



<https://sppl.ui.ac.ir/?lang=en>

Spatial Planning

E-ISSN: 2476-3357

Document Type: Research Paper

Vol. 16, Issue 3, No.62, 2026, pp. 51- 76

Received: 17/09/2025

Accepted: 25/05/2026

Explaining the Effective Drivers of Urban Sprawl and Presenting Countermeasures Using the Importance-Performance Analysis (IPA) Approach (Case Study: Zanjan City)

Hossein Tahmasebi Moghaddam  *

Assistant professor in Geography and Urban Planning, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran
tahmasebihossein@znu.ac.ir

Alireza Ahmadi

Ph.D. student in Geography and Urban Planning, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran
aahmadi@znu.ac.ir

Mohammadreza Ne'mati

Ph.D. student in Tourism, Department of Tourism, Department of Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
mohammadreza.nemati78@gmail.com

Fatemeh Bigdeli

Master's student in Geography and Urban Planning, Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran
fatemehbigdeli427@gmail.com

Abstract

The issue of urban physical expansion, primarily influenced by urbanization, migration, the growth of transportation networks, and globalization, has become a fundamental challenge in urban planning. If left uncontrolled, it results in increased distances, rising public and private costs, and, most importantly, destruction of natural and agricultural landscapes surrounding built-up areas. One of the major forms of urban physical expansion is urban sprawl, which refers to the low-density, dispersed, and horizontal spread of cities. This study aimed to identify the key drivers of urban sprawl in the city of Zanjan and develop strategies to counteract this phenomenon. In this applied research, a descriptive-analytical method was employed. First, the indicators affecting urban sprawl were identified and extracted through a review of documents related to the subject area.

*Corresponding Author

Tahmasebi Moghaddam, H. , Ahmadi, A. , Nemati, M. and Bigdeli, F. (2026). Explaining the Effective Drivers of Urban Sprawl and Presenting Countermeasures Using the IPA Approach (Case Study: Zanjan City). *Spatial Planning*, 16 (3), 51 - 76 .

2476-3357 © The Author(s).

Published by University of Isfahan

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



10.22108/sppl.2026.146491.1858

Then, to evaluate the degrees of influence and dependence of these indicators and determine the key drivers, the Cross-Impact Analysis method was applied by distributing questionnaires among experts. After identifying the key drivers of the system, which included population density, land price, zoning, equitable distribution of public services, building density, mixed land use, rural-to-urban migration, and construction monitoring in the urban periphery, the Importance-Performance Analysis (IPA) method was used to formulate strategies to combat urban sprawl. The results of this study indicated that factors like controlling population density, managing rural-to-urban migration, and monitoring construction in the urban periphery were of utmost importance in an effective strategy to counteract sprawl. Regarding the first two factors, there was a significant importance-performance gap in the urban planning of Zanzan.

Keywords: Physical Growth, Sprawl, Importance-Performance Analysis, Zanzan City.

Introduction

Generally, urban sprawl is a term referring to the unplanned or poorly planned, uncontrolled, and uncoordinated low-density expansion of urban land uses into agricultural and forested areas (Sinha, 2018). Urban sprawl, which signifies the conversion of agricultural or natural land into developed areas, is a significant environmental issue stemming from urban growth (Haydar & Hosan, 2025). Cities grew vertically after the Industrial Revolution, but during the second half of the 20th century, a growth pattern emerged in many cities worldwide that was extensive in land use, pushing them further and further outward (Rubiera Morollón et al., 2016). This phenomenon has occurred over the past 50 years in both developed and developing countries and is characterized by the rapid spatial expansion of cities in a dispersed, low-density, and suburban manner.

Currently, cities in Iran are also facing this issue as manifested through extensive land-use changes of agricultural areas in peri-urban spaces. The role of Zanzan as a provincial capital and provider of educational, medical, and administrative amenities makes it a population magnet. Urban sprawl in Zanzan, like in many metropolises and provincial capitals of Iran, has become a major challenge. This phenomenon has primarily been shaped by rapid population growth, migration from villages and small towns to the provincial capital, and inappropriate land-use policies. The city of Zanzan has expanded into its surrounding peripheral and agricultural lands. This has led to the loss of fertile agricultural land and alterations to the natural land pattern. Studies indicate that utilizing spatial metrics and precise analytical models can identify the trends of sprawl and facilitate its management.

Materials & Methods

This research was applied in nature and descriptive-analytical in terms of its methodological approach. From the perspective of data collection, a mixed-methods approach was employed, combining library research and field methods with the participation of 15 urban planning experts over two rounds. First, the key drivers affecting urban sprawl were extracted from previous literature. Then, a researcher-made questionnaire based on the Cross-Impact Analysis (MICMAC) method was used to determine their influence/dependence and identify the key system variables.

In the subsequent step, to develop research strategies, the Importance-Performance Analysis (IPA) method was employed. The key drivers were presented to the experts in a questionnaire format, measuring both their importance and their current performance in Zanzan on a 5-point Likert scale. After statistical analysis of the results, the position of each driver was plotted on the importance-performance matrix and the research strategy was formulated accordingly.

Research Findings

After collecting expert opinions on the drivers, their levels of importance and current performance were scrutinized and the gap between these two metrics was measured for all drivers. Next, the threshold values for system performance and importance were calculated. By plotting the importance-performance chart, the status of each driver was determined based on its position on the matrix.

IPA revealed that some drivers held higher priority than others regarding urban sprawl. Focus must be placed on two drivers: controlling rural-to-urban migration and increasing oversight of construction on the urban periphery.

These two drivers possessed the highest level of importance for combating urban sprawl, but their current performance in the city was evaluated by experts as below the threshold. Strengthening policies for controlling rural migration and enhancing oversight of peripheral construction could significantly counter urban sprawl.

Two drivers, land price and distribution of urban services, held lower priority in addressing urban sprawl in Zanjan. They had low importance within the system. Finally, the drivers of zoning, building density regulations, and mixed land use, although enjoying an adequate level of performance in Zanjan, were deemed by experts to be of lesser importance. This implied that focusing on them, compared to other drivers, would not be highly efficient for combating urban sprawl in Zanjan. Given the relatively small area of Zanjan, absence of significant traffic congestion common in larger metropolises and distances not excessively long, zoning of activities and mixed land use could not prevent travel—by car or even on foot—to the other side of the city to access commercial, recreational, educational, and other services.

Discussion of Results & Conclusion

The research results indicated that an appropriate strategy to combat urban sprawl involved multi-dimensional and interconnected factors and actions. Strengthening policies for controlling rural migration and enhancing oversight of peripheral construction can significantly counter urban sprawl.

While focusing on certain key factors, it is necessary to avoid wasting human and financial resources on factors with lower importance—such as zoning and land-use mixing. Simultaneously, certain effective and highly important factors, for which relatively appropriate performance has already been achieved in Zanjan—such as urban population density—must continue to be monitored and controlled.

تبیین پیشران‌های مؤثر بر رشد پراکنده‌رویی شهری و ارائه راهکارهای مقابله‌ای با آن با رویکرد IPA (مطالعه موردی: شهر زنجان)

حسین طهماسبی مقدم* ، استادیار گروه جغرافیا، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
tahmasebihossein@znu.ac.ir

علیرضا احمدی، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
aahmadi@znu.ac.ir

محمد رضا نعمتی، دانشجوی دکتری گردشگری، گروه گردشگری، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
mohammadreza.nemati78@gmail.com

فاطمه بیگدلی، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران ایران
fatemehbigdeli427@gmail.com

چکیده

موضوع رشد کالبدی شهر عمدتاً متأثر از شهرنشینی، مهاجرت، رشد شبکه‌های حمل‌ونقل و جهانی‌شدن به مسئله‌ای اساسی در برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است؛ زیرا در صورت عدم کنترل به بهای افزایش فواصل، افزایش هزینه‌های دولتی و خصوصی و مهمتر از همه نابودی بافت‌های طبیعی و کشاورزی پیرامون بافت ساخت‌شده تمام می‌شود. یکی از اشکال عمده رشد کالبدی شهر، پراکنده‌رویی است که به معنای گسترش کم‌تراکم، پراکنده و افقی شهر است. این مقاله با هدف شناسایی پیشران‌های کلیدی پراکنده‌رویی شهری در شهر زنجان و تدوین استراتژی برای مقابله با این پدیده صورت گرفته است. در این مطالعه کاربردی، از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده و ابتدا شاخص‌های مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری از طریق مطالعه اسناد مرتبط با این حوزه موضوعی شناسایی و استخراج شدند. سپس برای ارزیابی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها و تعیین پیشران‌های کلیدی به روش تحلیل اثرات متقاطع و از طریق توزیع پرسشنامه میان کارشناسان عمل شد. پس از تعیین پیشران‌های کلیدی سیستم که عبارت بودند از: تراکم جمعیت، قیمت زمین، منطقه‌بندی، توزیع عادلانه خدمات عمومی، تراکم بافت ساختمانی، اختلاط کاربری و مهاجرت روستاییان به شهر و نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر. در گام بعدی برای تدوین استراتژی مقابله با پراکنده‌رویی شهری روش تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA) به کار گرفته شد. نتایج تحقیق حاضر نشان دادند عواملی چون کنترل تراکم جمعیت، کنترل مهاجرت‌های روستایی به شهر و نظارت بر ساخت‌وساز پیرامون شهر از اهمیت بسیار زیادی در استراتژی مؤثر مقابله با پراکنده‌رویی برخوردارند که درخصوص دو مورد اول شکاف اهمیت - عملکرد در برنامه‌ریزی شهر زنجان وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: رشد کالبدی، پراکنده‌رویی، تحلیل اهمیت - عملکرد، شهر زنجان

*نویسنده مسؤول

طهماسبی مقدم، حسین، علیرضا، نعمتی، محمد رضا و بیگدلی، فاطمه. (۱۴۰۵). تبیین پیشران‌های مؤثر بر رشد پراکنده‌رویی شهری و ارائه راهکارهای مقابله‌ای با آن با رویکرد IPA (مطالعه موردی: شهر زنجان)، برنامه‌ریزی فضایی، ۱۶ (۳)، ۷۶-۵۱.



مقدمه

به‌طور کلی، گسترش بی‌رویه شهری اصطلاحی است که به گسترش برنامه‌ریزی‌نشده یا با برنامه‌ریزی ضعیف، کنترل‌نشده و ناهماهنگ کاربری‌های شهری با تراکم کم به مناطق کشاورزی و جنگلی اشاره دارد (Sinha, 2018, p. 5). گسترش شهری که نشان‌دهنده تبدیل زمین‌های کشاورزی یا طبیعی به مناطق توسعه‌یافته است، یک مسئله مهم زیست‌محیطی ناشی از رشد شهری است (Haydar et al., 2025, p. 451). شهرها پس از انقلاب صنعتی به سمت بالا رشد کردند؛ اما در طول بخش دوم قرن بیستم، الگوی رشدی در بسیاری از شهرها در سراسر جهان پدیدار شد که از نظر کاربری زمین گسترده بود و آنها را بیشتر و بیشتر به سمت بیرون سوق می‌داد (Rubiera Morollón et al., 2016)؛ به‌طوری‌که در پنجاه سال گذشته در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه این موضوع رخ داده و این پدیده، رشد سریع فضایی شهر به صورت پراکنده، کم‌چگال و حومه‌ای است (حاج‌علیزاده، ۱۳۹۷، ص. ۲۰). در دوران شهرنشینی سریع، درک ابعاد حکمرانی زمین در مناطق شهری و روستایی بسیار مهم است (Adam & Dadi, 2024). شهرنشینی سریع در دهه‌های اخیر رخ داده است؛ به‌طوری‌که نسبت جمعیت ساکن در مناطق شهری از ۳۰٪ در سال ۱۹۵۰ به ۵۵٪ در سال ۲۰۱۸ افزایش یافت و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ۶۸٪ برسد (United Nations, 2019).

علاوه بر این، تغییر کاربری زمین به‌عنوان نتیجه تعامل بین سیستم‌های انسانی و طبیعی تلقی می‌شود و گسترش مناطق شهری به‌عنوان یک پدیده جهانی ظهور کرده است (Gao et al., 2014, p. 378). این مناطق بیش از نیمی از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند و انتظار می‌رود این سهم در آینده نزدیک افزایش یابد (United Nations, 2018). توسعه شهری کنترل‌نشده در برخی مناطق منجر به مشکلات زیست‌محیطی شهری ناشی از عدم تعادل بین عرضه و تقاضا شده است (Sakti et al., 2024). تبدیل زیستگاه طبیعی به کاربری‌های شهری، ناشی از این شهرنشینی سریع، می‌تواند تنوع زیستی را به‌طور درخور توجهی کاهش دهد (Hochstrasser, 2007, p. 1491). همچنین، پوشش فضایی مناطق شهری در حال گسترش و سرریز شدن به زمین‌های روستایی یا پیرامون شهری است که مستقیماً توسط دستورالعمل‌های سیاستی پشتیبانی می‌شود (Msangi, 2011, p. 3). شواهد نشان می‌دهد که دولت‌ها به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، در حال اجرای تخصیص‌های گسترده‌ای از زمین هستند که عمدتاً در مناطق پیرامون شهری صورت می‌گیرد، این اقدام پاسخی به تقاضای رو به رشد برای توسعه و گسترش مبتنی بر شهر است (Blöchliger & Durand-Lasserre, 2018)؛ از این رو، تملک یا تصرف زمین از مناطق روستایی یا پیرامون شهری و انتقال آن به دیگران، قلب شهرنشینی یا شهرگرایی در بیشتر کشورهای در حال توسعه است (Feola et al., 2019, p. 146). پارادایم جدید شهرنشینی و تمایل به تقلید از جایگاه شهرهای جهانی که از آن به‌عنوان «شهری شدن» نیز یاد می‌شود، فشارهایی را بر زمین‌های روستایی یا پیرامون شهری وارد کرده است (Gastrow, 2017, p. 379).

در سال ۲۰۲۰ لیو و همکارانش، پویایی سالانه شهری جهان را از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۵ نقشه‌برداری کردند و دریافتند که مساحت شهری جهان سالانه ۹۶۸۷ کیلومتر مربع افزایش یافته است (Sakti et al., 2024). این امر منجر به کاهش منابع طبیعی، کمبود غذا، تخریب زمین و از بین رفتن تنوع زیستی شده است که همه اینها بر کیفیت جامعه تأثیر می‌گذارند (Otero et al., 2020).

توسعه کنترل نشده شهری می‌تواند مشکلات زیست‌محیطی مختلفی را ایجاد کند و منجر به خطرات بالقوه‌ای مانند تغییرات در سطح و شرایط آب‌های زیرزمینی، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید زباله و تولید فاضلاب (Weiskopf et al., 2020) و همچنین تغییرات پوشش زمین شود که به افزایش کربن جوی کمک می‌کند (Li et al., 2019, p. 410). این امر کاهش جمعیت هسته داخلی کلان‌شهر، افزایش اهمیت مسکن‌های تک‌خانواری و گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل، تعمیم مدل شهری پراکنده (Catalán et al., 2008, p. 175) و اسکان در خانه‌های بزرگ و مقرون‌به‌صرفه را که در نزدیکی فضاهای باز قرار دارند نیز به همراه دارد (Gordon & Richardson, 2000, p. 136). گسترش بی‌رویه شهری استفاده بیش از حد از اتومبیل، افزایش زمان رفت و آمد و ازدحام ترافیک را تشویق می‌کند و در عین حال به آلودگی هوا، گرمایش جهانی و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و فضای باز کمک می‌کند (Downs, 1999, p. 960).

تغییر کاربری زمین مبنایی اساسی برای حمایت از پیشرفت اقتصادی جامعه انسانی است و تغییرات درون آن به‌شدت بر توسعه پایدار تأثیر می‌گذارد (شفیعی ثابت و ابراهیمی پور، ۱۴۰۴، ص. ۳۲). اکنون در ایران نیز شهرها با این موضوع مواجه هستند که تغییرات وسیع کاربری اراضی کشاورزی در فضاهای پیراشهری است. اثرات تغییرات کاربری اراضی کشاورزی از جمله رواج سرمایه‌داری نامولد و بورسی‌شدن زمین در اطراف شهرها، مخصوصاً مراکز استان‌ها قابل مشاهده و ملموس است (ریاحی و بیرقی، ۱۴۰۱، ص. ۱۲۷). نقش زنجان به‌عنوان مرکز استان و ارائه‌دهنده امکانات آموزشی، درمانی و اداری، جاذب جمعیت است. پراکنده‌رویی شهری در زنجان، همانند بسیاری از کلان‌شهرها و مراکز استان‌های ایران، به یک چالش عمده در مدیریت و توسعه پایدار شهری تبدیل شده است. این پدیده عمدتاً تحت تأثیر رشد شتابان جمعیت، مهاجرت از روستاها و شهرهای کوچک به مرکز استان و سیاست‌های نامناسب کاربری زمین شکل گرفته است. شهر زنجان به جای تمرکز بر توسعه درون‌زا و نوسازی بافت‌های فرسوده، به سمت اراضی پیرامونی و کشاورزی اطراف خود گسترش یافته است و این امر منجر به از بین رفتن اراضی حاصلخیز و تغییر الگوی طبیعی زمین شده است.

بررسی پیشینه تحقیق در این حوزه، نه‌تنها ظرفیت درک عمیق‌تر مسئله را فراهم می‌سازد، با رصد روش‌شناسی و نتایج پژوهش‌های پیشین، بستر استواری برای شکل‌گیری چارچوب مفهومی پژوهش کنونی فراهم می‌کند. این بررسی گسست‌های دانشی را آشکار می‌سازد و در عین حال استدلال علمی و موجهی برای اجرای مطالعه حاضر فراهم می‌آورد که در ادامه به برخی از آنها به شکل داخلی و خارجی اشاره می‌شود.

زیاری و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی عواملی همچون ضعف، کمبود، ابهام و ناکارآمدی قوانین و مقررات شهری، نبود برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل رشد و توسعه شهر، توسعه مسیرهای ارتباطی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل، سیاست‌های شهری کلان، مهاجرت به شهر، سوداگری زمین، شهرک‌سازی‌های برنامه‌ریزی‌شده، رشد طبیعی جمعیت، اثرهای تهیه و تصویب طرح‌های شهری و توسعه صنایع سبک‌وسنگین در حاشیه شهرها را به‌عنوان مهم‌ترین علل پراکنده‌رویی در شهرهای ایران دانستند که هریک نتیجه زمینه‌ها و علل مختلف دیگری است.

احمدی (۱۴۰۳) پژوهش خود را درباره شهر تکاب انجام داد و اذعان داشت مقدار کاربری ساخته‌شده شهر تکاب از ۲۰۷/۸۱۰ هکتار به ۵۳۷/۳۰۰ هکتار رسیده است که افزایشی بیش از دو برابر را نشان می‌دهد. این رشد کالبدی

انفجاری، در ازای اشغال بیش از ۱۳۰ هکتار از اراضی بایر و بیش از ۱۱۰ هکتار از کاربری باغات و درختان میسر شده است. علاوه بر این عمده رشد کاربری ساخته شده در شهر تکاب، خطی و پراکنده‌رویی بوده و یک مورد توسعه قطاعی شکل و تعدادی توسعه پراکنده نیز مشاهده شد.

حیدری و همکاران (۱۴۰۱) پراکنده‌رویی شهری در شهر رشت را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و شاخص‌های فضایی FRAGSTATS سنجش کردند. نتایج نشان داد که اراضی شهری به صورت فزاینده گسترش یافته و اراضی کشاورزی و شالیزارها پیوستگی خود را از دست داده‌اند. ضریب افزایش ۱۰۳ درصدی اراضی شهری در بازه ۲۶ ساله، بیانگر رشد سریع پراکنده‌رویی کالبدی است که به موازات این رشد، اراضی کشاورزی و شالیزار از حالت پیوسته و یکپارچه خارج شده و به قطعات متعددی تبدیل شده که موجب گسیختگی زمین کشاورزی و شالیزارها شده است.

کیانی و سالاری سردری (۱۳۹۹) توسعه شهر لامرد بین سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۵ را بررسی کرده‌اند. در این دوره مساحت شهر ۶ برابر و جمعیت آن ۵ برابر شده است؛ اما تراکم جمعیتی به شدت از ۱۳۱ نفر به ۳۰ نفر در هکتار کاهش یافته است. این کاهش تراکم نشان‌دهنده توسعه افقی و پراکنده شهر است که منجر به خالی ماندن فضاهای زیاد، توزیع ناکافی خدمات، افزایش هزینه‌های زیرساختی و ناپایداری شهری شده است.

احدنژاد روشتی و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان دادند که در بازه زمانی ۲۲ سال در قائم شهر، فرم‌های فضایی پراکنده رویی از قبیل الگوی خطی رشد، الگوی مجزا و منفرد، الگوی رشد انبساطی، الگوی خوشه‌ای تشدید شدند که پیامدهای زیست‌محیطی مخربی را به همراه داشته و زمین‌های مرغوب ارضی کشاورزی پیرامون و فرم فضایی قائم شهر گذاشته تحت تأثیر بوده‌اند.

موسوی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به تحلیل اثرات رشد پراکنده رویی شهری بر سرمایه اجتماعی شهر مراغه پرداختند. نتایج نشان داد که رشد پراکنده شهری علاوه بر پیامدهای زیست‌محیطی و اقتصادی، هزینه‌های اجتماعی درخور توجهی ایجاد می‌کند و رگرسیون وزنی جغرافیایی نسبت به رگرسیون چندمتغیره اعتبار بالاتری دارد و تأثیر پراکنده‌رویی بر سرمایه اجتماعی را بهتر آشکار می‌کند و نتایج رگرسیون چندمتغیره با توجه به ماهیت داده‌های فضایی از اعتبار کمتری برخوردار است.

همچنین روبیرا-مورولون و گاریدو-ایسرت به بررسی تازه‌ترین تحقیقات مرتبط با پراکنده‌رویی شهری و ارتباط آن با پایداری زیست‌محیطی پرداختند. این مطالعه نشان می‌دهد که توسعه پراکنده شهری، به‌ویژه در مناطق کم‌تراکم و حومه‌های شهری، موجب کاهش کارایی زیست‌محیطی، افزایش مصرف انرژی و افزایش هزینه‌های زیرساختی می‌شود (Rubiera-Morollon & Garrido-Yserte, 2020).

پراکاسا و همکاران در مقاله‌ی خود با مرور نظریات موجود، به بررسی اثرات پراکندگی شهری و ارائه راهکارهایی برای کاهش پیامدهای منفی آن پرداختند. آنها به اهمیت توسعه فشرده، استفاده مختلط از زمین و کاهش وابستگی به حمل‌ونقل محور خودرو اشاره کردند و مفهوم «فضای هیبریدی» را به عنوان راهکاری مؤثر برای بهبود کیفیت زندگی شهری و مدیریت پراکندگی مطرح کردند (Prakasa et al., 2018).

یو و همکاران در مطالعات خود، پراکنده‌رویی شهری را با دو مؤلفه «توسعه زمین شهری» و «تراکم جمعیتی» اندازه‌گیری کردند و با بررسی توسعه‌های جسته و گریخته در حاشیه شهرها، به این نتیجه رسیدند که توسعه مبتنی بر محور صنعت، عامل اصلی رشد حاشیه‌های شهری، گسترش پراکنده و توسعه‌های نامنظم است (Yue et al., 2016).

روبریا-مورولون و همکاران پراکنده‌رویی شهری در اسپانیا و تفاوت‌های آن میان شهرهای مختلف را بررسی کردند. با استفاده از داده‌های نقشه‌برداری دیجیتال و شاخص‌های کمی، مناطقی با بیشترین توسعه پراکنده شناسایی شد. نتایج نشان داد که شهرهای ساحلی مدیترانه‌ای و حومه‌های اطراف مادرید و بارسولونا بیشترین پراکنده‌رویی را دارند. همچنین با مدل‌های رگرسیونی، عوامل مؤثر از جمله استفاده گسترده از خودرو، سیاست‌های مسکن و تحولات صنعتی تحلیل شد. یافته‌ها بر پیامدهای زیست‌محیطی و چالش‌های پایداری شهری نیز تأکید دارند و این تحقیق مرجعی معتبر برای فهم پراکنده‌رویی شهری در اسپانیا محسوب می‌شود (Rubiera-Morollon et al., 2016).

عفت و الشوبکی در پژوهشی با عنوان «مدل‌ها و نقشه‌های الگوی پراکنده‌رویی شهری در شهر قاهره با استفاده از تصاویر چندزمانه لندست و آنتروپی شانون» با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای لندست و تحلیل رگرسیونی، روند گسترش کالبدی شهر قاهره را بررسی کردند. نتایج نشان داد که مقدار شاخص آنتروپی شانون از ۶/۱ در سال ۱۹۸۴ به ۱/۲ در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته است. این افزایش به‌وضوح بیانگر شدت گرفتن پراکنده‌رویی شهری در بازه زمانی مورد مطالعه است (Effat & El-Shobaky, 2015).

آردیویاجایا و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «رشد پراکنده شهری باندونگ و زمین بکر و طبیعی با دیدگاه‌های زیست‌فضایی» به بررسی تأثیر رشد جمعیت شهری بر الگوی پراکنده‌رویی و رابطه آن با اراضی بکر پرداختند. در این پژوهش، با استفاده از داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی در بازه زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ مشخص شد که مدیریت شهری از طریق سیاست‌های مناسب توانسته است در جهت حفظ زمین‌های بکر و طبیعی که به‌صورت پراکنده در محدوده مورد مطالعه قرار داشتند، عملکرد موفقیت‌آمیزی داشته باشد (Ardiwijaya et al., 2014).

کارواخال گامبا به بررسی رابطه میان تعاملات اجتماعی ساکنان محله‌ها و پراکندگی شهری در مقیاس کلان‌شهری پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که هیچ رابطه معناداری بین مؤلفه‌ها و شاخص‌های مورد سنجش پراکنده‌رویی و سطح و شدت تعاملات اجتماعی وجود ندارد (Carvajal Gambae, 2011).

پولیدورو و همکاران در پژوهشی با عنوان «اثرات محیطی پراکنده‌رویی شهری در شهرهای لندریا و پارانا، برزیل» که با استفاده از مدل‌های رشد جمعیت انجام شد، نشان دادند که سیاست‌های عمومی مسکن و تحولات صنعتی و تجاری بزرگ طی دهه‌های گذشته، عامل شکل‌گیری پدیده نوظهور پراکنده‌رویی شهری بوده است. این پدیده علاوه بر تحمیل بار سنگین بر دوش دولت، پیامدهای زیست‌محیطی درخور توجهی از جمله کمبود زیرساخت‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و آلودگی هوا را برای جمعیت شهری و روستایی به همراه داشته است (Polidoro et al., 2011).

باتا در بررسی «اندازه‌گیری خزش شهری از طریق داده‌های سنجش از دور» بیان می‌کند که برای تعیین خزش شهری، مقیاس‌ها و پارامترهای متعددی استفاده می‌شوند؛ با این حال بسیاری از این روش‌ها با محدودیت‌های مختلفی مواجه هستند. وی روش آنتروپی را دقیق‌ترین ابزار اندازه‌گیری خزش شهری در میان تکنیک‌های موجود معرفی می‌کند، اگرچه این روش نیز دارای برخی محدودیت‌هاست، به دلیل کمترین محدودیت‌ها نسبت به سایر روش‌ها، معمولاً ترجیح داده می‌شود (Bhatta, 2010).

با توجه به پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی، پراکنده‌رویی شهری پدیده‌ای چندبعدی است که تحت تأثیر عوامل قانونی، برنامه‌ریزی شهری، سیاست‌های مسکن و صنعتی، مهاجرت و رشد جمعیت شکل می‌گیرد. این پدیده پیامدهای کالبدی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی چشمگیری دارد و موجب کاهش پیوستگی اراضی، افزایش هزینه‌های زیرساختی و تضعیف کارایی خدمات شهری می‌شود. شهر زنجان، به‌عنوان قطب مادر شهری استان، روند مهاجرپذیری فزاینده‌ای را نشان می‌دهد و شاهد افزایش جمعیت سریع بوده است؛ به‌طوری‌که جمعیت این شهر از ۱۰۰۳۵۱ نفر در سال ۱۳۵۵، به ۴۳۰۸۷۱ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. در مواردی این افزایش جمعیت، رشد پراکنده‌رویی کالبدی را در قالب مناطق، شهرک‌ها، فازها و حاشیه‌های شهری پدید آورده است. محله‌های مهرآرا، شهرآرا، مسکن ملی ثمین، فازهای گلشهر، اراضی تعاونی فرهنگیان و باغ‌شهر سایان، همه نمونه‌هایی از رشد کالبدی پراکنده‌روی جدید شهر هستند که بر کالبد شهر افزوده شده و زمین‌های پیرامونی شهر را دچار تغییر کاربری نموده‌اند. ادامه این روند، می‌تواند زمین‌های پیرامونی بیشتری را به کام اراضی ساخته‌شده کشیده و از طرفی، به افزایش فواصل شهری و کاربرد فزاینده وسایل نقلیه اتومبیل‌محور دامن بزند. مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از شاخص‌های فضایی و مدل‌های تحلیلی دقیق می‌تواند روند پراکنده‌رویی را شناسایی و مدیریت آن را تسهیل کند. به‌طور کلی، برنامه‌ریزی فشرده و پایدار شهری و مدیریت هوشمند توسعه زمین‌ها برای کاهش اثرات منفی پراکنده‌رویی ضروری است. با مطالعه اسناد پیشین شاخص‌های مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری طبق **جدول ۱** استخراج شدند.

جدول ۱. استخراج شاخص‌های مؤثر در رشد پراکنده‌رویی کالبد شهری از اسناد مرتبط

Table 1. Extraction of indicators effective in the growth of urban sprawl from related documents

ابعاد	شاخص‌ها
جمعیت و مهاجرت	تراکم جمعیت- مهاجرت‌های روستایی به شهر- جدایی‌گزینی اجتماعی- نرخ زاد و ولد
ضوابط و مقررات	منطقه‌بندی- تراکم بافت مسکونی- قیمت زمین- نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر- میزان فضای سبز- ارائه خدمات آب و برق- اندازه بلوک ساختمانی- اختلاط کاربری- حفاظت از بافت و آثار تاریخی
سیاست‌ها و برنامه‌ها	صنعتی‌شدن شهر- اعیان‌سازی- توزیع عادلانه خدمات- یارانه مسکن- خزینه سوخت- حمل‌ونقل عمومی- مالیات بر املاک

(منابع: ماجدی و همکاران، ۱۳۹۱؛ حکمت‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۹؛ حسین‌زاده دلیر و

همکاران، ۱۳۹۲؛ ایراندوست و همکاران، ۱۳۹۷؛ Hosseini & Hajiloo, 2017; Cowell, 2011; Ahmed & Bramley, 2015; Hosseini et al., 2017; Lei, 2019; Habibi & Asadi, 2011; Tallen, 2011)

روش‌شناسی تحقیق

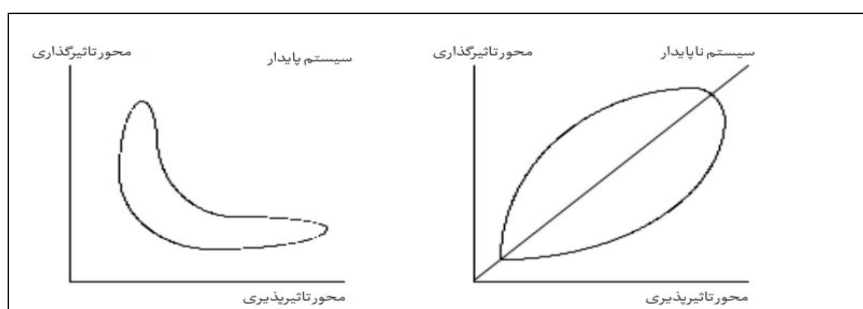
این پژوهش از سنخ مطالعات کاربردی و به لحاظ روش تحلیل، توصیفی تحلیلی است. از منظر روش جمع‌آوری داده به دو شیوه کتابخانه‌ای و میدانی با مشارکت ۱۵ نفر از خبرگان برنامه‌ریزی شهری در دو راند عمل شده است که ویژگی‌های آنها در **جدول ۲** آورده شده است. ابتدا در راند اول، پیشران‌های مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری از اسناد پیشین استخراج شده و برای تعیین اثرگذاری/پذیری آنها و نیز تعیین متغیرهای کلیدی سیستم از پرسشنامه محقق‌ساخته به شیوه تحلیل اثرات متقاطع (MICMAC) استفاده شد. پرسشنامه در قالب دو صفحه شامل اطلاعات عمومی پاسخگو و ماتریس متقاطع شاخص‌های مستخرج (پیوست ۱) در اختیار خبرگان کارشناس قرار گرفت.

جدول ۲. ویژگی‌های شخصیتی پاسخ‌دهندگان

Table 2. Personality traits of respondents

میزان تحصیلات	رشته تحصیلی	جنسیت	سمت شغلی
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	عضو هیئت علمی
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	کارمند استانداری
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	عضو هیئت علمی
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی	آقا	عضو هیئت علمی
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	خانم	دانشجو
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی	خانم	کارمند شهرداری
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	فارغ‌التحصیل
کارشناسی ارشد	گردشگری	آقا	دانشجوی دکترا
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	فارغ‌التحصیل
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	خانم	دانشجوی دکترا
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	خانم	کارمند شهرداری
دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	عضو هیئت علمی
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	آموزش و پرورش
دانشجوی دکتری	اقلیم‌شناسی	خانم	آموزش و پرورش
کارشناسی ارشد	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	آقا	کارمند شهرداری

نتایج صفحه میک مک به دلیل پراکنش قطری از الگوی ناپایداری سیستم تبعیت می‌کرد که دلالت بر این دارد که پیشران‌های مستقر در ربع شمال شرقی صفحه نمودار دارای اثرگذاری - پذیری زیادی بوده و به ناپایداری سیستم دامن می‌زنند. چنانکه الگوی توزیع متغیرها، مشابه حرف L باشد، سیستم پایدار است و اگر متقارن باشد، سیستم ناپایدار است (شکل ۱) (تقی‌لو و همکاران، ۱۴۰۴، ص. ۶۲).

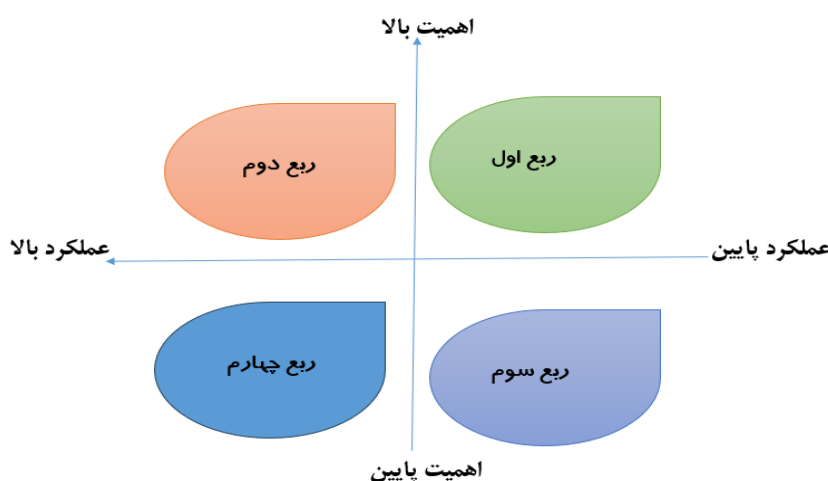


شکل ۱. پایداری (سمت چپ) و ناپایداری (سمت راست) سیستم از منظر پراکنش پیشران‌ها (قهرمانی‌تولابی و سجادی، ۱۴۰۰)

Figure 1. Stability (left) and instability (right) of the system from the perspective of the dispersion of propellants

در گام بعدی و برای ارائه استراتژی تحقیق، به روش تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA) عمل شد. این تکنیک برای تشخیص اختلاف میزان اهمیت یک عامل از دیدگاه ذی‌نفعان و ادراکات واقعی آنان در مورد آن عامل استفاده می‌شود (نوری و همکاران، ۱۴۰۰، ص. ۸). برای انجام این تحلیل، در راند دوم ابتدا پیشران‌های کلیدی در قالب پرسشنامه در

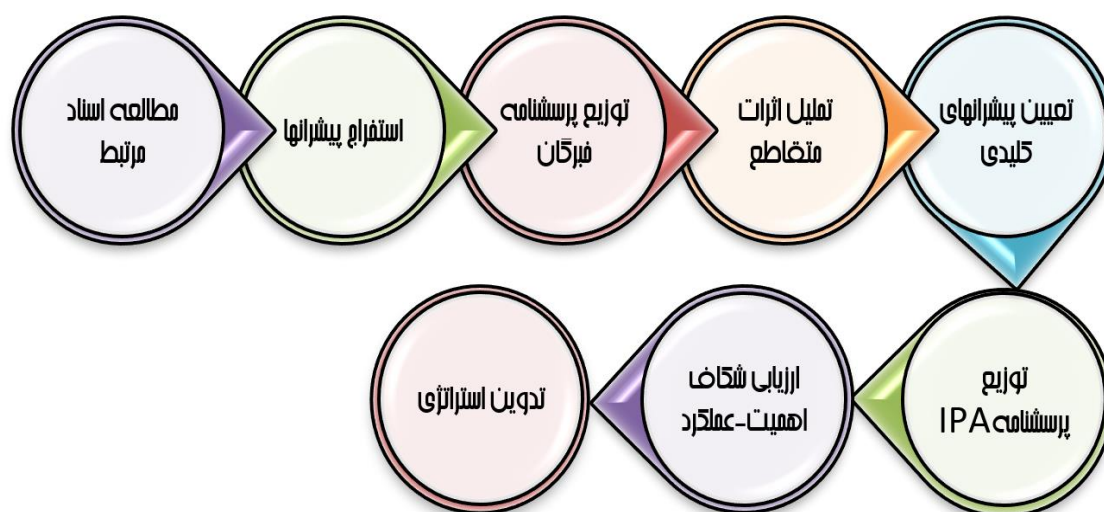
اختیار خبرگان قرار گرفت. و یکبار اهمیت و یکبار عملکرد آنها در طیف ۵ تایی لیکرت اندازه‌گیری شد. پرسشنامه از ۱۹ سؤال (۱۶ سؤال مرتبط با عملکرد و اهمیت شاخص‌ها و ۳ سؤال گویه‌های عمومی) تشکیل شده بود و به‌طور آنلاین در اختیار پاسخگویان قرار گرفت. پس از تحلیل نتایج آماری، جایگاه پیشران‌ها در صفحه نمودار اهمیت - عملکرد (شکل ۲) مشخص شده و استراتژی پژوهش ارائه شد.



شکل ۲. اهمیت - عملکرد پیشران‌ها در نمودار

Figure 2. Importance - Performance of Propellants in the Diagram

طبق این تحلیل، پیشران‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند، دارای اهمیت بالا اما همزمان عملکرد پایینی هستند و معرف یک شکاف اهمیت - عملکرد هستند که باید برای استراتژی آینده روی آنها تمرکز کرد. فرآیند کلی تحقیق و گام‌های طی شده را می‌توان در شکل ۳ مشاهده کرد.



شکل ۳. فرآیند گام‌به‌گام تحقیق

Figure 3. Step-by-step research process

یافته‌ها

شناسایی پیشران‌های کلیدی اثرگذار بر رشد پراکنده‌رویی کالبد شهری

پس از تعیین اثرات متقابل شاخص‌های استخراج‌شده از مطالعات پیشین توسط خبرگان در یک ماتریس متقارن ۲۱*۲۱، مُد پاسخ‌ها محاسبه و وارد نرم‌افزار میک‌مک شد. میزان پرشدگی ماتریس ورودی بیش از ۷۳ درصد بوده که حاکی از این است که شاخص‌های منتخب در بیش از ۷۳ درصد از روابط ممکن، بر هم تأثیر گذاشته‌اند؛ بنابراین، با یک سیستم ناپایدار طرف هستیم؛ زیرا پیشران‌ها روابط متعدد و پراکنده بر یکدیگر دارند. این اثرگذاری‌ها مشتمل بر ۵۹ بار اثر قوی با عدد ۳، ۹۷ بار اثر متوسط با عدد ۲، ۱۶۷ بار اثر ضعیف با عدد ۱ مشخص شده‌اند، ۱۱۸ بار نیز عدد صفر به معنای عدم تأثیر تکرار شده است. میزان پایداری سیستم با دو بار چرخش به ۱۰۰ درصد رسیده است (جدول ۳).

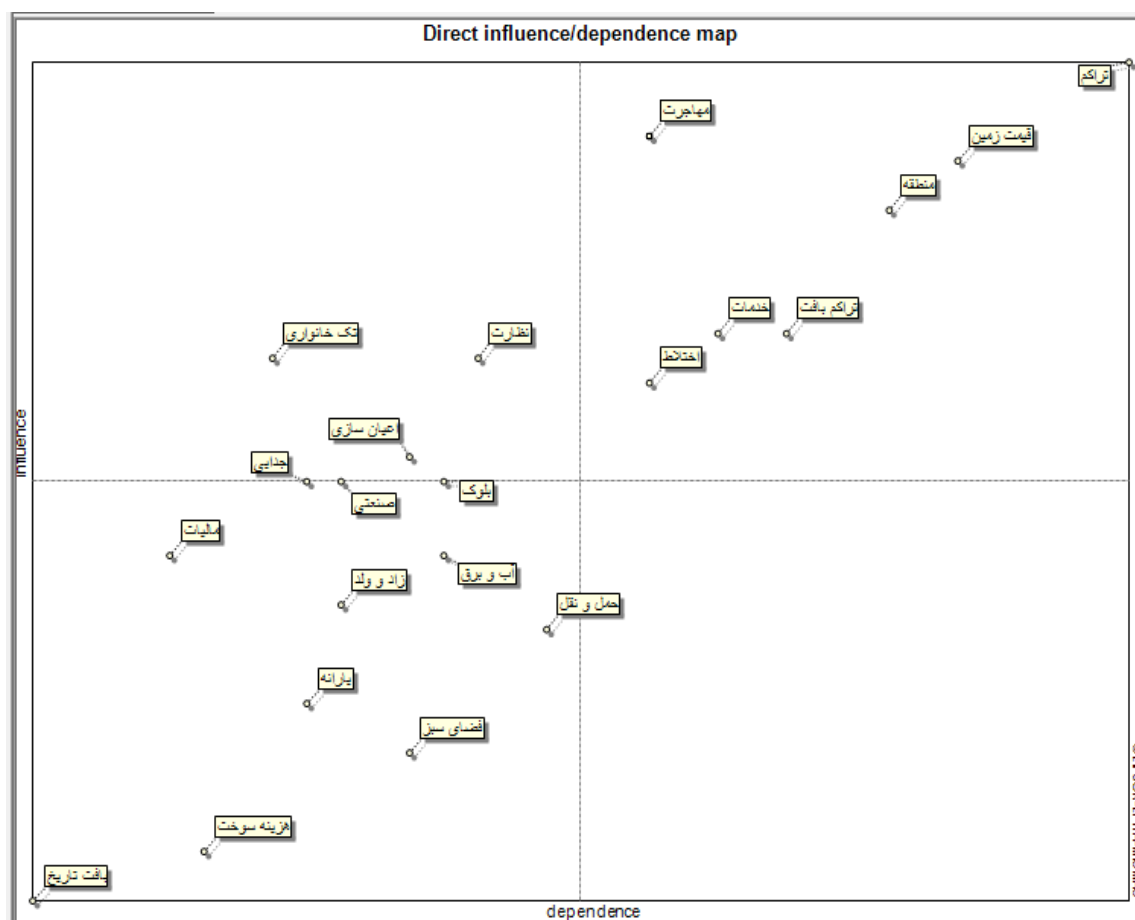
جدول ۳. وضعیت پایداری سیستم در میک‌مک

Table 3. System stability status in Mi'kmaq

وابستگی	تأثیرگذاری	چرخش
۹۶٪	۹۱٪	۱
۱۰۰٪	۹۹٪	۲

(منبع: نگارندگان)

گراف تأثیرگذاری/پذیری شاخص‌ها در صفحه میک‌مک، انواع متغیرها را در سیستم مشخص می‌کنند. در این گراف، محور افقی، نشانگر وابستگی و محور عمودی نشانگر تأثیرگذاری است. این گراف در درجه نخست، حاکی از ناپایدار بودن سیستم است؛ زیرا پراکنش متغیرها در صفحه به گونه‌ای است که بیشتر متغیرها حول قطر صفحه پراکنده شده‌اند. درواقع وجود متغیرهای ریسک، این سیستم را به سوی ناپایداری سوق داده است. از نظر سنخ‌شناسی انواع پیشران‌های سیستم، حفاظت از بافت تاریخی، هزینه سوخت، میزان فضای سبز، وضعیت یارانه مسکن، میزان زاد و ولد، تسهیلات ارائه خدمات آب و برق، میزان مالیات بر املاک و مستغلات، جدایی‌گزینی اجتماعی، صنعتی‌شدن و وضعیت حمل‌ونقل عمومی در زمره متغیرهای مستقل سیستم جانمایی می‌شوند که کمترین مقادیر تأثیرگذاری/پذیری را در میان سایر متغیرها دارند. متغیرهای نتیجه سیستم که میزان تأثیرگذاری کم و تأثیرپذیری زیادی دارند در این صفحه مشاهده نمی‌شوند. متغیرهای نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر، مسکن تک‌خانواری و اعیان‌سازی، متغیرهای تأثیرگذار سیستم و در نهایت، متغیرهای تراکم جمعیت، قیمت زمین، منطقه‌بندی، توزیع عادلانه خدمات عمومی، تراکم بافت ساختمانی، اختلاط کاربری و مهاجرت روستاییان به شهر از متغیرهای دوجهی سیستم هستند که تأثیرگذاری/پذیری بسیار بالایی در سیستم دارند.



شکل ۴. صفحه تأثیرگذاری/پذیری میک مک

Figure 4. Meek Meek Influence/Receptiveness Page

پس از تعیین انواع پیشران‌ها در سیستم، با بررسی میزان اثرات به‌دست‌آمده از میک مک پیشران‌ها کلیدی مناسب برای سناریونویسی تعیین شدند. این پیشران‌ها در ماتریس متقاطع ورودی ما دارای دو بعد است، مجموع سطری هر یک از پیشران‌ها میزان تأثیرگذاری آن را نشان می‌دهد و مجموع ستونی مقدار تأثیرپذیری هر پیشران از سایر پیشران‌ها را مشخص می‌کند. اندازه‌گیری این مقادیر به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌شود تا روابط مستقیم و غیرمستقیم پیشران‌ها مشخص شوند. همان‌طور که در **جدول ۴** مشخص شده است، متغیرهای تراکم جمعیت، قیمت زمین، منطقه‌بندی، توزیع عادلانه خدمات عمومی، تراکم بافت ساختمانی، اختلاط کاربری و مهاجرت روستاییان به شهر و نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر، هم در بخش تأثیرات مستقیم و هم تأثیرات غیرمستقیم رتبه‌های برتر را به خود اختصاص داده‌اند و نیز در صفحه تأثیرگذاری/پذیری در جایگاه بیشترین تأثیر و تأثر هستند. این متغیرها همان متغیرهای دوجهی و ریسک سیستم می‌باشند که به سوی شمال شرقی صفحه تأثیرگذاری/پذیری میک مک قرار داشته، هم از متغیرهای دیگر شدیداً تأثیر می‌پذیرند و هم اثرگذاری شدیدی بر آنها دارند و بنابراین، سیستم به‌شدت از تغییرات آنها متأثر می‌شود و حالت ناپایداری نیز به آن داده‌اند؛ یعنی تغییرات آنها به تغییرات اساسی در کل سیستم می‌انجامد؛ بنابراین، هشت پیشران یادشده برای ادامه کار تدوین استراتژی مقابله با پراکنده‌روی شهری برگزیده شدند (**شکل ۴**).

جدول ۴. مقادیر اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم پیشران‌ها در میک مک

Table 4. Direct and indirect impact values of propellants in Meek Meek

رتبه	برچسب پیشران	اثر مستقیم	برچسب پیشران	اثر غیرمستقیم
۱	تراکم جمعیت	۷۸۰	تراکم جمعیت	۷۳۴
۲	مهاجرت	۷۲۴	قیمت زمین	۷۲۳
۳	قیمت زمین	۷۰۶	مهاجرت	۶۹۰
۴	منطقه‌بندی	۶۶۹	منطقه‌بندی	۶۵۲
۵	توزیع خدمات	۵۷۶	تراکم ساختمانی	۵۸۵
۶	تراکم ساختمانی	۵۷۶	تک خانواری	۵۵۲
۷	نظارت	۵۵۷	توزیع خدمات	۵۴۴
۸	تک خانواری	۵۵۷	نظارت	۵۴۴
۹	اختلاط	۵۳۹	اختلاط	۵۲۹
۱۰	اعیان سازی	۴۸۳	صنعتی شدن	۴۹۴
۱۱	صنعتی شدن	۴۶۴	بلوک	۴۸۷
۱۲	جدایی گزینی	۴۶۴	جدایی گزینی	۴۸۲
۱۳	بلوک	۴۶۴	اعیان سازی	۴۶۸
۱۴	آب و برق	۴۰۸	مالیات	۴۴۸
۱۵	مالیات	۴۰۸	آب و برق	۴۰۷
۱۶	زاد و ولد	۳۷۱	زاد و ولد	۳۷۴
۱۷	حمل و نقل	۳۵۳	حمل و نقل	۳۶۹
۱۸	یارانه	۲۹۷	فضای سبز	۲۹۴
۱۹	فضای سبز	۲۶۰	یارانه	۲۹۴
۲۰	هزینه سوخت	۱۸۵	هزینه سوخت	۱۶۶
۲۱	بافت تاریخی	۱۴۸	بافت تاریخی	۱۵۱

شکل‌های ۵ و ۶ به ترتیب نمودار اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم میان پیشران‌ها را نشان می‌دهند.

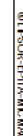


Figure 5. Direct effect diagram of propellants

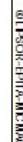


Figure 6. Indirect effect diagram of variables

تحلیل اهمیت - عملکرد پیشران‌های کلیدی مقابله با پراکنده‌رویی شهری در زنجان

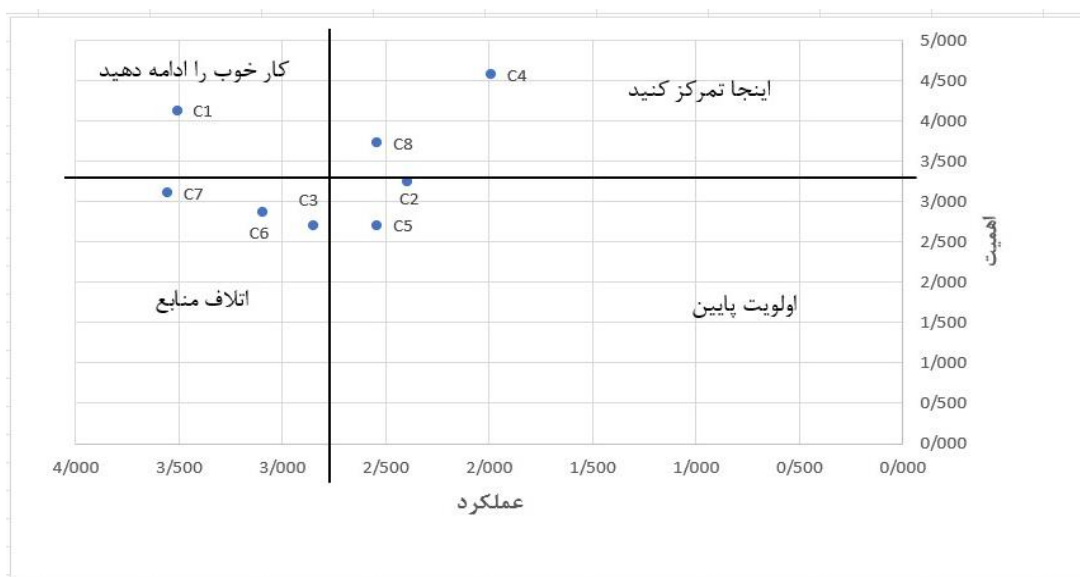
پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان درباره پیشران‌ها، ابتدا میزان اهمیت و میزان عملکرد آنها بررسی و شکاف این دو معیار درباره همه پیشران‌ها اندازه‌گیری شد (جدول ۵). در گام بعدی آستانه‌های عملکرد و اهمیت سیستم محاسبه شده و با ترسیم نمودار اهمیت - عملکرد، وضعیت پیشران‌ها از منظر جایگاه قرارگیری روی نمودار مشخص شد. علامت اختصاری پیشران‌ها به ترتیب: تراکم جمعیت (C1)، قیمت زمین (C2)، منطقه‌بندی (C3)، مهاجرت روستائیان به شهر (C4)، توزیع خدمات شهری (C5)، میزان تراکم ساختمانی (C6)، اختلاط کاربری (C7)، نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر (C8) هستند.

جدول ۵. مقادیر اهمیت - عملکرد پیشران‌ها

Table 5. Importance values - propulsion performance

پیشران	عملکرد (P)	اهمیت (I)
C1	3/519	4/129
C2	2/408	3/245
C3	2/862	2/702
C4	2/000	4/573
C5	2/551	2/702
C6	3/104	2/862
C7	3/565	3/104
C8	2/551	3/728
آستانه	2/820	3/381

نمودار شکل ۷ وضعیت قرارگیری هر پیشران را نمایش می‌دهد. در گام بعدی استراتژی مدنظر محققین از طریق توزیع پیشران‌ها روی چهار ربع نمودار تحلیل می‌شود.



شکل ۷. نمودار اهمیت - عملکرد (IPA)

Figure 7. Importance-Performance (IPA) diagram

تدوین استراتژی مقابله با پراکنده‌رویی شهری در زنجان

مطابق نمودار اهمیت - عملکرد در شکل ۷ و سنتز نتایج آن با تحلیل اثرات متقاطع، برای مقابله با پراکنده‌رویی شهری در زنجان با چندین پیشران کلیدی مواجهیم که به‌صورت سیستمی عمل می‌کنند و اثرگذاری - اثرپذیری زیادی دارند. این پیشران‌ها عبارت بودند از: تراکم جمعیت، قیمت زمین، منطقه‌بندی، توزیع عادلانه خدمات عمومی، تراکم بافت ساختمانی، اختلاط کاربری و مهاجرت روستاییان به شهر و نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر. این یافته‌ها با یافته‌های تالن (Tallen, 2011)، لی (Lei, 2019)، ماجدی و همکاران (۱۳۹۱)، حسینی و حاجیلو (Hosseini & Hajiloo, 2017) و ایراندوست و همکاران (۱۳۹۷) همسو است.

با این حال تحلیل اهمیت - عملکرد نشان می‌دهد که برخی از پیشران‌ها اولویت بیشتری نسبت به سایرین در راستای مقابله با پراکنده‌رویی شهری دارند. طبق نمودار شکل ۷ باید به دو پیشران کنترل مهاجرت روستاییان به شهر و افزایش نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر تمرکز کرد. پژوهش‌های فراوانی مهاجرت را از عوامل اساسی پراکنده‌رویی شهری می‌دانند که با یافته‌های تحقیق حاضر همسو هستند، از جمله ایراندوست و همکاران (۱۳۹۷)، حسینی و حاجیلو (Hosseini & Hajiloo, 2017) و ماجدی و همکاران (۱۳۹۱). دو پدیده ورود مهاجران روستایی و ساخت‌وساز در پیرامون شهر دو پدیده همبسته هستند؛ زیرا این مهاجران تازه‌وارد طبق اکولوژی اقتصادی شهر معمولاً به زمین‌های ارزان‌قیمت حاشیه شهرها بسنده می‌کنند و از طرفی به دلیل تجمع بیشتر روستاییان مهاجر در حاشیه و حفاصل شهر و روستا که در ادبیات برنامه‌ریزی شهری دهشهر نامیده می‌شود، مهاجران جدید نیز به دلیل همبستگی اجتماعی به این مناطق جذب می‌شوند. این دو پیشران بیشترین حد از اهمیت را در راستای مقابله با پراکنده‌رویی شهری دارند (به ترتیب با مقادیر ۴/۵۷ و ۳/۷۲) اما عملکرد آنها در شهر از سوی خبرگان پایین‌تر از حد آستانه ارزیابی شد. با تقویت سیاست‌های کنترل مهاجرت روستاییان و افزایش نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر می‌توان تا حد زیادی با پراکنده‌رویی شهری مقابله کرد.

از طرفی نمودار IPA نشان می‌دهد پیشران تراکم جمعیت اهمیت بسیار زیادی در مقابله با پراکنده‌رویی دارد (با مقدار ۴/۱۲) و همچنین عملکرد این پیشران در وضع موجود شهر نیز مناسب و بالاتر از آستانه عملکرد ارزیابی شد (با مقدار ۳/۵۷)؛ به این معنا که وضعیت تراکم و پراکنش فضایی جمعیت در شهر زنجان مناسب است و استراتژی تحقیق توصیه می‌کند به همین منوال در آینده نیز این پیشران مورد توجه قرار گیرد.

بخش دیگر نمودار نشان می‌دهد دو پیشران قیمت زمین و توزیع خدمات شهری از اولویت کمتری در مواجهه با پراکنده‌رویی شهری زنجان برخوردارند. آنها دارای اهمیت پایین در سیستم هستند. قیمت زمین عاملی نیست که بتوان به سادگی آن را تحلیل و پیش‌بینی کرد. همچنین کنترل آن به عواملی فراتر و متکثرتر از اعمال قانونی شهرداری و مدیریت شهری بستگی دارد. از طرفی رفتار شهروندان و بخش خصوصی نیز چندان تابع منطق خطی توسعه هنگام ارزان‌بودن زمین و عدم سرمایه‌گذاری در هنگام گران‌بودن زمین نیست و به عوامل دیگری از جمله وضعیت سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در سایر بخشهای اقتصادی بستگی دارد.

درنهایت، پیشران‌های منطقه‌بندی، میزان تراکم ساختمانی و اختلاط کاربری، گرچه از سطح عملکرد مناسبی در شهر زنجان برخوردارند، از سوی خبرگان دارای اهمیت کمتری قلمداد شدند؛ به این معنا که تمرکز بر آنها نسبت به

پیشران‌های دیگر، چندان برای مقابله با پراکنده‌رویی شهری در زنجان کارآمد نخواهد بود. با توجه به مساحت نه‌چندان زیاد زنجان و عدم وجود ترافیک و راه‌بندان‌های مشهود در کلان‌شهرهای کشور و فواصل نه‌چندان طولانی، منطقه‌بندی فعالیت‌ها و اختلاط کاربری نمی‌تواند جلوی طی مسیر برای دریافت خدمات تجاری، تفریحی، آموزشی و ... حتی در آن سوی شهر به وسیله خودرو یا پیاده‌روی را بگیرند؛ بنابراین، تمرکز بر این پیشران‌ها بیشتر به اتلاف منابع و توان‌های مدیریت شهری خواهد انجامید.

نتیجه‌گیری

هدف این مقاله، شناسایی پیشران‌های رشد پراکنده‌رویی شهری و تدوین استراتژی مقابله با آنها در شهر زنجان است. برای تحقق این هدف، پس از مطالعه اسناد مرتبط، عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری استخراج شد و طی پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان قرار گرفت. تحلیل اثرات متقاطع یافته‌های پرسشنامه‌ای نشان دادند مطابق نظرات کارشناسان برخی از عوامل با تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بسیار زیاد نقش تعیین‌کننده‌ای در سیستم دارند و به‌عنوان پیشران‌های دوجبهی و ریسک سیستم شناسایی شدند.

پس از شناسایی پیشران‌های کلیدی پراکنده‌رویی در بافت شهری زنجان، برای تدوین استراتژی برای مقابله با آنها، به روش IPA عمل شد. مطابق نظرات کارشناسان، برای افزایش کارایی در مقابله با پراکنده‌رویی باید بر دو عامل کنترل مهاجرت روستائیان به شهر و افزایش نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر تمرکز کرد. از طرفی افزایش نظارت بر ساخت‌وساز در پیرامون شهر می‌تواند از ایجاد بی‌ضابطه و بی‌رویه بافت ساختمانی و کاربری ساخته‌شده در پیرامون شهر زنجان بکاهد. این دو پیشران اهمیت بالایی دارند؛ اما عملکرد برنامه‌ریزان شهری در زنجان در این موارد از نظر کارشناسان پایین‌تر از حد اهمیت آن بوده است و نشانگر شکاف اهمیت - عملکرد است. توسعه شهری عمدتاً پیرامونی زنجان در سال‌های اخیر، حاکی از افزوده‌شدن مناطق، محلات و شهرک‌های مسکونی بوده است. این توسعه‌ها در مناطق غربی و شمال غربی شهر شامل محلات مهرآرا، شهرآرا و شهرک مسکونی ثمین، در شمال شهر شامل توسعه فازهای الهیه، در شرق شامل فازهای جدید گلشهر و در جنوب و جنوب شرقی زنجان، شامل باغ‌شهر سایان و اراضی تعاونی فرهنگیان هستند که جملگی، بر پراکنده‌رویی شهر زنجان دامن زده‌اند. شکاف مذکور، تأثیر به‌سزایی در توسعه کالبدی شهر ایفا کرده است.

نتایج تحقیق نشان می‌دهند استراتژی مناسب برای مقابله با پراکنده‌رویی شهری شامل عوامل و اقدامات چندبعدی و متداخل است که ضمن تمرکز بر برخی عوامل، باید از هدررفت توان‌های انسانی و مالی در عواملی که اهمیت کمتری دارند - نظیر منطقه‌بندی و اختلاط کاربری اراضی - اجتناب کرد. در شهری چون زنجان، که از نظر توزیع زیرساخت‌ها و خدمات شهری تفاوت‌های زیادی میان فضاها و محلات مختلف وجود دارد، منطقه‌بندی اراضی یا مناطق شهری، به افزایش نابرابری و حتی افزایش سفر درون‌شهری برای دسترسی به خدمات می‌انجامد؛ ضمن اینکه باید برخی عوامل مؤثر و پراهمیت که پیش‌تر نیز عملکرد مناسبی در زنجان صورت گرفته است، مانند تراکم جمعیت شهری، همچنان مورد توجه و کنترل قرار بگیرند؛ زیرا زنجان اکنون در مرحله توسعه سریع

شهری قرار دارد و هسته‌های جاذب جمعیت آن همچون خدمات دانشگاهی و درمانی، توان جذب مهاجران بیشتری را دارد، عدم رعایت و کنترل تراکم جمعیت می‌تواند توسعه شهری را به امری تخریب‌گر تبدیل کند و پایداری شهر را به مخاطره اندازد.

منابع

- احدث‌زاد روشتی، محسن، طهماسبی مقدم، حسین، شامی، فاطمه، و محرمی، سعید (۱۳۹۸). تبیین فضایی پدیده پراکنده‌رویی شهری (مطالعه موردی: شهر قائم شهر). *جغرافیای اجتماعی شهری*، ۶(۱)، ۱-۱۳.
<https://doi.org/10.22103/jusg.2019.1974>
- احمدی، علیرضا (۱۴۰۳). *آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهر تکاب (۱۹۸۸-۲۰۲۲) با کاربرد تصاویر ماهواره‌های لندست*. دومین همایش ملی بازان‌دیشی در چشم‌اندازهای بوم‌های بیابانی، چالش‌ها و فرصت‌های کالبدی، انسانی و اقلیمی. نجف‌آباد اصفهان. <https://civilica.com/doc/2034506>
- ایراندوست، کیومرث، حبیبی، کیومرث، و خندان، محمد (۱۳۹۷). عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری در ایران، نمونه موردی: شهر رشت. *آمایش جغرافیایی فضا*، ۸(۲۸)، ۶۷-۸۲. https://gps.gu.ac.ir/article_70636.html
- پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت، زنگنه شهرکی، سعید، و آروین، محمود (۱۳۹۹). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری نمونه موردی: شهر اهواز. *جغرافیا و توسعه*، ۱۸(۶۱)، ۵۹-۹۰.
<https://doi.org/10.22111/gdij.2021.5851>
- تقی‌لو، اکبر، نوری‌عیبلو، حمیدرضا، و احمدی، علیرضا (۱۴۰۴). سناریوهای اجتماع‌پذیری فضاهای عمومی شهری (مطالعه موردی: شهر ارومیه). *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۶، ۵۷-۷۰.
<https://doi.org/10.30495/Jupm.2024.31901.4351>
- حاج‌علیزاده، احمد (۱۳۹۷). ارزیابی تغییرات کاربری و گسترش افقی شهری با تأکید بر نقش اقتصاد شهری نمونه موردی شهر اردبیل. *جغرافیا (نشریه انجمن جغرافیایی ایران)*، ۱۶(۵۷)، ۱۹-۲۹.
<http://modiriyatfarda.ir/Article/8768/FullText>
- حسین‌زاده دلیر، کریم، پورمحمدی، محمدرضا، هادیلی، بهمن، و چوبساز، سهیلا (۱۳۹۲). تحلیل الگوی توسعه پراکنده کلانشهر تبریز با استفاده از مدل شانون و تعیین جهت‌گیری توسعه فیزیکی آن. *نقش جهان*، ۲(۱)، ۵۵-۶۶. https://bsnt.modares.ac.ir/article_681.html
- حکمت‌نیا، حسن، موسوی، میرنجف، رسولی، محمد، و سיעدپور، شراره (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر در سیاست‌گذاری توسعه فیزیکی شهر ارومیه. *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۲(۴۵)، ۵۵-۷۰.
<https://doi.org/10.30495/jupm.2021.3964>
- حیدری، رقیه، اکبری، اسماعیل، و پوراحمد، احمد (۱۴۰۱). سنجش پراکنده‌رویی شهری در پویش فضایی شهر رشت. *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۷(۴)، ۹۶۱-۹۷۶.
<https://www.magiran.com/paper/2551774>
- ریاحی، وحید، و بیرقی، سیده سعیده (۱۴۰۱). پایش تحولات کاربری اراضی در نواحی پیراشهری بیرجند. توسعه فضاهای پیراشهری، ۴(۱)، ۱۲۷-۱۴۴. https://www.jpusd.ir/article_150637.html

زیاری، کرامت‌الله، زنگنه شهرکی، سعید، رجب‌زاده، نگین، و عباس‌نژاد جلوگیر، محسن (۱۴۰۳). تحلیل علل پراکنده‌رویی شهری در ایران. *برنامه‌ریزی فضایی*، ۱۴ (۴)، ۱۲۵-۱۴۸.

<https://doi.org/10.22108/sppl.2024.140937.1778>

شفیعی ثابت، ناصر، و ابراهیمی‌پور، فائزه (۱۴۰۴). تحلیل علم‌سنجی پیامدهای تغییر کاربری اراضی بر توسعه پایدار نواحی پیراشهری. *توسعه فضاهای پیراشهری*، ۷ (۲)، ۲۹-۵۲.

<https://doi.org/10.22034/jpusd.2025.499923.1332>

قهرمانی تولابی، امین، و سجادی، ژیل (۱۴۰۰). شناسایی پیشران‌های کلیدی مؤثر بر ارتقای بافت‌های ناکارآمد شهری با رویکرد آینده‌پژوهی (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر کرمانشاه). *پژوهش‌های فضا و مکان در شهر*، ۵ (۱)، ۶۷-۵۰.

<https://www.sid.ir/paper/1000148/fa>

کیانی، اکبر، و سالاری سردری، فرضعلی (۱۳۹۹). تحلیل ساختار و توسعه فضایی - کالبدی پراکنده‌رویی شهر لامرد.

پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، ۱ (۱)، ۳۲-۴۸. https://jurs.znu.ac.ir/article_239668.html

ماجدی، حمید، زبردست، اسفندیار، و مجربی کرمانی، بهاره (۱۳۹۱). تحلیل عوامل مؤثر بر الگوی رشد کالبدی شهرهای بزرگ ایران نمونه مطالعه: الگوی رشد کالبدی شهر رشت. *نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی*، ۱۷ (۳)، ۴۹-۶۰.

<https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.30373>

موسوی، میرنجف، آهار، حسن، منوچهری میلندوآب، ایوب، و قیصری، حدیثه (۱۳۹۷). تحلیل اثرات رشد پراکنده‌رویی شهری بر سرمایه اجتماعی مطالعه موردی: شهر مراغه. *مجله شهر پایدار*، ۱ (۳)، ۱-۱۶.

<https://doi.org/10.22034/jsc.2018.88387>

نوری، محبوبه، رضایی، محمدرضا، و یاراحمدی، منصوره (۱۴۰۰). تحلیل اهمیت - عملکرد شاخص‌های حکمروایی خوب در شهر میراث جهانی یزد. *برنامه‌ریزی شهری*، ۱۲ (۴۶)، ۱-۱۶.

<https://doi.org/10.30495/jupm.2021.4128>

References

- Adam, A. G., & Dadi, T. T. (2024). Perspectives for smooth bridging of dichotomized urban-rural land development in the periurban areas of Ethiopia: Toward a continuum approach. *Regional Science Policy & Practice*, 16(3), 12733. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12733>
- Ahadnejad Reveshty, M., Tahmasebi Moghaddam, H., Shami, F., & Moharrami, S. (2019). Spatial explanation of the phenomenon of urban sprawl (Case study: Qaemshahr city). *Social Urban Geography*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.22103/jusg.2019.1974> [In Persian]
- Ahmadi, A. (2024). *Detection of land use changes in Takab city (1988-2022) using Landsat satellite images*. The Second National Conference on Rethinking the Landscapes of Desert Ecosystems, Challenges and Physical, Human and Climate Opportunities. Najafabad, Isfahan. <https://civilica.com/doc/2034506> [In Persian]
- Ahmed, S., & Bramley, G. (2015). How will Dhaka grow spatially in future?. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 4(2), 359- 377. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2015.07.003>
- Ardiwijaya, V. S., Soemardi, T. P., Suganda, E., & Temenggung, Y. A. (2014). Bandung urban sprawl and idle land: Spatial environmental perspectives. *APCBEE Procedia*, 10, 208-213. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.10.040>
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*. Springer Science & Business Media.

- Blöchliger, H., & Durand-Lasserve, O. (2018). The drivers of regional growth in Russia: A baseline model with applications. *OECD Economics Department Working Papers*.
<https://dx.doi.org/10.1787/9279f6c3-en>
- Carvajal Gambae, L. (2011). *Exploring the relationship between neighborhood social interactions and urban sprawl in U.S. metropolitan regions* [Master's thesis, University of Massachusetts Amherst].
<http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1820&context=theses>
- Catalán, B., Saurí, D., & Serra, P. (2008). Urban sprawl in the Mediterranean?: Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993–2000. *Landscape and urban planning*, 85(3-4), 174-184. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.11.004>
- Cowell, C. N. (2011). Influencing factors behind urban sprawl in the United States. *Honors Program Theses*. 39. <https://scholarworks.uni.edu/hpt/39>
- Downs, A. (1999). Some realities about sprawl and urban decline. *Housing Policy Debate*, 10(4), 955-974. <https://doi.org/10.1080/10511482.1999.9521356>
- Effat, H. A. E., & El-Shobaky, M. (2015). Modelling and mapping of urban sprawl pattern in Cairo using multi-temporal Landsat images and Shannon's entropy. *Geocarto International*, 30(8), 893–914. <https://doi.org/10.1080/10106049.2015.1014526>
- Feola, G., Suzunaga, J., Soler, J., & Goodman, M. K. (2019). Ordinary land grabbing in peri-urban spaces: Land conflicts and governance in a small Colombian city. *Geoforum*, 105, 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.05.018>
- Gao, J., Wei, Y. D., Chen, W., & Chen, J. (2014). Economic transition and urban land expansion in Provincial China. *Habitat International*, 44, 461-473. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.002>
- Gastrow, C. (2017). Aesthetic dissent: Urban redevelopment and political belonging in Luanda, Angola. *Antipode*, 49(2), 377-396. <https://doi.org/10.1111/anti.12276>
- Ghahremani Tolabi, A., & Sajadi, Zh. (2021). Identification of key drivers affecting the improvement of inefficient urban textures with a futures studies approach (Case study: Worn-out texture of Kermanshah city). *Space and Place Research in the City*, 5(1), 50-67. <https://www.sid.ir/paper/1000148/fa> [In Persian]
- Gordon, P., & Richardson, H. W. (2000). *Critiquing sprawl's critics*. Cato Institute.
- Haj Alizadeh, A. (2018). Evaluation of land use changes and urban horizontal expansion with emphasis on the role of urban economy (Case study: Ardabil city). *Geography (Journal of the Iranian Geographical Association)*, 16(57), 19-29. <http://modiriyatfarda.ir/Article/8768/FullText> [In Persian]
- Habibi, S., & Asadi, N. (2011). Causes, results and methods of controlling urban sprawl. *Procedia Engineering*, 21(1), 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.1996>
- Haydar, M., Hosan, S., & Rafi, A. H. (2025). Assessment of urban expansion susceptibility in major urban units of Bangladesh leveraging machine learning and geostatistical approach. *Journal of Urban Management*, 14(2), 451-467. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2024.11.011>
- Hekmatnia, H., Mousavi, M. N., Rasouli, M., & Saeedpour, S. (2021). Identification and analysis of key factors influencing the physical development policy of Urmia city. *Urban Research and Planning*, 12(45), 55-70. <https://doi.org/10.30495/jupm.2021.3964> [In Persian]
- Heydari, R., Akbari, E., & Pourahmad, A. (2022). Measuring urban sprawl in the spatial dynamics of Rasht city. *Human Settlements Planning Studies*, 17(4), 961–976. <https://www.magiran.com/paper/2551774> [In Persian]
- Hochstrasser, R. M. (2007). Two-dimensional spectroscopy at infrared and optical frequencies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(36), 14190-14196. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704079104>
- Hosseini, S. H., & Hajilou, M. (2017). Drivers of urban sprawl in urban areas of Iran. *Papers in Regional Science*, 98(2), 1137-1158. <https://doi.org/10.1111/pirs.12381>

- Hosseini pour, H., Zebardast, E., & Majedi, H. (2017). Investigating urban expansion and its drivers in Ardebil. *Journal of Architecture and Urban Development*, 7(4), 19-26. <https://B2n.ir/hf5984>
- Hossein zadeh Dalir, K., Pourmohammadi, M. R., Hadili, B., & Choobsaz, S. (2013). Analysis of the sprawl development pattern of Tabriz metropolis using Shannon's entropy model and determining its physical development orientation. *Naqshe Jahan*, 2(1), 55-66. https://bsnt.modares.ac.ir/article_681.html [In Persian]
- Irandoost, K., Habibi, K., & Khandan, M. (2018). Factors affecting urban sprawl in Iran: A case study of Rasht city. *Geographical Planning of Space*, 8(28), 67-82. https://gps.gu.ac.ir/article_70636.html [In Persian]
- Kiani, A., & Salari Sardari, F. A. (2020). Analysis of the structure and spatial-physical sprawl of Lamerd city. *Economic Geography Research*, 1(1), 32-48. https://jurs.znu.ac.ir/article_239668.html [In Persian]
- Lei, Y. (2019). *Effects of urban planning on urban growth pattern: A case study of Shenzhen* [Unpublished Master's Thesis]. University of Enschede, Netherlands
- Li, X., Zhou, Y., Yu, S., Jia, G., Li, H., & Li, W. (2019). Urban heat island impacts on building energy consumption: A review of approaches and findings. *Energy*, 174, 407-419. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.183>
- Majedi, H., Zebardast, E., & Mojarabi Kermani, B. (2012). Analysis of factors affecting the physical growth pattern of large Iranian cities (Case study: Physical growth pattern of Rasht). *Fine Arts Journal - Architecture and Urban Planning*, 17(3), 49-60. <https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.30373> [In Persian]
- Mousavi, M. N., Ahar, H., Manouchehri Miandoab, A., & Gheysari, H. (2018). Analysis of the effects of urban sprawl on social capital (Case study: Maragheh city). *Sustainable City Journal*, 1(3), 1-16. <https://doi.org/10.22034/jsc.2018.88387> [In Persian]
- Msangi, D. E. (2011). *Land acquisition for urban expansion: Process and impacts on livelihoods of peri urban households*, Dar es Salaam, Tanzania [Master's thesis, Swedish University of Agricultural Sciences]. <https://research.slu.se/ws/portalfiles/portal/19225127/fulltext.pdf>
- Nouri, M., Rezaei, M. R., & Yarahmadi, M. (2021). Importance-performance analysis of good governance indicators in the World Heritage City of Yazd. *Urban Planning*, 12(46), 1-16. <https://doi.org/10.30495/jupm.2021.4128> [In Persian]
- Otero, I., Farrell, K. N., Pueyo, S., Kallis, G., Kehoe, L., Haberl, H., ..., & Pe'Er, G. (2020). Biodiversity policy beyond economic growth. *Conservation Letters*, 13(4), e12713. <https://doi.org/10.1111/conl.12713>
- Polidoro, M., Lollo, J., & Vizintim, M. (2011). Environmental impacts of urban sprawl in Londrina, Paraná, Brazil. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 5(2), 73-83. <https://doi.org/10.4090/juee.2011.v5n2.073083>
- Pourahmad, A., Ziyari, K., Zanganeh Shahraki, S., & Arvin, M. (2020). Identification and analysis of factors affecting urban sprawl (Case study: Ahvaz city). *Geography and Development*, 18(61), 59-90. <https://doi.org/10.22111/gdij.2021.5851> [In Persian]
- Prakasa, D. T., Soemardiono, B., & Defiana, I. (2018). Theoretical review effect and solution of urban sprawl. *The International Journal of Engineering and Science*, 7, 47-58. <https://doi.org/10.9790/1813-0705034758>
- Riahi, V., & Beyraghi, S. S. (2022). Monitoring land use changes in the peri-urban areas of Birjand. *Development of Peri-Urban Spaces*, 4(1), 127-144. https://www.jpused.ir/article_150637.html [In Persian]
- Rubiera Morollón, F., González Marroquin, V. M., & Pérez Rivero, J. L. (2016). Urban sprawl in Spain: Differences among cities and causes. *European Planning Studies*, 24(1), 207-226. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1080230>

- Rubiera-Morollón, F., & Garrido-Yserte, R. (2020). Recent literature about urban Sprawl: A renewed relevance of the phenomenon from the perspective of environmental sustainability. *Sustainability*, 12, 6551. <https://doi.org/10.3390/su12166551>
- Sakti, A. D., Deliar, A., Hafidzah, D. R., Chintia, A. V., Anggraini, T. S., Ihsan, K. T. N., ..., & Wikantika, K. (2024). Machine learning-based urban sprawl assessment using integrated multi-hazard and environmental-economic impact. *Scientific Reports*, 14(1), 13385. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62001-6>
- Shafiei Sabet, N., & Ebrahimi Pour, F. (2025). Scientometric analysis of the consequences of land use change on sustainable development of peri-urban areas. *Development of Peri-Urban Spaces*, 7(2), 29-52. <https://doi.org/10.22034/jpusd.2025.499923.1332> [In Persian]
- Sinha, S. K. (2018). Causes of urban sprawl: A comparative study of developed and developing world cities. *RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary*, 3(9), 5-9. https://old.rjournals.com/wp-content/uploads/2018/09/05-09_RRIJM180309002.pdf
- Taghilou, A., Nouri Eiblou, H. R., & Ahmadi, A. (2025). Sociability scenarios of urban public spaces (Case study: Urmia city). *Urban Research and Planning*, 16, 57-70. <https://doi.org/10.30495/Jupm.2024.31901.4351> [In Persian]
- Tallen, E. (2011). *City rules: How regulations affect urban form*. Island Press.
- United Nations. (2018). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN*. Department of Economic and Social Affairs.
- United Nations. (2019). *World urbanization prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/421)*. Department of Economic and Social Affairs Population Division.
- Weiskopf, S. R., Rubenstein, M. A., Crozier, L. G., Gaichas, S., Griffis, R., Halofsky, J. E., ..., & Whyte, K. P. (2020). Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. *Science of the Total Environment*, 733, 137782. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>
- Yue, W., Zhang, L., & Liu, Y. (2016). Measuring sprawl in large Chinese cities along the Yangtze River via combined single and multidimensional metrics. *Habitat International*, 57, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.06.009>
- Ziyari, K., Zanganeh Shahraki, S., Rajabzadeh, N., & Abbasnejad Jeloogir, M. (2024). Analysis of the causes of urban sprawl in Iran. *Spatial Planning*, 14(4), 125-148. <https://doi.org/10.22108/sppl.2024.140937.1778> [In Persian]

