

# Spatial Analysis of the Distribution of Urban Parks and Green Spaces in Iranian Metropolises

**Mahmood Akbari<sup>1\*</sup>**

*1- Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Yasouj University, Yasouj, Iran*

## ARTICLE INFO

### Article History

Received: 2023-08-15

Accepted: 2023-09-08

### Keywords

Cocoso Technique  
Critic Technique  
Metropolises of Iran  
Urban Park

## ABSTRACT

### Introduction

Proper access to urban parks and green spaces is an important criterion for measuring livability in cities. Urban green spaces and consequently urban parks have a great contribution to the health and well-being of citizens. Parks and urban green spaces are some of the most important elements of urban green infrastructure that help to increase the quality of life of citizens and improve the urban environment by purifying the air, controlling noise pollution, reducing the heat island effect, and preserving biodiversity. Urban parks provide ecological and cultural services such as sightseeing, aesthetics, recreation and entertainment, education and culture, sports, and social communication for urban residents and thus improve their quality of life. Urban parks and green spaces as a center for social interactions in today's cities play a key role in urban renewal and sustainable urban and regional development. Proper access to urban parks and green spaces is related to the happiness of citizens. Considering the important functions of urban parks and green spaces and their role in achieving sustainable urban and regional development, the design and organization of these spaces in cities, especially in the metropolises of Iran, as a strategy to solve acute urban problems and rapid and indiscriminate urbanization and to increase the level of urban livability.

### Materials and Methods

The present study was carried out with the aim of statistical analysis of the spatial distribution of urban parks and green spaces in the metropolises of Iran. For this reason, the spatial distribution of parks and urban green spaces in selected Iranian metropolises has been analyzed in this quantitative research using Critic and Cocoso techniques. The metropolises studied in this research were official and unofficial metropolises of Iran such as Tehran, Mashhad, Isfahan, Karaj, Shiraz, Tabriz, Ahvaz, Kermanshah, Rasht, Zahedan, Hamedan, and Kerman. The data needed to conduct the research has been collected from the statistics of the studied metropolises. The indicators used are the total area of urban green space in square meters, the area of green space covered by the municipality, the total number of parks, the total area of parks in square meters, the number of urban parks, the area of urban parks, the number of forest parks, and the area of forest parks and per capita green space in the studied metropolises of Iran. The weight of these indicators was calculated using the Critic technique and was used in the Cocoso technique. In the Cocoso technique, three strategies and the value of the final score (K) have been investigated and analyzed.

\* Corresponding author: mahmoodakbari91@yahoo.com

### Findings

In the first strategy (Ka), the Cocoso technique of Tehran metropolis has the highest score (0/114). In this strategy, the cities of Rasht (0/016) and Hamedan (0/071) have the lowest scores. In the second strategy (Kb), the Cocoso technique of Tehran metropolis obtained the highest score (426/23). In this strategy, the cities of Rasht with a score of (2), Zahedan with a score of (49/76), and Hamadan with a score of (61/47) obtained the lowest scores. In the third strategy (Kc), the Kokosu technique of Tehran metropolis has the highest score by scoring (1). In this strategy, the cities of Rasht with a score of (0/140) and Hamedan with a score of (0/619) have the lowest scores. The mean of the closest neighborhood of the spatial distribution of urban parks and green spaces in Shiraz metropolis is 0/721049, the Z score is -4/713088, and the PValue is 0/000002. Based on the average of the nearest neighborhood, the pattern of spatial distribution of urban parks and green spaces in Shiraz metropolis was clustered. Multi-distance spatial cluster analysis shows that the pattern of spatial dis-

tribution of parks and urban green spaces in Shiraz metropolis is clustered.

### Conclusion

The results of the research show that Tehran metropolis had the highest number of parks and urban green spaces. Despite the fact that this national metropolis has obtained the highest number of parks and urban green spaces among the studied cities; considering the amount of population concentrated in this metropolis, this city is far from the ideal state. It is not possible to check the amount and level of urban livability only by using indicators related to the number of urban parks and green spaces, and many other factors influence the level of livability. After Tehran metropolis, Shiraz and Mashhad metropolises have many advantages in terms of parks and urban green spaces. Among the studied metropolises, Rasht city has obtained the weakest and lowest score and this city needs special attention in the field of studied indicators.



#### COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



#### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Akbari M. Spatial Analysis of the Distribution of Urban Parks and Green Spaces in Iranian Metropolises. Urban Economics and Planning Vol 4(3):22-37. [In Persian]

DOI: 10.22034/UEP.2023.411822.1396



## تحلیل فضایی توزیع پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

محمود اکبری<sup>۱\*</sup>

۱- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

### چکیده

### مقدمه

دسترسی مناسب به پارک‌ها و فضاهای سبز شهری معیار مهمی برای سنجش میزان زیست‌پذیری در شهرها است. فضاهای سبز شهری و به تبع آن، پارک‌های شهری سهم زیادی در سلامت و رفاه شهروندان دارد. پارک‌ها و فضاهای سبز شهری یکی از عناصر مهم زیرساخت‌های سبز شهری را تشکیل می‌دهند که به افزایش کیفیت زندگی شهروندان کمک می‌کنند و محیط شهری را با تصفیه هوا، کنترل آلودگی صوتی، کاهش اثر جزیره گرمایی و حفظ تنوع زیستی بهبود می‌بخشند. پارک‌های شهری خدمات اکولوژیکی و فرهنگی مانند گشت‌وگذار، زیبایی‌شناختی، تفریح و سرگرمی، آموزش و فرهنگ، ورزش و ارتباطات اجتماعی را برای ساکنان شهری ارائه می‌دهند و در نتیجه، کیفیت زندگی آن‌ها را بهبود می‌بخشند. پارک‌ها و فضاهای سبز شهری به عنوان مرکزی برای تعاملات اجتماعی در شهرهای امروزی نقش کلیدی در نوسازی شهری و توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای ایفا می‌کنند. دسترسی مناسب به پارک‌ها و فضاهای سبز شهری با شادکامی شهروندان رابطه دارد. با توجه به کارکردهای مهم پارک‌ها و فضاهای سبز شهری و نقش آن‌ها در نیل به توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، طراحی و ساماندهی این فضاها در شهرها به‌ویژه در کلان‌شهرهای ایران به عنوان راهبردی برای حل معضلات حاد شهری و شهرنشینی شتابان و بی‌رویه و افزایش سطح زیست‌پذیری شهری است.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با هدف تحلیل آماری توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران انجام شده است. به همین دلیل، در پژوهش کمی پیش رو با استفاده از تکنیک‌های کریتیک و کوکوسو به تحلیل توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای منتخب ایران پرداخته شده است. کلان‌شهرهای مورد مطالعه در این پژوهش کلان‌شهرهای رسمی و غیررسمی ایران مانند تهران، مشهد، اصفهان، کرج، شیراز، تبریز، اهواز، کرمانشاه، رشت، زاهدان، همدان و کرمان بوده است. داده‌های مورد نیاز برای انجام پژوهش از آمارنامه کلان‌شهرهای مورد مطالعه جمع‌آوری شده است. نماگرهای مورد استفاده مساحت کل فضای سبز شهری به مترمربع، مساحت فضای سبز تحت پوشش شهرداری، تعداد کل پارک‌ها، مساحت کل پارک‌ها به مترمربع، تعداد پارک‌های شهری، مساحت پارک‌های شهری، تعداد پارک‌های جنگلی، مساحت پارک‌های جنگلی و سرانه فضای سبز در کلان‌شهرهای مورد مطالعه ایران بوده است. وزن این نماگرها با استفاده از تکنیک کریتیک محاسبه شده و در تکنیک کوکوسو استفاده شده‌اند. در تکنیک کوکوسو استراتژی‌های سه‌گانه و مقدار امتیاز نهایی (K) بررسی و تحلیل شده است.

### اطلاعات مقاله

### تاریخ‌های مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۷

### کلمات کلیدی

پارک شهری  
تکنیک کریتیک  
تکنیک کوکوسو  
کلان‌شهرهای ایران

### یافته‌ها

چند فاصله‌ای نشان می‌دهد الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز به صورت خوشه‌بندی است.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد کلان‌شهر تهران بیشترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را داشته است. با وجود اینکه این متروپل ملی بیشترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را در بین شهرهای مورد مطالعه به دست آورده است؛ ولی با توجه به میزان جمعیت متمرکز شده در این کلان‌شهر، این شهر با حالت مطلوب و ایده‌آل فاصله دارد. بررسی میزان سطح زیست‌پذیری شهری فقط با استفاده از نماگرهای مربوط به میزان پارک‌ها و فضاهای سبز شهری امکان‌پذیر نیست و عوامل متعدد دیگری میزان زیست‌پذیری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. بعد از کلان‌شهر تهران کلان‌شهرهای شیراز و مشهد دارای امتیازهای زیادی در زمینه پارک‌ها و فضاهای سبز شهری هستند. در میان کلان‌شهرهای مطالعه‌شده، شهر رشت ضعیف‌ترین و کمترین امتیاز را کسب کرده و این شهر در زمینه نماگرهای مورد بررسی نیازمند توجه ویژه است.

در استراتژی اول (Ka) تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۰/۱۱۴) دارای بیشترین امتیاز بوده است. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۰/۰۱۶) و همدان با کسب امتیاز (۰/۰۷۱) کمترین امتیازها را داشته‌اند. در استراتژی دوم (Kb) تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۴۲۶/۲۳) بیشترین امتیاز را از آن خود کرده است. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۲) زاهدان با کسب امتیاز (۴۹/۷۶) و همدان با کسب امتیاز (۶۱/۴۷) کمترین امتیازها را به دست آوردند. در استراتژی سوم (Kc) تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۱) بیشترین امتیاز را داشته است. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۰/۱۴۰) همدان با کسب امتیاز (۰/۶۱۹) کمترین امتیازها را داشته‌اند. میانگین نزدیک‌ترین همسایگی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز ۰/۷۲۱۰۴۹ و میزان Z Score عدد ۴/۷۱۳۰۸۸- و میزان PValue مقدار ۰/۰۰۰۰۰۲ به دست آمده است. براساس میانگین نزدیک‌ترین همسایگی الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز به صورت خوشه‌ای بوده است. تحلیل خوشه‌ای فضای



### مقدمه

برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مورد فضاهای باز پایدار و پارک‌های شهری مورد نیاز است، به‌ویژه زمانی که مدل‌هایی از یک مکان به مکان دیگر با فرهنگ بسیار متفاوت در نظر گرفته می‌شوند [۱].

انخلید و متسوی (۲۰۲۱) در پژوهش «تصورات جامعه در مورد مشارکت در ایجاد پارک شهری در شهر اولان باتور مغولستان» نشان می‌دهند پارک‌های شهری برای جوامع برای حفظ و بهبود سلامت، فرهنگ و کیفیت زندگی ضروری هستند. با این حال در اولان باتور پایتخت مغولستان، به دلیل جمعیت بیش از حد و استفاده بی‌برنامه از زمین، با کمبود پارک‌های شهری مواجه است [۱۰].

چو و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه اثرات کیفیت پارک شهری، ادراک محیطی و اوقات فراغت بر رفاه در میان جمعیت سالمند به این نتیجه رسیدند که محیط‌های طبیعی و فعالیت‌های اوقات فراغت می‌تواند افسردگی را کاهش و رفاه را افزایش دهد. پارک‌های شهری برای رفاه ذهنی افراد میانسال و مسن مهم هستند [۱۱].

لی و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش «فراغت در دسترسی: ارزیابی چندبعدی ارزش سهام پارک شهری در یانگژو چین» نشان می‌دهند ارزیابی عدالت فضایی در پارک‌های شهری می‌تواند به پیشبرد سیاست‌های فضایی پایدار و عادلانه کمک کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد گروه‌های پردرآمد نسبت به گروه‌های با درآمد سطح پایین و متوسط به طور قابل توجهی از دسترسی بهتری به پارک برخوردار بودند. این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران کمک کند تا سیاست‌های مؤثری برای کاهش نابرابری در دسترسی به پارک‌ها اتخاذ کنند [۱۲].

وان دینتر و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه پارک‌های سبز شهری برای رفاه ذهنی بلندمدت: روابط تجربی بین ویژگی‌های شخصی، ویژگی‌های پارک، حس مکان و رضایت از زندگی در هلند نشان می‌دهند از آنجا که محیط زندگی ما به طور فزاینده‌ای شهری می‌شود، این امر زیست‌پذیری، سلامت و کیفیت زندگی در شهرها را تحت فشار قرار می‌دهد. با توجه به فرایند شهرنشینی، فضاهای سبز شهری در معرض خطر کمیاب شدن هستند، در حالی که مشخص شده است که این فضاهای سبز شهری می‌توانند به طور مثبت به رفاه ذهنی شهروندان کمک کنند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد ارائه امکانات و تسهیلات و نبود اختلال تأثیر مثبتی بر کاربری و حس مکانی پارک‌ها دارد [۱۳].

دانگ و همکاران (۲۰۲۲) در شناسایی و استراتژی بهینه‌سازی مناطق خدماتی پارک شهری بر اساس دسترسی به وسیله حمل‌ونقل عمومی در شهر پکن چین به این نتیجه رسیدند که پارک‌ها مکان مهمی برای استراحت شهروندان هستند. توزیع عادلانه پارک‌ها می‌تواند برابری اجتماعی را ارتقا دهد و رفاه ساکنان را افزایش دهد. مناطق خدماتی پارک‌ها متأثر از نحوه حمل‌ونقل است [۱۴].

وو و دینگ (۲۰۲۲) در پژوهشی کیفیت عرضه پارک‌ها و فضاهای سبز را در جاده کمربندی سوم در شهر شنیانگ با ترکیب شاخص الگوی منظر و تحلیل مؤلفه اصلی بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد کیفیت عرضه کلی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری باید بهبود پیدا کند [۱۵].

لانگ و همکاران (۲۰۲۳) در تجزیه و تحلیل دسترسی به پارک شهری بر اساس بافت فضایی به این نتیجه رسیدند که فضای سبز پارکی بخش مهمی از زیرساخت‌های سبز در یک شهر است و دسترسی به فضای پارک شهری شاخص مهمی برای سنجش استحکام همه‌جانبه شهر، محیط زندگی و شادی ساکنان است که به‌شدت بر توسعه و ساخت‌وساز پایدار شهر تأثیر می‌گذارد [۳].

باو و همکاران (۲۰۲۳) در بررسی پارک‌های شهری کاتالیزوری برای فعالیت‌ها! تأثیر ویژگی‌های درک‌شده از محیط پارک شهری بر سطح فعالیت بدنی کودکان به این نتیجه رسیدند که پتانسیل پارک‌های شهری برای افزایش رفاه اجتماعی و مزایای بهداشتی شناخته شده است. نتایج این مطالعه

پارک‌های شهری عناصر مهمی را در زیرساخت‌های سبز شهری تشکیل می‌دهند که به کیفیت زندگی و ارتقای رفاه ساکنان شهری کمک می‌کنند [۱]. پارک‌های شهری به عنوان بخش مهمی از اکوسیستم شهری، محیط شهری را با تصفیه هوا، کنترل آلودگی صوتی، کاهش اثر جزیره گرمایی و حفظ تنوع زیستی بهبود می‌بخشند. پارک‌های شهری خدمات اکولوژیکی و فرهنگی مانند گشت‌وگذار، زیبایی‌شناختی، تفریح و سرگرمی، آموزش و فرهنگ، ورزش و ارتباطات اجتماعی را برای ساکنان شهری ارائه می‌دهند و در نتیجه، کیفیت زندگی آن‌ها را بهبود می‌بخشند [۲]. دسترسی به فضای سبز و پارک شاخص مهمی برای سنجش سطح زیست‌پذیری یک شهر است [۳].

پارک‌های شهری یکی از فضاهای رایج برای تعاملات اجتماعی در شهرهای مدرن [۴] از اجزای مهم فضاهای سبز شهری هستند و نقش کلیدی در نوسازی شهری و توسعه پایدار دارند [۵]. دسترسی مناسب به پارک‌ها پیش‌نیازی برای بهره‌مندی کامل ساکنان از مزایای خدمات اکولوژیکی و اجتماعی پارک‌ها است و با شادکامی شهروندان همبستگی معناداری دارد [۳]. پارک‌های شهری با فضاهای سبز عمومی و پهنه‌های آبی دارای کارکردهای اکولوژیکی [۵]، استراحت و تفریح [۶]، بهبود سلامت [۷]، چشم‌اندازسازی [۸] و حفاظت در برابر آتش [۵] هستند. پارک‌های شهری می‌توانند سلامت و زندگی ساکنان را بهبود بخشند [۹] و عنصر مهمی برای سنجش و اندازه‌گیری سطح زیست‌پذیری شهرها محسوب می‌شوند [۵].

پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در ارتقای کیفیت زندگی جامعه اهمیت زیادی دارند. علاوه بر محاسن اکولوژیکی و افزایش تعاملات اجتماعی باید اذعان کرد که پارک‌های شهری می‌تواند مزایای اقتصادی را هم برای شهرداری و هم شهروندان به ارمغان بیاورد. بالایش هوا توسط درختان، باعث کم شدن هزینه‌های کاهش آلودگی می‌شود. طراحی و ساماندهی پارک‌های شهری باعث افزایش جذابیت شهر، افزایش گردشگری و به دنبال آن افزایش درآمد می‌شود. پژوهش حاضر با هدف تحلیل توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای منتخب رسمی و غیررسمی ایران انجام شده است. برای رسیدن به هدف از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه کریتیک و کوکوسو استفاده شده است. وزن نماگرهای مورد استفاده در این پژوهش که همه آن‌ها از نوع مثبت هستند، از طریق مدل کریتیک به دست آمده‌اند و در تکنیک کوکوسو استفاده شده‌اند و در تکنیک کوکوسو استراتژی‌های سه‌گانه و مقدار K بررسی و تحلیل شده است. پژوهش به دنبال بررسی پرسش‌های زیر بوده است:

در استراتژی اول روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را داشته‌اند؟

در استراتژی دوم روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را داشته‌اند؟

در استراتژی سوم روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را داشته‌اند؟

### پیشینه تحقیق

چو و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش «ارزیابی پارک‌های شهری مبتنی بر داده‌های بزرگ، مطالعه موردی شهرهای چینی» نشان می‌دهند میانگین پوشش خدماتی پارک‌های شهری در شهرهای چین ۶۴/۸ درصد است و تفاوت‌های قابل توجهی بین شهرهایی با اندازه‌های جمعیتی و مکان‌های مختلف وجود دارد. نتایج نشان‌دهنده ضرورت بهسازی پارک‌های عمومی در شهرهای کوچک و متوسط و مناطق داخلی برای تقویت شهرنشینی و توسعه منطقه‌ای است [۵].

بحرینی و بل (۲۰۲۰) در پژوهش «الگوهای کاربری پارک شهری و ارتباط آن‌ها با عوامل کیفیت» نشان می‌دهند پارک‌های شهری نقش مهمی در افزایش کیفیت زندگی شهری دارند. بنابراین، رویکردهای متنوعی برای

در امتداد منطقه لوک گرین وی در فوژو نشان می‌دهند عواملی مانند تناسب امکانات خدمات ورزشی، پوشش گیاهی، تلاقی طبیعی و سلامت روان بر کیفیت ارائه خدمات در پارک‌های شهری تأثیر گذار است [۱۷].

به منظور ارتقای برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز، بهبود سطح بهداشت عمومی کودکان و فراهم کردن زمینه‌ای برای ساخت شهرهای دوست‌دار کودک است [۱۶].

زنگ و همکاران (۲۰۲۳) در ارزیابی جامع عرضه و تقاضا در پارک‌های شهری

### جدول ۱. نتایج مربوط به پیشینه و تاریخچه پژوهش

نویسنده	پژوهش	روش شناسی	نتیجه
چو و همکاران (۲۰۱۹)	ارزیابی پارک‌های شهری مبتنی بر داده‌های بزرگ، مطالعه موردی شهرهای چینی	شاخص کیفیت خدمات و GIS	میانگین پوشش خدماتی پارک‌های شهری در شهرهای چین ۸/۶۴ درصد است و تفاوت‌های قابل توجهی بین شهرهایی با اندازه‌های جمعیتی مختلف وجود دارد.
بحرینی و بل (۲۰۲۰)	الگوهای کاربری پارک شهری و ارتباط آن‌ها با عوامل کیفیت	ضریب همبستگی اسپیرمن	پارک‌های شهری نقش مهمی در افزایش کیفیت زندگی شهری دارند.
انخبلد و متسوی (۲۰۲۱)	تصورات جامعه در مورد مشارکت در ایجاد پارک شهری در شهر اولان باتور مغولستان	همبستگی و تحلیل رگرسیون	در اولان باتور پایتخت مغولستان، به دلیل جمعیت بیش از حد و استفاده بی‌برنامه از زمین، با کمبود پارک‌های شهری مواجه است.
چو و همکاران (۲۰۲۱)	اثرات کیفیت پارک شهری، ادراک محیطی و اوقات فراغت بر رفاه در میان جمعیت سالمند	آزمون تی و رگرسیون سلسله‌مراتبی	پارک‌های شهری برای رفاه ذهنی افراد میانسال و مسن مهم هستند.
لی و همکاران (۲۰۲۲)	فراتر از دسترسی: ارزیابی چندبعدی ارزش سهام پارک شهری در یانگژو چین	شاخص‌های دسترسی، منحنی لورنز و ضریب جینی	گروه‌های پردرآمد نسبت به گروه‌های با درآمد سطح پایین و متوسط به طور قابل توجهی از دسترسی بهتری به پارک برخوردارند.
وان دینتر و همکاران (۲۰۲۲)	پارک‌های سبز شهری برای رفاه ذهنی بلندمدت: روابط تجربی بین ویژگی‌های شخصی، ویژگی‌های پارک، حس مکان و رضایت از زندگی در هلند	مدل معادلات ساختاری	پارک‌ها و فضاهای سبز شهری می‌توانند به طور مثبت به رفاه ذهنی شهروندان کمک کنند.
دانگ و همکاران (۲۰۲۲)	در شناسایی و استراتژی بهینه‌سازی مناطق خدماتی پارک شهری بر اساس دسترسی به وسیله حمل‌ونقل عمومی در شهر پکن چین	منطقه خدماتی پارک (PSA)	توزیع عادلانه پارک‌ها می‌تواند برابری اجتماعی را ارتقا دهد و رفاه ساکنان را افزایش دهد.
وو و دینگ (۲۰۲۲)	استراتژی بهینه‌سازی برای پارک‌ها و فضاهای سبز در شهر شنیانگ: بهبود کیفیت عرضه و دسترسی	تحلیل مؤلفه اصلی	کیفیت عرضه پارک‌ها و فضاهای سبز شهری باید بهبود پیدا کند.
لانگ و همکاران (۲۰۲۳)	تجزیه و تحلیل دسترسی به پارک شهری بر اساس بافت فضایی؛ منطقه شهری چانگشا	درجه اتصال و GIS	دسترسی به پارک شهری شاخص مهمی برای سنجش استحکام همه‌جانبه شهر و شادی ساکنان است.
باتو و همکاران (۲۰۲۳)	پارک‌های شهری کاتالیزوری برای فعالیت‌ها: تأثیر ویژگی‌های درک‌شده از محیط پارک شهری بر سطح فعالیت بدنی کودکان	مانوا، تی، همبستگی و رگرسیون	پتانسیل پارک‌های شهری برای افزایش رفاه اجتماعی و بهداشتی شناخته شده است.
زنگ و همکاران (۲۰۲۳)	ارزیابی جامع عرضه و تقاضا در پارک‌های شهری در امتداد منطقه لوک گرین وی در فوژو	فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و GIS	عواملی مانند تناسب امکانات ورزشی و پوشش گیاهی بر کیفیت خدمات در پارک‌های شهری تأثیر گذار است.
جون (۲۰۲۳)	به سمت پارک شهری هوشمندتر: پارک شهروندان بوسان	تکنولوژی هوشمند	این مطالعه دستورالعمل‌هایی را برای تبدیل پارک شهری بوسان به یک پارک هوشمند ارائه می‌دهد.

با توجه به کارکردهای مهم پارک‌ها و فضاهای سبز شهری و نقش آن‌ها در نیل به توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای باید گفت که طراحی و ساماندهی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری مطلوب راهکاری برای حل بسیاری از معضلات حاد شهری و شهرنشینی شتابان و بی‌رویه در عصر حاضر است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای منتخب رسمی و غیررسمی ایران انجام شده است و نوآوری دارد. در زمینه پارک شهری و فضاهای سبز مطالعات موردی متعددی انجام

جون (۲۰۲۳) در بررسی به سمت پارک شهری هوشمندتر: پارک شهروندان بوسان به این نتیجه رسید که در میان انواع مختلف فضای بیرونی، یک پارک که زیرساخت عمومی شهری حیاتی است، باید به عنوان یک پارک هوشمند که بتواند فناوری‌های جدید را منعکس کند، برنامه‌ریزی و طراحی شود. این مطالعه پارک شهروندان بوسان، یک پارک شهری نماینده بوسان در کره را به عنوان یک سایت مطالعه موردی قرار می‌دهد و دستورالعمل‌هایی را برای تبدیل پارک موجود به یک پارک هوشمند ارائه می‌دهد [۱۸].

فیزیکی و روانی بازدیدکنندگان، بهبود سلامت عمومی و ارائه خدمات اکوسیستمی متعدد. پارک‌های شهری همچنین فضاهای مناسب زیادی را برای حضور بازدیدکنندگان در فعالیت‌های مختلف مانند ورزش، تفریح و استراحت فراهم می‌کند [۲۴].

استفاده از پارک شهری و عوامل مؤثر بر بازدید از پارک شهری توجه روزافزونی را هم از سوی سیاست‌گذاران و هم از سوی برنامه‌ریزان شهری به خود جلب کرده است [۲]. با بهبود استانداردهای زندگی، شهروندان استانداردهای بالاتری را برای کیفیت محیط زندگی خود ایجاد کرده‌اند [۱۵]. سازمان‌های شهری و مطالعات گذشته در مورد برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری بر مزیای چندگانه فضای سبز شهری و پارک‌های شهری تأکید داشتند. سرانه فضای سبز، پارک‌های شهری و مناطق تفریحی از عوامل مهم برای زیست‌پذیر و جذاب کردن شهرها برای جمعیت شهری هستند [۱۰]. طراحی پارک‌های شهری به‌ویژه پیکربندی فضا، تأثیرات قابل توجهی بر رفتارهای اجتماعی شهروندان در پارک‌ها دارد [۴].

توسعه زیرساخت شهری برای ایجاد شهرهای پایدار ضروری است [۲۵]. با توجه به رابطه نزدیک بین توسعه و زیست‌پذیری شهری، بهبود زیست‌پذیری شهری پیش‌زمینه‌ای برای توسعه پایدار در نظر گرفته می‌شود [۲۶-۲۸].

پارک‌های شهری فضاهای قابل توجهی در محیط شهری هستند و در صورت برنامه‌ریزی و طراحی مناسب می‌توانند مزایای اجتماعی، اکولوژیکی متعددی را ارائه دهند. پارک‌های شهری یک فرصت حیاتی برای افزایش پایداری در شهرها است و کیفیت زندگی شهری را بهبود می‌بخشد. برای ایجاد شهرهای پایدارتر و زیست‌پذیر، طراحی پارک‌های شهری لازم و ضروری است. در حال حاضر پارک‌های شهری یکی از زیرساخت‌های مهم حیاتی شهرها را تشکیل می‌دهند و نتایج مطالعات انجام‌شده و مباحث نظری نشان می‌دهد دسترسی به پارک‌های شهری و فضاهای سبز عمومی شاخص و معیار مهمی برای سنجش وضعیت زیست‌پذیری در شهرها است. پارک‌های شهری دارای کارکردهای متعدد اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و بصری، استراحت و تفریح، بهبود سلامت و عزت نفس و حتی کارکردهای ایمنی نیز هستند و نقشی مؤثر در توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای ایفا می‌کنند.

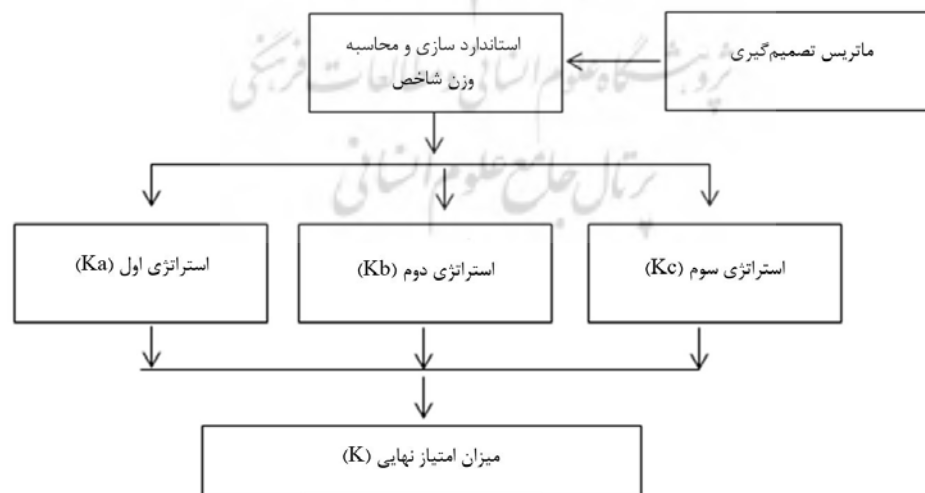
شده است؛ ولی در این پژوهش نوعی مقایسه تطبیقی بین کلان‌شهرهای مهم ایران انجام شده است و پژوهش جنبه نوآوری دارد. از سوی دیگر، تکنیک‌های چندشاخصه مطرح‌شده در این پژوهش به‌ویژه تکنیک تصمیم‌گیری کوکوسو برای اولین بار در ایران مطرح شده و از حیث روش‌شناسی پژوهش دارای نوآوری و به‌روز است.

### مبانی نظری

پارک‌های شهری نقشی کلیدی در توسعه پایدار شهری دارند [۵]. پارک شهری فضای سبزی است که به روی عموم باز است و تفریح به عنوان کارکرد اصلی آن است و امکانات تفریحی متنوع و جاذبه‌های بوم‌شناختی و دیدنی را ارائه می‌دهد. مفهوم پارک‌های شهری مدرن از برنامه‌ریزی شهری در قرن نوزدهم سرچشمه گرفته است. پارک‌ها به عنوان یک فضای سبز مهم در شهر «نوعی بازگشت طبیعت به شهرهای صنعتی» نامیده شده‌اند. در عین حال، به عنوان یک عنصر مهم از امکانات خدمات عمومی شهری، آن‌ها فضاهای عمومی برای ساکنان برای لذت بردن به عنوان بخشی از زندگی روزمره خود هستند. در جامعه مدرن، همان طوری که فضاهای باز به‌تدریج با ساختمان‌ها جایگزین می‌شوند، مزایای اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی پارک‌ها بیش از پیش مورد توجه قرار می‌گیرد [۱۴]. پارک‌ها نمایانگر زمین سبز درون شهری است که برای عموم باز است و کارکردهای اصلی آن‌ها شامل تفریح، حفاظت از محیط زیست، زیباسازی منظره و جلوگیری از بلایایی مانند سیل است [۱۹].

پارک‌های شهری شامل فضاهای سبز و آبی راهی برای بهبود سلامت جسمی و روانی بازدیدکنندگان است که به کاهش استرس کاری و افزایش شادی منجر می‌شود [۲۰ و ۲۱]. فضاهای سبز شهری سهم زیادی در سلامت و رفاه ساکنان شهر دارد. کیفیت و دسترسی به پارک شهری از عوامل حیاتی در تحریک مزایای سلامت جسمی و روانی است [۲۲]. ارتقای سطح خدمات برای فعالیت بدنی با بهبود کیفیت فضایی پارک‌های شهری یک استراتژی کلیدی برای ارتقای سلامت عمومی است [۲۳].

پارک‌های شهری به عنوان یکی از اجزای اصلی فضاهای سبز شهری، مزایای بسیاری را برای شهروندان فراهم می‌کنند، مانند کاهش استرس



شکل ۱. چارچوب نظری و مدل عملیاتی پژوهش

ایران پرداخته شده است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای انجام پژوهش از آمارنامه کلان‌شهرهای نام‌برده شده جمع‌آوری شده است. نماگرهای مورد استفاده در این پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است. وزن نماگرها که همه

### مواد و روش‌ها

در پژوهش کمی پیش رو با استفاده از تکنیک کریتیک و کوکوسو به بررسی و تحلیل توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای منتخب

آن‌ها از نوع مثبت هستند، از طریق مدل کریتیک به دست آمده‌اند و در تکنیک کوکوسو استفاده شده‌اند و در تکنیک کوکوسو استراتژی‌های سه‌گانه و مقدار K بررسی و تحلیل شده است.

جدول ۲. وزن نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

W Per	Wj	SD	Type	نماگر
۶/۹۱%	-/۰۷۹	۰/۳۲۹	+	مساحت کل فضای سبز شهری به مترمربع
۵/۶۳%	-/۰۸۸	۰/۲۸۲	+	مساحت فضای سبز تحت پوشش شهرداری
۵/۵۸%	-/۰۷۳	۰/۲۷۱	+	تعداد کل پارک‌ها
۱۰/۶۶%	-/۲۳۴	۰/۲۸۲	+	مساحت کل پارک‌ها به مترمربع
۶/۵۶%	-/۰۷۴	۰/۲۷۴	+	تعداد پارک‌های شهری
۹/۱۴%	-/۰۸۱	۰/۲۸۲	+	مساحت پارک‌های شهری
۵/۶۱%	-/۰۷۸	۰/۲۹۴	+	تعداد پارک‌های جنگلی
۷/۳۶%	-/۰۸۶	۰/۲۸۳	+	مساحت پارک‌های جنگلی
۱۰/۱۱%	-/۲۰۶	۰/۳۰۱	+	سرانه فضای سبز

مقدار وزن مساحت کل فضای سبز شهری به مترمربع (۰/۰۷۹)، مساحت فضای سبز تحت پوشش شهرداری (۰/۰۸۸)، تعداد کل پارک‌ها (۰/۰۷۳)، مساحت کل پارک‌ها به مترمربع (۰/۲۳۴)، تعداد پارک‌های شهری (۰/۰۷۴)، مساحت پارک‌های شهری (۰/۰۸۱)، تعداد پارک‌های جنگلی (۰/۰۷۸)، مساحت پارک‌های جنگلی (۰/۰۸۶) و سرانه فضای سبز (۰/۲۰۶) به دست آمده است.

تکنیک کریتیک یک روش بسیار کاربردی برای تعیین وزن معیارها است. نخستین گام تکنیک کریتیک تشکیل ماتریس تصمیم است. این ماتریس شامل m گزینه و n معیار است و به صورت کلی زیر نوشته می‌شود:

$$x_{ij} = \begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix}; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

گام دوم: نرمال سازی ماتریس تصمیم است که از رابطه اول برای معیارهای مثبت و از رابطه دوم برای معیارهای منفی استفاده می‌شود. بر اساس این استانداردسازی کلیه درایه‌ها بین عدد ۰ و ۱ قرار می‌گیرند.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}$$

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}$$

گام سوم: محاسبه مقادیر جمع وزنی و ضرب وزنی است. در این گام براساس روابط زیر مقادیر جمع وزنی (S) و ضرب وزنی (P) برای هر گزینه محاسبه می‌شود در دو رابطه زیر  $W_j$  وزن معیارها است که به عنوان ورودی وارد روش کوکوسو شده است این وزن می‌تواند مستقیم از نظر فرد تصمیم‌گیرنده و یا روش‌هایی نظیر آنتروپی شانون و غیره محاسبه شود. مقادیر  $S_i$  در واقع از روش SAW و مقادیر  $P_i$  از روش واسپاس گرفته شده است.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}),$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j},$$

تکنیک کریتیک یک روش بسیار کاربردی برای تعیین وزن معیارها است. نخستین گام تکنیک کریتیک تشکیل ماتریس تصمیم است. این ماتریس شامل m گزینه و n معیار است و به صورت کلی زیر نوشته می‌شود:

$$X = \begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix}$$

گام دوم در این روش نرمال سازی ماتریس تصمیم است. برای استانداردسازی از رابطه زیر استفاده می‌شود. با استفاده از این رابطه ماتریس تصمیم نرمال شده و تمامی درایه‌های آن در بازه صفر تا ۱ قرار می‌گیرند.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}$$

در گام سوم وزن معیارها تعیین می‌شود در فرایند تعیین وزن معیارها، انحراف معیار هر شاخص و همبستگی آن با معیارهای دیگر گنجانده شده است. در این رابطه، وزن آامین معیار  $W_j$  نامیده می‌شود.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{i=1}^m C_i}$$

که در آن  $W_j$  معرف وزن معیار  $j$  و  $C_j$  معرف میزان اطلاعات مجموع معیارهای  $k$  است که از  $k=1$  شروع شده و تا  $k=m$  ادامه دارد.  $C_j$  میزان اطلاعات استخراج‌شده از معیار  $j$  است که از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$C_j = \sigma_j \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij})$$

با توجه به روابط فوق، معیارهایی که دارای  $C_j$  بیشتری باشند وزن زیادی به خود اختصاص خواهند داد. در رابطه بالا  $\sigma_j$  انحراف معیار آامین معیار است و



گام پنجم: تعیین امتیاز نهایی و رتبه‌بندی گزینه‌ها است. در واقع این رابطه بیانگر جمع میانگین هندسی و میانگین حسابی سه استراتژی مرحله قبل است.

$$k_i = (k_{ia}k_{ib}k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}).$$

امتیاز (k) هر گزینه‌ای بزرگ‌تر باشد، نشان از برتری آن گزینه دارد [۳۹].

گام چهارم: تعیین نمره ارزیابی گزینه‌ها براساس سه استراتژی است. در این بخش امتیاز گزینه‌ها براساس سه استراتژی از ۳ رابطه زیر حاصل می‌شود. در این رابطه  $\lambda$  توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شود؛ اما در حالت ۰/۵ انعطاف‌پذیری بیشتری دارد.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)}$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i}$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max_i S_i + (1-\lambda) \max_i P_i)}; \quad 0 \leq \lambda \leq 1.$$

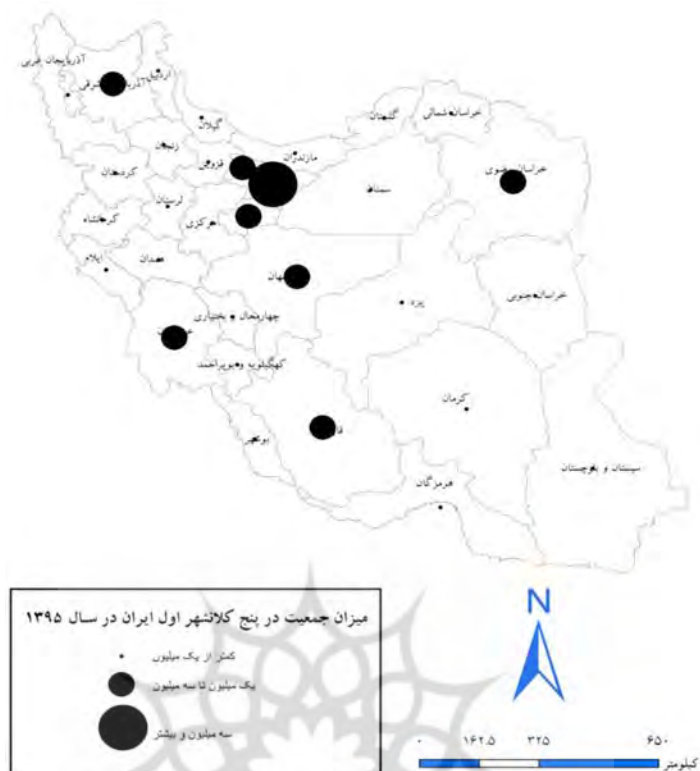


شکل ۲. فرایند انجام پژوهش

اصطلاحات یادشده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اصطلاح کلان‌شهر در زبان فارسی به واژه عام و فراگیری برای معرفی انواع شهرهای بزرگ با اشکال، اجزا و ترکیب‌های مختلف تبدیل شده است [۳۰]. توزیع فضایی کلان‌شهرهای مورد مطالعه در این پژوهش در شکل ۳ نمایش داده شده است.

#### کلان‌شهرهای مورد مطالعه

اصطلاح کلان‌شهر که در زبان فارسی برای معرفی انواع شهرهای بزرگ رواج یافته است، مفهوم واحد و روشنی ندارد. واژگان دیگری نظیر شهر بزرگ، ابرشهر، مادرشهر، مام‌شهر، شهرگان، منظومه شهری، مجموعه شهری، مجتمع‌های شهری، کانون شهری و جز این‌ها نیز به عنوان معادل با



شکل ۳. توزیع فضایی کلان‌شهرهای ایران به ترتیب جمعیت در سال ۱۳۹۵

است. در تکنیک کوکوسو از رابطه ۱ برای معیارهای مثبت و از رابطه ۲ برای معیارهای منفی استفاده می‌شود. متغیرهای مورد مطالعه در کلان‌شهرهای ایران معیارهای مثبت هستند و بیشتر بودن میزان آن‌ها امتیاز بیشتری دارد. برای استانداردسازی متغیرهای مورد مطالعه از رابطه اول استفاده شده است.

کلان‌شهرهای مورد مطالعه در این پژوهش کلان‌شهرهای رسمی و غیررسمی ایران مانند تهران، مشهد، اصفهان، کرج، شیراز، تبریز، اهواز، کرمانشاه، رشت، زاهدان، همدان و کرمان بوده است. طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن کلان‌شهرهای مورد مطالعه تقریباً ۲۲۸۶۴۱۹۵ هزار نفر را در خود جای داده‌اند.

#### یافته‌ها

از تکنیک کوکوسو برای استانداردسازی متغیرهای مورد مطالعه استفاده شده

جدول ۳. استانداردسازی نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

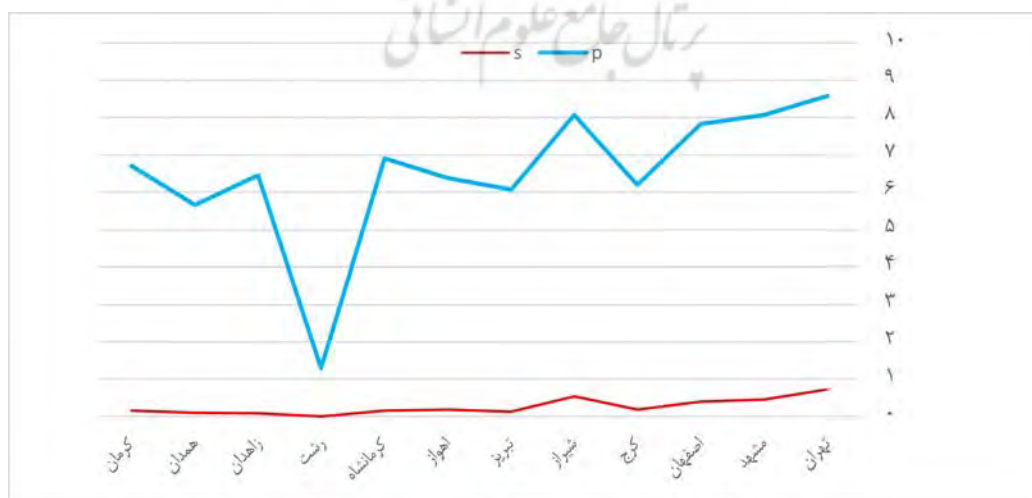
شاخص	مساحت کل فضای سبز مترمربع	مساحت فضای سبز تحت پوشش شهرداری	تعداد کل پارک‌ها	تعداد پارک‌ها به مترمربع	تعداد پارک‌های شهری	تعداد پارک‌های شهری	مساحت پارک‌های شهری	تعداد پارک‌های جنگلی	مساحت پارک‌های جنگلی	سرانه فضای سبز	شهر
تهران	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۰/۲۰۲۷	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۰/۵۸۰۴	
مشهد	۰/۶۳۷۱	۰/۰۹۷۳	۰/۲۷۱۱	۰/۶۴۴۳	۰/۲۸۴۳	۰/۴۹۴۸	۰/۳۳۳۳	۰/۰۶۶۵	۰/۶۵۰۰		
اصفهان	۰/۳۶۷۵	۰/۰۶۸۰	۰/۲۳۹۵	۰/۳۷۰۲	۰/۲۳۹۲	۰/۱۹۷۸	۰/۲۷۷۸	۰/۰۲۶۹	۱/۰۰۰۰		
کرج	۰/۰۴۱۸	۰/۰۱۹۸	۰/۰۸۵۴	۰/۱۵۱۷	۰/۰۸۶۱	۰/۰۹۵۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۰۰	۰/۵۸۳۳		
شیراز	۰/۴۵۶۸	۰/۰۶۵۶	۰/۱۰۸۵	۱/۰۰۰۰	۰/۱۰۴۸	۰/۱۱۸۷	۰/۵۵۵۶	۰/۲۰۳۴	۰/۸۶۸۳		
تبریز	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۸۲۲	۰/۲۲۰۴	۰/۰۸۳۴	۰/۱۷۴۴	۰/۱۱۱۱	۰/۰۰۹۲	۰/۳۱۹۲		
اهواز	۰/۰۶۳۳	۰/۰۲۴۷	۰/۰۸۶۸	۰/۲۸۰۰	۰/۰۸۷۹	۰/۲۱۵۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۲۷۴	۰/۳۸۳۳		
کرمانشاه	۰/۰۱۲۶	۰/۰۱۲۶	۰/۰۶۹۶	۰/۱۶۷۶	۰/۰۷۰۶	۰/۱۰۷۵	۰/۲۷۷۸	۰/۰۰۹۷	۰/۳۳۵۴		
رشت	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۹۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰		
زاهدان	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۷۷	۰/۰۶۴۲	۰/۱۸۹۷	۰/۰۶۵۱	۰/۰۶۷۸	۰/۰۵۵۶	۰/۰۲۱۲	۰/۰۵۴۲		

سراشته فضای سبز	مساحت پارک‌های جنگلی	تعداد پارک‌های جنگلی	مساحت پارک‌های شهری	تعداد پارک‌های شهری	مساحت کل پارک‌ها به مترمربع	تعداد کل پارک‌ها	مساحت فضای سبز تحت پوشش شهرداری	مساحت کل فضای سبز شهری به مترمربع	شاخص شهر
۰/۳۵۴۲	۰/۰۳۲۰	۰/۱۶۶۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۳۳	۰/۰۱۷۳	۰/۰۳۴۳	۰/۰۱۰۲	۰/۰۰۲۶	همدان
۰/۵۲۰۸	۰/۰۲۶۵	۰/۰۵۵۶	۰/۰۲۹۰	۰/۰۰۴۱	۰/۱۳۴۵	۰/۰۶۱۹	۰/۰۱۶۱	۰/۰۲۷۲	کرمان
۰/۲۰۶۰	۰/۰۸۶۰	۰/۰۷۸۰	۰/۰۸۱۰	۰/۰۷۴۰	۰/۲۳۴۰	۰/۰۷۳۰	۰/۰۸۸۰	۰/۰۷۹۰	وزن

در تکنیک کوکوسو گام سوم محاسبه مقادیر مربوط به جمع وزنی و ضرب وزنی است. در این گام مقادیر جمع وزنی (S) و ضرب وزنی (P) برای هر گزینه محاسبه می‌شود. در جدول ۴ مقادیر (S) و (P) مدل کوکوسو برای نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران محاسبه شده است.

جدول ۴. محاسبه مقادیر (S) و (P) نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

ردیف	کلان‌شهر	S	P
۱	تهران	۰/۷۳۶۲	۸/۵۸۳
۲	مشهد	۰/۴۵۶۲	۸/۰۷۲
۳	اصفهان	۰/۴۰۲۸	۷/۸۲۱
۴	کرج	۰/۱۸۱۹	۶/۱۹۴
۵	شیراز	۰/۵۴۰۸	۸/۰۶۳
۶	تبریز	۰/۱۳۲۶	۶/۰۷۳
۷	اهواز	۰/۱۸۴۳	۶/۳۷۸
۸	کرمانشاه	۰/۱۵۱۹	۶/۹۰۱
۹	رشت	۰/۰۰۱۷	۱/۲۹۷
۱۰	زاهدان	۰/۰۷۷۵	۶/۴۴۳
۱۱	همدان	۰/۰۹۸۸	۵/۶۶۰
۱۲	کرمان	۰/۱۵۶۱	۶/۷۱۰
	جمع	۳/۱۱۱	۷۸/۱۹۶
	max S	۰/۷۳۶۲	
	max P		۸/۵۸۳



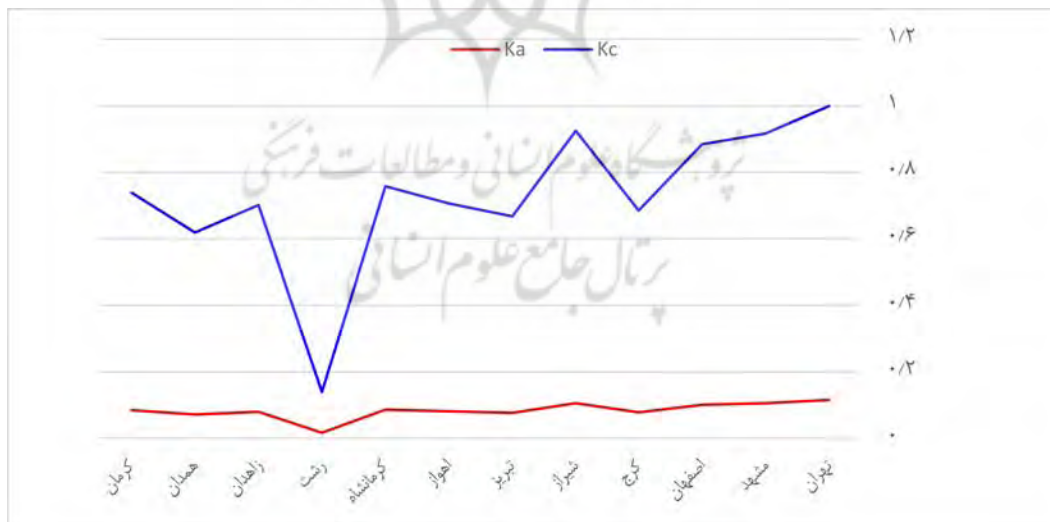
شکل ۴. محاسبه مقادیر (S) و (P) نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

مشهد (۷۰۷۲) و شیراز (۷۰۶۳) تعلق دارد و در این زمینه کمترین مقدار (P) به شهر رشت (۱/۲۹۷) تعلق داشته است. امتیاز هریک از گزینه‌ها براساس سه استراتژی از طریق رابطه‌های مذکور حاصل می‌شود. میزان  $\lambda$  توسط تصمیم گیرنده تعیین می‌شود و در حالت ۰/۵ انعطاف‌پذیری بیشتری دارد. میزان  $\lambda$  برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شده است. در جدول ۵ استراتژی‌های ۳ گانه تکنیک کوکوسو برای متغیرهای پارک‌های شهری در کلان‌شهرهای ایران محاسبه شده است.

بیشترین مقدار (S) محاسبه‌شده متغیرهای پارک‌های شهری در کلان‌شهرهای ایران به کلان‌شهر تهران (۰/۷۲۶۲) تعلق داشته است. بعد از کلان‌شهر تهران بیشترین مقدار (S) محاسبه‌شده به کلان‌شهرهای شیراز (۰/۵۴۰۸)، مشهد (۰/۴۵۶۲) و اصفهان (۰/۴۰۲۸) تعلق داشته است. بررسی مقدار (S) در کلان‌شهرهای مورد مطالعه نشان می‌دهد کمترین مقدار (S) به کلان‌شهر رشت (۰/۰۰۱۷) تعلق داشته است. بیشترین مقدار (P) محاسبه‌شده برای متغیرهای پارک‌های شهری به کلان‌شهر تهران (۸/۵۸۳) اختصاص داشته است. بعد از کلان‌شهر تهران بیشترین مقدار (P) محاسبه‌شده به کلان‌شهرهای

جدول ۵. محاسبه استراتژی‌های تکنیک کوکوسو نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

ردیف	کلان‌شهر	Ka	Kb	Kc
۱	تهران	۰/۱۱۴	۴۲۶/۲۳۳	۱/۰۰۰
۲	مشهد	۰/۱۰۵	۲۶۹/۸۰۱	۰/۹۱۶
۳	اصفهان	۰/۱۰۱	۲۳۸/۷۸۱	۰/۸۸۳
۴	کرج	۰/۰۷۸	۱۰۹/۸۸۳	۰/۶۸۵
۵	شیراز	۰/۱۰۶	۳۱۸/۷۱۶	۰/۹۳۴
۶	تبریز	۰/۰۷۶	۸۱/۲۹۳	۰/۶۶۷
۷	اهواز	۰/۰۸۱	۱۱۱/۴۳۳	۰/۷۰۵
۸	کرمانشاه	۰/۰۸۷	۹۳/۱۰۶	۰/۷۵۸
۹	رشت	۰/۰۱۶	۲/۰۰۰	۰/۱۴۰
۱۰	زاهدان	۰/۰۸۰	۴۹/۷۶۴	۰/۷۰۰
۱۱	همدان	۰/۰۷۱	۶۱/۴۷۳	۰/۶۱۹
۱۲	کرمان	۰/۰۸۴	۹۵/۲۷۲	۰/۷۳۸



شکل ۵. وضعیت استراتژی‌های تکنیک کوکوسو برای نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهرهای ایران

در تکنیک کوکوسو براساس رابطه ۹ میزان امتیاز نهایی هر یک از کلان‌شهرهای ایران محاسبه شده است. در این گام امتیاز (K) هر یک از کلان‌شهرها که بیشتر است، نشان از برتری آن گزینه دارد. در جدول ۶ با استفاده از تکنیک کوکوسو مقدار (K) کسب شده و رتبه کلان‌شهرهای ایران از حیث داشتن نماگرهای مرتبط به پارک‌های شهری محاسبه شده است.

در استراتژی اول (Ka) تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۰/۱۱۴) دارای بیشترین امتیاز بوده است. در استراتژی دوم (Kb) کلان‌شهر تهران با امتیاز (۴۲۶/۲۳۳) دارای بیشترین امتیاز بوده است. در استراتژی سوم (Kc) کلان‌شهر تهران با امتیاز (۱/۰۰۰) دارای بیشترین امتیاز بوده است. در هر سه استراتژی کلان‌شهر تهران بیشترین امتیاز را کسب کرده است. این در حالی است که در هر سه استراتژی کمترین امتیاز به شهر رشت تعلق دارد.

جدول ۶. محاسبه مقدار (K) و رتبه کلان‌شهرهای ایران در نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری

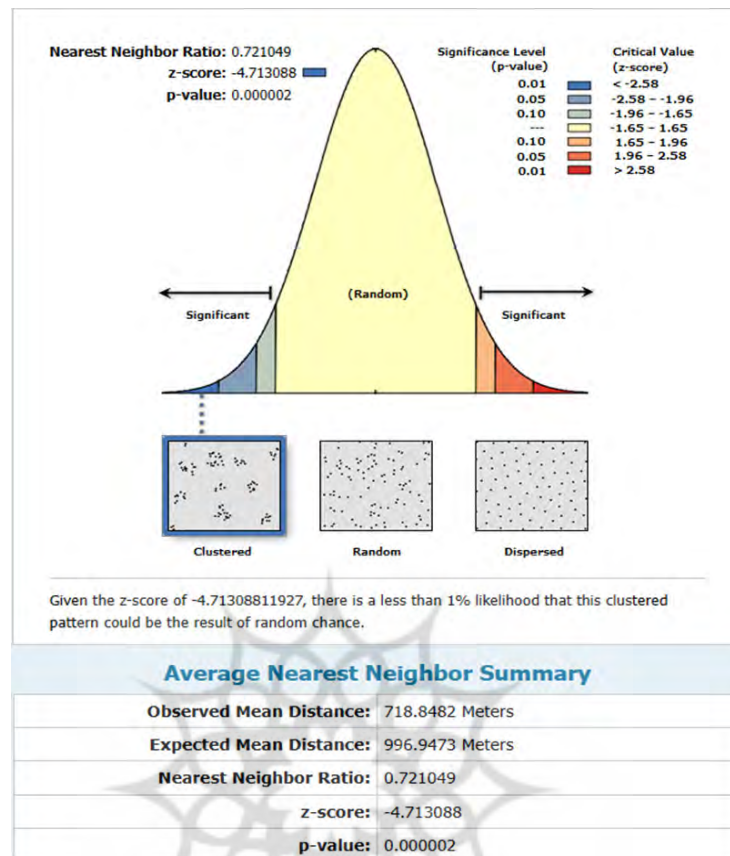
رتبه	K	کلان‌شهر	ردیف
۱	۱۴۶/۱۰۳	تهران	۱
۳	۹۳/۲۳۳	مشهد	۲
۴	۸۲/۶۹۵	اصفهان	۳
۶	۳۸/۶۸۹	کرج	۴
۲	۱۰۹/۷۳۹	شیراز	۵
۹	۲۸/۹۵۰	تبریز	۶
۵	۳۹/۲۵۷	اهواز	۷
۸	۳۳/۱۴۶	کرمانشاه	۸
۱۲	۰/۸۸۳	رشت	۹
۱۱	۱۸/۲۵۷	زاهدان	۱۰
۱۰	۲۲/۱۱۲	همدان	۱۱
۷	۳۳/۸۷۶	کرمان	۱۲



شکل ۶. مقدار امتیاز نهایی (K) کلان‌شهرهای ایران در نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری

ضعیف‌ترین امتیاز نماگرهای پارک‌های شهری را کسب کرده است. در شکل ۷ میانگین نزدیک‌ترین همسایگی الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز که در تکنیک کوکوسو رتبه دوم را به دست آورده، نشان داده شده است.

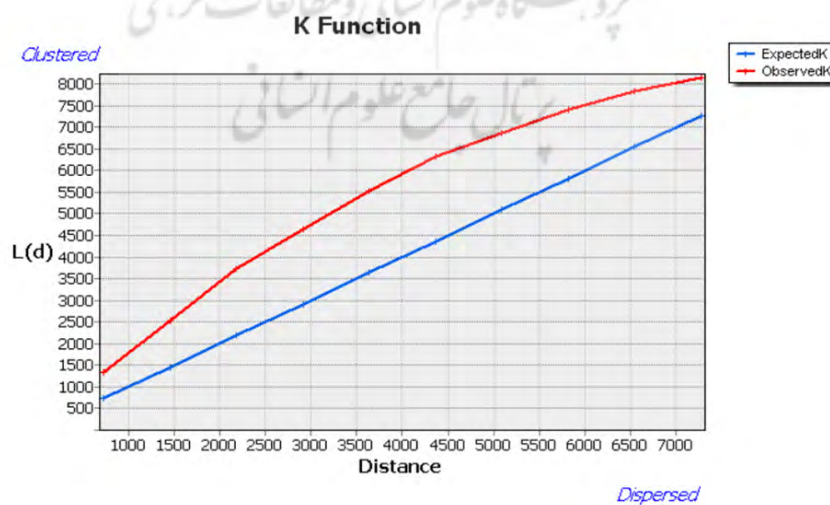
کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۱۴۶/۱۰۳) بیشترین امتیاز نماگرهای پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را کسب کرده است. بعد از کلان‌شهر تهران شهر شیراز با کسب امتیاز (۱۰۹/۷۳۹) بیشترین امتیاز را داشته است. کلان‌شهر مشهد به عنوان دومین شهر بزرگ ایران با کسب امتیاز (۹۳/۲۳۳) بعد از تهران و شیراز قرار گرفته است. در بین شهرهای مورد مطالعه، رشت با کسب امتیاز (۰/۸۸۳)



شکل ۷. میانگین نزدیک‌ترین همسایگی الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز

همسایگی الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز به صورت خوشه‌ای بوده است.

میانگین نزدیک‌ترین همسایگی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز ۰/۷۲۱۰۴۹ و میزان Z Score عدد ۴/۷۱۳۰۸۸- و میزان PValue مقدار ۰/۰۰۰۰۰۲ به دست آمده است. براساس میانگین نزدیک‌ترین



شکل ۸. تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله‌ای توزیع فضایی پارک‌های شهری در کلان‌شهر شیراز

کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۱۷۰) بیشترین امتیاز را داشته است. در استراتژی سوم (Kc) کلان‌شهر شیراز با کسب امتیاز (۰/۹۲۴)، کلان‌شهر مشهد با کسب امتیاز (۰/۹۱۶) و کلان‌شهر اصفهان با کسب امتیاز (۰/۸۸۳) بیشترین امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۰/۱۴۰) همدان با کسب امتیاز (۰/۶۱۹) کمترین امتیازها را داشته‌اند. در مجموع در این استراتژی کلان‌شهر تهران دارای بیشترین امتیاز و شهر رشت دارای کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری بوده است.

در مجموع مقدار امتیاز نهایی (K) به‌دست‌آمده از روش کوکوسو نشان می‌دهد کلان‌شهر تهران دارای بیشترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری بوده است. با وجود اینکه این متروپل ملی بالاترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را در بین شهرهای مورد مطالعه به دست آورده است، ولی با توجه به میزان جمعیت متمرکز شده در این کلان‌شهر، این شهر با حالت مطلوب فاصله دارد. از سویی بررسی زیست‌پذیری شهری فقط با استفاده از نماگرهای مربوط به میزان پارک‌ها و فضاهای سبز شهری امکان‌پذیر نیست و عوامل متعدد دیگری وجود دارند که میزان زیست‌پذیری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. بعد از کلان‌شهر تهران کلان‌شهرهای شیراز و مشهد دارای امتیازهای زیادی در زمینه پارک‌ها و فضاهای سبز شهری هستند. مقدار امتیاز نهایی (K) به‌دست‌آمده از تکنیک کوکوسو نشان می‌دهد در بین شهرهای مورد مطالعه، شهر رشت ضعیف‌ترین و کمترین امتیاز نماگرهای مربوط به پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را کسب کرده و این شهر در زمینه شاخص‌های مورد بررسی نیازمند توجه ویژه است.

#### مشارکت نویسندگان

محمود اکبری (۱۰۰ درصد)

#### تشکر و قدردانی

از کلیه کسانی که در این پژوهش نویسنده مقاله را یاری کرده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم. این پژوهش منافع تجاری برای نویسنده نداشته و در قبال ارائه اثر خود وجهی دریافت نشده و مقاله حامی مادی و معنوی نداشته است.

#### تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسنده بیان نشده است.

در نرم‌افزار Arc GIS از فرمان تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله‌ای برای تعیین خوشه‌بندی یا پراکندگی پدیده‌ها در فواصل مختلف جغرافیایی استفاده می‌شود. این تحلیل به تابع K نیز معروف است و این تابع نشان می‌دهد الگوی توزیع فضایی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری در کلان‌شهر شیراز به صورت خوشه‌بندی است.

#### بحث و نتیجه‌گیری

پارک‌ها و فضاهای سبز شهری یکی از زیرساخت‌های لازم و حیاتی در شهرها هستند که به افزایش کیفیت زندگی و رفاه شهروندان کمک می‌کنند. دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز شهری شاخص مهمی برای سنجش میزان زیست‌پذیری شهرها محسوب می‌شود. به همین دلیل، پژوهش حاضر با هدف تحلیل توزیع فضایی پارک‌های شهری در کلان‌شهرهای ایران انجام شده است. برای رسیدن به هدف از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه کریتیک و کوکوسو استفاده شده است. در این پژوهش سه پرسش مطرح شده است و به دنبال بررسی آن‌ها هستیم.

سؤال اول پژوهش با این مضمون بود که در استراتژی اول روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را دارند؟ در استراتژی اول تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۰/۱۱۴) دارای بیشترین امتیاز بوده است. در استراتژی اول کلان‌شهر شیراز با کسب امتیاز (۰/۱۰۶)، کلان‌شهر مشهد با کسب امتیاز (۰/۱۰۵) و کلان‌شهر اصفهان با کسب امتیاز (۰/۱۰۱) بیشترین امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۰/۱۰۶) و همدان با کسب امتیاز (۰/۰۷۱) کمترین امتیازها را داشته‌اند. در مجموع در این استراتژی کلان‌شهر تهران دارای بیشترین امتیاز و شهر رشت دارای کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری بوده است.

سؤال دوم پژوهش با این مضمون بود که در استراتژی دوم روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را دارند؟ در استراتژی دوم تکنیک کوکوسو کلان‌شهر تهران با کسب امتیاز (۲۳/۴۲۶) بیشترین امتیاز را داشته است. در استراتژی دوم کلان‌شهر شیراز با کسب امتیاز (۳۱۸/۷) کلان‌شهر مشهد با کسب امتیاز (۲۶۹/۸) و کلان‌شهر اصفهان با کسب امتیاز (۲۳۸/۷۸) بیشترین امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند. در این استراتژی شهرهای رشت با کسب امتیاز (۲/۰) زاهدان با کسب امتیاز (۴۹/۷۶) و همدان با کسب امتیاز (۶۱/۴۷) کمترین امتیازها را داشته‌اند. در مجموع در این استراتژی کلان‌شهر تهران دارای بیشترین امتیاز و شهر رشت دارای کمترین امتیاز بوده است.

سؤال سوم پژوهش با این مضمون بود که در استراتژی سوم روش کوکوسو کدام یک از کلان‌شهرهای مورد مطالعه بیشترین و کمترین امتیاز پارک‌ها و فضاهای سبز شهری را داشته‌اند؟ در استراتژی سوم (Kc) تکنیک کوکوسو

- [1] Bahriny F. Bell S. Patterns of Urban Park Use and Their Relationship to Factors of Quality: A Case Study of Tehran, Iran, *Sustainability*, 2020, 12(4): 1-33. <https://doi.org/10.3390/su12041560>
- [2] Zeng L. Liu C. Exploring Factors Affecting Urban Park Use from a Geospatial Perspective: A Big Data Study in Fuzhou, China, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(5): 1-21. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054237>
- [3] Long Y. Qin J. Wu Y. Wang K. Analysis of Urban Park Accessibility Based on Space Syntax: Take the Urban Area of Changsha City as an Example. *Land*, 2023, 12, 1061. <https://doi.org/10.3390/land12051061>
- [4] Sheng Q. Wan D. Yu B. Effect of Space Configurational Attributes on Social Interactions in Urban Parks, *Sustainability*, 2021, 13(14): 1-15. <https://doi.org/10.3390/su13147805>
- [5] Xu Z. Gao X. Wang Z. Fan J. Big Data-Based Evaluation of Urban Parks: A Chinese Case Study, *Sustainability*, 2019, 11(7), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su11072125>
- [6] Bertram C. Meyerhoff J. Rehdanz K. Wüstemann H. Differences in the recreational value of urban parks between weekdays and weekends, A discrete choice analysis, *Landscape and Urban Planning*, 2017, 159, 5-14. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.006>
- [7] McCormack G. R. Rock M. Swanson K. Burton L. Massolo A. Physical activity patterns in urban neighborhood parks: Insights from a multiple case study, *BMC Public Health*, 2014, 14, 1-13. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-962>
- [8] Chen B. Adimo O. A. Bao Z. Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: The case of Hangzhou Flower Garden, China, *Landscape and Urban Planning*, 2009, 93, 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.06.001>
- [9] Matsuoka R. H. Kaplan R. People needs in the urban landscape: Analysis of landscape and urban planning contributions, *Landscape and Urban Planning*, 2008, 84, 7-19. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.09.009>
- [10] Enkhbold B. Matsui K. Community Perceptions about Participating in Urban Park Establishment in Ulaanbaatar City, Mongolia, *Land*, 2021, 10(11): 1-12. <https://doi.org/10.3390/land10111268>
- [11] Chu Y. T. Li D. Chang P. J. Effects of Urban Park Quality, Environmental Perception, and Leisure Activity on Well-Being among the Older Population, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(21): 1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111402>
- [12] Li Z. Liang Z. Feng L. Fan Z. beyond Accessibility: A Multidimensional Evaluation of Urban Park Equity in Yangzhou, China, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2022, 11(8): 1-22. <https://doi.org/10.3390/ijgi11080429>
- [13] Van Dinter M. Kools M. Dane G. Weijs-Perrée M. Chamilothoni K. Van Leeuwen E. Borgers A. Van den Berg P. Urban Green Parks for Long-Term Subjective Well-Being: Empirical Relationships between Personal Characteristics, Park Characteristics, Park Use, Sense of Place, and Satisfaction with Life in The Netherlands, *Sustainability*, 2022, 14(9): 1-19. <https://doi.org/10.3390/su14094911>
- [14] Dang Y. Wang C. Chen P. Identification and Optimization Strategy of Urban Park Service Areas Based on Accessibility by Public Transport: Beijing as a Case Study, *Sustainability*, 2022, 14(12): 1-13. <https://doi.org/10.3390/su14127112>
- [15] Wu W. Ding K. Optimization Strategy for Parks and Green Spaces in Shenyang City: Improving the Supply Quality and Accessibility, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(8): 1-13. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084443>
- [16] Bao Y. Gao M. Luo D. Zhou X. Urban Parks—A Catalyst for Activities! The Effect of the Perceived Characteristics of the Urban Park Environment on Children's Physical Activity Levels, *Forests*, 2023, 14(2): 1-14. <https://doi.org/10.3390/f14020423>
- [17] Zheng Y. Wang S. Zhu J. Huang S. Cheng L. Dong J. Sun Y. A Comprehensive Evaluation of Supply and Demand in Urban Parks along "Luck Greenway" in Fuzhou, *Sustainability*, 2023, 15(3): 1-19. <https://doi.org/10.3390/su15032250>
- [18] Jun J. towards a Smarter Urban Park: Busan Citizens Park, *Designs*, 2023, 7(1): 1-19. <https://doi.org/10.3390/designs7010006>
- [19] Chen Q. Wang C. Lou G. Zhang M. Wu S. Measurement of Urban Park Accessibility from the Quasi-Public Goods Perspective, *Sustainability*, 2019, 11(17): 1-17. <https://doi.org/10.3390/su11174573>
- [20] Gilchrist K. Brown C. Montarino A. Workplace settings and wellbeing: Greenspace use and views contribute to employee wellbeing at peri-urban business sites, *Landscape and Urban Planning*, 2015, 138, 32-40. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.004>
- [21] White M. P. Elliott L. R. Gascon M. Roberts B. Fleming L. E. Blue space, health and well-being: A narrative overview and synthesis of potential benefits, *Environmental Research*, 2020, 191, 110169. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110169>
- [22] Wojnowska-Heciak M. Suchocka M. Blaszczyk M. Muszynska M. Urban Parks as Perceived by City Residents with Mobility Difficulties: A Qualitative Study with In-Depth Interviews, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(4): 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042018>
- [23] Liu M. Chen C. Yan J. Identifying Park Spatial Characteristics That Encourage Moderate-to-Vigorous Physical Activity among Park Visitors, *Land*, 2023, 12(3), 1-22. <https://doi.org/10.3390/land12030717>
- [24] Hu J. Wu J. Sun Y. Zhao X. Hu G. Spatiotemporal Influence of Urban Park Landscape Features on Visitor Behavior, *Sustainability*, 2023, 15(6): 1-13. <https://doi.org/10.3390/su15065248>
- [25] Wesolowska J. Urban infrastructure facilities as an essential public investment for sustainable cities – indispensable but unwelcome objects of social conflicts Case study of Warsaw Poland, *Transportation Research Procedia*, 2016, 16, 553 – 565. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.052>
- [26] Liu J. Han J. Does a Certain Rule Exist in the Long-Term Change of a City's Livability? Evidence from New York, Tokyo, and Shanghai, *Sustainability*, 2017, 9(10): 1-15. <https://doi.org/10.3390/su9101681>
- [27] Bibri S. E. Krogstie J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review, *Sustainable Cities and Society*, 2017, 31, 183-212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- [28] Wei Y.G. Huang C. Lam P.T.I. Yuan Z. Sustainable urban development: A review on urban carrying capacity assessment, *Habitat International*, 2015, 46, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.10.015>
- [29] Yazdani M. Zarate P. Zavadskas E. K. Turskis Z. A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems, *Management Decision*, 2018, 57(9), 1-20. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458>
- [30] Mahdizadeh J. Evolution in the concept, role and structure of megacities, *Urban Management Quarterly*, 2013, 17, 18-31. [In Persian]