

## Research Paper

**Environmental performance of 22 metropolitan areas of Tehran based on the green city approach**Mehdi Jirradi<sup>1</sup>, Rahim Sarvar<sup>2\*</sup>, Mehrdad Navabakhsh<sup>3</sup>

1, PhD in Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran  
2, Prof. in Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran  
3, Prof. in Sociology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

**Received:** 2021/07/14**Accepted:** 2022/01/01**PP:** 1-13

Use your device to scan and  
read the article online

**Keywords:**

Environmental Performance,  
22 metropolitan areas of  
Tehran, Green City  
approach, entropy and topsis.

**Abstract**

Urbanization, the second revolution in human history has led to the formation of cities that today, as the main causes of instability in the world have been profoundly affected by the development process and environmental challenges, with this having had many negative effects on the efficiency and performance of their development. The metropolis of Tehran, as the capital and largest city of the country, in recent decades has witnessed many changes, especially in the field of environment, and the pattern of urban development and its trend in this metropolis, more than the result of a cohesive management, has been mostly the result of the continuous increasing pressure of various factors that have shaped the current urban pattern. Therefore, in order to get out of the destructive consequences of traditional and different development patterns and approaches in Tehran, using environmentally friendly approaches such as the green city approach, has a very significant role in the process of development and achievement of sustainable urban development in this metropolis. The present research is theoretical- applied in type, descriptive-analytical in terms of study method and survey-library in terms of data collection method, which was done through administering a questionnaire. The statistical population includes 50 professors and urban planning specialists. The purpose of this study is to investigate the environmental performance of the 22 metropolitan areas of Tehran and ranking the mentioned areas based on the green city approach, its criteria and indicators, and finally to provide effective solutions to achieve sustainable urban development in these areas. Therefore, using entropy method, 32 quantitative indicators were weighed in the form of 6 criteria and then, using TOPSIS technique, the environmental performance of 22 regions was determined by ranking them. Accordingly, areas 22, 8 and 12 were the most favorable and areas 6, 17 and 10 had the most unfavorable environmental performance, respectively, based on the green city approach.

**Citation:** Jirradi, M; Sarvar, R; Navabakhsh, M.(2022),Environmental performance of 22 metropolitan areas of Tehran based on the green city approach. Journal Research and Urban Planning, Vol 13, No 50, PP 1-13.

**DOI:** 10.30495/JUPM.2022.28448.3931

\*Corresponding author: Rahim Sarvar

**Address:** Prof. in Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

**Tell:** +989122389990

**Email:** sarvarh83@gmail.com

## Extended Abstract

### Introduction

The outbreak of the Industrial Revolution in Europe about 3 centuries ago has led to various social, economic and especially environmental consequences in metropolitan areas. Therefore, cities are considered as the main causes of instability in the world, and any measures of global sustainability depend on urban sustainability. The green city approach, which leads to the results of sustainable development, has been proposed by environmentalists in recent years regarding the sustainability of the urban environment, it is very important.

### Methodology

The present research is theoretical- applied in type, descriptive-analytical in terms of study method and survey-library in terms of data collection method, which was done through administering a questionnaire. The statistical population includes 50 professors and urban planning specialists. The purpose of this study is to investigate the environmental performance of the 22 metropolitan areas of Tehran and ranking the mentioned areas based on the green city approach, its criteria and indicators, and finally to provide effective solutions to achieve sustainable urban development in these areas. Therefore, using entropy method, 32 quantitative indicators were weighed in the form of 6 criteria and then, using TOPSIS technique, the environmental performance of 22 regions was determined by ranking them.

### Results and discussion

Accordingly, areas 22, 8 and 12 were the most favorable and areas 6, 17 and 10 had the most unfavorable environmental performance, respectively, based on the green city approach.

### Conclusion

In the present study; According to the ranking of 22 districts of Tehran metropolis, districts 22, 8 and 12 had the highest and most desirable, respectively, districts 6, 17 and 10 had the lowest and most undesirable environmental performance, respectively. Ranking of regions based on research criteria are:

-In terms of land use criteria, buildings and energy; Areas 22, 1 and 4 are in the best condition.

-In terms of transportation criteria; Areas 12, 1 and 4 are in the best condition.

-In terms of waste criteria; Areas 8, 7 and 14 are in the best condition -.

-In terms of water and wastewater standards; Areas 9, 19 and 16 are in the best condition.

-In terms of noise pollution criteria, areas 19, 1 and 4 have the best situation.

-In terms of air quality criteria; Areas 7, 5 and 1 are in the best condition.

The most important strategies affecting the process of achieving sustainable urban development through the green city approach in the 22 metropolitan areas of Tehran are:

-Strengthening and upgrading the public and clean transportation network by increasing citizens' access to metro stations; especially in areas 21, 10, 14, 18, 19, 20 and 21.

-The need to increase the share of development of non-motorized transport such as bicycles in intercity travel; especially in the central part of the city such as areas 19, 7, 10, 1 and 4.

-The need to increase the amount of recycling and reuse of waste, especially in areas 13, 9, 1 and 4.

-Increasing the use of treated wastewater to irrigate urban green spaces by expanding municipal wastewater collection; especially in areas 22, 9 and 21.

-The need to increase the population with municipal sewage; especially in areas 5, 9, 21 and 22.

## عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران براساس رویکرد شهر سبز

مهدی جبرودی<sup>۱</sup>، رحیم سرور<sup>۲</sup>، مهرداد نوابخش<sup>۳</sup>

- ۱- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
 ۲- استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
 ۳- استاد گروه جامعه‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

## چکیده

شهرنشینی دومین انقلاب تاریخ بشر، سبب شکل‌گیری شهرهایی شده است که امروزه بعنوان عاملان اصلی ناپایداری در جهان، دچار تأثیرات عمیقی در روند توسعه شده‌اند و چالش‌های زیست محیطی، تأثیرات منفی زیادی بر کارایی و عملکرد توسعه آنها داشته است. کلانشهر تهران بعنوان پایتخت و بزرگترین شهر کشور، در دهه‌های اخیر شاهد دگرگونی‌های متعددی بویژه در عرصه زیست محیطی بوده و الگوی توسعه شهری و روند آن در این کلانشهر، بیش از آن که متأثر از نتیجه عملکرد یک مدیریت منسجم باشد، بیشتر حاصل فشارهای فزاینده عوامل مختلفی است که الگوی شهری حاضر را رقم زده است. از این رو جهت برون رفت از پیامدهای مخرب الگوها و رویکردهای سنتی و متفاوت توسعه در تهران، بکارگیری رهیافت‌های سازگار با محیط زیست همچون رویکرد شهر سبز؛ در روند توسعه و دستیابی به توسعه پایدار شهری در این کلانشهر، اهمیت بسزایی دارد. پژوهش حاضر از حیث نوع، نظری - کاربردی، از لحاظ روش مطالعه، توصیفی - تحلیلی و از نظر شیوه گردآوری اطلاعات، پیمایشی - کتابخانه‌ای و از طریق پرسشنامه و جامعه آماری آن شامل ۵۰ نفر از اساتید و متخصصان برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران و رتبه‌بندی مناطق مذکور براساس رویکرد شهر سبز، معیارها و شاخص‌های آن و در نهایت ارائه راهکارهای موثر جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری در مناطق مذکور می‌باشد. بنابراین با بهره‌گیری از روش آنتروپی به وزندهی ۳۲ شاخص کمی در قالب ۶ معیار پرداخته و سپس با استفاده از تکنیک تاپسیس، عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه بوسیله رتبه‌بندی آنها، تعیین گردید. براین اساس، مناطق ۲۲، ۸ و ۱۲ بترتیب در مطلوبترین و مناطق ۶، ۱۷ و ۱۰ نامطلوب‌ترین وضعیت عملکرد زیست محیطی براساس رویکرد شهر سبز قرار داشته‌اند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۱

شماره صفحات: ۱-۱۳

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



## واژه‌های کلیدی:

عملکرد زیست محیطی، مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران، رویکرد شهر سبز، آنتروپی و تاپسیس.

استناد: جبرودی، مهدی، سرور، رحیم، نوابخش، مهرداد (۱۴۰۱): عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران براساس

رویکرد شهر سبز، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۳، شماره ۵۰، مردادشت، صص ۱-۱۳.

DOI: 10.30495/JUPM.2022.28448.3931

. نویسنده مسئول: رحیم سرور

نشانی: استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۳۳۸۹۹۹۰

پست الکترونیکی: sarvarh83@gmail.com

مقدمه:

بود (Sasanpour&Nouruzi,2016: 312). با عنایت به موارد مطروحه، این تحقیق در پی پاسخگویی به سئوالات زیر انجام شده است:

۱. کدامیک از مناطق مورد مطالعه، تطابق بیشتری با رویکرد شهر سبز دارند؟

۲. وضعیت رتبه‌بندی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران براساس معیارهای پژوهش (۶ معیار کاربری اراضی، ساختمان و انرژی - حمل و نقل - زباله و پسماند - آب و فاضلاب - کیفیت هوا - آلودگی صوتی) چگونه است؟

۳. با عنایت به نتایج پژوهش، راهکارهای موثر بر روند دستیابی به توسعه پایدار شهری از طریق رویکرد شهر سبز در مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران کدامند؟

**پیشینه و مبانی نظری تحقیق:**

در باب مبانی نظری پژوهش؛ ویژگی متمایز برنامه‌ریزی و طراحی شهری در هزاره سوم میلادی، برنامه‌ریزی بر مبنای همگامی با طبیعت و رعایت اصول توسعه پایدار در تمام فعالیت‌های مربوط به مسائل شهری است (Razzaghian,2011: ۱۵۶). رویکرد شهر سبز، عملکرد زیست محیطی شهرهای بزرگ جهان را ارزیابی می‌کند. نمرات شاخص شهر سبز، نیاز ضروری شهرها در کشورهای درحال توسعه برای قرار گرفتن در مسیر توسعه پایدار را بیان می‌کند (Salehi-Bormi et al.,2018: ۲). شهر سبز، شهری دوستدار محیط زیست و سازگار با ایده توسعه اقتصادی پایدار است که می‌تواند برای ساکنان خود رفاه، آسایش و امنیت به همراه داشته باشد. در ایده «شهر سبز»، مدیران شهری می‌کوشند تا کمترین تأثیر تخریبی را بر روی زیست بومی داشته باشند که شهر روی آن اتکا دارد (Hosseini et al.,2019: 18). امروزه چالش‌های زیست محیطی متأثر از وقوع انقلاب صنعتی، تأثیرات منفی زیادی بر کارایی و عملکرد توسعه شهرها ایجاد کرده است. ظهور مسائل زیست محیطی در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، فراگذری از سیاست‌گرایی به توسعه صنعتی و رسیدن به سیاستی مابعد صنعت‌گرایی (Salehi-Bormi et al.,2018: 3)، از مهمترین خاستگاه‌های رویکرد شهر سبز می‌باشند که در ادامه به چند مورد از آنها اشاره شده است.

پیشینه شهر سبز به باغ شهر ابنزر هاوارد برمی‌گردد. پیشنهاد هاوارد رهایی از جنبه‌های مضر انقلاب صنعتی بود. وی در نظریه خود سه مغناطیس شهر، روستا و روستا-شهر را ارائه می‌دهد و به آفرینش قطب دیگری بنام شهر-روستا دست زد که در آن کار، فعالیت و سکونت توأمان در یک مکان جمع شده است (Sasanpour&Nouruzi,2016: 312).

بروز انقلاب صنعتی از حدود ۳ قرن پیش در اروپا، بر روند توسعه و به تبع آن، بر زندگی بشر تأثیرات عمیقی گذاشته است، بطوریکه امروزه روند رو به تزاید شهرنشینی، به یکی از ویژگی‌های تعریف شده‌ی قرن حاضر بدل شده است (Sasanpour et al.,2014: 129). چنین امری منجر به بروز پیامدهای مختلف اجتماعی، اقتصادی و بویژه زیست محیطی در کلانشهرها می‌گردد (Salehi et al.,2017: 76). ازاینرو شهرها به عنوان عاملان اصلی ایجاد کننده ناپایداری درجهان به شمار می‌روند (Dastmalchi,2010: 1) و هرگونه تمهیدات پایداری جهان در گرو پایداری شهری است (Sasanpour,2010: 90).

مطرح شدن توسعه پایدار بعنوان شعار اصلی هزاره سوم نیز ناشی از آثار شهرها بر گستره زیست کره و ابعاد مختلف زندگی انسان است (Firuzbakht&Parhizkar,2012: 214) و اساس هر بحثی درباره توسعه، بدون توجه به پایداری زیست محیطی ناتمام تلقی می‌شود و چنانچه توسعه پایدار هدف نهایی باشد، پایداری زیست محیطی شرط لازم جهت تحقق توسعه پایدار است (Sadjadi et al.,2019: 911).

لذا رویکرد شهر سبز که از نتایج توسعه پایدار منجر می‌شود، در سال‌های اخیر توسط طرفداران محیط زیست درخصوص پایداری محیط زیست شهری مطرح گردیده است و بعنوان جوهره توسعه پایدار شهری بر دل نگرانی نسبت به وضعیت محیط زیست شهری و حفاظت از آن با تکالیف ما در قبال نسل‌های حاضر و آیندگان بشهر تأکید دارد (Mohammadi&Kanaani,2016: 185). امروزه صاحب‌نظران عرصه مسائل شهری معتقدند بمنظور دستیابی به توسعه‌ای پایدار در سطح شهرها باید الگوهای برنامه ریزی و توسعه پیش روی شهرها هر اندازه امکان دارد با محیط زیست طبیعی سازگار باشد و در حفظ تعادل چرخه طبیعی حیات عمل کنند. ازاینرو بهره‌گیری از رویکردهای توسعه شهری سازگار با مسائل زیست محیطی همچون رویکرد نوین شهر سبز در توسعه شهرها از اهمیت بسزایی برخوردار است (Hosseini et al.,2019: ۱۹).

کلانشهر تهران بعنوان پایتخت، حدود یک چهارم جمعیت ایران را در خود جای داده که این امر منجر به گسترش و شدت فشارهای وارده بر محیط زیست و در نتیجه بروز انواع آلودگی‌های زیست محیطی، تخریب منابع و کاهش فضاهای طبیعی و در پی آن افزایش نیاز شهروندان تهرانی به محیط زیستی سالم شده است (Ghareh-Bakhsh et al.,2020: 41). بنابراین می‌باید در پی ایجاد شرایطی در جهت هماهنگی با محیط زیست و ایجاد محیط زیستی پایدار

تعیین و با استناد به اوزان اختصاصی شاخص‌ها و مدل ویکور، رتبه‌بندی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران را انجام داد. از نتایج این مقاله می‌توان به جایگاه ۱۵ شهر تهران در میان شهرهای آسیایی اشاره کرد. با عنایت به نتایج این پژوهش مناطق ۱، ۴ و ۸ در بهترین و مناطق ۱۰، ۱۱ و ۱۲ در بدترین وضعیت زیست محیطی قرار گرفتند.

مقاله‌ی بعدی تحت عنوان «ارزیابی عملکرد زیست محیطی شهرداری تهران براساس شاخص‌های سبز» در سال ۱۳۹۷، که با استفاده از استانداردهای ایزو ۱۴۰۳۱ به بررسی و ارزیابی عملکرد شهرداری و اولویت‌بندی موفقیت آن در تطابق با شهر سبز پرداخته است. نتایج پژوهش مذکور حاکی از آنست که شهر تهران تا رسیدن به شاخص‌های شهر سبز فاصله زیادی را باید طی کند و مدیریت شهری هم هنوز نتوانسته گامی اساسی در این راستا بردارد. لازم بذکر است دغدغه‌های زیست محیطی نظریه پردازانی همچون ابنزر هاوارد، هارلن باروز، استیون فوگل، آنتونی گیدنز و... فلسفه‌ی بروز رویکرد شهر سبز در سال‌های اخیر بوده است. مسائل و نگرانی‌هایی نظیر رهایی از جنبه‌های مضر انقلاب صنعتی در نظریه باغ شهر هاوارد یا تشکیل فضای جغرافیایی حاصل از رابطه متقابل انسان و طبیعت در نظریه باروز، از این قبیل موارد می‌باشد. ضمناً شاخص‌های کمی و کیفی مورد بررسی و تحلیل در مطالعات و مستندات پژوهش‌های خارجی در خصوص رویکرد شهر سبز همچون سلسله گزارش‌های «شاخص شهر سبز» در اروپا، آمریکا و کانادا و ... و همچنین گزارش‌های منتشره تحت عنوان «پایتخت سبز اروپایی» که هر ساله توسط اتحادیه اروپا منتشر می‌شود، اساس و چارچوب ابعاد و شاخص‌های پژوهش حاضر را تشکیل داده‌اند که با عنایت به آمار و اطلاعات موجود در کلانشهر تهران و بهره‌گیری از نظریات خبرگان حیطه‌ی برنامه‌ریزی شهری در قالب پرسشنامه، بومی‌سازی و در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در ادامه جدول شماره ۱ برخی دیگر از پژوهش‌های خارجی، درخصوص رویکرد شهر سبز را ارائه می‌دهد.

هارلن باروز معتقد است که سازگاری انسان با محیط طبیعی، یعنی یکپارچگی انسان و محیط طبیعی او، که می‌تواند کلیت اکولوژیک و در نهایت حدود قلمرو جغرافیا را تعیین کند. در این دیدگاه انسان و طبیعت در رابطه متقابل با هم، فضای جغرافیایی را شکل می‌دادند و چشم اندازه‌های جغرافیایی می‌آفریدند. در زمان طرح جغرافیا بمنزله بوم‌شناسی انسانی توسط باروز، تاکید بیشتر بر روی محیط طبیعی بود که بعدها محیط‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و مذهبی نیز به مطالعات بوم‌شناسی جغرافیایی اضافه گشت.

ایزه رکه معتقد است شرایط نامتعادل اکولوژیک نتیجه عدم تعادل در روابط انسانی است. پس در جهت هماهنگی میان مردم و طبیعت، پیش از هر چیز لازمست که جامعه انسانی متعادلی داشته باشیم. اگر در جامعه، در روابط اجتماعی مردم تعادلی بوجود آید، بین مردم و طبیعت نیز تعادل برقرار می‌گردد. آثارشیم اجتماعی کمک متقابل را به جای رقابت می‌پذیرد؛ بطوریکه هر یک از سکونتگاه‌ها می‌توانند سهم مثبتی در توسعه محیط انسان ساخت و در نهایت تکامل انسان و جامعه داشته باشند (Salehi-Bormi et al., 2018: 3).

از مهم‌ترین پیشینه‌های خارجی این پژوهش، می‌توان به گزارش‌های منتشره در خصوص رویکرد شهر سبز، تحت عنوان «پایتخت سبز اروپایی» که هر ساله توسط اتحادیه اروپا منتشر می‌شود، اشاره کرد. ایده پایتخت سبز اروپایی طرحی ابتکاری است که با شعار «شهرهای سبز - مناسب برای زندگی» از سال ۲۰۰۸ از سوی کمیسیون اروپا به اجرا در آمد. کمیسیون اروپا هر ساله، پیشروترین شهر در راستای توسعه پایدار را به عنوان پایتخت سبز اروپا معرفی می‌کند. پایتخت‌های سبز اروپا شهرهایی هستند که شهروندانشان کیفیت زندگی در شهر خود را از راه سیاست‌های دوست‌دار محیط زیست بهبود داده‌اند.

دو پژوهش از مهم‌ترین پژوهش‌های داخلی درخصوص رویکرد شهر سبز در کلانشهر تهران عبارتند از: مقاله‌ی منتشره تحت عنوان «ارزیابی و سنجش فضایی محیط زیست شهری با رویکرد شهر سبز (مطالعه موردی - کلانشهر تهران)» در سال ۱۳۹۸، که با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای فازی و مدل رتبه‌بندی ویکور، جایگاه تهران در میان ۲۲ شهر آسیایی را

جدول ۱- برخی دیگر از پژوهش های خارجی درخصوص رویکرد شهر سبز

انتشار	عنوان گزارش	مطالب مورد بررسی	نتایج
۲۰۰۹	شاخص شهر سبز اروپا	بررسی وضعیت زیست محیطی ۳۰ کلانشهر اروپا براساس ۱۶ شاخص کمی و ۱۴ شاخص کیفی در قالب ۸ معیار توسط مرکز علمی اقتصاددانان	شهرهای کپنهاگ و کی یف بترتیب رتبه های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند.
۲۰۰۹	راهی بسوی شهر سبز	بررسی شهر شنزن توسط اچ جی وو در چین که با حفظ توسعه سریع از یک شهر ۲۵۰ هزار نفری به کلانشهری ۱۲ میلیون نفری تبدیل شده است	سازماندهی تکنولوژیکی فعالیت های شهری سبب ایجاد یک شهر سبز گردید
۲۰۱۰	شاخص شهر سبز آمریکای لاتین	بررسی وضعیت زیست محیطی ۱۷ کلانشهر آمریکای لاتین براساس ۱۶ شاخص کمی و ۱۵ شاخص کیفی در قالب ۸ معیار توسط مرکز علمی اقتصاددانان	شهرهای کوریتیا و لیما بترتیب رتبه های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند.
۲۰۱۱	شاخص شهر سبز آمریکا و کانادا	بررسی وضعیت زیست محیطی ۲۷ کلانشهر آمریکایی و کانادایی براساس ۱۶ شاخص کمی و ۱۵ شاخص کیفی در قالب ۹ معیار توسط مرکز علمی اقتصاددانان	شهرهای سانفرانسیسکو و دیترویت بترتیب رتبه های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند.
۲۰۱۱	شاخص شهر سبز آسیا	بررسی وضعیت زیست محیطی ۲۲ کلانشهر آسیایی براساس ۱۴ شاخص کمی و ۱۵ شاخص کیفی در قالب ۸ معیار توسط مرکز علمی اقتصاددانان	شهرهای سنگاپور و کراچی بترتیب رتبه های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند.
۲۰۱۱	شاخص شهر سبز آفریقا	بررسی وضعیت زیست محیطی ۱۵ کلانشهر آفریقایی براساس ۱۲ شاخص کمی و ۱۳ شاخص کیفی در قالب ۸ معیار توسط مرکز علمی اقتصاددانان	شهرهای آکرا و مپوتو بترتیب رتبه های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند.
۲۰۱۲	اجرای مفهوم شهر سبز در شهرهای ثانویه و چالشی برای برنامه ریزی فضایی در شهرهای اندونزی	سیمرماتا و همکارانش، تجارب عملی شهرهای دنیا را در فرآیند برنامه ریزی و توسعه شهرهای بدون کربن پیشنهاد دادند.	در دنیا در اینکه چه شهری سبزتر است رقابت وجود دارد.

Sources: European Green City Index 2009- Latin American Green City Index 2010- US and Canada Green City Index 2011- Asian Green City Index 2011- African Green City Index 2011 – Simarmata et al.,2012- Wu.H.J 2009

### مواد و روش تحقیق:

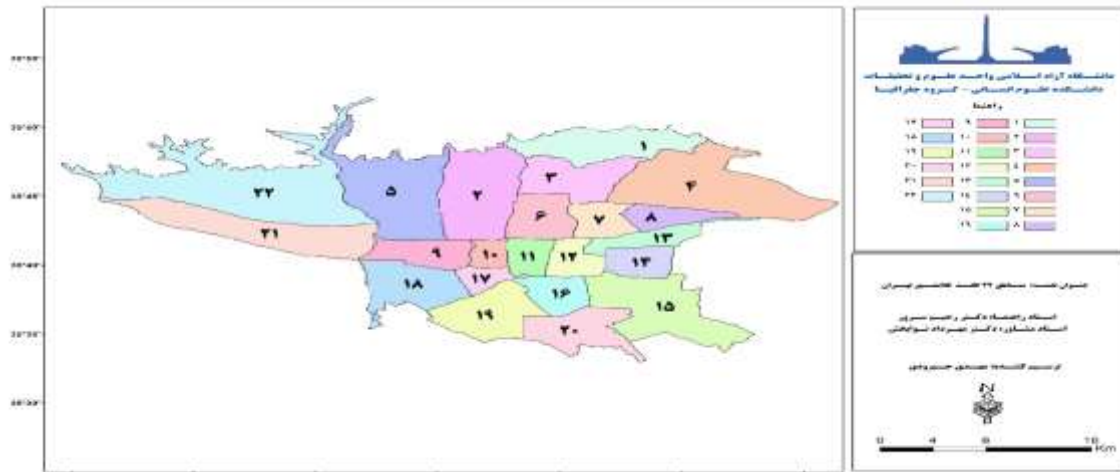
روش پژوهش حاضر با توجه به ماهیت و اهداف موضوع، روش توصیفی- تحلیلی با هدف کاربردی است که داده‌های آن با روش‌های آماری و ریاضی تحلیل شده‌اند. بدین منظور برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز از روش‌های مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و در قالب بررسی الگوهای مشابه داخلی و خارجی، کتاب‌ها، مقاله‌ها و گزارش‌های مرتبط، درگاه‌های اینترنتی علمی و قابل استناد استفاده شده و داده‌های مورد نیاز با آمارهای رسمی مرکز آمار ایران، سازمان محیط زیست، سایر اداره‌ها و مراکز مرتبط با موضوع، بویژه سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه شهرداری تهران جمع‌آوری شده است. ضمناً اسناد و مستندات خارجی مورد مطالعه در این تحقیق، از سایت‌ها و مستندات معتبر در زمینه‌ی رویکرد شهر سبز استخراج شده‌اند. ضمناً جامعه آماری تحقیق حاضر متشکل از ۵۰ نفر از اساتید دانشگاهی(هیات علمی تمام وقت) و کارشناسان(شهرداری،

سازمان محیط زیست و ...) خبره حیطه برنامه‌ریزی شهری(همگی با مدرک دکتری) می‌باشد که نظرات آنها در قالب پرسشنامه‌ای براساس طیف لیکرت جمع‌آوری و مورد بهره‌برداری قرار گرفت. جهت تحلیل آماری داده‌ها، با بهره گیری از روش آنتروپی شانون اقدام به وزندهی شاخص‌ها و با استفاده از تکنیک تاپسیس در نرم افزار Excell به رتبه‌بندی و بررسی عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲گانه کلانشهر تهران از نظر شاخص‌های پژوهش پرداخته و با استفاده از نرم افزار Arc Gis، نقشه مورد نیاز از این مناطق، ترسیم گردید. با عنایت به نو بودن این موضوع در کشور، ابعاد و شاخص‌ها براساس ادبیات جهانی حاکم بر رویکرد شهر سبز انتخاب و در مرحله بعد اقدام به بومی‌سازی آن‌ها با شرایط کلانشهر تهران شد. در نتیجه ابعاد و شاخص‌های مرتبط انتخاب و در مرحله بعد ۳۲ شاخص کمی انتخابی، در قالب ۶ معیار و با استفاده از پرسشنامه آنلاین طراحی شده براساس طیف لیکرت و بدلیل عدم امکان دسترسی ساده و

### محدوده مورد مطالعه:

کلانشهر تهران بیست و یکمین شهر دنیا، دهمین کلانشهر قاره آسیا و نخستین شهر ایران از نظر جمعیت است. این کلانشهر با جمعیتی معادل ۹,۰۱۳,۷ میلیون نفر و مساحتی کمی بیش از ۶۱۵ کیلومتر مربع با ۲۲ منطقه شهری، ۱۲۳ ناحیه و ۳۵۳ محله، بعنوان پرتراکم‌ترین کانون جمعیتی کشور مطرح می‌باشد (UN-HABITAT 2015&, Tehran Statistical Yearbook 2019,2020: 472).

مستقیم به متخصصان مورد نظر و نیز به جهت عدم نیاز به برنامه‌ریزی و کار فیزیکی گسترده در این نوع از نمونه‌گیری در مقایسه با دیگر روش‌های نمونه‌گیری، در این پژوهش از روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شده است. ضمناً بمنظور تبیین چارچوب مفهومی موضوع، از روش اسنادی و سپس بمنظور تکمیل مطالعات اسنادی از مدل‌های ریاضی مورد اشاره استفاده گردیده و با بهره‌گیری از این مدل‌ها، عملکرد مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران در قالب معیارها و شاخص‌های رویکرد شهر سبز، مورد بررسی و رتبه‌بندی قرار گرفت.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه (منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۹)

نرمال می‌کنیم و در گام‌های بعدی، میزان درجه انحراف (dz)، وزن هر شاخص (wj) و مقدار عدد K محاسبه می‌شوند. در مرحله بعدی، با استفاده از تکنیک تاپسیس، ارزیابی و رتبه‌بندی شاخص‌های مدنظر پژوهش، انجام گرفت. در تاپسیس، گزینه بهینه‌گزینه‌ای است که کمترین فاصله را از راه حل ایده آل و در عین حال دورترین فاصله را از راه حل منفی دارد (Moemeni et al., 2011: 132). گام‌های روش تاپسیس عبارتند از: تشکیل ماتریس تصمیم مساله، تشکیل ماتریس تصمیم نرمال شده، وزن کردن ماتریس تصمیم نرمال شده، تعیین جواب‌های ایده آل مثبت و منفی، محاسبه میزان فاصله مناطق از جواب‌های ایده آل مثبت و منفی، محاسبه شاخص نزدیکی نسبی به جواب ایده آل و ارزیابی و رتبه‌بندی مناطق. نتایج حاصل از روش آنتروپی حاکی از آنست که از میان شاخص‌های پژوهش، شاخص "میزان پسماند خشک جمع‌آوری شده در طرح مکانیزاسیون" با مقدار ۰/۲۶۴۴۳۲۰۷۳ دارای بیشترین وزن و اهمیت می‌باشد. بنابراین نسبت به دیگر شاخص‌ها در میزان توسعه یافتگی مناطق مورد بررسی، تاثیرگذاری بیشتری دارد. شاخص‌های "طول مسیر دوچرخه سواری" با ۰/۱۰۳۲۴۹۸۶ و "طول شریانی درجه ۲" با

کلانشهر تهران از شمال به سلسله جبال البرز از شرق به لواسانات و از غرب به کرج و از جنوب به ورامین محدود است (Tehran Statistical Yearbook 2019,2020: 11&12).

### بحث و ارائه یافته‌ها:

با توجه به مفاهیم و روش ارائه شده، جهت انجام محاسبات لازم و تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا با استفاده از روش آنتروپی شانون که یکی از پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است به ارزیابی و وزن دهی شاخص‌های پژوهش پرداخته شد. زیرا در مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM) و بویژه مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه، داشتن و دانستن اوزان نسبی شاخص‌های موجود، گام موثری در فرآیند حل مساله بوده و مورد نیاز است (Molaei Hashjin et al., 2018: 6). اولین گام از گام‌های روش آنتروپی، تشکیل ماتریس (داده‌ها) تصمیم‌گیری مساله می‌باشد و در این پژوهش، چون شاخص‌ها کمی هستند عدد واقعی شاخص‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم. در دومین گام، ماتریس تصمیم را

<sup>۵</sup>Multiple Attribute Decision Making

در ادامه، نتایج حاصل از وزندهی شاخص‌های پژوهش بوسیله روش آنتروپی در نرم افزار اکسل، در قالب جدول شماره ۲ ارائه می‌گردد. براساس نتایج روش آنتروپی، مقدار عدد ثابت K در این پژوهش ۰/۳۳۳۵۱۵۴۵۳ می‌باشد.

۰/۰۹۰۲۳۴۲۵۹، بترتیب رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند. جدول شماره ۵ جواب‌های ایده آل مثبت و منفی مناطق مورد مطالعه را ارائه می‌دهد، که براین اساس مناطق کارآمدتر (گزینه‌های بهینه)، مناطقی‌اند که کمترین فاصله را از راه حل ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی دارند.

جدول ۲ - مقادیر آنتروپی، درجه انحراف، وزن تخصیصی و ترکیبی و رتبه هر شاخص

رتبه	شاخص ها	آنتروپی	درجه انحراف	وزن تخصیصی	وزن ترکیبی	رتبه ترکیبی
۱	تراکم جمعیت	۰/۹۵۳۳۳۷۰۵۴	۰/۰۴۶۷۶۲۹۴۶	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۲۳۴۱۷۸۱۹	۱۲
۲	سرانه فضای سبز شهری در منطقه	۰/۹۱۱۶۲۶۹۹۴	۰/۰۸۱۳۳۰۰۶	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۴۴۲۵۵۱۹	۶
۳	تعداد بوستان های عمومی در منطقه	۰/۹۴۲۵۹۳۳۵	۰/۰۵۷۴۰۶۶۵	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۲۳۲۵۹۱۲	۱۳
۴	ساختمان های تحت پوشش اصلاح الگوی مصرف	۰/۹۳۱۱۰۳۳۹۹	۰/۰۶۸۱۹۶۶۰۱	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۲۶۸۳۴۷۷۲	۱۱
۵	امتیازبندی کیفیت ارزیابی محیط زیستی پروژه های شهری	۰/۹۹۹۳۱۹۷۵	۰/۰۰۷۶۸۰۲۵	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۰۰۲۹۹۱۴۱	۳۱
۶	امتیازبندی مدیریت محیط زیستی بهینه سازی انرژی	۰/۹۹۹۲۰۲۸۸۸	۰/۰۰۷۹۷۱۱۲	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۰۰۳۱۰۴۷	۳۰
۷	طول شبکه معابر در منطقه	۰/۹۶۶۰۴۶۶۸۱	۰/۰۳۳۹۵۳۳۱۹	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۹۴۶۱۳۹	۲۱
۸	تعداد ایستگاه های مترو در منطقه	۰/۹۲۲۰۵۸۸۰۹	۰/۰۷۷۹۴۱۱۹۱	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۳۹۰۳۱۱۷۵	۸
۹	تعداد ایستگاه های اتوبوس در منطقه	۰/۹۶۹۹۰۸۵۴۵	۰/۰۳۰۰۹۱۴۵۵	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۱۵۰۶۹۱۱۶	۱۹
۱۰	طول مسیر دوچرخه سواری در منطقه	۰/۷۹۳۸۲۰۷۸۳	۰/۲۰۶۱۷۹۲۱۷	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۱۰۳۲۴۹۸۶	۲
۱۱	طول بزرگراه ها	۰/۸۴۰۷۰۳۰۷۱	۰/۱۵۹۲۹۶۹۳۹	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۷۹۷۲۲۲۷۷	۴
۱۲	طول شریانی درجه ۱	۰/۹۱۳۹۳۰۵۶۱	۰/۰۸۶۰۶۹۴۳۹	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۴۳۱۰۱۶۱۶	۷
۱۳	طول شریانی درجه ۲	۰/۸۱۹۸۱۱۵۸۱	۰/۱۸۰۱۸۸۴۱۹	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۹۰۲۳۴۲۵۹	۳
۱۴	میزان بازیافت و استفاده مجدد از زباله در منطقه	۰/۹۶۶۰۷۵۹۱	۰/۰۳۵۳۹۲۴۰۹	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۱۷۷۳۳۷۱۳	۱۵
۱۵	سرانه زباله	۰/۹۸۱۴۸۳۰۱۴	۰/۰۱۲۵۱۶۹۸۶	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۶۲۶۸۲۲۲	۲۳
۱۶	میانگین روزانه کل پسماند شهری	۰/۹۶۷۳۹۷۱۷۹	۰/۰۳۲۶۰۲۸۲۱	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۱۶۳۲۶۷۵۱	۱۸
۱۷	میانگین روزانه پسماند تفکیک شده در میدا	۰/۹۶۴۸۷۱۷۳۶	۰/۰۳۵۱۲۸۲۶۴	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۱۷۵۹۱۴۳۵	۱۶
۱۸	مجموع کل پسماند جمع آوری شده از سطح منطقه	۰/۹۶۵۷۳۲۵۵۵	۰/۰۳۴۲۶۷۴۴۵	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۱۷۱۶۰۳۵۷	۱۷
۱۹	پسماند تر جمع آوری شده در طرح مکانیزاسیون	۰/۹۶۶۳۶۰۱۴۶	۰/۰۳۳۶۳۹۸۵۴	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۱۳۱۰۲۵۰۱	۲۰
۲۰	پسماند خشک جمع آوری شده در طرح مکانیزاسیون	۰/۳۲۱۰۸۷۱۷۳	۰/۶۷۸۹۱۲۸۲۷	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۲۶۴۴۳۲۰۷۳	۱
۲۱	میانگین سالانه مصرف آب	۰/۹۹۹۱۰۰۲۳۹	۰/۰۰۸۹۹۷۶۱	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۰۰۳۵۰۴۵۱	۲۹
۲۲	جمع آوری فاضلاب شهری	۰/۹۳۶۱۳۷۶۳۷	۰/۰۶۳۸۶۲۳۶۳	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۳۱۹۸۰۸۱۸	۹
۲۳	جمعیت دارای فاضلاب شهری	۰/۹۰۴۶۷۰۳۹۹	۰/۰۹۵۳۲۹۶۰۱	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۴۷۳۳۸۱۹۵	۵
۲۴	امتیازبندی مدیریت محیط زیستی پروژه های آب و فاضلاب	۰/۹۹۶۸۶۹۷۴۲	۰/۰۰۳۱۳۰۲۵۸	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۰۱۲۱۹۲۱۵	۲۷
۲۵	میزان غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن	۰/۹۸۹۸۶۴۳۷۴	۰/۰۱۰۱۳۵۶۲۶	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۵۰۷۵۶۹۱	۲۴
۲۶	میزان غلظت آلاینده دی اکسید گوگرد	۰/۹۵۷۴۰۱۹۰۳	۰/۰۴۲۵۹۸۰۹۷	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۲۱۳۳۲۱۵۷	۱۴
۲۷	میزان غلظت ذرات کمتر از ۱۰ میکرون	۰/۹۹۳۱۰۸۱۰۶	۰/۰۰۶۸۹۱۸۹۴	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۳۴۵۱۳۰۴	۲۵
۲۸	میزان غلظت ذرات کمتر ۲/۵ میکرون	۰/۹۸۶۵۵۳۷۶	۰/۱۳۴۴۶۲۴	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۶۷۳۳۵۷۱	۲۲
۲۹	میزان غلظت آلاینده ازن	۰/۹۹۲۳۱۹۲۸	۰/۰۰۷۶۸۵۰۷۲	۰/۰۱۷۱۹۹	۰/۰۰۲۹۹۳۲۸۵	۲۶
۳۰	میزان غلظت آلاینده مونوکسید کربن	۰/۹۴۴۱۴۴۸۹۸	۰/۰۵۵۸۵۵۱۰۲	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۲۷۹۷۰۹۶۴	۱۰
۳۱	میانگین سالانه آلودگی صوتی در منطقه - در روز	۰/۹۹۹۷۱۳۱۶۲	۰/۰۰۰۲۸۶۸۲۸	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۰۱۴۳۶۴۲	۳۲
۳۲	میانگین سالانه آلودگی صوتی در منطقه - در شب	۰/۹۹۷۹۵۵۹۵۸	۰/۰۰۲۰۴۴۰۴۲	۰/۰۲۲۱۱۳	۰/۰۰۱۰۲۳۶۱	۲۸

منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۹



اول تا پنجم رتبه‌بندی و دارای بیشترین میزان تطابق و انطباق با رویکرد شهر سبز و مناطق ۶، ۱۷، ۱۰، ۱۱ و ۱۵ بترتیب با شاخص نزدیک نسبی ۰/۰۸۵۸۶۹۰۶۶، ۰/۰۶۶۱۹۷۳۰۰۹، ۰/۶۶۸۱۵۴۱۸۶، ۰/۶۷۰۴۱۸۴۶۳ و ۰/۶۷۳۳۴۱۲۴۹ با بیشترین فاصله از ایده آل مثبت و کمترین فاصله از ایده آل منفی، بترتیب در ۵ جایگاه آخر رتبه‌بندی پژوهش قرار دارند؛ ازاینرو دارای کمترین میزان تطابق و انطباق با رویکرد شهر سبز در بین مناطق ۲۲ گانه می‌باشند. ضمناً مناطق ۲۱، ۱، ۱۸، ۵، ۱۹، ۹، ۲۰، ۳، ۷، ۱۶، ۱۴ و ۱۳ نیز بترتیب در جایگاه ششم تا هفدهم رتبه‌بندی قرار می‌گیرند.

نتایج حاصل از روش آنتروپی و تکنیک تاپسیس در پژوهش حاضر (نتایج جدول شماره ۳ - جواب سؤال اول پژوهش)، نشان‌دهنده آنست که هر چه شاخص نزدیک نسبی یک منطقه به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد، آن منطقه فاصله کمتری با ایده آل مثبت و فاصله بیشتری با ایده آل منفی دارد. با عنایت به مطالب فوق الذکر و نتایج رتبه‌بندی مناطق ۲۲، ۸، ۱۲، ۲ و ۴ کلانشهر تهران، بترتیب با شاخص نزدیک نسبی ۰/۷۳۹۲۴۷۱۷، ۰/۷۳۸۸۹۵۸۶۶، ۰/۷۴۲۵۲۲۱۳۹، ۰/۷۱۸۵۶۱۱۷۸ و ۰/۷۰۲۹۱۰۴۵۲ و با کمترین فاصله از ایده آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده آل منفی، بترتیب دارای جایگاه

جدول ۳ - فاصله مناطق از جواب های ایده آل مثبت و منفی، شاخص نزدیک نسبی و رتبه مناطق ۲۲ گانه

رتبه هر منطقه	شاخص نزدیک نسبی	فاصله مناطق از جواب ها		رتبه	شاخص نزدیک نسبی	فاصله مناطق از جواب ها		رتبه
		ایده آل منفی	ایده آل مثبت			ایده آل منفی	ایده آل مثبت	
۳	۰/۷۳۸۸۹۵۸۶۶	۰/۲۷۴۹۰۹۶۳۴	۰/۰۹۷۱۴۵۰۰۴	۱۲	۰/۶۹۰۲۵۶۸۴۶	۰/۲۶۴۳۹۵۰۰۸	۰/۱۱۸۶۴۲۵۸۱	۱
۱۷	۰/۶۷۵۲۳۷۶۴۴	۰/۲۶۳۲۰۸۶۹۲	۰/۱۲۶۵۹۲۸۷۵	۱۳	۰/۷۱۸۵۶۱۱۷۸	۰/۲۶۶۸۹۱۶۴۲	۰/۱۰۴۵۳۳۴۳۷	۲
۱۶	۰/۶۷۵۳۳۱۰۴۷	۰/۲۶۲۵۱۳۵۳	۰/۱۲۶۲۰۴۷۶	۱۴	۰/۶۷۶۶۷۷۲۲۳	۰/۲۶۲۸۶۵۵۱۷	۰/۱۲۵۵۹۹۶۳	۳
۱۸	۰/۶۷۳۳۴۱۲۴۹	۰/۲۶۱۰۹۱۲۷۸	۰/۱۲۶۶۶۳۴۸۷	۱۵	۰/۷۰۲۹۱۰۴۵۲	۰/۲۶۰۲۳۵۷۵۵	۰/۱۰۹۹۹۰۲۸۸	۴
۱۵	۰/۶۷۵۹۱۹۱۷۳	۰/۲۶۳۶۳۴۴۳۳	۰/۱۲۶۴۰۳۹۶۷	۱۶	۰/۶۸۸۴۵۴۷۷۲	۰/۲۵۹۶۳۷۶۴۵	۰/۱۱۷۴۹۳۳۶۷	۵
۲۱	۰/۶۶۱۹۷۳۰۰۹	۰/۲۶۳۴۵۵۹۰۴	۰/۱۳۴۵۲۹۹۶۶	۱۷	۰/۰۸۵۸۶۹۰۶۶	۰/۰۲۷۲۴۳۷۳۶	۰/۲۹۰۰۲۶۹۲۹	۶
۸	۰/۶۸۹۰۸۳۷۱۶	۰/۲۶۲۶۲۸۰۰۴	۰/۱۱۸۴۹۸۴۰۸	۱۸	۰/۶۷۵۹۶۱۸۹۲	۰/۲۶۳۷۴۹۹۰۵	۰/۱۲۶۴۳۴۶۷۲	۷
۱۰	۰/۶۸۱۱۲۲۸۳۳	۰/۲۶۵۲۳۰۵۶۴	۰/۱۲۰۲۱۰۱۶۲	۱۹	۰/۷۳۹۲۴۷۱۷	۰/۲۷۶۹۸۸۵۵	۰/۰۹۷۷۰۱۴۸۷	۸
۱۲	۰/۶۷۸۰۸۱۴۷۱	۰/۲۶۴۰۶۹۴۳۳	۰/۱۲۵۳۶۳۲۶۵	۲۰	۰/۶۸۸۰۰۲۲۹۴	۰/۲۶۴۲۵۷۴۸۵	۰/۱۱۹۸۳۴۴۱۶	۹
۶	۰/۶۹۳۵۷۶۶۱	۰/۲۶۴۵۱۷۷۷	۰/۱۱۶۹۳۳۶۳	۲۱	۰/۶۶۸۱۵۴۱۸۶	۰/۲۶۳۵۵۳۹۵۶	۰/۱۳۰۸۹۶۸۴۸	۱۰
۱	۰/۷۴۲۵۲۲۱۳۹	۰/۲۶۸۹۳۹۸۸۳	۰/۰۹۳۲۵۷۹۱۴	۲۲	۰/۶۷۰۴۱۸۴۶۳	۰/۲۶۱۳۳۰۶۶۲	۰/۱۲۸۴۷۱۶۴۳	۱۱

منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۹

و نقل - زباله و پسماند - آب و فاضلاب - کیفیت هوا - آلودگی صوتی) را ارائه می‌دهد.

جدول شماره ۴ (جواب سؤال دوم پژوهش) با کمک رنگ‌بندی، نتایج حاصل از رتبه‌بندی وضعیت عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران براساس ۶ معیار مورد مطالعه در پژوهش (معیارهای کاربری اراضی، ساختمان و انرژی - حمل

جدول ۴ - نتایج رتبه‌بندی عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه براساس معیارهای پژوهش

معیار پژوهش	وضعیت	مطلوبترین	مطلوب	رو به مطلوبیت	متوسط	رو به نامطلوبیت	نامطلوبترین
کاربری اراضی، ساختمان و انرژی	منطقه	۲۲	۱	۲	۳	۴	۲۱
حمل و نقل	رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۲۰
زباله و پسماند	مناطق	۸	۷	۶	۵	۴	۳
آب و فاضلاب	رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۲۰
کیفیت هوا	مناطق	۷	۵	۴	۳	۲	۱
آلودگی صوتی	مناطق	۱۹	۱۸	۱۱	۱۲	۱۱	۱۰

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۹

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها:

شهر تهران در چهار دهه اخیر بعنوان پایتخت؛ شاهد دگرگونی‌های متنوع و متعددی در عرصه‌های مختلف، از جمله مبحث زیست محیطی بوده است، چرا که الگوی توسعه شهری و روند آن در تهران، بیش از آنکه متأثر از نتیجه‌ی عملکرد یک مدیریت منسجم باشد، حاصل فشارهای فزاینده عوامل مختلفی است که الگوی شهری حاضر را رقم زده اند (Tabibian et al., 2015: 330). از اینرو کلانشهر تهران از نظر زیست محیطی دارای شرایطی بحرانی است و جایگاه این شهر در رتبه‌بندی های جهانی نیز گواهی بر این ادعاست، چرا که مهمترین شاخص در رتبه‌بندی جهانی شهرها پس از شاخص اقتصاد شهری که سهم ۱۹٪ را بخود اختصاص داده است، شاخص محیط زیست شهری با ۱۴٪ می‌باشد و این امر نشان از اهمیت بالای شاخص زیست محیطی در رتبه‌بندی های جهانی شهرهاست و بعنوان نمونه؛ کلانشهر تهران از نظر شاخص جهانی زیست‌پذیری در بین ۱۴۰ شهر جهان، رتبه ۱۲۷ام و از نظر شاخص کیفیت زندگی در بین ۲۳۱ شهر در جهان، رتبه ۱۹۹ام (Tehran Municipality Deputy of Urban Planning and Development, 2019) را دارا می‌باشد که بخش قابل توجهی از رتبه‌های مذکور به معضلات و چالش‌های زیست محیطی کلانشهر تهران برمی گردد.

در تحقیق حاضر؛ براساس رتبه‌بندی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران، مناطق ۲۲، ۸ و ۱۲ بترتیب بالاترین و مطلوبترین عملکرد زیست محیطی را داشته اند (جواب سؤال اول پژوهش)

که این نتایج ناشی از عواملی همچون تراکم جمعیت، میزان سرانه فضای سبز درون شهری و تعداد ساختمان‌های تحت پوشش اصلاح الگوی مصرف نسبت به کل ساختمان‌ها در منطقه ۲۲، طول مسیر دوچرخه سواری، سرانه پایین زباله نسبت به مناطق دیگر، میزان کمتر غلظت ذرات کمتر از ۱۰ میکرون و مونوکسید کربن در منطقه ۸ و تعداد ایستگاه‌های مترو و طول شریانی درجه ۲ در منطقه ۱۲ بوده است. همچنین مناطق ۶، ۱۷ و ۱۰ بترتیب پایین‌ترین و نامطلوبترین عملکرد زیست محیطی را داشته‌اند که این امر بدلایلی همچون داشتن یکی از بالاترین آمار سرانه زباله تولیدی و بالاترین میزان پسماند خشک جمع‌آوری شده در طرح مکانیزاسیون در منطقه ۶ تراکم جمعیتی بسیار بالا (دومین تراکم)، سرانه فضای سبز درون شهری بسیار پایین (دومین سرانه پایین)، طول مسیر دوچرخه سواری و طول شریانی درجه ۲ در منطقه ۱۷ و بالاترین تراکم جمعیتی و کمترین سرانه فضای سبز درون شهری در بین مناطق ۲۲ گانه بالا بودن میزان غلظت آلاینده‌های دی اکسید نیتروژن، ذرات کمتر از ۱۰ میکرون و ذرات کمتر از ۲/۵ میکرون در منطقه ۱۰ بوده است.

ضمناً در این تحقیق رتبه‌بندی مناطق براساس ۶ معیار کاربری اراضی، ساختمان و انرژی - حمل و نقل - زباله و پسماند - آب و فاضلاب - کیفیت هوا - آلودگی صوتی (جواب سؤال دوم پژوهش) با استفاده از تکنیک تاپسیس صورت گرفت که براین اساس در معیار کاربری اراضی، ساختمان و انرژی مناطق ۲۲، ۱ و ۴ دارای بهترین وضعیت (بترتیب در رتبه‌های اول تا

-بهبود کاربری اراضی و ساختمان با افزایش سرانه فضای سبز درون شهری؛ بویژه در مناطق ۸، ۱۰، ۷ و ۱۱؛ افزایش تعداد ساختمان‌های تحت پوشش اصلاح الگوی مصرف؛ بویژه در مناطق ۹، ۱۸، ۱۹ و ۱۵؛

-تقویت و ارتقاء شبکه حمل و نقل عمومی و پاک با افزایش دسترسی شهروندان به ایستگاههای مترو؛ بویژه در مناطق ۲۱، ۱۰، ۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۲۱؛

-ضرورت افزایش سهم توسعه حمل و نقل غیرموتوری نظیر دوچرخه در سفرهای درون شهری؛ بویژه در محدوده مرکزی شهر نظیر مناطق ۱۹، ۷، ۱۰، ۱۱؛

-ضرورت افزایش میزان بازیافت و استفاده مجدد از زباله، بویژه در مناطق ۱۳، ۹، ۲۱ و ۲۲؛

-ضرورت کاهش میزان سرانه زباله تولیدی، بویژه در مناطق ۱۲ و ۶؛

-توسعه امکانات و تاسیسات هضم بی‌هوازی(تبدیل پسماند و زباله به انرژی) جهت کاهش میانگین روزانه پسماند شهری؛ بویژه در مناطق ۴، ۵، ۱۵، ۱ و ۲؛

سوم) و مناطق ۸، ۱۰ و ۱۷ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم)، در معیار حمل و نقل مناطق ۱۲، ۸ و ۴ دارای بهترین وضعیت(بترتیب در رتبه‌های اول تا سوم) و مناطق ۱۴، ۱۰ و ۱۷ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم)، در معیار زباله و پسماند مناطق ۸، ۷ و ۱۴ دارای بهترین وضعیت(بترتیب در رتبه‌های اول تا سوم) و مناطق ۵، ۴ و ۶ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم)، در معیار آب و فاضلاب مناطق ۹، ۱۹ و ۱۶ دارای بهترین وضعیت(بترتیب در رتبه‌های اول تا سوم) و مناطق ۵، ۲۲ و ۲۱ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم)، در معیار کیفیت هوا مناطق ۷، ۵ و ۸ دارای بهترین وضعیت(بترتیب در رتبه‌های اول تا سوم) و مناطق ۴، ۱۸ و ۱۲ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم) و نهایتاً در معیار آلودگی صوتی مناطق ۱۹، ۱۸ و ۱۱ دارای بهترین وضعیت(بترتیب در رتبه‌های اول تا سوم) و مناطق ۵، ۱۷ و ۴ دارای بدترین وضعیت(بترتیب رتبه‌های بیستم تا بیست و دوم) می‌باشند. در ادامه؛ راهکارهای تاثیرگذار(جواب سؤال سوم پژوهش) بر روند دستیابی به توسعه پایدار شهری از طریق رویکرد شهر سبز در مناطق ۲۲گانه کلانشهر تهران عبارتند از:

#### جدول ۵ - مقایسه ی پژوهش حاضر با مطالعات پیشین

عنوان و سال انتشار پژوهش	ارزیابی عملکرد زیست محیطی شهرداری تهران براساس شاخص های سبز - سال ۱۳۹۷
نرم افزار یا مدل تحلیلی مورد استفاده و نتایج حاصله	نرم افزار SPSS - با استفاده از استانداردهای ایزو ۱۴۰۳۱ به بررسی و ارزیابی عملکرد شهرداری و اولویت بندی موفقیت آن در تطابق با شهر سبز پرداخته شد. نتایج پژوهش مذکور حاکی از آنست که شهر تهران تا رسیدن به شاخص های شهر سبز فاصله زیادی را باید طی کند و مدیریت شهری هم هنوز نتوانسته گامی اساسی در این راستا بردارد.
عنوان و سال انتشار پژوهش	ارزیابی و سنجش فضایی محیط زیست شهری با رویکرد شهر سبز(مطالعه موردی - کلانشهر تهران) - سال ۱۳۹۸
نرم افزار یا مدل تحلیلی مورد استفاده و نتایج حاصله	مدل تحلیل شبکه ای فازی و مدل رتبه بندی ویکور - جایگاه تهران در میان ۲۲ شهر آسیایی تعیین و با استناد به اوزان اختصاصی شاخص ها و مدل ویکور، رتبه بندی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران انجام و نتایج پژوهش مذکور حاکی از جایگاه پانزدهمی کلانشهر تهران در میان شهرهای آسیایی و قرارگیری مناطق ۱، ۴ و ۸ در بهترین و مناطق ۱۰، ۱۱ و ۱۲ در بدترین وضعیت زیست محیطی
عنوان پژوهش حاضر	عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه کلانشهر تهران براساس رویکرد شهر سبز
نرم افزار یا مدل تحلیلی مورد استفاده و نتایج حاصله در پژوهش حاضر	بهره گیری از روش آنتروپی جهت وزندهی به ۳۲ شاخص مورد بررسی در قالب ۶ معیار و سپس رتبه بندی عملکرد زیست محیطی مناطق ۲۲ گانه تهران با استفاده از تکنیک تاپسیس. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آنست که مناطق ۲۲، ۸ و ۱۲ بترتیب بالاترین و مطلوبترین و مناطق ۶، ۱۷ و ۱۰ بترتیب پایین ترین و نامطلوبترین عملکرد زیست محیطی را داشته اند. ضمناً در این پژوهش رتبه بندی مناطق براساس ۶ معیار کاربری اراضی، ساختمان و انرژی - حمل و نقل - زباله و پسماند - آب و فاضلاب - کیفیت هوا - آلودگی صوتی(جواب سؤال دوم پژوهش) با استفاده از تکنیک تاپسیس صورت گرفت که در هر معیار، مناطقی مطلوبترین و مناطقی نامطلوبترین عملکرد را داشته اند.
منبع : مطالعات نگارنده و یافته های تحقیق، ۱۳۹۹	

-ایجاد و گسترش درآمدهای پایدار از طریق دریافت مالیات سبز؛

-ضرورت سمت و سو بخشی سیاستگذاری‌ها بسوی اهداف رویکرد شهر سبز و معطوف‌سازی توجه مدیران شهری به مسائل زیست محیطی.

-ضرورت افزایش میزان روزانه پسماند تفکیک شده در مبدا؛ بویژه در مناطق ۱۷، ۲۲ و ۱۳؛

-افزایش استفاده از پساب‌های تصفیه شده جهت آبیاری فضاهای سبز شهری با گسترش جمع‌آوری فاضلاب شهری؛ بویژه در مناطق ۲۲، ۹ و ۲۱؛

-ضرورت افزایش میزان جمعیت دارای فاضلاب شهری؛ بویژه در مناطق ۵، ۹، ۲۱ و ۲۲؛

-کاهش میزان غلظت آلاینده‌ها نظیر ذرات کمتر از ۲/۵ و ۱۰ میکرون؛ بویژه در مناطق ۱۰، ۱۸ و ۱۹؛

-ضرورت کاهش میزان آلودگی صوتی؛ بویژه در منطقه ۶.

در ادامه جدول شماره ۵ به مقایسه‌ی پژوهش حاضر با مطالعات پیشین می‌پردازد.

در ادامه؛ در راستای تحقیق حاضر و با عنایت به یافته‌های پژوهش در جهت مطلوبیت بخشیدن به وضعیت زیست محیطی کلانشهر تهران و نیز مطالعات پژوهشی بیشتر در زمینه رویکرد شهر سبز، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد.

-سرمایه گذاری جهت توسعه و افزایش سهم حمل و نقل عمومی پاک و انبوه (مترو، اتوبوس‌های BRT و...) حمل و نقل ریلی، پیاده محور و غیرموتوری (دوچرخه) در سفرهای درون شهری؛

-بهبود استانداردهای زیست محیطی ناوگان حمل و نقل همگانی و غیرهمگانی؛

-ضرورت بکارگیری روش‌های نوین جداسازی آب شرب از آب بهداشتی و بهره گیری از فناوری‌های نوین و هوشمند آبرسانی در آبیاری فضاهای سبز شهری؛

-لزوم افزایش سهم انرژی‌های نو، پاک و تجدید پذیر (بادی، خورشیدی، زمین گرمایی و زیست توده)؛

-ضرورت فرهنگ‌سازی در جهت کاهش تولید زباله و پسماند و لزوم افزایش سهم تفکیک زباله و پسماند در مبدا توسط شهرداری و با مشارکت شهروندان؛

-هوشمندسازی و گسترش شبکه اینترنت پرسرعت جهت نیل به مفهوم واقعی شهر الکترونیک بمنظور کاهش تردها و سفرهای روزانه درون شهری؛

## References:

1. African Green City Index. (2011). Assessing the environmental Performance of Africa's major Cities, A Research Project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, Retrieved from: <https://www.siemens.com/greencityindex>.
2. Asian Green City Index. (2011). Assessing the environmental Performance of Asian's major Cities, A Research Project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, Retrieved from: <https://www.siemens.com/greencityindex>.
3. Dastmalchi, A., (2014). Green City and Sustainable Development, National Conference on Architecture and Sustainable Urban Landscape, Mehrzshahr International Institute for Architectural and Urban Studies, Mashhad, Iran, (In Persian).
4. European Green City Index. (2009). Assessing the environmental Performance of Europa's major Cities, A Research Project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, Retrieved from: <https://www.siemens.com/greencityindex>.
5. Firuzbakht, A., and Parhizkar, A., (2012). Strategies of urban environmental Structure with sustainable urban Development Approach (Case study: Karaj city). Human Geography Research

- (Geographical Research).80(44): 213 – 239. (In Persian).
6. Ghareh – Bakhsh, H., Malaei, M., Taghavi, L. (2020). Investigating the Interaction of Urban Management Indices on Iran's Global Environmental Performance Index (EPI). Quarterly Journal of Man and the Environment, 52: 35 – 48. (In Persian).
7. Hosseini, S.M., Rahnama, M.R., Ajzashokuhi, M., Kharazmi, O.A., (2019). Explaining the Scenarios of Achieving a Green City in the Metropolis of Mashhad, with a Futures Research Approach, Journal of Spatial Planning, Journal of Golestan University, 34(9):17 – 36. (In Persian).
8. Tehran Statistical Yearbook 2018& 2019.(2019&2020). Information and Communication Technology Organization of Tehran Municipality, data.tehran.ir. (In Persian).
9. Latin American Green City Index. (2010). Assessing the environmental Performance of Latin America's major Cities, A Research Project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, Retrieved from: <https://www.siemens.com/greencityindex>.
10. Moemeni, M., Jaafarnezhad, A., Sadeghi, Sh., (2011). Optimal Placement of Distribution Centers in the Marketing Process using mathematical Methods. Journal of Industrial Management (Management Knowledge).6(3): 129 – 148. (In Persian).

11. Mohammadi, J., and Kanaani, M.R., (2016). Analysis of the environmental Situation of Isfahan Metropolis in the Framework of the Green City Approach, *Journal of Space Geography*, Islamic Azad University, Ahar Branch, 17(58): 149 – 168. (In Persian).
12. Molaei Hashjin, N., Motamedimehr, A., Daneshnezafat, A., (2018). An Analysis of the Development of urban Areas of Rasht using TOPSIS and Shannon Entropy Techniques. *Quarterly Journal of Geographical Engineering of the Land*. 2(4): 1 – 14. (In Persian).
13. Razzaghian, F. (2012), ecological Analysis of urban Parks (Case study: Mashhad), *Ecology*, 38(64): 155 – 168. (In Persian).
14. Sadjadi, Zh., Afrasyabi – Rad, M.S., Tavakkolinia, J., Yusefi. H. (2019). Analysis of global environmental indicators with the approach of sustainable development in Tehran. *Quarterly Journal of Human Geography Research*, 50(4): 907 – 927. (In Persian).
15. Salehi, M., Musazadeh, H., Khodadad, M., (2017). Leveling of Tehran metropolitan areas in terms of sustainable development indicators using factor and cluster analysis. *Journal of Architecture and Sustainable City*. 5(1):75-90. (In Persian).
16. Salehi - Bormi, M., Noori Kermani, A., Rezaee, A.A., (2018). Evaluation of environmental Performance of Tehran Municipality based on Green City Indicators. *Quarterly Journal of Urban Management Studies*. 10(33): 1 – 15. (In Persian).
17. Sasanpur, F., and Noruzi, S., (2016). Sustainability of urban Areas with Green City Approach (Case study: 22 districts of Tehran metropolis), *Geography (Quarterly Journal of the Iranian Geographical Society)*, 14(50): 309 – 326. (In Persian).
18. Sasanpur, F., Tavvalaee, Y., Jaafari – Asadabadi, H., (2014). Liability of cities for sustainable urban development (Case study: Tehran metropolis), *Geography (Quarterly Journal of the Iranian Geographical Society)*, 12(42):129 – 157. (In Persian).
19. Sasanpur, F., (2010). *Fundamentals of Sustainability of Metropolitan Development with Emphasis on Tehran Metropolis*. Tehran Urban Planning and Research Center's Press. Retrieved from: <https://rpc.tehran.ir>. (In Persian).
20. Shaabani, M., Alavi, S.A., Meshkini, A., Salman Mahini, A., (2019). Spatial Evaluation of Urban Environment with Green City Approach (Case Study: Tehran Metropolis). *Human geography research (scientific – research)*. 51(1): 111 – 127. (In Persian).
21. Simarmata, H. A., Dimastanto, A., and Kalsuma, D., (2012). *Implementing Green City Concept in Secondary Cities: Challenges for Spatial Planning Process*, Jakarta: University Of Indonesia.
22. Stockholm Winner 2010 .(2015). *Stockholm – The first European Green Capital*, Retrieved from: <http://ec.europa.eu>.
23. Tabibian, M., Afshar, Y., Shahabi Shahmiri, M., (2015). Comparative Assessment of environmental Status of Tehran with 22 Asian Cities based on Green City Approach Indicators. *Quarterly Journal of Architecture and Urban Planning Armanshahr*. 15(8): 329 – 343. (In Persian).
24. Tehran Municipality, Deputy of Urban Planning and Development. (2018). (In Persian).
25. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). (2015), *International Guidelines on Urban and Territorial Planning*, UN-Habitat press.
26. US and Canada Green City Index. (2011). *Assessing the environmental Performance of US and Canadian's major Cities*, A research project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, Retrieved from: <https://www.siemens.com/greencityindex>.