




Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

 <https://doi.org/10.22067/jgrd.2024.87729.1426>

## **Analyzing the Physical-Spatial Development Pattern of City Using Spatial Analysis Methods<sup>1</sup>**

**Mehdi Ehsanikhah**

PhD student in Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

**Keramatallah Zayyari<sup>2</sup>**

Professor of the Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

**Abbas Rajaei**

Associate Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

**Ahmed Pourahmad**

Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

**Hossein Hataminejad**

Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

*Received: 21 April 2024    Revised: 5 June 2024    Accepted: 15 June 2024*

### **Abstract**

Understanding the physical condition of the city and analyzing the pattern of physical development to achieve sustainable urban development is vital, because today the bulk of researchers assume that there is a significant relationship between the pattern of physical development of the city and sustainability. Accordingly, the primary goal of this study is to analyze the physical-spatial development pattern of Yasuj using spatial analysis methods such as local spatial autocorrelation (Moran), directional distribution, standard elliptic distribution and hot spots. The research methodology draws on both deductive and inductive methods. The former was employed to explore theoretical foundations and research literature, and the latter was adopted to gain insights into the pattern of physical development of Yasuj by tapping into statistics and information obtained from secondary data. The results of

---

1. This article is extracted from Mehdi Ehsanikhah's doctoral dissertation entitled "Physical development model of Yasuj with a future study approach" presented in the Faculty of Geography, University of Tehran.

2. Corresponding Author: Email: zayyari@ut.ac.ir

spatial analysis suggest that in population, residential and construction indices, density displays a pattern of cluster distribution and spatial autocorrelation. As such, the Z-Score was 54.58 for population density, 57.48 for residential density and 51.12 for construction density in 2015, exhibiting a significant surge compared to 1996 and 2006. The results of hot spots for 1996-2016 span in Yasuj city show dispersed and low-density physical expansion of the city, which has laid the ground for the spiral and unplanned growth of the city, especially in the northwest area. The highest hot spatial clusters of varying densities in Yasuj were observed in western blocks of the city with 99% significance and the highest cold spatial clusters were recorded in the northwestern blocks. Therefore, controlling and monitoring urban constructions and deterring the destruction of agricultural lands in the west and northwest areas of this city can serve as a key strategy in guiding the physical development of Yasuj.

**Keywords:** Physical Development Pattern, Spatial Analysis, Yasuj





Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

doi <https://doi.org/10.22067/jgrd.2024.87729.1426>

مقاله پژوهشی - مطالعه موردی

مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، سال بیست و دوم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳، شماره پیاپی ۴۶

## تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از روش های تحلیل فضایی<sup>۱</sup>

مهدی احساسی خواه (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

[mehdiehsas212@gmail.com](mailto:mehdiehsas212@gmail.com)

کرامت اله زیاری (استاد گروه جغرافیای انسانی و برنامه ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران،

نویسنده مسئول)

[zayyari@ut.ac.ir](mailto:zayyari@ut.ac.ir)

عباس رجایی (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

[sarajaei@ut.ac.ir](mailto:sarajaei@ut.ac.ir)

احمد پوراحمد (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

[apoura@ut.ac.ir](mailto:apoura@ut.ac.ir)

حسین حاتمی نژاد (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

[hataminejad@ut.ac.ir](mailto:hataminejad@ut.ac.ir)

صص ۳۶۲ - ۳۳۷

### چکیده

شناخت وضعیت کالبدی شهر و ارزیابی الگوی توسعه کالبدی برای هدایت آن در راستای توسعه پایدار شهری امری حیاتی است، چراکه امروزه اغلب پژوهشگران اعتقاد دارند ارتباط معناداری بین الگوی توسعه کالبدی شهر با پایداری وجود دارد. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش، تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از روش های آنالیز فضایی همچون خودهمبستگی فضایی محلی (موران)، توزیع جهت دار، توزیع بیضوی استاندارد و لکه های داغ است. روش شناسی تحقیق،

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری مهدی احساسی خواه با عنوان: «الگوی توسعه کالبدی شهر یاسوج با رویکرد آینده پژوهی» است که در دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران ارائه گردیده است.

ترکیبی از روش‌های قیاسی و استقرایی است. از روش قیاسی در مطالعه مبانی نظری و ادبیات تحقیق و از روش استقرایی نیز برای شناخت الگوی توسعه کالبدی شهر یاسوج با استفاده از آمارها و اطلاعات حاصل از داده‌های ثانویه استفاده شد. نتایج تحلیل فضایی نشان می‌دهد که تراکم در هر سه شاخص جمعیت، مسکونی و ساختمانی، الگوی توزیع خوشه و خودهمبستگی فضایی دارد. به طوری که مقدار آماره  $Z\_Score$  در سال ۱۳۹۵ برای تراکم جمعیت ۵۴/۵۸، تراکم مسکونی ۵۷/۴۸ و تراکم ساختمانی ۵۱/۱۲ در مقایسه با سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ افزایش چشمگیری داشته است. نتایج لکه‌های داغ برای سال‌های ۱۳۹۵ - ۱۳۷۵ در شهر یاسوج نشان می‌دهد که طی این دوره، گسترش فیزیکی شهر به صورت پراکنده و غیر متراکم بوده و زمینه را برای رشد اسپرال و بدون برنامه شهر به ویژه در محور شمال غربی آماده کرده است. بیشترین میزان خوشه‌های داغ فضایی تراکم‌های مختلف شهر یاسوج با ۹۹ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های غربی شهر و بیشترین میزان خوشه‌های سرد فضایی مربوط به بلوک‌های شمال غربی شهر است؛ از این رو، کنترل و نظارت بر ساخت و سازهای شهری و جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی در محور غرب و شمال غرب این شهر می‌تواند راهبرد مهمی در هدایت توسعه کالبدی شهر یاسوج باشد.

واژگان کلیدی: الگوی توسعه کالبدی، تحلیل فضایی، شهر یاسوج

#### ۱. مقدمه

رشد بی‌سابقه جمعیت شهری یک پدیده اجتماعی - اقتصادی جهانی است که به‌عنوان یک مانع مهم برای توسعه شهری پایدار جهانی دانسته می‌شود (ژان لیانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸، ص. ۴۸). افزایش میزان شهرنشینی منجر به تغییرات قابل توجه در کشورهای توسعه‌یافته (مجیدی و احمد<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹، ص. ۳۳۵) و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه شده است (ژائو<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰، ص. ۱؛ تادسا ادوسا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴، ص. ۲). شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه به دلیل رشد بالای جمعیت و مهاجرت است در حالی که در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر به دلیل مهاجرت است (هیبیتات<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). عامل اصلی افزایش چشمگیر رشد شهری، رشد سریع جمعیت و تقاضای زیاد زمین شهری برای

1. Xun Liang
2. Magidi & Ahmed
3. Zhao
4. Tadesa Edosa
5. UNHABITAT

سکونت بوده است (سوماری<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰؛ باقری و سلطانی، ۲۰۲۳)؛ به سخن دیگر، هجوم گسترده مردم از مناطق پیرامونی شهرها با انگیزه یافتن شغل، امکانات رفاهی و دسترسی بهتر (چیکوور و ویلامز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷)، منجر به رشد بی‌نظم شهرها شده است که تهدیدی جدی برای منابع، محیط زیست و بقای شهر است (شافیا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸، ص. ۲). درحقیقت از آنجایی که رشد کالبدی شهر با یکی از محدودترین منابع در دسترس انسان، یعنی زمین سروکار دارد، یکی از مباحث کلیدی قرن بیست و یکم در ارتباط با برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار (مبارکی و همکاران، ۱۳۹۲، ص. ۷۶)، نحوه توسعه کالبدی شهر در فضا است (لطفی و همکاران، ۱۳۹۲، ص. ۱۹۲). نمود فضایی گسترش کالبدی شهر، در نحوه چیدمان کاربری اراضی شهر، تراکم جمعیتی و ساختمان، دسترسی به تأسیسات و خدمات شهری بارز می‌شود (رودریگو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶، ص. ۴۳). بی‌شک نتیجه اجتناب‌ناپذیر این روند، گسترش فضایی شهرها فراتر از حد مرزها به مناطق پیرامونی و ظهور پدیده پراکنده‌رویی شهری است (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۳). روند سریع شهرنشینی و رشد افقی شهرها به‌طور چشمگیری پوشش کاربری زمین را در مناطق تغییر داده است (وانگ<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸؛ داداش پور و همکاران، ۲۰۱۹). گسترش افقی شهرها یا پراکنده‌رویی، پدیده‌ای است که طی دهه‌های اخیر در بیشتر کشورهای دنیا با رشد چشمگیری اتفاق افتاده است (حسان<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۶؛ گناردیس<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۸؛ مختاری و همکاران، ۲۰۱۴، ص. ۶۶) و منجر به بسیاری از مشکل‌های اجتماعی و زیست‌محیطی شده است (جیا<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۲۲، ص. ۱). پراکنده‌رویی شهری یک الگوی ناهماهنگ از رشد شهری است که اثراتی همچون تراکم کم، استفاده تک‌منظوره از زمین و ارتباط ضعیف میان کاربری‌ها را به‌همراه دارد (یو<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۶؛ حمیدی و همکاران، ۲۰۱۶). از دهه ۱۹۷۰ میلادی به این سو، بسیاری از اندیشمندان و برنامه‌ریزان شهری به پراکنده‌رویی شهری به‌دلیل

1. Sumari
2. Chikowore & Willemse
3. Shafia
4. Rodrigue
5. Wang
6. Hassan
5. Gounaridis
6. Jia
7. Yue

هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی آن توجه کرده‌اند (لیو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸، ص. ۹۳). این فرم از گسترش شهری، در حوزه دانش شهرسازی موافقان و مخالفانی دارد که بیشترین تأکید بر تأثیرهای منفی آن به‌ویژه در موضوع ناپایدار ساختن شهرها و محیط‌زیست متمرکز است (پریزادی و صالحی، ۱۳۹۶، ص. ۱۰۰). در سراسر جهان، پراکنده‌رویی شهری، معضلی در راه استفاده پایدار از زمین شهری دانسته می‌شود (هنوگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵) که منابع طبیعی را از طریق استفاده وسیع از زمین‌ها تهدید کرده است (زبردست و قانونی، ۱۳۹۸، ص. ۶۰). از پیامدهای پراکنده‌رویی شهری می‌توان به از بین رفتن اجتماع‌های محلی، جدایی‌گزینی اجتماعی، افزایش هزینه خدمات شهری و زیرساخت‌ها، تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی و باغ‌های اطراف شهر، آلودگی هوا، تخریب و آلودگی منابع آب و ... اشاره کرد (آروین و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۴۶). در کشور ایران تا زمانی که الگوی رشد شهرها، ارگانیک و تعیین‌کننده رشد شهری، عوامل درون‌زا بوده‌اند، زمین شهری برای کاربری‌های سنتی شهری کافی بوده و حسب اقتصادی، اجتماعی و امنیتی، فضای شهر را به‌طور ارگانیک سامان می‌داده است. لیکن از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برون‌زا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق شد و شهرهای ما در اقتصاد جهانی قرار گرفت، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید شد (ماجدی و همکاران، ۱۳۹۱، ص. ۶) و این امر باعث نابسامانی بازار زمین شهری و به‌ویژه بی‌استفاده ماندن بخش وسیعی از اراضی محدوده و عارضه منفی گسترش افقی شهرها شده است (ستاری و همکاران، ۱۳۹۹، ص. ۱۱۰). شهر یاسوج از لحاظ جغرافیایی میان سه کلان‌شهر شیراز، اهواز و اصفهان قرار گرفته است و به دلایل امنیتی - سیاسی و به‌منظور ایجاد پایگاهی برای استقرار اداره‌ها و سازمان‌های دولتی در سال ۱۳۴۳ به وجود آمده است. بررسی تحولات جمعیت این شهر، نشان‌دهنده نوسان‌های گسترده رشد شهر بوده، به‌نحوی که جمعیت و مساحت شهر یاسوج طی سال‌های اخیر، همواره روند صعودی داشته است. تغییرات شاخص تراکم جمعیت شهر از ۲ / ۶ نفر در هکتار در سال ۱۳۴۵ به ۴ / ۵۷ نفر در هکتار در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این روند افزایشی نشان می‌دهد که روزانه ۱۳۶۲ مترمربع به مساحت شهر یاسوج اضافه شده است؛ این

---

1. Liu

2. Hennug

درحالی است که به جمعیت شهر به طور متوسط روزانه ۸ نفر اضافه شده است (عبدالی و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۱۰۳)؛ بنابراین تعادل نداشتن بین رشد مساحت و جمعیت شهر باعث شده است که الگوی توسعه فیزیکی و کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه باشد (نوروزی و محمدی دوست، ۱۳۹۷، ص. ۸۲). این امر ضرورت برنامه‌ریزی، سازماندهی اساسی و هدایت آگاهانه توسعه شهری را به منظور جلوگیری از ساخت و ساز در اراضی کشاورزی و توسعه پراکنده و ناموزون شهری افزایش داده است؛ بنابراین مطالعه دقیق و شناخت همه‌جانبه الگوی فضایی گسترش کالبدی - فضایی شهر بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش درصدد تعیین الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج است که نتایج آن می‌تواند راهکارهای مناسبی را در اختیار مدیران شهری برای برنامه‌ریزی‌های آینده و گسترش کالبدی - فضایی مطلوب و پایدار شهر فراهم کند. درباره موضوع پژوهش، تحقیقات گسترده‌ای در سطح داخلی و خارجی انجام شده است که می‌توان به اختصار به چندین مورد اشاره کرد.

#### جدول ۱. تجربیات و مطالعات داخلی و خارجی درباره موضوع پژوهش

مأخذ: یافته‌های نگارندگان، ۱۴۰۰

| محقق          | سال  | عنوان                                                                                       | روش                                              | یافته                                                                                                                  |
|---------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مطالعات داخلی | ۱۴۰۱ | تحلیل مکانی پراکنده‌رویی شهری و اثرات آن بر برابری دسترسی به بیمارستان‌ها در کلان‌شهر تهران | شاخص گسترش وزن‌دار شهری، ضریب جینی و منحنی لورنز | کاهش پراکنده‌رویی شهری می‌تواند منجر به ارتقاء استانداردها و کاهش نابرابری دسترسی به سرویس‌ها شود.                     |
|               | ۱۴۰۰ | تحلیل ارتباط پراکنده‌رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی شهر قزوین                               | تحلیل عاملی اکتشافی                              | مشخص شد که از میان ۴ عامل پراکنده‌رویی، تنها تراکم است که رابطه معناداری (۰/۸۰۱) را با آسیب‌پذیری اجتماعی نشان می‌دهد. |

| یافته                                                                                                                                                                        | روش                                                   | عنوان                                                           | سال  | محقق                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|----------------------|--|
| با توجه به شرایط کالبدی، اقتصادی و اجتماعی هر شهر، فشردگی شهری می‌بایست فقط به‌عنوان یک‌راه حل برای رسیدن به شکل پایدار شهری مدنظر باشد.                                     | روش تحلیلی                                            | تعیین خصوصیات شکل شهری پایدار: فشردگی در برابر پراکنده‌رویی     | ۱۴۰۰ | مجربی کرمانی         |  |
| در بیشتر کلان‌شهرهای ایران، میان رشد جمعیت و رشد اراضی شهری، تناسبی وجود ندارد و در سه دهه اخیر کلان‌شهرهای شیراز و تبریز بیشترین میزان پراکنده‌رویی شهری را تجربه کرده‌اند. | تحلیل جمعیت‌شناسی و پردازش تصاویر ماهواره‌ای          | تحلیل فضایی - زمانی فرم شهری در کلان‌شهرهای ایران               | ۱۴۰۰ | منصوریان و همکاران   |  |
| این شهر از سال ۱۳۵۱ تا ۱۳۹۲ به حداکثر آنتروپی نزدیک شده و شکاف دو برابری در رشد مناطق شهری و جمعیت را موجب شده است.                                                          | پردازش تصاویر ماهواره‌ای، تحلیل فضایی و آنتروپی شانون | بررسی الگوی فضایی پراکنده‌رویی شهر تبریز از سال ۱۳۵۱-۱۳۹۲       | ۱۳۹۹ | میثاق و همکاران      |  |
| تغییر کاربری طبیعی به کاربری‌های ساخته‌شده، روند رو به گسترشی داشته است و بیشترین درصد تغییرات، در زمین‌های مفید شهر تهران مربوط به اراضی آبی و اراضی پوشش گیاهی است.        | مدل FUZZY, CA-Markov                                  | ارزیابی اثرات پراکنده‌رویی در تغییر کاربری اراضی کلان‌شهر تهران | ۱۳۹۹ | ستاری و همکاران      |  |
| عدم کاهش شدید تراکم ناخالص جمعیتی، بیان‌گر گستردگی بیش‌ازحد شهر و خالی ماندن فضاهاى زیاد شهر لامرد و درنهایت توسعه افقی و گسترده - پراکنده محلات شهر لامرد است.              | روش تحلیل مکانی و شاخص‌های تراکم                      | تحلیل ساختار و توسعه فضایی - کالبدی پراکنده‌رویی شهر لامرد      | ۱۳۹۹ | کیانی و سالاری سردری |  |
| گسترش و پراکنده‌رویی شهر منجر به زوال هویت شهری در ابعاد کالبدی و ادراکی شده است.                                                                                            | تحلیل ساختاری                                         | زوال هویت در روند تغییر و گسترش پراکنده‌رویی شهری               | ۱۳۹۹ | شعبانی و همکاران     |  |



| یافته                                                                                                                                                                                          | روش                                   | عنوان                                                                            | سال  | محقق                                     | مطالعات خارجی |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|---------------|
| از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۱، مساحت شهر ۲۲۱٪ افزایش یافته است که نشان از رشد کاذب شهری است. پیشنهاد می‌شود که با تعیین مقررات برنامه‌ریزی از تغییرات کاربری اراضی و تخریب زمین‌های کشاورزی جلوگیری شود. | پردازش تصاویر ماهواره‌ای              | ارزیابی تغییرات توسعه کالبدی شهر البهائ                                          | ۲۰۲۴ | الزهرانی <sup>۱</sup> و همکاران          |               |
| سرعت پراکنده‌رویی شهری از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ به میزان ۱۰.۹۰ درصد کاهش یافته است..                                                                                                                | شاخص ارزیابی محدودیت، شاخص الگوی منظر | تأثیر کمربند سبز در گسترش پراکنده‌رویی شهری                                      | ۲۰۲۴ | ژو <sup>۲</sup> و همکاران                |               |
| همستگی فضایی بالا، بین پراکندگی شهری و رقابت آب مرکز ثقل پراکندگی شهری چین با حرکت از شمال به جنوب وجود دارد..                                                                                 | بیضوی استاندارد، خودهمبستگی فضایی     | پراکنده‌رویی شهری و اثرات آن بر رقابت آب بین صنعت ساختمان و ساکنان: ۳۱ استان چین | ۲۰۲۴ | دینگ <sup>۳</sup> و همکاران              |               |
| پیش‌بینی شد که طی سال‌های ۲۰۲۶-۲۰۲۱، نزدیک به ۱۵ درصد توسعه پراکنده در غرب و جنوب این شهر رخ خواهد داد.                                                                                        | شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLPNN)    | ارتباط تغییر کاربری زمین و توسعه پراکنده شهر کویت                                | ۲۰۲۳ | الدوساری <sup>۴</sup> و همکاران          |               |
| افزایش توسعه پراکنده‌رویی شهری طی دهه‌های اخیر باعث از بین رفتن محیط‌زیست و اراضی کشاورزی در این منطقه شده است.                                                                                | پردازش تصاویر ماهواره‌ای              | اثرات پراکنده‌رویی شهری در منطقه اداری ریبرائو پرتو برزیل                        | ۲۰۲۳ | ماریانو دی الیورا <sup>۵</sup> و همکاران |               |

1. Alzahrani
2. Zhou
3. Ding
4. Al-Dousari
5. Marianno de Olivera

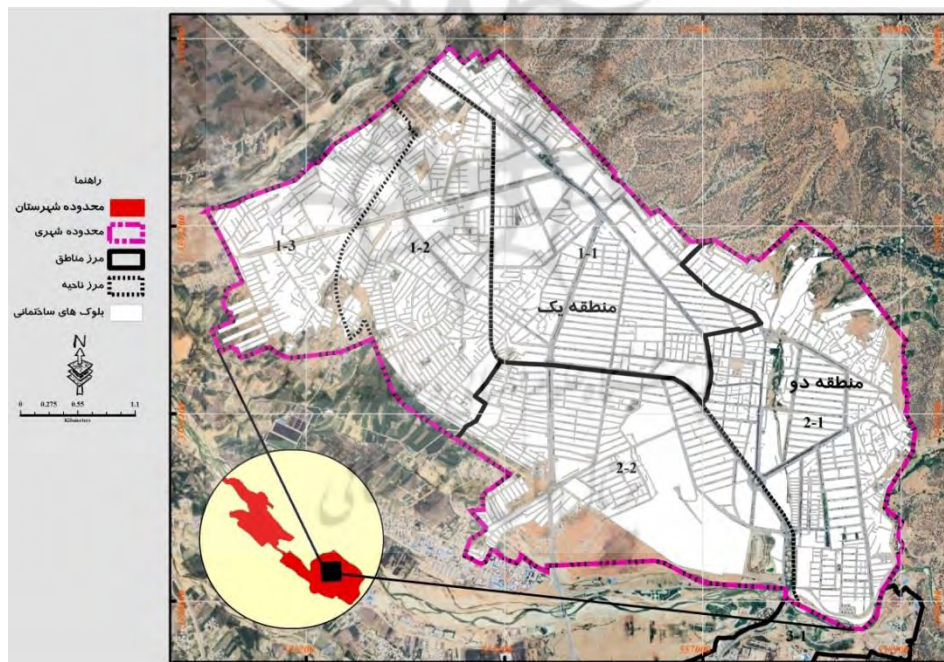
| یافته                                                                                                                                          | روش                                      | عنوان                                                                                   | سال  | محقق                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|
| ساختار فضایی شهری با گسترش شهرهای کوچک، از نظر فضایی پراکنده و غیرمتمرکز می‌شوند، اما رشد شهرهای بزرگ‌تر تأثیر منفی بیشتری بر محیط طبیعی دارد. | کارایی کاربری اراضی، الگوهای توزیع فضایی | الگوهای رشد شهری پکن                                                                    | ۲۰۲۲ | جیا <sup>۱</sup> و همکاران           |
| رشد پراکنده کاربری زمین بیشترین تأثیر را بر کیفیت زیست‌محیطی نشان داد و به دنبال آن پراکنده‌رویی جمعیت و حمل و نقل در مراتب بعدی قرار گرفت.    | خودهمبستگی فضایی                         | اثرگذاری پراکنده‌رویی شهری بر کیفیت محیط‌زیست ۳۰ استان چین                              | ۲۰۲۱ | چن <sup>۲</sup> و همکاران            |
| این کلان‌شهر در طی سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۹۱ به میزان ۲۵ درصد توسعه پراکنده داشته است و زمین‌های خالی به شدت کاهش یافته است.                           | پردازش تصاویر ماهواره‌ای                 | پراکنده‌رویی شهری و تأثیر آن بر پویایی کاربری زمین مجمع کلان‌شهر سکوندی - تاکورادی، غنا | ۲۰۲۱ | باینی و بوآکیه <sup>۳</sup>          |
| ارتباط بین پراکنده‌رویی شهری و هزینه ارائه خدمات عمومی دارای یک اثر آستانه‌ای است که با اندازه مرکز شهر مرتبط است.                             | اقتصادسنجی فضایی                         | پراکنده‌رویی شهری و هزینه ارائه خدمات عمومی در شهرداری‌های برزیل                        | ۲۰۲۱ | سیمونه ساس و الوز پورسه <sup>۴</sup> |
| توسعه پراکنده این شهر نتیجه رشد بخش خرده‌فروشی است.                                                                                            | پردازش تصاویر ماهواره‌ای                 | ارزیابی توسعه پراکنده شهر باتیندا هند                                                   | ۲۰۱۹ | ساسنگ گیت <sup>۵</sup>               |

1. Jia
2. Chen
3. Biney & Boakye
4. Simone Sass & Alves Porsse
5. Sasang Guite

## ۲. روش‌شناسی تحقیق

## ۲.۱. معرفی محدوده مطالعاتی پژوهش

شهر یاسوج در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع شهر از سطح دریا به‌طور نسبی برابر با ۱۸۰۰ متر و به‌نوعی یکی از شهرهای پربارش در حوزه زاگرس با میانگین بارندگی برابر با ۸۳۴ میلی‌متر است؛ از این رو، این شهر دارای هوای معتدل متمایل به سرد است و در فصل زمستان بیشتر شاهد بارش برف زیادی است. براساس آخرین سرشماری انجام‌گرفته در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر یاسوج برابر با ۱۳۴۵۳۲ نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). شهر یاسوج تا سال ۱۳۵۰ دارای توسعه شهری ضعیف و محدود به احداث چند خیابان، خانه‌سازی و ... بوده است اما از دهه ۶۰ به بعد همراه با افزایش شهرنشینی گسترده، وسعت شهر نیز رشد چشمگیری داشته است.



شکل ۲. محدوده مطالعاتی

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

## ۲.۲. روش تحقیق

نوع پژوهش پیش رو، از لحاظ ماهیت، کاربردی و روش پژوهش آن توصیفی - تحلیلی است. همچنین برای گردآوری دیدگاه‌ها، نظریات و تجربیات موجود از روش کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. داده‌ها و اطلاعات به‌کاررفته در این پژوهش، از بلوک‌های آماری سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران به دست آمده است. برای استخراج و آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار ARCGIS، برای تعیین ساختار کالبدی شهر یاسوج از شاخص تراکم جمعیت، تراکم مسکونی و تراکم ساختمانی و به‌منظور تحلیل فضایی وضعیت توسعه کالبدی تراکم‌ها، از روش خودهمبستگی فضایی جهانی و لکه‌های داغ استفاده شده است. همچنین در راستای تبیین ساختار کالبدی شهر یاسوج، بر مبنای مدل‌های شناخت ساختار فضایی - کالبدی براساس سه شاخص توزیع (نحوه توزیع تراکم‌ها) با بهره‌گیری تابع بیضوی استاندارد، شاخص خوشه‌بندی (میزان تجمع و یا عدم تجمع) در تابع K-Ripley و شاخص تجمع (میزان تمرکز و یا پراکندگی تراکم‌ها) با استفاده از شاخص خودهمبستگی فضایی جهانی (موران) به ارزیابی ساختار فضایی شهر پرداخته شده است.

## ۳. مبانی نظری تحقیق

### ۳.۱. پراکنده‌رویی شهری

گسترش افقی شهر که در قالب اصطلاح اسپرال در ادبیات پژوهش‌های شهری مطرح شده است (تقوایی و سرائی، ۱۳۸۳، ص. ۱۸۹)، به‌عنوان یکی از قابل‌توجه‌ترین ویژگی‌های شهرنشینی برای مدت طولانی، کانون تحقیقاتی برای اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و بوم‌شناسان بوده است (لیو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). پراکنده‌رویی شهری به معنای گسترش جمعیت انسانی دور از مناطق مرکزی شهر به مناطق کم‌تراکم است که بیشتر جوامع وابسته به خودرو هستند (ساسانگ گیت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹، ص. ۱۹۵). پراکنده‌رویی شهری، که برای اولین بار در شهرهای آمریکای شمالی از آن بحث شد (استورر و بایر<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰) به چالش بزرگی برای شهرهای سراسر جهان، به‌ویژه در

1. Liu

2. Sasang Guite

3. Steurer & Bayr

کشورهای در حال توسعه مانند چین (ژانگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹)، هند (میشا و آریا<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰) و برزیل (وانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷) تبدیل شده است. اگرچه هیچ تعریف مشترکی از پراکندگی شهری وجود ندارد، برخی از مطالعات اتفاق نظر دارند که پراکندگی شهری به پدیده گسترش نامنظم مناطق شهری اشاره دارد (چن<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ص. ۲) که با دگرگونی اجتماعی، ساختار اقتصادی و سیستم حمل و نقل شهری همراه است (لیانگ<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). مطالعات انجام گرفته نشان می دهد که معمولاً توسعه حومه ای با تراکم کم، ساختار شهری پراکنده، طراحی سیستم حمل و نقل مبتنی بر وسایل نقلیه موتوری و زمین های تکه تکه شده به عنوان ویژگی های کلیدی پراکندگی شهری توصیف می شود (اوینگ<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸؛ فرنکل و اشکنازی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۸؛ حمیدی و اوینگ<sup>۸</sup>، ۲۰۱۴). این پدیده، منجر به طیف گسترده ای از اثرات منفی، مانند افزایش آلودگی هوا و آب (میشرا<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۱)، از دست دادن زمین های کشاورزی و افزایش تراکم هو و همکاران، ترافیک شده است (هو<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۲۲)؛ افزون بر این، منجر به افزایش نابرابری های اجتماعی و اقتصادی می شود، زیرا اغلب منجر به جابه جایی جوامع کم درآمد و دسترسی نداشتن به خدمات ضروری مانند مراقبت های بهداشتی و آموزش می شود (چاکرابورتی<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). کلیدی ترین علت رشد پراکنده شهر، افزایش جمعیت شهرنشین (بر اثر رشد طبیعی یا مهاجرت) و یا کمبود یا قابل دسترس نبودن فضای لازم برای زندگی در داخل فضای موجود شهر و در نتیجه نیاز مبرم به فضای بیشتر برای اسکان است (نظم فر و همکاران، ۲۰۱۷). طی سال های اخیر، بسیاری از اندیشمندان از پراکنده رویی شهری به دلیل ایجاد تخریب محیطی و تضعیف مناطق شهری و گسترش حاشیه نشینی انتقاد کرده اند (ویلسون

1. Zhang
2. Misha & Arya
3. Wang
4. Chen
5. Liang
6. Ewing
7. Frenkel & Ashkenazi
8. Hamidi & Ewing
9. Mishra
10. Hou
11. Chakraborty

و چاکرابورتی<sup>۱</sup>، (۲۰۱۳)؛ از این رو، آن‌ها ضرورت به‌کارگیری استراتژی‌های مدیریت شهری مؤثر برای رسیدگی به موضوع پراکنده‌رویی شهری در تمامی شهرهای جهان را مطرح می‌کنند (الدوساری<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۳، ص. ۳۸۲). این استراتژی‌ها شامل توسعه سیاست‌های توسعه پایدار شهری، تقویت اجرای مقررات موجود، و ترویج شکل شهری فشرده و پایدار است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ژوانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). با بررسی پژوهش‌های مختلف، مجموعه عواملی که بیشترین تأثیر را بر پراکنده‌رویی شهری دارند، شامل موارد ذیل است:

## جدول ۲. علل و فاکتورهای مؤثر بر پراکنش فضایی - کالبدی شهر

مأخذ: عبدالی و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۱۰۵

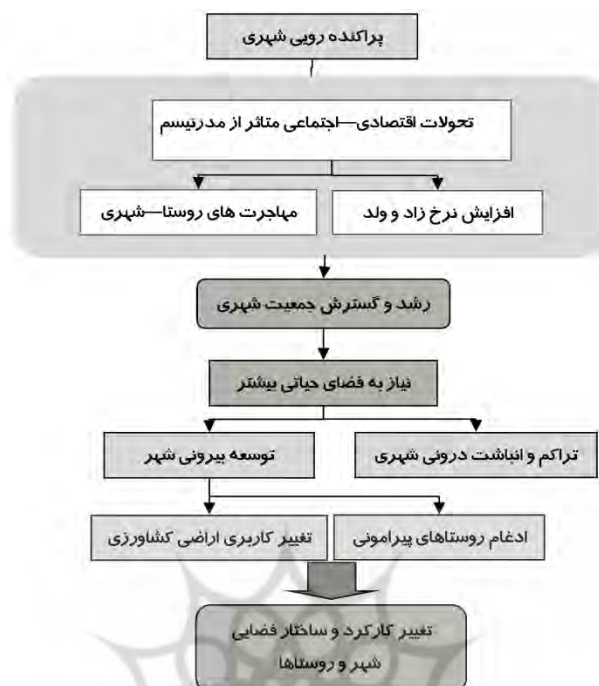
| علت              | فاکتور                        | چگونگی عمل                                                                                                                                                                                                                                                     | مأخذ                                     |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| اقتصادی          | قیمت زمین                     | به دلیل ارزان بودن قیمت زمین و مسکن در حاشیه شهر، مهاجران تازه‌وارد به‌ناچار زمین‌های حاشیه شهر را برای سکونت برمی‌گزینند و ساخت و سازهای آن‌ها معمولاً بدون مجوز و غیرقانونی است.                                                                             | وانگ <sup>۴</sup><br>(۲۰۰۲)              |
|                  | کمک‌های دولتی به ساخت بزرگراه | بزرگراه‌هایی که در اطراف شهرها و به سمت روستا و شهرهای دیگر ساخته می‌شوند، سبب توسعه نواری و خطی که یکی از ویژگی‌های اسپرال است، می‌شوند.                                                                                                                      | گوردن و ریچاردسون <sup>۵</sup><br>(۱۹۹۷) |
| برنامه‌ریزی شهری | طرح‌ها و برنامه‌های شهری      | وانگ و لی بر نقش کارآمدی طرح‌ها، برنامه‌ها، سیاست‌ها و مقررات مربوط به محدوده‌های ساخت و ساز شهری در ایجاد یا کنترل پراکنده‌رویی تأکید می‌کنند.                                                                                                                | وانگ و لی <sup>۶</sup><br>(۲۰۱۴)         |
| سیاسی            | نقش دولت                      | دیلمن و وگنر معتقد هستند که علل اسپرال به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی می‌شود: تمایل عمومی به تغییر - اقتصادی اجتماعی در جوامع توسعه‌یافته و سیاست برنامه‌ریزی فضایی دولت؛ در نتیجه مداخلات برنامه‌ریزی قوی در سطوح محلی و منطقه‌ای و تمرکززدایی شهری انجام می‌شود. | دیلمن و ونگ <sup>۷</sup><br>(۲۰۰۴)       |

1. Wilson & Chakraborty
2. Al-Dousari
3. Zhuang
4. Wang
5. Gordon & Richardson
6. Wang & Lai
7. Dieleman & Wegner

| علت               | فاکتور                    | چگونگی عمل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | مأخذ                       |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| جغرافیایی و محیطی | نابودی و زوال مرکز شهر    | مراکز شهری زمانی مکان‌های مطلوب برای زندگی مردم بودند و مسائلی مانند تراکم، ترافیک، تخریب محیطی مسکن بی‌رونی، کیفیت ضعیف مدارس، نبود دسترسی به فضای باز و نابودی زیرساخت‌ها در هسته مرکزی شهر اتفاق افتاد و مرکز شهر به‌سوی نابودی و بدتر شدن رفت و طبقات بالا و متوسط در جستجوی زندگی بهتر به خارج محدوده و حومه‌ها مهاجرت می‌کنند. | هایوارد (۲۰۰۰)             |
| فناوری            | پیشرفت تکنولوژی حمل و نقل | اسپرال پدیده‌ای مبتنی بر حمل و نقل است. الگوی کاربری اراضی با رشد استفاده از اتومبیل تغییر پیدا کرد؛ افزون بر این، سرمایه‌گذاری دولت‌ها در ساخت بزرگراه‌ها از دهه ۱۹۳۰ به بعد این پدیده را تشدید کرد.                                                                                                                                | هارتگن <sup>۲</sup> (۲۰۰۲) |

پراکنده‌رویی شهری و متنوع شدن هرچه بیشتر جمعیت، مجموعه پیچیده‌ای از ناهماهنگی‌های فضایی را در محل سکونت، اشتغال و حمل و نقل ایجاد کرده و باعث پیامدهای نامطلوب بر تمام ابعاد زندگی سکونتگاه‌های انسانی شده است. این روند رشد شتابان شهرها، موجب جذب جمعیت روستاهای پیرامون و انتقال بسیاری از ویژگی‌های شهری به روستاها شده است (قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۹۳: ۷۸). شواهد بسیاری نشان می‌دهد که این روند روبه‌رشد غیرمنطقی شهرها با از میان بردن اراضی زراعی، نابودی فضای سبز، تغییر کارکرد و هویت روستایی و افزایش حومه‌نشینی، موجب دگرگونی و تغییرات قابل توجهی در کاربری اراضی حومه می‌شود (امینی و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۵)؛ به سخن دیگر، شهرها در فرایند پراکنده‌رویی، در کنار بلعیدن زمین‌های کشاورزی، موجب ادغام و الحاق و تغییر کارکرد و ساختارهای فضایی و عملکردی شهر و روستاهای پیرامونی خود می‌شوند (شکل ۱).

1. Hayward
2. Hartgen



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

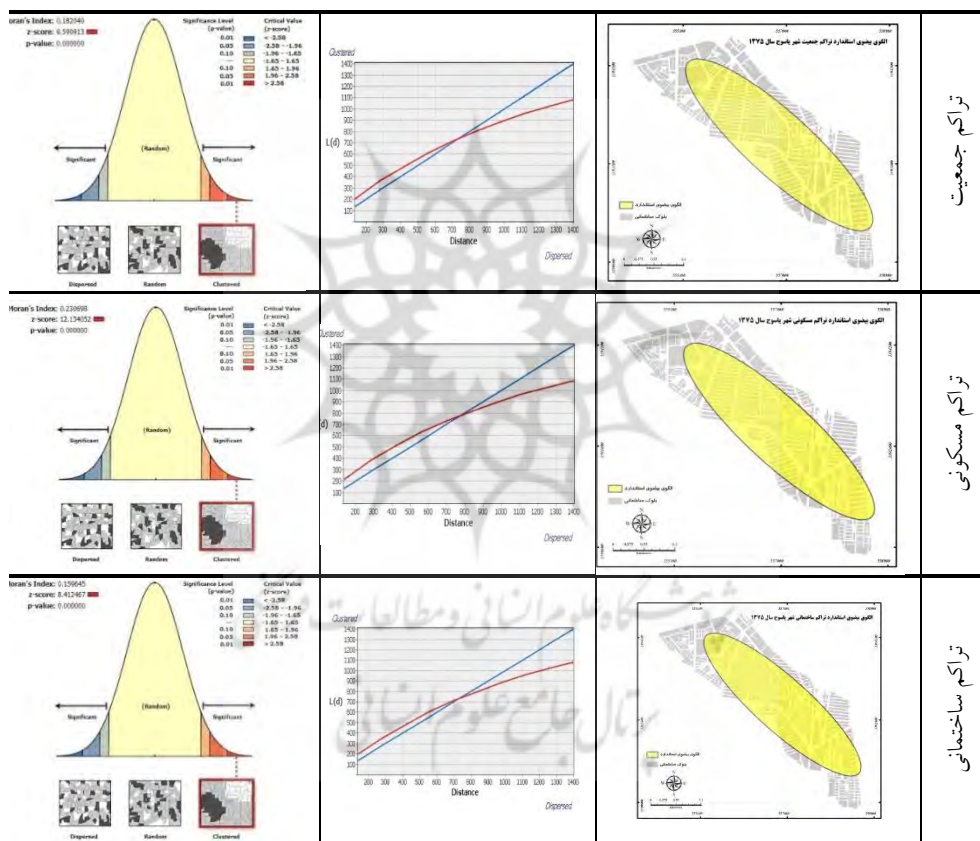
## ۴. یافته‌های تحقیق

## ۴.۱. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۷۵)

در قسمت اول یافته‌های پژوهش براساس سه شاخص توزیع، خوشه‌بندی و تجمع براساس اطلاعات و داده‌های تراکم جمعیت، تراکم مسکونی و تراکم ساختمانی وضعیت ساختار کالبدی شهر یاسوج بررسی شد. محاسبه توزیع جهت‌دار بیانگر گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول محور جنوب شرقی و شمالی شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ است. روش خوشه‌بندی K-Ripley نشان‌دهنده حرکت به سمت تمرکز تراکم‌های مختلف و شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای در سطح شهر است. در بررسی شاخص تجمع با استفاده از الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) می‌توان گفت که ضریب موران انواع تراکم شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ مثبت و بیشتر از مقدار صفر محاسبه شده است که نشان از خودهمبستگی فضایی انواع تراکم است. آماره  $Z\_Score$  برای تراکم جمعیت برابر با ۹/۵۹، تراکم مسکونی برابر با ۱۲/۱۳ و تراکم ساختمانی برابر با ۸/۴۱ در سطح اطمینان ۰.۰۰۰۰، بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار (۱/۶۵)



محاسبه شده است. در مجموع، براساس موران جهانی می توان استنباط کرد که انواع تراکم (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ از الگوی خوشه‌ای پیروی می کند؛ یعنی بلوک‌های با تراکم بالا یا پایین در مجاورت یکدیگر و همسایه هستند؛ از این رو، می توان نتیجه گرفت که تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ دارای الگوی خوشه‌ای است و تمرکز جمعیت و بلوک‌های ساختمانی و مسکونی را نشان می دهد. این امر می تواند به علت تمرکز فعالیت‌های خدماتی و زیرساختی در سطح شهر یاسوج و به ویژه در نواحی اصلی شهر باشد.

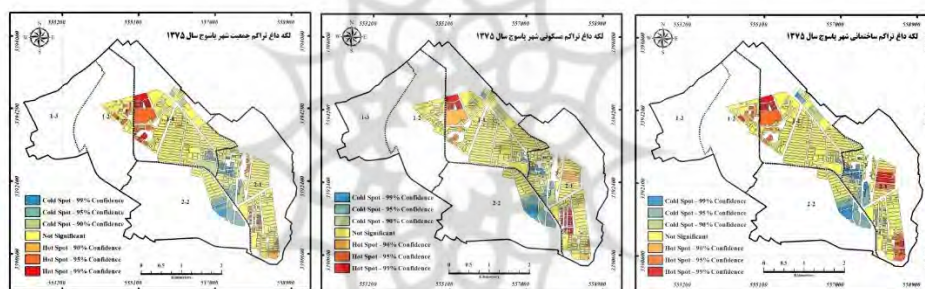


شکل ۳. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۷۵

مأخذ: یافته‌های نگارندگان، ۱۴۰۰

نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۷۵ نشان می دهد که الگوی خوشه‌ای تأیید شده این شهر با ۹۹ درصد معناداری بیشتر در نواحی شمالی و جنوب شرقی شهر

است. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم‌های بالا در دو محور مذکور است. همچنین می‌توان گفت که بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به محور جنوبی شهر (نواحی ۲-۱ و ۲-۲) است. به تعبیری دیگر، بلوک‌های ساختمانی با تراکم بسیار پایین در نواحی بیان شده است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که الگوی خوشه‌ای و تمرکز این شهر در سال ۱۳۷۵ مربوط به هسته اصلی شهر است و تراکم‌های مختلف در بیشتر سطح شهر دارای الگوی تصادفی و پراکنده است. به‌نحوی که میزان تمرکز و الگوی خوشه‌ای تراکم‌ها در محدوده کوچکی از شهر دیده می‌شود و الگوی توسعه پراکنده‌رویی تمامی تراکم‌ها در محور جنوبی و هسته‌ای شهر مشاهده می‌شود که این موضوع می‌تواند تأییدکننده آغاز الگوی رشد اسپرال و پراکنده در این محورها باشد.



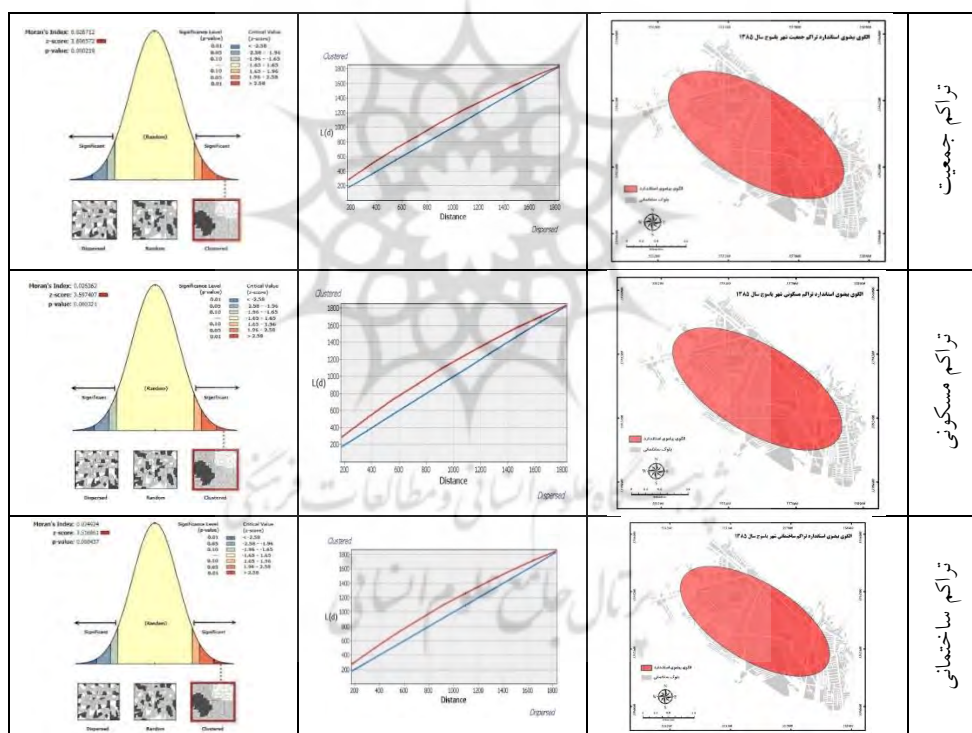
شکل ۴. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۷۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

#### ۲.۴. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۸۵)

محاسبه توزیع جهت‌دار، گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول نواحی شمال، شمال غربی و غرب شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد. روش خوشه‌بندی K-Ripley نشان‌دهنده شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای تراکم‌های مورد بررسی در سطح نواحی شهر است. به‌نحوی که مقادیر مشاهده‌شده میزان تمرکز از مقادیر مورد انتظار نسبت به سال ۱۳۷۵ فراتر رفته است. الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) نشان می‌دهد که ضریب موران انواع تراکم بلوک‌های شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ مثبت و بیشتر از مقدار صفر است و تراکم‌ها دارای

خودهمبستگی فضایی هستند. مقدار آماره Z\_Score برای تراکم جمعیت برابر با ۳/۶۹، تراکم مسکونی برابر با ۳/۵۹ و تراکم ساختمانی برابر با ۳/۵۱ در سطح اطمینان ۰.۰۰۰۰، بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار (۱/۶۵) محاسبه شده است. براساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد انواع تراکم شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ از الگوی خوشه‌ای پیروی می‌کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ همانند سال ۱۳۷۵ دارای الگوی خوشه‌ای است. از سوی دیگر، میزان الگوی خوشه‌ای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج نسبت به سال ۱۳۷۵ دارای مقداری بسیار پایین‌تری است که این موضوع نشان‌دهنده استقرار و گرایش جمعیت به سکونت در دیگر نواحی شهر است که به‌نوعی نشان از تغییر روند الگوی توسعه کالبدی این شهر به سمت الگوی رشد اسپرال یا پراکنده شهری دارد.

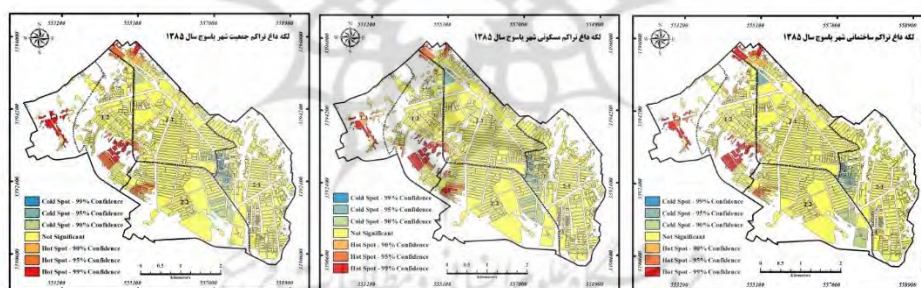


شکل ۵. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۸۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد که الگوی خوشه‌ای تأیید شده این شهر با ۹۹ درصد معناداری اغلب در

نواحی شمالی، شمال غربی و غرب شهر و مربوط به نواحی ۱-۱، ۲-۱ و ۳-۱ است. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم بالا در نواحی جدید و به‌ویژه اراضی ارزان‌قیمت است. به سخنی دیگر، در سال ۱۳۸۵ جمعیت اضافه‌شده به شهر یاسوج و همچنین مهاجران واردشده تمایل بیشتری به سکونت در محور شمال غربی و غربی شهر داشته‌اند که این موضوع می‌تواند به دلیل وجود اراضی ارزان‌قیمت و الحاق روستاهای پیرامونی در محورهای مذکور به شهر یاسوج باشد. بیشترین میزان تراکم لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های مرکزی شهر (ناحیه ۱-۲) است؛ به تعبیری دیگر، تراکم پایین در هسته مرکزی در مقایسه با سایر محورهای شهر خود گویای تمرکز الگوی سکونتی در دیگر محورها است. درباره تغییرات تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در مقایسه با سال ۱۳۷۵ می‌توان به صورت خلاصه گفت که در این دوره توسعه کالبدی شهر به سمت نواحی حاشیه شهری و به‌ویژه محور غربی شهر سوق پیدا کرده است و این امر تأییدکننده رشد اسپرال و پراکنده‌رویی شهر در محورهای بیان‌شده است.



شکل ۶. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۸۵

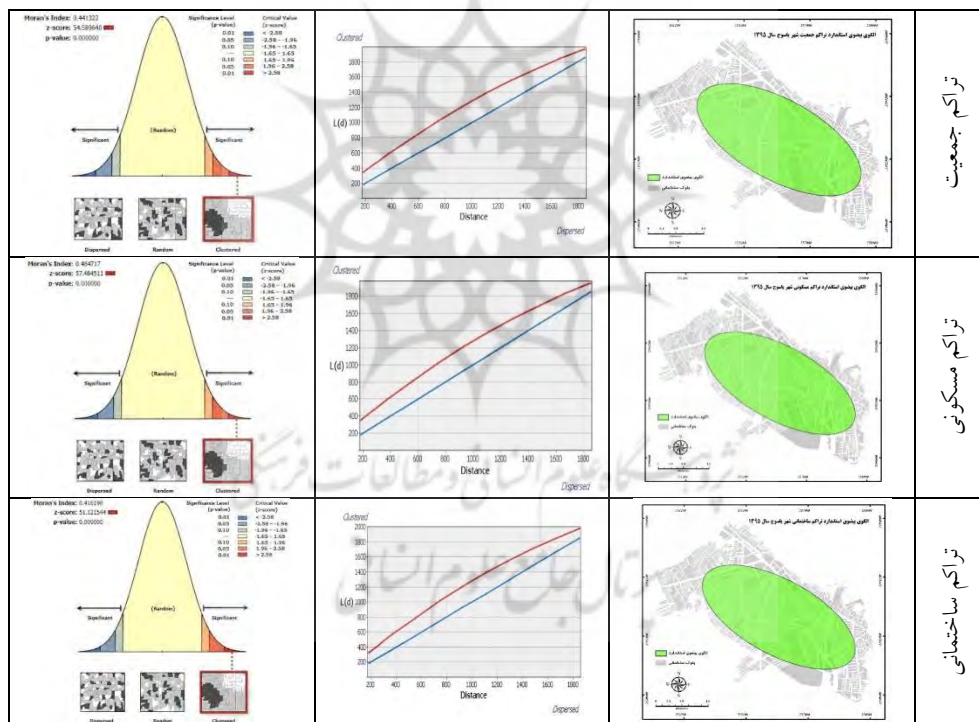
مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

### ۳.۴. تحلیل فضایی توسعه کالبدی شهر یاسوج (۱۳۹۵)

محاسبه توزیع جهت‌دار، بیانگر گرایش انواع تراکم به توزیع و تمرکز در حول نواحی غربی شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ است. روش خوشه‌بندی K-Ripley نشان‌دهنده الگوی خوشه‌ای تراکم‌های مورد بررسی در سطح نواحی شهر همچون سال ۱۳۸۵ است. به نحوی که در مقادیر مشاهده‌شده میزان تمرکز از مقادیر مورد انتظار بیشتر بوده است. همچنین میزان تمرکز و الگوی



خوشه‌ای شکل گرفته در سال ۱۳۹۵ در مقایسه با سال ۱۳۸۵ افزایش چشم‌گیری داشته است. الگوی خودهمبستگی فضایی جهانی (ضریب موران) نشان‌دهنده مثبت بودن ضریب موران برای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج و خودهمبستگی فضایی بالا است. مقدار آماره Z\_Score تراکم جمعیت برابر با ۵۴/۵۸، تراکم مسکونی برابر با ۵۷/۴۸ و تراکم ساختمانی برابر با ۵۱/۱۲ در سطح اطمینان ۰.۰۰۰۰، بزرگ‌تر از مقدار مورد انتظار (۱/۶۵) محاسبه شده است. براساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد تراکم‌های مختلف شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ کاملاً از الگوی خوشه‌ای پیروی می‌کند. از سوی دیگر، میزان الگوی خوشه‌ای تراکم‌های مختلف شهر یاسوج سال ۱۳۹۵ در مقایسه با دو دوره قبل دارای مقدار بسیار بالاتری است که این امر نشان از افزایش چشمگیر الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر در برخی از محورها است.

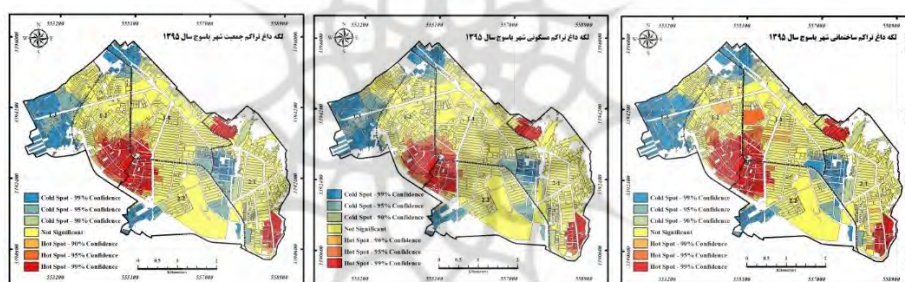


شکل ۷. ساختار کالبدی انواع تراکم شهر یاسوج سال ۱۳۹۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

نتایج لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد که الگوی خوشه‌ای تأییدشده این شهر با ۹۹ درصد معناداری بیشتر در

نواحی غربی شهر و مربوط به نواحی ۱-۲ و ۲-۲ است. این امر بیانگر تمرکز بلوک‌های ساختمانی با تراکم بالا در نواحی مذکور است. می‌توان گفت که بیشترین میزان تمرکز لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر یاسوج (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های شمالی (ناحیه ۱-۱) و بلوک‌های شمال غربی (ناحیه ۳-۱) است. این نتایج گویای این موضوع است که در طی سه دهه اخیر، توسعه کالبدی شهر یاسوج بیشتر در نواحی غربی، شمال و شمال غربی شهر واقع شده است؛ به نحوی که محور غربی به دلیل وجود اراضی ارزان قیمت و الحاق روستاهای پیرامونی، همچون شرف‌آباد سفلا، شرف‌آباد علیا، شرف‌آباد وسطا و بلکور، پذیرای مهاجرین و جمعیت اضافی شهر بوده است؛ بنابراین، همان‌طور که در شکل ۸ آمده، بیشترین میزان الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر یاسوج با احتساب پایین‌ترین میزان تراکم‌های جمعیت، مسکونی و ساختمانی در نواحی شمال غربی شهر یاسوج شکل گرفته است.



شکل ۸. لکه‌های داغ انواع تراکم در سطح بلوک‌های شهر یاسوج ۱۳۹۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

##### ۵. نتیجه‌گیری

در توسعه کالبدی شهر، عوامل گوناگونی مؤثر است. شرایط متفاوت مکانی و زمانی شهرها باعث می‌شود که در بیشتر موارد، عوامل متفاوت و متنوعی در توسعه کالبدی هر شهری تأثیرگذار شود. درباره تعیین وضعیت توسعه کالبدی شهر، تحلیل فضایی الگوی ساختار فضایی - کالبدی در برنامه‌ریزی شهری اهمیت ویژه‌ای دارد؛ پژوهش حاضر بر مبنای تحلیل فضایی وضعیت توسعه انواع تراکم‌های کالبدی شهر یاسوج پی‌ریزی شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که توزیع جهت‌دار انواع تراکم‌های مختلف طی سه دوره مورد بررسی، نشان‌دهنده گرایش نحوه

توزیع فضایی انواع تراکم‌های مختلف به سمت الگوی تمرکز است. روش خوشه‌بندی K-Ripley بیانگر شکل‌گیری الگوی توزیع خوشه‌ای تراکم‌های مورد بررسی در سطح نواحی شهر است. همچنین شاخص تجمع نشان می‌دهد که ضریب موران انواع تراکم شهر یاسوج مثبت و بیشتر از مقدار صفر محاسبه شده است که نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی انواع تراکم و تبعیت از الگوی فضایی خوشه‌ای است؛ یعنی بلوک‌های با تراکم بالا یا پایین در مجاورت یکدیگر قرار دارند و همسایه هستند. الگوی توزیع فضایی لکه‌های داغ تراکم‌های مختلف (جمعیت، مسکونی و ساختمانی) شهر یاسوج طی سه دهه اخیر با ۹۹ درصد معناداری مربوط به نواحی غربی شهر است. بیشترین میزان تراکم لکه‌های سرد انواع تراکم‌های شهر با ۹۹ و ۹۵ درصد معناداری مربوط به بلوک‌های شمال غربی است؛ بنابراین، در طی سه دهه اخیر توسعه کالبدی شهر یاسوج بیشتر در نواحی غربی، شمال و شمال غربی شهر واقع شده و بیشترین میزان الگوی رشد اسپرال و پراکنده شهر یاسوج با احتساب پایین‌ترین میزان تراکم‌های جمعیت، مسکونی و ساختمانی در نواحی شمال غربی شهر یاسوج شکل گرفته است. یافته‌های این پژوهش با بیشتر تحقیقات انجام‌گرفته درباره پراکنده‌رویی شهری در ایران همچون احدی رشتی و همکاران، ۱۳۹۸؛ ایران‌دوست و همکاران، ۱۳۹۷؛ نیک‌پور و یاراحمدی، ۱۴۰۱؛ اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۹؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵؛ عبدی تریقان و همکاران، ۱۳۹۹؛ ایمان‌پور نمین و همکاران، ۱۴۰۲، قدمی و همکاران، ۱۳۹۹، خداداد بناب، ۱۳۹۸ و ... مطابقت دارد و شهر یاسوج همانند دیگر شهرهای کشور طی دهه‌های اخیر با پراکنده‌رویی شهری روبه‌رو بوده است. بنابراین در راستای مدیریت خردمندانه توسعه کالبدی این شهر، پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

- هدایت توسعه شهر به زمین‌های غیر کشاورزی و جلوگیری از ساخت و ساز در محور غربی شهر
- اولویت قرار دادن زمین‌های فاقد ساخت و ساز و اراضی بایر درون شهر
- نظارت‌های دقیق و مکرر مدیریت شهری در راستای جلوگیری از ساخت و ساز در محدوده قانونی شهر
- مدیریت مهاجران تازه‌وارد و اتخاذ استراتژی مناسب برای اسکان این افراد در بخش‌های غربی و شمال غربی شهر.

## کتابنامه

۱. آروین، م.، پوراحمد، ا.، و زنگنه شهرکی، س. (۱۳۹۵). سنجش الگوی پراکنده رویی و شناسایی حوزه‌های عمل توسعه درونی شهر (نمونه موردی: شهر اهواز). *مطالعات محیطی هفت حصار*، ۱۷ (۵)، ۴۵-۶۲.
۲. احدنژاد روشتی، م.، طهماسبی مقدم، م.، شامی، ف.، و محرمی، س. (۱۳۹۸). تبیین فضایی پدیده پراکنده رویی شهری (مطالعه موردی: شهر قائم‌شهر). *دوفصلنامه علمی جغرافیای اجتماعی شهری*، ۱ (۱)، ۱-۱۳.
۳. امینی، س.، رحمانی، ب.، و مجیدی خامنه، ب. (۱۳۹۶). پیامدهای اقتصادی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیراشهری-مورد: روستاهای دهستان جی در شهرستان اصفهان. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۶ (۲)، ۴۰-۱۷.
۴. پریزادی، ط.، و صالحی، ع. (۱۳۹۶). تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۷ (۲۶)، ۱۱۴-۱۰۰.
۵. تقوایی، م.، و سرائی، م. ح. (۱۳۸۳). گسترش افقی شهرها و ظرفیت‌های موجود زمین (مورد شهر یزد). *تحقیقات جغرافیایی*، ۱۹ (۲)، ۲۱۰-۱۸۷.
۶. زبردست، ا.، و قانونی، ح. (۱۴۰۰). تحلیل ارتباط پراکنده رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی (مورد پژوهی: نواحی شهر قزوین). *توسعه پایدار شهری*، ۲ (۴)، ۳۴-۱۵.
۷. ستاری، م. ح.، سرور، ر.، و مهدوی، م. (۱۳۹۹). ارزیابی اثرات پراکنده رویی در تغییر کاربری اراضی شهری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران). *شهر پایدار*، ۳ (۴)، ۱۲۱-۱۰۷.
۸. شعبانی، ف.، سجادی، ژ.، و توکلی‌نیا، ج. (۱۳۹۹). زوال هویت در روند تغییر و گسترش پراکنده‌روی شهری. *مطالعات ملی*، ۲۱ (۳)، ۱۲۲-۱۰۵.
۹. عبدالی، ا.، کلانتری خلیل‌آباد، ح.، و پیوسته‌گر، ی. (۱۳۹۸). تحلیلی بر عوامل مؤثر در پراکنده رویی نواحی شهری (نمونه موردی: شهر یاسوج). *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰ (۱)، ۱۱۶-۱۰۱.
۱۰. علی‌محمدی، ع.، و قائمی‌راد، ط. (۱۴۰۱). تحلیل مکانی پراکنده‌روی شهری و اثرات آن بر برابری دسترسی به بیمارستان‌ها در کلان‌شهر تهران. *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی (چشم‌انداز جغرافیایی)*، ۱۷، ۱۷-۱.



۱۱. قدیری معصوم، م.، سلمانی، م.، بدری، س. ع.، فرجی سبکیبار، ح. ع.، و قنبری نسب، ع. (۱۳۹۳). دگرگونی اقتصاد کشاورزی و شکل‌گیری پدیده روستانشینی شهری و روستاگرایی (مورد مطالعه: روستاهای شهرستان رباط کریم). *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۳(۳)، ۶۳-۸۱.
۱۲. کیانی، ا.، و سالاری سردری، ف. (۱۳۹۹). تحلیل ساختار و توسعه فضایی-کالبدی پراکنده رویی شهر لامرد. *پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی*، ۱(۱)، ۳۲-۴۸.
۱۳. لطفی، ص.، منوچهری میان‌دوآب، ا.، و آهار، ح. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مراغه با استفاده از مدل‌های کمی. *جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۷(۴۳)، ۱۹۱-۲۳۲.
۱۴. ماجدی، ح.، زیردست، ا.، و مجربی کرمانی، ب. (۱۳۹۱). تحلیل عوامل مؤثر بر الگوی رشد کالبدی شهرهای بزرگ ایران (نمونه مطالعه: الگوی رشد کالبدی شهر رشت). *هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی*، ۱۷(۳)، ۴۹-۶۰.
۱۵. مبارکی، ا.، و زنگی‌آبادی، ع. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری حاشیه‌نشینی شهر تبریز و پیامدهای آن (مطالعه موردی: محلات احمدآباد، کوی بهشت، خلیل‌آباد). *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۳(۱)، ۶۷-۸۰.
۱۶. مجربی کرمانی، ب. (۱۴۰۰). تعیین خصوصیات شکل شهری پایدار: فشردگی در برابر پراکنده‌رویی. *پژوهش‌های مکانی فضایی*، ۱(۱)۶، ۵-۱۳.
۱۷. منصوریان، ح.، نقدی‌زادگان جهرمی، م.، و گومه، ز. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی-زمانی فرم شهری در کلان‌شهرهای ایران. *پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*، ۹(۲)، ۴۸۷-۵۰۶.
۱۸. میثاق، ن.، میثاق، ف.، مردانه، ع.، و مددی، س. (۱۳۹۹). بررسی الگوی فضایی و بصری‌سازی پراکنده‌رویی شهری با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و آنتروپی شانون در GIS (مطالعه موردی: شهر تبریز از سال ۱۳۵۱-۱۳۹۲). *بوم‌شناسی شهری*، ۱۱(۲۱)، ۱۹۵-۲۰۸.
۱۹. نوروزی، ح.، و محمدی‌دوست، س. (۱۳۹۷). بررسی ابعاد مختلف توسعه افقی شهر یاسوج و تأثیر آن بر اراضی کشاورزی پیرامون (با استفاده از مدل آنتروپی شانون و ضریب موران). *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۸(۳۲)، ۸۱-۹۲.

20. Al-Dousari, A., Mishra, A., & Singh, S. (2023). Land use land cover change detection and urban sprawl prediction for Kuwait metropolitan region, using multi-layer perceptron neural networks (MLPNN). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 26, 381-392.

21. Alzahrani, A., Aldossary, N., & Alghamdi, J. (2024). Observing the dynamics of urban growth of Al-Baha City using GIS (2006–2021). *Alexandria Engineering Journal*, 95, 114–131.
22. Bagheri, B., & Soltani, A. (2023). The spatio-temporal dynamics of urban growth and population in metropolitan regions of Iran. *Habitat International*, 136, 102797.
23. Biney, S., & Boakye, E. (2021). Urban sprawl and its impact on land use land cover dynamics of Sekondi-Takoradi metropolitan assembly, Ghana. *Environmental Challenges*, 4, 100168.
24. Chakraborty, A., Sikder, S., Omrani, H., & Teller, J. (2022). Cellular automata in modeling and predicting urban densification: revisiting the literature since 1971. *Land*, 11(7), 1113.
25. Chen, D., Lu, X., Hu, W., Zhang, Ch., & Lin, Y. (2021). How urban sprawl influences eco-environmental quality: Empirical research in China by using the Spatial Durbin model. *Ecological Indicators*, 131, 108113.
26. Chikowore, T., & Willemse, L. (2017). Identifying the changes in the quality of life of Southern African Development Community (SADC) migrants in South Africa from 2001 to 2011. *South African Geographical Journal*, 99, 86–112.
27. Dadashpoor, H., Azizi, P., & Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area. *Science of the Total Environment*, 655, 707–719.
28. Ding, Y., Jia, L., Wang, Ch., & Wang, P. (2024). Urban sprawl and its effects on water competition between building industry and residents: Evidence from 31 provinces in China. *Water-Energy Nexus*, 7, 26–38.
29. Ewing, R. H. (2008). Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review. In J. M. Marzluff, et al. (Eds.), *Urban ecology* (pp. 519–535). Berlin: Springer.
30. Frenkel, A., & Ashkenazi, M. (2008). Measuring urban sprawl: How can we deal with it? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 35(1), 56-79.
31. Gounaridis, G., Symeonakis, E., Choriantopoulos, I., & Koukoulas, S. (2018). Incorporating density in spatiotemporal land use/cover change patterns: the case of Attica, Greece. *Remote Sensing*, 10(7), 1034.
32. Hamidi, S., & Ewing, R. (2014). A longitudinal study of changes in urban sprawl between 2000 and 2010 in the United States. *Landscape Urban Planning*, 128, 72–82.
33. Hamidi, S., Ewing, R., Preuss, I. Dodds, A. (2015). Measuring sprawl and its impacts: An update. *Journal of Planning Education and Research*, 35(1), 35-50.
34. Hassan, Z., Shabbir, R., Ahmad, S. S., Malik, A. H., Butt, A., & Erum, S. (2016). Dynamics of land use and land cover change (LULCC) using geospatial techniques: a case study of Islamabad Pakistan, *SpringerPlus*, 5, 1–11.
35. Hou, W., Zhou, W., Li, J., & Li, C. (2022). Simulation of the potential impact of urban expansion on regional ecological corridors: A case study of Taiyuan, China. *Sustainable Cities and Society*, 83, 103933.

36. Jia, M., Zhang, H., & Yang, Zh. (2022). Compactness or sprawl: Multi-dimensional approach to understanding the urban growth patterns in Beijing-Tianjin-Hebei region, China. *Ecological Indicators*, 138, 108816.
37. Liang, L., Wang, Z., & Li, J. (2019). The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117649.
38. Liu, N., Liu, C., Xia, Y., & Da, B. (2018). Examining the coordination between urbanization and eco-environment using coupling and spatial analyses: A case study in China. *Ecological Indicators*, 93, 1163-1175.
39. Liu, Z., Liu, S., Qi, W., & Jin, H. (2018). Urban sprawl among Chinese cities of different population sizes. *Habitat International*, 79, 89-98.
40. Magidi, J., & Ahmed, F. (2019). Assessing urban sprawl using remote sensing and landscape metrics: A case study of City of Tshwane, South Africa (1984-2015). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 22, 335-346.
41. Marianno de Olivera, L., Costa de Mendonca, G., Costa, R. C. A., Leite de Camargo, R. A., Fernandes, L. F. S., Pacheco, A. L. F., & Pissarra, T. C. T. (2023). Impacts of urban sprawl in the Administrative Region of Ribeirão Preto (Brazil) and measures to restore improved landscapes. *Land Use Policy*, 124, 106439.
42. Mishra, A., & Arya, D. S. (2020). *Development of Decision Support System (DSS) for urban flood management: A review of methodologies and results*. Paper presented at the World Environmental and Water Resources Congress, Henderson, Nevada.
43. Mishra, A., Sharma, I., & Mehrotra, R. (2021). *Optimal design of water distribution network by reliability considerations*. Singapore: Springer.
44. Nazmfar, H., Esmaili, A., & Eshghi Chahar Burj, A. (2017). Investigating the trend of sparwl urban growth with an emphasis on density indicators of smart growth (Case study: The four regions of Urmia city). *Journal of Geography and Environmental Studies*, 6(22), 7-20
45. Rodrigue, J. P. (2016). *The geography of transport systems*. New York: Taylor & Francis.
46. Sasang Guite, L.T. (2019). Assessment of urban sprawl in Bathinda city, India. *Journal of Urban Management*, 8, 195-205.
47. Shafia, A. (2018). Urban growth modeling using Cellular Automata coupled with land cover indices for Kolkata Metropolitan region. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (pp. 1-9). Purposed-Led Publishing.
48. Simone Sass, K., & Alves Porsse, A. (2021). Urban sprawl and the cost of providing local public services: Empirical evidence for Brazilian municipalities. *Regional Science Policy & Practice*, 13, 1371-1387.
49. Steurer, M., & Bayr, C. (2020) Measuring urban sprawl using land use data. *Land Use Policy*, 97, 104799.
50. Tadesa Edosa, B., Geleta Erena, M., Nagasa Wolteji, B., Tolossa Werati, G., & Dangia Nagasa, M. (2024). Urban growth assessment using machine learning

- algorithms, GIS techniques, and its impact on biodiversity: The case of Sululta sub-city, Central Oromia, Ethiopia. *City and Environment Interactions*, 23, 100151.
51. United Nations. (2018). *World urbanization prospects*. Retrieved from <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
  52. Ujoh, F., Sumari, N. S., & Xu, G. (2020). On the absurdity of rapid urbanization: Spatio-temporal analysis of land-use changes in Morogoro, Tanzania, *Cities*, 107(102876), 1-12.
  53. UNHABITAT. (2016). *World cities report 2016: Urbanization and development-Emerging futures*. Retrieved from <https://unhabitat.org/world-cities-report-2016>
  54. Wang, C., Yu, M., & Gao, Q. (2017). Continued reforestation and urban expansion in the new century of a tropical Island in the Caribbean. *Remote Sensing*, 9(7), 731.
  55. Wang, R., Hou, H., & Murayama, Y. (2018). Scenario-based simulation of Tianjin city using a Cellular Automata-Markov model. *Sustainability*, 10(8), 2633.
  56. Wang, S. W., Munkhnasan, L., & Lee, W. K. (2021). Land use and land cover change detection and prediction in Bhutan's high altitude city of Thimphu, using cellular automata and Markov chain. *Environmental Challenge*, 2, 100017.
  57. Wilson, B., & Chakraborty, A. (2013). The environmental impacts of sprawl: Emergent themes from the past decade of planning research. *Sustainability*, 5(8), 3302–3327.
  58. Xun Liang, X. L. (2018). Delineating multi-scenario urban growth boundaries with a CA-based FLUS model and morphological method. *Landscape Urban Plan*, 2018, 47–63.
  59. 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.
  60. Zhang, D., Liu, X., Wu, X., Yao, Y., Wu, X., & Chen, Y. (2019). Multiple intra-urban land use simulations and driving factors analysis: A case study in Huicheng, China. *GI Science and Remote Sensing* 56(2), 282–308.
  61. Zhao, M., Zhou, Y., Li, X., Cheng, W., Zhou, Ch., Ma, T., Li, M., & Huang, K. (2020). Mapping urban dynamics (1992–2018) in Southeast Asia using consistent nighttime light data from DMSP and VIIRS. *Remote Sensing of Environment*, 248, 111980.
  62. Zhou, L., Gong, Y., Lopez-Carr, D., & Hunag, Ch. (2024). A critical role of the capital green belt in constraining urban sprawl and its fragmentation measurement. *Land Use Policy*, 141, 107148.
  63. Zhuang, Z., Li, K., Liu, J., Cheng, Q., Gao, Y., Shan, J., ..., & Chen, D. (2017). China's new urban space regulation policies: A study of urban development boundary delineations. *Sustainability*, 9(1), 45.