مقاله پژوهشی

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و پنجم، شماره هشت، آبان ماه ۱۴۰۲(۱۸-۱)

سنجش پایداری شهری و تاثیر آن بر شاخص‌های کیفیت زندگی با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره تلفیقی (مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران)

مریم رباطی [۱] *

m.robati@srbiau.ac.ir

المیرا حقایقی [۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۹ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۱۳**

چکیده

زمینه وهدف: ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی، یکی از مهم ترین ابزارها در فرآیند برنامه ریزی توسعه پایدار است که توجه به آن در سیاست گذاری ها و برنامه ریزی ها امری ضروری است . مفهوم کیفیت زندگی ارتباط مستقیمی با نیازهای بشر دارد، بنابراین اگر چه چند بعدی بودن مفهوم کیفیت زندگی باید به عنوان یک کل در نظر گرفته شود، افراد باید سعی برای برآوردن نیازهای کلی خود برای بهینه سازی این نیازها کنند. این تحقیق شناسایی، انتخاب و بومی‌سازی شاخص‌های مورد نظر در رابطه با پایداری شهری و از طرفی ارتباط آن با شاخص‌های کیفیت زندگی در منطقه ۲ تهران می‌باشد

روش برر سی: در این پژوهش از روش های تصمیم گیری چند معیاره تلفیقی جهت وزن ئهی- ایوت بندی شاخص های بومی استفاده شده است. پس از مشخص شدن شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی هر کدام از معیارها و زیر معیارها وزن‌دهی شدند گزینه‌های مد نظر تحقیق از دو روش ویکور (VIKOR) و لینمپ (LINMAP) رتبه بندی شد و شاخص های به دست آمده در منطقه ۲ شهر تهران پهنه بندی شده است.

یافته ها: از ۶ معیار در نظر گرفته شده در بخش ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی، معیار فیزیکی با وزن نهایی ۰/۳۱ بالاترین امتیاز را کسب کرده و در بخش ارزیابی شاخص‌های کیفیت زندگی، معیار مدیریت شهری با وزن نهایی ۰/۵۸ بالاترین امتیاز را کسب کرده است.

بحث و نتیجه گیری: نتایج نشان داد که نواحی ۱ و ۸ هم از نظر شاخص کیفیت زندگی و هم از نظر پایداری شهری زیست محیطی رتبه پایینی را کسب نموده اند در صورتی که سایر نواحی مانند نواحی ۲ و ۷ شاخص کیفیت زندگی و پایداری شهری زیست محیطی رتبه بالایی را به خود اختصاص داده اند.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی، کیفیت زندگی، روش های تصمیم گیری چند معیاره.

۱- استادیار، گروه علوم محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۲- کارشناس ارشد علوم محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

J. Env. Sci. Tech., Vol 25, No. 8, November, 2023

Measuring urban sustainability and its effect on quality of life indicators with integrated multi-criteria decision-making approach (Case study: District 2 of Tehran)

MaryamRobati [1*]
m.robati@srbiau.ac.ir
Elmira Haghayeghi [2]

Admission Date: July 4, 2023 Date Received: May 9, 2021

Abstract

Background and Objective: Environmental sustainability assessment is largely dependent on a thorough understanding of thefactors influencing sustainability and how they are selected. Therefore, the purpose of thisdissertation is to identify, select and localize the desired indicators in relation to environmentalsustainability and on the other hand its relationship with quality of life indicators in District 2 ofTehran.

Material and Methodology: The questionnaires were completed by two groups (experts and citizens) to determine the indicators and then analyzed and evaluated the research options were ranked using VIKOR and LINMAP methods. The options considered in this study are 9 areas in District 2 of Tehran

Findings: The results show that The results showed alpha coefficient was calculated to measure the internal stability of the questionnaires. According to the results, alpha is 0.954 based on the completed questionnaire in the environmental sustainability assessment section by expert and based on the supplementary questionnaires of citizens is 0.875 and this indicates a go degree of internal reliability of the questionnairesis.

Discussion and Conclusion: The results show that out of 6 criteria considered in the environmental sustainability assessment section, physical criterion with So that zone 8 with a score of 1has the lowest amount of environmental sustainability and zone 2 with a score of 0 has the highest amount of environmental sustainability. Also, the ranking results of the 9 districts of Region 2 using the Linamp method show that District 2 has the highest rank in terms of quality of life indicators and District 8 has the lowest quality in terms of quality of life indicators.

Keywords: Urban Sustainability Assessment, Life Quality, Multi Criteria Descion Making.

1- Assistant Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran *(*Corresponding Author*)

2- Master of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

مقدمه

سنجش پایداری به عنوان ابزار کارآمد برای دستیابی به توسعه پایدار و بهبود اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و زندگی انسان همواره باپیچیدگیهای زندگی انسانی درگیر است. این پیچیدگی ناشی از تعامل عناصر مورد مطالعه با یکدیگر و با محیط است (۱). ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی، یکی از مهم ترین ابزارها در فرآیند برنامه ریزی توسعه پایدار است که توجه به آن در سیاست گذاری ها و برنامه ریزی ها امری اجتناب ناپذیر است . مفهوم کیفیت زندگی ارتباط آن با نیازهای بشر است. بنابراین اگر چه چند بعدی بودن مفهوم کیفیت زندگی باید به عنوان یک کل در نظر گرفته شود، افراد باید سعی برای برآوردن نیازهای کلی خود برای بهینه سازی این نیازها کنند (۲). مفاهیم زیست پذیری و کیفیت زندگی شهری که واحدهای اساسی پایداری شهری هستند در میان اولویت در برنامه ریزی و برنامه های سیاسی مهم ترین عوامل رقابت بین شهرها امروز به نظر می رسند . کیفیت زندگی در واقع به یک امکان اندازه گیری و ایجاد یک مقایسه در میان مکان های محلی، ملی و بین المللی، تبدیل شده است و به طور فزاینده و مهمی به عنوان یک ابزار سیاسی مورد استفاده است رشد شتابان شهرنشینی در ایران طی دو دهه اخیر تاثیرات نا شی از رشد شاخص ها بر ارتقا کیفیت زندگی را کاهش داده یا بی اثر کرده است. این بدان معنی است که رشد شهرنشینی (رشد تقاضا) با سرعتی به مراتب بیشتر از شاخص های کیفیت زندگی شهری (رشد عرضه) در حال افزایش است .مشکلات زیست محیطی یکی از اساسی ترین مسائل شهر امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن ها با محیط طبیعی است؛ نتیجه‌ی این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم خواهد بود. (۲) با توجه به نقش غیرقابل کتمان شهرها در تولید، رشد و توسعهٔ پایدار ملی، ضرورت افزایش کیفیت زندگی ساکنان سکونتگاههای شهری بر کسی پوشیده نیست (۳).

برای ارزیابی وضعیت کیفیت زندگی شهروندان، شاخص هایی از جمله شاخص های اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی، زیست محیطی، و حمل و نقل مورد سنجش قرار می گیرد. هدف اساسی از این بررسی شناخت ابعاد و رویکردهای کیفیت زندگی و سنجش میزان سطح کیفیت زندگی در منطقه۲ تهران با توجه به استانداردها با در نظر گرفتن شاخص های بومی در این منطقه است. در واقع، سنجش سطح پایداری و تحلیل آن می‌تواند زمینه‌ساز تعیین راهبردهای لازم برای ارتقای پایداری باشد، آنچه که این تحقیق با تمرکز بر شهر تهران و منطقه ۲ انجام شده است.

۱-۱. پیشینه تحقیق

- رضایی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله «تحلیل رضایتمندی از شاخص های کیفیت محیط در شهر های جدید (مورد مطالعه: شهر جدید پرند)» با طبقه بندی کیفیت زندگی را از نظر پنج بعد اقتصادی، اجتماعی، کیفیت مسکن، ارائه خدمات شهری و کیفیت دسترسی و حمل و نقل به این نتیجه رسیدند که کیفیت محیط سکونت از دیدگاه ساکنان شهر جدید پرند در همه شاخص ها در سطح پایینی قرار دارد و فقط شاخص دسترسی و حمل و نقل نزدیک به متوسط است.
- خواجه شاهکوهی و مهدوی (۱۳۹۱) در مقاله ای با عنوان «ارزیابی و تحلیل شاخص های ذهنی کیفیت زندگی در شهرهای مرزی (مطالعه موردی: شهر بندر ترکمن)» کیفیت زندگی را در این شهر با استفاده از ابعاد ذهنی (اقتصادی، کالبدی – محیطی و اجتماعی - فرهنگی) بررسی کردند؛ نتایج حاصل از پرسش نامه ها در مطالعه یاد شده برای بیشتر مؤلفه ها معناداری کمتر از ۹۰ درصد را نشان می دهند و بیشتر ساکنان شهر بندر ترکمن از کیفیت زندگی خود رضایت اندکی دارند.
- در سال ۲۰۱۱ در مقاله ای با عنوان «بررسی کیفیت زندگی برای کاهش فقر با استفاده از سیستم اطلاعات

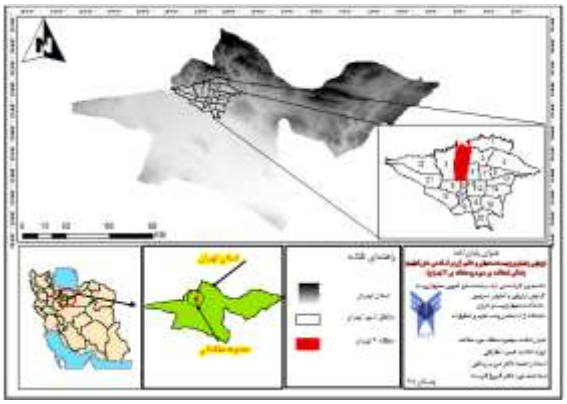
جغرافیایی» که Rossouw و Pacheco، در بررسی کیفیت زندگی با استفاده از دوازده شاخص در سه حوزه اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی دریافتند کیفیت زندگی ۶۱ درصد از محیط جغرافیایی زیر حد متوسط، ۱۷/۹۴ درصد بسیار فقیر و ۱۶/۵۵ درصد در حد متوسط است. آنها علاوه بر اولویت بندی مناطق برای توسعه بیشتر از نظر خدمات، بر دخالت های فوری و آگاهانه دولت برای ارتقای سطح کیفیت زندگی و جلوگیری از فقر تأکید کردند. همچنین در مقاله ای با عنوان «ارزیابی غیر اقتصادی کیفیت زندگی در سطح منطقه ای (مطالعه موردی: نیوزلند)» اظهار داشتند که کیفیت زندگی پیامد مهمی در تصمیم گیری های سطوح منطقه ای دارد.

- Eziyi و Amole در سال ۲۰۱۳، تئوری از انتقال ظرفیت جامع شهری در اثر شهرسازی به این نتایج رسیده اند) به صورت نظری به ارائه یک مفهوم جدید از ظرفیت برد جامع شهری در ابعاد اکوسیستمی، اقتصادی و اجتماعی می پردازد. نویسندگان این مقاله براساس تحلیل های عمیق، فهرستی از شاخص ها بر مبنای منطقه در سه لایه متفاوت جای دادند و دریافتند که ظرفیت برد جامع شهری با ۳ زیر بخش، ظرفیت برد منابع طبیعی (اکولوژیکی)، ظرفیت برد اقتصادی و ظرفیت برد اجتماعی به عنوان مفاهیم اساسی در روند شهرنشینی پایدار مرتبط می باشد. از جمله نتایج به دست آمده از این تحقیق این مساله می باشد که ظرفیت برد جامع برای یک ناحیه مشخص اغلب در حال تغییر است. چرا که تابعی از اندازه جمعیت و سطوح مختلف مصرف می باشد و می تواند در اثر بهبود تکنولوژی تغییر کند.
- Zavadskas و همکارانش (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان ارزیابی پایداری توسعه شهری مبتنی بر سناریو، رویکرد مدل سازی یکپارچه برای سازش میان شاخص شهرنشینی مطلوب و الگوی چشم انداز شهری» بیان داشتند که در حالی که گسترش شهرنشینی مبتنی بر روند تاریخی، منابع محیط زیستی را بیشتر استفاده کرده و به آن لطمه نیز می زند ولی این گسترش و رشد شهرنشینی، باعث ایجاد الگوی قابل کنترل چشم انداز شهری شده و برنامه ریزان شهری با ارزیابی این الگوی شهری توانسته اند با درکی از تأثیرات تجمعی روند فرایند شهری در شرایط مختلف محیطی، پویایی را برای مناطق شهری به ارمغان آورند.(۳)

روش تحقیق:

۱-۲ معرفی منطقه:

منطقه ۲ تهران از لحاظ جغرافیایی در دامنه جنوبی کوه های البرز قرار گرفته است. این منطقه در شمال به شیب های جنوب رشته کوه البرز، از جنوب به دشت آبرفتی جنوب مرکزی، همچنین در شرق و غرب به مسیل های فرحزاد و اوین- درکه محدود می شود. شکل کلی منطقه به صورت مستطیلی به ابعاد ۱۲ کیلومتر در امتداد جنوب- شمال و ۴ کیلومتر در امتداد شرق- غرب می باشد که مساحتی بالغ بر ۵۰۰۰ هکتار را شامل می گردد. درصد مساحت منطقه۲ تهران ، ۶۴ کیلومتر مربع و درصد مساحت به کل تهران ده درصد. عمده کاربری این منطقه به ترتیب شامل کاربری مسکونی راه و بزرگراه، فضای سبز و سایر کاربری‌ها می‌باشد. یکی از مناطق شهری تهران است که براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ ایران دارای جمعیتی بالغ بر ۶۹۲،۵۷۹ نفر (۲۳۶،۹۹۲ خانوار) می‌باشد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. (۴و۱۳)



شکل۱- موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه (منبع: نگارنده)

Figure 1. Location of the study area

برای کسب داده‌های اولیه برای تجزیه و تحلیل، از پرسش‌نامه استفاده شده است. جهت اندازه‌گیری وزن هر یک از عوامل مؤثر در پایداری زیست‌محیطی و کیفیت زندگی از پرسشنامه **آنتروپی شانون**، جهت رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی پایداری زیست‌محیطی و کیفیت زندگی به ترتیب از روش‌های **ویکور** و **لینمپ** استفاده شده است. جامعه این تحقیق متولیان و دست‌اندرکاران برنامه‌ریزی و توسعه پایداری زیست‌محیطی، شهرداری و شهروندان در سطح کل تهران ا ست که منطقه ۲ تهران به عنوان نمونه انتخاب شده ا ست و به روش نمونه‌گیری کوکران تعداد نمونه (تعداد پرسشنامه) موردنظر تعیین و براساس شیوه‌ی در دسترس انتخاب شدند.

۲-۲. روش آنتروپی

ایده اصلی روش آنتروپی شانون بر این پایه استوار است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. بنابراین برای محاسبه اوزان شاخص‌ها به ترتیب زیر عمل می‌کنیم (m تعداد گزینه‌ها می‌باشد).

در ابتدا باید ماتریس تصمیم p_{ij} را با استفاده از رابطه‌ی ۱ محاسبه می‌کنیم.

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}} \qquad (۱)$$

سپس مقدار آنتروپی (آنتروپی) و یا مقدار اطمینان شاخص jام با استفاده از فرمول ۲ محاسبه می‌گردد. (m تعداد گزینه‌ها می‌باشد).

$$k \sum_{i=1}^{n} (p_{ij} * Lnp_{ij}) = \frac{1}{Ln(m)} \qquad (۲)$$

پس از محاسبه آنتروپی مقدار عدم اطمینان محاسبه می‌شود که درجه انحراف از اطلاعات بدست آمده برای شاخص j را نشان می‌دهد و با نماد d_j شناخته می‌شود.

$$d_j = 1 - E_j \qquad (۳)$$

و در آخر وزن شاخص‌ها را با استفاده از رابطه ۳-۴ محاسبه می‌کنیم.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^{n} d_j} \qquad \sum W_j = 1 \qquad (۴)$$

۲-۳. روش ویکور[1]

ویکور یک روش MADM توافقی است که توسط آپریکوویچ و زنگ توسعه یافته است. آپریکوویچ روش ویکور را به منظور بهینه سازی چندمعیاره در سیستم‌های پیچیده معرفی کرد. این تکنیک، شبیه به تکنیک تاپسیس است با این تفاوت که این تکنیک، یک نقطه ایده‌ال مثبت در نظر گرفته می‌شود و نقطه‌ای بهینه است که از این نقطه، کمترین فاصله را داشته باشد. مزیت تکنیک ویکور در این است که، فقط نقطه ایده‌ال مثبت را در نظر می‌گیرد ونسبت به تکنیک تاپسیس این مزیت را دارد که در تاپسیس، به منظور رسیدن به نقطه بهینه ممکن است به

1- VIKOR

نقطه‌ای بر سیم که از ایده‌ال منفی فا صله زیادی دا شته با شیم

(۵)

$$L_{pi}=\left\{\sum_{j=1}^{n}\left[w_i(f_j^*-f_{ij})/(f^*-f_j^-)\right]^p\right\}^{1/p} \quad (۵)$$
$$1\le p\le+\infty; i=1,2,...I.$$

این روش می تواند یک مقدار بیشـــینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تاثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید. مراحل این روش شامل گامهای ذیل است:

الف- محاسبه مقادیر نرمال شده

فرض میکنیم m گزینه و n معیار داریم. گزینه های مختلف i بعنوان x_i مشخص شده اند. برای گزینه x_j رتبه جنبه jام بعنوان x_{ij} مشـخص شـده اسـت و برای سـایر گزینه ها نیز همینطور. x_{ij} ارزش و مقدار معیار jآم اســـت. برای فرایند نرمال سـازی مقادیر، جایی که x_{ij} ارزش اصـلی گزینه iام و بعد jام است:

(۶)

$$f_{ij}=x_{ij}\Big/\sqrt{\sum_{j=1}^{n}x_{ij}^2}, i=1,2,...,m;\quad j=1,2,...,n$$

ب- تعیین بهترین و بدترین مقدار

بهترین و بدترین هریک از مقادیر در هر معیار را شناسایی می کنیم و به ترتیب f_j^* و f_j^- می نامیم.

جایی که f_j^* بهترین راه حل ایده آل مثبت برای معیار jام و f_j^- بدترین راه حل ایده آل منفی برای معیار jام.

اگر تمامی f_j^* را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه خواهیم دا شت که بی شترین امتیاز را خواهد داد که درمورد f_j^- نیز همینطور است.

ج- تعیین وزن معیارها

اوزان معیارها باید برای بیان اهمیت روابط آن‌ها محاســبه شــده باشد. که در این پژوهش از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است.

$$\begin{aligned} f_j^* &= Max\ f_{ij} \quad ,i=1,2,...,m \\ f_j^- &= Min\ f_{ij}, j=1,2,...,n \end{aligned} \quad (۷)$$

محا سبه فا صله گزینه ها از راه حل ایده آل این مرحله محا سبه فاصـله هر گزینه از راه حل ایده آل و سـپس حاصـل جمع آنها برای ارزش نهایی برا اساس روبط ذیل است:

$$S_i=\sum_{j=1}^{n}w_i(f_j^*-f_{ij})/(f^*-f_j^-) \quad (۸)$$

$$R_i=Max_j[w_i(f_j^*-f_{ij})/(f^*-f_j^-)] \quad (۹)$$

جایی که S_i بیانگر نسبت فاصله گزینه iام از راه حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) و R_i بیانگر نسبت فاصله گزینه iام از راه حل ایده آل منفی (بدترین ترکیب) می باشد. برترین رتبه بر اساس ارزش S_i و بدترین رتبه بر اساس ارزش R_i بدست می آید. به عبارت دیگر S_i و R_i به ترتیب همان L_{1i} و $L_{\bullet i}$ در روش الپی متریک هستند.

د-محاسبه مقدار ویکور Q_i

این مقدار برای هریک از iها به صورت زیر تعریف می شود:

$$Q_i=v\left[\frac{S_i-S^*}{S^--S^*}\right]+(1-v)\left[\frac{R_i-R^*}{R^--R^*}\right] \quad (۱۰)$$

در جـــایـــی کـــه: $S^*=\underset{i}{Min}\,S_i$ ، $S^-=\underset{i}{Max}\,S_i$ ، $R^-=\underset{i}{Max}\,R_i$ و $R^*=\underset{i}{Min}\,R_i$ و v وزن اســـ ترا تژی اکثریت موافق معیار یا حداکثر مطلوبیت گروهی است.

$\left[\frac{S_i-S^*}{S^--S^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه حل ایده آل منفی گزینه iام و بعبارت دیگر موافقت اکثریت برای نسبت iام است.

$\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه حل ایده آل گزینه iام و به معنی مخالفت با نسبت گزینه iام است. بنابراین هنگامی که مقدار v بزرگتر از ۰/۵ باشد شاخص Q_i منجر به اکثریت موافق می شود و هنگامی که مقدار آن کمتر از ۰/۵ می شود شاخص Q_i بیانگر نگرش منفی اکثریت است. بطور کلی وقتی مقدار v برابر ۰/۵ است بیانگر نگرش توافقی متخصصان ارزیابی است.

الف- رتبه بندی گزینه ها بر اساس مقادیر Q_i

دراین مرحله بر اساس مقادیر Q_i محاسبه شده در گام قبل، گزینه ها را رتبه بندی کرده و تصمیم گیری می نماییم (Yu، ۱۹۷۳).

۲-۴. روش لینمپ

ورودی در LINMAP به صورت روابط رتبه‌بندی شده از زوج مقایسه‌ها از طریق DM وخروجی از آن به صورت یک مجموعه از اوزان است (هوانگ و یون، ۱۹۸۱). دلیل انتخاب این روش نیز همین ویژگی این روش بود. فرض بر این است که DM از دو گزینهٔ مفروض نیز نزدیک‌ترین به ایده‌آل را انتخاب خواهد کرد و فاصلهٔ اقلیدسی وزنی (di) برای گزینهٔ Ai مورد توجه قرار می‌گیرد، همچنین اوزان Wj به منظور تبدیل مقیاس های یکسان است که ضمناً درجهٔ اهمیت از هر شاخص را هم نشان می‌دهد. به طوری که rj نشان دهندهٔ ایده‌آل از شاخص jام است (اصغرپور، ۱۳۸۱).

$$t_i = d_i^2 = \sum_{j=1}^{n} w_j \left(r_{ij} - r_j^*\right)^2 \quad , \quad i = 1,2,...,m \qquad (۱۱)$$

بردار (w ،r) را مشخص می‌کند به طوری که کمترین تجاوز از $t_k \le t_1$ اتفاق افتد. اگر $t_k \le t_1$ باشد می‌توان گفت، فاصلهٔ اقلیدسی گزینهٔ k با گزینهٔ ایده‌آل از فاصلهٔ اقلیدسی گزینهٔ ۱ با گزینهٔ ایده‌آل کمتر است. در صورتی که $t_k \le t_1$ باشد و انحراف از خاصیت $t_k \le t_1$ را $(t_1 - t_k)$ بدانیم، یک عبارت ناهمخوانی پدید می‌آید که آن را درجهٔ ناهمخوانی می‌نامیم و عبارت است از:

$$(t_l - t_k)^- = \begin{Bmatrix} 0 & \text{اگر } t_k \le t_l \\ (t_k - t_l) & \text{اگر } t_k > t_l \end{Bmatrix} = Max\{0,(t_k - t_l)\} \qquad (۱۲)$$

به ازای $m(m-1)/2$ زوج از گزینه‌های ۱ و k در مجموعهٔ S، مجموع عبارات ناهمخوانی که آن را با p نشان می‌دهیم، عبارت است از:

$$P = \sum_{(k,l)\in S} (t_l - t_k)^- = \text{درجهٔ ناهمخوانی} \qquad (۱۳)$$

تبعا عبارت p هر چه کوچک‌تر باشد، بهتر است و بهترین حالت این است که p، صفر باشد. به همین طریق می‌توان عبارت همخوانی را نیز تعریف کرد که برای زوج 1 و k درجهٔ همخوانی عبارت است از:

$$(t_l - t_k)^+ = \begin{Bmatrix} (t_k - t_l) & \text{اگر } t_k \le t_l \\ 0 & \text{اگر } t_k > t_l \end{Bmatrix} \qquad (۱۴)$$

مدل نهایی یک مدل برنامه‌ریزی خطی خواهد بود که به کمک تکنیک سیمپلکس قابل حل است که فرم عمومی آن به صورت زیر خواهد بود (۷و۶).

$$(t_l - t_k) = \sum_{j=1}^{n} w_j \left(r_{lj}^2 - r_{kj}^2\right) - 2\sum_{j=1}^{n} v_j \left(r_{lj} - r_{kj}\right) \qquad (۵)-(۴)(۱۵)$$

۲-۵-۱. معیارها و شاخص به منظور ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی

بر اساس مطالعات صورت گرفته در چارچوب موجود گزیده‌ای از شاخص‌هایی که متناسب با منطقه مورد مطالعه بود انتخاب شد. شاخص‌های پایداری زیست محیطی در تحقیق حاضر به شرح زیر می‌باشد (جدول ۱).

جدول۱- شاخص های مورد نظر تحقیق به منظور ارزیابی پایداری زیست‌محیطی

Table1. Research indicators in order to assess environmental sustainability

محیط	معیار	زیر معیار
فیزیکی	منابع زمینی	۱- تغییر کاربری اراضی
		۲- اراضی آلوده شده ناشی از مواد زائد
		۳- محل دفن زباله و میزان مواد زائد تولید شده
	منابع آب	۴- کیفیت آب آشامیدنی
		۵- تخلیه زائدات انسانی و صنعتی به آبهای سطحی و زیرزمینی
		۶- پیشگیری از آلودگی آب سطحی
	هوا و اقلیم	۷- میانگین غلظت آلاینده ها در هوا
		۸- میانگین بارش سالانه
زیست محیطی	کیفیت منظر	۹- میزان پوشش درخت
		۱۰- درصد فضای سبز شهری
		۱۱- میزان اعتبارات تخصیص داده شده برای حفاظت از مناظر طبیعی
		۱۲- مناظر دارای ارزش طبیعی
		۱۳- تخریب مناظر زیبا
	مخاطرات زیست محیطی	۱۴- مقاومت مساکن و ابنیه در برابر زلزله
		۱۵- برنامه های پیشگیرانه از سیلاب
		۱۶- وجود تشکیلات مدیریت بحران
		۱۷- احتمال وقوع زلزله
اقتصادی	حمل و نقل	۱۸- نرخ تولید سفر
		۱۹- نرخ جذب سفر
		۲۰- طول مسیر دوچرخه
		۲۱- درصد استفاده کنندگان از دوچرخه
		۲۲- پارکینگ
		۲۳- حجم ترافیک
		۲۴- کیفیت خدمات حمل و نقل
		۲۵- کیفیت مسیر های پیاده
	اشتغال	۲۶- سطح اشتغال
		۲۷- نرخ بیکاری
	مصرف انرژی	۲۸- میزان مصرف انرژی حامل (آب)
		۲۹- میزان مصرف انرژی حامل (برق)
		۳۰- میزان مصرف انرژی حامل (گاز)

		۳۱- میزان مصرف انرژی حامل (سوخت بنزین)
		۳۲- هزینه مصرف انرژی‌های حامل
کالبدی	بهداشت و سلامت محیط	۳۳- درصد مقدار زباله تولیدی
		۳۴- سرانه تولید پسماند خانگی
		۳۵- تعداد ایستگاه های بازیافت
		۳۶-نحوه دفن پسماند
		۳۷- درصد بازیافت
	زیر ساخت	۳۸-نوع مسکن
		۳۹- نوع خدمات شهری
		۴۰- تاسیسات عمومی
		۴۱- زیر ساخت های سبز
اجتماعی	آموزش	۴۲- آموزش
		۴۳- تحصیلات
		۴۴- مشارکت
		۴۵- تعداد مراکز آموزش
	دسترسی و اجتماع	۴۶- دسترسی حمل و نقل
		۴۷- دسترسی به پارک و مراکز تفریحی
		۴۹- تراکم جمعیت
		۵۰- میزان مشارکت مردم
		۵۱- نرخ فقر
		۵۲- سطح درآمد
		۵۳- امنیت اجتماعی و فرهنگی
فرهنگی	فرهنگی	۵۴- سرانه ورزشی و تفریحی
		۵۵- زیر ساخت های ورزشی
		۵۶- رضایت مندی از امکانات ورزشی
		۵۷- تعداد بناهای با ارزش

۲-۵-۲. معیارها و شاخص کیفیت زندگی شهری

کیفیت زندگی در منطقه ۲ تهران تحت تاثیر عوامل زیادی است: شاخص‌های ۱- مسکن (نوع مصالح، تعداد اتاق در اختیار خانوار)، ۲- آموزش (تعداد افراد تحصیل‌کرده بالای شش سال)، ۳- جمعیتی (بعد خانوار)، ۴- اشتغال (درصد بیکاری)، ۵-دسترسی به اطلاعات (اینترنت) و ۶-زیرساختی (آب و برق و گاز و...) و زیست‌محیطی. به طور مثال نمودار شکل الگویی از معیارهای مورد نظر برای ارزیابی کیفیت زندگی را بیان داشته است. جدول ۲ معیارها و زیرمعیارهای در نظر گرفته در این تحقیق به منظور ارزیابی کیفیت زندگی شهری منطقه ۲ تهران آورده شده است.

جدول ۲- شاخص های مورد نظر در تحقیق حاضر به منظور ارزیابی کیفیت زندگی در منطقه ۲ تهران

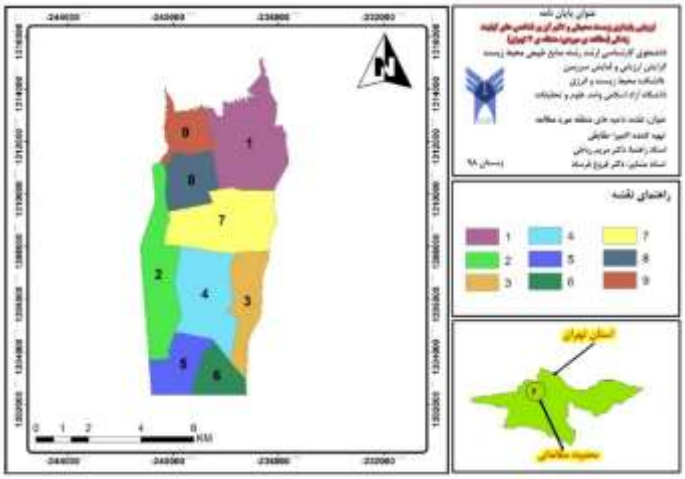
Table 2. Indicators in the present study in order to assess the quality of life in District 2 of Tehran

محیط	زیر معیار
زیست محیطی	۱- احساس آرامش (نبود آلودگی های صوتی، بصری و...)
	۲- رضایت از از میزان پاکیزگی هوا
	۳- رضایت از وضعیت بهداشتی محل سکونت
	۴- وجود فضای سبز مناسب و درختکاری در سطح شهر
	۵- جمع آوری فاضلاب و درون آب های سطحی حاصل از بارش
اجتماعی فرهنگی	۶- رضایت از حس شادی و سرزندگی در محل سکونت
	۷- درصد فضای سبز شهری
	۸- میزان اعتبارات تخصیص داده شده برای حفاظت از مناظر طبیعی
	۹- احساس امنیت و آسایش در محل سکونت
	۱۰- رضایت از وجود ایستگاه پلیس و عملکرد نیروی انتظامی
	۱۱- میزان روابط همسایگی در محل سکونت
	۱۲- میزان علاقه مندی به محل سکونت
	۱۳- امنیت اجتماعی و فرهنگی
اقتصادی	۱۴- رضایت از میزان درآمد خانوار
	۱۵- ادامه زندگی در صورت افزایش درآمد
	۱۶- تمایل به نوسازی و بازسازی، در صورت واگذاری و اهداء کمک های دولتی
	۱۷- رضایت از فرصت های شغلی ایجاد شده
	۱۸- رضایت از هزینه های زندگی (هزینه های آب، برق، گاز، تلفن و هزینه های مرتبط با مسکن
	۱۹- وضعیت ترافیک
	۲۰- رضایت از کیفیت خدمات حمل و نقل
	۲۱- کیفیت مسیر های پیاده
کالبدی	۲۲- رضایت از وضعیت استحکام ساختمان (مقاومت بنا در برابر حوادث
	۲۳- رضایت از شرایط واحد مسکونی (از اندازه، تعداد اتاقی، تجهیزات لازم و...)
	۲۴- وضعیت ساختمان ها در زیبایی شهر
	۲۵- دسترسی به خدمات آموزشی مهد کودک، مدارس و...)
	۲۶- میزان دسترسی به فضاهای سبز و فراقتی و تفریحی
	۲۷-رضایت از کیفیت خیابان ها و مسیرهای عبور پیاده کیفیت پوشش، عرف معابر، روشنایی در شب و
	۲۸- میزان دسترسی به مراکز خرید احتیاجات روزانه (نانوایی، میوه فروشی و ...)
	۲۹- میزان دسترسی به خدمات درمانی درمانگاه، داروخانه، مطب و ..)
	۳۰- میزان دسترسی به خدمات ورزشی

	۳۱- رضایت از نحوه دسترسی و جانمایی مناسب سطل های زباله
مدیریت شهری	۳۲- رضایت از خدمات ارائه شده شهرداری (جمع آوری به موقع زباله، فاضلاب و مواد زاید ساختمانی و.)
	۴۳-وضعیت زیر ساخت ها، تأسیسات و تجهیزات شهری (آب، برق، تلفن و..)
	۴۴- رضایت از برنامه ها و طرح های اجرا شده در شهر
	۴۵- یزان پذیرا بودن مدیریت شهری از پیشنهادات و انتقادات ساکنین شهر

۳-۵-۲. گزینه‌ای مد نظر در تحقیق

گزینه‌های مد نظر ۹ ناحیه منطقه ۲ تهران می‌باشد که در شکل ۲ نمایش داده شـده اسـت. برای تعیین بالاترین و پایین ترین سطح شاخص‌های کیفیت زندگی از آزمون کندال استفاده شد. در انتها هم برای رتبه بندی محلات منطقه ۲ از روش آنتروپی شانون برای وزن دهی شاخص‌ها بهره‌گیری شد و با استفاده از مدل ویکور و لینمپ رتبه بندی صورت می‌گیرد.



شکل ۲-ناحیه‌های منطقه ۲ تهران به عنوان گزینه‌های تحقیق

Figure 2. Areas of District 2 of Tehran as research options

۳. یافته‌های پژوهش

۳-۱. تحلیل پرسشنامه‌ها

پرسشنامه‌ها در دو گروه تهیه شدند. یک نمونه پرسشنامه در جهت ارزیابی کیفیت زنگی در منطقه ۲ که بین شهروندان به روش تصادفی توزیع گردید و نوع دوم پرسشنامه تهیه شده به منظور ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی می‌باشد که در بین کارشناسان مربوطه به روش گلوله برفی توزیع شد. درجه اهمیت یا رنج امتیاز دهی از ۱ تا ۵ می‌باشد.

جدول ۳- ویژگی های جامعه آماری و حجم نمونه مطالعه شده در منطقه ۲ تهران (شهروندان)

Table 3. Characteristics of the statistical population and sample size studied in region 2 of Tehran

ناحیه	جمعیت	نمونه	ناحیه	جمعیت	نمونه
۱	۹۹۸۲۶	۴۳	۶	۸۰۱۱۹	۴۰
۲	۸۰۳۶۸	۴۰	۷	۵۴۴۵۵	۳۰
۳	۹۸۳۴۸	۴۲	۸	۶۷۰۱۶	۳۵
۴	۶۸۳۱۰	۳۵	۹	۵۸۴۴۷	۳۱
۵	۸۵۶۱۰	۴۳			

۳-۲. نتایج آزمون کرونباخ آلفا (Cronbach Alpha)

با ا ستفاده از داده‌های به د ست آمده از پر س شنامه و به کمک نرم‌افزار آماری SPSS۱۶ میزان ضـــریب پایایی با روش آلفای کرونباخ محاســـبه شـــد. بر اســـاس نتایج به دســـت آمده میزان ضریب به د ست آمده آلفا ۰/۹۵۴ بر ا ساس پر س شنامه تکمیل شـده در بخش ارزیابی پایداری شـهری زیسـت محیطی توسـط کارشـناسـان و بر اسـاس پرسـشـنامه‌های تکمیلی شـهروندان ۰/۸۷۵ می‌باشـــد و این نشـــان دهنده‌ی میزان درجه خوبی از پایایی درونی پرسشنامه‌ها می‌باشد (جدول ۴-۱).

۳-۳. نتایج وزن دهی معیارها در بخش ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی و کیفیت زندگی بر ا ساس روش آنتروپی

ابتدا ماتریس ت صمیم معیارهای ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی و کیفیت زندگی در منطقه ۲ تهران تشکیل شد و پس از نرمال سازی داده‌ها، وزن دهی شاخص‌ها انجام شد (جدول ۴ و ۵).

جدول ۴- ماتریس تصمیم معیارهای ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی

Table 4. Decision matrix Criteria for assessing urban environmental sustainability

	فیزیکی	زیست محیطی	اقتصادی	کالبدی	اجتماعی	فرهنگی
گزینه ۱ (ناحیه ۱)	۱۰/۸۵۵۱۷	۱۳/۹۳۳۳۳	۱۶/۱۱۷۶۵	۱۴/۸۱۸۱۸	۱۳/۹۶۸۲۵	۷۴/۲۸۷۰۹
گزینه ۲ (ناحیه ۲)	۲۵/۷۶۳۴۲	۲۶/۳۹۸۶۸	۲۵/۶۲۸۸۸	۱۸/۸۳۰۵۴	۲۵/۰۸۷۵۶	۸۶/۳۶۶۳۷
گزینه ۳ (ناحیه ۳)	۱۷/۹۲۵	۲۲/۸۹۱۱۶	۲۴/۲۱۶۴۲	۱۷/۳۶۳۶۴	۲۴/۶۱۱۵	۸۱/۴۴۸۷۶
گزینه ۴ (ناحیه ۴)	۱۵	۱۷/۵۳۳۳۳	۱۹/۲۷۲۷۳	۱۱/۷۵	۱۸/۲۲۸۸۳	۷۰/۷۶۶۱
گزینه ۵ (ناحیه ۵)	۱۱/۵۹۶	۱۵/۹۶۷۷۴	۱۵/۸۳۴۴۸	۱۸/۱۳۶۳۶	۳۳/۶۵۵۳۲	۷۷/۹۲۷۹۶
گزینه ۶ (ناحیه ۶)	۱۸/۰۷۰۳۱	۱۳/۸۰۷۶۹	۱۸/۱۵۹۰۹	۱۴/۱۶۶۶۷	۲۰/۹۴۷۸۷	۷۸/۷۶۸۹۵
گزینه ۷ (ناحیه ۷)	۲۱/۶۸	۲۳/۳۰۴۳۵	۲۴/۸۲۱۷۱	۱۷/۶	۲۶/۰۱۸۷۱	۷۵/۸۲۸۵۲
گزینه ۸ (ناحیه ۸)	۵	۱۷	۱۴/۴۳۷۵	۱۵	۱۰/۸۱۳۳	۲۰/۰۱۳۳۷
گزینه ۹ (ناحیه ۹)	۷	۱۷	۱۴/۴۳۷۵	۱۵	۸/۸۱۳۳۰۳	۲۰/۰۱۳۳۷
جمع ستون	۱۳۲/۸۸۹۹	۱۶۷/۸۳۶۳	۱۷۲/۹۲۶	۱۴۲/۶۶۵۴	۱۸۲/۱۴۴۷	۵۸۵/۴۲۰۵

جدول ۵- ماتریس تصمیم معیارهای ارزیابی شاخص‌های کیفیت زندگی

Table 5. Decision matrix Criteria for evaluating quality of life indicators

	زیست محیطی	اجتماعی- فرهنگی	اقتصادی	کالبدی	مدیریت شهری
ناحیه ۱	۶۹/۲۸۷۰۹	۳/۶۲۲۰۰۶	۷/۷۴۳۸۴۹	۳/۷۵۰۷۴	۹۳۵
ناحیه ۲	۸۴/۸۴۶۱۶	۶/۸۵۹۷۱۳	۲/۸۹۱۳۳۴	۳/۱۰۳۱۴۸	۸۵۱۴۰۰
ناحیه ۳	۷۰/۵۵۰۸۲	۴/۴۰۰۶۵۸	۸/۰۵۱۴۲۳	۵/۲۱۵۴۲۷	۱۷۲۵
ناحیه ۴	۶۵/۷۶۶۱	۳/۷۹۰۹۰۹	۵/۴۵۶۷۹۷	۴/۰۵۱۷۸۹	۲۸۵۳
ناحیه ۵	۴۴۹۵۴	۴/۳۸۷۰۶	۲/۱۳۸۹۰۹	۲/۶۸۱۷۲۴	۲۰۹۱۷
ناحیه ۶	۳۰۷۷	۴/۲۹۷۹۷۹	۴/۱۹۵۷۸۷	۵/۲۲۵۹۳۲	۵۱۰۲
ناحیه ۷	۱۲۰۸۰	۴/۴۰۰۶۵۸	۸/۰۵۱۴۲۳	۵/۲۱۵۴۲۷	۴۹۹۶۲
ناحیه ۸	۴۷۱۷	۲/۴۷۰۱۸	۰/۴۳۸۰۷۲	۲/۲۲۹۷۵۹	۳۰۳۸
ناحیه ۹	۵۱۴۸۳	۲/۲۷۰۱۸	۵/۴۳۸۰۷۲	۰/۹۲۹۷۵۹	۵۹۸

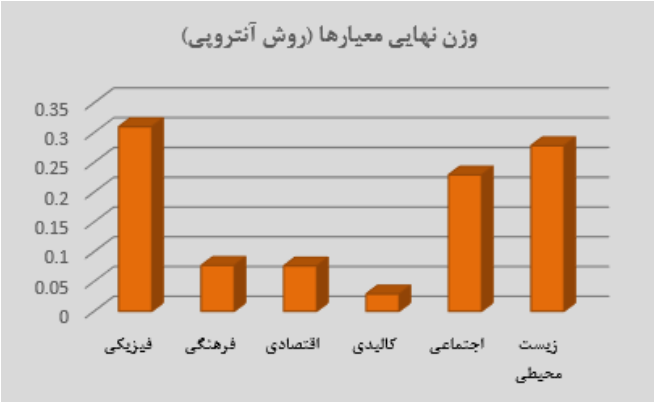
پس از نرمال سازی ماتریس تصمیم‌گیری ، معیارها وزن دهی شد. جهت وزن دار کردن، مقادیر ماتریس نرمال هر یک از گزینه-ها بر وزن معیارها ضرب می‌گردد (۶ و ۷).

جدول ۶- جدول وزن‌دهی معیارها پس از نرمال سازی (مقادیر به دست آمده از آنتروپی)

Table 6. Weighting table of criteria after normalization (values obtained from entropy)

	فیزیکی	فرهنگی	اقتصادی	کالبدی	اجتماعی	زیست محیطی
K=1/Ln(m)	-۲/۰۹۷۵۲	-۲/۱۷۲۵۳	-۲/۱۷۲۷۷	-۲/۱۸۷۸۲	-۲/۱۲۳۷۱	-۲/۱۰۷۹۹
Ej	۰/۹۵۴۶۲۳	۰/۹۸۸۷۶۲	۰/۹۸۸۸۷۲	۰/۹۹۵۷۲	۰/۹۶۶۵۴۴	۰/۹۵۹۳۸۹
dj	۰/۰۴۵۳۷۷	۰/۰۱۱۲۳۸	۰/۰۱۱۱۲۸	۰/۰۰۴۲۸	۰/۰۳۳۴۵۶	۰/۰۴۰۶۱۱
Wj	۰/۳۱۰۶۱۲	۰/۰۷۶۹۲۴	۰/۰۷۶۱۴۷	۰/۰۲۹۲۹۴	۰/۲۲۹۰۰۸	۰/۲۷۷۹۸۸

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول ۶ از ۶ معیار در نظر گرفته شده در بخش ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی، معیار فیزیکی با وزن نهایی ۰/۳۱ بالاترین امتیاز را کسب کرده است و بعد از آن معیار زیست‌محیطی (۰/۲۷۷) و اجتماعی(۰/۲۲۹) دارای بالاترین وزن هستند و معیار کالبدی با وزن ۰/۰۲۹ دارای کمترین وزن هستند (شکل ۳).



شکل ۳- وزن نهایی معیارهای مورد نظر در ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی

Figure 3. The final weight of the criteria in the assessment of urban Environmentaly

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول ۷ از ۵ معیاراصلی (شاخص) در نظر گرفته شده در بخش ارزیابی شاخص‌های کیفیت زندگی، معیار مدیریت شهری با وزن نهایی ۰/۵۸ بالاترین امتیاز را کسب کرده است و بعد از آن معیار زیست‌محیطی (۰/۳۲۲) دارای بالاترین وزن هستند و معیار اجتماعی-فرهنگی با وزن ۰/۰۱۵ دارای کمترین وزن هستند (شکل ۴).

۴-۳. نتایج رتبه بندی گزینه‌ها (ناحیه‌ها) از طریق روش ویکور

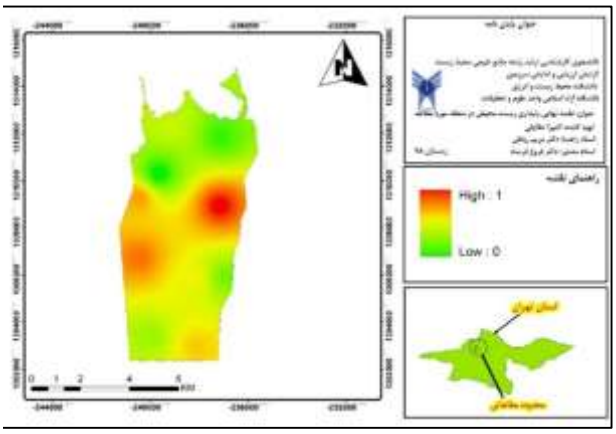
همانطور که در بخش‌های قبل عنوان گردید؛ گزینه‌های مد نظر در این تحقیق ۹ ناحیه مشخص از نظر تقسیم بندی های سیاسی شهر تهران است که در شکل ۲ نشان داده شده است که قصد داریم از لحاظ پایداری شهری زیست محیطی این نواحی را رتبه‌بندی نماییم. در مرحله نخست ماتریس تصمیم و ماتریس نرمال تشکیل می‌شود که در بخش محاسبه وزن از طریق روش آنتروپی شانون تشکیل گردید. محاسبه شاخص ویکور و رتبه بندی گزینه ها که همان امتیاز نهایی هر گزینه است. کمتر بودن این شاخص مطلوب تر است و با به کارگیری رابطهٔ زیر به دست می‌آید (جدول ۸).

جدول ۷- محاسبه مقدار Q و رتبه بندی نهایی

Table 8. Calculate the value of Q and the final ranking

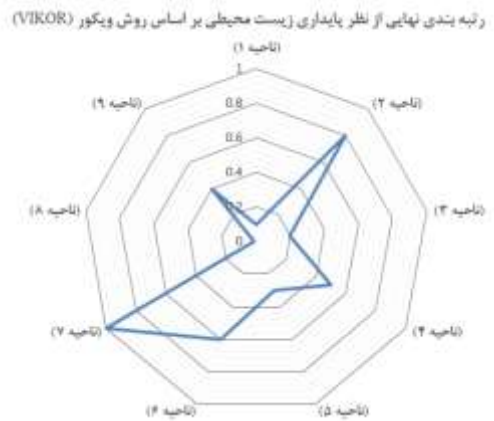
	Q	S	R	رتبه نهایی
(ناحیه ۱)	0.355848	۰/۵۷۵۶۷۷	۰/۲۳۰۸۴	۸
(ناحیه ۲)	۰	۰/۳۶۰۷۶۶	۰/۰۲۳۴۴	۱
(ناحیه ۳)	۰/۳۲۵۳۴۲	۰/۵۴۴۳۹	۰/۰۲۳۴۰۳	۷
(ناحیه ۴)	۰/۱۹۹۳۰۶	۰/۴۷۳۲۵۵	۰/۰۲۱۱۹۸	۳
(ناحیه ۵)	۰/۲۱۶۹۱۱	۰/۱۸۳۱۹۱	۰/۰۲۳۰۸۴	۴
(ناحیه ۶)	۰/۲۴۴۳۷۸	۰/۴۹۸۶۹۴	۰/۰۲۱۹۶۸	۶
(ناحیه ۷)	۰/۰۴۱۱۷۵	۰/۳۸۴۰۰۵	۰/۰۱۹۷۶۴	۲
(ناحیه ۸)	۱	۰/۶۰۱۲۲۵	۰/۰۲۳۸۹	۹
(ناحیه ۹)	۰/۲۴۳۱۹۸	۰/۴۹۷۹۹۹	۰/۰۲۳۸۹	۵

جدول ۸ بیانگر رتبه نهایی هر ناحیه از مجموع ۶ معیار و ۴۷ زیرمعیار مورد مطالعه است. این مقدار بین عدد صفر تا یک تعیین می‌گردد و هر چه به عدد صفر نزدیک باشد نشان دهنده مطلوبیت پایداری شهری زیست محیطی و هر چه به عدد یک نزدیک‌تر باشد نشانگر عدم پایداری شهری زیست محیطی می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که پایداری شهری زیست محیطی در ۹ ناحیه از منطقه ۲ تهران با هم متفاوت است. به طوری که ناحیه ۸ با امتیاز ۱ دارای کمترین مقدار پایداری شهری زیست محیطی و ناحیه ۲ با امتیاز ۰ دارای بیشترین مقدار پایداری شهری زیست محیطی است (ذکر این موضوع ضروری است که در مدل ویکور کمتر بودن مقدار Q به منزله مطلوبیت بالای آن است). (شکل ۳ و ۴)



شکل ۳- نقشه نهایی پایداری شهری زیست محیطی در منطقه ۲ تهران

Figure 3. Final map of urban environmental sustainability in region 2 of Tehran



شکل ۴-نمودار رتبه‌بندی نهایی از نظر پایداری شهری زیست محیطی بر اساس روش ویکور (VIKOR)

Figure 4. Final ranking chart in terms of urban environmental sustainability based on Vickor method

۵-۳. نتایج رتبه بندی گزینه‌ها (ناحیه‌ها) از طریق روش لینمپ

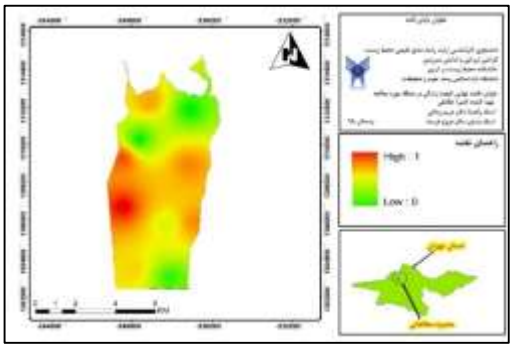
گزینه های مد نظر در این تحقیق ۹ ناحیه مشخص از نظر تقسیم بندی های سیاسی شهر تهران است که در شکل ۲ نشان داده شده است. که قصد داریم از لحاظ شاخص‌های کیفیت زندگی این نواحی را رتبه‌بندی شد. در مرحله نخست ماتریس تصمیم و ماتریس نرمال تشکیل می شود که در بخش محاسبه وزن از طریق روش آنتروپی شانون تشکیل گردید. مقادیر Si (فواصل گزینه‌ها از نقطه‌ی ایده‌آل) را محاسبه می‌کنیم که نتایج آن در جدول ۹ آورده شده است. و در نهایت این مقادیر رتبه بندی گزینه‌ها یا ناحیه‌ها را نشان می‌دهد (شکل ۵ و ۶).

جدول ۸- نتایج رتبه‌بندی گزینه ها (ناحیه) از نظر شاخص کیفیت زندگی

Table 9. Results of ranking options (area) in terms of quality of life index

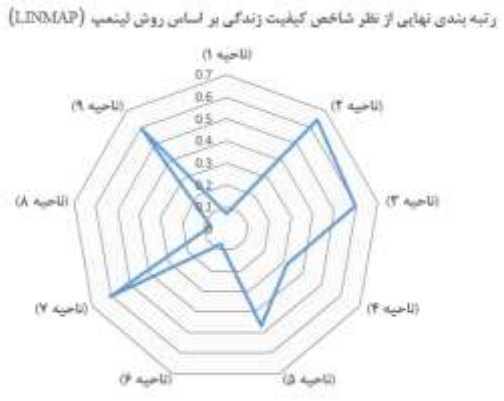
رتبه	Si	نتیجه
۷	۰/۰۶۹۸	(ناحیه ۱)
۱	۰/۶۴۶۲	(ناحیه ۲)
۳	۰/۵۹۵۷	(ناحیه ۳)
۶	۰/۳۲۱۳	(ناحیه ۴)

۵	۰/۴۶۵۹	(ناحیه ۵)
۸	۰/۰۶۹۸	(ناحیه ۶)
۲	۰/۶۱۰۸	(ناحیه ۷)
۹	۰/۰۶۹۸	(ناحیه ۸)
۴	۰/۵۹۵۷	(ناحیه ۹)



شکل ۵- نقشه نهایی شاخص کیفیت زندگی در منطقه ۲ تهران

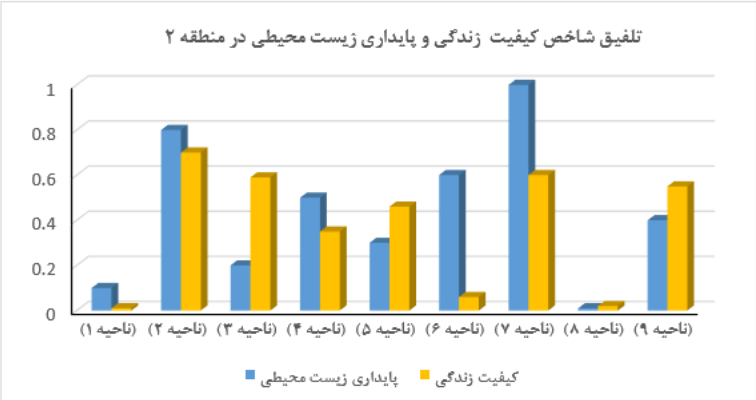
Figure 5. The final map of quality of life index in region 2 of Tehran



شکل ۶-نمودار رتبه‌بندی نهایی از نظر شاخص کیفیت زندگی بر اساس روش لینمپ

Figure 6. Final ranking chart in terms of quality of life index based on Linamp method(LINMAP)

در نهایت در نمودار شکل ۷ نمودار تلفیق این دو شاخص (پایداری شهری زیست محیطی و کیفیت زندگی) در نواحی ۹ گانه منطقه ۲ تهران نمایش داده شده است. این نمودار نشان می‌دهد بین شاخص کیفیت زندگی و نیز پایداری شهری زیست محیطی هماهنگی وجود دارد به نحوی که در نواحی ۱ و ۸ هم از نظر شاخص کیفیت زندگی و هم از نظر پایداری شهری زیست محیطی رتبه پایینی را کسب نموده اند در صورتی که د سایر نواحی مانند نواحی ۲ و ۷ شاخص کیفیت زندگی و پایداری شهری زیست محیطی رتبه بالایی را به خود اختصاص داده اند.



شکل ۷- نمودار تلفیق شاخص کیفیت زندگی و پایداری شهری زیست محیطی در منطقه ۲ تهران

Figure7. Integration chart of quality of life index and environmental urban sustainability in region 2 of Tehran

بحث و نتیجه گیری

هدف این مقاله تلفیق روش های تصمیم گیری چند معیاره به منظور انتخاب جامع شاخص ها و سنجش و ارزیابی میزان پایداری زیست محیطی در منطقه ۲ تهران و ارتباط آن با شاخص‌های کیفیت زندگی در این منطقه است. با مقایسه نتایج این دو بخش (ارزیابی پایداری شهری زیست محیطی و شاخص-های کیفیت زندگی) به این نتیجه خواهیم رسید که در جاهایی که پایداری شهری زیست محیطی بالاترین رتبه را دارا است؛ شاخص‌های کیفیت زندگی نیز در حد بالاترین رضایت خود قرار دارد و بر عکس در نواحی که از نظر شاخص‌های کیفیت زندگی شهروندان پاسخ مساعدی ندارند پایداری شهری زیست محیطی نیز در پایین ترین حد خود قرار دارد. که این خود نشان دهنده‌ی وجود آلودگیهای صوتی و هوا، فقدان مناظر طبیعی، ترافیک و ... است که همین شاخص‌ها پایداری شهری زیست محیطی را نیز به مخاطره انداخته و سبب پایین امدن کیفیت زندگی شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهدکه کیفیت مؤلفه‌های کالبدی، کمترین تاثیر را درافزایش سطح کلی کیفیت زندگی داشته و بعد از آن مؤلفه‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب کمترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی در نواحی منطقه ۲ دارا هستند که در تحقیق رباطی و همکاران (۱۳۹۹) (۱۰)، برای بافت قدیم آران و بیدگل نتایج مشابهی داشته و به ترتیب معیارهای اجتماعی و اقتصادی دارای تاثیرگذاری بیشتری بوده و معیار کالبدی کمترین تاثیرگذاری را داشته است. اما در بافت جدید مؤلفه‌های کالبدی، بیشترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی داشته که نتایج تحقیق موسوی و باقری در سال ۱۴۰۰ (۱۱) برای شهر سردشت تاکید بر اثرگذاری مولفه کالبدی بوده است. سپس مؤلفه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی به ترتیب بیشترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی در محلات سردشت داشته اند. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد بین میزان برخورداری از شاخص-های (اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست محیطی) و میزان کیفیت زندگی در بافت جدید و قدیم منطقه ۲ رابطه معناداری وجود دارد. در مورد اثرات پایداری شهری زیست محیطی بر روی شاخص‌های کیفیت زندگی، نتایج نشان داد که مهمترین اثرات در بخش زیست محیطی، اقتصادی و فیزیکی هستند که بر روی شاخص‌های کیفیت زندگی نیز موثر هستند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهدکه کیفیت مؤلفه‌های کالبدی، کمترین تاثیر را درافزایش سطح کلی کیفیت زندگی داشته و بعد از آن مؤلفه‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب کمترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی در نواحی منطقه ۲ دارا هستند که در تحقیق مختاری و همکاران ۱۳۹۸(۱۲)برای بافت قدیم آران و بیدگل نیز نتایج مشابه‌ای داشته و به ترتیب معیارهای اجتماعی و اقتصادی دارای تاثیرگذاری بیشتری بوده و معیار کالبدی کمترین تاثیرگذاری را داشته است. اما در بافت جدید مؤلفه‌های کالبدی، بیشترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی داشته (که نتایج رباطی، جمالی در سال ۱۴۰۲(۱۳) برای شهر سردشت تاکید بر اثرگذاری مولفه کالبدی بوده است). سپس مؤلفه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی به ترتیب بیشترین تاثیر را در افزایش سطح کلی کیفیت زندگی در محلات بافت جدید شهر تبریز دارا بوده‌اند. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد بین میزان برخورداری از شاخص-های (اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست محیطی) و میزان کیفیت زندگی در بافت جدید و قدیم شهر تبریز رابطه معناداری وجود دارد.

References

1. Yang, W.; Jiang, X. Evaluating Sustainable Urbanization of Resource-Based Cities Based on the McKinsey Matrix: Case Study in China. J. Urban Plan. Dev. 2018, 144, 05017020.
2. Harsimran, K.; Garg, P. Urban Sustainability Assessment Tools: A Review. J. Clean. Prod. 2019, 210, 146–1583.
3. Yi, P.; Dong, Q.; Li, W. Evaluation of City Sustainability Using the Deviation Maximization Method. Sustain. Cities Soc. 2019, 50, 101529.

4. Zinatizadeh, S.; Azmi, A.; Monavari, M.; Sobhanardakani, S. Evaluation and prediction of Sustainability of urban areas: A case study for Kermanshah city, Iran. J. Cities 2017, 66, 1–9.
5. Ameen, R.F.M.; Mourshed, M. Urban sustainability assessment framework development: The ranking and weighting of sustainability indicators using analytic hierarchy process. Sustain. Cities Soc. 2019, 44, 356–366. (In Persian)
6. UN-Habitat. State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities; United Nations Human Settlements Programe: Nairobi, Kenya, 2020.
7. World Health Organization (WHO). Global Reference List of 100 Core Health Indicators (Plus Health-Related SDGs), 2nd ed.; WHO: Geneva, Switzerland, 2018.
8. Global Platform for Sustainable Cities; World Bank. Urban Sustainability Framework, 1st ed.; World Bank Group: Washington, DC, USA, 2018. 42. OECD. OECD Regions and Cities at a Glance 2018; OECD Publishing: Paris, France, 2021.
9. Zeng, X.; Yu, Y.; Yang, S.; Lv, Y.; Sarker, M.N.I. Urban Resilience for Urban Sustainability: Concepts, Dimensions, and Perspectives. Sustainability 2022, 14, 2481.
10. Iran Statistics Center. Report of the 2017 Census of Housing and Population of Tehran Metropolis; Iran Statistics Center: Tehran, Iran, 2017. 36. (In Persian)
11. Robati, M.; Rezaei, F. Evaluation and ranking of urban Sustainability based on sustainability assessment by fuzzy evaluation model. Int. J. Environ. Sci. Technol. 2021, 19, 625–650.
12. Mokhayeri, Y.; Mahmoudi, M.; Haghdoost, A.A.; Amini, H.; Asadi-Lari, M.; Naieni, K.H. How within-city socioeconomic disparities affect life expectancy? Results of Urban HEART in Tehran, Iran. *Med. J. Islam. Repub. Iran* **2014**, *28*, 80. (In Persian)
13. jamali, A.; Robati, M.; Nikoomaram, H.; Farsad, F.; Aghamohammadi, H. Urban Resilience Assessment Using Hybrid MCDM Model Based on DEMATEL-ANP Method (DANP). 2023. Available online: **https://www.researchsquare.com/article/rs-906701/v1** (accessed on 17 September 2021)