

## **Spatial Analysis of the Liveability Pattern of Tabriz Metropolis**

Marzieh Shomali<sup>1</sup>, Javad Haji Alizadeh <sup>2</sup>, Soheila Hamidzadeh Khiavi<sup>3</sup>, Hossein Nazmfar<sup>4</sup>.

1- PhD Student in Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

2- Assistant Professor, Department of Geography, Farhangian University, Tabriz, Iran

3- Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran

4- Professor of Geography and Urban Planning, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

**Received: 08 July 2021**

**Accepted: 26 October 2021**

### **Extended Abstract**

#### **Introduction**

Liveability with a set of practical measures and interventions improves the current state of urban construction and texture and provides the basis for quantitative and qualitative improvements and can give new life to the texture locally and make desirable socio-economic, environmental and physical structure for life. This approach also addresses broader issues such as competitive economics and quality of life, especially for those living in slums. Considering the factors presented in the field of liveability, this concept overlaps with approaches such as quality of life, smart growth and neo-urbanism, because all of them have been developed as critical responses to undesirable urban policies and negative side effects of urban growth and have aspects in common with liveability. Therefore, recognizing the importance of the liveability approach in redesigning the space and evaluating the environmental quality of space construction in neighborhoods and urban areas will be undeniable and will require effective effort and management in line with this new approach in cities. The available evidence shows that the construction of Tabriz city, despite the rotation of development model policies in the last decade, has changed its image of stability and its biological system has fluctuated in terms of the function of vital components. In this study, while evaluating the livability model of Tabriz metropolis based on operational indicators, the following question will be considered:

What is the appropriateness and compatibility of the liveability pattern of Tabriz metropolis with the goals of sustainable development?

#### **Methodology**

The present study is in the category of applied research that has been done with analytical method and quantitative approach. In order to analyze the pattern of livability in the regions of Tabriz, first, study indicators have been investigated based on statistics and documentary information, including census sources, plans and upstream documents, such as detailed plan studies, municipal operational projects at the regional level in the years 2008 to 2019. After extracting the studied indicators, according to Table 2, the indicators were implemented and quantified based on the objectives of the research. In order to model the Liveability pattern and arrangement of space models as a single set with the correct map of spatial metrics of Tabriz city based on data related to the spatial structure of the city, their accuracy was measured.

---

\*. Corresponding Author (Email: [j.h.alizadeh2010@gmail.com](mailto:j.h.alizadeh2010@gmail.com))

Copyright © 2021 Journal of Sustainable City. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages provided the original work is properly cited.

## **Results and Discussion**

Validation results of processing the values of selected indicators in sample metrics with specified areas and the degree of correlation with the living situation in each spatial metric in proportion to zones with different areas, based on visual interpretations and the degree of correlation, 5.41 hectares (LPI) can be selected as zones with an optimal level for calculating metrics and dividing regions into these zones. According to the results of PCA analysis, the index of density and distribution of land uses is the output of the analysis of 57.87% of the variance of the distribution of 4 metric data used. The index of density and distribution of land uses and the number of projects implemented by domain include the highest variance of data. Based on these results, the final model of the livability pattern was calculated, formed and displayed by combining the eigenvalues of all instrumental variables, the values of the factor load of the metrics as coefficients for the 10 regions of city. According to the results with the components of the Liveability model, in all 2010 metrics, 374 zones were created considering the histogram and the distribution range of the Liveability index, which was zero to 1, in 10 classes with low (0.1) to high (1) Liveability was determined and the class map was prepared in an integrated manner.

## **Conclusion**

According to the analysis, the final liveability index of Tabriz metropolis is higher than the average. Considering the results, the most liveable area was region 5 of Tabriz metropolitan with a value of 0.9146. In LPI metric, 11 optimal metrics with 10.78 hectares of the total area were recognized liveable. After region 5, region 2 with a value of 0.7445 was identified as the second liveable region. In LPI metric, 17 optimal metrics with 16.67 hectares of the total area are liveable. Region 10 with a value of 0.6690 in NP metric and 68 metrics with 66.67 hectares out of a total of 1092 hectares were identified as liveable. In LPI metric, region 6 with 21 optimal metrics and 20.59 area of total urban land uses of 8367 hectares was determined in the fourth level of viability. In Division Metric, region 1 with 31 optimal metrics and 30.39 hectares out of a total of 1659 hectares, were found liveable. In the Division Metric, region 9 was identified as liveable area with 39 metrics and 38.24 hectares out of a total of 746.7 hectares. Region 4 was recognized as liveable area in PD metric with 38 optimal metrics and 37.25 hectares out of a total of 2557 hectares. Region 3 was identified as liveable area in NP metric with 44 metrics and 43.14 hectares out of a total of 2801 hectares. In Division Metric, region 7 was distinguished as liveable area with 49 metrics and 48.04 hectares out of a total area of 3038 hectares. In the final level of Liveability, region 8 in PD metric with 56 metrics and 54.90 hectares out of a total of 357.9 hectares. The results show that there is a high relationship between the rate of liveability index and the type of metric and in LPI metric, this rate is higher.

**Keywords:** Liveability, Sustainability, Spatial Scale, Development Pattern, Tabriz Metropolis.

## تحلیل فضایی الگوی زیست پذیری کلان شهر تبریز

مرضیه شمالی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران  
جواد حاجی علی زاده<sup>۱</sup> - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، تبریز، ایران  
سهیلا حمیدزاده خیابوی - استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران  
حسین نظم فر - استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۷

### چکیده

در این پژوهش با کاربست متریک‌های فضایی به‌عنوان مقیاس جدید برنامه‌ریزی، وضعیت زیست پذیری کلان شهر تبریز بررسی خواهد شد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی - تحلیلی است. به‌منظور تحلیل الگوی زیست پذیری مناطق ۱۰ گانه شهر تبریز شاخص‌های عملیاتی مستخرج از مبانی نظری در بازه ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۷ تحلیل شدند. در بخش نخست برای بررسی الگوی زیست پذیری و آرایش فضایی شاخص‌ها، با تلفیق بیش از ۱۵ متغیر ابزاری به‌عنوان واحد پایه تحلیل و تعیین همبستگی فضایی آن‌ها، پهنه‌های ۵/۴۱ هکتاری (LPI) به‌عنوان سطح بهینه برای هر منطقه شهری در نظر گرفته شدند. در فرآیند پژوهش جهت تلفیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها و واقعیت‌های موجود از نرم‌افزارهای Arc GIS، Google Earth، Excel، Fragstats 4.2.1، Eviews و Arc GIS استفاده شد. مطابق نتایج تحلیل PCA بر روی مقادیر استاندارد شده متریک‌ها، شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌ها خروجی تحلیل ۵۷/۸۷ درصد از واریانس پراکنش داده‌های ۴ متریک مورد استفاده را شامل و در تمام ۱۳۹۰ متریک مورد تحلیل، ۳۷۴ پهنه با توجه به هیستوگرام و دامنه پراکنش شاخص زیست پذیری که ۰/۱ تا ۱ بوده است در ۱۰ کلاس با دامنه زیست پذیری کم تا زیاد تعیین و نقشه طبقات به‌صورت یکپارچه تهیه شد. مطابق با تحلیل‌های انجام گرفته شاخص نهایی زیست پذیری کلان شهر تبریز بالاتر از میانگین متوسط است. بر این مبنای منطقه ۵ کلان شهر تبریز با شاخص ۰/۹۱۴۶ در متریک LPI مساحت ۱۰/۷۸ هکتار از کل مساحت منطقه و منطقه ۸ با شاخص ۰/۲۴۱۹ در متریک PD و مساحت ۵۴/۹۰ هکتار بالاترین و پایین‌ترین مناطق زیست پذیر بوده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که بین شاخص زیست پذیری با نوع متریک همبستگی بالایی وجود دارد و در متریک LPI میزان دقت الگو بالاتر است.

**واژگان کلیدی:** زیست پذیری، پایداری، مقیاس فضایی، الگوی توسعه، کلان شهر تبریز.

## مقدمه

عدم توزیع عادلانه امکانات، تسهیلات و خدمات شهری در میان مناطق و محلات و اقشار مختلف شهر بر اساس نیازهای اساسی، کیفیت و پایداری زندگی شهری و شهروندان به خطر افتاده است (Baum-Snow, 2020: 119). به دنبال این بحران‌ها و مشکلات و پیامدهای حاصل از بی‌توجهی به مفهوم کیفیت زندگی در خلال دهه ۱۹۶۰ به بعد و بسیاری معضلات دیگر نظریه‌ها و دیدگاه‌های تازه‌ای مطرح شد (Schwei, 1996: 224). از این دهه به بعد نظریه‌های جدید در برنامه‌ریزی که هر یک باهدف حل مشکلات شهری، بهبود وضعیت کیفی و کمی زندگی شهروندان در شهرها، ارتقا کیفیت محیط شهر، مدیریت شهر، پیشبرد شهر به سوی مطلوب‌تر شدن مطرح شده‌اند (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۴؛ پاک، ۱۳۸۳: ۱۹۳). از این رو، برنامه‌ریزان در همه سطوح به‌طور فزاینده‌ای به زیست‌پذیری به‌عنوان استراتژی تجدید حیات محله، توسعه مجدد، تأمین مسکن قابل قبول، حفاظت از محیط‌زیست، بهبود امنیت و کاهش نرخ جرم و جنایت علاقه‌مندند (Larice, 2005: 91-92). در این میان، شناسایی و درک نیازهای شهروندان (تقاضای ذهنی) و زیست‌پذیرسازی (شرایط مناسب عینی) سکونتگاه‌ها، کیفیت زندگی (رضایت ذهنی) در نواحی شهری را ارتقا می‌بخشد (Wei et al, 2018: 121) و زمینه دستیابی به توسعه پایدار را فراهم می‌سازد (عیسی‌لو و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۹). از این رو باید مطالعه و سنجشی همه‌جانبه از شرایط زندگی با معیارهای علمی صورت گیرد تا بر پایه شناختی همه‌جانبه، برنامه‌ریزی برای بهبود شرایط زندگی صورت گیرد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۶). در واقع زیست‌پذیری با مجموعه اقدامات و مداخلات کاربردی موجبات بهبود وضع موجود ساخت و بافت شهری و زمینه ارتقای کمی و کیفی را فراهم (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۷) و می‌تواند به‌صورت موضعی حیات نوینی را به بافت داده و ساختار اقتصادی - اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی را مطلوب برای زیست‌نماید (شماعی و همکاران، ۱۳۹۵: ۷۸۷). این رویکرد همچنین با مباحث گسترده‌تری همچون اقتصاد رقابت و کیفیت زندگی بخصوص برای کسانی که در محلات فقیرنشین زندگی می‌کنند سروکار دارد (شاهوی، ۱۳۹۵: ۲۵). بنابراین زیست‌پذیری پیش‌زمینه ایجاد عدالت و ایجاد فرصت‌های برابر در شهر می‌شود (Morgan & Gulliford, 2003: 23). با در نظر گرفتن عوامل ارائه‌شده در زمینه زیست‌پذیری، این مفهوم با رویکردهایی همچون کیفیت زندگی، رشد هوشمند و نوشهرگرایی همپوشانی دارد، زیرا جلگی به‌عنوان پاسخ‌هایی انتقادی به سیاست‌های شهری نامطلوب و اثرات جانبی منفی رشد شهری؛ توسعه یافته‌اند و جنبه‌های مشترکی با زیست‌پذیری دارند. لذا محفوظ دانستن اهمیت رویکرد زیست‌پذیری در بازطراحی فضا و ارزیابی کیفیت محیطی ساخت فضا در محلات و مناطق شهری امری انکارناپذیر و مستلزم تلاش و مدیریتی کارآمد در راستای این رویکرد نوین در شهرها خواهد بود (Pan et al, 2018: 80). شواهد موجود نشان می‌دهد که ساخت شهر تبریز، علیرغم چرخش سیاست‌های توسعه در یک دهه اخیر، سیمای پایداری آن را دگرگون و نظام زیستی آن را از حیث کارکرد اجزای حیاتی دچار نوسان کرده است. در این پژوهش ضمن ارزیابی الگوی زیست‌پذیری کلان‌شهر تبریز بر اساس شاخص‌های عملیاتی، سؤال ذیل دنبال خواهد شد:

❖ میزان تناسب و تطابق الگوی زیست‌پذیری کلان‌شهر تبریز با اهداف توسعه پایدار به چه میزان است؟

خزائی‌نژاد (۱۳۹۴) با تحلیل زیست‌پذیری بخش مرکزی شهر تهران به بررسی میزان زیست‌پذیری شهری پرداخته و در نتایج آورده است که وضعیت زیست‌پذیری ارتباط محکمی با وضعیت خاص و درونی موجود محله دارد. سلیمانی مهرنجان و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی دیدگاه‌های تأثیرگذار و ادبیات نظری - تجربی و ابعاد و شاخص‌های زیست‌پذیری با روش کیفی و نتایج آن‌ها بیان می‌دارند که در بیشتر شهرهای جهان توافق کلی درباره اهمیت و ضرورت

شناخت، تحلیل و تبیین زیست پذیری شهری در ابعاد گوناگون وجود دارد اما اجماع نظر درباره تعریف اصول و شاخص های آن وجود ندارد. لطیفی (۱۳۹۵) با تحلیل قابلیت زیست پذیری مناطق کلان شهر اهواز در راستای توسعه پایدار اهواز به این نتیجه رسیده است که منطقه ۲ نسبت به سایر مناطق در وضعیت برخوردارتری قرار دارد. سلیمانی مهرجانی و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص های زیست پذیری بیان می دارند که با توجه به شرایط امروز، با توجه به اینکه توافق کلی درباره اهمیت و ضرورت شناخت، تحلیل و تبیین زیست پذیری شهری در ابعاد گوناگون وجود دارد؛ اما اجماع نظر درباره تعریف، اصول، معیارها و شاخص های آن وجود ندارد. مهم ترین علت این امر را می توان در وابستگی مستقیم این مفهوم به شرایط مکانی، زمانی و مهم تر از همه، بستر اجتماعی - اقتصادی و مدیریتی جامعه هدف دانست. عمادالدین و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی وضعیت زیست پذیری شهر گرگان به این نتیجه رسیده اند که این شهر همسو با گسترش فیزیکی و کالبدی، از وضعیت مطلوب زیست پذیری فاصله گرفته به صورتی که افزایش جمعیت و رشد کالبدی آن موجب تخریب محیط زیست شهری، افزایش آلودگی، تخریب محیط زیست، جنگل ها، مراتع و زمین های کشاورزی شده است. پوراحمد و همکاران (۱۳۹۹) با تحلیل عوامل مؤثر بر زیست پذیری شهری جزیره کیش معتقدند که کیش از نظر اجتماعی و زیست محیطی هنوز قابلیت زندگی دارد، اما از نظر مدیریتی و اقتصادی در وضعیت مناسبی قرار نداشته و در مجموع شاخص های زیست پذیری جزیره کیش در سطح مطلوبی نیستند. دویران (۱۳۹۹) با سنجش وضعیت زیست پذیری بافت شهری در محلات اسکان غیررسمی شهر همدان با رویکرد پایداری اجتماعی نشان می دهد که شاخص های پایداری اجتماعی زیست پذیری در بعد عینی و ذهنی کیفیت زندگی با توجه به سطح دسترسی به خدمات و رضایت از خدمات ارائه شده شکاف پایین تری دارد که نشان از نارسایی خدمات رسانی و به تناسب سطح انتظار پایین از خدمات رسانی در محلات مورد مطالعه دارد. به اعتقاد ناکس<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) پیچیدگی و چندبعدی بودن موجب شده است که به سختی بتوان سطح زیست پذیری یک ناحیه را مورد بررسی قرار داد<sup>۲</sup>. ورور<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) با بررسی طراحی مسکن زیست پذیر به ارائه دستورالعمل های مورد توافق ملی در مورد طراحی و ساخت خانه های زیست پذیر در استرالیا پرداخته و معتقد است که زیست پذیری سرمایه گذاری است که به لحاظ اقتصادی و اجتماعی معنی دار است. این سرمایه علاوه بر سلامت جسمی، آرامش ذهنی را نیز فراهم می کند نصرالدین و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) با بررسی ابعاد زیست پذیری شهرهای جدید مصر معتقد است که در حال حاضر شباهت ها و تنوع های ابعاد زندگی شهری در زمینه مورد بررسی شهرهای مصر و مشکلات بیشتر مربوط به شیوه زندگی مردم وجود دارد و باید با اقدامات ممکن در آینده، شهر شیخ زائد را به یک شهر زیست پذیر تبدیل کرد. استانیسلاو و چین<sup>۵</sup> (۲۰۱۹) با ارزیابی قابلیت زیست پذیری و ارزش های درک شده از طراحی محله پایدار با اشاره به اینکه نوشهرگرایی<sup>۶</sup> ابزاری محبوب برای توسعه محله های متراکم و قابل دسترسی که شرایط مساعدتری برای قابلیت پیاده روی و فعالیت های همسایگی فراهم می کند، با انتخاب دو سایت مکانی در منطقه سنت لوئیس در ایالات متحده شامل یک توسعه شهری جدید و یک حومه اصلی شهری، ضمن اینکه هر دو دارای ویژگی های جمعیت شناختی، فیزیکی و زیبایی شناسی قابل مقایسه هستند - شباهت حاصل در پاسخ هر یک از کاربران فضا نشان می دهد که ویژگی های طراحی سایت های مطالعه بدون در نظر گرفتن چگونگی و زمان تأسیس،

1 . Knox

۲ . دخالت مؤلفه های متنوع اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست محیطی از یک سو و برداشت های مختلف مردم از مفهوم زیست پذیری از سوی دیگر، سبب پیچیدگی و درک دشوار این موضوع شده است.

3 . Verwer

4 . Nasr Eldin

5 . Stanislav & Chin

6 . New Urbanism

ارزش‌گذاری می‌شوند. لیانگ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰) با ارزیابی تأثیر تغییر اقلیم بر زیست‌پذیری در ۲۸۸ شهر چین طی سال‌های ۲۰۱۶ - ۲۰۰۶ معتقدند که گرم‌تر شدن کره زمین، شرایط آب و هوایی در بسیاری از مناطق دستخوش تغییر و تحولات عمیقی شده است، که بر صنایع خاصی مانند کشاورزی، حمل‌ونقل شهری تأثیر گذاشته است. همچنین موج گرما و حوادث شدید بارشی تأثیر قابل‌توجهی بر زیست‌پذیری شهرهای جنوب چین داشته درحالی‌که یخ‌زدگی هوا باعث تغییر زیست‌شهری در مناطق شمالی شده است.

### مبانی نظری

پرداختن به نظریه‌های جدید شهر که هر یک باهدف حل مشکلات شهری، بهبود وضعیت کیفی و کمی زندگی شهروندان در شهرها، ارتقا کیفیت محیط شهر، مدیریت شهر، پیشبرد شهر به‌سوی مطلوب‌تر شدن مطرح‌شده‌اند ضروری به نظر می‌رسد (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۷). در راستای حل این معضلات نظریات، الگوها، روش‌ها و فنون جدید و مشخص در نگرش به شهر و شهرسازی (Honey-Rosés et al, 2020:7)، حفظ و اعتلای کیفیت فضاهای شهری و حل مشکلات نظام حرکت ابداع گردید (Kozak et al, 2020:64). در حقیقت به دلیل آگاهی از خطراتی مثل رشد سریع جمعیت، ازدحام و شلوغی، از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و فضاهای باز، کمبود مسکن معقول و مناسب، افزایش نابرابری‌های اجتماعی و از بین رفتن حس تعلق به مکان، هویت مکانی و زندگی اجتماعی که کیفیت زندگی جوامع را تهدید می‌کنند، زیست‌پذیری به وجود آمده و رشد کرده است (Wheeler, 2001:9). از این‌رو باید مطالعه و سنجشی همه‌جانبه از شرایط زندگی با معیارهای علمی صورت گیرد تا بر پایه شناختی همه‌جانبه، برنامه‌ریزی برای بهبود شرایط زندگی صورت گیرد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۸). زیست‌پذیری شهرها منعکس‌کننده یک سیستم پیچیده است که از بسیاری از عوامل متقابل یکدیگر تشکیل شده است. در نتیجه، تعریف زیست‌پذیری ارائه‌شده در ادبیات می‌تواند بسته به اولویت‌نگرانی‌های مختلف متفاوت باشد. برخی از محققان زیست‌پذیری را از منظر نسبتاً ذهنی تفسیر می‌کنند. به‌عنوان مثال، زیست‌پذیری به‌عنوان رفاه عمومی ساکنان سطح راحتی ساکنان شهری و رفاه یک فرد در رابطه با هر دو محیط شهری محلی و کیفیت زندگی شهری یا یک منطقه خاص تعریف شده است (Okulicz-Kozaryn, 2013; Zhan et al, 2018:124). شاید بتوان گفت اولین مفهوم زیست‌پذیری تحت عنوان «خیابان‌های زیست‌پذیر» توسط داندل اپلپارد<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۱ ارائه شد. لیکن اپلپارد به‌اتفاق آلن جیکوبز<sup>۳</sup> زیست‌پذیری را به این معنی که یک شهر باید مکانی باشد که هر شخص بتواند در آن از راحتی نسبی برخوردار باشد، از اهداف ضروری برای آینده یک محیط خوب شهری بیان می‌دارد (صفوی و رضویان، ۱۳۹۳: ۵).

زیست‌پذیری با اصول کلیدی خود شامل برابری، عدالت، امنیت، مشارکت، تفرج و قدرت بخشیدن به دنبال دستیابی به سلامت اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و روانی همه ساکنان در یک سیستم شهری است (Plus C, 2003:33). زیست‌پذیری در معنای اصلی و کلی خود به مفهوم دستیابی به قابلیت زندگی است و درواقع همان دستیابی به کیفیت برنامه‌ریزی شهری خوب یا مکان پایدار است. پیرامون مفهوم زیست‌پذیری بحث‌های گسترده‌ای در مورد پایداری، حمل‌ونقل، محیط‌های سرزنده و ابعاد مختلف جامعه می‌شود. درواقع به زیست‌پذیری شهری، شهر موفق نیز می‌گویند (Timmer & Seymoar, 2005:10). اولین بحث مدون پیرامون زیست‌پذیری در شهر تحت نام «خیابان‌های زیست‌پذیر» به سال ۱۹۸۱ منتشر گردید (Appleyard, 1981:136) می‌توان مجموعه معیارهای مطرح‌شده در این منشور که درباره خیابان ایده آل می‌باشد، به‌صورت زیر خلاصه نمود: خیابان ایده آل؛ منشور حقوق

1 . Liang

2 . Donald Sidney Appleyard

3 . Alan Jacobs

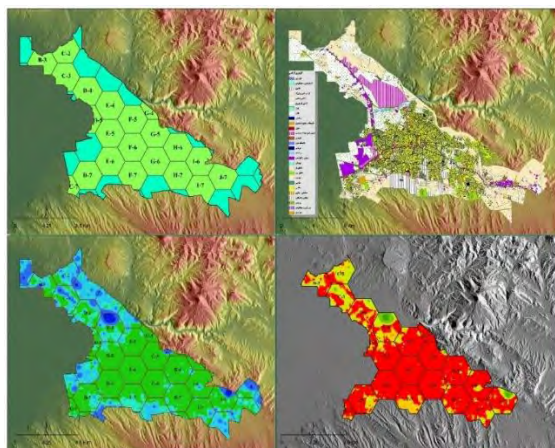
ساکنان خیابان (۱) حریم امن، (۲) مکانی برای بازی و یادگیری، (۳) محیط زیست پذیر و سالم (۴) یک باهمستان، (۵) قلمرو همسایگی، (۶) زمینی سبز و فرح بخش (۷) یک مکان تاریخی بی نظیر (Appleyard, 1981: 234). هنری لنارد در مقاله «اصولی برای شهر زیست پذیر» به سال ۱۹۹۷ معیارهایی را به عنوان پایه این شهر به عنوان کرده است: اول، در شهر زیست پذیر همه می توانند یکدیگر را ببینند و صدای هم را بشنوند. این شهر برخلاف شهر مرده است که در آن مردم از هم جدا و منزوی هستند. دوم، گفتگو مهم است؛ سوم، قلمرو عمومی دربرگیرنده فعالیت های بسیار، جشن ها، جشنواره هایی که همه ساکنان را گرد هم می آورند و رویدادهایی که فرصت باهم بودن را برای شهروندان فراهم می کند، می باشد؛ چهارم، مفاهیمی همچون ترس یا صفات شیطانی بر یک شهر خوب غلبه ندارند؛ پنجم، فضای عمومی یک شهر خوب به عنوان مکانی برای یادگیری اجتماعی و اجتماعی شدن است که لازمه کودکان و جوانان است. همه ساکنان جامعه (باهمستان) به عنوان الگو و آموزگار عمل می کنند؛ ششم، شهرها باید کارکردهای زیادی (اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) را برآورده کنند. اما در شهر مدرن تمایلی به تخصص شدن در یک یا دو کارکرد به چشم می خورد و در نتیجه دیگر کارکردها در حال قربانی شدن هستند؛ هفتم، همه ساکنان یکدیگر را به رسمیت می شناسند و برای دیگران ارزش قائل اند؛ هشتم، ملاحظات زیبایی شناسانه، زیبایی و معنی محیط کالبدی باید در اولویت باشند. محیط کالبدی و اجتماعی دو جنبه از یک واقعیت هستند. نهایتاً، به عقل و دانش همه ساکنان شهر بهاء داده شده و مورد استفاده قرار گیرد. مردم از متخصصان همچون معماران و برنامه ریزان نمی ترسند بلکه یک نوع حس احتیاط و عدم اطمینان نسبت به کسانی که در مورد زندگی شان تصمیم گیری می کنند، نشان می دهند (عیسی لو و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۱؛ ساسان پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۲؛ حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۸؛ Zhan et al, 2018: 19).

## روش پژوهش

پژوهش حاضر در زمره تحقیقات کاربردی است که با روش تحلیلی و رویکرد کمی انجام گرفته است. به منظور تحلیل الگوی زیست پذیری در سطح مناطق شهر تبریز ابتدا به بررسی و تجزیه و تحلیل شاخص های مطالعاتی مطابق آمار و اطلاعات اسنادی شامل منابع سرشماری، طرح ها و اسناد فرادست از جمله مطالعات طرح تفصیلی، پروژه های شهرداری در سطح مناطق به تفکیک حوزه در سال های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۷ پرداخته شد. پس از استخراج شاخص های مورد مطالعه مطابق جدول شماره ۲، اقدام به عملیاتی کردن و کمی سازی شاخص ها مطابق اهداف پژوهش شد.

جدول ۲. شاخص های عملیاتی پژوهش جهت تحلیل الگوی زیست پذیری مناطق ده گانه کلان شهر تبریز

ابعاد اصلی	شاخص عملیاتی	متغیر
	آلودگی	شاخص تراکم و پراکنش کاربری های مزاحم (صنعتی و کارگاهی).
محیط شهری	فضاهای عمومی	تعداد میدان ها، تعداد پارک ها و سرانه سطوح فضاهای سبز، ورزشی و تفریحی و تعداد پروژه های اجرا شده به تفکیک حوزه.
تاریخ شهری	چشم انداز تاریخی	
مدیریت شهری	اعتماد، مشارکت و رضایت	تعداد کاربری های تاریخی، مذهبی، فرهنگی و هنری، تفریحی و گردشگری، سطوح
اجتماع شهری	هویت و حس تعلق به مکان	بافت فرسوده، تعداد پروژه های مرتبط با بازآفرینی شهری و بافت های تاریخی.
	تعامل و ارتباط با مردم	
	امنیت	
	مسکن	
خدمات و	آموزش	
زیرساخت های	بهداشت و درمان	تحلیل میزان سطوح و استاندارد سرانه های هر کاربری، انحراف استاندارد و پراکنش
شهری مسکن	تفریح و اوقات فراغت	فضایی سطوح، نقاط، میزان دسترسی و تعداد پروژه های اجرا شده به تفکیک حوزه.
	دسترسی	
	حمل و نقل	



شکل شماره ۱. پیش پردازش و تلفیق شاخص‌های عملیاتی و نحوه اضافه کردن هر شاخص به واحد پایه فضایی (متریک)

پس از فرآیند کمی سازی شاخص‌ها در ادامه کار به منظور مدل‌سازی الگوی زیست پذیری و آرایش مکانی الگوهای فضایی به صورت مجموعه‌های واحد با در اختیار داشتن نقشه صحیح متریک‌های فضایی مناطق شهر تبریز بر مبنای داده‌های مرتبط با ساختار فضایی شهر، دقت و صحت آن‌ها سنجیده شد. سپس متریک‌های منتخب پس از تعیین واحد پایه تحلیل و تعیین همبستگی فضایی، به دلیل دقت بالا به صورت ۶ ضلعی برای پهنه شهر تشکیل و پس از انجام محاسبات مرتبط با متغیرهای هر شاخص مطابق جدول شماره ۲، داده‌های کمی به صورت واحدهای پایه فضایی برای هر منطقه شهری در نظر گرفته شدند و مقادیر الگو برای هر منطقه اضافه شد. با اضافه کردن هر واحد تحلیل در نهایت تلفیق شاخص‌ها به صورت متریک نهایی انجام شد. قابل ذکر است که برای تلفیق منابع، برداشت و تجزیه و تحلیل داده‌ها و واقعیت‌های موجود از نرم‌افزارهای Google Earth، Excel، Fragstats 4.2.1، Eviews، Arc GIS استفاده شد. در بخش نخست به منظور کمی سازی الگوهای فضایی زیست پذیری ساختارهای مورد مطالعه و مدل‌سازی متریک‌های فضایی در پهنه شهر تبریز، سیمای شهر به شبکه‌ای از پهنه‌های دقیق با متریک مشخص تقسیم و محاسبات لازم بر روی آن‌ها صورت گرفت. در بخش نخست مدل‌سازی ابتدا برای تعیین اندازه مناسب هر متریک فضایی از روش‌های منتخب شامل چهار متریک Division، NP، PD و LPI که کمترین همبستگی فضایی را باهم داشته باشند و مشخصات متفاوتی از سیمای سیل ارائه دهند ترکیب شدند. بر اساس تلفیق نقاط برداشت شده با واقعیت زمینی در هر پارسل‌های شهر، متریک‌های ۶ ضلعی با مساحت‌های ۱، ۳ و ۵ هکتار در محیط Arc GIS به صورت توأمان در هر پهنه انتخاب و الگوهای فضایی تحلیل شدند. پس از انجام تحلیل‌های فضایی مرتبط، با رسم منحنی نتایج هر متریک در پهنه‌های مورد بررسی و تحلیل دقیق‌ترین الگو و وضعیت زیست پذیری تعیین شد. به این صورت که پهنه‌هایی که مساحت آن در منحنی هر متریک بالاترین همبستگی را داشته به صورت زیست پذیرترین مناطق تعیین شدند. با تعیین اندازه و متریک‌های منتخب برای پهنه شهر تبریز، تمامی ۴ متریک مورد نظر که در جدول شماره ۱ معرفی شده‌اند، در نهایت با تلفیق ۱۰ پهنه (برداشت شده) ایجاد شدند و پس از انجام تحلیل‌های فضایی مرتبط در سطح کلاس، مقادیر خروجی به صورت فرمت txt و xsl ذخیره و به عنوان ورودی مراحل بعدی وارد نرم‌افزار شدند.

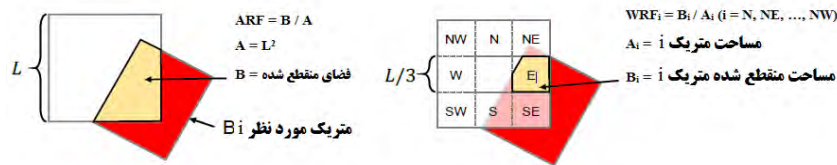
جدول شماره ۳. ویژگی واحدهای پایه تحلیل به ازای هر متریک فضایی

ویژگی	واحد تحلیل	حروف اختصاری	رابطه	واحد	دامنه
Level	تراکم متریک	PD	$\frac{n_i}{A}$ 100000	تعداد در صد	NP > 0
	مساحت متریک	AREA_MN	$a_{ij} \left( \frac{1}{10000} \right)$	هکتار	AREA ≥ 0



$0 \leq PLAD \leq 100$	درصد	$\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$	PLAND	درصد متریک	Density
$\leq$ مساحت چشم انداز $\leq$ مساحت پهنه	مترمربع	$\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A} \left( \frac{1}{10000} \right)$	MESH	شاخص از هم گسستگی	Margin
$0 \leq$ DIVISION < 1	نسبی	$\left[ 1 - \sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{A} \right)^2 \right]$	DIVISION		
SHAPE $\geq 1$	بدون واحد	$\frac{0.25 P_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}$	SHAPE_MN	میانگین شاخص شکل متریک	Shape
ENN > 0	متریک	$h_{ij}$	ENN_MN	میانگین فاصله اقلیدسی نزدیک ترین همسایه	Contiguity proximity

( $\Pi_i$ : تعداد متریک در بر اساس نوع: A: مساحت متریک:  $a_{ij}$ : مساحت متریک منحصربه فرد:  $P_{ij}$ : محیط متریک:  $h_{ij}$ : فاصله با نزدیک ترین متریک:  $c_{ij}$ : ارزش مجاورت:  $V$ : مجموع ارزش ها در هر متریک)

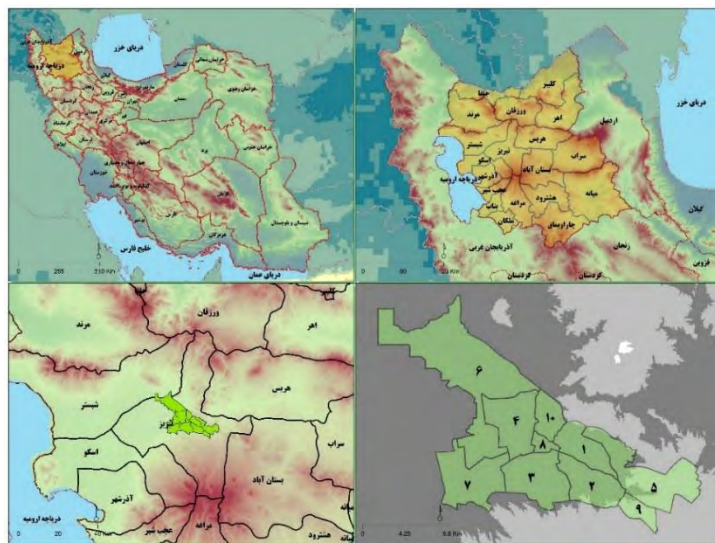


از آنجایی که هیچ یک از متریک های فضایی به تنهایی نمی توانند به طور کامل بیانگر وضعیت همبستگی و تغییرات مورد نظر باشند، لذا می باید همانند یک رابطه چند متغیره، مجموعه ای از متریک ها با اوزان (ضرایب) متناسب باهم ترکیب شوند.

### محدوده مورد مطالعه

شهر تبریز، مرکز استان آذربایجان شرقی و شهرستان تبریز در شمال غرب در ۵۲۴ کیلومتری شمال غربی تهران، ۱۳۵ کیلومتری جنوب جلفا و ۵۰ کیلومتری شمال غرب کوهستان سهند واقع شده است. این شهر در موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرق و ۳۸ درجه و ۴ دقیقه عرض شمالی قرار دارد.

تبریز در ارتفاع ۱۳۶۵ متری از سطح دریا، با اقلیم معتدل مایل به سرد قرار دارد. جمعیت این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۵۵۸۶۹۳ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). این شهر ششمین شهر پرجمعیت ایران پس از شهرهای تهران، مشهد، اصفهان، کرج و شیراز محسوب می شود. این شهر تا اواخر دوره پادشاهی ناصرالدین شاه قاجار، پرجمعیت ترین شهر ایران بود. مساحت تبریز از سال ۱۲۸۰ تا سال ۱۳۶۵ خورشیدی، تقریباً ۲۰ برابر شده است، به طوری که مساحت این شهر از حدود ۷ کیلومترمربع در سال ۱۲۸۰ خورشیدی به ۱۷/۷ کیلومترمربع در سال ۱۳۳۵ خورشیدی، ۴۵/۸ کیلومترمربع در سال ۱۳۵۵ خورشیدی و ۱۴۰ کیلومترمربع در سال ۱۳۶۵ خورشیدی رسیده است. مساحت تبریز در سال ۱۳۸۵ خورشیدی به ۲۳۷،۴۵ کیلومترمربع افزایش یافته است (بصیری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۲) این در حالی است که مساحت کاربری های شهری تبریز در سال ۱۳۹۵ خورشیدی به بیش از ۲۳۲،۱۶۹ کیلومترمربع افزایش یافته است. مطابق مطالعات طرح جامع، این کلان شهر دارای ۱۰ منطقه شهرداری است.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی کلان شهر تبریز

## بحث و یافته‌ها

پس از استخراج واحدهای پایه تحلیل به ازای هر ۴ متریک فضایی، با تحلیل شاخص‌ها یا ابزارهای اصلی (PCA) مطابق جدول شماره ۲، بر روی نتایج متریک‌ها و استفاده از مقادیر ویژه (Eigen value) و بار عاملی (Loading) حاصل از آن، به عنوان ضرایب مدل انجام می‌شود. از آنجایی که دامنه تغییرات مقادیر هر یک از متریک‌ها متفاوت است، برای ورود به تحلیل PCA و با توجه به اهمیت تغییرات داده در اطراف میانگین، ابتدا مقادیر متریک‌ها به روش انحراف معیار، استانداردسازی شده و سپس وارد تحلیل PCA شدند. در نهایت بر پایه نتایج تجزیه و تحلیل‌های اصلی، متریک‌های تأثیرگذار در تحلیل الگوی زیست پذیری بر اساس مقادیر ویژه هر یک گروه‌بندی شده و با استفاده از بار عاملی آن‌ها به عنوان ضریب هر متریک در مدل، الگوی زیست پذیری بر پایه شاخص‌های عملیاتی پژوهش برای پهنه و مناطق شهر تهیه شد. رابطه ۱ فرم کلی الگوی زیست پذیری بر اساس متغیرهای ابزاری پژوهش را نشان می‌دهد. رابطه (۱):

$$ULI = N_1 \times (L_1 \times M_1 + \dots + L_n \times M_n) + E_2 \times (L_1 \times M_1 + \dots + L_n \times M_n) + \dots + E_n \times (L_1 \times M_1 + \dots + L_n \times M_n)$$

ULI: شاخص زیست پذیری (Livability Index)

N: تعداد متریک (No. of each metric)

E: مقدار ویژه مؤلفه یا معیار (Component's Eigen Value)

L<sub>i</sub>: بار عاملی هر متریک در مؤلفه (Loading of each metric in the component)

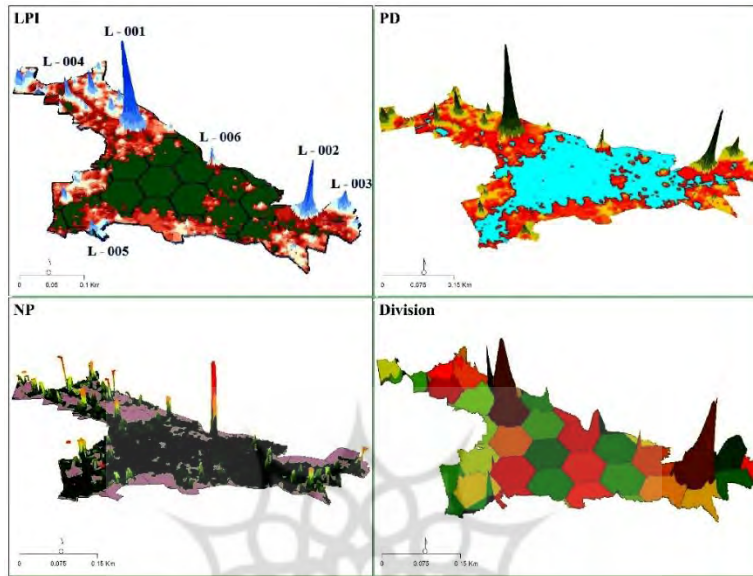
M<sub>i</sub>: مقدار استاندارد شده متریک (Standardized value of metric)

جدول شماره ۴. نتایج پردازش متریک‌های فضایی در ارتباط با واحد تحلیل (PCA)

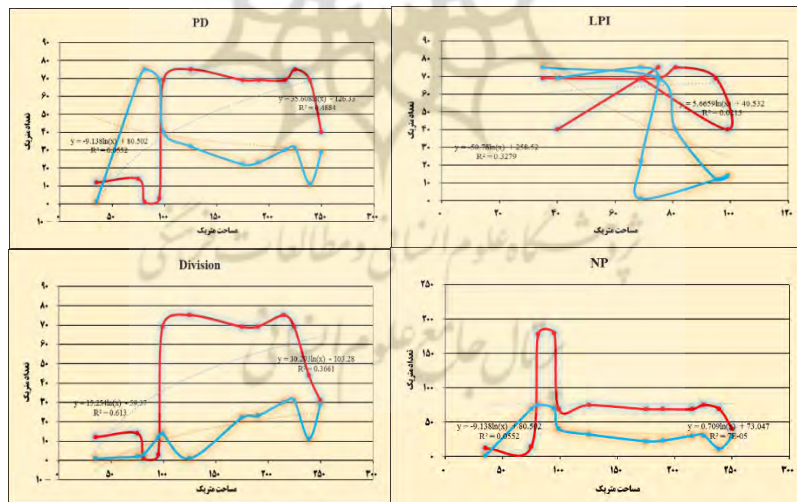
St.d	Prob.	r <sup>2</sup>	a <sup>4</sup>	a <sup>3</sup>	a <sup>2</sup>	a <sup>1</sup>	متغیرهای تحلیل
۱/۱۹۸	۰/۰۰۰	۰/۳۹۶	۰/۳۲۰	۰/۷۱۱	۰/۴۹۷	۲/۰۱۸	شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌های مزاحم (صنعتی و کارگاهی)، تعداد میدان‌ها، تعداد پارک‌ها و سرانه سطوح فضاهای سبز، ورزشی و تفریحی و تعداد پروژه‌های اجرایشده به تفکیک حوزه، تعداد کاربری‌های تاریخی، مذهبی، فرهنگی و هنری، تفریحی و گردشگری، سطوح بافت فرسوده، تعداد پروژه‌های مرتبط با بازآفرینی شهری و بافت‌های تاریخی، تحلیل میزان سطوح و استاندارد سرانه‌های هر کاربری، انحراف استاندارد و پراکنش فضایی سطوح، نقاط، میزان دسترسی.
۳/۱۷۲	۰/۰۰۰	۰/۲۳۲	۰/۰۳۳	۰/۱۴۴	۰/۳۶۹	۱/۰۳۶	
۲/۰۳۶	۰/۰۰۰	۰/۲۹۰	۰/۰۲۷۴	۰/۲۱۱	۰/۵۵۹	۳/۷۴۱	
۰/۸۱۴	۰/۰۰۰	-۰/۲۳۰	۰/۲۶۹	۰/۳۶۱	۰/۶۳۰	۲/۰۰۷	
۳/۰۷۲	۰/۰۰۲	-۰/۴۵۰	۰/۳۹۰	۰/۳۲۱	۰/۶۳۲	۷/۰۲۴	
۲/۰۱۴	۰/۰۰۱	۰/۸۲۱	۰/۰۵۴	۰/۴۴۱	۰/۲۲۳	۶/۳۰۲	
۰/۶۰۹	۰/۰۰۲	۰/۵۲۰	۰/۵۶۲	۰/۳۲۸	۰/۶۱۸	۲/۰۷۴	

\*\*a<sup>1</sup>/NP; a<sup>2</sup>/Division/ a<sup>3</sup>/PD; a<sup>4</sup>/LPI.

مدل حاصل در تمامی متریک‌های برداشتی پهنه به طور جداگانه اجراء و شاخص زیست پذیری در پهنه هر منطقه محاسبه و از مجموعه آن‌ها شاخص یا میزان الگوی نهایی تهیه شد. از مجموعه پهنه‌هایی که متریک NP (تعداد لکه) در آن‌ها کمتر از مقدار مورد انتظار بود در محیط ArcGIS یک محدوده به‌عنوان پهنه‌های بدون الگو داد تهیه و در نقشه پیش‌بینی حاصل از مدل اعمال شد.



شکل شماره ۳. اضافه کردن متغیرهای ابزاری به واحد پایه فضایی بر اساس ۴ متریک مورد مطالعه



شکل شماره ۵. نتایج اعتبار یابی پردازش (PCA) مقادیر متغیرهای ابزاری در متریک‌های نمونه با مساحت‌های تعیین شده و میزان همبستگی با وضعیت زیست پذیری در هر متریک فضایی

مطابق با شکل شماره ۵ و جدول شماره ۵، نمودار نتایج اعتبار یابی پردازش مقادیر شاخص‌های انتخابی در متریک‌های نمونه با مساحت‌های تعیین شده و میزان همبستگی با وضعیت زیست پذیری در هر متریک فضایی در تناسب با پهنه‌هایی با مساحت‌های مختلف، بر اساس تفاسیر بصری و میزان همبستگی می‌توان پهنه‌های ۵/۴۱ هکتاری (LPI) را به‌عنوان پهنه‌های با سطح بهینه برای محاسبه متریک‌ها و تقسیم مناطق به این پهنه‌ها انتخاب کرد. مطابق نتایج تحلیل PCA بر روی مقادیر استاندارد شده متریک‌ها نشان می‌دهد که شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌ها خروجی تحلیل ۵۷/۸۷ درصد از واریانس پراکنش داده‌های ۴ متریک مورد استفاده را شامل می‌شوند.

جدول ۵. نتایج خروجی تحلیل واریانس متغیرهای ابزاری متریک‌های فضایی مناطق ۱۰ گانه کلان‌شهر تبریز

Var.Per	Max	Min	Var.	Mean	N	n	PCI	wij
۱۸/۳۲	۷/۰۱۴۰	۰/۰۰۳۶۵	۰/۳۶۶۲	۰/۱۲۲۰	۴	۱۰		شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌ها $\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A} \left( \frac{1}{10000} \right)$ تعداد پروژه‌های اجراشده به تفکیک حوزه $h_{ij}$
۱۷/۴۴	۴/۳۳۶۰	۰/۰۰۰۳	۰/۴۱۵۳	۰/۲۰۱۲	۴	۱۰		
۲۲/۱۱	۱/۸۸۷۹	۰/۰۰۱۴	۰/۵۴۲۱	۰/۴۲۵۱	۴	۱۰		
۴/۸	۳/۵۵۰۲	۰/۰۰۶۲	۰/۸۵۴۶	۰/۳۲۱۰	۴	۱۰		
۱۴/۲۲	۰/۷۷۴۵	۰/۱۱۴۵	۰/۱۲۵۴	۰/۱۶۵۰	۴	۱۰		
۹/۳	۰/۷۴۶۵	۰/۰۷۴۸	۰/۶۳۶۵	۰/۴۰۲۳	۴	۱۰		
۱۳/۷۸	۱/۷۴۵۲	۰/۲۳۶۵	۰/۳۲۵۴	۰/۴۴۱۰	۴	۱۰		

مطابق نتایج جدول شماره ۵، شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌ها و تعداد پروژه‌های اجراشده به تفکیک حوزه بیشترین واریانس داده‌ای را شامل می‌شوند. با توجه به این نتایج، مدل نهایی الگوی زیست‌پذیری با تلفیق مقادیر ویژه تمامی متغیرهای ابزاری، مقادیر بار عاملی متریک‌ها به‌عنوان ضرایب که در رابطه شماره ۲ نشان داده شده است برای محدوده ۱۰ گانه شهر محاسبه، تشکیل و در اشکال شماره ۴ و ۵ نمایش داده شد. رابطه (۲):

$$\text{Urban Livability Pattern} = ((\text{False Color (Urban) Land Water})) N_1 \times (L_1 \times NP_i \times L_2 \times PD_i + L_3 \times \text{SHAPE}_{MNI} + L_4 \times \text{FRAC}_{MNI} + L_1 \times \text{CONTIG}_{MNI} + L_2 \times \text{ENN}_{MNI} + L_3 \times \text{DIVISION}_i + E_1 \times (L_4 \times \text{PLAND}_i + L_2 \times \text{LPI}_i + L_3 \times \text{AREA\_MNI}_i + L_1 \times \text{MESH}_i) + E_2 \times (L_1 \times \text{SPLIT}_i)$$

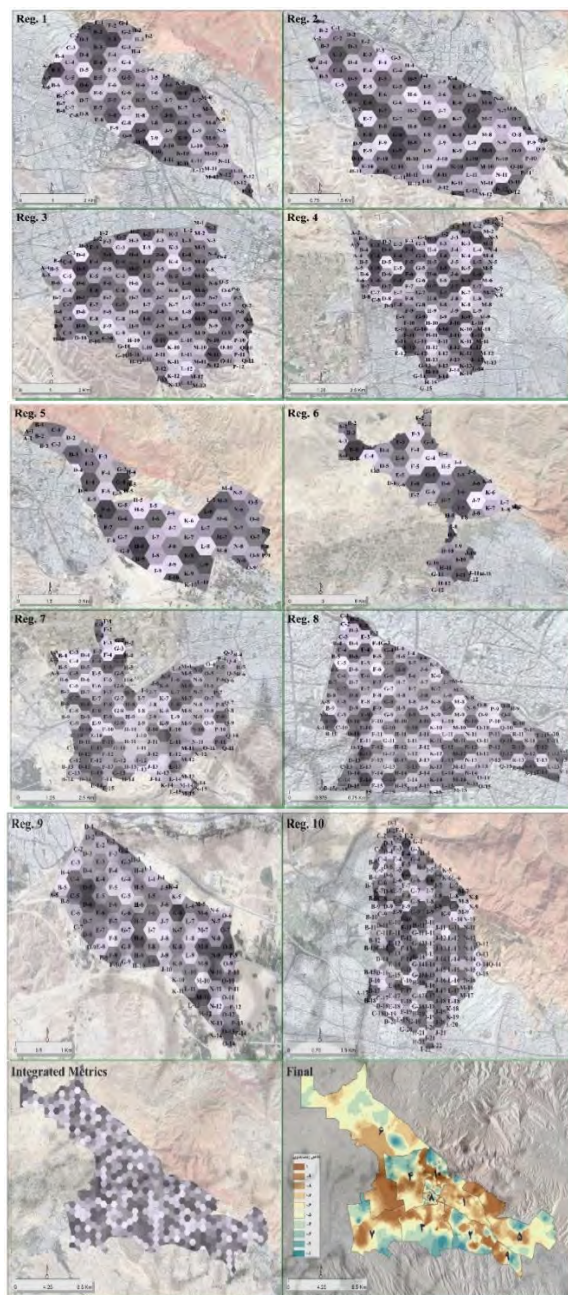
مطابق نتایج با اجزاء مدل زیست‌پذیری در رابطه شماره ۲ جدول شماره ۶ و شکل شماره ۵ در تمام ۱۳۹۰ متریک ایجادشده ۳۷۴ پهنه با توجه به هیستوگرام و دامنه پراکنش شاخص زیست‌پذیری که صفر تا ۱ بوده است در ۱۰ کلاس با دامنه زیست‌پذیری کم (۰/۱) تا زیاد (۱) تعیین و نقشه طبقات به صورت یکپارچه تهیه شد.

جدول شماره ۶. شاخص زیست‌پذیری مناطق بر اساس نوع متریک و مساحت

r.	ULI	F.Met <sup>۱</sup>	S.Met	درصد از مساحت	مساحت (هکتار)	تعداد متریک	نوع متریک	مناطق
۵	۰/۵۴۸۰	۳۰/۳۹	۳۱	۶/۲۷	۱۶۵۹	۱۰۲	Division	۱
۲	۰/۷۴۴۵	۱۶/۶۷	۱۷	۷/۹۹	۲۱۱۵	۱۲۲	LPI	۲
۸	۰/۳۸۵۵	۴۳/۱۴	۴۴	۱۰/۵۸	۲۸۰۱	۱۵۴	NP	۳
۷	۰/۴۳۰۸	۳۷/۲۵	۳۸	۹/۶۶	۲۵۵۷	۱۴۵	PD	۴
۱	۰/۹۱۴۶	۱۰/۷۸	۱۱	۱۴/۱۴	۳۷۴۴	۷۳	LPI	۵
۴	۰/۵۸۲۰	۲۰/۵۹	۲۱	۳۱/۶۰	۸۳۶۷	۶۴	LPI	۶
۹	۰/۲۷۵۹	۴۸/۰۴	۴۹	۱۱/۴۷	۳۰۳۸	۱۷۷	Division	۷
۱۰	۰/۳۴۱۹	۵۴/۹۰	۵۶	۱/۳۵	۳۵۷/۹	۱۹۷	PD	۸
۶	۱۱/۴۶	۳۸/۲۴	۳۹	۲/۸۲	۷۴۶/۷	۱۱۴	Division	۹
۳	۰/۶۶۹۰	۶۶/۶۷	۶۸	۴/۱۲	۱۰۹۲	۲۴۲	NP	۱۰
-	۵/۲۵۳	۳۶۶/۶۷	۳۷۴	۱۰۰	۲۶۴۷۷/۶	۱۳۹۰	جمع	

۱. نسبت تعداد متریک‌های زیست‌پذیر (هکتار) به کل متریک‌های (هکتار) هر منطقه





شکل ۵. نتایج نهایی الگوهای زیست پذیری مناطق ۱ الی ۱۰ و نقشه متریک‌های فضایی نهایی بر مبنای شاخص زیست پذیری

برابر با نتایج، زیست‌پذیرترین منطقه، منطقه ۵ کلان‌شهر تبریز با مقدار  $0/9146$  تشخیص داده شد. در متریک LPI تعداد ۱۱ متریک بهینه با مساحت  $10/78$  هکتار از کل مساحت منطقه زیست پذیر تشخیص داده شد. پس از منطقه ۵، منطقه ۲ با مقدار  $0/7445$  به‌عنوان دومین منطقه زیست پذیر تشخیص داده شد. در متریک LPI تعداد ۱۷ متریک بهینه با مساحت  $16/67$  هکتار از کل مساحت منطقه زیست پذیر است. منطقه ۱۰ با مقدار  $0/6690$  در متریک NP تعداد ۶۸ متریک با مساحت  $66/67$  هکتار از کل مساحت منطقه زیست پذیر تشخیص داده شد. در متریک LPI، منطقه ۶ با شاخص  $0/5820$  با تعداد ۲۱ متریک بهینه و  $20/59$  مساحت از کل کاربری‌های شهری  $8367$  هکتار در مرتبه چهارم زیست پذیری تعیین شد. در متریک Division، منطقه ۱ با شاخص  $0/5480$  و تعداد ۳۱ متریک بهینه با مساحت  $0/3930$  هکتار از مجموع مساحت منطقه  $1659$  هکتار زیست پذیر تشخیص داده شد. منطقه ۹ در متریک Division با تعداد ۳۹ متریک و مساحت  $38/24$  هکتار از مجموع مساحت  $746/7$  هکتار منطقه زیست پذیر تشخیص

داده شد. منطقه ۴ در متریک PD با تعداد ۳۸ متریک بهینه و مساحت  $37/25$  هکتار از مجموع  $2557$  هکتار منطقه زیست پذیر داده شد. منطقه ۳ در متریک NP با تعداد ۴۴ متریک و مساحت  $43/14$  هکتار از مجموع  $2801$  هکتار از مجموع مساحت منطقه زیست پذیر تشخیص داده شد. در متریک Division منطقه ۷ با تعداد ۴۹ متریک و  $48/04$  هکتار از مجموع  $3038$  هکتار مساحت منطقه مطلوب تشخیص داده شد. در مرتبه نهایی زیست پذیری منطقه ۸ در متریک PD، با تعداد ۵۶ متریک و مساحت  $54/90$  هکتار از مساحت از  $357/9$  هکتار از مجموع مساحت منطقه تشخیص داده شد. نتایج نشان می‌دهد که بین میزان شاخص زیست پذیری با نوع متریک همبستگی بالایی وجود دارد و در متریک LPI این میزان بالاتر است. توجه به اینکه زیست پذیری مفهومی پیچیده و چندبعدی و الگوهای آن از یک منطقه به منطقه دیگر کاملاً متفاوت است، تاکنون یک مدل فراگیر از ابعاد کلی زیست پذیری شهرها و ارتباط بین آنها ارائه نشده است. دستیابی به مدل مناسب زیست پذیری شهرها با توجه به کارکرد و نقش شهرها مستلزم شناسایی و اولویت‌بندی عوامل اهمیت معیارها بر اساس روش‌های علمی است. تحقیقات متعدد و بسیاری در ارتباط با زیست پذیری که اکثراً جنبه خاصی از مسائل و معضلات شهری را مورد توجه قرار داده و با شاخص‌های مستخرج از ادبیات جهانی زیست پذیری، به ارزیابی پرداخته‌اند، شواهد موجود نشان می‌دهد که این تحقیقات از جنبه کلی برخوردار بوده که پیوند آن‌ها با واقعیت‌های عینی، سخت و تا حدودی ناممکن است. امروزه مشکلات موجود در حوزه توسعه شهری لزوم توجه بیش‌ازپیش به مطالعات و پژوهش‌های مرتبط با مبحث پایداری و توسعه پایدار شهری را می‌طلبد، چرا که رویکرد زیست پذیری به عنوان یکی از رویکردهای متأخر در ارتقای کیفیت زیست، تعیین‌کننده الگوی توسعه پایدار است. هرچند تاکنون در زمینه مطالعات داخلی پیوند این دو مورد غفلت واقع شده است و تنها بخش ناچیزی از پژوهش‌ها عمدتاً حول مفاهیم اقتصادی، اجتماعی و بافت‌های مسئله‌دار شهری انجام شده است و به‌ندرت می‌توان پژوهشی را یافت که به ویژگی‌های زیست پذیری مرتبط با اهداف و برنامه‌های توسعه شهری یا ویژگی‌های بومی و رویکرد عدالت و توسعه پایدار پرداخته باشد. لذا جنبه نوآوری این پژوهش نگاه ویژه به الگوی توسعه باهدف کاربست متریک‌های فضایی در تعیین زیست پذیری و در وهله دوم با تأکید بر رویکرد پایداری با توجه به نوع روش پژوهش و تجزیه و تحلیل اطلاعات می‌باشد. نتایج یادشده با نتیجه پژوهش شاهپوندی و همکاران (۱۳۹۲) سازگار است که عوامل مسکن مناسب، سرزندگی اقتصادی، ارتقای شاخص‌های کالبدی، توزیع عادلانه امکانات و خدمات زیرساختی و شاخص‌های کمی اجتماعی مانند کتابخانه‌ها، مراکز آموزشی، بهداشتی درمانی را جزء عوامل کلیدی معرفی کرده‌اند. در تحقیق اموتا (۱۹۸۸) نیز عواملی مانند کار، مسکن، تسهیلات زندگی، فاکتورهای اجتماعی - اقتصادی، نقش کلیدی و تعیین‌کننده در زیست پذیری محله‌های شهر بنین داشته است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. نتایج برنامه‌ریزی منطقه کلان‌شهری ونکوور (۲۰۰۵) که به‌عنوان پیشرو در بررسی و ارزیابی زیست پذیری در جهان شناخته می‌شود اصول مبنایی و ریشه‌ای زیست پذیری در سکونتگاه‌های انسانی را توزیع عادلانه امکانات و خدمات، امکان دسترسی به زیرساخت‌ها شامل حمل‌ونقل، ارتباطات، آب و بهداشت، برابری و مشارکت مردم، دانسته است که با عوامل کلیدی این پژوهش (توزیع عادلانه امکانات و خدمات زیرساختی، مسکن مناسب، و ایجاد حس مشارکت و همبستگی همسویی دارد. در تحقیق هرمان شاه و همکاران (۲۰۰۸) نیز عوامل مسکن مناسب و فضای زندگی برای همه گروه‌های قومی جهت اشتغال و کسب درآمد و زندگی در کنار هم و با یک هارمونی مطلوب، جذاب برای همه مردم، پویا، سالم و در نهایت توزیع یکسان امکانات و دسترسی به نیازهای اساسی زندگی از عوامل کلیدی که با یافته‌های کلیدی این تحقیق کاملاً سازگار است. نتایج این پژوهش ضمن صحت‌گذاری و تأیید نتایج پژوهش‌های خزائی‌نژاد (۱۳۹۴)، عمادالدین و همکاران (۱۳۹۶)، پوراحمد و همکاران (۱۳۹۹) و استانیسلاو و چین (۲۰۱۹) در ارتباط با اهمیت مباحث طراحی، ویژگی‌های اجتماعی، کالبدی و مسکن مناطق شهری، نشان می‌دهد که مطابق با تحلیل‌های انجام‌گرفته شاخص نهایی زیست پذیری کلان‌شهر تبریز بالاتر از میانگین متوسط

است. امروزه شهرها مکان اصلی کار و زندگی بخش عمده جمعیت شده‌اند، به طوری که قریب ۶۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند. از این رو، توجه به کیفیت زیست، شرایط، امکانات و نیازهای ساکنان شهرها، مسئله‌ای حیاتی است. نظر به مشکلات متعدد شهر تبریز در ارتباط با مسائلی همچون فرسودگی بافت مناطق مرکزی، ترازد حاشیه‌نشینی، افزایش آلودگی‌های محیطی، رشد پراکنده و تمرکزگرایی منابع و امکانات در محورهای یا برخی مناطق شهر رویکردهای مختلفی برای ارتقا و بهبود شرایط زندگی در آن‌ها را پیشنهاد و مطرح می‌کند، به نظر می‌رسد که زیست پذیری شهری به عنوان یک اصل راهنما در چارچوب گفتمان پایداری در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی شهر می‌تواند عوامل متعددی که اثر منفی بر زیست پذیری مکان‌های شهری دارند، به ارائه راهبردها و تقویت حضور مردم، کاربری مختلط، مسکن، ایمنی و امنیت، حس تعلق، کارایی و نگهداری محیط‌زیست بپردازد. بنابراین زیست پذیر بودن یک شهر یا فضاهای شهری در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از راه‌های شناخت سطح زیست پذیری شهرها و فضاهای شهر، استفاده از منابع و ابزارهای به‌روز است. با توجه به اینکه مدل‌های مختلفی برای سنجش و اندازه‌گیری وضعیت زیست پذیری شهرها ارائه شده است، می‌توان به طیف متنوعی از مدل‌های کمی و کیفی و اخیراً شاخص‌ها یا متریک‌های فضایی اشاره کرد. نکته‌ای که باید در مورد استفاده از این مدل‌ها و ابزارها مورد توجه قرار گیرد این است که بهترین شکل استفاده از این مدل‌ها این است که ضمن مقایسه مناطق شهر به صورت فضایی، قابلیت نمایش فرم کالبدی، الگوی رشد و زمینه برخورداری مناطق و نواحی شهری را از در مقایسه با یکدیگر نمایش می‌دهد. اخیراً روش‌های کمی به عنوان روشی برای طبقه‌بندی سیستماتیک و تحلیل مباحث شهری ضروری شده است. با این حال، کاربردهای این روش‌ها تنها به مطالعات موردی یا زمینه‌های ملی به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته محدود شده است. یکی از جدیدترین روش‌ها و مدل‌های ارائه شده در این زمینه، شاخص‌ها یا متریک‌های فضایی هستند که خصوصیت شکلی، هندسی و ماهیت پراکنش و توزیع اجزای ساختاری شامل لکه‌ها یا قطعات را در بستر سنجه‌های فضایی قابل تعریف و مقایسه کمی با عدد و رقم بیان می‌کنند. هرچند که از این روش، عمدتاً برای بررسی فرم‌های کالبدی - فیزیکی شهرهای کشورهای توسعه‌یافته استفاده شده و قابلیت و توانایی بالای خود را در تشخیص و اندازه‌گیری اشکال شهری به اثبات رسانده است. با توجه به اینکه در ارتباط با مفهوم زیست پذیری در مطالعات داخلی و بین‌المللی مقالات زیادی قابل ارجاع می‌باشند، شواهد و نتایج موجود نشان می‌دهد که این مقالات از حیث هدف، موضوع، گستره جغرافیایی و روش مورد بررسی بسیار متنوع می‌باشند. برداشت از مفهوم زیست پذیری بنا بر درک نویسندگانشان گاه‌ها دچار تقلیل‌گرایی شده و روش‌های موجود مورد بررسی جز در موارد اندک هیچ‌گونه نوآوری را نشان نمی‌دهد هرچند به دلیل اشتراک زیاد با مفاهیمی همچون کیفیت زندگی، پایداری و... گاه‌ها خلط مباحث در نوشتار آن‌ها دیده می‌شود. از طرفی روش‌های سنجش زیست پذیری به دلیل فقدان اطلاعات مورد نیاز و تکراری بودنشان درک درستی از موضوع را به مخاطب (خواننده) القاء نمی‌کند. در این پژوهش نگارندگان با استعانت از منابع و پیشینه تجربی موجود در خصوص مرور مبانی نظری، مفاهیم، و مطالعات روش‌شناسی موضوع ضمن صحت‌گذاری بر نتایج هر یک، معتقدند که ضعف عمده در بررسی مفهوم زیست پذیری به مطالعات روش‌شناسی برمی‌گردد. چرا که استفاده از روش‌های گاه‌ها یکسان، مبتنی بر ابزار و داده‌های غیرقابل اتکاء و عموماً محقق ساخته منجر به شتاب‌زدگی، تقلیل‌گرایی و درک نادرست از مفهوم زیست پذیری شده است. در این پژوهش نگارندگان برای نخستین بار ضمن استفاده از داده‌های کمی مبتنی بر آمار مرجع، استفاده از واحدهای پایه فضایی (به عنوان حلقه واسط برنامه‌ریزی مبتنی بر مطالعات فضای شهری) را پیشنهاد می‌کنند. هرچند که کاربرد واحدهای پایه فضایی (سنجه یا متریک) متناسب با ۳ اصل وسعت محدوده، موضوع و هدف پژوهش و داده‌های مورد تحلیل متفاوت است، اما کاربرد این روش بنا به سه دلیل دقت (Accuracy)، قابلیت پیوند (Link) و اشتراک‌گذاری (Sharing) پیشنهاد می‌گردد. چرا که با الصاق (Join) اطلاعات مورد تحلیل در سطوح فضایی و اضافه

کردن آن‌ها از مقادیر بسیار کوچک (پارسل و بلوک) تا شیت‌های بزرگ‌تر (کاربری اراضی) می‌توان وضعیت زیست‌پذیری مناطق را به واحد مسکونی، محله، ناحیه و مناطق شهری مرتبط کرد.

### نتیجه‌گیری

هدف توسعه پایدار شهری ترسیم فرآیند و راهکارهای رسیدن به آینده‌ای مطلوب برای جوامع بشری متصور است که در آن شرایط زندگی و استفاده از منابع، بدون آسیب رساندن به یکپارچگی، زیبایی و ثبات نظام‌های حیاتی، نیازهای انسان را برطرف می‌سازد. در حقیقت توسعه پایدار شهری راه‌حلی را برای الگوهای فانی ساختاری، اجتماعی و اقتصادی توسعه ارائه می‌دهد تا بتواند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی، تخریب سامانه‌های زیستی، آلودگی، تغییرات آب و هوایی، افزایش بی‌رویه جمعیت، بی‌عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی شهری حال و آینده جلوگیری کند. در حقیقت در مباحث پایداری، سه جنبه اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی به‌صورت یکپارچه بررسی می‌شوند. از طرفی تداوم رشد شتابان شهرنشینی، هم‌زمان با ظهور مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در شهرهای امروزی منجر به کاهش استانداردهای زندگی و به تبع آن کاهش پایداری و افت زیست‌پذیری شهرها شده است. لزوم کاربست رویکردهایی چون زیست‌پذیری و توسعه پایدار برای شهرهای امروزی به‌عنوان مفاهیمی که در کاهش مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی شهرها نقشی حائز اهمیت دارند ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است چرا که زیست‌پذیری به یک سیستم شهری اطلاق می‌شود که در آن به ابعاد سلامت اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و روانی همه ساکنانش توجه می‌شود. از این منظر زیست‌پذیری شهری تمام زوایا و ابعاد ذهنی و عینی سکونتگاه‌های شهری سروکار دارد و در پی ایجاد محیط شهری سالم و زیست‌پذیرتر برای شهروندان کنونی نسل‌های آینده است به همین سبب زیست‌پذیری مفهوم و رویکردی جدید در پارادایم توسعه پایدار شهری است که برخی آن را از بزرگ‌ترین ایده‌های برنامه‌ریزی شهری در دوران معاصر می‌دانند. مطابق با اهداف این پژوهش با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و تکنیک مدل‌سازی دو گفتمان زیست‌پذیری در راستای توسعه پایدار کلان‌شهر تبریز و مناطق آن بررسی شد. در این مقاله ابتدا به بررسی و تحلیل مفهوم زیست‌پذیری مرور مبانی و استخراج مهم‌ترین شاخص‌ها اقدام شد، سپس مهم‌ترین شاخص‌های عملیاتی و متغیرهای ابزار تحقق در راستای تحلیل سؤالات پژوهش کمی سازی شد. پس از فرآیند کمی سازی شاخص‌ها در ادامه کار به‌منظور مدل‌سازی الگوی زیست‌پذیری و آرایش مکانی الگوهای فضایی به‌صورت مجموعه‌های واحد با در اختیار داشتن نقشه‌ی صحیح متریک‌های فضایی مناطق شهر تبریز بر مبنای داده‌های مرتبط با ساختار فضایی شهر، دقت و صحت آن‌ها سنجیده شد. سپس متریک‌های منتخب پس از تعیین واحد پایه تحلیل و تعیین همبستگی فضایی، به دلیل دقت بالا به‌صورت ۶ ضلعی برای پهنه شهر تشکیل و پس از انجام محاسبات مرتبط با متغیرهای هر شاخص، داده‌های کمی به‌صورت واحدهای پایه فضایی برای هر منطقه شهری در نظر گرفته شدند و مقادیر الگو برای هر منطقه اضافه شد. با اضافه کردن هر واحد تحلیل در نهایت تلفیق شاخص‌ها به‌صورت متریک نهایی انجام شد. بر اساس تلفیق نقاط برداشت‌شده با واقعیت زمینی در هر پارسل‌های شهر، متریک‌های ۶ ضلعی با مساحت‌های ۱، ۳ و ۵ هکتار در محیط Arc GIS به‌صورت توأمان در هر پهنه انتخاب و الگوهای فضایی تحلیل شدند. پس از انجام تحلیل‌های فضایی مرتبط، با رسم منحنی نتایج هر متریک در پهنه‌های موردبررسی و تحلیل دقیق‌ترین الگو و وضعیت زیست‌پذیری تعیین شد. به این صورت که پهنه‌هایی که مساحت آن در منحنی هر متریک بالاترین همبستگی را داشته به‌صورت زیست‌پذیرترین مناطق تعیین شدند. با تعیین اندازه و متریک‌های منتخب برای پهنه شهر تبریز، تمامی ۴ متریک موردنظر، در نهایت با تلفیق ۱۰ پهنه (برداشت‌شده) ایجاد شدند و پس از انجام تحلیل‌های فضایی مرتبط در سطح کلاس، مقادیر خروجی تحلیل شدند. از آنجایی که هیچ‌یک از متریک‌های فضایی به‌تنهایی قادر نبودند که وضعیت همبستگی و تغییرات موردنظر



را نشان دهند، بر اساس یک رابطه چند متغیره، مجموعه‌ای از متریک‌ها با اوزان (ضرایب) متناسب باهم ترکیب شدند. برای این کار با اجرای تحلیل شاخص‌ها یا ابزارهای اصلی (PCA) بر روی نتایج متریک‌ها و استفاده از مقادیر ویژه (Eigen value) و بار عاملی (Loading) حاصل از آن، به عنوان ضرایب مدل انجام شد. در نهایت بر پایه نتایج تجزیه و تحلیل‌های اصلی، متریک‌های تأثیرگذار در تحلیل الگوی زیست پذیری بر اساس مقادیر ویژه هر یک گروه‌بندی و با استفاده از بار عاملی آن‌ها به عنوان ضریب هر متریک در مدل، الگوی زیست پذیری بر پایه شاخص‌های عملیاتی پژوهش برای پهنه و مناطق شهر تهیه شد. نتایج اعتبار یابی پردازش مقادیر شاخص‌های انتخابی در متریک‌های نمونه با مساحت‌های تعیین شده و میزان همبستگی با وضعیت زیست پذیری در هر متریک فضایی در تناسب با پهنه‌هایی با مساحت‌های مختلف، بر اساس تفاسیر بصری و میزان همبستگی نشان داد که پهنه‌های ۵/۴۱ هکتاری (LPI) به عنوان پهنه‌های با سطح بهینه برای محاسبه متریک‌ها و تقسیم مناطق به این پهنه‌ها انتخاب شد. مطابق نتایج تحلیل PCA بر روی مقادیر استاندارد شده متریک‌ها، شاخص تراکم و پراکنش کاربری‌ها خروجی تحلیل ۵۷/۸۷ درصد از واریانس پراکنش داده‌های ۴ متریک مورد تحلیل را نشان دادند. لذا در تمام ۱۳۹۰ متریک ایجاد شده ۳۷۴ پهنه با توجه به هیستوگرام و دامنه پراکنش شاخص زیست پذیری که صفر تا ۱ بوده است در ۱۰ کلاس با دامنه زیست پذیری کم (۰/۱) تا زیاد (۱) تعیین و نقشه طبقات به صورت یکپارچه تهیه شد. در ارتباط با جایگاه زیست پذیری در مدیریت توسعه پایدار کلان شهر تبریز می‌توان گفت که بر مبنای آمار موجود، تدوین برنامه تبریز ۹۰ از سوی شهرداری و تصویب آن از توسط شورا در سال ۱۳۸۴ به عنوان منشور توسعه پایدار شهر در ۸ هدف عمده، ۹۰ طرح بزرگ، ۳۰۰ پروژه و ۱۱۷ سیاست اجرایی افقی امیدبخش برای پیشرفت، عمران و آبادانی تبریز به تصویر کشید و امروز با مروری بر برنامه‌ها و طرح‌های پیش‌بینی شده این برنامه شاهد تحقق ۷۰ درصدی این برنامه‌ها گام مهمی است. همچنین بر مبنای آمار موجود از سال ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۷ تعداد ۲۸۹ پروژه توسعه شهری (موضعی - موضوعی) در سطح مناطق ۱۰ گانه اجراء شده است. هرچند که سهم مناطق و توزیع امکانات و خدمات در مناطق شهر تبریز متوازن و هماهنگ نمی‌باشد اما از لحاظ برخورداری از جمیع امکانات و خدمات نسبت به دیگر کلان شهرها از وضعیت رضایت بخشی برخوردار است. در راستای نتایج پژوهش توجه جدی به استفاده از ظرفیت‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به عنوان بازوی مشارکتی توسعه تبریز، تدوین و تصویب آیین‌نامه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی باهدف تعریف پروژه‌های جدید توسعه شهری، مطالعات دقیق و بسترسازی مناسب در جهت پیشبرد اهداف توسعه پایدار مناطق با استفاده از فناوری‌های پیشرفته و روز دنیا از طریق زیست پذیری با رویکرد هوشمند سازی شهری، تدوین طرح‌های توسعه شهری متناسب با جوانب پایداری و باهدف کاستن از ضعف مناطق در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، توسعه پروژه‌های زیست پذیر کردن مناطق شهر تبریز از طریق توسعه فضاهای جمعی و لزوم توجه جدی به اقتصاد محلی، ارائه الگوهای کاربردی به منظور طراحی شهری جدید متناسب با مقتضیات بومی و سنتی کلان شهر تبریز، توجه به مسائل ساخت و طراحی مسکونی و تدوین ضوابط شهرسازی خوانا با فرهنگ بومی، لزوم توجه به نقش و اهمیت فضاهای عمومی همچون میدان و فضاهای مکث در بافت کالبدی، افزایش سرانه‌های فرهنگی و مذهبی متناسب با ساخت داخلی محلات به‌ویژه در محلات با توسعه جدید و بازنده سازی نقش محوری فضاهای کالبدی در فرآیند توسعه شهری و اهمیت اجتماعی و اقتصادی آن ضروری می‌نماید.

## تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی ندارد.

## منابع

- ۱) پوراحمد، احمد؛ دربان آستانه، علیرضا؛ زنگنه شهرکی، سعید؛ پورقربان، شیوا (۱۳۹۹) ارزیابی و تحلیل عوامل مؤثر بر زیست پذیری شهری جزیره کیش، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۸، شماره ۱، صص. ۲۲-۱.
- ۲) حاتمی نژاد، حسین؛ حیدری، اصغر؛ نجفی، اسماعیل؛ عباسی فلاح، وحید (۱۳۹۶) ابعاد کیفیت زندگی ساکنان سکونتگاه‌های خودروی شهری (مطالعه موردی: محله اسلام‌آباد کلان‌شهر تهران)، جغرافیای اجتماعی شهری، دوره ۴، شماره ۲، صص. ۴۵-۲۳.
- ۳) حاتمی، مجتبی؛ سلیمانی، حسین؛ گندمکار، امیر و صابری حمید (۱۳۹۹) بررسی راهبردهای ساختار زیست‌پذیری شهر ابرکوه، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۲، شماره ۳، صص. ۶۲-۴۱.
- ۴) خزائی نژاد، فروغ (۱۳۹۴) تحلیل زیست‌پذیری در بخش مرکزی شهر تهران، رساله دکتری، به راهنمایی محمد سلیمانی و سیمین تولایی، دانشکده جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی.
- ۵) دوبران، اسماعیل (۱۳۹۹) سنجش زیست‌پذیری بافت‌های شهری با تأکید بر پایداری اجتماعی (مطالعه موردی: محلات اسکان غیررسمی شهر همدان)، جغرافیای اجتماعی شهری، دوره ۷، شماره ۱، صص. ۶۴-۴۷.
- ۶) ساسان پور، فرزانه؛ تولایی، سیمین؛ جعفری اسدآبادی، حمزه (۱۳۹۳) قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران)، جغرافیا، دوره ۱۲، شماره ۴۲، صص. ۱۵۷-۱۲۹.
- ۷) سلیمانی مهرنجانی، محمد؛ تولایی، سیمین؛ رفیعیان، مجتبی؛ زنگنه، احمد؛ خزائی نژاد، فروغ (۱۳۹۵) زیست‌پذیری شهری: مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۴، شماره ۱، صص. ۵۰-۲۷.
- ۸) شاهوی، سیروان (۱۳۹۵) ارتقای کیفیت زندگی در مناطق فرسوده شهری: آموزه‌های پروژه لودا، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی سازمان عمران و بهسازی شهری.
- ۹) شمعی، علی؛ ساسان پور، فرزانه؛ سلیمانی، محمد؛ احدنژاد روشتی، محسن؛ حیدری، تقی (۱۳۹۵) تحلیل زیست‌پذیری بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر زنجان)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۸، شماره ۴، صص. ۷۸۳-۷۹۹.
- ۱۰) صفوی، مریم و رضویان، محمدتقی (۱۳۹۳) درآمدی بر نظریه شهر زیست‌پذیر به‌عنوان الگویی برای شهر فردای اسلامی - ایرانی با تأکید بر جنبه‌های بومی، اولین همایش ملی در جستجوی شهر فردا و اکاوی مفاهیم و مصادیق در شهر اسلامی - ایرانی، تهران، شرکت دیبا افق رایا.
- ۱۱) عمادالدین، سمیه؛ دهداری، مصطفی؛ باد دست، بنفشه (۱۳۹۶) سنجش وضعیت زیست‌پذیری سکونتگاه‌های شهری در راستای پایداری توسعه شهری، تهران: نخستین کنفرانس ملی به سوی شهرسازی و معماری دانش‌بنیان.
- ۱۲) عیسی‌لو، علی اصغر؛ بیات، مصطفی و بهرامی، عبدالعلی (۱۳۹۳) انگاره زیست‌پذیری رهیافتی نوین جهت ارتقای کیفیت زندگی در جوامع روستایی (مطالعه موردی: شهرستان قم، بخش کهک)، مسکن و محیط روستا، دوره ۳۳، شماره ۱۴۶، صص. ۱۲۰-۱۰۷.
- ۱۳) لطیفی، امید (۱۳۹۵) تحلیل زیست‌پذیری در مناطق کلان‌شهر اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی فرزانه ساسان پور و علی موحد، دانشکده جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی.
- ۱۴) مرکز آمار ایران (۱۳۹۵) سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان آذربایجان شرقی، نتایج سرشماری به تفکیک شهرستان.
- 15) 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*, Vol.115, pp.103-124.
- 16) Doiran, Esmail. (2016) Measuring the viability of urban tissues with emphasis on social sustainability (Case study: Informal settlements in Hamadan), *Urban Social Geography*, Vol.7, No.1, pp.64-47. [In Persian].
- 17) E. Kozak, L. & A. Falk, C. & Chisholm, C. J. (2020) Sticks, Ropes, Land: Confronting Colonial Practices in Public Space Design. In *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020-Participation (s) Otherwise-Volume 2* (pp. 63-67).
- 18) Emadeddin, Somayeh. & Dehdari, Mustafa. & Bad Dast, Banafsheh. (2017) Assessing the Living Status of Urban Settlements in Sustainable Urban Development, Tehran: The First National Conference on Urban Planning and Architecture. [In Persian].

- 19) Hatami Nejad, Hossein. & Heydari, Asghar. & Najafi, Ismail. & Abbasi Fallah, Vahid. (2017) Dimensions of quality of life of residents of urban car settlements (Case study: Islamabad neighborhood of Tehran metropolis), *Urban Social Geography*, Vol.4, No.2, pp.45-23. [In Persian].
- 20) Hatami, Mojtaba; Soleimani, Hussein; Gandmakar, Amir and Saberi Hamid (2020) A Study of the Structures of Living Structure of Abarkooh City, *Journal of New Attitudes in Human Geography*, Vol.12, No.3, pp.62-41. [In Persian].
- 21) Honey-Rosés, J. & Anguelovski, I. & Chireh, V. K. & Daher, C. & Konijnendijk van den Bosch, C. & Litt, J. S. & Sánchez, U. (2020) The impact of COVID-19 on public space: an early review of the emerging questions—design, perceptions and inequities, *Cities & Health*, Vol.2, pp.1-17.
- 22) Jesus, Ali Asghar. & Bayat, Mostafa. & Bahrami, Abdolali. (2014) The idea of livability is a new approach to improve the quality of life in rural communities (Case study: Qom city, Kahak district), housing and rural environment, Vol.33, No.146, pp.120-107. [In Persian].
- 23) Khazaeinejad, Forough. (2015) Viability analysis in the central part of Tehran, PhD thesis, under the guidance of Mohammad Soleimani and Simin Toulaei, Faculty of Geography, Kharazmi University. [In Persian].
- 24) Larice, M. A. (2005) Great neighborhoods: The livability and morphology of high density neighborhoods in urban North America, University of California: Berkeley.
- 25) Latifi, Omid. (2016) Viability analysis in metropolitan areas of Ahvaz, M.Sc. Thesis, under the guidance of Farzaneh Sasanpour and Ali Movahed, Faculty of Geography, Kharazmi University. [In Persian].
- 26) Liang, L. & Deng, X. & Wang, P. & Wang, Z. & Wang, L. (2020) Assessment of the impact of climate change on cities livability in China, *Science of the Total Environment*, Vol.2, pp.33-39.
- 27) Nasr Eldin, Rania. & Abdel Fattah, Dalia. & Aboubakr, Dalia (2017) Urban Livability Dimensions in the Egyptian New Cities. Case study: Sheikh Zayed city, Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Cairo University Giza.
- 28) Okulicz-Kozaryn, A. (2013) City life: Rankings (livability) versus perceptions (satisfaction), *Social Indicators Research*, Vol.110, No.2, pp.433-451.
- 29) Pan, H. & Deal, B. & Chen, Y. & Hewings, G. (2018) A reassessment of urban structure and land-use patterns: Distance to CBD or network-based? —Evidence from Chicago, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.70, pp.215-228.
- 30) Plus, C. (2003) A Sustainable Urban System: The Long-term Plan for Greater Vancouver, Vancouver: Greater Vancouver Regional District, pp.1-52.
- 31) Poorahmad, Ahmad; Astaneh doorman, Alireza; Zanganeh Shahraki, Saeed; Pourqorban, Shiva (2020) Evaluation and analysis of factors affecting the urban viability of Kish Island, *Urban Planning Geography Research*, Vol.8, No.1, pp.1-22. [In Persian].
- 32) Safavi, Maryam. & Razavian, Mohammad Taghi. (2014) Introduction to the theory of livable city as a model for the city of tomorrow Islamic-Iranian with emphasis on indigenous aspects, the first national conference in search of tomorrow and analysis of concepts and examples in the Islamic-Iranian city, Tehran, Diba Company Horizon Raya. [In Persian].
- 33) Sasanpour, Farzaneh. & Tulai, Simin. & Jafari Asadabadi, Hamzeh. (2014) The viability of cities in the direction of sustainable urban development (Case study: Tehran metropolis), *Geography*, Vol.12, No.42, pp.157-129. [In Persian].
- 34) Schwei, François; (1996) Urbanization of facts and evacuations, translated by Mohsen Habibi, University of Tehran Press, Tehran.
- 35) Shahvi, Sirvan (2016). Improving the quality of life in dilapidated urban areas: Loda project teachings, Tehran: Ministry of Housing and Urban Development, Urban Development and Improvement Organization.
- 36) Shahvi, Sirvan. (2016) Improving the quality of life in urban dilapidated areas: Loda project teachings, Tehran: Ministry of Housing and Urban Development, Urban Development and Improvement Organization. [In Persian].
- 37) Shamaei, Ali. & Sasanpour, Farzaneh. & Soleimani, Mohammad. & Ahdenjad Roshti,

- Mohsen. & Heidari, Taghi. (2016) Viability Analysis of Urban Dilapidated Tissues (Case Study: Dilapidated Tissue of Zanjan), *Human Geography Research*, Vol.48, No.4, pp.783-799. [In Persian].
- 38) Soleimani Mehrnjani, Mohammad. & Tulai, Simin. & Rafieian, Mojtaba. & Zanganeh, Ahmad. & Khazaeinejad, Forough. (2016) Urban Liability: Concept, Principles, Dimensions and Indicators, *Geographical Research on Urban Planning*, Vol.4, No.1, pp.50-27. [In Persian].
- 39) Stanislav, A. & Chin, J. T. (2019) Evaluating livability and perceived values of sustainable neighborhood design: New Urbanism and original urban suburbs, *Sustainable cities and society*, Vol.47, pp.10-17.
- 40) Statistics Center of Iran. (2016) General Census of Population and Housing, East Azerbaijan Province, Census results by city. [In Persian].
- 41) Timmer, V. & Seymoar, N. K. (2005) Vancouver Working Group Discussion Paper. In *The World Urban Forum*, March 2006.
- 42) Verwer, Peter. (2012) *Livable Housing Design Guidelines. Level 1*, 11 Barrack Street, Sydney, NSW 2000, *Livable Housing Australia*, 2nd Edition.
- 43) Wei, Z. & Chiu, R.L.H. (2018) Livability of subsidized housing estates in marketized socialist China: An institutional interpretation, *Cities*, Vol.83, No.1, pp.108-117.
- 44) Wheeler, S. (2001) *Livable communities: Creating safe and livable neighborhoods, towns, and regions in California*.
- 45) Zhan, D. & Kwan, M. P. & Zhang, W. & Fan, J. & Yu, J. & Dang, Y. (2018). Assessment and determinants of satisfaction with urban livability in China, *Cities*, Vol.79, pp.92-101.

