌های ساختاری، عملکردی و تغییرات زمانی درختان خیابان بر کیفیت فضاهای باز شهری است. این مطالعه نشان می‌دهد که ساختار فضایی و موقعیت مکانی خیابان شهدا به‌عنوان یک کریدور مهم در شهر خرم‌آباد، به دلیل ترکیب خاصی از عناصر زیست‌محیطی و اجتماعی، نقشی کلیدی در پویایی

مداوم در نماهای ساختمان‌ها برای منافع تجاری باعث تخریب خاطرات مشترک و احساس غریبی در شهروندان می‌شود. نبود معیارهای توسعه‌ای واضح و سازگار با نمای خیابان منجر به کاهش کیفیت و تضعیف تصویر ذهنی مشترک می‌شود. توسعه شهری مبتنی بر زیرساخت‌های سبز می‌تواند از نظر محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی بهبود یابد. این تحقیق نشان می‌دهد که مداخلات در شهرها باید براساس مشارکت و همکاری کاربران فضا باشد. کرلنبر^۱ و همکاران (۲۰۲۱)، روش‌های بهبود ارزیابی عرضه و تقاضای خدمات اکوسیستمی شهری را با تمرکز بر کاربران فضای سبز شهری بررسی کردند. آن‌ها از یک رویکرد مبتنی بر شاخص برای ارزیابی خدمات فرهنگی اکوسیستم استفاده کردند و از روش‌های کمی مختلفی برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد نیازها و ادراک‌های مردم و نیز اطلاعاتی درباره آنچه فضای سبز ارائه می‌دهد، بهره بردند. هدف اصلی آن‌ها توسعه یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری مکانی برای بازدید از فضاهای سبز شهری بود. این تحقیق تأیید کرد که مشارکت فعال مردم بهترین راه برای بهبود محیط‌های شهری است. یکی از ایده‌های پیشنهادشده، ایجاد یک برنامه کاربردی برای جستجوی فضاهای سبز براساس معیارهای ذهنی مردم و فعالیت‌هایی که می‌خواهند انجام دهند، است. این ایده می‌تواند به بهبود محیط‌های شهری از منظر زیست‌محیطی کمک کند و با رویکرد دموکراتیک‌تر به معماری که در دهه‌های اخیر توسعه یافته، سازگار است. تحلیل و تصمیم‌گیری مردم‌محور به‌سرعت به رویکرد اصلی برای تعریف معیارهای مداخله در شهرها تبدیل می‌شود. انواع فضاهای سبز عمودی و تأثیرات آن‌ها بر تنوع زیستی، حفاظت از زیستگاه طبیعی، کاهش گرمایش جهانی، بهبود کیفیت هوا و کاهش آلودگی صوتی بررسی شده‌اند. نمای سبز به‌عنوان روشی پایدار و اقتصادی برای شهرها که نیاز به نگهداری کمتری دارد، مطرح شده است (Elgizawy, 2016).

¹ Krellenber



شهری مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهادهای زیر جهت رسیدن به توسعه‌ای پایدارتر ارائه می‌شود:

- توسعه فضاهای سبز شهری و ارتقای نشانه‌های سبز طبیعی مطلوب.
- حفظ و نگهداری درختان قدیمی و ارزشمند خیابان‌های شهری.
- ادغام اصول اکولوژی منظر در برنامه‌ریزی و توسعه فضاهای شهری.
- اراده راهکارها برای ارتقای کارکردهای جذاب تجاری و تفریحی در منظر خیابان شهدا.
- فراهم آوردن زمینه‌های رویداد پذیری بیشتر در فضا نظیر برگزاری هنرهای خیابانی، جشن‌ها، اعیاد و فعالیت‌ها برای اقشار مختلف بزرگسالان و کودکان.
- استفاده از سیستم‌های به روز دفع آب‌های سطحی و بازیافت زباله.
- افزایش فضاهای فعال و ارتباط فضاهای همکف با خیابان.
- یکپارچگی نرم فضاها و سخت فضاها در جهت افزایش آسایش اقلیمی.
- افزایش پیاده‌مداری.

و سرزندگی شهری ایفا می‌کند. وجود درختان چنار کهن‌سال و گذر رودخانه خرم‌رود از کنار این خیابان، به‌عنوان ویژگی‌های برجسته محیطی، تجربه‌ای منحصربه‌فرد برای شهروندان ایجاد کرده است. نتایج نهایی تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد فضاهای سبز، سرزندگی و اجتماع‌پذیری، تنوع فعالیت‌ی و عناصر اکولوژیکی به ترتیب بیشترین تأثیر را در ارتقای کیفیت محیط دارند. همچنین با توجه به نتایج حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، ارتباط عناصر موجود در محور، وجود فضاهای سبز و گونه‌های گیاهی، تغییرات اکولوژیکی محور در طول زمان و رضایت از آن و پاکیزگی و رضایت از دفع پسماند از تأثیرگذارترین مؤلفه‌های کیفیت‌بخشی و سرزندگی در فضاهای شهری هستند. علاوه بر این، نتایج تحلیل رگرسیون و همبستگی نشان می‌دهد که تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در نحوه ادراک شهروندان از مطلوبیت و کارکرد خیابان در ساعات مختلف روز وجود دارد. این تفاوت‌ها می‌تواند به دلیل تغییرات در سطح فعالیت‌های اجتماعی، ترافیک، و میزان استفاده از فضاهای عمومی در ساعات مختلف باشد. در نهایت، این نتایج نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی‌های شهری باید با توجه به شرایط خاص هر منطقه و تأثیرات چندبعدی متغیرهای محیطی انجام شود. این تحقیق به درک بهتر از پیچیدگی‌های محیطی و اجتماعی خیابان شهدا کمک کرده و می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای پژوهش‌های آتی و بهبود سیاست‌های مدیریت



منابع

- Acosta, F. & Haroon, S. (2021). Memorial Parking Trees: Resilient Modular Design with Nature-Based Solutions in Vulnerable Urban Areas. *Land*. 10 (2021), 298. DOI: 10.3390/land10030298
- Al jarrah, S.H., & Zhou, B., & Abdullah, R.J., & Lu, Y., & Yu, W. (2019). Urbanization and Urban Sprawl Issues in City Structure: A Case of the Sulaymaniah Iraqi Kurdistan Region. *Sustainability*. 11 (2), 485. DOI: 10.3390/su11020485
- Apul, Defne. (2010). Ecological Design Principles and Their Implications on Water. *Journal of Green Building*. 5(3), 147-164. DOI: 10.3992/jgb.5.3.147
- Balasubramanian, S. & Irulappan, C. & Kitchley, J.L. (2022). Aesthetics of urban commercial streets from the perspective of cognitive memory and user behavior in urban environments. *Frontiers of Architectural Research*. 11(5): 949-962. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.03.003>
- Brown, D. G., Page, S., Riolo, R. & Rand, W. (2003). Agent-based and analytical modeling to evaluate the effectiveness of green belt. *Environmental Modelling and Software*, 19(2003), 1097- 1109. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2003.11.012>
- Cook, E. A., & Van Lier, H. N. (1994). Landscape planning and ecological networks. *Landscape planning and ecological networks Elsevier; Developments in Landscape Management & Urban Planning*, 6F. <https://asu.elsevier-pure.com/en/publications/landscape-planning-and-ecological-networks-2>
- Dabiri, M. & Masnavi, M. (2015). From urban development to landscape-oriented ecological urbanism. *Manzar*, 7(32), 66-73. (in Persian) https://www.manzar-sj.com/article_15015.html
- Dunnett, N., & Swanwick, C. (2002). Dept. for Transport, Local Government and the Regions. London.
- El-baghdadi, O. Desha, C. (2017). Conceptualizing a biophilic services model for urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*. 27 (2017): 399-408. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.016>
- Elgizawy, E. M. (2016). The effect of green façades in landscape ecology. *Procedia Environmental Sciences*, 34(2016), 119-130. <https://doi.org/10.1016/j.pro-env.2016.04.012>
- Forman, R.T.T. and Godron, M. (1986) *Landscape Ecology*. New York: John Wiley and Sons Ltd.



- <https://www.wiley.com/en-us/Landscape+Ecology-p-9780471870371>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756-760. DOI: 10.1126/science.1150195
- Habibi, A. (2015). The position of landscape ecology in recent studies. *Manzar*, 7(32), 46-51. (in Persian).
- https://www.manzar-sj.com/article_15012_9fe36d8267819b4448325eb764491781.pdf
- Habibi, M. & Chitsazzadeh, E. & Mosavi, A. (2022). Green Resources for Safety Improvement and Sustainable Landscape Design: The Case of a Dangerous Tehran-Dizin Road Bend. *Resources*. 11 (2022), 19. DOI: 10.3390/resources11020019
- Hataminezhad, H. Hatami, A. Moradi, A. (2021). Analysis of Spatial Growth Patterns of Khorramabad City with the Ecological Approach of the Landscape. *Journal of the Geographical Studies of Mountainous Areas*. 2 (3) :39-62. (in persian). <http://gsma.lu.ac.ir/article-1-179-fa.html>
- Helfand, GE. & Sik park, J. & I. Nassauer, J. & Kosek, S. (2006). The economics of native plants in residential landscape designs. *Landscape and Urban Planning*. 78(3): 229-240.
- <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.08.001>
- Jaafari, Sh., Alizadeh shabani, A., Daneshkar, A. & Nazarisamani, A. (2013). Landscape ecological metrics-based investigation of land cover/use changes in Khojir National Park. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(2), 167-173.
- [http://www.idosi.org/aejaes/jaes13\(2\)13/6.pdf](http://www.idosi.org/aejaes/jaes13(2)13/6.pdf)
- Kabisch, N., Puffel, C., Masztalerz O., Hemmerling J. & Kraemer R. (2021). Physiological and psychological effects of visits to different urban green and street environments in older people: A field experiment in a dense inner-city area. *Landscape and Urban Planning*, 207(2021), 103998.
- <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103998>
- Kingsland, S. (1995). Modeling nature: episodes in the history of population ecology (2nd ed.) Chicago: University of Chicago Press.
- <https://www.amazon.com/Modeling-Nature-Population-Conceptual-Foundations/dp/0226437272>
- Klemm, W., Heusinkveld, B. G., Lenzholzer, S. & Van Hove, B. (2015). Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort. *Landscape and Urban Planning*, 138(2015), 87-98.



- <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.009>
- Krellenberg, K., Artmann, M., Stanley, C. & Hecht, R. (2021). What to do in, and what to expect from, urban green spaces - indicator-based approach to assess cultural ecosystem services. *Urban Forestry & Urban Greening*, 59(2021), 126986.
- <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.126986>
- Lee-Hsueh, L. (2018). Ecological Aesthetics: Design Thinking to Landscape Beauty with Healthy Ecology. *Landscape Architecture - The Sense of Places. Models and Applications*. In M. Almusaed (ed.), *Landscape Architecture: The Sense of Places, Models and Applications*. London: IntechOpen.
- <https://www.intechopen.com/chapters/59218>
- Lee, S. (2021). Does tree canopy moderate the association between neighborhood walkability and street crime?. *Urban Forestry & Urban Greening*. 65 (2021), 127336. DOI: 10.1016/j.ufug.2021.127336
- Leitao, A.B., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and urban planning*. 59 (2), 65-93.
- [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00005-1)
- Makhzoumi, J. (2015). Borrowed or rooted? The discourse of landscape in the Arab Middle East. In D.Bruns, O.Kuhne, A.Schonwald, & S.Theile (Eds), *Landscape culture- culturing landscapes: The differentiated construction of landscapes*. Wiesbaden: Springer- Verlag.
- <https://www.researchgate.net/profile/Olaf-Kuehne/publication/277311478>
- Makhzoumii, J., & Pungetti, G. (1999). *Ecological Landscape Design and Planning*. E & FN Spon. London.
- Movahed, S., & Tabibian, M. (2018). Investigating the changes of ecological network and its role in the ecological resilience of Mashhad city. *Environmental studies*. 44 (2), 373-394. Doi: 10.22059/jes.2018.236242.1007458 (in Persian)
- Navarrete-Hernandez, P. & Laffan, K. (2019). A greener urban environment: Designing green infrastructure interventions to promote citizens' subjective wellbeing. *Landscape and Urban Planning*, 191(2019), 103618.
- <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103618>
- Pakzad, J. (2006). *Theoretical foundations and urban design process*. Shahidi press. Tehran. (in Persian)
- Pickett, S.T. A., & Cadenasso, M.L., & Childers, D.L., & Macdonnell, M.J., & Zhou, E. (2016). *Evolution and*



- future of urban ecological science: ecology in, of, and for the city. *Eco-system health and sustainability*. 2 (2016), 7. DOI: 10.1002/ehs2.1229
- Ramezani Mehrian, M. & Manouchehri Miandoab, A. & Abedini, A & Aram, F. (2022). The Impact of Inefficient Urban Growth on Spatial Inequality of Urban Green Resources (Case Study: Urmia City). *Resources*. 11 (2022), 62.
DOI: 10.3390/resources11070062
- Ryn, S.V.D. & Cowan, S. (2007). *Ecological Design*. Island press. Montgomery. <https://islandpress.org/books/ecology-and-design#desc>
- Sarkar, C. & Webster, C. & Pryor, M. & Tang, D, & Melbourne, S. & Zhang, X. & Jianzheng, L. (2015). Exploring associations between urban green, street design and walking: Results from the Greater London boroughs. *Landscape and Urban Planning*. 143 (2015), 112-125. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.06.013
- Soltanifard, H. & Jafari, E. (2019). A conceptual framework to assess ecological quality of urban green space: a case study in Mashhad city, Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 21(4), 1781-1808. DOI: 10.1007/s10668-018-0103-5
- Song, P. & Kim, G. & Mayer, A. & He, R. & Tian, G. (2020). Assessing the Ecosystem Services of Various Types of Urban Green Spaces Based on i-Tree Eco. *Sustainability*. 12 (2020), 1630. <https://doi.org/10.3390/su12041630>
- Shokrilahizadeh, K., Naghavi, H., Ghobadi, M., & Maleknia, R. (2024). Monitoring and assessment of quantitative changes in the green space of Khorramabad city using TM, ETM+ and OLI Landsat Data and landscape metrics. *Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*. 33(129): 107-120. (In Persian). <https://doi.org/10.22131/sepehr.2023.1989858.296>
- Steiner, F. (2012). *The living landscape: an Ecological Approach to Landscape Planning*. Island Press; Second edition.
- Sugiyama, T., Carver, A. & Koohsari, M. J. & Veitch, J. (2018). Advantages of public green spaces in enhancing population health. *Landscape and Urban Planning*, 178(2018), 12-17. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2018.05.019
- Turner, T. (2006). Greenway planning in Britain: recent work and future plans. *Landscape and Urban Planning*, 76(1-4), 240-251.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.09.035>
- Tzoulas, K., & Korpela, K., & Venn, S., & Yli-Pelkonen, V., & Kazmierczak, A., & Niemela, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review.



- Landscape and urban planning. 81 (2007), 167- 178
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- Vaidelys, T. & Straigyte, L. & Manton, M. (2020). Effects of Seasonality, Tree Species and Urban Green Space on Deciduous Leaf Litter Decomposition in Lithuania. Sustainability. 12 (2020), 2210.
<https://doi.org/10.3390/su12062210>
- Wijesooriya, N. Brambila, A. (2021). Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. Journal of Cleaner Production. 283 (10): 124591.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124591>
- Wu, J. (2006). Landscape ecology. Encyclopedia of Ecology. 4 (2008), 2103-2108. DOI:
10.1002/9780470057339.val005
- Wu, J. (2008). Making the case for landscape ecology: an effective approach to urban sustainability. Landscape Journal, 27(1), 41-50. DOI: 10.3368/lj.27.1.41
- Wu, J. (2008). Landscape Ecology. In SE. Jorgensen & BD. Fath (Ed.). Encyclopedia of Ecology. Academic Press. DOI:
10.1093/aob/mcp308<https://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00864-8>.
- Wu, J. (2009). Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. Landscape Ecology, 25(1), 1-4. DOI: 10.1007/s10980-009-9444-7
- Wu, J. (2013). Landscape ecology. Ecological System, 21(2013), 179-200. DOI: 10.1007/978-1-4614-5755-8_11
- Wu, J. & Hobbs, R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. Landscape Ecology. 17, 355-365 (2002). DOI:
10.1023/A:1020561630963
- Xing, Y. Williams, A. Knight, A. (2024). Developing a biophilic behavioral change design framework - A scoping study. Urban Forestry & Urban Greening. 94 (2024): 128278.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128278>
- Zhang, L., Tan, P. Y. & Richards, D. (2021). Relative importance of quantitative and qualitative aspects of urban green spaces in promoting health. Landscape and Urban Planning, 213(2021), 104131. DOI:
10.1016/j.landurbplan.2021.104131
- Zinia, N. J. & McShane, P. (2018). Ecosystem services management: An evaluation of green adaptations for urban development in Dhaka, Bangladesh. Landscape and Urban Planning, 173(2018), 23-32.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.01.008>