



Title: A Model for Evaluating Quantitative and Qualitative Indicators of Green Space with an Approach to Enhancing Environmental Management in Shirvan City

Zahra Raouf

PhD Student, Department of Geography and Urban Planning, Shir.C. Islamic Azad University, Shirvan, Iran

Mohammad Motamedi¹

Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Shir.C. Islamic Azad University, Shirvan, Iran

Ramazanali Naderi Maivan

Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Kosar university of bojnord, Iran

Abstract

Parks and green spaces are among the vital ecological components for improving the quality of life in cities. Therefore, urban planners require efficient tools to evaluate and analyze green spaces in different areas of the city. The present study was conducted with the aim of providing novel methodologies for a more comprehensive and multidimensional assessment of green spaces in the city of Shirvan. In the first step, a set of indicators was defined in three dimensions: 'quantity,' 'quality,' and 'ease of access.' These indicators were utilized through Geographic Information Systems (GIS) and FRAGSTATS software to analyze and examine the condition of green spaces in Shirvan's four urban districts. The current common index for evaluating green space is often based on the ratio of the total green space area to the total population. However, this measure alone cannot provide an accurate picture of the distribution patterns of green space across the city or its various districts, nor can it reflect its ecological and environmental impacts. Therefore, it is necessary to examine broader aspects of this phenomenon by using more advanced indicators. The research findings indicate that District 3, compared to the other districts, has the best status in spatial distribution. Despite receiving an average score in the 'accessibility' dimension, this district has been able to achieve high scores in the 'quantity' and 'quality' dimensions. Districts 2 and 4 show an average status across all three dimensions, while District 1 has the lowest ranking in terms of the spatial distribution index of parks and green spaces among the four districts.

Key Words: Green Space, Balanced Distribution, Accessibility, Quality, Landscape Metrics, FRAGSTATS Software.



Extended Abstract

Introduction

Parks and green spaces are vital ecological components that significantly enhance the quality of life in urban areas. Therefore, urban planners need reliable tools to evaluate and analyze the distribution, condition, and accessibility of green spaces across different parts of a city.

Data and Method

This study proposes a methodology for a comprehensive, multi-dimensional assessment of green spaces in Shirvan city. A set of indicators was defined across three dimensions: quantity, quality, and accessibility. These indicators were analyzed using Geographic Information Systems (GIS) and FRAGSTATS software to evaluate the status and spatial distribution of green spaces in four urban districts of Shirvan.

Results and Discussion

The most commonly used indicator for measuring green space is the ratio of total green space area to the population. However, this measure alone does not accurately reflect the spatial distribution of green spaces across a city, nor does it capture their ecological and environmental impacts. Therefore, the use of more advanced indicators is necessary to assess the full range of urban green space characteristics.

Conclusion

The results show that District 3 has the most favorable spatial distribution of green spaces among the four districts. Although it received an average score for accessibility, it scored highly in both quantity and quality. Districts 2 and 4 displayed average performance across all three dimensions, while District 1 ranked lowest in terms of spatial distribution of parks and green spaces.

References

1. Aghajani, H.; Sarkari, F. (2023). A Model for Evaluating Quantitative and Qualitative Indicators of Green Space in Mashhad. *Geography and Planning*, 27(86), 1–19. (In Persian)
2. Ajilian Momtaz, S.; Na'ami, F.; Ghadamgahi, N. (2013). Examining the Importance of Urban Green Spaces for Achieving Sustainable Development Goals. *National Conference on Architecture, Urban Planning, and Sustainable Development: From Vernacular Architecture to Sustainable Cities*, Khavaran Higher Education Institute, Mashhad. (In Persian)
3. Ahmadi, S. A.; Heidari Mosalou, T.; Nikzad, R. (2013). International Aspects of Environmental Geopolitics. *Human Geography Research*, 45(3), 121–146. (In Persian)
4. Andreas Steffen, S., Katharina, M. A., & Gabriel, G. B. (2017). Relationship Between Neighbourhood Socioeconomic Position and Neighbourhood Public Green Space Availability: An Environmental Inequality Analysis in a Large German City Applying Generalized Linear Models. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 1-9.
5. Darskhan, R.; Pashachini, H. (2020). Locating and Analyzing Green Space Distribution with a Spatial Justice Approach: Case Study of Tabriz Metropolis. *Journal of Geography and Environmental Studies*, 9(36), 7–20. (In Persian)



Received: 29/08/2025

Accepted: 05/01/2026

6. De la Barrera, F., Reyes-Paecke, S., & Banzhaf, E. (2016). Indicators for green spaces in contrasting urban settings. *Ecological Indicators*, 62, 212-219.
7. Imanian, M.; Bahadri Jahromi, E. (2022). Examining the Importance of Urban Green Spaces on Quality of Life. *Research Approaches in Social Sciences*, 8(31), 50–57. (In Persian)
8. Hosseini, S. A.; Veisi, R.; Ahmadi, S. (2012). Analysis of Green Space in Shiraz. *Biannual Journal of Urban Ecology Research*, 1(5), 51–70. (In Persian)
9. Hosseini, S. H.; Rafiee, G.; Javadian, S. H. (2016). Design Pathologies of Public Green Spaces in Urban Areas: A Case Study of Eram Park, Sabzevar. *Journal of Environmental Science and Technology*, 8(3), 149–171. (In Persian)
10. Jenadeleh, A. (2016). Urban Green Spaces and Quality of Life: A Model for Evaluating the Social Impacts of Parks with an Empirical Application in Three Parks of Tehran. *Journal of Welfare Planning and Social Development*, 7(27), 225–284. (In Persian)
11. Jodaki, Hamidreza, Jalalvand, Mojtaba, and Arbabi Sabzevari, Azadeh (2025). The impact of components of good urban governance on the realization of sustainable development (Case study: District 2 of Tehran Metropolitan Area). *Journal of New Ideas in The Geographical Sciences*, 4(11), 1-22. (In Persian)
12. La'iqi Qaleh Sookhteh, Z. A.; Riyahi Bakhtiari, H. R.; Jafari, A. (2019). Quantitative and Qualitative Assessment of Urban Green Space Using QuickBird Satellite Images: Case Study of District 1, Shahrekord. *Journal of Environmental Research*, 10(20), 247–258. (In Persian)
13. Parsanik, Z. (2023). Prioritization Assessment of Urban Parks (Case Study: District 13, Mashhad). *Journal of New Ideas in The Geographic Sciences*, 1(1), 83–100. (In Persian)
14. Rahimi Sardou, M. (2020). Urban Green Spaces and Their Role in People's Lives. *Ormazd Research Journal*, 51(2), 238–248. (In Persian)
15. Rahimi, L.; Zali, S. (2023). Identification and Assessment of Quantitative and Qualitative Indicators for Urban Green Space Planning: Case Study of District 1, Khoy. *Journal of Urban Space and Social Life*, 2(5), 19–32. (In Persian)
16. Salehi, E.; Saeednia, A. (2022). *Green Book 1400 (Municipal Guidelines): Urban Green Spaces*. Mehrafrid Publications, Vol. 9, First Edition. (In Persian)
17. Sathyakumar, V., Ramsankaran, R., & Bardhan, R. (2020). Geospatial approach for assessing spatiotemporal dynamics of urban green space distribution among neighbourhoods: A demonstration in Mumbai. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48.
18. Soleimani Haj Ghalich Khan, O. (2021). *Analysis and Determination of Green Space Per Capita in Shirvan*. Land Evaluation and Planning, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 140 pages. (In Persian)
19. Taifeh Ali Akbarkhani, A.; Lahmian, R.; Ahmadi, H. (2019). Examining Economically and Socially Homogeneous Neighborhoods with a Green Space Perspective on Social Justice. *Human Geography Research*, 51(4), 969–988. (In Persian)
20. Tian, Y., Jim, C. Y., & Wang, H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and Urban Planning*, 121, 97-108.
21. Yari Pour, M.; Hadizadeh Barzegar, S. (2015). Examining Quantitative and Qualitative Indicators Effective in Urban Green Space Planning: Case Study of Mianeh. *Journal of Urban Economics and Management*, 3(10), 37–57. (In Persian)



ارائه الگوی ارزیابی شاخص های کمی و کیفی فضای سبز با رویکرد بهبود مدیریت محیطی در شهر شیروان

زهرا رئوف

دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شیروان، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان، ایران

محمد معتمدی^۱

استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شیروان، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان، ایران

رمضانعلی نادری مایوان

استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه کوثر بجنورد، بجنورد، ایران

چکیده

پارک‌ها و فضاهای سبز، از مولفه‌های اکولوژیکی حیاتی برای ارتقای کیفیت زندگی در شهرها به شمار می‌روند. از این رو، برنامه‌ریزان شهری به ابزارهای کارآمدی برای ارزیابی و تحلیل فضاهای سبز در مناطق مختلف شهر نیاز دارند. پژوهش حاضر، با هدف ارائه متدولوژی‌های نوین برای ارزیابی جامع‌تر و چندوجهی فضای سبز در شهر شیروان انجام گرفته است. در گام نخست، مجموعه‌ای از شاخص‌ها در سه بعد "کمیت"، "کیفیت" و "سهولت دسترسی" تعریف شده‌اند. این شاخص‌ها با بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نرم‌افزار FRAGSTATS، به منظور تحلیل و بررسی وضعیت فضای سبز در چهار ناحیه شهری شیروان مورد استفاده قرار گرفته‌اند. شاخص متداول کنونی برای سنجش فضای سبز، غالباً بر پایه نسبت مساحت کلی فضای سبز به کل جمعیت استوار است. با این حال، این معیار به تنهایی قادر نیست تصویری دقیق از الگوهای پراکنش فضای سبز در سطح شهر یا مناطق مختلف آن، و همچنین تأثیرات بوم‌شناختی و زیست‌محیطی آن ارائه دهد. بنابراین، ضرورت دارد که با به‌کارگیری معیارهای پیشرفته‌تر، ابعاد گسترده‌تری از این پدیده مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که ناحیه ۳، در مقایسه با سایر نواحی، از بهترین وضعیت در توزیع فضایی برخوردار بوده است. این ناحیه، با وجود کسب امتیازی متوسط در بعد "سهولت دسترسی"، توانسته است در ابعاد "کمیت" و "کیفیت" امتیاز بالایی کسب کند. نواحی ۲ و ۴ در هر سه بعد وضعیتی متوسط را نشان می‌دهند، در حالی که ناحیه ۱ پایین‌ترین جایگاه را از نظر شاخص توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز در میان نواحی چهارگانه دارد.

کلمات کلیدی: فضای سبز، توزیع متعادل، دسترسی، کیفیت، سنج‌های سیمای سرزمین، FRAGSTATS

^۱. نویسنده مسئول

مقدمه

از دیرباز، گرایش به حضور در طبیعت، به مثابه‌ی یک نیاز بنیادین، در نهاد بشر ریشه دوانده است. انسان همواره در تعامل با محیط طبیعی، در جستجوی آرامش و ارتقاء ابعاد جسمانی و روحی خود بوده است؛ خواسته‌ای که در پیچ و خم‌های زندگی مدرن و دغدغه‌های روزمره، به تدریج رنگ باخته است. در این میان، فضاهای سبز در کالبد شهری، به عنوان عنصری جدایی‌ناپذیر از فضاهای عمومی، نقشی محوری در شکل‌دهی به بافت شهری ایفا می‌کنند. این عرصه‌ها، امکان دسترسی آزاد و قانونی را برای عموم شهروندان فراهم می‌آورند. پارک‌ها و فضاهای سبز شهری، در سلامت و بهبود وضعیت شهر و ساکنان آن، نقشی فعال و حیاتی بر عهده دارند. مفهوم فضای سبز، فراتر از مجموعه‌ای از درختان و نیمکت‌هاست؛ بلکه بازتابی از ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی یک جامعه به شمار می‌رود. این عناصر حیاتی در بستر شهری، همواره از جنبه‌های متعدد اجتماعی، فرهنگی و روان‌شناختی مورد کنکاش و توجه قرار گرفته‌اند. اهمیت فضاهای سبز در شهرها تا بدان حد است که در میان پنج کاربری اصلی شهری، جایگاهی متمایز را به خود اختصاص داده‌اند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۵۰).

آن بخش از فضاهای سبز که در محدوده جغرافیایی شهرها طراحی و احداث شده‌اند، تحت عنوان “فضای سبز شهری” شناخته می‌شوند. به بیان دیگر، فضای سبز شهری جلوه‌ای از منظر شهری است که عمدتاً از انواع پوشش‌های گیاهی تشکیل شده است. در تعریفی جامع‌تر، فضای سبز شهری به عنوان زیرمجموعه‌ای از فضاهای باز شهری تلقی می‌شود که در قلمروهای طبیعی یا مصنوع، با استقرار درختان، گل‌ها، چمن‌ها و سایر رستنی‌ها، تحت نظارت و مدیریت انسانی و با رعایت ضوابط، قوانین و تخصص‌های مربوطه، به منظور بهبود شرایط زیستی، اکولوژیکی و رفاهی شهروندان و اجتماعات غیرروستایی، نگهداری، توسعه یا ایجاد می‌گردد (رحیمی ساردو، ۱۳۹۹: ۲۳۹).

فضاهای سبز شهری را می‌توان به چهار گروه عمده طبقه‌بندی کرد: فضاهای سبز عمومی، نیمه‌عمومی، خصوصی و خیابانی. فضاهای سبز عمومی، کارکرد اجتماعی گسترده‌ای دارند. این مناطق برای گذراندن اوقات فراغت، تفریح و تعاملات اجتماعی و فرهنگی عموم مردم مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و معمولاً با عناوین “پارک” یا “بوستان” شناخته می‌شوند. فضاهای سبز نیمه‌عمومی، دارای کارکرد اکولوژیکی هستند، اما دسترسی به آن‌ها نسبت به فضاهای عمومی محدودتر است. محوطه‌های باز بیمارستان‌ها، پادگان‌ها و ادارات دولتی نمونه‌هایی از این دسته محسوب می‌شوند. فضاهای سبز خصوصی شامل باغات درون محدوده یا حتی حریم شهر و همچنین باغچه‌های شخصی در مجتمع‌های مسکونی می‌شوند که برای شهر و ساکنان آن، بازدهی زیست‌محیطی دارند. فضاهای سبز خیابانی نیز نوعی از فضاهای سبز شهری هستند که عمدتاً شامل درختکاری‌های نوارهای باریک حاشیه پیاده‌روها و سواره‌روها، یا فضاهای سبز متمرکز در میادین نسبتاً کوچک، پل‌ها، و یا زمین‌های پیرامونی بزرگراه‌ها و خیابان‌ها می‌گردند (صالحی، ۱۳۹۹: ۲۸-۲۹). بنابراین، فضاهای سبزی که محدودیت دسترسی دارند، نظیر باغات خصوصی و فضاهای سبز دولتی، با وجود تأثیرات اکولوژیکی و زیست‌محیطی خود، به دلیل عدم امکان دسترسی آزاد و رایگان برای تمامی شهروندان، از محدوده این مطالعه حذف شده‌اند.

این فضاها با تأثیرات مثبت بر محیط زیست و فراهم آوردن فرصت هایی برای شکوفایی فردی و اجتماعی، سهم بسزایی در ارتقاء سطح کیفیت زندگی شهری ایفا می کنند (طایفه و همکاران، ۱۳۹۸: ۹۷۳).

ایجاد و بسط فضاهای سبز، با توجه به اثرات مثبتی که بر ابعاد اجتماعی و زیست محیطی مرتبط با کیفیت زندگی دارند، به عنوان یک استراتژی کلیدی در توسعه شهری مطرح است. با این حال، نابرابری در توزیع این فضاها در شهرهای گوناگون، به شکلی قابل توجه بر کیفیت زیست شهروندان اثر می گذارد (De La Barrera et al, 2016 : 256). این ناعدالتی در دسترسی به فضاهای سبز، می تواند به تشدید نابرابری های موجود در محیط شهری انجامیده و زمینه ساز بروز مسائل اجتماعی و زیست محیطی شود (Steffen et al, 2017 : 1).

با در نظر گرفتن نقش غیرقابل انکار فضاهای سبز شهری در پایداری و حیات شهرها، و همچنین با توجه به تأثیرات عمیق فیزیکی، طبیعی و اجتماعی این عرصه ها بر سیستم شهری، وجود کاربری فضاهای سبز، توزیع متناسب آن ها، و سرانه اختصاص یافته بر اساس نیازهای جمعیتی، به عنوان یکی از موضوعات بنیادی در عرصه برنامه ریزی و مدیریت شهری مطرح می شود (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲).

مطالعات اخیر، فراتر از ابعاد کمی فضای سبز، به جنبه های کیفی و دسترسی به این فضاها نیز پرداخته اند و هر سه بعد را به عنوان ویژگی های کلیدی در ارزیابی توزیع فضاهای سبز شهری معرفی کرده اند. یکی از رویکردهای تحلیلی در این زمینه، بهره گیری از سنجه های سیمای سرزمین است که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه، به چند پژوهش که از این سنجه ها برای بررسی توزیع فضای سبز استفاده کرده اند، اشاره خواهد شد.

آقاجانی و سرکاری (۱۴۰۲) در مقاله ای با عنوان "ارائه الگوی ارزیابی شاخص های کمی و کیفی فضای سبز در شهر مشهد" با استفاده از شناسایی یک مجموعه شاخص در سه بعد کمی (سرانه، درصد فضای سبز)، کیفی (میانگین اندازه، درصد فضای سبز بیشتر از ۰٫۵ هکتار، تراکم، میانگین فاصله اقلیدسی نزدیکترین همسایه) و دسترسی (شاخص تجمع، شاخص شکل هندسی، درصد جمعیت با فاصله ۱۰۰ و ۳۰۰ متر به فضای سبز) و سیستم اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار فرگستس به این نتیجه رسیدند که منطقه ۱۷، ۶ و ۷ به ترتیب دارای وضعیت مطلوبی و مناطق کم برخوردار ۱۵ و ۱۶ بدترین وضعیت توزیع فضایی پارک ها را در میان مناطق شهر مشهد داشته اند.

رحیمی و زالی (۱۴۰۲)، در پژوهش "شناخت و بررسی شاخص های کمی و کیفی موثر در برنامه ریزی فضای سبز شهری منطقه یک شهر خوی" با استفاده از نقشه های GIS و فرایند سلسله مراتبی AHP و براساس چهار مولفه کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به این نتیجه رسیدند که از بین مولفه های مورد بررسی، مولفه کالبدی با معیار دسترسی بیشترین تاثیر را در برنامه ریزی فضای سبز شهری منطقه یک داراست. یافته های پژوهش بیانگر آن است که تعداد پارک ها و فضاهای سبز منطقه، هم از نظر کمی و هم سرانه دچار کمبود می باشند. توزیع فضاهای سبز به خصوص پارک ها به طور ناعادلانه ای صورت گرفته است و ناحیه ۷ در اولویت برنامه ریزی فضای سبز قرار دارد.

سلیمانی حاج قلیچ خان (۱۴۰۰)، در پژوهشی دیگر به تعیین و تحلیل سرانه فضای سبز شهر شیروان پرداخت. این پژوهشگر با بکارگیری روش های تصمیم گیری چند معیاره و سیستم اطلاعات جغرافیایی، سرانه فضای سبز شهر شیروان را تعیین و با استفاده از معیارهای مکان یابی، محله ایی برای احداث پارک در سطح شهر را پیشنهاد داد. براساس

نتایج به دست آمده مهمترین امتیازات مکان‌هایی که دارای اولویت برای احداث پارک‌های شهری وجود اراضی خالی و بایر است.

لایقی قلعه سوخته و همکاران (۱۳۹۸)، در بررسی کمی و کیفی فضای سبز شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای کوئیک برد منطقه یک شهرکرد به این نتیجه رسیدند که پراکنش فضاهاى سبز از الگوی خاصی پیروی نمی کند اما در تمامی سطوح منطقه به صورت عادلانه توزیع شده اند و در نهایت با تشخیص نقاط خالی از فضای سبز و بدون کاربری مسکونی، مکان‌های مناسب برای احداث فضای سبز و جبران کمبود سرانه پارک پیشنهاد کردند.

یاری پور و هادی زاده (۱۳۹۴)، در مقاله ی بررسی شاخص های کمی و کیفی موثر در برنامه ریزی فضای سبز شهری شهر میانه به این نتیجه رسیدند که مولفه کالبدی بیشترین اهمیت نسبی و مولفه های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در درجه های بعدی اهمیت قرار گرفته اند.

د لا باررا و همکاران^۱ (۲۰۱۶) در پژوهشی، فضای سبز شهری سانتیاگو را در سه بعد مورد تحلیل قرار دادند: کمیت (شامل سرانه و درصد فضای سبز شهری)، کیفیت (با تمرکز بر شکل و سطح پوشش گیاهی) و دسترسی. این تحقیق سه منطقه با سطوح درآمدی متفاوت را در شهر سانتیاگو بررسی کرد و برای تحلیل از داده‌های سنجش از دور بهره برد. روش‌شناسی پژوهش شامل استفاده از سنجش‌های سیمای سرزمین در نرم‌افزار FRAGSTATS و همچنین سنجش‌های دسترسی پذیری در نرم‌افزار Arc GIS بود.

ساتیاکومار و همکاران^۲ (۲۰۲۰) در پژوهشی، فضای سبز شهری در شهر بمبئی هند طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ با استفاده از سنجش‌های سیمای سرزمین در سه بعد کمی، کیفی و دسترسی مورد ارزیابی قرار گرفت. این مطالعه، استفاده از سنجش‌های سیمای سرزمین را به عنوان روشی قابل قبول برای ارزیابی فضای سبز در کشورهای در حال توسعه که با کمبود داده‌های آماری مواجه هستند، معرفی کرده است.

تیان و همکاران^۳ (۲۰۱۴) در پژوهشی، الگوهای منظر فضای سبز شهری در هنگ کنگ با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، داده‌های سنجش از دور و روش تحلیل عاملی مورد تحلیل قرار گرفته است. در این مطالعه، ابتدا سنجش‌های سیمای سرزمین (شامل اندازه، شکل، مجاورت و ترکیب‌بندی لبه) با استفاده از نرم‌افزار FRAGSTATS محاسبه شد. سپس، با به‌کارگیری روش تحلیل عاملی، شاخص‌های منتخب شناسایی و وزن‌دهی شدند. در نهایت، با اعمال این وزن‌ها، امتیاز اکولوژیکی فضای سبز در مناطق مختلف هنگ کنگ ارزیابی گردید.

ارزیابی کارآمد فضای سبز شهری، که ارتباط تنگاتنگی با اکوسیستم شهری دارد، مستلزم بررسی جامع ابعاد کمی، کیفی و دسترسی به این فضاهاست؛ با این حال، تنها تعداد معدودی از مطالعات به این موضوع به صورت یکپارچه پرداخته‌اند. هدف این پژوهش، ارزیابی جامع توزیع فضاهاى سبز و پارک‌ها در شهر شیروان، به منظور ارتقاء سلامت شهری و بهبود دسترسی به فضای سبز در چارچوب ابعاد کمی، کیفی و دسترسی است. بدین منظور، مجموعه‌ای از

۱. De la Barrera et al

۲. Sathyakumar et al

۳. Tian et al

شاخص های فضای سبز مورد ارزیابی قرار گرفته تا نابرابری های موجود میان مناطق مختلف شهری مشخص شود. تمامی این شاخص ها در چهار ناحیه شهر شیروان بررسی گردیدند تا تفاوت های موجود در سطح شهر با دقت بیشتری آشکار گردد. دستیابی به شاخص های کمی در ابعاد مختلف ارزیابی توزیع فضای سبز شهری، با هدف ارائه پیشنهاداتی برای توسعه نواحی شهری در جهت برخورداری از فضای سبز با کیفیت و بهبود دسترسی، از جمله اهداف کلیدی این مطالعه محسوب می شود.

مبانی نظری

شهرنشینی سریع، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، فرصت ها و تهدیدهای متعددی به همراه داشته است (جودکی و همکاران، ۱۴۰۴: ۲)، تصور زیست بوم های شهری بدون حضور کارآمد فضاهای سبز با تنوع فرمی، ناممکن به نظر می رسد. پیامدهای ناشی از بسط بی رویه شهرها و پیچیدگی های معضلات زیست محیطی، موجب شده است که وجود و توسعه ی مناطق سبز به یک ضرورت اجتناب ناپذیر تبدیل شود. شهرها، به مثابه ی کانون های اصلی فعالیت های انسانی و سکونت، به منظور تضمین پایداری خود، نیازمند توجهی ویژه به این عرصه های سبز هستند. فضاهای سبز، نقش حیاتی در سازوکار کلان شهرها ایفا می کنند و کمبود آنها می تواند اختلالات قابل توجهی در روند زندگی شهری به بار آورد. توصیف فضاهای سبز به عنوان "ریه های حیاتی شهرها"، صرفاً یک گزافه گویی نیست، بلکه نمایانگر حداقل عملکرد اکولوژیکی این مناطق در محیط های شهری است. این عرصه ها، هم از حیث تأمین ملزومات زیست محیطی شهروندان و هم از منظر فراهم آوردن مکان هایی برای گذران فراغت و بستری برای تعاملات اجتماعی، از اهمیتی چشمگیر برخوردارند (ایمانیان و بهادری جهرمی، ۱۴۰۱: ۵۲).

تأثیرات فضای سبز صرفاً محدود به سلامت جسمانی نیست. کاپلان و کاپلان (۱۹۸۹) کارکردهای روانشناختی فضای سبز شهری را شامل کاهش استرس و ایجاد آرامش دانسته اند. همچنین، مطالعه نیلسن و هانسن (۲۰۰۷) نشان داد که مجاورت با فضای سبز یا داشتن باغ شخصی، علاوه بر کاهش احتمال چاقی، با سطوح پایین تر استرس نیز مرتبط است. پژوهش پرتی و همکاران (۲۰۰۵) بر روی ده نمونه از طرح های ورزشی در فضای سبز، از جمله پیاده روی گروهی، گردش، قایقرانی، ماهیگیری و فعالیت های کم تحرک، نشان داد که صرف نظر از شدت، مدت و نوع فعالیت، مشارکت در این فعالیت ها باعث افزایش اعتماد به نفس و بهبود خلق و خوی افراد می شود. سه نظریه کلیدی، اثر طبیعت بر سلامت و بهزیستی روانی افراد، به ویژه قابلیت طبیعت و فضاهای سبز در تقویت اعصاب، کاهش استرس و افزایش سرزندگی را تبیین و پشتیبانی می کنند:

۱. **نظریه زیست گرایی**^۱: این نظریه بیان می دارد که انسان، به دلیل نیاز زیستی یا غریزی از پیش تعیین شده برای ارتباط با جهان طبیعت، ناخودآگاه به دنبال تعامل با سایر گونه های زیستی (گیاهان و جانوران) است.

^۱ .Biophilia

۲. **نظریه کاهش استرس**^۱: این نظریه فرض می‌کند که محیط‌های طبیعی، با تقویت فرآیندهای تکاملی-روانی، به رهایی از استرس کمک می‌کنند. تصور ما از امنیت و ایمنی در برخی محیط‌ها، منجر به واکنش‌های احساسی و فیزیولوژیکی مثبت می‌شود. چیسورا^۲ (۲۰۰۴) نیز حضور در طبیعت و تماشای زیبایی‌های آن را منبع لذت برای افراد می‌داند.

۳. **نظریه بازیابی تمرکز ذهنی**^۳: این نظریه بیان می‌کند که طبیعت در رفع خستگی ذهنی ناشی از فعالیت‌های نیازمند تمرکز طولانی‌مدت مؤثر است. محیط‌های طبیعی، با جلب توجه بدون تلاش و تمرکز، به افراد اجازه می‌دهند از فعالیت‌ها و تفکرات روزمره فاصله گرفته و بدین ترتیب به رفع خستگی و افزایش سرزندگی کمک می‌کنند (جنادله، ۱۳۹۵: ۲).

پیشرفت و ارتقاء فضاهای سبز شهری با کیفیت، راهکاری کلیدی در مهار پیچیدگی‌های شهرنشینی معاصر به شمار می‌رود. این عرصه‌ها نه تنها به ارتقاء جذابیت بصری و زیبایی‌شناختی شهر یاری رسانده و حس تعلق مکانی را تقویت می‌کنند، بلکه در پیشگیری از تبعات منفی اقتصادی و کالبدی، کاهش کیفیت زیست، آلودگی‌های زیست‌محیطی، تراکم جمعیت و مهاجرت طبقه متوسط از هسته‌ی مرکزی شهر، کارآمدی مؤثری دارند. علاوه بر این، فضاهای سبز شهری به احیای شور و نشاط و سرزندگی در مناطق مرکزی و پیرامونی شهر کمک کرده و مشارکت فعال شهروندان را در فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی ترغیب می‌نمایند (آجیلیان ممتاز و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱). اهمیت حیاتی فضاهای سبز در دوران معاصر، نه تنها به دلیل ارزش‌های تفریحی-اقتصادی آن‌ها، بلکه به واسطه نقش زیست‌محیطی برجسته‌شان نیز مورد تأکید است. در این راستا، شهروندان ذاتاً برای مناظر طبیعی، در مقایسه با مناظر صرفاً کالبدی شهری، اولویت بیشتری قائل هستند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۲-۵۳). از منظر اکولوژیک، فضاهای سبز شهری وظایف حیاتی متعددی را بر عهده دارند. این وظایف شامل صیانت و تقویت تنوع زیستی، تقلیل چشمگیر آلودگی‌های صوتی و جوی، تلطیف و تعدیل دمای محیط شهری، تأمین سایه و تنظیم اقلیم خرد، کنترل جریان‌های سیلابی و بهبود کیفیت منابع آبی می‌شود. همچنین، فضاهای سبز با ایجاد سطوح نفوذپذیر، به جذب و نفوذ آب در خاک کمک کرده و فرصت‌های گرانبایی را برای پژوهش‌های تاریخی و زیست‌محیطی فراهم می‌آورند (پارسانیک، ۱۴۰۲).

ارزیابی مؤثر فضاهای سبز شهری در چارچوب اکوسیستم شهری، مستلزم بررسی همه‌جانبه‌ی سه بعد "کمیت"، "کیفیت" و "سهولت دسترسی" است. با این حال، مطالعات اندکی این ابعاد را به صورت همگرا تحلیل کرده‌اند. متداول‌ترین شاخص مورد استفاده در این زمینه، نسبت مساحت کلی فضای سبز به تعداد جمعیت (متر مربع به ازای هر نفر) است. اما این شاخص، اطلاعات کافی در مورد چگونگی توزیع فضاهای سبز در گستره شهر یا منطقه و نیز تأثیرات اکوسیستمی و زیست‌بومی آن‌ها ارائه نمی‌دهد. به عبارت دیگر، این شاخص فرض را بر توزیع عادلانه فضاهای سبز می‌گذارد و بنابراین، قادر به ارائه تصویر دقیقی از توزیع واقعی و امکان بهره‌مندی گروه‌های جمعیتی متفاوت نیست.

۱. Stress Reduction Theory - SRT

۲. Chisora

۳. Attention Restoration Theory - ART

دیوید هاروی^۱ اولین جغرافیدانی که مفهوم عدالت اجتماعی را بکار گرفت. به عقیده وی دسترسی آسان و به موقع شهروندان به فضای سبز، یکی از معیارهای اساسی در سنجش این عدالت اجتماعی است. به طور کلی عدالت اجتماعی یعنی "توزیع عادلانه از طریق عادلانه" (درسخوان و پاشاچینی، ۱۳۹۹: ۱۰).

پژوهش های اخیر، در کنار توجه به ابعاد کمی، بر اهمیت ابعاد کیفی و دسترسی نیز تأکید ورزیده اند و این سه بُعد را به عنوان ویژگی های اصلی برای ارزیابی عدالت توزیعی فضاهای سبز برشمرده اند. کیفیت و دسترسی به فضاهای سبز، ارتباط تنگاتنگی با ویژگی های هندسی (شامل اندازه و شکل) و سایر جوانب پیکربندی آن ها دارد. برای مثال، فضاهای سبز وسیع با اتصالات مناسب، از تنوع زیستی بیشتری حمایت می کنند، امکان گردهمایی های بزرگ و کاربری های چندمنظوره همزمان را فراهم می آورند و از این رو، کیفیت بالاتری را عرضه می کنند (آقاجانی و سرکاری، ۱۳۴۲: ۲).

روش شناسی تحقیق

در راستای پژوهش حاضر با هدف بررسی توزیع مکانی بوستان ها و عرصه های سبز شهری در مناطق مختلف شهر شیروان، از منابع اطلاعاتی کلیدی شامل داده های سرشماری عمومی نفوس و مسکن و لایه های کاربری اراضی شهری، که هر دو به سال ۱۳۹۵ شمسی تعلق دارند، بهره برداری شده است. برای استخراج اطلاعات ضروری مرتبط با هر حوزه ی شهری، داده های مذکور تحت پردازش های ویژه در محیط نرم افزار Arc GIS قرار گرفتند. این فرآیند، منجر به تفکیک و دستیابی به اطلاعات مختص هر ناحیه ی شهری گردید. سپس، به منظور تعیین نمرات شاخص های مورد نظر برای هر بخش از شهر، با توجه به ماهیت هر شاخص، از قابلیت های نرم افزارهای FRAGSTATS و Arc GIS استفاده به عمل آمد.

شایان ذکر است که FRAGSTATS به عنوان یک ابزار نرم افزاری تخصصی در تحلیل الگوهای فضایی، توسعه یافته است تا ساختار (شامل ترکیب و آرایش مکانی) مناظر طبیعی را بر اساس تصاویر رستری به صورت کمی اندازه گیری کند. در این مطالعه، برای انجام محاسبات شاخص ها در این بستر نرم افزاری، ابتدا لایه ی کاربری اراضی شهر شیروان به دو دسته ی اصلی "فضای سبز" و "کاربری های غیر فضای سبز" دسته بندی شد. پس از آن، لایه ی کاربری اراضی مربوط به هر ناحیه، در محیط نرم افزار Arc GIS به فرمت رستر تبدیل گردید و جهت تسهیل فرآیند تحلیل در FRAGSTATS، خروجی با فرمت Tiff از آن تهیه و به محیط نرم افزار FRAGSTATS منتقل شد.

به منظور امکان پذیر ساختن مقایسه ی شاخص ها و محاسبه ی نمره ی هر سه بُعد بررسی شده، و همچنین امتیاز نهایی توزیع مکانی بوستان ها در هر منطقه، استانداردسازی داده ها یک مرحله ی ضروری بود. از آنجا که داده های خام مورد بررسی دارای مقیاس ها، ابعاد و جهت گیری های متفاوت (هم مثبت و هم منفی) بودند، عملیات استانداردسازی با استفاده از روش حداقل-حداکثر (Normalization Min-Max) به اجرا درآمد. در این چارچوب، کلیه ی شاخص ها به دو گروه "مثبت" و "منفی" تقسیم شدند: در شاخص های با جهت گیری مثبت، مقادیر بالاتر نشان دهنده ی وضعیت

مطلوب‌تر برای توسعه سیستم بودند، در حالی که در شاخص‌های با جهت‌گیری منفی، مقادیر پایین‌تر بیانگر شرایط مساعدتر محسوب می‌شدند.

مطالعات اخیر، ترکیب جنبه‌های کمیت، کیفیت و دسترسی را برای ارزیابی جامع توزیع فضای سبز شهری توصیه کرده‌اند. در این تحقیق نیز مجموعه‌ای از شاخص‌ها با در نظر گرفتن سه بعد اصلی تحلیل شامل: کمیت، کیفیت و دسترسی فضای سبز در نظر گرفته شده‌اند. این تحقیق از شاخص زیر برای بررسی توزیع فضایی پارک‌ها و فضای سبز در شهر شیروان استفاده کرده است.

- شاخص‌های مربوط به کمیت (مقدار) فضای سبز

۱. نسبت درصد مساحت فضای سبز به سطح کل منطقه

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} * 100$$

نسبت مساحت فضای سبز به مساحت کل منطقه: P_i

a_{ij} : مساحت فضای سبز

A: سطح کل منطقه (مترمربع)

۲. سرانه فضای سبز (مجموع مساحت فضای سبز به کل جمعیت

$$PI = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{P}$$

نسبت فضای سبز به ازای هر ساکن: PI

a_{ij} : مساحت فضای سبز

P: جمعیت منطقه

- شاخص‌های مربوط به کیفیت فضای سبز

تحقیقات نوین حاکی از آن است که کیفیت و سهولت دسترسی به عرصه‌های سبز شهری، رابطه‌ی چشمگیری با وسعت، هندسه و سایر ابعاد آرایش فضایی آن‌ها برقرار می‌کند. به عنوان نمونه، پهنه‌های سبز گسترده و متصل، توانایی افزون‌تری در میزبانی از تنوع زیستی، تسهیل اجتماعات عمومی وسیع و پشتیبانی از کاربری‌های چندمنظوره‌ی همزمان دارند. این قبیل پهنه‌ها همچنین در بهبود کیفیت هوای شهری، کاهش پدیده‌ی جزایر گرمایی و کنترل رواناب‌های سطحی، کارایی محسوس‌تری از خود بروز می‌دهند که در نهایت به ارائه‌ی کیفیتی برتر منجر می‌شود. به همین منوال، بخش‌های سبز با فرم کشیده و پراکندگی سنجیده در گستره‌ی شهر، قادرند جمعیت بیشتری از ساکنان را جذب کرده و به آن‌ها خدمات‌رسانی کنند. این نکته بدین معناست که فضاهای سبز خرد، گسسته و با پراکندگی زیاد، در مقایسه با همتایان بزرگ و یکپارچه‌ی خود، کیفیت نازل‌تری را به نمایش می‌گذارند. در پژوهش حاضر، چهار معیار اصلی برای ارزیابی کیفیت فضاهای سبز برگزیده شده‌اند: معیار تراکم عرصه‌های سبز، معیار میانگین ابعاد پهنه‌ی سبز، معیار نسبت

مساحت فضاهای سبز فراتر از ۰,۵ هکتار و معیار میانگین فاصله ی اقلیدسی میان هر عرصه ی سبز با نزدیک ترین همسایه ی خود.

۱. تراکم فضای سبز (تعداد در ۱۰۰ هکتار) (Patch Density):

$$PD = \frac{n_i}{A} (1000)(100)$$

تعداد فضای سبز در ۱۰۰ هکتار: PD

تعداد فضای سبز در سطح منطقه: n_i

سطح کل منطقه (مترمربع): A

۲. میانگین فضای سبز (هکتار) ((Patch Area(mean)):

$$MN = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{N} * 10^{-4}$$

میانگین فضای سبز : MN

تعداد فضای سبز: N

– شاخص نسبت مساحت فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار به کل مساحت فضای سبز (درصد)

۱. میانگین فاصله اقلیدسی نزدیکترین همسایه (متر) (Mean Euclidean Nearest- Neighbor Distance)

$$ENN - MN = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{N}$$

فاصله بین هر فضای سبز با نزدیکترین فضای سبز : d_i

تعداد فضای سبز: N

– شاخص دسترسی فضای سبز

برای بررسی وضعیت دسترسی فضای سبز سه شاخص شکل هندسی فضای سبز، نسبت جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر به فضای سبز و نسبت جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ مورد بررسی قرار گرفتند.

۱. شاخص شکل فضای سبز (بدون واحد) (Shape Index)

$$SI = \frac{0.25P_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}$$

محیط (متر) فضای سبز: p_{ij}

مساحت فضای سبز: a_{ij}

$$SI \geq 1$$

شکل مربعی SI=1

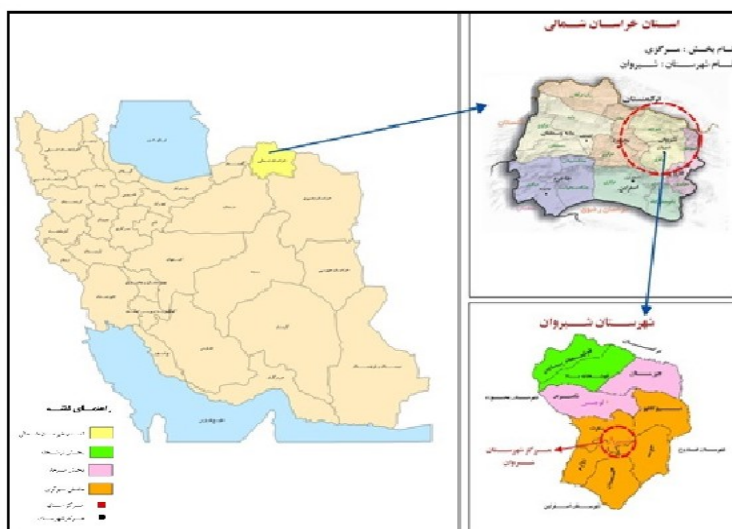
هرچه از ۱ بزرگتر باشد، شکل پیچیده تر می شود SI>1

۲. نسبت جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر به فضای سبز به کل جمعیت منطقه (درصد)

۳. نسبت جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار به کل جمعیت منطقه (درصد)

معرفی منطقه مورد مطالعه

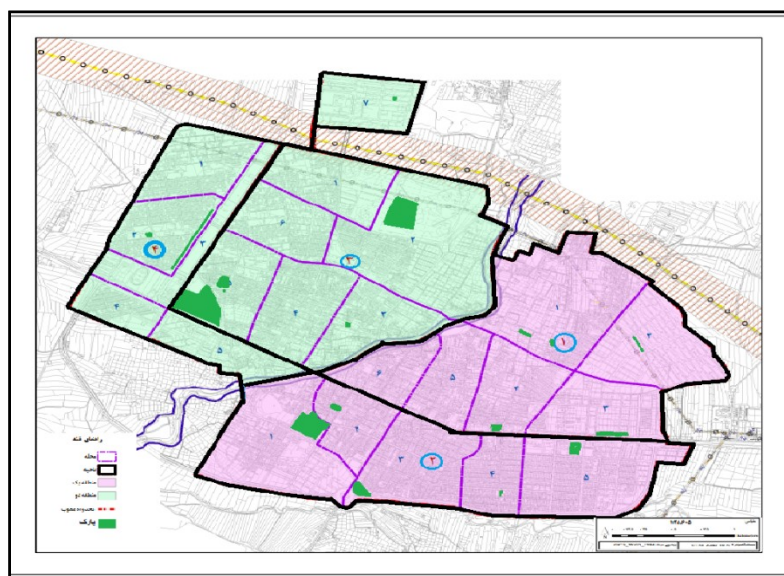
شهر شیروان از لحاظ سلسله مراتب عملکردی و نظام تقسیمات شهری از ۲ منطقه، ۴ ناحیه و ۲۳ محله تشکیل شده است. مساحت محدوده شهر ۱۳۲۵ هکتار و جمعیت شهر براساس آخرین سرشماری رسمی کشور دارای ۸۲۶۸۹ نفر برآورد شده است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه

مآخذ: نگارندگان ۱۴۰۴

منطقه یک از ۲ ناحیه و ۱۱ محله تشکیل شده است. منطقه دو شهر شیروان از ۲ ناحیه و ۱۲ محله در بخش غربی شهر تشکیل شده است.



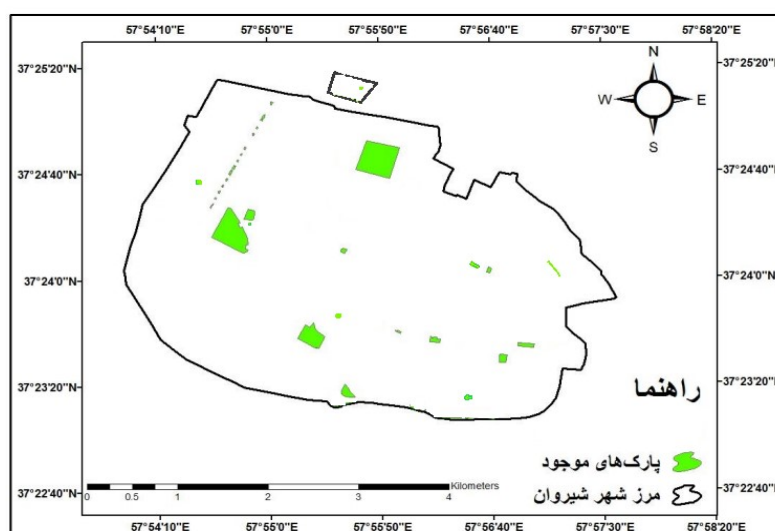
شکل ۲: سلسله مراتب تقسیمات شهری

مآخذ: مهندس مشاور شهرسازی و معماری ایده و نقش آرشیت (۱۴۰۳)

بحث و یافته ها

کمیت فضای سبز

برای ارزیابی وضعیت کمی فضای سبز در شهر شیروان از دو شاخص سرانه و نسبت فضای سبز به سطح کل منطقه استفاده شده است. از آنجایی که میدان ها، بلوارها، لچگی ها و غیره بیشتر جنبه زیباشناختی و اکولوژیکی داشته و جهت پر کردن اوقات فراغت شهروندان طراحی نشده و حتی استراحت در این مکان ها با آلودگی صوتی و فضایی ناشی از صدا و دود وسایل نقلیه، خطر تصادف به علت نزدیکی به جاده ها، عدم امکانات لازم جهت ماندن به مدت چند ساعت یا روز و غیره با مشکلات بسیاری همراه است بنابراین در این پژوهش برای بررسی تاثیر فضای سبز بر کیفیت زندگی شهروندان، پارکها مدنظر قرار گرفته است (شکل ۲).

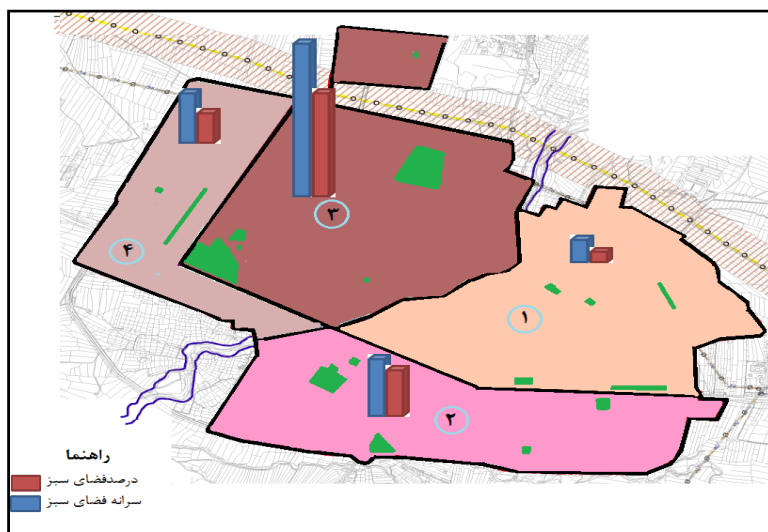


شکل ۲: نقشه موقعیت پارکهای موجود شهر شیروان

مآخذ: نگارندگان ۱۴۰۴

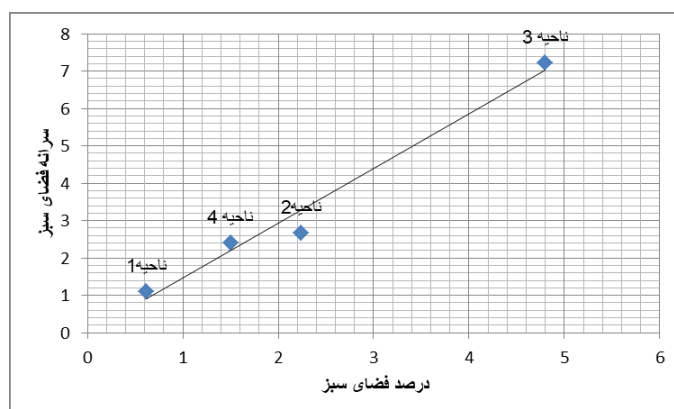
جدول ۱: وضعیت کمی فضای سبز نواحی شهر شیروان

مساحت کلی ناحیه (مترمربع)	مساحت پارکهای موجود (مترمربع)	جمعیت (نفر)	درصد فضای سبز	سرانه فضای سبز (مترمربع)
۳۶۵۲۴۵۵/۸۶	۲۲۷۰۹	۲۰۵۶۹	۰/۶۲	۱/۱
۳۲۳۸۰۹۰/۸	۷۲۷۲۹	۲۷۲۲۶	۲/۲۴	۲/۶۷
۴۳۶۵۳۷۴	۲۰۹۸۹۲	۲۹۰۵۷	۴/۸	۷/۲۲
۱۹۹۷۱۱۳/۷	۳۰۰۶۲	۱۲۴۹۳	۱/۵	۲/۴



شکل ۳: نقشه امتیاز شاخصهای بعد کمی فضای سبز نواحی

مأخذ: نگارندگان ۱۴۰۴



نمودار ۱: ارتباط دو شاخص سرانه و درصد فضای سبز نواحی

مأخذ: نگارندگان ۱۴۰۴

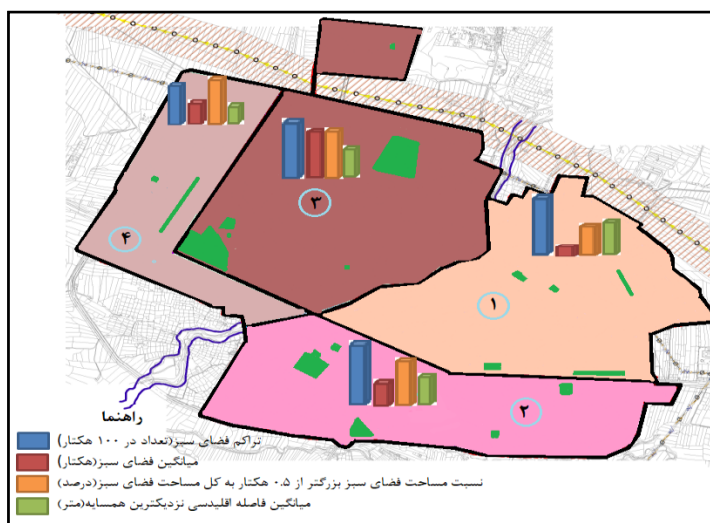
بیشترین سرانه و درصد فضای سبز در ناحیه ۳ و کمترین مقدار در ناحیه ۱ وجود دارد (نمودار ۱). در ناحیه ۱ شهر شیروان محله‌های بدون پارک بیشتر از ناحیه ۲ است و همچنین ناحیه ۲ منطقه ۱ سرانه فضای سبز بالاتری نسبت به ناحیه ۱ منطقه ۱ دارد. در ناحیه ۳ منطقه ۲ شهر شیروان ۳ محله فاقد پارک و در ناحیه ۴، ۴ محله بدون پارک می‌باشد در حالیکه ناحیه ۳ دارای سرانه فضای سبز ۷,۲ و ناحیه ۴ سرانه برابر با ۲,۴ مترمربع برای هر فرد می‌باشد (جدول ۱).

کیفیت فضای سبز

به این دلیل که فضاهای سبز کوچک، تکه تکه و با فاصله زیاد کیفیت فضای کمی دارند در این پژوهش از چهار شاخص میانگین فضای سبز، درصد فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار، فاصله فضای سبز با نزدیکترین فضای سبز بعدی و تراکم فضای سبز برای بررسی کیفیت فضای سبز استفاده شده است.

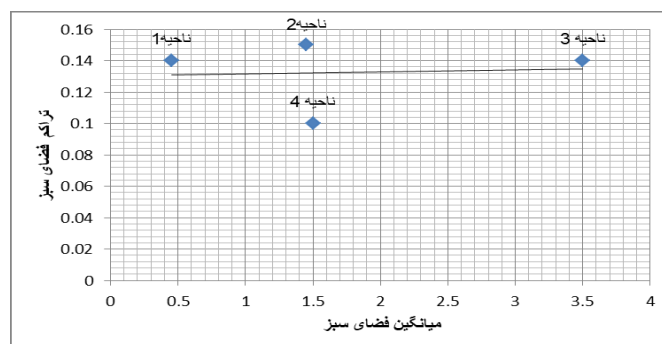
جدول ۲: وضعیت کیفی فضای سبز به تفکیک نواحی شهر شیروان

تراکم فضای میانگین فضای نسبت مساحت فضای سبز میانگین فاصله تعداد سبز(تعداد در سبز)هکتار) بزرگتر از ۰,۵ هکتار به کل اقلیدسی نزدیکترین پارک ها (۱۰۰ هکتار) مساحت فضای همسایه(متر) سبز(درصد)					
ناحیه ۱	۰/۱۴	۰/۴۵	۶۱/۳	۶۱۸	۵
ناحیه ۲	۰/۱۵	۱/۴۵	۹۰/۵	۵۴۰	۵
ناحیه ۳	۰/۱۴	۳/۵	۹۳/۱	۵۶۸	۶
ناحیه ۴	۰/۱	۱/۵	۸۸/۹	۳۷۷	۲



شکل ۴: نقشه امتیاز شاخصهای بعد کیفی فضای سبز نواحی

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴



نمودار ۲: ارتباط دو شاخص تراکم و میانگین فضای سبز نواحی

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴

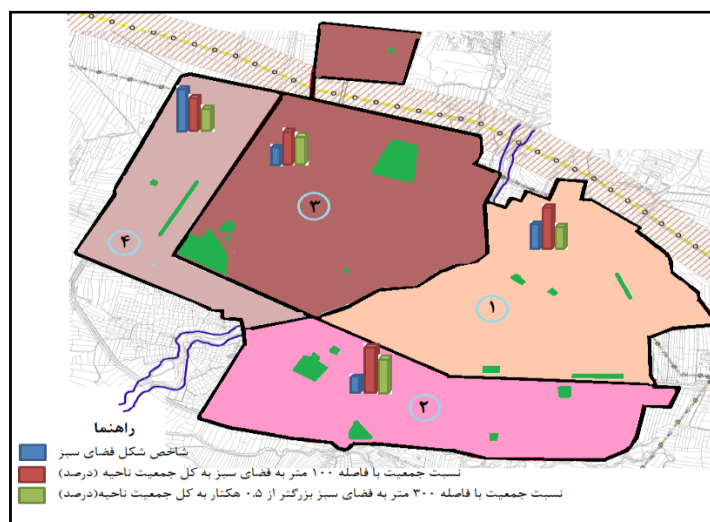
میانگین فضای سبز در شهر شیروان برابر ۲ هکتار بوده است. بهترین وضعیت مربوط به ناحیه ۳ با ۵.۳ هکتار و بدترین وضعیت در ناحیه ۱ با ۰.۴۵ هکتار وجود دارد (نمودار ۲). تعداد زیاد پارکهای کوچک در ناحیه ۱ باعث شده که شاخص میانگین فضای سبز کمترین مقدار را در این ناحیه و شاخص فاصله هر فضای سبز با فضای سبز بعدی کمترین مقدار (بهترین وضعیت) را در این ناحیه داشته باشد. همانطور که در جدول ۲ مشهود است ناحیه ۱ و ۲ تعداد پارکهای یکسانی دارند از آنجاییکه ناحیه ۲ نسبت به ناحیه ۱ مساحت فضای سبز بیشتری دارد پس میانگین فضای سبز ناحیه ۲ بیشتر از ناحیه ۱ است. شاخص تراکم فضای سبز نیز که بیانگر تعداد فضای سبز در ۱۰۰ هکتار است، بیشترین مقدار را در ناحیه ۲ شهرداری داشته است. با اینکه ناحیه ۳ تعداد پارکهای بیشتری دارد به خاطر مساحت بیشتر ناحیه، تراکم فضای سبز آن کم است. در ناحیه ۴ عکس این وضعیت وجود داشته است. وجود یک پارک بزرگ در این ناحیه باعث شده تراکم فضای سبز کم و ناحیه کم برخوردار شهر شیروان باشد. پیوستگی بین فضاهای سبز به صورت معکوس با سنجش تراکم فضای سبز ارتباط دارد. یعنی با افزایش تراکم، پیوستگی کاهش و پارک ها کوچک تر و منظم تر می شوند. حضور فراوان پارک های کوچک منجر به کم شدن فواصل آنها می شود.

دسترسی فضای سبز

برای بررسی وضعیت دسترسی فضای سبز سه شاخص شکل هندسی فضای سبز، نسبت جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر به فضای سبز و نسبت جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰.۵ مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول ۳: وضعیت دسترسی فضای سبز نواحی شهر شیروان

محیط (متر)	شاخص	نسبت جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر	نسبت جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰.۵ هکتار به کل جمعیت ناحیه (درصد)
شکل فضای سبز	به فضای سبز به کل جمعیت ناحیه (درصد)		
ناحیه ۱	۱۷۵۰	۲/۹	۴/۹
ناحیه ۲	۲۲۲۹	۲	۷/۲
ناحیه ۳	۳۸۸۰	۲/۱۲	۴/۶
ناحیه ۴	۳۶۲۱	۵/۲۲	۵/۷



شکل ۵: امتیاز شاخصهای بعد دسترسی و امتیاز نهایی دسترسی فضای سبز نواحی

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود، ناحیه ۱ و ۲ به علت وجود پارکهای کوچک با تعداد زیاد بهترین وضعیت را در شاخص نسبت جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر به فضای سبز داشته در حالی که در شاخص نسبت جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار، ناحیه ۲ بهترین وضعیت را دارد. شاخص دیگری که دسترسی فضاهای سبز را افزایش می دهد، پیچیدگی اشکال است.

در مقایسه با فضاهای سبز ساده و تجمیع شده، فضاهای سبز با شکلهای پیچیده و تفکیک شده نزدیکی فضای سبز و ساکنین را افزایش می دهند. به همین دلیل شاخص شکل فضای سبز که سادگی (مربعی شکل) و پیچیدگی اشکال را بررسی می کند به عنوان یکی از شاخصهای بخش دسترسی مورد ارزیابی قرار گرفته است. بیشترین مقدار را در ناحیه ۴ و کمترین مقدار را در ناحیه ۲ داشته است (شکل ۵).

برای اینکه به طور دقیق تر نقاط قوت و ضعف هر ناحیه در توزیع فضایی پارکها مشخص شود، وضعیت شاخصها در هر ناحیه در جدول ۴ جمع بندی شده است. عملکرد ناحیه ۱ در بسیاری از شاخص ها پایین تر از کل سطح شهر بوده که لزوم رسیدگی به فضای سبز در این مناطق را پررنگ می کند.

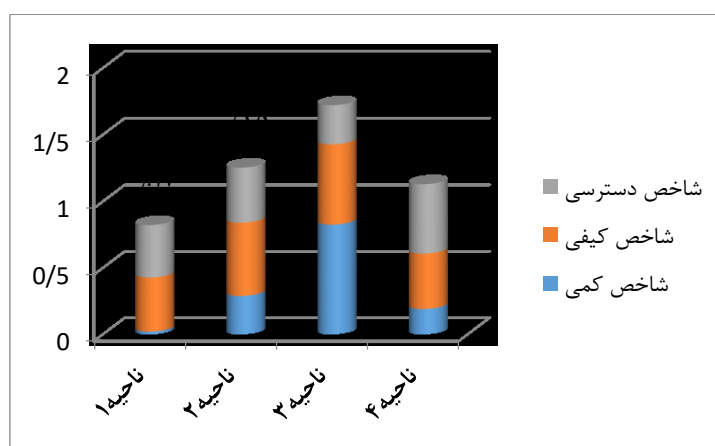
جدول ۴: امتیاز کل شاخصهای مورد بررسی در هر ناحیه و مقایسه با کل شهر شیروان

شاخص	معیار	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	ملاحظات
فراوانی	درصد فضای سبز به سطح کل منطقه	۰/۶۲	۲/۲۴	۴/۸	۱/۵	نشان‌دهنده سهم فضای سبز از کل مساحت ناحیه است. ناحیه ۳ در این شاخص پیشتاز است
	سرانه فضای سبز	۱/۱	۲/۶۷	۷/۲۲	۲/۴	نشان‌دهنده سرانه فضای سبز به ازای هر نفر در ناحیه است. ناحیه ۳ در این شاخص به طور قابل توجهی بالاتر از سایر نواحی قرار دارد
کیفیت	تراکم فضای سبز	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱	نشان‌دهنده میزان فشردگی و نزدیکی فضاهای سبز به یکدیگر است. تفاوت چشمگیری بین نواحی مشاهده نمی‌شود
	میانگین فضای سبز	۰/۴۵	۱/۴۵	۳/۵	۱/۵	میانگین اندازه فضاهای سبز موجود در هر ناحیه را نشان می‌دهد. ناحیه ۳ فضاهای سبز بزرگ‌تری دارد
	درصد مساحت فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار	۶۱/۳	۹۰/۵	۹۳/۱	۸۸/۹	نشان‌دهنده تمرکز فضاهای سبز بزرگ در نواحی است. نواحی ۲، ۳ و ۴ فضاهای سبز بزرگ بیشتری دارند.
دسترسی	فاصله هر فضای سبز با نزدیکترین فضای سبز بعدی	۶۱۸	۵۴۰	۵۶۸	۳۷۷	نشان‌دهنده دسترسی ساکنان به فضاهای سبز است. ناحیه ۴ با کمترین فاصله، دسترسی بهتری دارد
	شکل هندسی فضای سبز	۲/۹	۲	۲/۱۲	۵/۲۲	ارزیابی بصری یا شاخص‌های هندسی فضاها (عدد بزرگتر نشان‌دهنده شکل پیچیده‌تر). ناحیه ۴ شکل‌های پیچیده‌تری دارد
	درصد جمعیت با فاصله ۳۰۰ متر به فضای سبز بزرگتر از ۰,۵ هکتار	۴/۹	۷/۲	۴/۶	۵/۷	نشان‌دهنده دسترسی جمعیت به فضاهای سبز بزرگ است. ناحیه ۲ پوشش بهتری دارد.
	درصد جمعیت با فاصله ۱۰۰ متر به فضای سبز	۳/۵	۳/۷	۲/۸	۲/۸	نشان‌دهنده دسترسی بسیار نزدیک جمعیت به فضاهای سبز است. این شاخص در تمام نواحی نسبتاً پایین است.

امتیاز نهایی توزیع فضایی پارک و فضای سبز در هر ناحیه و منطقه با محاسبه سه بعد توزیع کمی، کیفی و دسترسی فضای سبز به دست آمد. برای به دست آوردن امتیاز نهایی و اینکه ابعاد سه گانه با یک دیگر قابل مقایسه باشند، امتیازات هر شاخص ابتدا استاندارد شده و سپس در وزن شاخص که از روش میانگین گیری به دست آمد ضرب شده است و امتیازات هر بعد به دست آمده است. از جمع امتیازات سه بعد امتیاز نهایی توزیع فضایی فضای سبز در هر ناحیه و منطقه محاسبه شد.

جدول ۵: امتیاز نهایی شاخص های مورد بررسی در هر ناحیه شهر شیروان

ناحیه	شاخص کمی	شاخص کیفی	شاخص دسترسی
ناحیه ۱	۰/۰۱۹	۰/۴۰۷	۰/۳۹۵
ناحیه ۲	۰/۲۸۷	۰/۵۵۲	۰/۴۱۳
ناحیه ۳	۰/۸۲۴	۰/۶۰۳	۰/۲۹۳
ناحیه ۴	۰/۱۸۹	۰/۴۱۷	۰/۵۲۲



نمودار ۳: امتیاز نهایی شاخص های سه گانه در نواحی

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴

در نمودار ۳، وضعیت شاخص های سه گانه در نواحی شهر شیروان نشان داده شده است. اعداد نمودار بیانگر امتیاز هر ناحیه در هر شاخص است. برای مثال ناحیه ۱ در بعد کمی امتیاز ۰،۰۱۹، بعد کیفی ۰،۴۰۷ و بعد دسترسی امتیاز ۰،۳۹۵ را به دست آورده است که این شاخص ها به ترتیب ۲، ۵۰ و ۴۸ درصد امتیاز نهایی توزیع فضای سبز ناحیه ۱ را تشکیل می دهند که خود نشاندهنده وضعیت مطلوب بعد کیفی نسبت به دو بعد دیگر در ناحیه ۱ می باشد. اعداد بالاترین ستون نسبت امتیاز هر ناحیه را به کل نواحی نشان میدهد و یا به عبارت دیگر وضعیت فضای سبز هر ناحیه را نسبت به کل نواحی نشان می دهد. برای مثال در ناحیه ۱ جمع امتیاز فضای سبز این ناحیه نسبت به کل نواحی برابر ۱۷

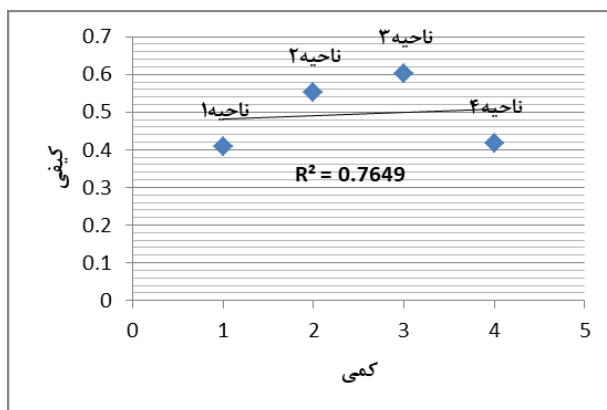
درصد بوده است. بهترین وضعیت در ناحیه ۳ با ۳۵ درصد و بدترین وضعیت در ناحیه ۱ با ۱۷ درصد وجود داشته است.



شکل ۶: امتیاز ابعاد سه گانه و امتیاز نهایی توزیع فضای سبز در نواحی

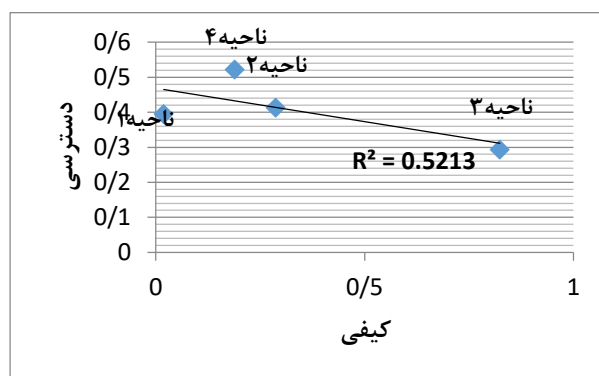
مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴

در شکل ۶ امتیاز سه بعد مورد بررسی و امتیاز نهایی مناطق نشان داده شده است. ناحیه ۳ در کل بهترین وضعیت توزیع فضایی را در میان مناطق داشته است. این ناحیه با وجود اینکه در بعد دسترسی امتیاز پایینی داشته است با این حال در دو بعد کمی و کیفی امتیاز بالایی به دست آورده است. نواحی ۲ و ۳ که در هر سه بعد وضعیت قابل قبولی داشته اند به ترتیب در رتبه های بعدی قرار گرفته اند. ناحیه ۱ بدترین وضعیت توزیع فضایی پارک و فضای سبز را در میان نواحی داشته اند.



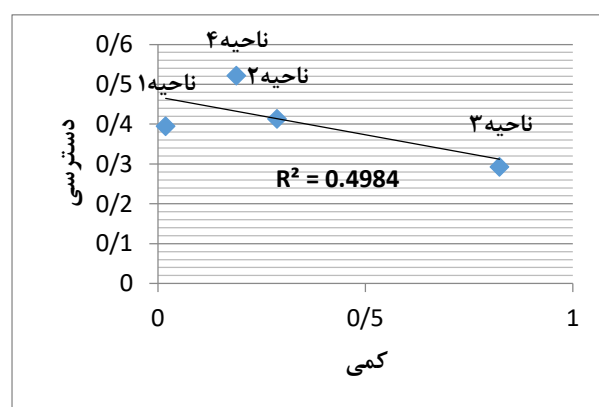
نمودار ۴: نمودار ارتباط دوبه دوی شاخص های کیفی و کمی توزیع فضای سبز

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴



نمودار ۵: نمودار ارتباط دوبه دوی شاخص های دسترسی و کیفی توزیع فضای سبز

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴



نمودار ۶: نمودار ارتباط دوبه دوی شاخص های دسترسی و کمی توزیع فضای سبز

مآخذ: نگارندگان، ۱۴۰۴

نمودارهای ۴، ۵ و ۶ رابطه بین سه بعد را دوبه دو بررسی کرده است. بیشترین وابستگی ابعاد کمی و کیفی مشاهده شده است. به طوریکه با افزایش شاخصهای کمی، وضعیت کیفی فضای سبز نیز افزایش پیدا کرده است (نمودار ۴) و بیانگر این نکته است که برای اینکه وضعیت کیفی فضاهای سبز در مناطق بهبود پیدا کند باید وضعیت کمی آنها نیز افزایش یابد.

نتیجه گیری و پیشنهادها

ارزیابی مؤثر فضای سبز شهری در ارتباط با اکوسیستم شهری بستگی به بررسی کمیت، کیفیت و دسترسی به فضای سبز دارد و اغلب مطالعات این مساله را بصورت یکپارچه بررسی نکرده اند. بسیاری از مطالعات تنها به معیارهای کمی مانند درصد و سرانه فضای سبز در بین مناطق مختلف شهر اکتفا کرده اند. یکی از روش های تحلیل فضای سبز شهری در مطالعات اخیر استفاده از سنجه های سیمای سرزمین بوده است. استفاده از سنجه های سیمای سرزمین در اکثر پژوهشهای داخلی مرتبط با موضوع پیوستگی و تخریب کاربریهای اراضی در سطح استانی بوده و در رابطه با موضوع تحلیل فضای سبز شهری کمتر مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه به ارزیابی جامع توزیع پارکها و فضای سبز

شهری نواحی ۴گانه شهر شیروان در یک چارچوب کمی، کیفی و دسترسی با استفاده از توابع تحلیلی در GIS Arc و سنجه های سیمای سرزمین پرداخته شد. امتیاز نهایی توزیع فضایی پارک و فضای سبز در هر ناحیه با محاسبه سه بعد توزیع کمی، کیفی و دسترسی فضای سبز به دست آمد. در ادامه به منظور بهبود کمی و کیفی و همچنین شاخص دسترسی راهبردهایی براساس قوت ها و ضعف های توزیع فضایی پارک ها در نواحی پیشنهاداتی ارائه شده است:

- احداث فضای سبز کمتر از نیم هکتار با توزیع فضایی مناسب در سطح نواحی (ناحیه ۳ و ۴)
- احداث پارک های بزرگ با مساحت بیشتر از ۰,۵ هکتار (نواحی ۱ و ۲)
- احداث پارک ها با اشکال هندسی پیچیده تر (نواحی ۱ و ۲ و ۳)

منابع و مآخذ

- (۱) آجیلیان ممتاز، شیوا، ناعمی، فائزه، و قدمگاهی، نرگس (۱۳۹۲). بررسی اهمیت فضاهای سبز شهری در جهت رسیدن به اهداف توسعه پایدار. همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، مؤسسه آموزش عالی خاوران، مشهد.
- (۲) آقاجانی، حسین، و سرکاری، فرناز (۱۴۰۲). ارائه الگوی ارزیابی شاخصهای کمی و کیفی فضای سبز در شهر مشهد. جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۷ (۸۶)، ۱-۱۹.
- (۳) احمدی، سیدعباس، حیدری موصولو، طهمورث، و نیکزاد، روح اله (۱۳۹۲). جنبه های بین المللی ژئوپلیتیک زیست محیطی. پژوهشهای جغرافیایی انسانی (پژوهش های جغرافیایی). ۴۵ (۳)، ۱۲۱-۱۴۶.
- (۴) ایمانیان، مهدی، و بهادری جهرمی، الهام (۱۴۰۱). بررسی اهمیت فضای سبز شهری بر کیفیت زندگی. رویکردهای پژوهشی در علوم اجتماعی، ۸ (۳۱)، ۵۰-۵۷.
- (۵) پارسانیک، زهرا (۱۴۰۲). ارزیابی اولویت سنجی پارک های شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱۳ شهری کلان شهر مشهد). نشریه اندیشه های نو در علوم جغرافیایی، ۱ (۱)، ۸۳-۱۰۰.
- (۶) جنادله، علی (۱۳۹۵). فضاهای سبز شهری و کیفیت زندگی (مدلی برای ارزیابی تاثیرات اجتماعی بوستان ها و فضاهای سبز شهری و کاربرد تجربی آن در سه بوستان شهر تهران). فصلنامه برنامه ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، ۷ (۲۷)، ۲۲۵-۲۸۴.
- (۷) جودکی، حمیدرضا، جلالوند، مجتبی، و اربابی سبزواری، آزاده (۱۴۰۴). تاثیر مولفه های حکمرانی خوب شهری بر تحقق توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۲ کلانشهر تهران). نشریه علمی اندیشه های نو در علوم جغرافیایی، ۴ (۱۱)، ۱-۲۲.
- (۸) حسینی، سید علی، ویسی، رضا، و احمدی، سجاد (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل فضای سبز شهر شیراز. دو فصلنامه پژوهش های بوم شناسی شهری، ۱ (۵)، ۵۱-۷۰.
- (۹) حسینی، سید هادی، رفیعی، غزاله، و جوادیان، سیدحمید (۱۳۹۵). تحلیلی بر آسیب شناسی طراحی فضاهای سبز عمومی در مناطق شهری (مطالعه ی موردی: پارک ارم شهر سبزوار). فصلنامه ی علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۸ (۳)، ۱۴۹-۱۷۱.
- (۱۰) درسخوان، رسول، و پاشاچینی، هادی (۱۳۹۹). مکانیابی و تحلیل پراکنش فضای سبز با رویکرد عدالت فضایی (نمونه موردی: کلانشهر تبریز). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۹ (۳۶)، ۷-۲۰.
- (۱۱) رحیمی ساردو، مجید (۱۳۹۹). فضای سبز شهری و نقش آن در زندگی مردم. پژوهشنامه اورمزد، ۵۱ (۲)، ۲۳۸-۲۴۸.

- (۱۲) رحیمی، لیلا، زالی، سمانه (۱۴۰۲). شناخت و بررسی شاخص های کمی و کیفی موثر در برنامه ریزی فضای سبز شهری (نمونه موردی: منطقه یک شهر خوی). *نشریه فضای شهری و حیات اجتماعی*، ۲(۵)، ۱۹-۳۲.
- (۱۳) سلیمانی حاج قلیچ خان، امید (۱۴۰۰). تحلیل و تعیین سرانه فضای سبز شهر شیروان. *ارزیابی و آمایش سرزمین، علیرضا میکائیلی تبریزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*، ۱۴۰، صفحه.
- (۱۴) صالحی، اسماعیل، و سعیدنیا، احمد (۱۴۰۱). کتاب سبز ۱۴۰۰ (راهنمای عمل شهرداری ها) فضای سبز شهری. *انتشارات مهرآفرید، جلد نهم، چاپ اول*.
- (۱۵) طایفه علی اکبرخانی، اعظم، لحمیان، رضا، و احمدی، حسن (۱۳۹۸). بررسی محله های همگن اقتصادی- اجتماعی شهر با رویکرد و برخورداری فضای سبز از منظر عدالت اجتماعی. *پژوهش های جغرافیای انسانی*، ۵۱(۴)، ۹۶۹-۹۸۸.
- (۱۶) لایقی قلعه سوخته، زین العابدین، ریاحی بختیاری، حمیدرضا، و جعفری، علی (۱۳۹۸). بررسی کمی و کیفی فضای سبز شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای کوئیک برد (مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری شهرکرد). *نشریه علمی پژوهشهای محیط زیست*، ۱۰(۲۰)، ۲۴۷-۲۵۸.
- (۱۷) یاری پور، مجید، و هادی زاده برزگر، صادق (۱۳۹۴). بررسی شاخص های کمی و کیفی موثر در برنامه ریزی فضای سبز شهری (مطالعه موردی: شهر میانه). *نشریه اقتصاد و مدیریت شهری*، ۳(۱۰)، ۳۷-۵۷.
- 18) Andreas Steffen, S., Katharina, M. A., & Gabriel, G. B. (2017). Relationship Between Neighbourhood Socioeconomic Position and Neighbourhood Public Green Space Availability: An Environmental Inequality Analysis in a Large German City Applying Generalized Linear Models. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 1-9.
- 19) De la Barrera, F., Reyes-Paecke, S., & Banzhaf, E. (2016). Indicators for green spaces in contrasting urban settings. *Ecological Indicators*, 62, 212-219 .
- 20) Sathyakumar, V., Ramsankaran, R., & Bardhan, R. (2020). Geospatial approach for assessing spatiotemporal dynamics of urban green space distribution among neighbourhoods: A demonstration in Mumbai. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48.
- 21) Tian, Y., Jim, C. Y., & Wang, H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and Urban Planning*, 121, 97-108.