

Evaluation of the Impact of Climate, Ecology and Environmental Parameters on Urban Livability (Study Area: 10 Areas of Tabriz Metropolis)

Mir Ali Seyed Mosaffayi¹, Akbar Asghari Zamani^{2,*}, Iraj Teymouri³

1. Master, Department of Geography & Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

2. Professor, Department of Geography & Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

3. Associate Professor, Department of Geography & Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

* Corresponding Author, azamani@tabrizu.ac.ir

Received: 23/02/2024

Accepted: 14/05/2024

Published: 20/09/2024

Article Info

Abstract

Research Paper
Volume 16, Issue 5, Summer 2024
Pages 16-30

Throughout history, cities are the most important works made by humans and have seen many changes during their lifetime. Today, most of the world's population lives in cities. This growing trend of urban population has created problems in cities. Among the various approaches that have been proposed to free cities from problems, livability is the most important approach that has increased the need to address it. Factors such as environmental pollution, climate changes, and lack of ecological resources somehow affect urban livability, and it is necessary to pay attention to their mutual effects. The main purpose of this research is to evaluate the impact of environmental parameters, climate and ecology on the urban livability of ten areas of Tabriz metropolis. According to the research topic, the research method is descriptive-analytical and with practical purpose. The data used are also collected from the comprehensive plan of Tabriz city, statistical blocks of Tabriz city, and information of air quality monitoring stations of Tabriz metropolis, TerraClimate products and OSM site data. Then the data and information after membership and normalization using geographic weighted regression (GWR) and modified geographic weighted regression (MGWR) analyzes to investigate and discover the spatial relationship between the dependent variable (sustainability) and independent variables (environment, ecology and climate) has been analyzed in MGWR software and ArcGIS 10.8.2 software. The results of the analysis showed that the impact of these parameters on the areas that are not suitable for livability is more than other areas. The climate parameter with the value of $R^2 = 0.5$ has the greatest impact among the parameters on the urban livability of Tabriz metropolis.

Keywords: livability, GWR, modified geographic weighted regression, metropolis Tabriz

Cite this article:

Seyed Mosaffayi, M. A., Asghari Zamani, A., & Teymouri, I. (2024). Evaluation of the impact of climate, ecology and environmental parameters on urban livability (study area: 10 areas of Tabriz metropolis). *Journal of Economic Geography Research*, 5(16), 16-30.

 <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2024211.1158>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Cities are one of the most important works made by human hands and have seen many changes throughout history. So that most of the world's population lives in cities today. This growing trend of the urban population has caused problems in the social, economic, environmental and physical fields for the big city. Today, various approaches have been presented to overcome these problems, and livability is one of them. In the meantime, air pollution, climate change, lack of water resources and climate change are also considered a threat to urban livability in the big cities of the world.

Methodology

According to the research topic, the research method is descriptive-analytical with practical purpose. In the current study, weighted geographic regression (GWR) and modified weighted geographic regression (MGWR) models were used to analyze the relationship between urban livability and climate, environmental, and ecological parameters. Fuzzy Topsis method was used to analyze the livability status (dependent variable) of Tabriz metropolitan areas and also to determine independent variables, environmental parameters, pollutants (So₂, Co, No₂, Pm₁₀), climate, factors (air temperature, wind speed and rainfall cumulative) and ecology, factors (vegetation and water resources) have been calculated.

Results and discussion

The results of the analysis of the livability status show that regions 9, 2 and 1 have the highest and regions 7 and 8 the lowest livability status among the urban areas of Tabriz metropolis. In examining the relationship between livability and environmental parameters, it was found that the amount of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide and airborne particles less than 10 microns in both models have little relationship with the livability of the areas; But according to the R² value of the GWR model compared to the MGWR model, it has been able to express the relationship between the variables to some extent; Also,

according to the obtained R², regions 6 and 7 in the GWR model and regions 6, 7 and 4 in the MGWR model are most related to the livability of the studied regions. In examining the relationship between the climate parameters, the R² value obtained from the GWR and MGWR models, the air temperature has a significant relationship with the livability of Tabriz metropolitan areas with a value of 0.5 compared to other factors in both models. The factors of wind speed and cumulative precipitation also have no significant relationship with urban livability with R² values of 0.043 and 0.046, respectively. In the analysis of the ecology parameter, it was also found that the vegetation factor in the GWR model with R² value of 0.3 has a significant relationship with the livability of the areas compared to other factors.

Conclusion

In the environmental parameter, pollutants (So₂, Co, No₂, and Pm₁₀) with R² value less than 0.1 could not express the relationship between variables well. In the case of climate parameter, air temperature compared to other factors in both models with R² value 0.5 has a significant relationship with the livability of Tabriz metropolitan areas; also, in the factors of air temperature and cumulative precipitation, regions 4, 6 and 7 in both models are most related to urban livability. In relation to the ecology parameter, it was found that the vegetation factor in the GWR model has a significant relationship with the livability of the areas with the R² value of 0.3 compared to the water resources factor. The output of the maps also revealed that the highest correlation between water resources and the level of livability is in the western areas of Tabriz. Also, the relationship between vegetation and livability is more in the central areas of the city, especially in areas 8 and 3 than in other areas. At the end, the overall relationship of environmental, climate and ecology parameters with urban livability was investigated, and the results showed that climate and environmental parameters in both models have a significant relationship with the livability status of Tabriz metropolitan areas with R² values of 0.5 and

0.3, respectively; But in relation to the ecology parameter, this relationship is not significant. The output of the maps showed that these parameters are most related to the livability of areas 6, 7 and 4 in the analysis of both models. Regarding the output of the models, it was also found that the analyzes in both GWR and MGWR models are almost the same and the models have performed the same in providing the outputs.

Funding

It is not a case.

Authors' Contribution

1. Mir Ali Seyed Mosaffayi
2. Akbar Asghari Zamani
3. Iraj Teymouri

Conflict of Interest

It is not a case.

Acknowledgments

It is not a case.

ارزیابی تأثیر پارامترهای اقلیم، اکولوژی و زیست‌محیطی بر زیست‌پذیری شهری (محدوده مورد مطالعه: مناطق ۱۰ گانه کلان‌شهر تبریز)

میرعلی سید مصفايي^۱، اکبر اصغری زمانی^{۲*}، ایرج تیموری^۳

۱. کارشناسی ارشد، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲. استاد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳. دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۶/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۳

اطلاعات مقاله چکیده

در طول تاریخ شهرها مهم‌ترین آثاری هستند که به دست بشر ساخته شده و در طول حیاتشان تغییرات زیادی را به خود دیده‌اند؛ به طوری که امروزه بیشتر جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند. این روند رو به رشد جمعیت شهری مسائل و مشکلاتی را در شهرها به وجود آورده است. در میان رویکردهای مختلفی که برای رهایی شهرها از مشکلات ارائه شده، زیست‌پذیری به عنوان مهم‌ترین رویکرد می‌باشد که ضرورت پرداختن به آن افزایش یافته است. عواملی نیز مانند آلودگی زیست‌محیطی، تغییرات اقلیمی و کمبود منابع اکولوژیکی به نوعی بر زیست‌پذیری شهری تأثیر می‌گذارد که توجه به اثرات متقابل آن‌ها به یکدیگر ضروری می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش ارزیابی تأثیر پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی بر زیست‌پذیری شهری مناطق ده‌گانه کلان‌شهر تبریز می‌باشد. روش پژوهش با توجه به موضوع تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی و از نظر نوع هدف کاربردی می‌باشد. داده‌های مورد استفاده نیز از طرح جامع شهر تبریز، بلوک‌های آماری شهرستان تبریز، اطلاعات ایستگاه‌های پایش کیفیت هوای کلان‌شهر تبریز، پروداکتهای TerraClimate و داده‌های سایت OSM جمع‌آوری شده و سپس داده‌ها و اطلاعات بعد از عضویت‌دهی و نرمال‌سازی با استفاده از تحلیل‌های رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) و رگرسیون وزنی جغرافیایی اصلاح شده (MGWR) جهت بررسی و کشف رابطه مکانی بین متغیر وابسته (زیست‌پذیری) و متغیرهای مستقل (زیست‌محیطی، اکولوژی و اقلیم) در نرم‌افزار MGWR و نرم‌افزار ArcGIS 10.8.2 تحلیل گردیده است. نتایج حاصل از تحلیل‌ها نشان داد که تأثیر این پارامترها بر مناطقی که از وضعیت زیست‌پذیری مناسبی برخوردار نیستند و بیشتر از سایر مناطق است و همچنین پارامتر اقلیم با مقدار $R^2 = 0.5$ بیشترین تأثیر را در بین پارامترها بر زیست‌پذیری شهری کلان‌شهر تبریز دارد.

دوره ۵، شماره ۱۶، تابستان ۱۴۰۳
صفحه ۳۰-۱۶
مقاله پژوهشی

کلید واژه‌ها: زیست‌پذیری، رگرسیون وزنی جغرافیایی، رگرسیون وزنی جغرافیایی اصلاح شده، کلان‌شهر تبریز.

azamani@tabrizu.ac.ir

*نویسنده مسئول:

ارجاع به این مقاله: سید مصفايي، میرعلی؛ اصغری زمانی، اکبر؛ و تیموری، ایرج. (۱۴۰۳). ارزیابی تأثیر پارامترهای اقلیم، اکولوژی و زیست‌محیطی بر زیست‌پذیری شهری (محدوده مورد مطالعه: مناطق ۱۰ گانه کلان‌شهر تبریز). فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، ۵ (۱۶)، ۳۰-۱۶.

 <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2024211.1158>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

مقدمه

شهرها یکی از مهم‌ترین آثاری هستند که به دست بشر ساخته شده‌اند و در طول تاریخ تغییرات زیادی را به خود دیده‌اند (داودی و همکاران، ۱۴۰۰: ۸)، چنانچه امروزه بیشتر جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند. این روند رو به رشد جمعیت شهرنشین باعث به وجود آمدن مشکلاتی در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و کالبدی برای شهر بزرگ شده است (سرائی و یاراحمدی، ۱۴۰۱: ۲۴؛ نیک‌پور و یاراحمدی، ۱۳۹۹: ۸). مشکلاتی اعم از تغییرات آب‌وهوایی، آلودگی هوا و توزیع نامناسب خدمات و منابع طبیعی شهری شده که حیات جمعیت ساکن در آن را تهدید کرده (Baum-Snow, 2020: 105) و باعث افت سطح کیفیت زندگی گردیده است (زینی و مجتبی‌زاده خانقاهی، ۱۳۹۹: ۱۶۶). با توجه به موارد گفته شده امروزه رویکردهای گوناگونی برای رهایی و مواجهه با این مشکلات مطرح شده که می‌توان رویکردهایی از جمله شهر سالم، شهروشمند و زیست‌پذیری اشاره کرد (بایرامزاده و شهنسوار، ۱۴۰۲: ۱۸). زیست‌پذیری به عنوان رویکرد مورد نظر در این پژوهش نزدیک‌ترین رویکرد به لحاظ زمانی و کامل‌ترین آن‌ها به نسبت رویکردهای یاد شده می‌باشد (صاحبی و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۶). زیست‌پذیری برای ارزیابی عملکرد شهرها به لحاظ سطح زندگی که برای ساکنین است، استفاده می‌شود (Adam et al, 2017: 63) که شهروندان نیز پایه و اساس و سرمایه اصلی این شهرها را تشکیل می‌دهند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۹: ۲). زیست‌پذیری بر اساس نظر آموزش ساخت‌وساز کالیفرنیا به مجموعه عواملی گفته می‌شود که کیفیت زندگی، رفاه و سلامت را برای افرادی که در یک محل یا یک شهر زندگی می‌کنند فراهم می‌کند (Elsawy et al., 2019: 746). در سال‌های اخیر نیز تحقیق و توسعه در زمینه شهرهای زیست‌پذیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است (Onnom et al., 2018: 8). در این بین آلودگی هوا به خصوص در کلانشهرهای بزرگ دنیا تهدیدی بر زیست‌پذیری شهری محسوب می‌شود (Greenberg et al., 2016: 344)، به نوعی که آلاینده‌ها می‌توانند تا مسافت‌های زیاد توسط باد جابه‌جا شوند و بر روی سلامت انسان و اکوسیستم در مناطق وسیع اثرگذار باشد (Wei et al., 2019: 24)، تا جایی که بیش از نیمی از مرگ‌ومیرها در کشورهای در حال توسعه ناشی از آلودگی هوا می‌باشد (Ghude et al, 2016: 4). یکی دیگر از مسائل و مشکلات شهری تغییرات اقلیمی می‌باشد که امروزه پیامدهای منفی آن موجب به خطر افتادن سلامت و رفاه انسانی، امنیت آب و غذا و از همه مهم‌تر افزایش بحران‌های انسانی به خصوص کوچ اجباری، مهاجرت‌های بی‌رویه به داخل شهرهای بزرگ، تغییر اکوسیستم‌ها و عدم تحقق اهداف توسعه پایدار و ... می‌گردد (IPCC, 2021: 10-14) و این اثرات منفی به صورت تصاعدی در حال افزایش است (کرم‌زادی، ۱۴۰۱: ۲۶۴). کمبود منابع آبی و پوشش گیاهی نیز در سطح شهر باعث کاهش زیست‌پذیری و سرزندگی شهری می‌باشد، به طوری که برخی از مناطق محروم شهر از وضعیت دسترسی مناسب به این منابع محروم هستند. افزایش سطح پوشش گیاهی در سطح شهر باعث سرزندگی شهری شده و می‌تواند یکی از اهداف توسعه پایدار را نیز فراهم کند. با توجه به موارد گفته شده در کشور ما ایران نیز اکثر کلانشهرها با این مسائل و مشکلات روبه‌رو هستند، به طوری که بر اساس رتبه‌بندی کشورها بر اساس واحد اطلاعات اکونومیست، ایران بر اساس شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی، بهداشتی، زیست‌محیطی و زیرساختی با امتیاز ۴۷/۲ در رتبه ۱۳۰ قرار گرفته است (EIU, 2022) که از این رو توجه به کیفیت زندگی و نیازهای ساکنان شهری امری ضروری به نظر می‌رسد. در این بین کلان‌شهر تبریز نیز مرکز استان آذربایجان شرقی و یکی از کلانشهرهای مهم کشور است (اصغری‌زمانی و زادولی خواجه، ۱۴۰۱: ۱۴۱) که با پیشینه غنی تاریخی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تبدیل به شهر اولین‌ها شده است. با گذشت چندین سال نه تنها این کارکردها رشد نیافته، بلکه در شرف نابودی است (آسیابانی‌پور و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۴۶). با توجه به خشک شدن دریاچه ارومیه (دین‌پرست و یاری‌حصار، ۱۴۰۰: ۱۳) و خالی شدن روستاهای اطراف از سکنه و مهاجرت‌های مردم به شهر تبریز، شهرنشینی در کلان‌شهر تبریز و شهرهای اطراف رشد و افزایش داشته است، به نوعی که مسائل و مشکلات زیادی اعم از حاشیه‌نشینی، بافت‌های ناکارآمد، معضلات زیست‌محیطی و انواع آلودگی‌های ناشی از استقرار صنایع و شهرک‌های صنعتی در کنار شهر می‌باشد، گریبان‌گیر این شهر شده. مناطق ۱۰ گانه کلان‌شهر

تبریز نیز به عنوان محدوده مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب شده است (سالنامه آماری استان آذربایجان شرقی، ۱۴۰۰). همچنین هدف از این پژوهش نیز ارزیابی تأثیر پارامترهای زیست‌محیطی، اکولوژی و اقلیم بر زیست‌پذیری می‌باشد که به نظر می‌رسد، تأثیر معناداری بین پارامترهای یاد شده و زیست‌پذیری وجود دارد. بر این مبنا پژوهش حاضر نیز درصدد پاسخگویی به سؤالات زیر می‌باشد:

- ۱- پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی چه تأثیری بر زیست‌پذیری شهری دارند؟
- ۲- کدام یک از مدل‌های استفاده شده (GWR – MGWR) عملکرد بهتری داشته است؟
- ۳- کدام یک از پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی تأثیر بیشتری بر زیست‌پذیری شهری را دارد؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

زیست‌پذیری

کلمه زیست‌پذیری که معادل لغت «Livability» می‌باشد، از فعل آلمانی Leben به معنای زندگی کردن، زندگی داشتن یا ایجاد زندگی برای کسی یا چیزی در یک مکان گرفته شده است. اصطلاح زیست‌پذیری برای نخستین بار در دهه ۱۶۱۰ میلادی برای بیان توانایی زنده ماندن استفاده شده است، سپس در دهه ۱۶۶۰ میلادی به معنای «موجب شوندگی زندگی» بکار رفته است (خزاعی‌نژاد، ۱۴۰۱: ۱۴۶). مفهوم شهرهای زیست‌پذیر در سال ۱۹۷۰ و به وسیله اداره ملی هنرها در جهت رسیدن به ایده‌های برنامه‌ریزی شهری مورد استفاده قرار گرفت (Paulo & Sen, 2011: 124) و بعد از آن نیز در سال ۱۹۸۱ این مفهوم در عنوان «خیابان‌های زیست‌پذیر» توسط دانالد اپلیارد^۱ مطرح شد (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۳۴). وی هفت هدف مهم را برای آینده یک محیط خوب شهر به همراه آلن جیکوبز^۲ عنوان کرد که هدف اول آن زیست‌پذیری بود (موسوی و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۰۷). زیست‌پذیری به عنوان یکی از مبانی اصلی توسعه پایدار شهری محسوب می‌شود که به نوعی برآمده از آگاهی مردم نسبت به جنبه‌های مختلف و ضروری شهرسازی مدرن (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۹۴) و یکی از اصول راهنمای اصلی برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شهری می‌باشد که تعریف و ارزیابی آن به موضوع مهم پژوهش تبدیل شده (Liang et al., 2020: 7) و در رشته‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۸: ۹۸۵) و یک نقطه اتصال بین گذشته و آینده می‌باشد (علوی و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۲). در سال‌های اخیر نیز ضرورت و اهمیت پرداختن به آن به شدت افزایش یافته است (پاداشی املشی و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۹۹). شهر زیست‌پذیر مستلزم مقابله با نابرابری‌ها و بی‌عدالتی‌های شهری است (Tolfo & Doucet, 2022: 4). این اصطلاح به عنوان راهبرد کل‌نگر و سیستمی در تلاش برای از بین بردن اثرات برنامه‌ریزی‌های قرن بیستم می‌باشد (Kakirde & Desai, 2021: 5) با این همه به عنوان یک اصل راهنما در برنامه‌ریزی شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد (حکمت‌نیا و همکاران، ۱۴۰۱: ۳۳).

در رابطه با اهداف زیست‌پذیری، ایوانز^۳ در مورد شهرهای زیست‌پذیر در «کتاب شهرهای زیست‌پذیر» می‌گوید: سکه‌ای است که دو رو دارد که در یک‌روی آن معیشت و پایداری و در روی دیگر آن بوم‌شناختی قرار دارد. در معیشت شغل‌ها باید به مسکن مناسب و معقول نزدیک باشد. معیشت باید پایدار باشد که اگر تأمین خدمات و شغل ساکنان به محیط‌زیست آسیب وارد کند به معنای افت کیفیت زندگی خواهد بود. چون که شهروندان مجبورند فضای سبز و هوای پاک را در جهت به دست آوردن شغل از دست بدهند، در شهر زیست‌پذیر برای تأمین معیشت ساکنان در شهرها باید همواره با حفاظت از محیط‌زیست همراه باشد (Tsuang & Peng, 2018: 7).

در این راستا دو مؤسسه در سطح جهان وجود دارد که هر سال گزارش‌هایی مبنی بر زیست‌پذیرترین شهرهای جهان ارائه می‌دهد. اولین مؤسسه، «واحد اطلاعات اکونومیست» است که برای انتخاب شهر زیست‌پذیر پس از انتخاب شاخص‌ها، که شامل مراقبت‌های

1- Danald Appleyard

2- Alen Jakobs

3- Evans

پزشکی و بهداشتی، آموزش عمومی و زیرساخت‌ها، فرهنگ و محیط‌زیست می‌باشد و شهرها را با توجه به این شاخص‌ها در پنج سطح قابل قبول، متوسط، نامناسب، کاملاً نامناسب و غیرقابل قبول طبقه‌بندی می‌کند. دومین مؤسسه، «مرسر» است که یکبار در هر سال مطالعه‌ای درباره زیست‌پذیری شهرهای دنیا بر اساس ۹۳ معیار و شاخص انجام می‌دهد (علینقی‌پور و همکاران، ۱۴۰۰: ۲).

محمودی و احمدی ندوشن (۱۴۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی تأثیر ترافیک بر انتشار $\text{Pm}_{2.5}$ با استفاده از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) مطالعه موری شهر اصفهان» نشان دادند که عامل تردد خودرو و جمعیت با عنوان متغیر مستقل بر روی افزایش آلاینده‌های $\text{Pm}_{2.5}$ تأثیر مستقیمی دارد.

شفیعی‌ثابت و کریمی (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «نقش مشارکت اجتماعی روستاییان در زیست‌پذیری محیط روستایی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان جیرفت)» نشان دادند که شاخص مشارکت در فعالیت‌های آموزشی و عمومی با ضریب تأثیر ۰/۲۴۳ بیشترین میزان تأثیر را بر سطح زیست‌پذیری محیط روستایی در بخش مرکزی شهرستان جیرفت را دارد.

زنگنه و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «تحلیل ارتباط زیست‌پذیری و تاب‌آوری در مقیاس محلی با تأکید بر زیرساخت‌های شهری (مطالعه موردی: محله پونک تهران)» نشان دادند که وضعیت محله مورد بررسی از منظر شاخص‌های زیرساخت‌های شهری در ابعاد زیست‌پذیری و تاب‌آوری، مطلوب ارزیابی شده است.

لیو^۱ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «افزایش سرزندگی شهری از طریق داده‌های بزرگ: مطالعه موردی شهر یینچوان با استفاده از مدل‌های GWR و GBDT» بیان کردند که متغیرهای محیطی بر سرزندگی شهری در یینچوان با ضریب همبستگی مثبت تأثیر قابل توجهی به خصوص در مناطق مرکزی شهر دارد.

چن^۲ و همکاران (۲۰۲۳) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی زیست‌پذیری محیط‌های شهری خشک تحت شرایط گرم شدن جهانی: یک رویکرد چند پارامتری» نشان دادند که تأثیر LST بر زیست‌پذیری شهری بیشتر از سایر شاخص‌ها می‌باشد و توزیع فضایی زیست‌پذیری ارتباط بسیاری با توزیع جمعیت دارد.

چن^۳ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «آیا شهرهای هوشمند می‌توانند شادی را برای ترویج توسعه پایدار به ارمغان بیاورند؟» زمینه‌ها و سرنخ‌هایی از رفاه ذهنی و زیست‌پذیری شهری را بیان کرد که محیط هوشمند شهری مرتبط با فضای سبز، کنترل آلودگی‌ها، بازیافت و خدمات به طور قابل توجهی بر شادی جمعیت تأثیر می‌گذارد.

با توجه به بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش، در پژوهش‌های قبلی تنها از مدل GWR استفاده شد بود، ولی در این پژوهش از مدل MGWR نیز برای تحلیل روابط بین پارامترهای یاد شده با زیست‌پذیری شهری استفاده شده و همچنین سعی شده تا نتایج حاصل از هر دو تحلیل بررسی شود و نشان داده شود که کدام مدل در تحلیل ارتباط بین پارامترها و زیست‌پذیری عملکرد بهتری دارد و به طور خاص این پژوهش، به تأثیر پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی بر زیست‌پذیری شهری در کلان‌شهر تبریز می‌پردازد.

1- Lyu

2- Chen

3- Chen

روش پژوهش

روش پژوهش با توجه به موضوع تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی و با هدف کاربردی می‌باشد. در پژوهش حاضر برای تحلیل ارتباط میان پارامترها از مدل‌های رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) بر اساس رابطه (۱) و رگرسیون وزنی جغرافیایی اصلاح شده (MGWR) با رابطه (۲) استفاده شده است.

$$\gamma_i = \sum_{j=0}^m \beta_j (\mu_i, \nu_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$\gamma_i = \sum_{j=0}^m \beta_{bwj} (\mu_i, \nu_i) x_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

در رابطه (۱) و (۲) x_{ij} متغیر مستقل j ، ضریب استاندارد و ε_i نیز ضریب خطا می‌باشد و در نهایت γ_i مربوط به متغیر وابسته است. تنها تفاوت در هر دو رابطه مربوط به β_{bwj} می‌باشد که در مدل MGWR ضریب استاندارد مدل می‌باشد.

رگرسیون وزنی جغرافیایی یک روش رگرسیون محلی (Local) و فضایی است که برای مدل‌سازی روابط بین متغیرهای فضایی استفاده می‌شود، همچنین مدل MGWR مدل پیشرفته GWR می‌باشد که امکان مطالعه رابطه بین متغیرها در مقیاس‌های مختلف مکانی را بررسی می‌کند. این مدل‌ها خروجی‌هایی با دقت بالا ارائه می‌کنند و نیز یک روش متداول برای تحلیل ارتباط میان متغیرها می‌باشند؛ به همین دلیل در این پژوهش برای نخستین بار جهت تحلیل ارتباط بین پارامتر زیست‌پذیری (متغیر وابسته) با پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی (متغیر مستقل) انتخاب شده است. بدین منظور ابتدا وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز با توجه به معیار و شاخص‌هایی که در جدول (۱) آمده است مشخص شده است.

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های سنجش زیست‌پذیری

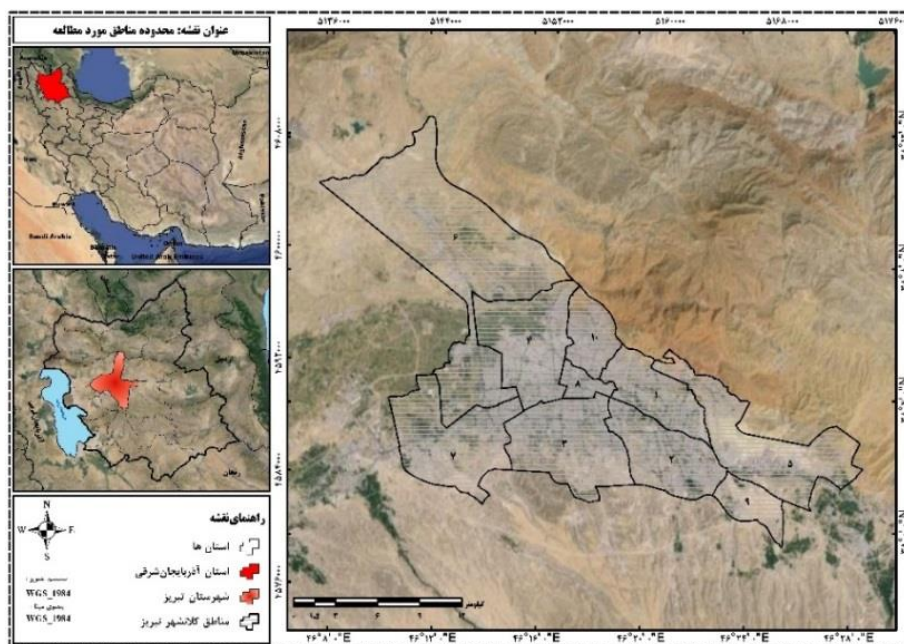
شاخص	معیار
تراکم ساختمانی- ریزدانی ساختمانی- قیمت زمین- سرانه زیربنای واحد مسکونی	مسکن
دسترسی پارک و فضای سبز- دسترسی درمانی- دسترسی آموزشی- دسترسی ورزشی	دسترسی
تراکم جمعیت- نرخ اشتغال- نرخ بیکاری- نرخ باسوادی	ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی
سرانه مسکونی- سرانه درمانی- سرانه آموزشی- سرانه ورزشی- سرانه پارک و فضای سبز	سرانه

منبع: (Owens, 2009 – Hu & Hu, 2015 - Saitluanga, 2014 - Li & Weng, 2007 - Woolcock, 2009 - Badland et al, 2014 – Zanella et al., 2015 - Paul & Sen, 2011 - Tilaki et al, 2014)

برای تعیین متغیرهای مستقل، پارامترهای زیست‌محیطی، آلاینده‌های (So2, Co, No2, Pm10)، اقلیم، عوامل (دمای هوا، سرعت باد و میزان بارش تجمعی) و اکولوژی، عوامل (پوشش گیاهی و منابع آبی) محاسبه و برای تدوین و گردآوری اطلاعات و ادبیات پژوهش از منابع کتابخانه‌ای و انواع مقالات و کتب منتشر شده در این زمینه استفاده شده است. جهت تهیه داده‌های مربوط به سنجش متغیر وابسته، از طرح جامع شهر تبریز مصوبه ۱۳۹۵ و از بلوک‌های آماری شهر تبریز در سال ۱۳۹۵ بهره گرفته شده است. دلیل استفاده از این اطلاعات نیز جامع و کامل بودن آن‌ها می‌باشد که توسط شهرداری کلان‌شهر تبریز ارائه شده است. همچنین برای گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای مستقل از اطلاعات ایستگاه‌های پایش کیفیت هوای کلان‌شهر تبریز در سال ۱۳۹۵، پروداکت‌های TerraClimate و داده‌های سایت OSM^۱ استفاده شده است.

برای تحلیل وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز از روش Fuzzy Topsis استفاده شد و سپس داده‌ها و اطلاعات بعد از عضویت‌دهی و نرمال‌سازی با استفاده از تحلیل‌های رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) و رگرسیون وزنی جغرافیایی اصلاح شده (MGWR) جهت بررسی و کشف رابطه مکانی بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل در نرم‌افزار MGWR و نرم‌افزار ArcGIS 10.8.2 تحلیل گردیده و نتایج در قالب جداول و نقشه‌ها ارائه شده است.

کلان‌شهر تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی و بزرگ‌ترین شهر در منطقه شمال غربی کشور می‌باشد. این شهر با مساحتی حدود ۲۵۰۵۶ هکتار در منطقه‌ای با مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵ دقیقه و ۴۶ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی واقع شده است (تیموری و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۷). این شهر جمعاً از ۱۰ منطقه متفاوت تشکیل و در این پژوهش به عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شده است. شکل (۱) موقعیت مناطق مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

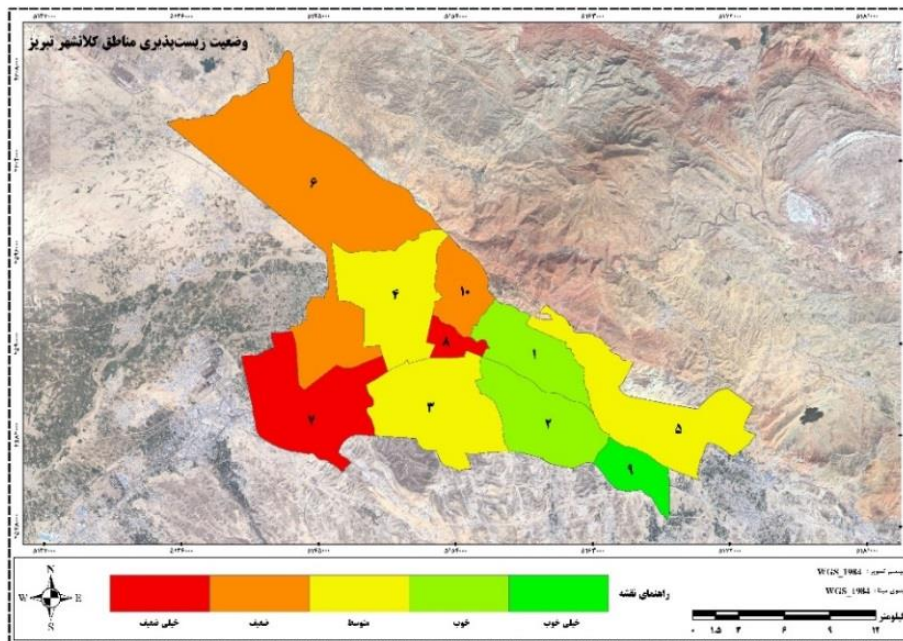


شکل ۱. نقشه مناطق کلان‌شهر تبریز

یافته‌ها و بحث

وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز

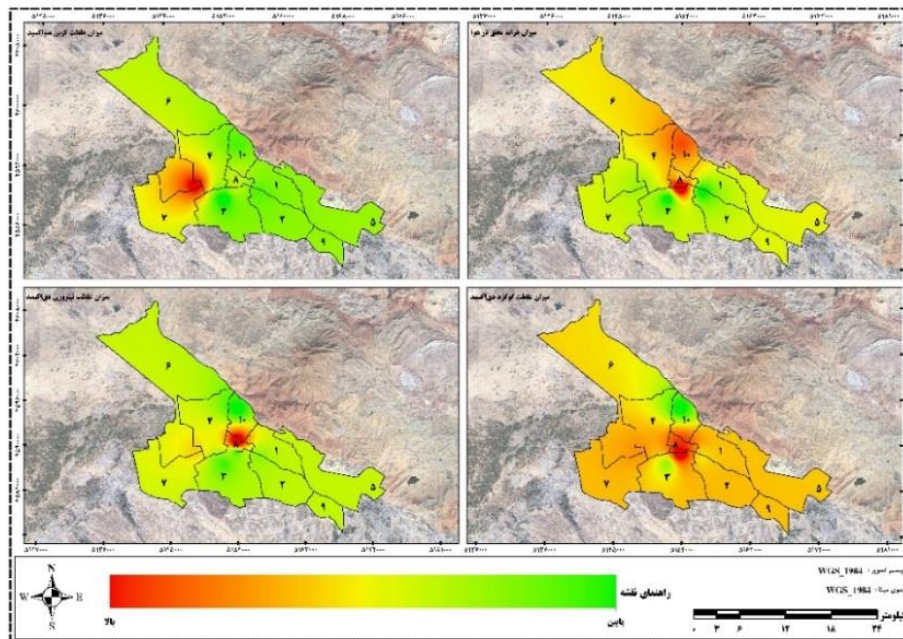
در این بخش وضعیت زیست‌پذیری مناطق شهری کلان‌شهر تبریز با توجه به معیارها و شاخص‌های گفته شده بعد از وزندهی به هر یک از شاخص‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان می‌دهد که مناطق ۹، ۲ و ۱ به ترتیب بالاترین و مناطق ۷ و ۸ پایین‌ترین وضعیت زیست‌پذیری را در بین مناطق شهری کلان‌شهر تبریز را دارا می‌باشد. در شکل (۲) نیز وضعیت کلی زیست‌پذیری مناطق شهری کلان‌شهر تبریز آورده شده است.



شکل ۲. وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز

ارتباط پارامتر زیست‌محیطی با زیست‌پذیری شهری

بر اساس نقشه پراکندگی آلودگی زیست‌محیطی به ترتیب مناطق ۶ و ۷، بیشترین درصد آلودگی را در بین مناطق شهری کلان‌شهر تبریز را دارد. شاید بتوان دلیل این رخداد را استقرار برخی از صنایع و کارخانجات صنعتی از جمله پالایشگاه تبریز کارخانه ماشین‌سازی و تراکتورسازی در نزدیکی این مناطق دانست. همچنین وضعیت زیست‌پذیری این مناطق از وضعیت بسار پایینی برخوردار است. شکل (۳) نیز وضعیت توزیع انواع آلاینده‌ها را در سطح شهر تبریز نشان می‌دهد.



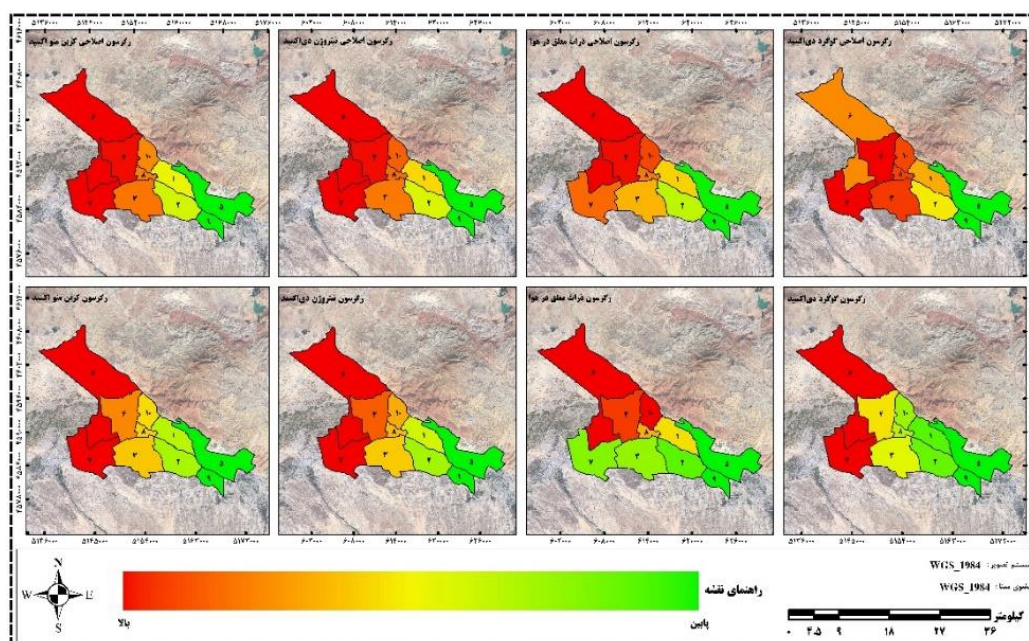
شکل ۳. نقشه توزیع انواع آلاینده‌های کلان‌شهر تبریز

با توجه به شکل (۳) میزان غلظت کربن منوکسید در مناطق ۶ و ۷ بیشتر از سایر مناطق می‌باشد. میزان ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون در مناطق ۸، ۱۰، ۴ و ۶ بیشتر از سایر مناطق می‌باشد که به طور کلی مناطق جنوبی شهر تبریز در وضعیت بهتری قرار دارند و میزان غلظت نیتروژن دی‌اکسید نیز در منطقه ۸ بیشتر از سایر مناطق است؛ همچنین میزان غلظت گوگرد دی‌اکسید در همه مناطق به جز مناطق ۱۰ و ۳ بالا می‌باشد. در خروجی‌های مدل GWR و MGWR که حاوی اطلاعات حاصل از ارتباط بین متغیرها می‌باشد، در جدول (۲) آورده شده است. مهم‌ترین مقادیر در این تحلیل مقدار R^2 و R^2 تعدیل شده ($Adjusted R^2$) است که نشان‌دهنده دقت مدل می‌باشد. هر چقدر این عدد به ۱ نزدیک‌تر باشد بیانگر این است که متغیرهای مستقل به خوبی توانسته‌اند تغییرات مربوط به متغیر وابسته را توضیح دهند. مقادیر بسیار کم نشان از عدم پیش‌بینی قوی به وسیله مدل‌ها را دارد.

جدول ۲. نتایج حاصل از GWR و MGWR ناشی از آلاینده‌ها

مدل	مقادیر	Co	So2	No2	Pm10
GWR	AICc	۱۰/۳۱۴	۱۱/۳۸۰	۱۰/۱۸۷	۱۰/۱۷۰
	R^2	۰/۱۵۵	۰/۲۳۷	۰/۲۸۱	۰/۲۷۷
	R^2 (Adjusted)	۰/۰۴	۰/۰۶۰	۰/۱۳۵	۰/۰۹۹
MGWR	AICc	۳۶/۶۹۸	۳۸/۳۱۳	۳۶/۸۸۹	۳۶/۶۳۸
	R^2	۰/۱۵۵	۰/۰۰۷	۰/۱۳۸	۰/۱۶۰
	R^2 (Adjusted)	۰/۰۴۹	-۰/۱۱۸	۰/۰۳۱	۰/۰۵۵

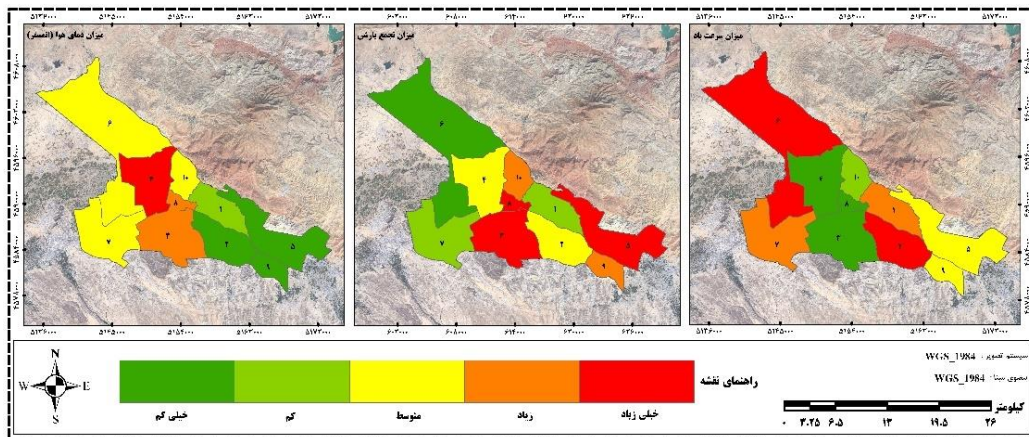
با توجه به جدول (۲) میزان نیتروژن دی‌اکسید، کربن منوکسید، گوگرد دی‌اکسید و ذرات معلق در هوا کمتر از ۱۰ میکرون در هر دو مدل ارتباط ناچیزی با وضعیت زیست‌پذیری مناطق دارند؛ ولی با توجه به مقدار R^2 مدل GWR نسبت به مدل MGWR تا حدودی توانسته ارتباط بین متغیرها را بیان کند؛ همچنین با توجه به R^2 به دست آمده مناطق ۶ و ۷ در مدل GWR و مناطق ۶، ۷ و ۴ در مدل MGWR در شکل (۴) بیشترین ارتباط را با زیست‌پذیری مناطق مورد مطالعه دارند. کم بودن میزان R^2 به دلیل نبود داده‌های آلودگی هوا و عدم پراکنش درست ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا می‌باشد. به هر حال نتایج حاصل از مدل‌ها نشان داد که ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته معنی‌دار نیست و غلظت آلاینده‌ها با وضعیت زیست‌پذیری مناطق ارتباط معناداری ندارد. به طور کلی غلظت آلاینده‌ها در مناطقی که از وضعیت زیست‌پذیری کمتری برخوردار هستند بیشتر می‌باشد.



شکل ۴. نتایج حاصل از تحلیل GWR و MGWR پارامترهای زیست محیطی

ارتباط پارامتر اقلیم با زیست‌پذیری شهری

در این بخش عوامل دمای هوا، میزان بارش تجمعی و سرعت باد که با استفاده از پروداکتهای Terra Climate به دست آمده، مورد تحلیل قرار گرفت و در شکل (۵) نیز وضعیت هر یک از عوامل در سطح مناطق کلان‌شهر تبریز نشان داده شده است.

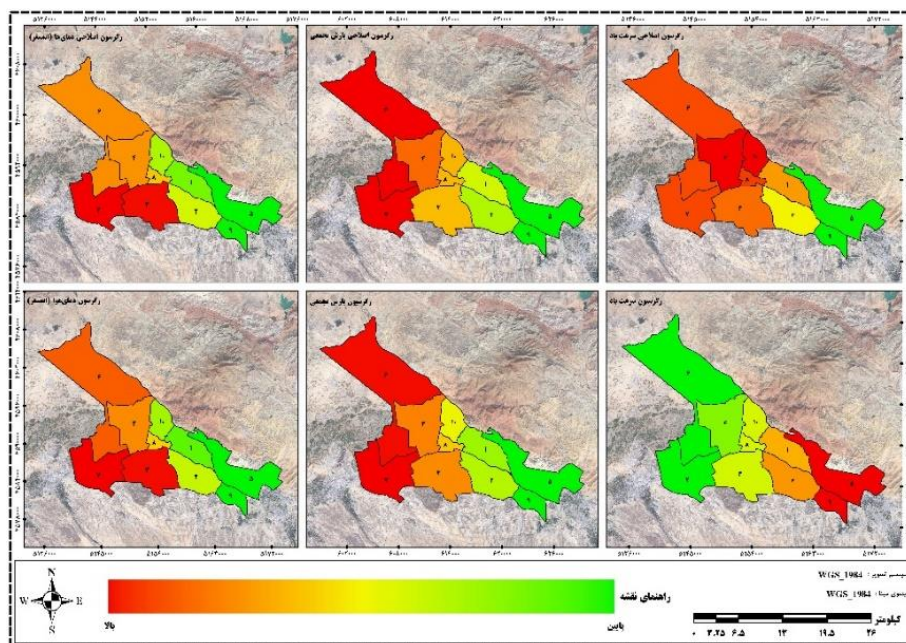


شکل ۵. نقشه عوامل پارامترهای اقلیم در سطح مناطق کلان‌شهر تبریز

با توجه به جدول (۳) میزان R^2 به دست آمده از مدل‌های GWR و MGWR، دمای هوا نسبت به سایر عوامل در هر دو مدل با مقدار ۰/۵ ارتباط معناداری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز را دارد. عوامل سرعت باد و بارش تجمعی نیز به ترتیب با مقدار R^2 ۰/۴۳ و ۰/۴۶ ارتباط معناداری با زیست‌پذیری شهری ندارند. مدل‌های GWR و MGWR در بررسی ارتباط بین عامل دما در متغیر اقلیم با متغیر زیست‌پذیری عملکرد یکسانی دارند. ارتباط بین زیست‌پذیری با پارامتر اقلیمی نیز در شکل (۶) آمده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از GWR و MGWR ناشی از عوامل اقلیمی

مدل	مقادیر	بارش تجمعی	سرعت باد	دمای هوا
GWR	AICc	۱۱/۵۶۳	۱۱/۴۲۰	۴/۹۸۷
	R^2	۰/۰۴۳	۰/۱۴۳	۰/۵۰۴
	R^2 (Adjusted)	-۰/۰۷۶	-۰/۰۰۸	۰/۴۴۱
MGWR	AICc	۳۷/۹۴۳	۳۷/۹۰۷	۳۱/۳۶۷
	R^2	۰/۰۴۳	۰/۰۴۶	۰/۵۰۴
	R^2 (Adjusted)	-۰/۰۷۷	-۰/۰۷۳	۰/۴۴۲

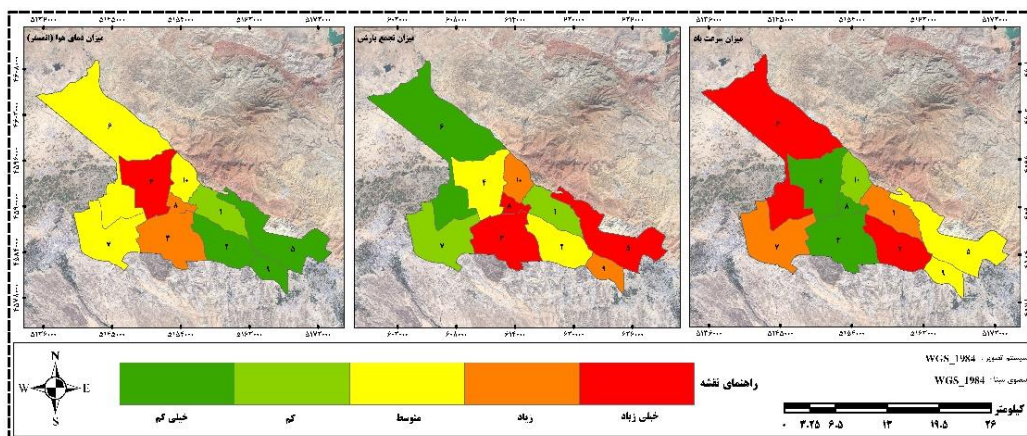


شکل ۶. نتایج حاصل از تحلیل GWR و MGWR پارامترهای اقلیمی

با توجه به شکل (۶) عوامل دمای هوا و بارش تجمعی در مناطق ۴، ۶ و ۷ در هر دو مدل بیشترین ارتباط را با زیست‌پذیری شهری دارد. به طور کلی نیز نتایج حاصل از مدل‌ها نشان داد که ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته به جز در عامل دمای هوا معنی‌دار نیست. همچنین میزان هر یک از این عوامل در مناطق غربی تبریز که وضعیت زیست‌پذیری ضعیفی دارند تأثیرگذارتر از سایر مناطق می‌باشد.

ارتباط پارامتر اکولوژی با زیست‌پذیری شهری

در رابطه با ارتباط پارامتر اکولوژی با زیست‌پذیری، عامل پوشش گیاهی و منابع آبی مورد تحلیل قرار گرفته است. با توجه به شکل (۷) میزان پوشش گیاهی در منطقه ۲ بیشتر از سایر مناطق می‌باشد و وضعیت منابع آبی در منطقه ۶ بیشتر از سایر مناطق است.



شکل ۷. نقشه عوامل پارامترهای اکولوژی در سطح مناطق کلان‌شهر تبریز

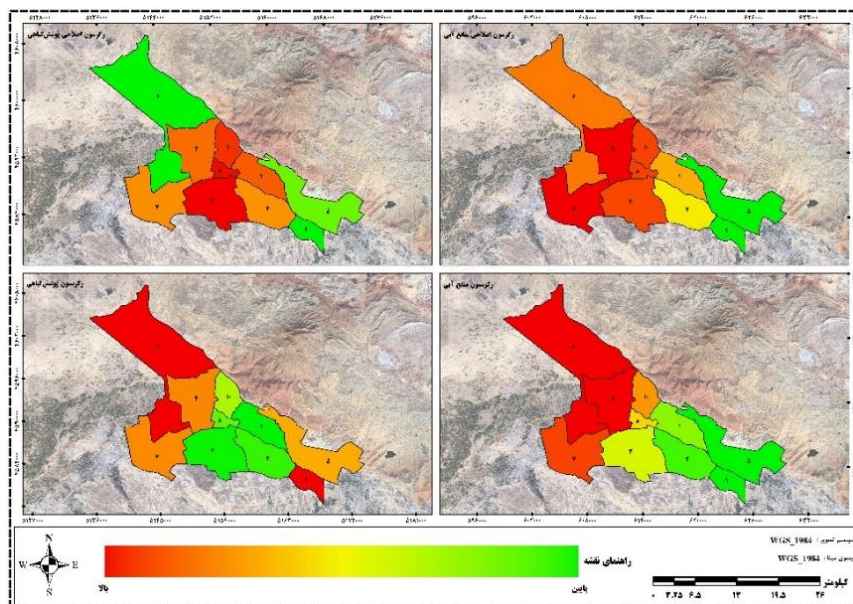
نتایج حاصل از تحلیل مدل‌ها مشخص کرد که عامل پوشش گیاهی در مدل GWR با مقدار R^2 ۰/۳ به نسبت سایر عوامل ارتباط معنی‌داری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق دارد. همچنین میزان R^2 به دست‌آمده برای هر یک از عامل‌ها در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج حاصل از GWR و MGWR ناشی از عوامل اکولوژی

مدل	مقادیر	پوشش گیاهی	منابع آبی
GWR	AICc	۱۱/۰۰۳	۱۱/۷۳۳
	R^2	۰/۳۷۴	۰/۱۷۰

مدل	مقادیر	پوشش گیاهی	منابع آبی
MGWR	R^2 (Adjusted)	۰/۱۸۰	-۰/۰۰۳
	AICc	۳۸/۳۴۸	۳۸/۲۸۵
	R^2	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹
	R^2 (Adjusted)	-۰/۱۲۲	-۰/۱۱۴

با توجه به مقادیر R^2 ارتباط بین متغیرها، مدل GWR به نسبت MGWR تا حدودی توانسته ارتباط بین متغیرها را بررسی کند، ولی به طور کلی بین عوامل اکولوژی و زیست‌پذیری ارتباط معناداری وجود ندارد. با توجه به شکل (۸) بیشترین ارتباط بین منابع آبی با میزان زیست‌پذیری در مناطق غربی تبریز است. ارتباط بین پوشش گیاهی و زیست‌پذیری نیز در مناطق مرکزی شهر به خصوص مناطق ۸ و ۳ بیشتر از سایر مناطق می‌باشد.



شکل ۸. نتایج حاصل از تحلیل GWR و MGWR پارامترهای اکولوژی

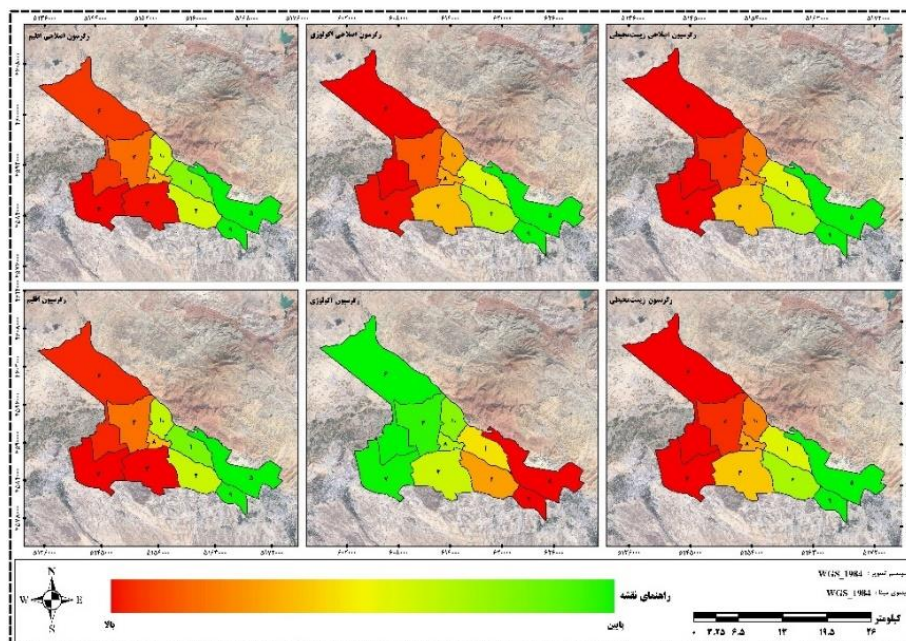
ارتباط کلی متغیرها با زیست‌پذیری شهری

در بخش‌های قبلی ارتباط هر یک از عامل‌ها با زیست‌پذیری شهری تحلیل گردید. در این بخش سعی شده است که ارتباط بین پارامترهای اقلیم، زیست‌محیطی و اکولوژی به صورت کلی با وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز بررسی شود. میزان R^2 به دست آمده مربوط به تحلیل ارتباط بین پارامترهای اقلیم، زیست‌محیطی و اکولوژی با زیست‌پذیری در جدول (۵) آمده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از GWR و MGWR ناشی از عوامل اقلیمی

مدل	مقادیر	اکولوژی	اقلیم	زیست‌محیطی
GWR	AICc	۱۷/۸۳۹	۱۸/۷۴۳	۳۸/۲۲۷
	R^2	۰/۰۱۷	۰/۵۶۳	۰/۳۱۶
	R^2 (Adjusted)	-۰/۲۶۴	۰/۳۴۴	-۰/۲۳۰
MGWR	AICc	۴۴/۲۲۴	۴۵/۰۹۶	۶۴/۵۷۴
	R^2	۰/۰۱۵	۰/۵۶۳	۰/۳۱۶
	R^2 (Adjusted)	-۰/۲۶۶	۰/۳۴۵	-۰/۲۳۰

با توجه به جدول (۵) پارامترهای اقلیم و زیست‌محیطی در هر دو مدل به ترتیب با مقادیر R^2 ۰/۵ و ۰/۳ ارتباط معناداری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز دارند، ولی در رابطه با پارامتر اکولوژی این ارتباط معنی‌دار نیست. مدل‌های GWR و MGWR در بررسی ارتباط بین پارامترهای اکولوژی، اقلیم و زیست‌محیطی با متغیر زیست‌پذیری عملکرد یکسانی دارند. توجه به شکل (۹) نشان می‌دهد که این پارامترها با زیست‌پذیری مناطق ۶، ۷ و ۴ بیشترین ارتباط را در تحلیل هر دو مدل نشان می‌دهند. با توجه به بررسی‌های انجام شده به طور کلی مناطقی که از وضعیت زیست‌پذیری خوبی برخوردار نیستند، تأثیر این پارامترها بر آن مناطق بیشتر از سایر مناطق است.



شکل ۸. نتایج حاصل از تحلیل GWR و MGWR کل پارامترها

نتیجه‌گیری

امروزه با افزایش جمعیت شهرهای بزرگ به ویژه کلان‌شهرهای بزرگ دنیا مسائل و مشکلاتی در شهرها به وجود آمده که همگی حیات ساکنان را تهدید می‌کند. در این میان با توجه به انواع رویکردهایی که در طول تاریخ برای رهایی شهرها از مشکلاتشان ارائه شده رویکرد زیست‌پذیری، کامل‌ترین و نزدیک‌ترین رویکرد به لحاظ زمانی می‌باشد که ضرورت پرداختن به آن افزایش یافته است. در این بین نیز با توجه به این که برخی از عوامل مانند آلودگی زیست‌محیطی، تغییرات اقلیمی و کمبود منابع اکولوژی از مشکلات اصلی شهرها به حساب می‌آیند لزوم توجه به ارتباط این پارامترها را با زیست‌پذیری شهری افزایش داده است؛ به همین دلیل هدف از این پژوهش، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی بر زیست‌پذیری مناطق ده‌گانه کلان‌شهر تبریز می‌باشد. با توجه به نتایجی که از تحلیل مدل‌های GWR و MGWR به دست آمد مشخص شد که:

در پارامتر زیست‌محیطی، آلاینده‌های (SO_2 , CO , NO_2 , Pm_{10}) با مقدار R^2 کمتر از ۰/۱ نتوانسته است ارتباط بین متغیرها را به خوبی بیان کنند ولی با توجه به خروجی تحلیل‌ها مشخص شد که مناطق ۷ و ۶ کلان‌شهر تبریز که از وضعیت زیست‌پذیری پایینی برخوردارند و غلظت آلاینده‌ها در این مناطق بیشتر از سایر مناطق می‌باشد.

در مورد پارامتر اقلیم، دمای هوا نسبت به سایر عوامل در هر دو مدل با مقدار R^2 ۰/۵، ارتباط معناداری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز را دارد؛ همچنین در عوامل دمای هوا و بارش تجمعی مناطق ۴، ۶ و ۷ در هر دو مدل بیشترین ارتباط را با زیست‌پذیری شهری دارد. در رابطه با پارامتر اکولوژی مشخص شد که عامل پوشش گیاهی در مدل GWR با مقدار R^2 ۰/۳ به نسبت

عامل منابع آبی ارتباط معنی‌داری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق دارد. خروجی حاصل از نقشه‌ها نیز مشخص کرد که بیشترین ارتباط بین منابع آبی با میزان زیست‌پذیری در مناطق غربی تبریز است. همچنین ارتباط بین پوشش گیاهی و زیست‌پذیری نیز در مناطق مرکزی شهر به خصوص در مناطق ۸ و ۳ بیشتر از سایر مناطق می‌باشد. در انتها نیز ارتباط کلی پارامترهای زیست‌محیطی، اقلیم و اکولوژی با زیست‌پذیری شهری در هر دو مدل بررسی شد که نتایج نشان داد پارامترهای اقلیم و زیست‌محیطی در هر دو مدل به ترتیب با مقادیر R^2 ، ۰/۵ و ۰/۳ ارتباط معناداری با وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر تبریز دارند؛ ولی در رابطه با پارامتر اکولوژی این ارتباط معنی‌دار نیست. خروجی نقشه‌ها نشان داد که این پارامترها با زیست‌پذیری مناطق ۶، ۷ و ۴ بیشترین ارتباط را در تحلیل هر دو مدل نشان می‌دهند. در مورد خروجی مدل‌ها نیز مشخص شد که تحلیل‌ها در هر دو مدل GWR و MGWR تقریباً یکسان می‌باشد و مدل‌ها در ارائه خروجی‌ها عملکرد یکسانی داشته‌اند.

حامی مالی

موردی نمی‌باشد.

سهام نویسندگان در پژوهش

۱. میرعلی سید مصفايي

۲. اکبر اصغری زمانی

۳. ایرج تیموری

تضاد منافع

موردی نمی‌باشد.

تقدیر و تشکر

موردی نمی‌باشد.

منابع

- آسیابانی پور، الهام؛ پناهی، علی؛ و احمدزاده، حسن. (۱۳۹۸). سنجش و ارزیابی بعد عینی زیست‌پذیری شهری در مناطق ده‌گانه کلان‌شهر تبریز. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۳ (۲)، صص ۵۴۵-۵۶۵.
- احدنژاد روشتی، محسن؛ سجادی، ژیل؛ و یاری‌قلی، وحید. (۱۳۹۷). تحلیل و ارزیابی شاخص‌های زیست‌پذیری در نواحی شهری (مطالعه موردی: نواحی ۲۳ گانه شهر زنجان)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۹ (۳۴)، ۱۳۱-۱۴۸.
- اصغری زمانی، اکبر؛ و زادولی‌خواجه، شاهرخ. (۱۴۰۱). الگوی توانمندسازی سکونتگاه‌های غیررسمی بر مبنای رویکرد مشارکت و تسهیل‌گری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز). مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۱۲ (۱)، صص ۱۵۰-۱۳۵.
- بایرامزاده، نیما؛ و شهسوار، امین. (۱۴۰۲). اولویت‌بندی مناطق شهری از منظر شاخص‌های کالبدی و محیط‌زیستی زیست‌پذیری (نمونه موردی: مناطق ۵ گانه شهر ارومیه). فصلنامه توسعه پایدار شهری، ۴ (۱۱)، صص ۳۱-۱۷.
- پاداشی‌املشی، علیرضا؛ ایرانی بهبهانی، هما؛ خاکپور، مژگان؛ و بندآباد، علیرضا. (۱۴۰۰). بررسی تحلیلی معماری بومی در راستای ارائه شاخص‌های زیست‌پذیری (محدوده مورد مطالعه: شهر املش). فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۶ (۴)، صص ۶۹۷-۷۱۰.
- پوراحمد، احمد؛ دربان آستانه، علیرضا؛ زنگنه شهرکی، سعید؛ و پورقربان، شیوا. (۱۳۹۹). ارزیابی و تحلیل عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری شهری جزیره کیش. پژوهش‌های جغرافیا برنامه‌ریزی شهری، ۸ (۱)، صص ۲۲-۱.
- تیموری، ایرج؛ حکیمی، هادی؛ کوشش‌وطن، محمدعلی؛ و دولتی، فاطمه. (۱۳۹۸). واکاوی و تحلیل عوامل مؤثر بر گردشگری شهر تبریز از منظر گردشگران خارجی. فصلنامه گردشگری شهری، ۶ (۲)، صص ۴۳-۳۳.

ارزیابی تأثیر پارامترهای ... / سید مصفا و همکاران

- خزاعی‌نژاد، فروغ. (۱۴۰۱). شناسایی نیروهای پیشران اثرگذار بر تحقق زیست‌پذیری شهری (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر بجنورد). فصلنامه علمی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۸ (۳)، صص ۱۴۵-۱۵۷.
- حکمت‌نیا، حسن؛ موسوی، میرنجم؛ سیحانی، نوبخت؛ و سلمانزاده، سینا. (۱۴۰۱). تحلیل و ارزیابی زیست‌پذیری در بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی: شاهین‌دژ). فصلنامه سکونتگاه‌های انسانی، ۱۷ (۱)، صص ۵۰-۳۱.
- داودی، محمد؛ خادم‌الحسینی، احمد و صابری، حمید. گندمکار، امیر؛ و مهکویی، حجت. (۱۴۰۰). ارزیابی تحلیل مؤلفه‌های زیست‌پذیری مناطق هشتگانه شهر اهواز. جغرافیا و مطالعات محیطی، ۱۰ (۳۷)، صص ۲۰-۷.
- دین‌پرست، ساجده؛ و یاری‌حصار، ارسطو. (۱۴۰۰). سنجش پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه بر روی شاخص‌های اقتصادی روستاهای پیرامونی. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، ۲ (۶)، صص ۲۳-۱۲.
- زینی، سیده منور؛ و مجتبی زاده خانقاهی، حسین. (۱۳۹۹). مطالعه تطبیقی شاخص‌های زیست‌پذیری مناطق شهری اسلامشهر. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۱ (۴۳)، صص ۱۶۵-۱۷۸.
- زنگنه، محمد؛ فرامرزی‌اصل، مهسا؛ و ستاری ساربانقلی، حسن. (۱۴۰۲). تحلیل ارتباط زیست‌پذیر و تاب‌آوری در مقیاس محلی با تأکید بر زیرساخت‌های شهری (مطالعه موردی: محله پونک تهران). مطالعات بین رشته‌ای در تعاملات معماری و شهرسازی، ۱۰ (۳۰)، صص ۱۸-۳۶.
- سرائی، محمدحسین؛ و یاراحمدی، منصوره. (۱۴۰۱). شناسایی زیست‌پذیری ارزیابی مؤلفه‌های مؤثر بر زیست‌پذیری در نواحی شهری (مطالعه موردی: شهر اسفرین). جغرافیا و پایداری محیط، ۱۲ (۴)، صص ۳۵-۲۳.
- مرکز آمار ایران. (۱۴۰۰). سالنامه آماری استان آذربایجان شرقی.
- شفیعی‌ثابت، ناصر؛ و کریمی مارزی، فاطمه. (۱۴۰۲). نقش مشارکت اجتماعی روستاییان در زیست‌پذیری محیط روستایی (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان جیرفت). فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، ۴ (۱۱)، صص ۳۵-۱۸.
- صاحبی، مصطفی؛ فراهمانی، مریم؛ و مطهری، سعید. (۱۴۰۱). مدل سازی ساختاری عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری کلان‌شهر کرمانشاه. نشریه جغرافیا و پایداری محیط، ۱۲ (۳)، صص ۹۰-۷۵.
- علینقی‌پور، مریم؛ پوررمضان، عیسی؛ و مولایی همشچین، نصرالله. (۱۴۰۰). تبیین زیست‌پذیری محیطی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون کلان‌شهر رشت. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۳ (۱)، صص ۲۲-۱.
- علوی، سیدعلی؛ صمدی، محمد؛ و بناری، سجاد. (۱۴۰۰). سنجش و رتبه‌بندی میزان زیست‌پذیری محلات شهری (نمونه موردی محلات منطقه‌ی ۶ شهر تهران). فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، ۲ (۴)، صص ۶۳-۵۱.
- قنبری، محمد؛ اجزاشکوهی، محمدحسین؛ و خوارزمی، امید علی. (۱۳۹۸). ارزیابی زیست‌پذیری شهری در کلان‌شهر مشهد با تأکید بر شاخص حمل و نقل. فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۴ (۴)، صص ۱۰۱-۹۸۳.
- کرم‌زادی، مسلم. (۱۴۰۱). تغییرات اقلیمی و امنیت بین المل در قرن ۲۱. فصلنامه علمی رهیافت‌های سیاسی و بین‌المللی، ۱۳ (۴)، صص ۲۶۳-۲۸۸.
- محمودی، شراره؛ و احمدی ندوشن، مژگان. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر ترافیک بر انتشار Pm 2.5 با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR). مطالعه موردی: شهر اصفهان. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۴ (۴)، صص ۴۵-۳۱.
- موسوی، میرنجم؛ بایرامزاده، نیما؛ امیدوارفر، سجاد؛ و کامل‌نیا، رویا. (۱۴۰۰). ارزیابی سطوح شاخص‌های زیست‌پذیری در سکونتگاه‌های غیررسمی (مورد مطالعه: محله فلاحت - ارومیه). جغرافیای اجتماعی شهری، ۸ (۲)، صص ۲۲۲-۲۰۳.
- مؤمنی، احمد؛ جهانشیری، ماندنا؛ و عزمی، آئیش. (۱۳۹۹). اثرات حکمروایی خوب بر زیست‌پذیری سکونتگاه‌های پیراشهری در دهستان آدران. توسعه فضاهای پیراشهری، ۲ (۳)، صص ۲۰۵-۱۹۳.
- نیک‌پور، عامر؛ و یاراحمدی، منصوره. (۱۳۹۹). شناسایی عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری شهری در شهر نورآباد ممسنی. مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۷ (۲۳)، صص ۲۷-۷.

- Adam, M., Ab Ghafar, N., Ahmed, A. & Nila, K. (2017). A systematic review on city liveability global research in the built environment: publication and citation matrix. *Journal of design and built environment*, 17, 62-72.
- Baum-Snow, N., Henderson, J. V., Turner, M. A., Zhang, Q. & Brandt, L. (2020). Does investment in national highways help or hurt hinterland city growth? *Journal of Urban Economics*, 115, 103124.
- Saitluanga, B. L. (2014). Spatial pattern of urban livability in Himalayan Region: A case of Aizawl City, India. *Social indicators research*, 117, 541-559.

- Badland, H., Whitzman, C., Lowe, M., Davern, M., Aye, L., Butterworth, I., ... & Giles-Corti, B. (2014). [Urban liveability: emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health](#). *Social science & medicine*, 111, 64-73.
- Chen, C. W. (2023). [Can smart cities bring happiness to promote sustainable development? Contexts and clues of subjective well-being and urban livability](#). *Developments in the Built Environment*, 13, 100108.
- Chen, W., Yi, L., Wang, J., & Zhang, J., Jiang, Y. (2023). [Evaluation of the Livability of aird urban environments under global warming: A multi-Parameter approach](#). *Sustainable Cities and Society*, 99, pp 1-14.
- Elsawy, A. A., Ayad, H. M. & Saadallah, D. (2019). [Assessing livability of residential streets–case study: el-Attarin, Alexandria, Egypt](#). *Alexandria Engineering Journal*, 58 (2), 745-755.
- Economist intelligence unit (2022). [A summary of the livability ranking and overview](#), EIU.
- Hu, F. X., & Hu, X. J. (2015). [Construction on evaluation index system of urban livability](#). *Advanced Materials Research*, 1065, 2808-2813.
- Ghude, S. D., Chate, D. M. Gena, C., Beig, G., Kumar, R., Barth, M. C., & Pfister, G. G., Fadnavis, S., Pithani, P. (2016). [Premature mortality in India due to PM 2.5 And ozone exposure](#). *Geophysical Research Letters*, 10.1002. pp 1-9.
- Greenberg, N., Carel, R.S., Derazne, E., Bibi, H., Shpriz, M., Tzur, D. and Portnov, B.A., (2016). [Different effects of long-term exposures to SO2 and NO2 air pollutants on asthma severity in young adults](#). *Journal of toxicology and environmental health, Part A*, 79(8), 342-351.
- IPCC, (2021). [Summary for Policymakers](#). In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Cambridge and New York, Cambridge University Press.
- Kakirde, A., Desai, G. (2021). [Livability – A critical review](#). *International Journal of Advanced in Management, Technology and Engineering Sciences*, Vol. XI.
- Liang, X., Liu, Y., & Qiu, T. (2020). [Livability Assessment of Urban Communities considering the Preferences of Different Age Groups](#). *Complexity*, 2020(1), 8269274.
- Li, G., & Weng, Q. (2007). [Measuring the quality of life in the city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data](#). *International Journal of Remote Sensing*, 28(2), 249–267.
- Lyu, G., Angkawisittpan, N., Fu, X. &, Sonasang, S. (2023). [Enhancing Urban Vitality through Big Data: A Case Study of Yinchuan City Using GWR and GBDT Models](#). *Research Square*. 2023, pp 1-21.
- Onnom, W., Tripathi, N., Nitivattananon, V., & Ninsawat, S. (2018). [Development of a liveable city index \(LCI\) using multi criteria geospatial modelling for medium class cities in developing countries](#). *Sustainability*, 10(2), 1-19.
- Owens, C. (2009). Challenges in evaluating livability in Vancouver, Canada. Pacione, M. (2003). [Quality-of-life research in urban geography](#). *Urban Geography*, 24(4), 314–339.
- Paul, A., & Sen, J. (2011). [A critical review of liveability approaches and their dimensions](#), *Geoforum*, 117, 90-100.
- Tilaki, M. J. M., Abdullah, A., Bahaiddin, A., & Marzbali, M. H. (2014). [The necessity of increasing livability for George Town World Heritage Site: An analytical review](#). *Modern Applied Science*, 8(1), 123-133.
- Tolfo, G., & Doucet, B. (2022). [Livability for whom?: Planning for livability and the gentrification of memory in Vancouver](#). *Cities*, 123, 103564.
- Tsuang, H. C., & Peng, K. H. (2018). [The Livability of Social Housing Communities in Taiwan: A Case Study of Taipei City](#). *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 6(3), 4-21.
- Wei, Q., Zhang, L., Duan, W., & Zhen, Z. (2019). [Global and geographically and temporally weighted regression models for modeling PM2. 5 in Heilongjiang, China from 2015 to 2018](#). *International journal of environmental research and public health*, 16(24), 5107.
- Woolcock, G. (2009, November). [Measuring up?: Assessing the liveability of Australian cities](#). 4th State of Australian Cities National Conference, 24-27 November 2009, Perth, Australia.
- Zanella, A., Camanho, A. S., & Dias, T. G. (2015). [The assessment of cities' livability integrating human wellbeing and environmental impact](#). *Annals of Operations Research*, 226, 695-726.