



Evaluating the Level of Sustainability of Arak Urban Areas from the Perspective of Citizens

Lotfi^{1*}, S., Mohammadi Kazemabadi¹, L., Soleimani¹, M.,

1. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences,
University of Mazandaran, Babolsar, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

- Arak
- Economic sustainability
- Urban sustainability
- Industry
- Environment

Original Article

Article history:

Received: 22/01/2023

Accepted: 16/03/2023

ABSTRACT

Today, the evaluation of sustainable urban development indicators in different dimensions can be a suitable criterion for determining the position of regions in terms of spatial distribution of facilities and a factor in solving problems to achieve the economic, social, cultural and environmental well-being of urban residents. With this approach, the aim of the current research is to analyze the level of sustainability of different areas of Arak city as one of the polluted cities of Iran from the perspective of the citizens. The data and information have been collected by two documentary and survey methods. The statistical population of the research consisted of all the residents of Arak city who are over 20 years old and have a residence record of over five years, and 384 people were selected by stratified sampling method based on urban areas. The research results showed; in the environmental sustainability index, zone 3 with an average of 4.48 has the highest and zone 2 with an average of 1.95 has the lowest sustainability. In the physical-infrastructure sustainability index, zone 4 had the highest level with an average of 3.75 and zone 5 showed the lowest with an average of 1.95. regarding to the socio-cultural sustainability, zone 5 had the highest score with an average of 3.87 and zone 1 displayed the lowest level of sustainability with an average of 2.20. In the economic index, zone 5 indicated the highest with an average of 4.65 and while zone 3 placed in the lowest level with an average of 2.92. In the ranking of sustainability indicators, the lowest rank is assigned to physical sustainability and the highest rank is assigned to economic sustainability. Finally, it can be concluded that despite the environmental problems of the industrial city of Arak, the city has an acceptable economic sustainability.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY). license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Citation:

Lotfi, S., Mohammadi Kazemabadi, L. and Soleimani, M., (2023). Evaluating the Level of Sustainability of Arak Urban Areas from the Perspective of Citizens, *Sustainable Development of Geographical Environment*: Vol. 5, No. 8, (1-17). 10.48308/sdge.2023.103830

* Corresponding author E-mail address: (s.lotfi@umz.ac.ir) / Orcid ID: 0000-0001-6467-0642

Extended abstract

Background and purpose

Today, the increasing level of urban population and migration has caused new challenges in the structure and performance of cities in environmental, socio-cultural, and economic issues. Urban sustainability is a concept that emerged as a new paradigm in the world following the sustainable development plan, and it is an approach that leads to social justice. It is necessary to provide a suitable basis for evaluating and measuring environmental, economic, and socio-cultural sustainability in urban planning and development. Arak metropolis is one of the most polluted cities in the country. The purpose of the present study is to measure the sustainability of Arak city zones from the citizens' point of view to show the quality of different city zones.

Methodology

The city of Arak, the capital of Markazi Province, has 5 municipal zones and a population of 520,994 in 2016. Regarding geomorphology and geology, Arak is located in a valley surrounded by mountains on three sides and the Miqan desert. With the establishment of several industrial plants, such as machine building and metal industries, in the 1940s, the city became polluted environmentally. The required data and information were collected by secondary and field study using a questionnaire; in order to achieve the objectives of the research, 4 main indicators and 13 sub-indices related to sustainability in Arak were defined from reliable sources in this field and adjusted in the form of a 5-option questionnaire in the form of a Likert scale from very high to very low. The statistical population of the research consists of all the citizens of Arak city who are over 20 years old and have a history of living in Arak city for over 5 years (due to the understanding of the dimensions of the research), which is 384 as sample size. Stratified sampling based on urban neighborhoods were exerted to distribute the questionnaires. In order to measure the validity of the research questionnaire, the opinions of 10 experts commented on the primary version. Also, in order to measure the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha test was exerted, and the reliability coefficient was obtained above 0.70 percent, which confirmed the reliability.

Finally, the collected information was analyzed using GIS and SPSS26. To measure indicators for variable, a one-sample t-test and variance test (ANOVA) was used, and Friedman's test was applied to rank indicators and the urban zones. Finally, GIS was applied to display the analysis results in maps regarding the different socio-economic and environmental dimensions.

Findings and discussion

The research results showed that the average economic sustainability is more than 3, and the upper and lower limits are positive. So, the status of economic sustainability in the 5 zones of Arak is evaluated from medium to high. Also, the average of the variables of environmental and physical-infrastructure sustainability and socio-cultural sustainability is less than 3, and their lower and upper limits are also negative; Therefore, according to the significance level is less than 0.05, it can be concluded that the average obtained is lower than the value of the test (3) and the status of variables of ecological-environmental sustainability, physical-infrastructure sustainability and socio-cultural sustainability in the 5 zones of Arak are evaluated as less than average and inappropriate. The finding from the Friedman test revealed that the highest average rating (3.14) is assigned to economic and the lowest average rating (2.05) to physical-infrastructure sustainability.

Conclusion

The theoretical and research background review showed that sustainability is valued concerning economic, social and environmental indicators. Paying attention to sustainability issues as one of the most important factors and drivers for promoting urban development has been the focus of urban planning researchers and city planners in recent years. Environment-friendly policies could strengthen sustainability. The present research showed that the sustainability of the different urban zones of Ark is evident regarding the different dimensions. So, it can be concluded that the following recommendations could improve the situation as strengthening local and indigenous industries compatible with the environment, increasing green space, concerning the limits of factories can reduce pollutants, and closing polluting industries or at least modifying and improving them.

Keywords: Arak, Economic sustainability, Urban sustainability, Industry, Environment.



ارزیابی سطح پایداری مناطق شهری اراک از منظر ساکنین

صدیقه لطفی^{۱*}، لیلا محمدی کاظم آبادی^۱، محمد سلیمانی^۱

۱. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

امروزه ارزیابی شاخص‌های توسعه پایدار شهری در ابعاد مختلف می‌تواند معیار مناسبی هم برای تعیین جایگاه مناطق به لحاظ توزیع فضایی مناسب امکانات و هم عاملی در جهت رفع مشکلات برای دستیابی به رفاه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیط زیستی ساکنین شهری باشد. هدف پژوهش حاضر، تحلیل سطح پایداری مناطق مختلف شهر اراک به عنوان یکی از شهرهای آلوده ایران از منظر شهروندان با توجه به شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز به دو روش اسنادی و پیمایشی جمع‌آوری شده است. جامعه آماری پژوهش را کلیه ساکنین شهر اراک بالای بیست سال سن و با سابقه سکونت بالای پنج سال تشکیل می‌دهند که مطابق با فرمول تعیین حجم نمونه، تعداد ۳۸۴ نفر به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای انتخاب شده‌اند. نتایج نشان داد: در شاخص پایداری محیط زیستی منطقه ۳ با میانگین ۴/۴۸ دارای بیشترین و منطقه ۲ با میانگین ۱/۹۵ دارای کمترین پایداری هستند. در شاخص پایداری کالبدی-زیرساختی منطقه ۴ با میانگین ۳/۷۵ دارای بیشترین و منطقه ۵ با میانگین ۱/۹۵ دارای کمترین پایداری می‌باشند. در شاخص پایداری اجتماعی-فرهنگی منطقه ۵ با میانگین ۳/۸۷ دارای بیشترین و منطقه ۱ با میانگین ۲/۲۰ دارای کمترین پایداری هستند. در شاخص پایداری اقتصادی منطقه ۵ با میانگین ۴/۶۵ دارای بیشترین و منطقه ۳ با میانگین ۲/۹۲ کمترین پایداری هستند. در بررسی رتبه‌بندی شاخص‌های پایداری، پایین‌ترین رتبه به پایداری کالبدی و بالاترین رتبه به پایداری اقتصادی اختصاص یافته است. در نهایت، با وجود مشکلات محیطی شهر صنعتی اراک، شهر از پایداری اقتصادی قابل قبولی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی:

- اراک
- اقتصاد
- پایداری شهری
- صنعت
- محیط زیست

مقاله: پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

استناد:

لطفی، ص.، محمدی کاظم آبادی، ل. و سلیمانی، م.، (۱۴۰۲). ارزیابی سطح پایداری مناطق شهری اراک از منظر ساکنین، توسعه پایدار محیط جغرافیایی: سال ۵، شماره ۸، (۱-۱۷).
10.48308/sdge.2023.103830

مقدمه

امروزه افزایش رشد جمعیت و مهاجرت، باعث ایجاد چالش‌های جدیدی در ساختار و عملکرد شهرها در مسائل محیط زیستی، اجتماعی - فرهنگی و اقتصادی شده است (Achmad et al, 2015; Deep and Saklani, 2014). و حالا به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های برنامه‌ریزان و مدیران شهری تبدیل شده است و آنها را به سوی مفهوم پایداری شهری سوق داده است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۸). محققان از رویکرد توسعه پایداری به عنوان راهبرد کلیدی در جهت کاهش مشکلات زیست محیطی (کاهش آلودگی، ترافیک، جنگل‌زدایی و فاضلاب، گازهای زائد و زباله‌های جامد) و در ابعاد اجتماعی - فرهنگی (کاهش فقر، بیکاری، بهبود آموزش، بهداشت و مراقبت‌های اجتماعی) و در ابعاد اقتصادی (افزایش اعتبارات، بهبود ثبات اقتصادی، رفاه اقتصادی و عدالت اقتصادی) نام می‌برند (Sepahvand and Arefnejad, 2013; Feleki et al, 2018; Zhao et al, 2019; Purvis et al, 2018; Jing and Wang, 2020). این ابعاد دارای ساختاری مشخص و نظامی سلسله مراتبی هستند. بنابراین، توسعه پایدار تنها مبتنی بر سیاست زیست‌محیطی نیست و بدون حل مسایل اقتصادی، اجتماعی و کالبدی این امر محقق نخواهد شد (سرای و همکاران، ۱۳۸۹). باسیاگو معتقد است "پایداری شهری" یک دکترین با ریشه‌هایی متنوع است که باعث تجسم یکپارچگی و پیوند پایداری اقتصادی، اجتماعی و محیطی شده است (Basiago, 1998). بنابراین تعامل و هماهنگی زیر سیستم‌های مختلف موضوعی کلیدی برای تحقق توسعه پایدار شهرها است. هماهنگی، از جمله تعامل صحیح بین بخش‌های مختلف یک سیستم، می‌تواند توسعه پایدار سیستم را توضیح دهد. بسیاری از مطالعات تلاش کردند تا تعاملات پیچیده بین زیرسیستم‌های مختلف را با استفاده از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی و توسعه‌های آن آشکار کنند (Li and Yi, 2020). لوییز مامفورد، شهرهای آینده را شهری می‌داند که به پایین‌ترین سطح ممکن زندگی فعال، خودکار و غیرارادی و کاملاً بی‌احساس و عاطفه‌تزیل یافته و به سطح ملزومات ماشینی رسیده است. برای جلوگیری از رسیدن به جایگاهی که مامفورد برای شهرهای آینده پیش‌بینی کرده است، نیازمند پژوهشی وسیع‌تر و جامع‌تر نسبت به شهرها و ابعاد مختلف آن‌ها به عنوان مامن اصلی و مهم سکنه‌ی کره زمین هستیم. برای نیل به این مقصود، ارزیابی پایداری شهرها در وضع موجود، به عنوان مهم‌ترین ابزار در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه پایدار قابل طرح و بررسی است (آقاجانی و تقوایی، ۱۳۹۸). پایداری شهری به‌طور فزاینده‌ای برای گسترش کنترل نشده جمعیت شهر و آلودگی بی سابقه محیط زیست در شهرها چالش برانگیز است (Martinez et al, 2019). توجه به ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در توسعه پایدار شهری از آن جهت مهم به نظر می‌رسد که پایداری جز از طریق نگاه همه جانبه به مضامین اجتماعی و اقتصادی فضاهای شهری نظیر برقراری عدالت اجتماعی و اقتصادی و مشارکت همه جانبه شهروندی حاصل نمی‌شود. بنابراین اندازه‌گیری و سنجش توسعه پایدار در مناطق شهری اهمیتی دوچندان می‌یابد و اطلاع از وضعیت پایداری مناطق شهری می‌تواند نقش موثری در برنامه‌ریزی‌ها و جهت‌گیری‌های توسعه به سمت پایداری در این مناطق داشته باشد. لذا فراهم‌سازی بستری مناسب جهت ارزیابی و سنجش پایداری زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در فرآیند برنامه‌ریزی و توسعه شهری لازم و ضروری است. شهر اراک نیز به عنوان یکی از کلان‌شهرها و قطب‌های صنعتی کشور، با چالش و مشکلات زیادی در ابعاد اقتصادی (کمبود اعتبار و ضعف‌های قانونی؛ نبود برنامه‌ریزی اقتصادی مناسب)، اجتماعی (ضعف مدیریت‌ها و نارسایی تشکیلات عمومی، ضعف‌های مشارکتی، بیکاری و مهاجرت روستاییان به شهر، فقدان آب آشامیدنی سالم و بهداشتی، ضعف آموزشی) و بعد زیست محیطی و کالبدی (تخریب‌های زیست محیطی، آلودگی، ترافیک شهری، ضعف‌های زیرساخت جاده‌ای و ارتباطی) روبرو بوده است و از طرف دیگر، توزیع متوازن و هماهنگ جغرافیایی کلیه فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی و کالبدی در پهنه شهر نسبت به قابلیت‌ها و توانمندی‌های طبیعی و انسانی و به ویژه توزیع متناسب منابع سرزمین که شامل منابع اکولوژیکی (فیزیکی و زیستی) و منابع اقتصادی و اجتماعی شهری و جمعیت آن می‌باشد، با در نظر گرفتن ملاحظات پایدار نبوده است و عدالت توزیع فضایی (خدمات، زیرساخت‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و غیره) بین محلات شهری آن صورت نگرفته است. در همین رابطه محققانی مانند خانی محمدی و همکاران (۱۴۰۱) بیان کردند که عدم مشارکت شهروندان، مشخص نبودن اهداف

سازمانی، عدم نظارت بر فرهنگ سازمانی و عدم شناخت استانداردهای کاری از مهم‌ترین چالش‌های توسعه شهری در اراک است. همچنین لطفی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای از شهر ساری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی نشان دادند شاخص‌های مورد مطالعه برای سنجش پایداری شهر در وضعیت نامناسبی قرار دارد. اکنون رویکرد توسعه پایدار ابعاد و زوایای مختلف زندگی بشری را تحت‌تأثیر قرار داده و توجه به اصول اساسی عدالت اجتماعی و عدالت فضایی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و شناخت نابرابری‌ها و شکاف میان نواحی و مناطق به منظور رفع کاستی‌ها، سازماندهی فضایی مناسب امکانات و خدمات و ایجاد تعادل ضرورتی انکارناپذیر است. در همین راستا، این پژوهش در خلا مطالعات پژوهشی جامع در ارتباط با پایداری و ناپایداری شهر اراک شکل گرفته و با استفاده از شاخص‌های منتخب در پی آن است که با شناسایی عوامل زمینه ساز ناپایداری گامی در مسیر توسعه پایدار در شهر اراک باشد. بر این اساس هدف از تحقیق حاضر شناسایی و تبیین شاخص‌ها و معیارهای مناسب برای سنجش پایداری مناطق شهر اراک از نگاه شهروندان است تا از این طریق ضمن نشان دادن سطح کیفیت زندگی ساکنین، امکانات و کمبودها و نیز درجه پایداری مناطق شناسایی شود و برنامه‌ها و راهبردهایی مبتنی بر اصول توسعه پایدار جهت کاهش کمبودها و محرومیت مناطق را ارائه نمود.

مبانی نظری و پیشینه

پایداری شهری مفهومی است که در پی طرح توسعه پایدار به عنوان پارادایم جدیدی در جهان مطرح گردید و رویکردی است که به سوی عدالت اجتماعی منجر شود (بیدهدندی و همکاران، ۱۳۹۷). در طول چند دهه گذشته توسعه پایدار شهری به عنوان یک پارادایم فراگیر جهت رشد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شهرها مطرح شده است (Watrobski et al, 2022). بدون شک، بحث از پایداری و شاخص‌های پایداری بدون توجه به شهرها و شهرنشینی بی‌معنا خواهد بود. شهرها به عنوان عامل اصلی ایجاد کننده ناپایداری در جهان به شمار می‌روند و در واقع پایداری شهری و پایداری جهانی هر دو مفاهیم واحدی هستند. بنابراین مسائل و مشکلات موجود به ویژه در شهرها نشانگر عدم تحقق مشخصه‌های توسعه پایدار در آن‌هاست (Chen et al, 2020). پایداری شهری منعکس کننده توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در سیستم شهری می‌باشد. توانایی بالقوه توسعه پایدار شهری نشان دهنده حمایت از توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌باشد (Liu et al, 2020). توسعه پایدار شهری امروزه به عنوان مفهومی بسط یافته و نهادینه شده، چارچوب کلی تحلیل وضعیت سکونتگاه‌ها را ارائه می‌کند (برزگر و همکاران، ۱۳۹۷). و از طرفی به میزان قابل توجهی به فعالیت‌های انسانی انجام شده در محدوده شهری، زندگی روزمره، ساختمان و حمل و نقل شهری وابسته است (Cui et al, 2019)، که از طریق آن بهبودهای قابل اندازه‌گیری در بلندمدت برای رفاه انسانی روی می‌دهد و می‌توان آنها را از طریق ابعاد محیطی (مصرف منابع با تأثیرات محیطی)، اقتصادی (استفاده بهینه از منابع و بازگشت اقتصادی) و اجتماعی (سلامت و رفاه اجتماعی) مورد سنجش قرارداد (National Academies of Science, 2016). توسعه پایدار شهری در دهه‌های اخیر به الگوواره نوین و مسلطی در برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده و هرگونه برنامه‌ریزی در شهر چنانچه با رویکرد توسعه پایدار طراحی و تدوین نگردد، عملاً در دسترسی به اهداف مورد نظر با موفقیت کمتری مواجه خواهد بود (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۹). توسعه پایدار شهری، روش مناسبی برای توسعه فضایی و ایجاد رشد اقتصادی و تعادل اجتماعی است و می‌تواند در مقابل رشد شهرها به عنوان راهبردی موثر اقدام کند (بزی و همکاران، ۱۳۹۶). نظریه توسعه پایدار و توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای مستلزم تغییر زیرساخت‌های سیاسی، اجتماعی، کالبدی و اقتصادی است که باید مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای بر مبنای چارچوب اصول توسعه پایدار فراهم گردد (بیکدلی و همکاران، ۱۳۹۶). در میان نتایج تحقیقات مختلفی که در حوزه پایداری شهری انجام شده است این نکته برجسته‌ای است که پایداری شهری ایستا و محدود نیست و در طی زمان دارای تغییرات و انعطاف‌پذیری بالایی است (Frini and Urli, 2020). ارزیابی میزان پایداری منعکس کننده اندازه‌گیری و سنجش و به‌طور فزاینده به عنوان مهم‌ترین ابزار جهت

تغییر شرایط در راستای توسعه پایدار می‌باشد (Urli et al, 2019). در واقع ارزیابی پایداری ابزاری است که تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا اقدامات مناسب برای پایداری هر چه بیشتر جامعه را انجام دهند (زارع پور، ۱۳۹۵). هدف از ارزیابی پایداری آن است که از سهم بهینه طرح و فعالیت‌ها در توسعه پایدار اطمینان حاصل شود (Hake et al, 2015). در طی ۲۰ سال گذشته مدیریت شهری بیشترین برنامه‌ریزی را در زمینه پایداری شهرها بر عهده داشته و در زمینه استفاده متعادل از منابع شهری، بهره‌مندی اقتصادی شهر، پایداری اجتماعی و تعادل زیست محیطی برنامه‌های زیادی به اجرا گذاشته شده است و به نظر می‌رسد نکته کلیدی برای موفقیت آینده شهرها در همین موضوع نهفته است (Heikkinen et al, 2019). لذا باید گفت شهر پایدار دارای اصولی فراگیر در جهت پایداری شهری است (جدول ۱).

جدول ۱: اصول پایداری شهری

ردیف	اصول پایداری شهری
۱	تصمیمات امروز نبایستی آینده کودکان و نسل آینده و آنچه را که در آینده بر می‌گزیند به خطر اندازند. همه ما مسئول اعمال فردی و گروهی خود هستیم.
۲	منابع طبیعی بایستی عادلانه مورد استفاده قرار گرفته، پایداری جامعه فدای پایداری جامعه دیگر نشود.
۳	استفاده از منابع تجدید شونده مورد تأیید و تشویق ما است و در ضمن استفاده از منابع غیر تجدید شونده بایستی به حداقل برسد. مصرف منابع تجدید شونده نبایستی بیشتر از میزان تولید تجدیدی آن شود.
۴	برقراری همکاری قوی و ارتباطات آزاد بین مردم و بخش اصناف و کلیه سطوح دولتی مهم‌اند.
۵	ما تنوع فرهنگی و اقتصادی و محیطی را ارج می‌نهیم.
۶	هر جامعه بایستی زمینه بهداشتی، حیاتی و بی‌خطری را برای تعامل انسان‌ها و تحصيلات و اشتغال و تفریحات سالم و سرگرمی‌ها و توسعه فرهنگی فراهم کند.
۷	پایداری به توانمندی جامعه اکوسیستم و یا به هر سیستم در حال فعالیت کنونی اطلاق می‌شود که می‌توانند تا آینده نامعلوم ادامه فعالیت دهند، بدون اینکه بر اثر فرسایش و تهی شدن منابع کلیدی به حکم اجبار به سمت سقوط هدایت شوند.

(منبع: حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲)

استاچورا و کولیفوسکا (۲۰۲۱) در تجزیه و تحلیل چند معیاره سیاست شهری برای تصمیم‌گیری در مورد توسعه پایدار: مطالعه موردی برای شهر ورشو، لهستان به این نتایج دست یافتند که استفاده از الگوریتم TOPSIS به منظور ارزیابی پیشرفت یک شهر به سوی مفهوم توسعه پایدار در یک دوره زمانی طولانی‌تر، با چالش‌های متعددی در ارتباط با ارزیابی سیاست توسعه مواجه بوده است. در این پژوهش ۴۸ شاخص اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به عنوان ورودی الگوریتم TOPSIS با دقت انتخاب شده و TOPSIS ارزیابی توسعه بلند مدت یک منطقه شهری نسبت به مفهوم شهر پایدار را نشان داده است (Stachuraa and Kuligowska, 2021). فروزش و همکاران (۲۰۲۱) در ارزیابی توسعه پایدار شهری کرج براساس رویکرد تصمیم‌گیری ترکیبی: از روش‌های منطق فازی و روش‌های ترکیب وزنی (WLC) در GIS استفاده کردند. در نهایت، از تکنیک راه حل ایده‌آل تاپسیس برای رتبه‌بندی مناطق شناسایی شده استفاده و به این نتیجه رسیدند که نواحی مرکز و شمال شهر از سطح پایداری بیشتری برخوردار است (Foroozesh et al, 2021). زبیری و همقدم (۱۴۰۰) در واکاوی سطح پایداری در تئوری توسعه و برنامه‌ریزی محلات (مورد مطالعه: محلات منطقه سه شهر گرگان)، دریافتند نابرابری زیادی در میزان پایداری محلات شهر گرگان مشاهده می‌شود، و محله گرگان جدید نسبت به سایر محله‌ها در بهترین وضعیت پایداری قرار دارد و بعد از آن محلات کوی خیام، آموزشگاه جنگل، محله میخچه‌گران مشاهده می‌شود (زبیری و همقدم، ۱۴۰۰). کلبادی و دیگران (۱۳۹۹) در واکاوی پایداری محلات شهری با تاکید بر کیفیت محیط در جغرافیای قدیم تهران (نمونه موردی: محله سنگلج)، با تحلیل داده‌ها به روش مدل‌سازی معادلات ساختاری دریافتند که میانگین مولفه‌های تبیین‌کننده پایداری و همچنین سهم هر یک از این مولفه‌ها در تبیین پایداری محله سنگلج متفاوت است. در این مطالعه "سرزندگی" و "منظر" بیشترین و "تناسب" و "دسترسی" کمترین سهم را در تبیین پایداری داشته‌اند (کلبادی و همکاران، ۱۳۹۹). ساسان پور و همکاران در مقاله ارزیابی پایداری

محل‌های شهری در شهر سقز، با استفاده از مدل الکترونیک به رتبه‌بندی محلات پرداختند و به این نتایج رسیدند که از مهم‌ترین دلایل ناپایداری محلات، کم توجهی مسئولین روستایی و شهری و فقدان مشارکت مردم محله در امور محله‌ای می‌باشند (ساسان پور و همکاران، ۱۳۹۴). گنزالس گارسیا و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی پایداری شهرهای اسپانیا با توجه به شاخص‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی" به ارزیابی شاخص‌های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی در ۲۶ شهر اسپانیا پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد، با توجه به اهداف شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی، توجه به نرخ بیکاری و تعداد جرائم در شهرهای مورد مطالعه، باید در اولویت قرار گیرد (Gonzalez- Garcia et al, 2018). فاندی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی که با عنوان "تحلیل توسعه پایدار شهری منطقه ۲ تهران با تاکید بر سرمایه اجتماعی و اعتماد عمومی" انجام دادند. به این نتیجه رسیده‌اند که اگر سرمایه اجتماعی در جامعه‌ای در سطح بالایی باشد، به واسطه مشارکت و همدلی و اعتمادی که وجود دارد نقش موثری بر توسعه پایدار شهری دارد و موجب ارتقا آن می‌شود و از سویی اعتماد عمومی نیز بر توسعه پایدار شهری تاثیر دارد. و هنگامی که افراد جامعه صداقت و درستکاری را در مسئولین ببینند و اطمینان داشته باشند، همین عوامل، توسعه پایدار شهری را ارتقا می‌دهد (فاندی و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه مطالعات و پیشینه موضوعی در داخل و خارج از کشور می‌توان اظهار کرد که موضوع پایدار شهری، یکی از موضوعات مهم بین رشته‌ای و میان رشته‌ای و تلفیقی از علوم جغرافیا، اقتصاد و جامعه‌شناسی است که نقاط اشتراک و همپوشانی‌های زیادی در این حوزه‌ها دارد. با عنایت به ضرورت این امر و منافع اقتصادی حاصل از آن، توسعه شهری با برنامه‌های کشور و شهر اراک باید با نگرش پایداری صورت پذیرد. پس می‌توان از آن به عنوان راهبردی به منظور کاهش بی‌توانی‌های محلات شهری اراک، تعدیل نابرابری میان محلات توسعه نیافته و توسعه یافته از حیث فرصت‌ها، منابع و منافع به کار گرفت. این پژوهش تلاش می‌کند تا سطوح پایداری محلات شهر صنعتی را از نظر ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیطی و کالبدی مورد بررسی قرار دهد و از این نظر، برای شهر اراک، تحقیقی نو است.

روش‌شناسی

با توجه به اینکه هدف از پژوهش حاضر سنجش شاخص‌های پایداری در شهر اراک بوده است و داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق به دو روش اسنادی (مطالعه کتب، مقالات و ...) و میدانی (پیمایشی) در قالب پرسشنامه جمع‌آوری شده است؛ لذا پژوهش حاضر از نظر هدف، از کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است. به این صورت که برای دستیابی به اهداف پژوهش تعداد ۴ شاخص اصلی و ۱۳ زیر شاخص مرتبط با پایداری در شهر اراک از منابع معتبر در این زمینه گردآوری و در قالب پرسشنامه ۵ گزینه‌ای به صورت طیف لیکرت از خیلی زیاد تا خیلی کم تنظیم گردید. جامعه آماری پژوهش را کلیه شهروندان شهر اراک بالای ۲۰ سال سن و همچنین با سابقه سکونت بالای ۵ سال در شهر اراک (به دلیل درک ابعاد تحقیق) تشکیل می‌دهند که مطابق با فرمول تعیین حجم نمونه برای جوامع نامحدود تعداد ۳۸۴ نفر به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای براساس مناطق شهری به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲: تعیین حجم نمونه مناطق ۵ گانه شهر اراک

منطقه	جمعیت	فاصله طبقه	فرمول	سهم هر طبقه
منطقه ۱	۱۵۲۶۸۴		$۱۵۲۶۸۴ \div ۱۳۷۰ / ۲۶۶ = ۱۱۱ / ۴۲$	۱۱۱
منطقه ۲	۱۵۹۹۷۹		$۱۵۹۹۷۹ \div ۱۳۷۰ / ۲۶۶ = ۱۱۶ / ۷۵$	۱۱۷
منطقه ۳	۱۷۱۵۴۹	۱۳۷۰ / ۲۶۶	$۱۷۱۵۴۹ \div ۱۳۷۰ / ۲۶۶ = ۱۲۵ / ۱۹۴$	۱۲۵
منطقه ۴	۲۹۷۲۱		$۲۹۷۲۱ \div ۱۳۷۰ / ۲۶۶ = ۲۱ / ۶۸۹$	۲۲
منطقه ۵	۱۲۲۴۹		$۱۲۲۴۹ \div ۱۳۷۰ / ۲۶۶ = ۸ / ۹۳۹$	۹

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱)

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته در ۲۹ گویه تنظیم و در بین نمونه‌های تحقیق توزیع گردید. به منظور سنجش روایی پرسشنامه تحقیق از روایی محتوایی و صوری با نظرخواهی از ۱۰ نفر از متخصصین حوزه استفاده و با اعمال نظرات و تغییرات درخواستی خبرگان روایی پرسشنامه مورد تایید قرار گرفت و همچنین به منظور سنجش پایایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده گردید که ضریب پایایی تمامی متغیرها بالای ۰/۷۰ به دست آمد که نشان دهنده تایید پایایی ابزار است. و در نهایت اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای GIS و SPSS26 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین ترتیب که برای سنجش شاخص‌های متغیر از آزمون تی تک نمونه‌ای و آزمون تحلیل واریانس (آنوا) و برای رتبه‌بندی شاخص‌ها و مناطق از آزمون فریدمن استفاده شده است. در نهایت نتایج این آزمون‌ها در نرم‌افزار GIS در قالب نقشه جهت شفافیت نتایج نشان داده شده است (جدول ۳).

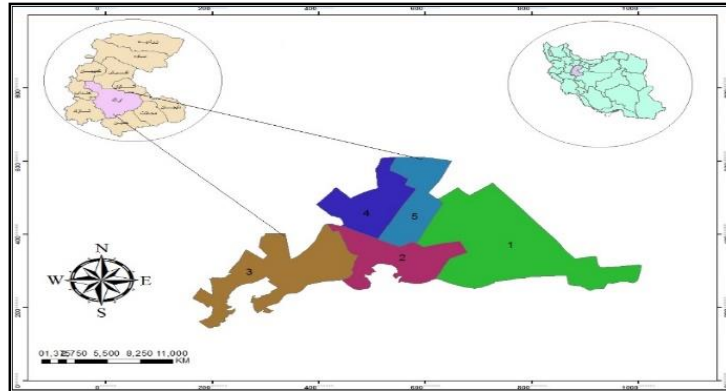
جدول ۳: شاخص‌های سنجش پایداری شهر اراک

مؤلفه	زیر مؤلفه
پایداری زیست محیطی	منابع سرزمین بهداشت و خدمات محیط آسیب‌پذیری محیط
پایداری کالبدی- زیرساختی	یکپارچگی کارکردی کیفیت زیرساخت‌های مکان
پایداری اجتماعی- فرهنگی	منابع انسانی مراقبت‌های اجتماعی کیفیت زندگی مشارکت
پایداری اقتصادی	زیرساخت‌های نهادی عدالت اقتصادی رفاه اقتصادی ثبات اقتصادی

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

محدوده مورد مطالعه

شهر اراک مرکز استان مرکزی دارای ۵ منطقه شهرداری و در سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۵۲۰۹۹۴ جمعیت بوده است. شهر اراک از نظر ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی در دره‌ای واقع شده که سه طرف آن را کوه احاطه کرده و یک طرف نیز به کویر میقان منتهی می‌شود. از این رو گسترش شهر با محدودیت‌های طبیعی مواجه است. ورود صنعت به شهر اراک نقطه عطف تاریخی شهر قلمداد می‌شود. به‌طوری که تقریباً همه عرصه‌های زندگی ساکنان را تحت سیطره دامنه‌دار خود قرار می‌دهد. ورود صنایع سنگین از قبیل ماشین‌سازی و صنایع فلزی در دهه چهل شمسی، چهره شهر را دگرگون ساخت. رشد صنایع و نیاز به نیروی انسانی، مهاجرت به شهر را سبب شد. تبلور کالبدی این پدیده، شکل‌گیری محلات اسکان غیررسمی در حاشیه شهر است، که با مسائل اقتصادی، اجتماعی و کالبدی شدید روبه‌رو است. بنابراین با توجه به مشکلاتی که این شهر دارد، ارزیابی شاخص‌های پایداری در ابعاد مختلف محیط زیستی، اقتصادی، کالبدی و اجتماعی از ضروریات در روند برنامه‌ریزی برای توسعه آن است (زنگانه و همکاران، ۱۳۹۴) (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر اراک

یافته‌ها

یافته‌های استنباطی

در ابتدا به منظور انتخاب آزمون آماری متناسب از نظر پارامتریک یا غیرپارامتریک بودن می‌بایست از توزیع آماری گویه‌های پرسشنامه اطمینان حاصل می‌شد. برای آزمون نرمال بودن توزیع، از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شده است که نتایج این آزمون برای متغیرهای تحقیق در جدول ۴-۶ به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون کولموگراف-اسمیرنوف برای متغیر تحقیق

سطح معناداری	متغیر
۰/۱۲۴	پایداری محیط زیستی
۰/۰۸۵	پایداری کالبدی-زیرساختی
۰/۱۳۸	پایداری اجتماعی-فرهنگی
۰/۰۶۱	پایداری اقتصادی

* سطح خطا ۰/۰۵ می‌باشد (منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد، سطح معناداری همه متغیرها بیشتر از (۰/۰۵) و در نتیجه همه متغیرها دارای توزیع نرمال هستند؛ لذا برای تحلیل داده‌ها، از آزمون‌های آماری پارامتریک استفاده شد. به منظور سنجش وضعیت شهر اراک در زیرشاخص‌های ۱۳ گانه پایداری از تکنیک آماری آزمون تی تک نمونه‌ای و آزمون فریدمن که آزمون‌های پارامتریک هستند استفاده شده که متناسب با هر سوال در ادامه نتایج آن آمده است. به منظور بررسی وضعیت شاخص‌های پایداری در شهر اراک از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است؛ به عبارت دیگر به منظور بررسی وجود و یا میزان یک متغیر در جامعه مورد بررسی می‌توان از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده نمود. در این آزمون ملاک برای بالا و پایین بودن یک متغیر مدنظر پژوهشگر است اما معمولاً مقدار میانه مقیاس می‌باشد. به این ترتیب که اگر مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای باشد، مقدار ۳ در نظر گرفته و تست می‌شود که میزان میانگین متغیر موردنظر در جامعه، نسبت به عدد ۳ چگونه است. اگر مقدار میانگین بیشتر از ۳ باشد، نتیجه گرفته می‌شود متغیر موردنظر در جامعه وجود دارد و یا میزان آن بالا است؛ همچنین در آزمون T چنانچه حد بالا و حد پایین هر دو مثبت باشد، میانگین جامعه از مقدار آزمون که همان ۳ است بیشتر و اگر حد پایین و حد بالا هر دو منفی باشد، میانگین جامعه از مقدار آزمون که همان ۳ است کمتر می‌باشد و اگر حد بالا منفی و حد پایین مثبت باشد میانگین به دست آمده تقریباً برابر با مقدار آزمون که همان ۳ است می‌باشد. در این آزمون پرسیده می‌شود که میانگین‌های به دست آمده با میانگین فرضی (۳) از نظر آماری معنی‌دار است. با توجه به اینکه ارزش آزمون در متغیرهای تحقیق برابر ۳ است و میانگین حاصل از متغیر پایداری اقتصادی بیشتر

از ۳ و حد بالا و پایین هر دو مثبت می‌باشد. پس می‌توان گفت که وضعیت پایداری اقتصادی در مناطق ۵ گانه شهر اراک از وضعیت متوسط به بالا ارزیابی می‌شود. همچنین میانگین حاصل از متغیرهای پایداری زیست‌محیطی، پایداری کالبدی-زیرساختی و پایداری اجتماعی- فرهنگی با توجه جدول ۵ کمتر از ۳ می‌باشد و حد پایین و حد بالا آن‌ها نیز منفی؛ لذا با توجه به سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه‌گیری می‌شود که میانگین به دست آمده از ارزش آزمون (۳) کمتر است و وضعیت متغیرهای پایداری زیست‌محیطی، پایداری کالبدی- زیرساختی و پایداری اجتماعی- فرهنگی در مناطق ۵ گانه شهر اراک کمتر از متوسط و نامطلوب ارزیابی می‌شود.

جدول ۵: نتایج حاصل از آزمون - t تک نمونه‌ای برای شاخص‌های پایداری

فاصله اطمینان برای تفاوت‌ها = ۰/۰۹۵			Test value=۳					شاخص
حد بالا	حد پایین	سطح معنی‌داری	Df	T	تفاوت میانگین	میانگین	تعداد	
-۰/۰۲	-۰/۱۸	۰/۰۱۷	۳۸۳	-۲/۴۰۲	-۰/۰۹۷	۲/۹۰	۳۸۴	پایداری زیست‌محیطی
-۰/۱۴	-۰/۳۰	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۵/۲۸۵	-۰/۲۲۲	۲/۷۸	۳۸۴	پایداری کالبدی-زیرساختی
-۰/۱۰	-۰/۲۴	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۴/۹۵۰	-۰/۱۷۳	۲/۸۳	۳۸۴	پایداری اجتماعی- فرهنگی
۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۰۰۰	۳۸۳	۷/۲۲۰	۰/۲۷۸	۳/۲۸	۳۸۴	پایداری اقتصادی

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

جدول ۶: نتایج حاصل از آزمون - t تک نمونه‌ای برای زیرشاخص‌های پایداری

فاصله اطمینان برای تفاوت‌ها = ۰/۰۹۵			Test value=۳					شاخص
حد بالا	حد پایین	سطح معنی‌داری	Df	T	تفاوت میانگین	میانگین	تعداد	
۰/۱۴	-۰/۰۳	۰/۲۳۰	۳۸۳	۱/۲۰۳	۰/۰۵۴	۳/۰۵	۳۸۴	شاخص
۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۰۰۰	۳۸۳	۴/۴۶۱	۰/۱۸۰	۳/۱۸	۳۸۴	منابع سرزمین
-۰/۱۱	-۰/۳۰	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۴/۳۸۱	-۰/۲۰۶	۲/۷۹	۳۸۴	بهداشت و خدمات محیط
-۰/۳۴	-۰/۵۳	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۹/۲۵۰	-۰/۴۳۸	۲/۵۶	۳۸۴	آسیب‌پذیری محیط
-۰/۲۴	-۰/۴۴	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۶/۷۵۹	-۰/۳۳۹	۲/۶۶	۳۸۴	یکپارچگی کارکردی
-۰/۱۶	-۰/۳۳	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۵/۴۱۸	-۰/۲۴۳	۲/۷۶	۳۸۴	کیفیت زیرساخت‌های مکان
۰/۱۵	-۰/۰۲	۰/۱۴۱	۳۸۳	۱/۴۷۵	-۰/۰۶۴	۳/۰۶	۳۸۴	منابع انسانی
-۰/۰۹	-۰/۲۵	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۴/۱۱۴	-۰/۱۶۹	۲/۸۳	۳۸۴	مراقبت‌های اجتماعی
-۰/۰۸	-۰/۲۷	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۳/۶۴۵	-۰/۱۷۷	۲/۸۲	۳۸۴	کیفیت زندگی
-۰/۲۶	-۰/۴۲	۰/۰۰۰	۳۸۳	-۷/۹۶۱	-۰/۳۴۰	۲/۶۶	۳۸۴	مشارکت
۰/۱۳	-۰/۰۲	۰/۱۳۳	۳۸۳	۱/۵۰۶	۰/۰۵۸	۳/۰۶	۳۸۴	زیرساخت‌های نهادی
۰/۰۹	-۰/۱۰	۰/۹۳۵	۳۸۳	-۰/۰۸۱	-۰/۰۰۴	۳	۳۸۴	عدالت اقتصادی
۰/۴۸	۰/۳۱	۰/۰۰۰	۳۸۳	۹/۴۳۸	۰/۳۹۵	۳/۳۹	۳۸۴	رفاه اقتصادی

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

همان‌طور که نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد با توجه به اینکه ارزش آزمون در متغیرهای تحقیق برابر ۳ است و میانگین حاصل از متغیر بهداشت و خدمات محیط و ثبات اقتصادی بیشتر از ۳ و حد بالا و پایین هر دو مثبت می‌باشد. پس می‌توان گفت که وضعیت بهداشت و خدمات محیط و ثبات اقتصادی در مناطق ۵ گانه شهر اراک وضعیت متوسط به بالایی ارزیابی می‌شود. میانگین حاصل از متغیرهای آسیب‌پذیری محیط؛ یکپارچگی کارکردی؛ کیفیت زیرساخت‌های مکان؛ منابع انسانی؛ کیفیت زندگی، مشارکت، زیرساخت‌های نهادی کمتر از ۳ می‌باشد و حد پایین و حد بالا آن‌ها نیز منفی؛ لذا با توجه به سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است نتیجه‌گیری می‌شود که میانگین به دست آمده از ارزش آزمون (۳) کمتر است و وضعیت متغیرهای آسیب‌پذیری محیط؛ یکپارچگی کارکردی؛ کیفیت زیرساخت‌های مکان؛ منابع انسانی؛ کیفیت زندگی، مشارکت، زیرساخت‌های نهادی در مناطق ۵ گانه شهر اراک کمتر از متوسط و نامطلوب ارزیابی می‌شود. میانگین حاصل از متغیرهای منابع سرزمین، مراقبت‌های اجتماعی؛ عدالت اقتصادی و رفاه اقتصادی با توجه به اینکه حد پایین منفی و حد بالا مثبت و سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ است نشان می‌دهد که میانگین به دست آمده با

ارزش آزمون (۳) برابر است و تفاوت معناداری بین آن‌ها وجود ندارد. پس می‌توان گفت که وضعیت این شاخص‌ها در مناطق ۵ گانه شهر اراک در حد متوسط ارزیابی می‌شود. به منظور بررسی تفاوت شاخص‌های پایداری در مناطق ۵ گانه شهر اراک از آزمون F تحلیل واریانس یک‌طرفه و برای مقایسه دو به دو گروه‌ها از آزمون تعقیبی دانکن استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷: نتایج حاصل از آزمون آنوا برای شاخص پایداری با توجه به مناطق

متغیر	منابع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	میزان F	سطح معنی‌داری
پایداری زیست محیطی	بین گروهی	۱۸۸/۶۱۷	۴	۴۷/۱۵۴	۳۵۱/۶۳۶	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۵۰/۸۲۴	۳۷۹	۰/۱۳۴		
	مجموع	۲۳۹/۴۴۱	۳۸۳			
پایداری کالبدی- زیرساختی	بین گروهی	۱۳۱/۸۳۶	۴	۳۲/۹۵۹	۹۷/۸۳۸	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۱۲۷/۶۷۵	۳۷۹	۰/۳۳۷		
	مجموع	۲۵۹/۵۱۲	۳۸۳			
پایداری اجتماعی- فرهنگی	بین گروهی	۱۰۲/۰۱۵	۴	۲۵/۵۰۴	۱۲۵/۵۲۵	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۷۷/۰۰۴	۳۷۹	۲۰۳		
	مجموع	۱۷۹/۰۱۹	۳۸۳			
پایداری اقتصادی	بین گروهی	۸۵/۶۷۸	۴	۲۱/۴۲۰	۶۲/۵۰۵	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۱۲۹/۸۷۸	۳۷۹	۰/۳۴۳		
	مجموع	۲۱۵/۵۵۶	۳۸۳			

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

با توجه به جدول و با توجه به مقدار F به دست آمده و سطح معناداری (کمتر از ۰/۰۵) برای هر چهار متغیر پایداری زیست محیطی، پایداری کالبدی- زیرساختی، پایداری اجتماعی- فرهنگی، پایداری اقتصادی می‌توان مطرح کرد که تفاوت معنی‌داری در سطح $a=0/05$ بین میانگین متغیرهای تحقیق با تاکید بر مناطق ۵ گانه شهر اراک وجود دارد و با ۹۵ درصد اطمینان تفاوت میانگین گروه‌ها (مناطق) پذیرفته می‌شود و می‌توان گفت که مناطق ۵ گانه شهر اراک در شاخص‌های پایداری با یکدیگر متفاوت هستند. برای مشخص شدن اینکه کدام دو گروه‌ها با هم تفاوت دارند و برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها به بررسی میانگین هر منطقه پرداخته شده است. که نتایج آن در جدول ۸ آمده است.

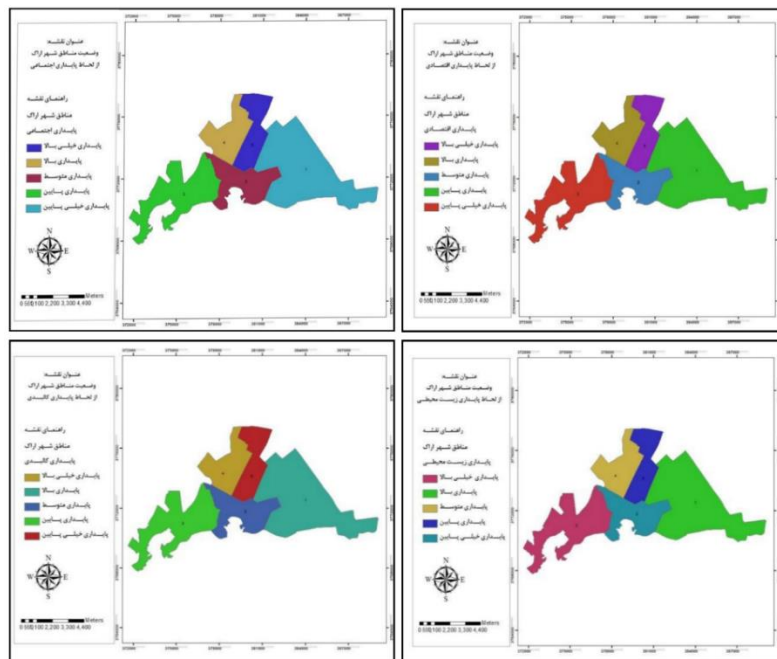
جدول ۸: وضعیت مناطق ۵ گانه شهر اراک در شاخص‌های پایداری

شاخص	منطقه	تعداد	میانگین	رتبه
پایداری زیست محیطی	منطقه ۱	۱۱۱	۴/۲۱	۲
	منطقه ۲	۱۱۷	۱/۹۵	۵
	منطقه ۳	۱۲۵	۴/۴۸	۱
	منطقه ۴	۲۲	۳/۳۷	۳
	منطقه ۵	۹	۲/۹۴	۴
پایداری کالبدی- زیرساختی	منطقه ۱	۱۱۱	۳/۵۲	۲
	منطقه ۲	۱۱۷	۳/۳۱	۳
	منطقه ۳	۱۲۵	۲/۷۸۴۱	۴
	منطقه ۴	۲۲	۳/۷۵	۱
	منطقه ۵	۹	۱/۹۵	۵
پایداری اجتماعی- فرهنگی	منطقه ۱	۱۱۱	۲/۲۰	۵
	منطقه ۲	۱۱۷	۳/۲۸	۳
	منطقه ۳	۱۲۵	۲/۶۷	۴
	منطقه ۴	۲۲	۳/۶۲	۲
	منطقه ۵	۹	۳/۸۷	۱

۴	۳	۱۱۱	منطقه ۱	پایداری اقتصادی
۳	۳/۵۳	۱۱۷	منطقه ۲	
۵	۲/۹۲	۱۲۵	منطقه ۳	
۲	۴/۵۷	۲۲	منطقه ۴	
۱	۴/۶۵	۹	منطقه ۵	

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

در شاخص پایداری زیست محیطی منطقه ۳ با میانگین ۴/۴۸ دارای بیشترین پایداری و منطقه ۲ با میانگین ۱/۹۵ دارای کمترین پایداری می‌باشد رتبه سایر مناطق به ترتیب بیشترین میانگین منطقه ۱، منطقه ۴، منطقه ۵ می‌باشد. در شاخص پایداری کالبدی- زیرساختی منطقه ۴ با میانگین ۳/۷۵ دارای بیشترین پایداری و منطقه ۵ با میانگین ۱/۹۵ دارای کمترین پایداری می‌باشد رتبه سایر مناطق به ترتیب بیشترین میانگین منطقه ۱، منطقه ۲، منطقه ۳ می‌باشد. در شاخص پایداری اجتماعی- فرهنگی منطقه ۵ با میانگین ۳/۸۷ دارای بیشترین پایداری و منطقه ۱ با میانگین ۲/۲۰ دارای کمترین پایداری می‌باشد رتبه سایر مناطق به ترتیب بیشترین میانگین منطقه ۴، منطقه ۲، منطقه ۳ می‌باشد. در شاخص پایداری اقتصادی منطقه ۵ با میانگین ۴/۶۵ دارای بیشترین پایداری و منطقه ۳ با میانگین ۲/۹۲ دارای کمترین پایداری می‌باشد، رتبه سایر مناطق به ترتیب بیشترین میانگین منطقه ۴، منطقه ۲، منطقه ۱ می‌باشد.



شکل ۲: نقشه‌های وضعیت ابعاد پایداری شهر اراک

(منبع: نگارندگان)

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، وضعیت مناطق شهر اراک از لحاظ پایداری در ۴ بعد زیست محیطی، کالبدی، اقتصادی و اجتماعی نمایش داده شده است. به لحاظ پایداری اقتصادی بالاترین رتبه را منطقه ۵ و پایین‌ترین رتبه را منطقه ۳ دارا می‌باشد. به لحاظ پایداری اجتماعی نیز منطقه ۵ بالاترین رتبه و منطقه ۱ پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده است. به لحاظ پایداری زیست محیطی منطقه ۳ بالاترین رتبه و منطقه ۲ پایین‌ترین رتبه و از لحاظ پایداری کالبدی منطقه ۴ بالاترین رتبه و منطقه ۵ پایین‌ترین رتبه را داراست. علاوه بر این در این مناطق عواملی چون میزان امکانات و تسهیلات، دسترسی‌ها، خدمات بهداشتی و درمانی، اختلاط کاربری‌ها، کیفیت زیرساخت‌ها و ... در سطح پایداری مناطق ۵ گانه تفاوت ایجاد می‌کند. و در واقع مناطقی که به مرکز شهر نزدیکترند و امکانات بیشتری دارند به

لحاظ سطح پایداری مناسب‌ترند. به منظور تعیین رتبه‌بندی شاخص‌های پایداری در جامعه مورد مطالعه از آزمون فریدمن استفاده شده است. این آزمون، پارامتریک می‌باشد. این آزمون با توجه به میانگین رتبه‌ای عوامل جهت رتبه‌بندی سنجیده می‌شود. در ابتدا رتبه‌بندی شاخص‌های پایداری اصلی و در ادامه رتبه‌بندی زیر شاخص‌ها تحلیل می‌شود که جدول ۹ و ۱۰ خلاصه نتایج محاسبات را نشان می‌دهد.

جدول ۹: رتبه‌بندی شاخص‌های اصلی در کل نمونه تحقیق

رتبه	میانگین رتبه	ابعاد
۲	۲/۴۳	پایداری زیست‌محیطی
۴	۲/۰۵	پایداری کالبدی-زیرساختی
۳	۲/۳۷	پایداری اجتماعی-فرهنگی
۱	۳/۱۴	پایداری اقتصادی
chi-square=152.726		N=384 df=3 value=0.000

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

با توجه به جدول ۹ در بررسی رتبه‌بندی شاخص‌های پایداری در شهر اراک، با توجه به اینکه سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰ است، می‌توان تفاوت میانگین رتبه‌ها رو نتیجه‌گیری نمود. (رد فرضیه صفر) و با احتمال ۹۹ درصد نتیجه‌گیری نمود که تفاوت میان میانگین رتبه‌ها معنادار است. بالاترین میانگین رتبه (۳/۱۴) به پایداری اقتصادی و کمترین میانگین رتبه (۲/۰۵) به پایداری کالبدی- زیرساختی اختصاص یافته است. سایر رتبه‌ها در جدول ۱۰ قابل مشاهده است.

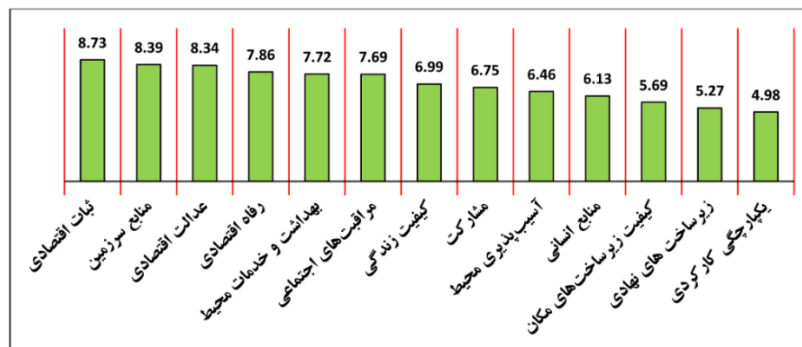
جدول ۱۰: رتبه‌بندی زیر شاخص‌ها در کل نمونه تحقیق

رتبه	میانگین رتبه	ابعاد
۲	۸/۳۹	منابع سرزمین
۵	۷/۷۲	بهداشت و خدمات محیط
۹	۶/۴۶	آسیب‌پذیری محیط
۱۳	۴/۹۸	یکپارچگی کارکردی
۱۱	۵/۶۹	کیفیت زیرساخت‌های مکان
۱۰	۶/۱۳	منابع انسانی
۶	۷/۶۹	مراقبت‌های اجتماعی
۷	۶/۹۹	کیفیت زندگی
۸	۶/۷۵	مشارکت
۱۲	۵/۲۷	زیرساخت‌های نهادی
۳	۸/۳۴	عدالت اقتصادی
۴	۷/۸۶	رفاه اقتصادی
۱	۸/۷۳	ثبات اقتصادی
chi-square=525.401		N=384 df=12 value=0.000

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

با توجه به جدول ۱۰ در بررسی رتبه‌بندی زیرشاخص‌های پایداری در شهر اراک، با توجه به اینکه سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰ است، می‌توان تفاوت میانگین رتبه‌ها رو نتیجه‌گیری نمود. (رد فرضیه صفر) و با احتمال ۹۹ درصد نتیجه‌گیری نمود که تفاوت میان میانگین‌های رتبه‌ها معنادار است. بالاترین میانگین رتبه (۸/۷۳) به ثبات اقتصادی و کمترین میانگین رتبه (۴/۹۸) به یکپارچگی کارکردی اختصاص یافته است. از دلایل ثبات اقتصادی در این شهر، می‌توان بیان کرد که اراک از شهرهای صنعتی ایران است که از لحاظ گوناگونی محصولات صنعتی رتبه نخستین و از لحاظ وجود صنایع مادر رتبه دومین و به‌طور کلی یکی از چهار قطب صنعتی کشور محسوب می‌شود. این شهر به واسطه وجود صنایع مادر، تولید ۸۰٪ تجهیزات انرژی کشور و وجود بزرگ‌ترین کارخانه

تولیدکننده آلومینیوم کشور و مدرن‌ترین پالایشگاه نفت کشور و بزرگ‌ترین شرکت املاح معدنی کشور، به‌عنوان «پایتخت صنعتی ایران» شناخته شده است. سایر رتبه‌ها در شکل ۳ قابل مشاهده است.



شکل ۳: رتبه‌بندی زیر شاخص‌های پایداری در شهر اراک

(منبع: یافته‌های پژوهش)

براساس آنچه در شکل بالا مشاهده می‌کنید تمامی زیرشاخص‌ها اثر معنی‌داری بر توسعه پایدار مناطق شهری اراک دارند که در این بین به ترتیب ثبات اقتصادی با ۸/۷۳ و منابع سرزمین با ۸/۳۹ بالاترین رتبه و یکپارچگی کارکردی با ۴/۹۸ پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده است. و این بیانگر آن است که میزان برخورداری و کیفیت این زیرمرفه‌ها در تفاوت سطح پایداری مناطق ۵ گانه شهر اراک نقش تعیین‌کننده دارد. و صرفاً توجه به شاخص‌های کلی و عمومی برای جذب و رضایت شهروندان کافی نیست و باید عوامل مختلفی چون بهداشت و خدمات محیطی، مشارکت شهروندان، کیفیت زیرساخت‌های مکانی، ثبات اقتصادی و ... که در پایدار بودن مناطق شهری تأثیرگذار هستند، توجه شود.

بحث و نتیجه‌گیری

توجه به مباحث پایداری به مثابه یکی از مهم‌ترین عوامل و محرکه‌های ارتقادهنده توسعه شهری، در سال‌های اخیر است که مورد توجه محققان برنامه‌ریزی شهری و شهرسازان قرار گرفته است. پایداری علاوه بر اینکه تأثیرات مستقیم بر روی شاخص‌های اقتصادی دارد، ابعاد اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی را هم تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. بررسی مطالعات از مبانی نظری و پیشینه تحقیق نشان داد، که پایداری در ارتباط با شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ارزش پیدا می‌کند و و اگر با سیاست‌های شهری سازگاری داشته باشد محیط‌های گوناگون را تقویت می‌کند. از این رو توجه به توسعه پایدار برای پاسخگویی به تقاضای شهروندان در چهارچوب ساختارهای جهانی موجب می‌شود قابلیت‌های پایداری شهری و راهکارهای توسعه در محلات مختلف سنجیده شود، تا از این طریق توسعه پایدار شهری شکل گیرد. بنابراین برای بررسی سطوح پایدار شهری، نیازمند آگاهی از شاخص‌ها و متغیرهای تأثیرگذار در آن می‌باشیم. به لحاظ نظری، با اتکا به رویکرد توسعه پایدار، می‌توان بسترهای لازم را برای توسعه شهری فراهم ساخت. پس، لازم است که تأثیرگذاری شاخص‌ها در توسعه پایداری شناسایی و در فرایند سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و توسعه شهری به صورت کل‌گرا و به هم پیوسته به آنها توجه شود. لذا به منظور تحلیل سطوح پایداری در مناطق مختلف شهر صنعتی اراک این تحقیق صورت گرفت. بنابراین نگرش شهروندان شهر اراک مورد بررسی و سنجش قرار گرفت و برای پاسخ به سوالات مطرح شده در تحقیق از آزمون تی تک نمونه‌ای و آزمون تحلیل واریانس (آنوا) و آزمون فریدمن بهره گرفته شد. در نهایت نتایج این آزمون‌ها در نرم‌افزار GIS در قالب نقشه جهت شفافیت نتایج نشان داده شده است. یافته‌های تحقیق نشان داد که پایداری شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی از دیدگاه شهروندان

متفاوت است و حتی تفاوت‌های زیادی بین محلات شهری اراک وجود دارد. یافته‌های آزمون t تک نمونه‌ای نشان داد که رابطه معنی‌داری بین شاخص‌های پایداری شهری وجود دارد، به طوری که میانگین بعد اقتصادی با (۳/۲۸) بالاترین میزان را بین شاخص‌ها به خود اختصاص داده است. پس می‌توان بیان کرد که وضعیت پایداری اقتصادی در مناطق ۵ گانه شهر اراک از وضعیت متوسط به بالا برخوردار است، همچنین میانگین دیگر شاخص‌های زیست محیطی، اجتماعی و کالبدی کمتر از مقدار مورد نظر است و این نتیجه گویای این است که پایداری شهری در این زمینه در سطح پایینی قرار دارد. که در این راستا ارتقا و بهبود زیرمرفه‌های مربوط به هر شاخص در مناطق ۵ گانه می‌تواند در بهبود سطح پایداری هر منطقه موثر واقع شود. نتایج این پژوهش از این نظر که مناطقی که به مرکز شهر نزدیک‌ترند و یا قدیمی هستند از پایداری بیشتر برخوردارند، با پژوهش فروزش و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد. و از طرف دیگر می‌توان گفت این پژوهش در تمایز با نتایج پژوهش زیاری و همقدم (۱۴۰۰) می‌باشد که دریافتند محله‌های جدید گرگان از پایداری بیشتر در مقایسه با محله‌های قدیمی برخوردار هستند، در صورتی که در شهر اراک اکثر مناطق‌های قدیمی و مرکزی شهر در وضعیت مناسب تری قرار دارند. برای بهبود سطح پایداری شهر اراک راهبردهایی ارائه می‌شود:

- استفاده از کاربری‌های مختلط در سطح مناطق و محلات شهر، که ضمن کمک به اشتغال‌زایی، بهترین راهکار برای توسعه درونی است.

- تقویت صنایع محلی و بومی که با محیط زیست سازگاری دارند.
- رعایت اصل عدالت و تعادل فضایی در امر تحقق‌پذیری کاربری‌های پیشنهادی طرح تفصیلی برای همه مناطق شهری.
- برنامه‌ریزی به منظور تامین فرصت‌های لازم برای اشتغال با تاکید بر پتانسیل‌های مناطق
- رعایت حریم کاربری‌های صنعتی و عدم تخریب فضای سبز.
- توجه به انطباق بیشتر با طبیعت در ساخت و سازهای جدید و براساس توان‌های محیطی کلانشهر اراک.
- اقدامات توانمندسازی در مناطق کم توان و دارای بافت فرسوده مثل محله باغ خلیج و فوتبال در منطقه ۳.
- ارائه تسهیلات کم بهره جهت ساماندهی مسکن موجود در محلات ناپایدار.
- جلوگیری از انباشت جمعیت و فعالیت در محله‌های مرکزی با کنترل و نظارت و هدایت ساخت و سازهای شهری.
- تعطیلی صنایع آلاینده و یا حداقل اصلاح و بهسازی آنها.

سیاسگزاری

از ساکنین شهر اراک، برای همکاری در انجام پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- آقاجانی، ح. و تقوایی، م.، ۱۳۹۸. تحلیل فضایی شاخص‌های شهر پایدار در کلانشهر مشهد، فصلنامه جغرافیایی مناطق خشک، (۳۷)۱۰، ۲۳-۳۹. [/https://elmnnet.ir/article/2167078-19679](https://elmnnet.ir/article/2167078-19679)
- برزگر، ص.، بخشی، ا. و حیدری، م.، ۱۳۹۸. تبیین پایداری اجتماعی- اقتصادی در شهرهای کوچک با رویکرد توسعه پایدار (نمونه: شهرهای کوچک شمال ایران)، فصلنامه مجلس و راهبرد، ۲۶ (۹۷)، ۳۸-۵. <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=472742>
- بزی، خ.ر.، موسی زاده، ح. و حسین نژاد، م.، ۱۳۹۶. پایداری اقتصادی و اجتماعی محله‌های شهری با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره AHP موردشناسی: محله‌های منطقه یک شهر گرگان، جغرافیا و آمایش شهری، ۲۵ (۷)، ۱۲۴-۱۰۵. <http://ensani.ir/fa/article/377571>
- بیدهندی، ص.، قلی پور، ی. و فیضی، س.، ۱۳۹۷. تحلیل عوامل موثر بر پایداری شهری (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۲ (۲)، ۴۶۲-۴۴۹. https://jshsp.rasht.iau.ir/article_532920.html
- بیکدلی، س.، شفق، س. و وثوقی، ف.، ۱۳۹۶. ارائه یک مدل راهبردی برای دستیابی به توسعه پایدار شهری در کلانشهر مشهد، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۲ (۴)، ۲۹-۱۲. <http://georesearch.ir/article1-363-fa.html>

- حاتمی نژاد، ح. و محمدی، ر.، ۱۳۹۲. رهیافتی به شکل پایدار شهری. فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۲۱(۸۴)، ۲-۷. https://www.sepehr.org/article_26070.html
- خانی محمدی، م.، نوایخش، ف.، سیدی، ف.، مشهدی، ژ. و توسکی، م.، ۱۴۰۱. آسیب‌شناسی توسعه شهری اراک از منظر آسیب‌های ساختاری زمین‌های و رفتاری، هویت شهری، ۱۶(۲)، ۲۷-۳۴. https://journals.srbiau.ac.ir/article_19689.html
- زارع‌پور، م.، ۱۳۹۵. تحولات شهر و شهرنشینی با تاکید بر پایداری شهری، نمونه مورد مطالعه، بوشهر، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه علوم جغرافیایی خوارزمی. <https://elmnet.ir/article/10576640-90422>
- زنگانه، ا.، تلخابی، ح.، گازرانی، ف. و یوسفی فشکی، م.، ۱۳۹۴. گستره‌های فضایی فقر شهری اراک، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۱(۲)، ۹۳-۱۰۷. <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=334513>
- زیاری، ک.، ملکی، ر. و معماری، ا.، ۱۳۹۸. تحلیل و ارزیابی پایداری اجتماعی با رویکرد توسعه پایدار شهری مطالعه موردی: شهرستان‌های استان خراسان شمالی، فصلنامه مطالعات فرهنگی- اجتماعی، ۱۴(۲)، ۷۸-۱۰۲. https://www.farhangekhorasan.ir/article_114133.html
- زیاری، ک. و همقدم، ن.، ۱۴۰۰. واکاوی سطح پایداری در تئوری توسعه و برنامه‌ریزی محالت مورد مطالعه: محلات منطقه سه شهر گرگان، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۷۶(۲۵)، ۱۵۸-۱۴۱. <http://ensani.ir/fa/article/463503>
- ساسان پور، ف.، موحد، ع.، مصطفوی، ص. و شمعی، ع.، ۱۳۹۴. کیفیت سنجی محیط در محله‌های شهری و برنامه‌ریزی برای محیط پایدار (مطالعه موردی: محله‌های شهر سقز)، مطالعات و پژوهش‌های شهری منطقه‌ای، ۶(۲۴)، ۱-۲۶. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=314749>
- سرای، م.ح.، لطفی، ص. و ابراهیمی، س.، ۱۳۸۹. ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه محلات شهری بابلسر، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱(۲)، ۳۷-۶۰. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=188935>
- قائدی، م.، درویشی، م.، کشیشیان، گ. و توحیدفام، م.، ۱۳۹۹. تحلیلی بر توسعه پایدار شهری با تکیه بر شاخص‌های سرمایه اجتماعی و اعتماد عمومی (نمونه موردی: منطقه ۲ شهر تهران)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۱(۴۰)، ۲۱۶-۲۰۱. <http://ensani.ir/fa/article/425106>
- کلبادی، ن.، حبیب، ف. و طغیان، ش.، ۱۳۹۹. واکاوی پایداری محلات شهری با تاکید بر کیفیت محیط در جغرافیای قدیم تهران (نمونه موردی: محله سنگلج)، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲(۷)، ۳۳۴-۳۱۹. https://jest.srbiau.ac.ir/article_17352.html
- لطفی، ص.، قدمی، م. و درخشنده لزرسانی، س.، ۱۳۹۴. ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر پایداری محیط زیست شهرهای شمال ایران (مطالعه موردی: شهر ساری)، مجله شهر پایدار، ۲(۱)، ۴۸-۲۴. <http://ensani.ir/file/download/article/20161023141701-10068-10.pdf>
- نیکپور، ع.، سلیمانی، م.، اکبری، ف. و محمدیاری، ب.، ۱۴۰۰. مقایسه و تحلیل سطح پایداری محله‌های شهری (مورد مطالعه: شهر بجنورد)، فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۳(۵)، ۳۶-۵. https://egsdejournal.sbu.ac.ir/article_101958.html
- یغفوری، ح.، کاشف دوست، د.، سرگلزایی، ص. و قاسمی، س.، ۱۳۹۹. ارزیابی پایداری زیست‌محیطی شهری، نمونه پژوهش: شهر زاهدان، برنامه‌ریزی فضایی، ۱۱(۱)، ۴۷-۶۶. https://sppl.ui.ac.ir/article_25164.html
- Achmad, A., Hasyim Sirojuzilam, D. and Aulia Dwira, N., 2015. Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia, Applied geography, 62, 237-246. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.05.001>.
- Basiago, A.D., 1998. Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. Environmentalist, 19(2), 145-161. <https://doi.org/10.1023/A:1006697118620>.
- Chen, Y. and Zhang, D., 2020. Evaluation of city sustainability using multi-criteria decision-making considering interaction among criteria in Liaoning province China, Journal of Sustainable Cities and Society, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102211>.
- Cui, X., Wang, X. and Feng, Y., 2019. Examining urban metabolism: a material flow perspective on cities and their sustainability. J. Clean. Prod., 214, 767-781. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.021>.
- Deep, S. and Saklani, A., 2014. Urban sprawl modeling using cellular automata, The Egyptian journal of remote sensing and space sciences, 17(2), 179-187. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2014.07.001>.

- Feleki, E., Vlachokostas, C. and Moussiopoulos, N., 2018. Characterization of sustainability in urban areas: An analysis of assessment tools with emphasis on European cities. *Sustainable Cities and Society*, 43, 563-577. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.08.025>.
- Foroozesh, F., Monavari, S.M., Salmanmahiny, A., Robati, M. and Rahimi, R., 2021. Assessment of sustainable urban development based on a hybrid decision-making approach: Group fuzzy BWM, AHP, and TOPSIS–GIS, *Journal of Sustainable Cities and Society*, 6(4), 257-268. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103402.
- Frini, A., Benamor, S. and Urli, B., 2020. Temporal MCDA methods for decision-making in sustainable development context. *Sustainability Concept in Developing Countries*, <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.90698>.
- Gonzalez-Garcia, S., Rocío Manteiga, M. and Feijoo, G., 2018. Assessing the Sustainability of Spanish Cities Considering Environmental and Socio-Economic Indicators", *Journal of Cleaner Production*, 178, 599-610. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.056>.
- Hak, T., Janou skova, S. and Moldan Charles, B., 2015. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, 60, 565-573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>.
- Heikkinen, A., Mäkelä, H., Kujala, J., Nieminen, J., Jokinen, A. and Rekola, H., 2019. Urban ecosystem services and stakeholders: Towards a sustainable capability approach. In *Strongly sustainable societies*. Chapter 7, 116-132 Taylor & Francis.
- Jing, Z. and Wang, J., 2020. Sustainable development evaluation of the society–economy–environment in a resource-based city of China: A complex network approach, *Journal of Cleaner Production*, 263, 121510. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121510>.
- Li, W. and Yi, P., 2020. Assessment of city sustainability—Coupling coordinated development among economy, society and environment, *Journal of Cleaner Production*, 256, 120453. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120453>.
- Liu, X., Wang, M., Qiang, W., Wu, K. and Wang, X., 2020. Urban form, shrinking cities, and residential carbon emissions: Evidence from Chinese city-regions. *Applied Energy*, 261, 114409. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114409>.
- Martínez-Bravo, M., del, M., Martínez-del-Río, J. and Antolín-López, R., 2019. Trade-offs among urban sustainability, pollution and livability in European cities. *Journal of Cleaner Production*, 224, 651-660. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.110>.
- National Academies of Science, 2016. *Pathways to urban sustainability: challenges and opportunities for the United States*. National Academies Press, ISBN: 978-0-309-44453-8, 194 p. DOI: 10.17226/23551
- Purvis, B., Mao, Y. and Robinson, D., 2019. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins, *Sustainability science*, 14(3), 681-695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>.
- Sepahvand, R. and Arefnejad, M., 2013. Prioritization of Sustainable Urban Development Indicators with a Group Analytic Analysis Approach (Case Study: Isfahan City). *Journal of Urban Planning*, 1(1), 43-59.
- Stachura, P. and Kuligowska, K., 2021. Multi-criteria analysis of urban policy for sustainable development decision-making: A case study for Warsaw city, Poland, *Journal of Procedia Computer Science*, 192, 259-269.
- Urli, B., Frini, A. and Amor, S.B., 2019. Promethee-Mp: a generalisation of Promethee for multi-period evaluations under uncertainty, *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 8(1), 13-37.
- Wątróbski, J., Bączkiewicz, A., Ziemba, E. and Sałabun, W., 2022. Sustainable cities and communities' assessment using the DARIA-TOPSIS method, *Sustainable Cities and Society*, 83, 103926. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103926>.
- Zhao, L., Zha, Y., Zhuang, Y. and Liang, L., 2019. Data envelopment analysis for sustainability evaluation in China: Tackling the economic, environmental, and social dimensions, *European Journal of Operational Research*, 275(3), 1083-1095, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103926>.