

# Spatial analysis and modeling of effective factors on texture inefficiency of Mashhad pilgrimage city

**Amir Baghban** - Assistant Professor, Department of Civil Engineering, University of Gonabad, Gonabad, Iran.

**Sajede Baghban** - PhD Student of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

**Mozhgan Sabet Teimouri**<sup>1</sup> - Assistant Professor, Department of Tourism Management and Planning, ITOR, ACECR, Mashhad, Iran.

---

Received: 29 January 2023

Accepted: 23 December 2023

## Highlights

- Mashhad's urban inefficiency problem follows a clustering pattern.
- The increase in informal settlements on the outskirts of Mashhad is due to microlithic structures and impenetrable textures.
- The  $G_i$  statistic highlights the location of cold clusters with lower inefficiency in the pilgrimage area.
- Small rented and unstable buildings exert a stronger influence on the inefficiency of structures than other factors.

---

## Extended abstract

### Introduction:

Cities are dynamic systems, constantly evolving under the influence of social, cultural, economic, and political factors. Urban inefficiencies, particularly in certain textures, pose significant challenges to urban planners. Inefficient urban textures represent areas where physical, functional, and social quality are severely lacking. These textures, often formed over long periods, fail to meet the needs of their residents. The city of Mashhad, Iran's second-largest metropolis, encompasses 6688 hectares of inefficient textures. These areas are marked by inadequate housing, inconsistent land use, and poor infrastructure, among other challenges, leading to a low quality of life for residents. This imbalance in physical development and population settlement poses numerous challenges. Hence, evaluating the vulnerability and inefficiency of these textures is critical. This study aims to investigate the spatial patterns of inefficiency in Mashhad's urban textures.

## 2-Theoretical Framework

Inefficient urban textures are sections of a city where infrastructure, buildings, streets, and other components become ineffective, causing a range of socio-economic and physical problems for residents. These inefficient urban areas can be categorized into five types:

**2-1- Informal settlements:** Primarily house rural migrants and the urban poor.

**2-2- Middle inefficient (worn-out) textures:** Parts of the city developed after the 1300s without adherence to architectural or urban planning standards.

---

<sup>1</sup> Corresponding author: [m.s.teimouri@acecr.ac.ir](mailto:m.s.teimouri@acecr.ac.ir)

**2-3-Historical city textures:** These sections hold historical value in urban planning and architecture but are now inefficient.

**2-4-Urban areas with a rural background:** Areas within the city that have not integrated with the broader urban fabric.

**2-5-Areas with incompatible urban use:** Locations where the current usage contradicts urban planning needs.

Understanding the development of these textures is crucial for assessing their inefficiency and the urban planning interventions required to address them.

### 3-Methodology

The study employed a descriptive-analytical approach, gathering data through extensive library research and literature reviews. The study area consisted of 6688 hectares of inefficient textures in Mashhad. To assess the level of inefficiency in these areas, the WSUM (Weighted Sum) technique was employed. Further spatial analysis was conducted using ArcGIS software, with a particular focus on spatial self-dependency patterns, analyzed through models like the Global Moran Model and the  $G_i$  statistic. Geographically weighted regression (GWR) was then used to model the spatial relationships between different factors contributing to urban inefficiency.

### 4-Results and Discussion

The results showed that informal settlements and marginal areas of Mashhad are more inefficient compared to the middle and central parts of the city. Analyzing the spatial pattern of inefficiency using the Global Moran method and  $G_i$  statistics revealed that the inefficiencies follow a cluster pattern. The Global Moran method produced a positive score of 0.1, with a z-score of 68.26 at a significance level of 99%. This indicates a significant clustering of inefficient textures. Further analysis with the  $G_i$  statistic showed a G value of 0.000120 and a z-score of 19.14, confirming a high-concentration clustering pattern of inefficiency. The spatial correlation analysis revealed that hot spots (high-concentration clusters) are located in the eastern, southeastern, and northwestern parts of the city, where informal settlements dominate. In contrast, cold spots (areas of low inefficiency) were concentrated in the central parts of the city, including the pilgrimage area. The spatial patterns in other parts of the city showed little or no significant clustering.

The geographically weighted regression (GWR) model revealed that microlithic buildings, rented housing, and unstable structures have a greater impact on the inefficiency of urban textures than other variables. The combination of spatial patterns and socio-economic factors suggests that the areas of Mashhad most in need of intervention are informal settlements and marginal areas.

### 5-Conclusion

While most studies on inefficient urban textures have utilized multi-criteria decision-making methods or statistical tests, few have focused on spatial analysis. This study introduced a new approach to understanding urban inefficiency by combining WSUM, Moran's global method, and the  $G_i$  statistic to assess spatial patterns. The findings highlight the severe inefficiency in Mashhad's informal and marginal areas compared to central areas.

Hot spots of inefficiency are concentrated in informal settlements on the city's eastern, northeastern, and northwestern margins, creating a cluster pattern of inefficiency. In contrast, the pilgrimage area and central parts of the city show fewer inefficiencies. The GWR model further emphasized that unstable buildings and rented houses are key drivers of inefficiency in these areas.

The study underscores the importance of spatially targeted interventions, especially in informal settlements and marginal areas. Given the diverse types of inefficiencies across the city, urban planners must adopt differentiated strategies when

addressing various forms of urban inefficiency. Addressing these issues in informal settlements should be a priority to improve the overall quality of life and urban function in Mashhad.

**Keywords:**

Inefficient textures, Spatial dependence, Geographically weighted regression, Mashhad, Urban planning

**Citation:** Baghban, A., Baghban, S., Sabet Teimouri, M. (2024). Spatial analysis and modeling of effective factors on texture inefficiency of Mashhad pilgrimage city, *Motaleate Shahri*, 13(51), 33–48. <https://doi.org/10.22034/urbs.2024.138597.4900>.

**Copyrights:**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



## تحلیل فضایی و مدل سازی عوامل موثر بر ناکارآمدی بافت شهر زیارتی مشهد

امیر باغبان - استادیار گروه عمران، مجتمع آموزش عالی گناباد، گناباد، ایران.  
ساجده باغبان - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.  
مژگان ثابت تیموری<sup>۱</sup> - استادیار گروه مدیریت و برنامه ریزی گردشگری، پژوهشکده گردشگری جهاد دانشگاهی، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۹ بهمن ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: ۰۲ دی ۱۴۰۲

### چکیده

شهر مشهد، کلانشهری مذهبی و کانون گردشگری زیارت در کشور است که طی دوره‌ای بسیار کوتاه، با هدف توسعه و مدرن سازی و بدون برنامه ریزی های آینده نگرانه، نسبت به تغییر بافت شهری به ویژه در محدوده حرم مطهر امام رضا (ع) اقدام شده است. در حالی که مدل سازی ناکارآمدی بافت های شهری، امکان شناسایی عوامل مؤثر در بهینه سازی بافت های قدیمی را دارا بوده، از این مزیت در برنامه ریزی توسعه ای این شهر زیارتی استفاده نشده است. به این منظور، پژوهشی با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با استفاده از روش جمع وزنی و روش های آمار فضایی (تکنیک خودهمبستگی فضایی و رگرسیون وزنی جغرافیایی)، با هدف بررسی الگوی فضایی ناکارآمدی در شهر مشهد انجام شد که با تحلیل فضایی و پهنه بندی بافت های ناکارآمد، به شناسایی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی این شهر اقدام نمود. نتایج حاصل از تکنیک جمع وزنی، بیانگر ناکارآمدی بیشتر پهنه های حاشیه ای شهر مشهد، نسبت به مناطق میانی بود. همچنین کاربرد تکنیک موران در این پژوهش نشان داد که این ضریب در بافت های ناکارآمد، مثبت (۰/۱) بود که بیانگر پیروی بافت های ناکارآمد این شهر از توزیع خوشه ای است. از سوی دیگر، محاسبه آماره گیتس-اورد-جی نیز بیانگر تمرکز بالای خوشه های ناکارآمد با غالبیت خوشه های داغ (حدود ۳۰ درصد) بود. نتایج حاصل از مدل سازی متغیرهای پژوهش نیز بیانگر تأثیر دو متغیر ریزدانه گی، نسبت واحدهای استیجاری و تعداد ساختمان های کم دوام بر ناکارآمدی بافت ها بود. نتیجه برازش مدل های مورد استفاده در این پژوهش نشان داد که میزان ناکارآمدی، توزیع خوشه ای و عوامل مؤثر بر توزیع خوشه ای بر ناکارآمدی بافت های غیررسمی و حاشیه ای، بیش از بافت های مرکزی بود که این نتیجه بر اولویت نیاز به مداخله مؤثر در بافت های حاشیه ای به عنوان چشم انداز ورود گردشگران و زائران پیاده به شهر مشهد تأکید داشته و ضرورت توجه به تغییر راهبردهای مورد نظر متناسب با انواع بافت های ناکارآمد را یادآور می شود.

**واژگان کلیدی:** بافت ناکارآمد، خودهمبستگی فضایی، رگرسیون وزنی-جغرافیایی، گردشگری مذهبی، گیتس-اورد-جی.

### نکات برجسته

- پیروی مسئله ناکارآمدی در شهر مشهد از الگوی خوشه ای.
- افزایش سکونتگاه های غیررسمی حاشیه شهر مشهد به دلیل ریزدانه گی و نفوذناپذیری بافت.
- موقعیت حوزه زیارتی منطبق بر خوشه های سرد با ناکارآمدی کمتر براساس آماره G-i.
- تأثیر بیشتر ساختمان های کوچک اجاره ای و ناپایدار نسبت به سایر متغیرها بر ناکارآمدی سازه ها.

## ۱. مقدمه

امروزه با توجه به رشد روزافزون شهرها، مسائل شهری بیش از هر زمان دیگری مد نظر قرار گرفته است (Meliciani, 2005: 2). شهر، دارای نظامی پویاست و فضای شهر تحت تأثیر روابط اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی همواره در حال تغییر و تحول است (Bottero et al, 2020). در این میان، بافت‌های ناکارآمد شهری، یکی از مسائل اصلی پیش‌روی شهرسازان و برنامه‌ریزان شهری است. بافت‌های ناکارآمد شهری، مناطقی از جغرافیای شهرند که در فرایندی طولانی شکل گرفته و دارای نارسایی‌های متعدد و متنوعی هستند که بر شرایط کالبدی، کارکردی و کیفیت زندگی جمعی در این مناطق تأثیر جدی دارند. این بافت‌ها از نظر ساختاری و عملکردی دچار کمبودهایی هستند و در بیشتر موارد پاسخگوی نیاز ساکنان خود نیستند (Izadfar et al, 2020; Nourideh Bozorg et al, 2019). بافت ناکارآمد شهری به عنوان بیماری شهری شناخته می‌شود که بر اساس دسته‌بندی صورت گرفته توسط شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهری ایران شامل (۱) بافت‌های ناکارآمد میانی (فرسوده)، (۲) بافت‌های تاریخی، (۳) سکونتگاه‌های غیررسمی، (۴) اراضی با کاربری ناهمگون شهری و (۵) هسته‌های روستایی است (Andersen, 2009; Rahnama, 2003). منظور از بافت ناکارآمدی و کاهش کارایی یک بافت نسبت به کارآمدی سایر بافت‌های شهری است که یا به سبب قدمت و یا فقدان برنامه توسعه و نظارت فنی بر شکل‌گیری آن بافت به وجود می‌آید. بنابراین، ناکارآمدی را می‌توان حاصل تضعیف در هریک از ابعاد کالبدی، اقتصادی و اجتماعی در محیط زندگی دانست که در نهایت موجب ناکارآمدی دیگر بخش‌ها و جدایی فیزیکی و عملکردی آن محدوده از دیگر بخش‌های شهری خواهد شد (Korkmaz & Balaban, 2020; Gao et al, 2019). بر این اساس، می‌توان گفت که ناکارآمدی، یک فرایند فزاینده، دارای اثرات جمعی با رابطه بازخوردی میان وجوه کارکردهای شهری است که با آسیب‌رسانی موردی به شهر آغاز شده و از دغدغه‌های اصلی نظام مدیریتی در تمام جهان است. در این خصوص هر کشور متناسب با میزان توسعه یافتگی و هم‌نواخت با موضوع ناکارآمدی و شدت آن تدابیر متفاوتی را اتخاذ می‌نماید (Hoskara & Tanrikul, 2019; Ministry of Roads and urban development, 2015).

در حال حاضر بیش از ۲۵ درصد جمعیت ایران در محدوده بافت‌های ناکارآمد شهری سکونت دارند (Ministry of Roads and urban development, 2015) که این مسئله بیانگر اهمیت موضوع برنامه‌ریزی برای این محدوده‌هاست که بدون توجه به معیارهای شهرسازی و معماری در جهت خلاف واحدهای زیستی پدیدآمده و چهره بی‌هویتی را برای شهرها به ارمغان آورده است. بنابراین، برای جلوگیری از ادامه روند کاهش مطلوبیت‌های محیطی و کیفیت زندگی شهروندان و همچنین جلوگیری از تکرار تجربه‌ها و برنامه‌ریزی‌های نادرست شهری، تعیین محدوده‌های بافت‌های ناکارآمد و مطالعه بر روی آنها ضروری است.

در این میان شهر مشهد به عنوان دومین کلانشهر ایران با شش هزار و ۶۸۸ هکتار بافت ناکارآمد (Mashhad Municipality, 2019) در فرایند گسترش بی‌رویه کالبدی و استقرار نامتعادل جمعیت قرار گرفته است

که سطح پایین کیفیت زندگی در آنها، بافت‌های یادشده را با چالش‌ها و مشکلاتی از جمله مسکن نامناسب، کاربری‌های ناسازگار، عدم دسترسی به امکانات و خدمات، نبود زیرساخت‌های مناسب و سایر مشکلات روبه‌رو کرده است (Urban Regeneration Organization of Iran, 2018). به طور کلی، درآمد سرانه ساکنان این محدوده‌ها کمتر، نرخ بیکاری در آنها بیشتر و تعداد واحدهای مسکونی کم دوام و تراکم نفر در واحد مسکونی در این بافت، بالاتر از میانگین شهری است. از منظر اجتماعی نیز بالا بودن ناهنجاری‌های اجتماعی و زمینه بروز آن نسبت به میانگین شهری، مشهود است. با توجه به این که هویت تاریخی و فرهنگی در این محدوده‌ها مورد بی‌توجهی قرار گرفته، منزلت اجتماعی در این نواحی کاهش یافته و این مسئله منجر به جایگزینی اقشار فرودست گردیده است.

گردشگری مذهبی یا زیارت نیز در شهر مشهد، به عنوان یکی از مهم‌ترین محرک‌های بروز تغییرات سریع و بزرگ‌مقیاس به شمار می‌آید. این شاخص علاوه بر تأثیر بسیار زیاد بر توسعه بافت‌های میانی و حاشیه‌ای مشهد، سبب تغییرات جدی در بافت مرکزی و میانی شهر به منظور توسعه حرم مطهر، بهبود دسترسی زائرین و ارائه تسهیلات به آنها شده است. هرچند این شرایط، میزان ناکارآمدی بافت را کاهش داده، اما شاخص مهاجرت‌پذیری شهر را افزایش داده و با اسکان دادن مهاجران در حاشیه شهر، گسترش این پهنه‌ها را در پی داشته است. بنابراین آسیب‌شناسی عوامل بروز ناکارآمدی در این کلانشهر مذهبی، امری حائز اهمیت به شمار می‌رود.

براین اساس، این پژوهش با هدف بررسی الگوی فضایی ناکارآمدی در شهر زیارتی مشهد، بر مبنای مطالعه و تحلیل عوامل مؤثر بر ناکارآمدی و انتخاب رویکرد مناسب برای کاهش ناکارآمدی بافت این شهر در راستای پاسخ به پرسش‌های زیر صورت گرفته است:

۱- الگوی فضایی ناکارآمدی در شهر مشهد چگونه است؟  
۲- اثرگذاری متغیرها در ناکارآمدی بافت‌های شهر مشهد به چه صورت است؟

در راستای پاسخ به سئوالات فوق، ابتدا وضعیت پهنه‌بندی بافت‌های ناکارآمد شهر مشهد ارزیابی شده و الگوی فضایی ناکارآمدی این شهر شناسایی شده است. سپس متغیرهای تأثیرگذار احصاء و نحوه اثرگذاری آنها بر ناکارآمدی بافت‌های کلانشهر زیارتی مشهد تبیین شده است.

## ۲. چارچوب نظری

بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری، مناطقی از شهر است که در طی سالیان گذشته عناصر متشکله آن اعم از تأسیسات روبنایی، زیربنایی، ابنیه، مستحذات، خیابان‌ها و دسترسی‌ها، دچار فرسودگی و ناکارآمدی شده و ساکنان آن از مشکلات متعدد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی رنج می‌برند. وزارت راه و شهرسازی محدوده‌ها و محلات ناکارآمد را به پنج دسته زیر تقسیم‌بندی نموده است (۱) سکونتگاه‌های غیررسمی: این بخش از شهر عمدتاً جمعیت مهاجر روستایی و اقشار تهیدست را در خود جای داده‌اند. این بافت‌ها توسط مالکان خرد یا بزرگ تفکیک شده‌اند و اقشار کم‌درآمد شهری و یا مهاجران بی‌بضاعت در آن ساکن شده‌اند. (۲) بافت‌های ناکارآمد

میانی (فرسوده): این بافت‌ها بخش‌هایی از شهر را در بر می‌گیرند که بعد از سال ۱۳۰۰ شمسی توسعه یافته و بدون برنامه قبلی یا با کیفیت نازل و بدون رعایت حداقل موازین معماری و شهرسازی ایجاد شده‌اند. (۳) محدوده تاریخی شهرها: ساختار و قسمت عمده اجزای تشکیل دهنده این بخش از شهر، ابنیه و فضاهای دست نخورده باقی مانده و دارای ارزش تاریخی شهرسازی و معماری‌اند. (۴) پهنه‌های شهری با پیشینه روستایی: این دسته از بافت‌ها به دلیل توسعه نامتناسب شهرها در درون بافت‌های شهری واقع شده و به لحاظ کارکردی کاربری با بافت مجاور خود در تقابل قرار گرفته‌اند. (۵) پهنه‌های با کاربری ناسازگار شهری: گستره‌هایی با کاربری نامتناسب و بخش‌هایی از شهر هستند که کاربری موجود آنها با کارکرد شهری مغایرت دارد (Ministry of road & urban development, 2015; Rahnama, 2009). بافت‌های ناکارآمد شهری برای ارائه شرایط زیست معاصر، نیاز به مداخله دارند. تاکنون انواع مختلفی از روش‌های مداخله و برخورد در بافت‌های ناکارآمد شهری تجربه شده که می‌تواند در سه رویکرد کلی زیر دسته‌بندی شود: (۱) ساماندهی بافت، (۲) حفاظت از بافت و (۳) دخالت در بافت. هریک از این رویکردها و مداخلات اهداف متفاوتی را دنبال نموده و اقدامات متنوعی را نیز شامل می‌شوند. بنابراین در مواجهه با هر بافت شهری در بدو امر و پس از شناخت مسائل و علل ناکارآمدی، می‌توان یک یا چند شیوه را در قالب راهبرد مداخله به کارگرفت (Habibi & Maghsoudi, 2012). همچنین سیر تکامل سیاست‌های مداخله در بافت‌های ناکارآمد و پارادایم‌های نوین از جمله بازآفرینی پایدار، هرگونه مداخله‌ای را مشروط بر شناسایی پتانسیل‌ها و ضعف‌های خاص یک مکان مجاز می‌داند. در واقع بازآفرینی پایدار شهری، راه حلی برای دستیابی به سرزندگی اقتصادی، برابری اجتماعی و سلامت اکولوژیکی در شهرها محسوب شده و برای حل معضلات پیچیده و چندبعدی شهرها، از جمله محله‌های ناکارآمد مورد توجه قرار گرفته‌است. باتوجه به این که از سال ۱۳۹۸ رویکرد بازآفرینی پایدار شهری در شهر مشهد با تأسیس دفترهای تسهیلگری آغاز شده، نتایج پژوهش پیش‌رو می‌تواند در عملکرد بهینه این بخش، مؤثر واقع شود.

شاخص (مؤلفه‌های متفاوتی بر ناکارآمدی بافت‌های مورد مطالعه تأثیرگذارند که این مقاله، مطالعات را در قالب تصویر شماره ۱ بررسی نموده‌است. بررسی‌ها بیانگر این است که شهر مشهد به دلیل وجود حرم مطهر امام رضا (ع)، مسیر تحول دیگری را در فرآیند توسعه دنبال کرده و شاخص مؤثر بر تغییر بافت مرکزی مشهد که دربردارنده بافت تاریخی-مذهبی-تجاری شهر است، کمی متمایز از شهرهای معمول بوده، اما با توجه به این که این بافت با سایر بافت‌های شهر مورد مقایسه قرار گرفته، از مؤلفه‌های یکسانی برای سنجش میزان ناکارآمدی آن استفاده شده‌است.

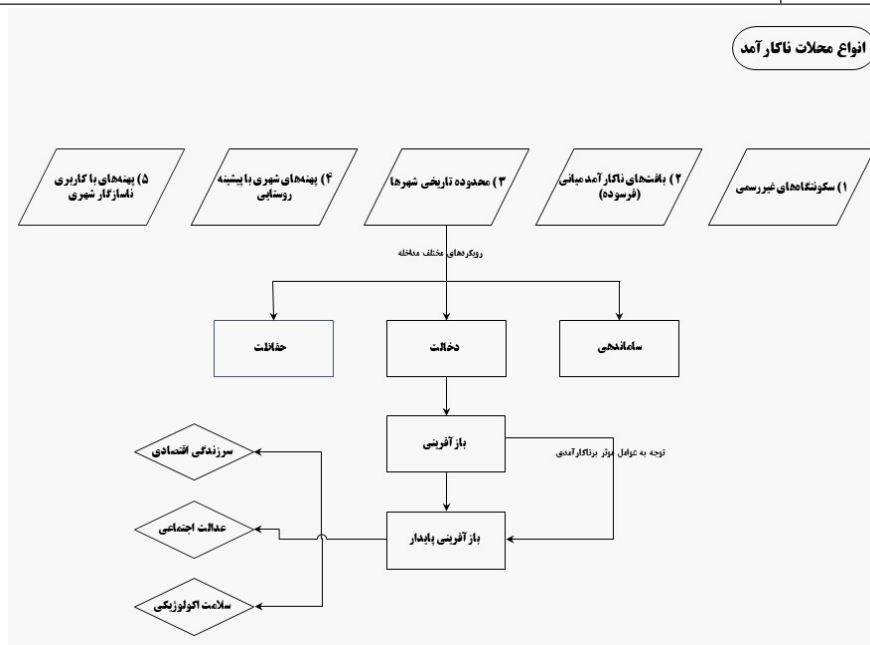
از آنجاکه سرعت رشد و توسعه شهرها در تمام جهان به طور چشمگیری افزایش داشته، بافت‌های ناکارآمد و حل مسائل مرتبط با آن در تمام جهان یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیریت شهری محسوب می‌شود و تحقیقات مختلفی در ارتباط با آنها صورت گرفته‌است. این تحقیقات و نتایج مربوط به آنها در هر کشور به تناسب شرایط آن کشور متفاوت است. اما از آنجا که برخی تجارب می‌تواند

راهگشایی برای حل این گونه مسائل باشد، در ادامه به بررسی آنها پرداخته شده؛ تحقیقاتی که درمورد این گونه بافت‌ها صورت گرفته یا به طور کلی در رابطه با بافت‌های ناکارآمد است و یا به عنوان تقسیمات پنج‌گانه یادشده بر یکی از انواع آن متمرکز شده‌است. به طور مثال رضایی شهابی و همکاران، ناکارآمدی و آسیب‌پذیری بافت منطقه ۱۷ تهران در برابر فرونشست زمین را مطالعه نموده‌اند (Rezaeishahabi et al, 2023). همچنین گارسیا-آیلون (García-Ayllon) در پژوهش خود، نرخ رشد شتابان شهرهای آمریکای لاتین را بر افزایش حاشیه نشینی و مشکلات ناشی از آن مؤثر دانسته‌است. او به مقایسه و ارزیابی پنج شهر آمریکای لاتین پرداخته و نرخ رشد و میزان توسعه آنها را با استفاده از الگوهای توسعه شهری ارزیابی نموده‌است (García-Ayllon, 2016). آلیوبی و مانول (Alpopi and Manole) نیز در پژوهشی با عنوان بازآفرینی یکپارچه شهری، به یافتن راه‌حلی برای احیای مجدد شهرها بر بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد، فارغ از نوع آن پرداخته و مسائل و روش‌های تقلیل آنها را در چند کشور اروپایی مقایسه نموده‌اند (Alpopi and Manole, 2013). در ایران نیز شیری و معروف نژاد، بافت‌های ناکارآمد شهری را از منظر اجتماعی در شهر اهواز با استفاده از آزمون T تک نمونه بررسی نموده‌اند (Shiri & Maroufnejad, 2017). برک‌پور و بهرامی نیز قابلیت سنجی توسعه مجدد در بافت‌های ناکارآمد شهری بر مبنای مدل AHP در یکی از محلات شهر تهران را مطالعه نموده‌اند (Barakpour & Bahrami, 2011). در این تحقیقات و تحقیقات مشابه از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی به ندرت استفاده شده‌است. از جدیدترین مطالعات صورت گرفته با استفاده از این روش در موضوعات مرتبط با علوم شهری می‌توان به کاربرد آن در شناسایی متغیرهای تعیین‌کننده شکل شهر در شهرک‌های چینی (Li et al, 2019) و تدوین مدل سیستم حمل و نقل پایدار در منطقه شهری جاکارتا نام برد (Nadi et al, 2019). همچنین از این روش برای ارزیابی رفتار سفر دو گروه از افراد کم درآمد مرکز و پیرامون شهر در هنگام رانندگی استفاده شد (Lucasa et al, 2018). تأثیر دسترسی‌ها بر قیمت مسکن در شهر دالیان چین نیز با همین روش، مورد بررسی قرار گرفته‌است (Jun et al, 2018). در ایران نیز از رگرسیون وزنی جغرافیایی برای تحلیل فضایی تاب‌آوری محلات ناکارآمد شهر مشهد استفاده شده‌است (Ajza Shokouhi & Baghban, 2020). توزیع خدمات عمومی بر مبنای عدالت اجتماعی در شهر سقز نیز با روشی مشابه، ارزیابی شد (Malekshahi & Vakili, 2017). به همین منظور و در راستای احصای متغیرها در پژوهش پیش‌رو، متغیرهای مورد مطالعه در تعدادی از پژوهش‌های پیشین در قالب جدول شماره ۱ ارائه شده‌است.

تحلیل فضایی بافت‌های ناکارآمد در شهرهای ایران، تاکنون چندان مورد توجه پژوهشگران واقع نشده‌است. اما الگویابی و مدل‌سازی این پدیده می‌تواند تأثیر بسزایی در برنامه‌ریزی این بافت‌ها داشته باشد. بنابراین استفاده از این مدل در بافت‌های ناکارآمد شهری ایران، نقطه تمایز این پژوهش با سایر پژوهش‌های انجام شده به شمار می‌آید.

جدول شماره ۱: متغیرهای مورد مطالعه در پژوهش‌های پیشین

ردیف	پژوهشگر	متغیر مورد مطالعه
۱	Rezaeishahabi et al (2023)	کیفیت ساختمان، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، سازه ساختمانی، عرض معابر، دسترسی به خدمات
۲	Samiei and Sayafzadeh (2016)	کاربری اراضی، نرخ اشغال ساختمان، شبکه دسترسی، تراکم ساختمانی، تعداد طبقات، سازه ساختمان، قدمت ساختمان، کیفیت ساختمان
	Alpopi and Manole (2013)	تراکم ساختمانی، کیفیت زندگی، کیفیت فضاهای عمومی، کیفیت خدمات و زیرساخت‌های شهری، ساختار حمل و نقل، کیفیت و کمیت فضای سبز
۳	Ajza Shokouhi & Baghban (2020)	نرخ سواد، نرخ فعالیت، نرخ اشتغال، تحصیلات، سن ساختمان، اسکلت ساختمان، شبکه دسترسی، تعداد واحدهای تک خانواری
۴	IsaLou et al (2014)	قدمت ابنیه، کیفیت ابنیه، اسکلت ابنیه، نظام تفکیک، نسبت باسواد، تعداد خانوار، بعد خانوار، مالکیت بنا، کاربری اراضی
۵	Barakpour & Bahrami (2011)	ریزدانگی، نفوذناپذیری، ناپایداری، بافت ارگانیک، پایین بودن میانگین تعداد طبقات، پایین بودن گرایش به نوسازی، ناسازگاری کاربری‌ها، دسترسی به فضاها و تسهیلات، تراکم جمعیت، سواد، نسبت جنسی، وجود اراضی بایر و مخروبه، محوطه‌های آلوده و رها شده



تصویر شماره ۱: چارچوب نظری پژوهش

### ۳. روش

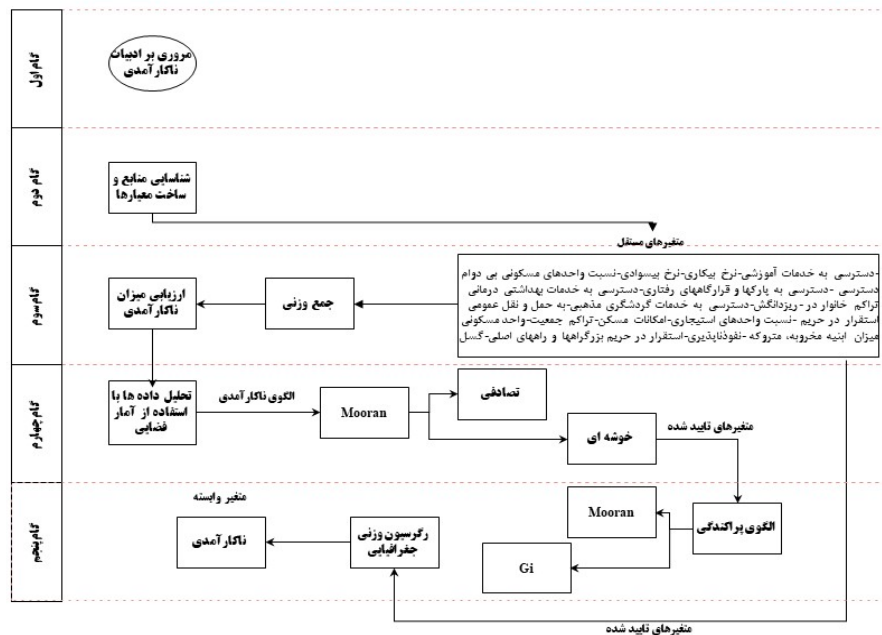
پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. شاخص‌های مورد استفاده، بر اساس مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای گردآوری شدند (تصویر شماره ۱). با توجه به این که دسترسی به تمامی داده‌ها و اطلاعات مؤثر بر ناکارآمدی بافت‌های شهری مصوب وزارت راه و شهرسازی (۱۳۸۵) امکان‌پذیر نیست، متغیرهای مورد بررسی بر اساس آخرین نسخه از بانک اطلاعاتی شهر مشهد (با توجه به آمارگیری سال ۱۳۹۵) و مبتنی بر مؤلفه‌های ناکارآمدی مورد استفاده در تحلیل سایر مطالعات بود. از آنجاکه این داده‌ها در مقیاس بلوک‌های شهری طبقه‌بندی شده‌اند، مقیاس سنجش در این پژوهش نیز متغیرهای مورد بررسی در مقیاس بلوک بود. جامعه آماری پژوهش، شامل تمام بافت‌های ناکارآمد مصوب شهرداری مشهد در سال ۱۳۹۵ بود. به منظور بررسی میزان ناکارآمدی بلوک‌ها از تکنیک جمع وزنی و برای تحلیل رابطه توزیع ناکارآمدی، از ابزارهای آمار فضایی در نرم‌افزار ArcGIS استفاده شد. سپس الگوی ناکارآمدی با استفاده از تکنیک خودهمبستگی فضایی تحلیل شد. با توجه به وجود مدل‌های متفاوت اندازه‌گیری

آماره‌های خودهمبستگی فضایی، از مدل موران جهانی و آماره  $G_i^*$ ، به دلیل تناسب بیشتر با ویژگی‌های شهر مشهد (از جمله گستردگی بافت ناکارآمد و تنوع شاخص‌های ناکارآمدی در هریک از پهنه‌ها) و مؤلفه‌های قابل دستیابی مربوطه، استفاده شد. در پایان مدل‌سازی روابط فضایی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی بافت‌های این شهر، با رگرسیون وزنی جغرافیایی انجام شد.

#### ۳.۱. تکنیک جمع وزنی<sup>۱</sup>

مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره که به مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه و مدل‌های تجزیه و تحلیل چندشاخصه تقسیم می‌شوند، روش‌هایی هستند که با استفاده از آنها می‌توان مجموعه‌ای از معیارهایی که ممکن است با یکدیگر در تضاد باشند را رتبه‌بندی نمود. برای این نوع تصمیم‌گیری‌ها، مدل‌های بسیار زیادی ارائه شده که تکنیک جمع وزنی یکی از آن مدل‌هاست. این مدل یکی از بهترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه محسوب می‌شود. اگر

1 1. WSUM



تصویر شماره ۲: مراحل انجام پژوهش

### ۳.۳.۳ انواع معیارهای خودهمبستگی فضایی

#### ۳.۳.۳.۱ شاخص موران

یکی از معیارهایی که می‌توان توسط آن خودهمبستگی فضایی را توصیف نمود، آماره موران جهانی است که از رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$I = \frac{n}{s} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$x_i$  و  $x_j$ : متغیر فاصله‌ای یا نسبی در محله‌های شهری  $i$  و  $j$

$\bar{x}$ : میانگین متغیر

$n$ : تعداد محله‌های شهری

$s$ : مجموع تمام ضرایب

وزن  $w_{ij}$  ضریب موران بین  $i-1$  تا  $i+1$  متغیر است.  $i-1$  برابر تعامل فضایی منفی و  $i+1$  برابر تعامل فضایی مثبت است. اگر تعامل فضایی وجود نداشته باشد، ضریب موران صفر محسوب می‌شود.

#### ۳.۳.۳.۲ شاخص $G_i$ یا لکه‌های داغ

با توجه به این که شاخص موران جهانی تنها نوع الگو را مشخص می‌کند، به منظور نشان دادن توزیع فضایی الگوی حاکم بر فرسودگی، از تحلیل لکه‌های داغ آماره گیتس-آورد-جی<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. امتیاز  $Z$  محاسبه شده نشان می‌دهد در کدام قسمت‌ها مقادیر زیاد یا کم خوشه‌بندی شده‌اند. این شاخص در حقیقت هر عارضه را در چارچوب عوارضی در نظر می‌گیرد که در مجاورت آن قرار دارند. برای این که یک عارضه لکه داغ تلقی شود و از نظر آماری در سطح معناداری قرارگیرد، باید خود و عوارضی که در مجاورت آن قرار دارند، دارای مقادیر بالایی باشند. آماره گیتس-آورد-جی<sup>۲</sup> به صورت رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

در این مدل  $M$  گزینه و  $N$  شاخص وجود داشته باشد، بهترین گزینه آن است که بر اساس رابطه ۱ بیشترین جمع را به خود اختصاص دهد (Chandradas et al, 2012 و (Soo<sup>۱</sup>, 2004):

$$WSUM = \sum_{j=1}^N w_j q_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه،  $WSUM$  عبارت است از مجموع امتیاز بهترین گزینه،  $N$  تعداد شاخص‌های تصمیم‌گیری،  $q_{ij}$  ارزش واقعی  $i$  امین گزینه تحت  $j$  امین شاخص و  $w_j$  نیز وزن اهمیت  $j$  امین شاخص است.

### ۳.۳.۲ خودهمبستگی فضایی

خود همبستگی فضایی، ابزار تحلیلی ارزشمندی است برای این‌که چگونه الگوهای فضایی در طول زمان تغییر می‌کنند. در طبقه‌بندی الگوهای فضایی خواه خوشه‌ای، پراکنده و یا تصادفی، می‌توان بر چگونگی نظم و ترتیب قرارگیری واحدهای ناحیه‌ای متمرکز شد. خود همبستگی فضایی قوی به مفهوم این است که ارزش صفات پدیده‌های جغرافیایی به طور قوی با یکدیگر رابطه دارند. اگر ضرایب ویژه پدیده‌های جغرافیایی، ارتباط و نظم ظاهری مشخصی نداشته باشند، گفته می‌شود دارای ارتباط فضایی ضعیف و یا دارای الگوی تصادفی هستند (Rahnema & Zabihi, 2011).

1 Soo, Y. Houng. 2004. toward the development of a DSS for emergency vehicle preemption and transit signal priority investment planning, dissertation submitted to the faculty of the virgina polytechnic institute and state university partial fulfillment of the requirements for the degree of PHD of philosophy

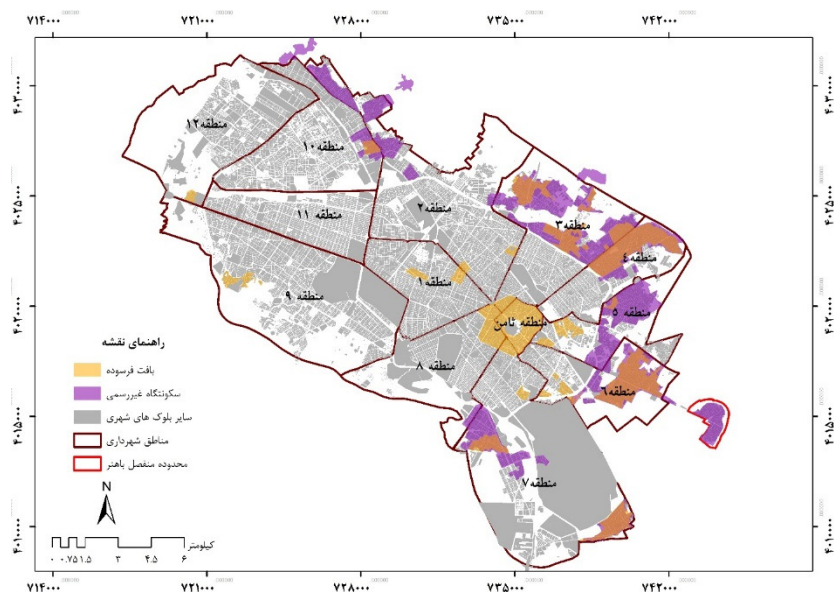


$$\hat{y} = \beta_0(\mu_i v_i) + \sum_k \beta_k(\mu_i v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad \text{رابطه (۶)}$$

در این رابطه  $(\mu_i v_i)$  مختصات هر موقعیتی از است. محل تقاطع برای موقعیت  $(\mu_i v_i)$ ، پارامتری محلی است که متغیر مستقل  $x_k$  را در موقعیت تخمین می‌زند و  $\varepsilon_i$  خطای تصادفی با فرض  $N(0, \sigma^2)$ ، فرض نرمال بودن است.

#### ۴. محدوده مورد مطالعه

شهر مشهد، مرکز استان خراسان رضوی، در شمال شرقی ایران قرار دارد. این شهر دارای سیزده منطقه شهرداری است و جمعیتی معادل سه میلیون و ۵۷ هزار و ۶۷۹ نفر را در خود جای داده است. (Mashhad municipality, 2016; Farnahad, 2008) باتوجه به تقسیم بندی بافت‌های ناکارآمد (فرسوده، تاریخی، غیررسمی، ناهمگون و هسته‌های روستایی) در تصویر شماره ۳ بافت‌های فرسوده میانی شامل بافت فرسوده، بافت تاریخی و اراضی با کاربری ناهمگون شهری است. همچنین سکونتگاه‌های غیررسمی نیز علاوه بر سکونتگاه‌های غیررسمی، هسته‌های روستایی و بافت فرسوده را نیز دربرگرفته است. براین اساس، حدود شش هزار و ۶۸۸ هکتار از مشهد را بافت ناکارآمد تشکیل داده است.



تصویر شماره ۳: محدوده مورد مطالعه

تا ۱۰۴ بود که به صورت طبقات مساوی در ۵ طیف (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) طبقه‌بندی شدند. در جدول شماره ۱، درصد بافت‌های ناکارآمد موجود در هر یک از این طبقات مشخص شد. مطابق این جدول، ۴۹ درصد از بافت‌های ناکارآمد در گروه بافت‌هایی با ناکارآمدی بسیار کم قرار گرفته، در مقابل تنها یک درصد از بافت‌های ناکارآمد در گروه بافت‌های با ناکارآمدی بسیار زیاد قرار داشتند. با توجه به این موارد، در مراحل بعد به تحلیل فضایی این بلوک‌ها پرداخته شد.

#### ۵. یافته‌ها

##### ۵.۱. محاسبه میزان ناکارآمدی

به منظور محاسبه میزان ناکارآمدی در بلوک‌های ناکارآمد شهر مشهد، ابتدا تمامی داده‌های مربوط به معیارهای ارائه شده در تصویر شماره ۱ استاندارد شدند تا امکان مقایسه آنها فراهم شود. سپس جمع جبری داده‌ها برای هر بلوک به صورت مجزا در محیط نرم‌افزار ArcGIS تعیین شد. پس از آن، مقدار ناکارآمدی هر بلوک به وسیله تکنیک جمع وزنی<sup>۲</sup> محاسبه شد. مقدار ناکارآمدی به دست آمده برای بلوک‌ها در بازه ۰/۴

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{s \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{ij})^2}{n-1}}} \quad \text{رابطه (۳)}$$

در این رابطه،  $x_i$  مقدار خصیصه برای عارضه  $i$ ،  $w_{ij}$  وزن فضایی میان عارضه  $i$  و  $n$  تعداد کل عارضه‌هاست.

همچنین مقادیر  $\bar{x}$  و  $s$  در رابطه شماره ۳، از رابطه ۴ و ۵ محاسبه می‌شوند.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۵)}$$

##### ۳.۳.۳. رگرسیون وزنی جغرافیایی<sup>۱</sup>

رگرسیون وزنی جغرافیایی، یک تکنیک آماری فضایی است. برای تحلیل ناهمسانی فضایی هنگامی رگرسیون زمانی به کار می‌رود که واحد سنجش متغیر از مکانی به مکان دیگر تغییر می‌کند. این مدل به صورت رابطه ۶ تعریف می‌شود:

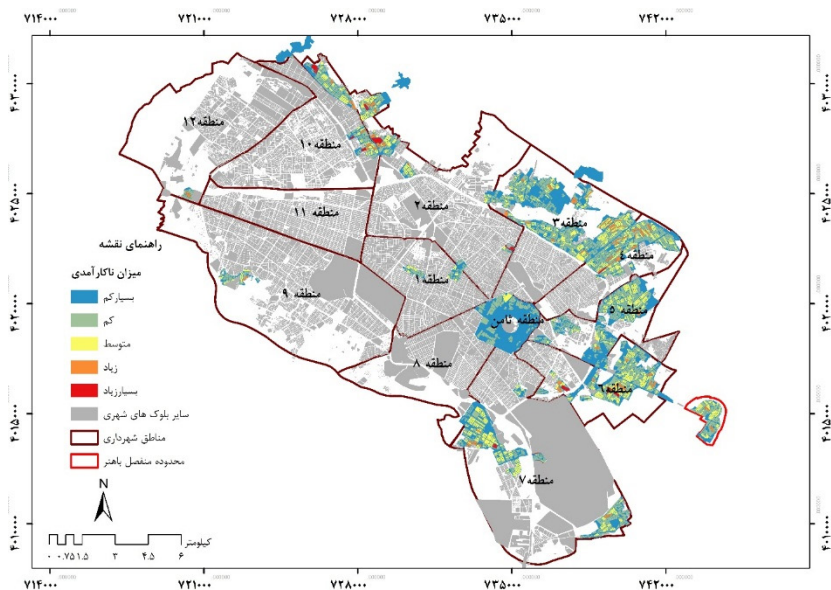
- 1 GWR
- 2 WSUM

جدول شماره ۲: طبقه‌بندی بلوک‌های ناکارآمد

ردیف	مقدار ناکارآمدی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت از بافت ناکارآمد
۱	بسیار کم	۲۳۱۹	۴۹
۲	کم	۱۴۶۹	۳۱
۳	متوسط	۱۳۸	۱۶
۴	زیاد	۱۵۲	۳
۵	بسیار زیاد	۴۵	۱
	مساحت کل (بدون احتساب معابر)	۴۷۲۳	۱۰۰

پهنه‌های غیررسمی حاشیه شهر متمرکز شده و محلات مرکزی شهر از ناکارآمدی کمتری برخوردارند.

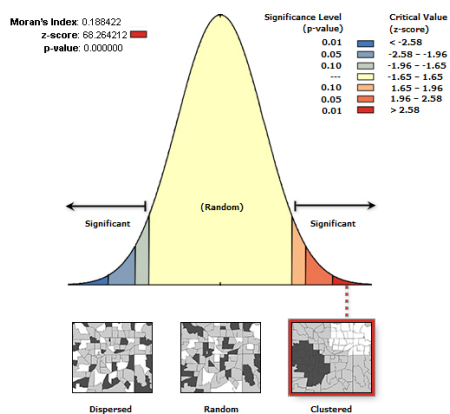
میزان ناکارآمدی هریک از بلوک‌ها در تصویر شماره ۴ قابل مشاهده است. براساس این نقشه، بافت‌های با ناکارآمدی بیشتر، در



تصویر شماره ۴: پهنه بندی ناکارآمدی بافت شهری مشهد

از آنجا که مقدار آن مثبت و نزدیک به یک است، می‌توان گفت که داده‌ها از خودهمبستگی فضایی برخوردارند. همچنین آماره  $z\text{-score} = 68/26$  محاسبه شده در سطح اطمینان ۹۹ درصد، بزرگتر از مقدار مورد انتظار (۲/۵۸) است. بر اساس موران جهانی می‌توان استنباط کرد که ناکارآمدی در بلوک‌های شهر مشهد از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کند؛ به این معنا که بلوک‌هایی با ناکارآمدی زیاد یا کم در مجاورت یکدیگر قرار دارند (تصویر شماره ۵).

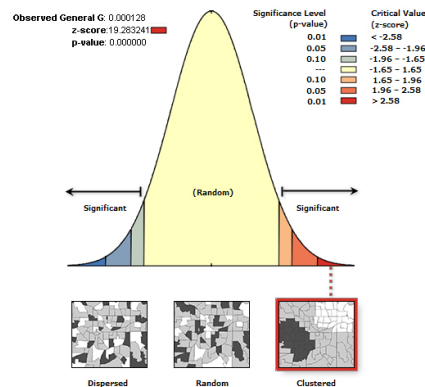
**۵.۲. تحلیل الگوی ناکارآمدی در بافت‌های ناکارآمد شهر مشهد**  
پس از محاسبه میزان ناکارآمدی برای هریک از بلوک‌های بافت‌های ناکارآمد شهر مشهد، هریک از معیارها تبدیل به داده‌های رستری شده و پس از طبقه بندی مجدد الگوی پراکندگی آنها در نرم افزار ArcGIS به وسیله تکنیک‌های موران و آماره عمومی G سنجیده شد. موران یکی از شاخص‌های تحلیل فضایی است که بر دو اصل توزیع مشخصی از شاخص‌ها و مجاورت تکیه دارد. نتایج حاصل از کاربرد شاخص موران در توزیع فضایی ناکارآمدی برابر با  $Moran's\ Index = 0/188422$  است.



تصویر شماره ۵: نتایج آماری آزمون موران در ارزیابی الگوی فضایی ناکارآمدی

سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است. با توجه به این که علامت مقدار  $Z$  مثبت است، نتیجه می‌گیریم فضای گوی تمرکز ناکارآمدی از نوع خوشه‌ای با تمرکز بالاست که نشان می‌دهد بلوک‌هایی با ضریب تمرکز بالا یا پایین ناکارآمدی در مجاورت یکدیگر قرار دارند (تصویر شماره ۶).

با توجه به این که با استفاده از شاخص موران نمی‌توان الگوهای فضایی موجود را طبقه‌بندی نمود، در راستای طبقه‌بندی نوع الگوی فضایی به لحاظ میزان تمرکز و تأثیر همجواری و همبستگی، از آماره عمومی  $G_i$  استفاده شده است. مطابق تصویر شماره ۶ مقدار  $G_i$  محاسبه شده در این پژوهش برابر است با ۰/۰۰۰۱۲۸ و امتیاز  $Z$  برابر است با ۱۹/۲۸ که در



تصویر شماره ۶: نتایج آماری آزمون  $G_i$  موران در ارزیابی الگوی فضایی ناکارآمدی

است که در حقیقت لکه‌های سرد را نشان می‌دهد. با توجه به تصویر شماره ۶، ناکارآمدی در قسمت شرق، جنوب شرق و شمال غرب، از خودهمبستگی فضایی مثبت برخوردار است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد، بیانگر خوشه‌هایی با میزان ناکارآمدی زیاد است. این خوشه‌ها ۳۸ درصد از بافت‌های ناکارآمد را تشکیل می‌دهند. همچنین چهار درصد از بافت‌های ناکارآمد در سطح اطمینان ۹۵ درصد در خوشه‌هایی با میزان همبستگی بالا و ناکارآمدی زیاد قرار گرفته‌اند.

شاخص جهانی موران و آماره عمومی  $G_i$  تنها نوع الگو را مشخص می‌کنند. بنابراین برای نشان دادن توزیع فضایی الگوی ناکارآمدی، از آماره گیتس-اوردجی استفاده شد تا از بلوک‌های دارای خوشه‌هایی با میزان ناکارآمدی بالا و پایین، اطمینان حاصل شود. آماره  $G_i$  برای عوارض موجود در لایه‌های اطلاعاتی استفاده می‌شود و نوعی امتیاز  $Z$  است که هرچه بزرگتر باشد، مقادیر بالا به میزان زیادی خوشه‌بندی شده و لکه داغ تشکیل می‌شود. برای امتیاز  $Z$  منفی، هر چه این امتیاز کوچکتر باشد، بیانگر خوشه‌بندی شدیدتر مقادیر پایین

جدول شماره ۲: طبقه‌بندی الگوی ناکارآمدی در بافت‌های ناکارآمد

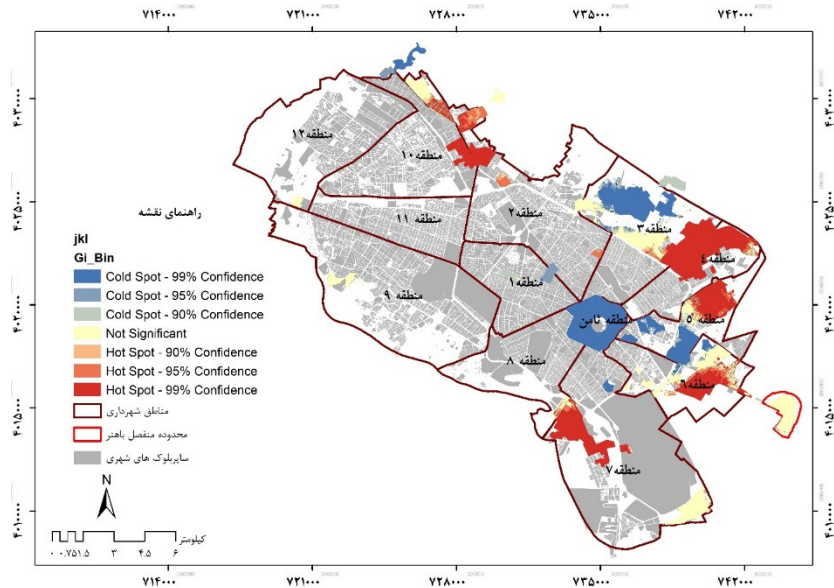
درصد از بافت	مساحت (هکتار)	نوع الگو	$G_i$ zscore
۳۸	۱۸۱۱	الگوی ناکارآمدی بسیار کم (خودهمبستگی فضایی منفی در سطح ۹۹ درصد)	$-2/85 >$
۴	۱۹۱	الگوی ناکارآمدی کم (خودهمبستگی فضایی منفی در سطح ۹۵ درصد)	$-2/85$ تا $-1/96$
۱,۳	۶۶	الگوی ناکارآمدی نسبتاً کم (خودهمبستگی فضایی منفی در سطح ۹۰ درصد)	$-1/96$ تا $-1/65$
۲۳,۶	۱۱۱۶	بدون الگوی معنادار	$-1/65$ تا $1/65$
۲,۶	۱۲۴	الگوی ناکارآمدی نسبتاً زیاد (خودهمبستگی فضایی زیاد در سطح ۹۰ درصد)	$1/65$ تا $1/96$
۲۷	۱۲۸۹	الگوی ناکارآمدی زیاد (خودهمبستگی فضایی مثبت در سطح ۹۵ درصد)	$1/96$ تا $2/85$
۳	۱۲۳	الگوی ناکارآمدی بسیار زیاد (خودهمبستگی فضایی مثبت در سطح ۹۹ درصد)	$2/85 <$

### ۵.۳. مدل‌سازی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی شهر مشهد

در راستای مدل‌سازی متغیرهای ناکارآمدی بافت شهری، امتیاز  $Z$  این متغیرها به وسیله شاخص موران محاسبه شد. مطابق جدول شماره ۳، پراکندگی متغیر استقرار در حریم گسل، از الگوی تصادفی پیروی می‌نماید، در حالی که پراکندگی سایر متغیرها از الگوی خوشه‌ای پیروی می‌کند. بنابراین فرض صفر این پژوهش مبنی بر خودهمبستگی فضایی تأیید می‌شود. در نتیجه به جز متغیر استقرار در حریم گسل می‌توان از سایر شاخص‌های تأثیرگذار یاد شده برای آنالیز فضایی (مکانی) استفاده نمود.

پس از اجرای رگرسیون وزنی جغرافیایی روی پارامترهای مدل، اطلاعات عمومی حاصل شده مربوط به آن مطابق اطلاعات جدول شماره ۴ بود.

نتایج نشان داد، در حالی که خوشه‌های با میزان ناکارآمدی بسیار کم و خودهمبستگی فضایی منفی در سطح اطمینان ۹۹ درصد، ۲۷ درصد از بافت‌های ناکارآمد شهر را در تشکیل می‌دادند، خوشه‌هایی با خودهمبستگی فضایی پایین و ناکارآمدی کم، بیش از دو درصد از بافت‌های ناکارآمد شهر را در سطح اطمینان ۹۵ درصد به خود اختصاص می‌دهند. به طور کلی نقاط سرد یا خوشه‌هایی با خودهمبستگی فضایی منفی، به طور عمده در مرکز شهر و در منطقه ثامن قرار گرفتند که محدوده گردشگری زیارتی و مذهبی است که این الگو در بخش‌هایی از شمال، شرق و قسمت محدودی از غرب شهر نیز قابل مشاهده است. در نهایت، الگوی ناکارآمدی در سایر نقاط از رابطه معناداری برخوردار نیست.



تصویر شماره ۷: تحلیل لکه های داغ با استفاده از آزمون  $G_i^*$

جدول شماره ۴: الگوی ناکارآمدی متغیرهای مورد مطالعه

متغیر	Moran's I	Pattern	z-score	p-value
نسبت واحدهای مسکونی بی دوام	۰/۱۶	clustered	۸۶/۵۸	۰
نرخ بی سواد	۰/۲۱	clustered	۸۳/۷۸	۰
نرخ بی کاری	۰/۱۲	clustered	۳۴/۴۵	۰
دسترسی به خدمات آموزشی	۰/۱۸	clustered	۵۵/۶۷	۰
دسترسی به خدمات بهداشتی-درمانی	۰/۲۴	clustered	۴۷/۸۸	۰
دسترسی به پارک و قرارگاه های رفتاری	۰/۱۷	clustered	۶۲/۶۴	۰
دسترسی به حمل و نقل عمومی	۰/۰۴	clustered	۱۸/۰۹	۰
دسترسی به خدمات گردشگری مذهبی (زیارت)	۰/۱۸	clustered	۴۵/۶۸	۰
ریزدانگی	۰/۲۸	clustered	۲۹/۱۰۲	۰
تراکم خانوار در واحد مسکونی	۰/۱۳	clustered	۳۲/۲۴	۰
تراکم جمعیت	۰/۱۷	clustered	۴۳/۶۵	۰
امکانات مسکن	۰/۰۶۶	clustered	۲۲/۲۵	۰
نسبت واحدهای استیجاری	۰/۲۲	clustered	۰۵/۸۱	۰
استقرار در حریم گسل	۰/۱۱	Random	۱/۶۵	۰
استقرار در حریم بزرگراه ها و راه های اصلی	۰/۱۲	clustered	۵۸/۶۸	۰
نفوذناپذیری	۰/۲۵	clustered	۴۸/۷۳	۰
میزان ابنیه مخروبه ، متروکه و رها شده	۰/۱۸	clustered	۷۳/۵۶	۰

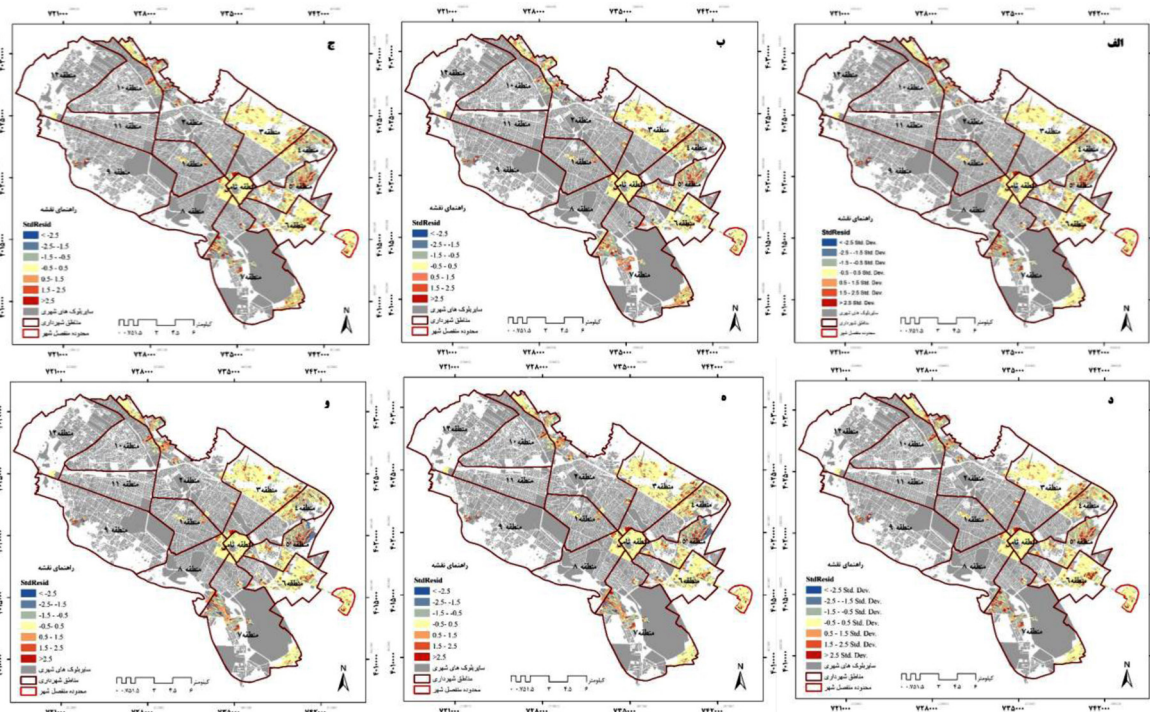
این جدول آماره هایی را منعکس می کند که بیانگر مطلوبیت مدل است. همچنین دقت مدل بر اساس  $R^2$  و  $R^2$  تعدیل شده ( $Adjusted R^2$ ) بسیار بالا بود. با توجه به این که نزدیکتر بودن داده های محاسبه شده به عدد ۱، به معنای این است که متغیرهای توصیفی مورد استفاده توانسته اند با دقت بیشتری تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کنند. با توجه به جدول شماره ۴ مدل مورد نظر با  $R^2$  تعدیل شده (۰/۸۶)، از دقت قابل قبولی در مدل سازی روابط فضایی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی

بافت های شهر مشهد برخوردار بود.

همچنین بررسی ضریب رگرسیون متغیرهای مورد بررسی نشان داد که ریزدانگی ( $R^2=0/97$ )، نسبت واحدهای استیجاری ( $R^2=0/94$ ) و نسبت واحدهای مسکونی کم دوام و نفوذناپذیری ( $R^2=0/89$ ) تأثیر بیشتری بر ناکارآمدی بافت های مورد مطالعه دارند. تصویر شماره ۸ میزان تأثیرگذاری این متغیرها را در بلوک های مختلف شهر مشهد در میان پهنه های ناکارآمد شهری نشان می دهد.

جدول شماره ۵: مدل سازی متغیرهای ناکارآمدی بافت های ناکارآمد شهر زیارتی مشهد

متغیر	Residual Squares	Sigma <sup>1</sup>	AICc <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>
نسبت واحدهای مسکونی کم دوام	۲۲/۶۰۰۷۵	۳/۲۵	۹۱/۲۹۸۹۹	۰/۸۹	۰/۸۹
نرخ بی سوادی	۷۲/۱۲۴۰۳۵	۴/۶۸	۳۲/۳۴۰۶۰	۰/۷۸	۰/۷۸
نرخ بی کاری	۱۲/۲۱۲۶۱۴	۶/۱۲	۱۳/۳۷۱۵۶	۰/۶۳	۰/۶۳
دسترسی به خدمات آموزشی	۹۷/۵۰۱۹۸۳	۹/۳۸	۶۷/۴۲۰۲۱	۰/۱۳	۰/۱۳
دسترسی به خدمات بهداشتی-درمانی	۷۶/۲۹۸۱۱۶	۸/۷۲	۷۲/۲۸۳۴۰	۰/۱۴	۰/۱۵
دسترسی به پارک و قرارگاه های رفتاری	۴۹/۵۰۲۹۳۶	۹/۳۹	۳۳/۴۲۰۳۲	۰/۱۳	۰/۱۳
دسترسی به حمل و نقل عمومی	۷۴/۳۸۴۴۷۴	۹/۷۴	۸۲/۳۰۲۰۱	۰/۰۸	۰/۰۸
دسترسی به خدمات گردشگری مذهبی	۸۹/۴۸۶۱۹۰	۹/۲۵	۱۵/۴۱۸۷۳	۰/۱۵	۰/۱۶
ریزدانگی	۷۰/۱۵۰۲۱	۱/۶۲	۲۱۹۴۴	۰/۹۷	۰/۹۷
تراکم خانوار در واحد مسکونی	۴۸/۵۲۲۳۱۲	۷/۲۴	۲۵۴۳۲	۰/۱۲	۰/۱۲
تراکم جمعیت	۶۸/۲۴۵۸۷۳	۶/۳۶	۳۰۵۴۸۰	۰/۷۵	۰/۷۵
امکانات مسکن	۸۵/۵۰۵۶۰۵	۹/۴۱	۴۲۰۵۷	۰/۱۲	۰/۱۳
نسبت واحدهای استیجاری	۳۸/۳۱۲۱۰	۲/۳۴	۲۵/۲۶۱۴۱	۰/۸۴	۰/۹۴
استقرار در حریم بزرگراه ها و راه های اصلی	۷۸/۴۳۷۸۹	۸/۲	۲۵۴۹۸	۰/۱۲	۰/۱۳
نفوذناپذیری	۳۵/۱۲۵۷۹۸	۸/۶۷	۲۲/۲۸۱۸۹	۰/۷۸	۰/۸۹
میزان ابنیه مخروبه، متروکه و رهاشده	۱۸/۵۰۷۵۱۴	۲۴/۲	۷۸/۳۰۸۶۵۷	۰/۵۸	۰/۶۸



تصویر شماره ۸: تغییرات فضایی تأثیر عوامل مؤثر بر ناکارآمدی

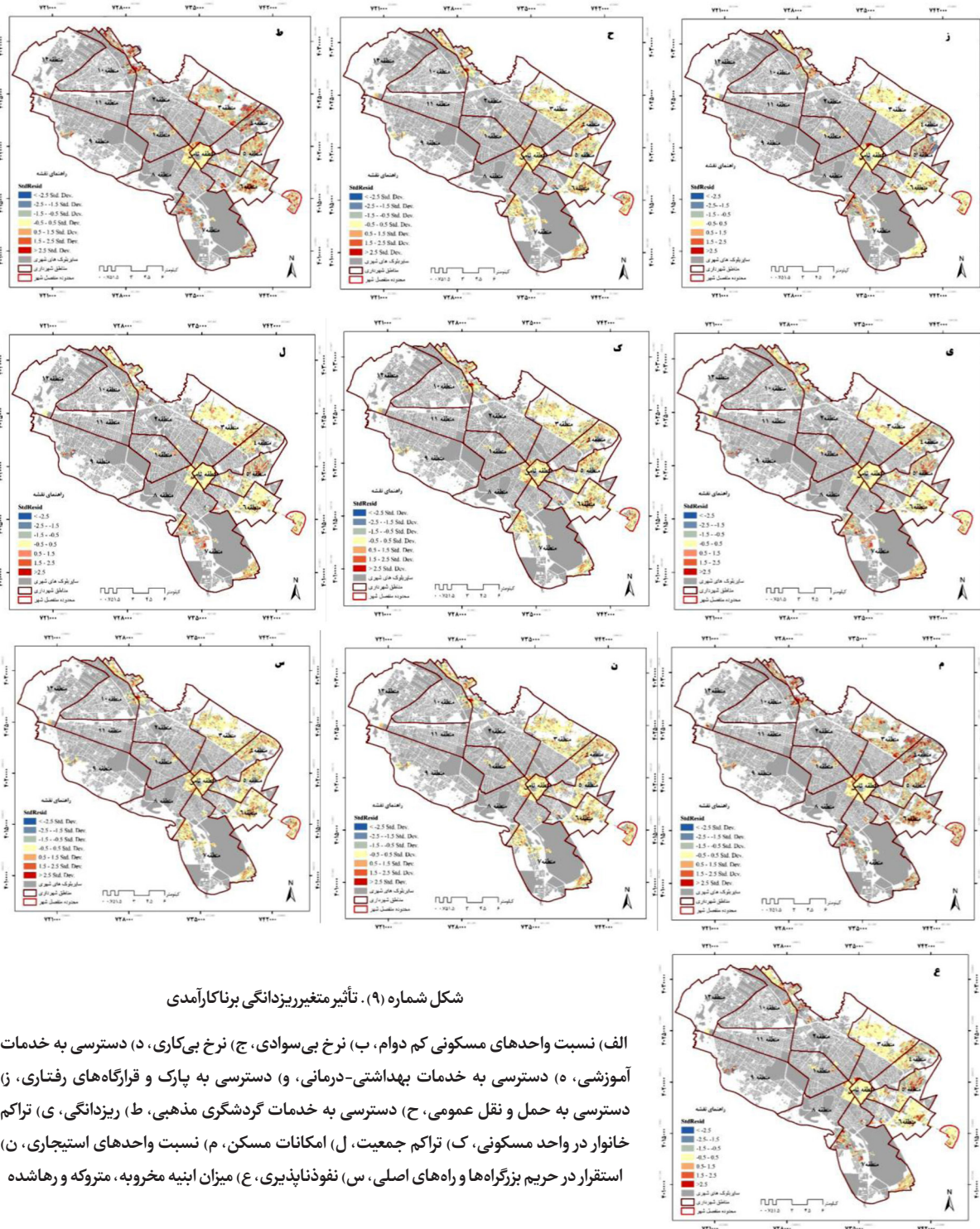
الف) نسبت واحدهای مسکونی بی دوام، ب) نرخ بیسوادی، ج) نرخ بیکاری، د) دسترسی به خدمات آموزشی، ه) دسترسی به خدمات بهداشتی-درمانی، و) دسترسی به پارک و قرارگاه های رفتاری، ز) دسترسی به حمل و نقل عمومی، ک) دسترسی به خدمات گردشگری مذهبی، ل) ریزدانگی، م) تراکم خانوار در واحد مسکونی، ح) تراکم جمعیت، ط) امکانات مسکن، ی) نسبت واحدهای استیجاری، ن) استقرار در حریم بزرگراه ها و راه های اصلی، س) نفوذناپذیری، ع) میزان ابنیه مخروبه، متروکه و رهاشده

در شرق و شمال شرق مشهد، بیش از سایر پهنه ها تأثیرگذار بوده است. به طور کلی تأثیر عوامل مورد مطالعه بر پهنه های غیررسمی بیش از مرکز شهر ارزیابی شد. تحلیل تغییرات عوامل مؤثر بر ناکارآمدی نشان می دهد که دو عامل ریزدانگی و نسبت واحدهای استیجاری علاوه بر پهنه های غیررسمی در پهنه مرکزی شهر نیز تأثیر قابل توجهی داشته اند.

باتوجه به تصویر شماره ۹ تأثیر متغیر ریزدانگی بر ناکارآمدی پهنه های شرقی، شمال شرقی و شمال غربی بیش از سایر پهنه ها مشاهده شد. این نتایج که نشان دهنده تأثیر متغیر نسبت واحدهای استیجاری نیز است، بر این امر دلالت دارد که این متغیر بر پهنه های غیررسمی شهر به شدت تأثیرگذار است. همچنین متغیرهای نسبت واحدهای کم دوام در شمال شرق، جنوب شرق و جنوب غرب و متغیر نفوذناپذیری

۱. شاخص انحراف معیار باقی مانده هاست و کوچکتر بودن آن بیانگر برتری مدل است.

۲. آکاییک: یکی از شاخص های بسیار مفید برای مقایسه مدل های رگرسیون است که مقدار پایین آن نشان دهنده انطباق بهتر مدل با داده های مشاهداتی است.



شکل شماره (۹). تأثیر متغیریزدانی بناکارآمدی

الف) نسبت واحدهای مسکونی کم دوام، ب) نرخ بی سواد، ج) نرخ بی کاری، د) دسترسی به خدمات آموزشی، ه) دسترسی به خدمات بهداشتی-درمانی، و) دسترسی به پارک و قرارگاه‌های رفتاری، ز) دسترسی به حمل و نقل عمومی، ح) دسترسی به خدمات گردشگری مذهبی، ط) ریزدانی، ی) تراکم خانوار در واحد مسکونی، ک) تراکم جمعیت، ل) امکانات مسکن، م) نسبت واحدهای استیجاری، ن) استقرار در حریم بزرگراه‌ها و راه‌های اصلی، س) نفوذناپذیری، ع) میزان آبنیبه مخروبه، متروکه و رهاشده

این کلانشهر با رویکرد مؤثرتر در بازآفرینی این بافت‌ها انجام شد. بافت زیارتی (مبتنی بر گردشگری مذهبی) شهر مشهد با تأکید خاص بر رنگین پرفرور بارگاه رضوی، ضرورتی انکارناپذیر در درک معضلات کالبدی فضایی، اجتماعی و اقتصادی معاصر این بافت و بافت پیرامونی به منظور بهبود ارائه تسهیلات به زائران به عنوان بزرگترین کلانشهر مذهبی ایران دارد. باتوجه به این که مطالعات انجام شده در بافت‌های ناکارآمد شهری، به تحلیل فضایی این نوع بافت‌ها و الگوی ناکارآمدی آنها نپرداخته و اغلب با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

### ۶. بحث و نتیجه‌گیری

توسعه سریع شهرنشینی در نتیجه انقلاب صنعتی و پیشرفت تکنولوژی، تأثیرات قابل توجهی بر بافت‌های شهری برجای گذاشته و موجب برهم خوردن تعادل‌های محیط شهری و در نتیجه پدیدار شدن بافت‌های ناکارآمد شهری شده است. بنابراین این نوع بافت‌ها سال‌هاست که مورد توجه حکومت‌ها و دستگاه‌های ذی‌ربط قرار گرفته است. بررسی الگوی فضایی ناکارآمدی در شهر زیارتی مشهد نیز با هدف شناخت عمیق‌تر الگوی ناکارآمدی و عوامل تأثیرگذارتر بر ناکارآمدی بافت‌های

منحصربه‌فرد و متمایز و توسعه این بافت‌ها را یادآور می‌شود؛ زیرا توجه و تمرکز بر این ویژگی‌ها در فرآیند توسعه و آینده آنها بسیار تأثیرگذار است. این امر می‌تواند تاحدودی بیانگر نوع و شدت مداخله در بافت باشد و کارشناسان را در انتخاب نوع مداخلات هدایت نماید.

بافت‌های میانی شهر مشهد به دلیل شاخص بودن از منظر گردشگری مذهبی (زیارت)، مورد توجه سرمایه‌گذاران قرار گرفته و افزایش سرمایه‌گذاری در این پهنه‌ها سبب بهبود وضعیت این بافت‌ها نسبت به بافت‌های حاشیه‌ای شده‌است. در این میان از بافت‌های حاشیه شهر غفلت شده و مورد توجه مسئولان قرار نگرفته‌است. در صورتی که هر یک از این بافت‌ها نیز دارای ظرفیت‌هایی در راستای جذب گردشگر و بهبود ارائه تسهیلات به آنها هستند. بنابراین علاوه بر تمرکز بر عوامل کلیدی ایجاد ناکارآمدی در هر بافت، توجه به این ظرفیت‌ها نیز می‌تواند سبب افزایش سرمایه‌گذاری در بافت‌های مورد نظر، در راستای بهبود کارآمدی بافت برای ارائه خدمات به شهروندان، ساکنان و نیز گردشگران مذهبی شده و چشم‌انداز مناسب‌تری از بافت حاشیه به عنوان ورودی زائران پیاده به شهر مشهد فراهم نماید.

و یا با استفاده از آزمون‌های مختلف آماری روابط بین متغیرها را تحلیل نموده‌اند (Shiri & Marouf nejad, 2017; Barakpour & Bahrami, 2011)، این پژوهش نیز با رویکردی جدید به مقوله بافت‌های ناکارآمد ورود پیدا کرد که نتیجه آن، مواجهه بیشتر سکونتگاه‌های غیررسمی حاشیه شهر نسبت به محلات فرسوده میانی بر اساس محاسبه میزان ناکارآمدی در بلوک‌های آماری شهر مشهد بود.

گام بعدی، بررسی الگوی فضایی ناکارآمدی با استفاده از روش موران جهانی و آماره عمومی G بود که نتایج حاصل از این مدل، بیانگر الگوی خوشه‌ای پراکندگی این بافت‌ها بر مبنای متغیرهای ناکارآمدی بود. از آنجاکه این دو روش، تنها نوع الگورا نشان می‌دهند، برای نشان دادن الگوی خودهمبستگی فضایی از آماره  $G_i$  یا لکه‌های داغ استفاده شد. این آماره نشان از نقش قابل توجه بلوک‌های واقع در شرق، شمال شرق و شمال غرب (سکونتگاه‌های غیررسمی حاشیه شهر) در ایجاد الگوی خوشه‌ای داشتند.

همچنین اثرگذاری متغیرهای مختلف بر محلات مورد مطالعه متفاوت بود (تصویر شماره ۸)، به طوری که پهنه‌های واقع در طیف رنگی تیره‌تر از اولویت بالاتری برای مداخله برخوردار بوده و ناکارآمدی بیشتری دارند که بر اساس نتایج، پهنه‌های غیررسمی حاشیه این کلانشهر زیارتی هستند.

مدل‌سازی مکانی ناکارآمدی این شهر زیارتی با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی نشان داد که متغیرهای ریزدانی، نسبت واحدهای استیجاری، نسبت واحدهای کم دوام و نفوذ ناپذیری، تأثیر بیشتری بر میزان ناکارآمدی بافت‌های شهر مشهد داشتند. با توجه به این که بافت مرکزی شهر مشهد به ویژه در محدوده بلافضل زیارتی حرم مطهر و محیط پیرامونی منطقه ثامن به دلیل اجرای طرح توسعه حرم مطهر ریزدانی خود را از دست داده، تعداد بیشتری از واحدهای به‌سازی شده و نوساز اقامتی-تجاری، جایگزین بافت ریزدانه و بی دوام (اما تاریخی) آن شده و نفوذپذیری آن نیز افزایش یافته است. این محدوده بر اساس مدل در پهنه لکه سرد قرار گرفته و کارآمدی آن بیشتر شده‌است. یادآور می‌شود که به منظور افزایش اثربخشی مداخلات و به دلیل تفاوت در چگونگی تأثیرگذاری این متغیرها بر پهنه‌های مختلف، توجه به میزان اثرگذاری هر یک از متغیرها در راستای هدف‌مندی مداخلات این بخش و برنامه‌ریزی‌های مربوط به احیای بافت‌های ناکارآمد ضرورت دارد. به طور کلی بر اساس نتیجه حاصل از تلفیق انواع تحلیل‌های انجام شده در بافت‌های ناکارآمد شهر زیارتی مشهد، بلوک‌هایی که در پهنه‌های غیررسمی حاشیه شهر قرار دارند، بیشتر از بلوک‌هایی واقع در پهنه‌های فرسوده میانی و تاریخی با مسئله ناکارآمدی مواجه هستند. این مسئله در طبقه‌بندی الگوی خوشه‌ای در میان این بافت‌ها نیز کاملاً مشهود است، به طوری که در بخش عمده‌ای از سکونتگاه‌های حاشیه شهر لکه‌های داغ تشکیل شده، در صورتی که این خوشه‌بندی در بخش میانی به صورت لکه‌های سرد پدیدار شده‌است. علاوه بر این تأثیرگذارترین متغیرها در مسئله ناکارآمدی بافت‌های شهری نیز در بخش حاشیه‌ای تأثیرگذارتر از محدوده‌های میانی بوده‌است. در مجموع یافته‌های این پژوهش بیانگر ضرورت توجه به تفاوت راهبردهای تدوین شده در رابطه با انواع بافت‌های ناکارآمد با ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی

## References:

- AjzaShokuhi, M & Baghban, S. (2020). Tahlil-e fazaie-e Tabavari dar mahallat-e daraye baft-e nakaramad-e shahr-e mashhad [Spatial analysis of resilience in neighborhoods with dysfunctional texture of Mashhad], *Journal of Geography and Environmental Hazards*, No. 33, pp. 190-212 [In Persian]. <https://doi.org/10.22067/GEO.V0I0.82905>.
- Alpöpi, C & Manole, C. (2013). Integrated Urban Regeneration - Solution for Cities Revitalize, *Procedia Economics and Finance*, No. 6, pp. 178 – 185. International Economic Conference of Sibiu 2013 Post Crisis Economy: Challenges and Opportunities, IECS 2013. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00130-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00130-5).
- Andersen, H. S. (2003). *Urban sores: On the interaction between segregation, urban decay and deprived neighborhoods*. Routledge, Danish Building and Urban Research.
- BarakPour, N & Bahrami, S. (2011). Ghabeliat sanji-e tose-e mojadad dar bafthay-e nakaramad shahri (motale-e moredi: mahalle anbar-e naft-e mantaghey-e 11 tehran) [Assessment of redevelopment in dysfunctional urban contexts (Case study: Anbar Naft neighborhood, District 11, Tehran)], *Iranian Islamic City Journal*, 4(1), pp. 14-1 [In Persian]. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=151627>.
- Bottero, M., Bragaglia, F., Caruso, N., Datola, G & Dell'Anna, F. (2020). Experimenting community impact evaluation (CIE) for assessing urban regeneration programmes: The case study of the area Barcelona. *Cities*, No. 99, pp. 1-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2019.102464>.
- Chandra Das. M, Sarkar.B & Ray. S. (2012). A framework to measure relative performance of Indian technical institutions using integrated fuzzy AHP and COPRAS methodology, *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(3), pp. 230-241. <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2011.12.001>.
- Farnahad. (1387). Tarh-e Tose-e va omran (jame-e) kalanshahr-e mashhad-e moghaddas [Development plan (comprehensive) of the holy city of Mashhad] [In Persian].
- Gao, Q., Yin. D & Zhu, H (2020). Urban regeneration and emotional politics of place in Liede Village, Guangzhou, China. *Habitat International*, 35(1), pp. 103. 1-8. <https://doi.org/10.1155/2013/958738>.
- Garcia-Ayllon, S (2016). Rapid development as a factor of imbalance in urban growth of cities in Latin America: A perspective based on territorial indicators, *Habitat International*, No. 58, pp. 127-142. <http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.habitatint.2016.10.005>.
- Habibi, SM., Maghsoudi, M. (2012). *Maremat-e Shahri [Urban restoration]*. Tehran, Tehran University Publications.
- Isalou, A.A., Ebrahim Zadeh, H., Shahmoradi, B. (2014). Emkan sanji-e modakhele paziri-e bafthay-e farsoude va nakaramad shahri ba estefadeh az model-e farayand-e tahlil-e shabake (Motale-e moredi: mantaghe 6 shahr-e Qom) [Assessing the feasibility of interventions in worn-out and inefficient urban tissues using the network analysis process model Case study: District 6 of Qom city], *Journal of Jeography and development*, 34, pp. 57-68 [In Persian].
- Izadfar, N., Rezaie, M & Mohammadi, H. (2020). Arzyabi-e bafthay-e nakaramad-e shahri bar asas-e rouikard-e bazafariniy-e paidar (motale-e moredi: baft-e nakaramad-e shahr-e yazd) [Evaluation of dysfunctional urban textures based on the sustainable regeneration approach (Case study: dysfunctional texture of Yazd city)], *Journal of Urban Planning Geographical Research*, 8(2), pp. 345-327 [In Persian]. <http://dx.doi.org/10.22059/jurbangeo.2020.293372.1199>.
- Jun, Y., Yajun, B., Yuqing, Z., Xueming, L., Quansheng, G. (2018). Impact of Accessibility on Housing Prices in Dalian City of China Based on a Geographically Weighted Regression Model, *Geogra. Sci*, 28(3), pp. 505-515. <https://doi.org/10.1007/s11769-018-0954-6>.
- Korkmaz, G & Balaban, O (2020). Sustainability of urban regeneration in Turkey: Assessing the performance of the North Ankara Urban Regeneration Project. *Habitat International*, No. 95, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102081>.
- Li, S., Zhou, C., Wang, S., Gao, S., Liu, Z (2019). Spatial Heterogeneity in the Determinants of Urban Form: An Analysis of Chinese Cities with a GWR Approach, *sustainability*, 11(2), pp. 1-16. <https://doi.org/10.3390/su11020479>
- Lucasa, K., Phillipsa, I., Mulleyb, C., Ma, L. (2018). Is transport poverty socially or environmentally driven? Comparing the travel behaviors of two low-income populations living in central and peripheral locations in the same city, *Transportation Research*



- Part A, No.116, pp. 622-634. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.007>
- Malekshahi, Gh & Vakili, S. (2017). Barrasi-e tozi-e khadamat-e omumi bar اساس-e edalat-e ejtemaie bar اساس-e model-e yekparch-e dastrasi (motale-e moredi: Saghez) [Investigating the distribution of public services based on social justice using an integrated access model (Saqez case study)], Quarterly Journal of Urban Structure and Function Studies, 14 (13), pp. 85-70 [In Persian]. <https://doi.org/10.22080/SHAHR.2017.1518>.
  - Manganelli, B., Tataranna, S & Pontrandolfi, P. (2020). A model to support the decision-making in urban regeneration. Land Use Policy, No. 99, pp. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104865>.
  - Meliciani, V. (2015). Regional Disparities in the Enlarged European Union: Geography, Innovation and Structural Change. London: Routledge.
  - Ministry of Roads and Urban Development, enactment of the Supreme Council of Urban Planning and Architecture of Iran. (2021). Baznegari va eslah-e shive name-e shenasaie-e mahdoudeha va mahallat-e hadaf-e behsazi, nosazi va bazafarini-e shahri [Revision and amendment of guidelines for areas and neighborhoods targeted for improvement, renovation, and urban regeneration] [In Persian].
  - Ministry of Roads and Urban Development, Iran Urban Development, and Improvement Company. (2015). Majmoue ghavanin va moghararat-e bazafarini-e shahri-e paidar [A set of rules and regulations for sustainable urban regeneration (laws, regulations, sections and instructions for improvement, renovation, and empowerment of target tissues)] [In Persian].
  - Ministry of Roads and Urban Development, Iran Urban Development, and Improvement Company. (2014). Charchoob-e jame-e bazafarini-e shahri-e paidar [Comprehensive framework of sustainable urban regeneration] [In Persian].
  - Ministry of Roads and Urban Development, Iran Urban Development, and Improvement Company. (2006). Shivename-e taien-e mahalleha va mahdudehaye hadaf-e bazafarini shahri va rahkarhaye ejraie-e an [Methodology for determining the neighborhoods and areas targeted by urban regeneration and its implementation strategies] [In Persian].
  - Nadi, P. A., Murad, A (2019). Modelling Sustainable Urban Transport Performance in the Jakarta city Region: A GIS Approach, sustainability,11(7), pp. 1-28. <https://doi.org/10.3390/su11071879>
  - Nourideh Bozorg, M., Razavian, M & Ghourchi, M. (2019). Sanjeshe moallefehaye-e moasser bar kefiyat-e zendegi-e ejtemaie dar arseye bafthaye nakaramad-e shahri (Motale-e moredi: mantaghe-e 12 shahr-e Tehran) [Assessing the components affecting the quality of social life in the field of dysfunctional urban contexts (Case study: District 12 of Tehran)], Scientific Quarterly of Geographical Space, No. 67, pp. 241-217 [In Persian].
  - Rahnama, M. (2009). Barname rizi manategh-e markazi-e shahrha (osul, mabani, teoriha, tajrobiat va techniquha) [Planning of central areas of cities (principles, foundations, theories, experiences, and techniques)], Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad [In Persian].
  - Rahnama, M & Zabihi, J. (2011). Tahlil-e Tozie-e Tashilat-e omumi-e shahri dar rastaye edalat fazaie ba modele yekparche-e dastrasi dar mashhad [Analysis of the distribution of urban public facilities in the direction of spatial justice with an integrated access model in Mashhad], Journal of Geography and Development, 9(23), pp. 5-26 [In Persian]. <https://doi.org/10.22111/GDIJ.2011.543>
  - Rezaeishahabi, R., Arab, A. R., Pishva, A., Hajipour, V., & Zahaki, M. (2023). Measuring the Vulnerability of the Urban Fabric in the Face of Land Subsidence (Case Study: District 17 of Tehran). Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi, 5(1), 33-49.
  - Samiei, A., & Sayafzadeh, A. (2016). Analysis of the worn-out tissues characteristics and providing of intervention pattern, case study: Eslamshahr city, Tehran. Current Urban Studies, 4(03), 267.
  - Soo, Y. Houng (2004), toward the development of a DSS for emergency vehicle preemption and transit signal priority investment planning, dissertation submitted to the faculty of the Virginia polytechnic institute and state university partial fulfillment of the requirements for the degree of PHD of philosophy.
  - Shiri, B & MaroufNejad, A. (2017). Barrasi manzar-e ejtemaie-e bafthay-e nakaramad-e shahri (motale-e moredi: kouye nehzat Abad-e kalanshahr-e Ahvaz) [A Study of the Social Perspective of Inefficient Urban Tissues (Case Study: Nehzatabad Alley, Ahvaz Metropolis)], Environmental Management Quarterly, 11(43), pp 235-252 [In Persian].

- Mashhad Municipality. (2019). Sanad-e hashye neshini-e shahr-e Mashhad (1395) [Marginal document of Mashhad city] Mashhad Municipality Urban Space Regeneration Organization [In Persian].
- Mashhad Municipality. (2017). Amarname-e shahr-e Mashhad (1395) [Statistics of Mashhad 2016] Mashhad: Deputy of Planning and Human Capital Development of Mashhad Municipality under the supervision of Statistics Management, Analysis and Performance Evaluation [In Persian].
- Tanrikul, A & Hoşkara, Ş. (2019). A New Framework for the Regeneration Process of Mediterranean Historic City Centers. *Sustainability*, 11(16), pp. 44-83. <https://doi.org/10.3390/su11164483>.
- Viana, M & MorenoDelgado, J. (2019). Multi-Criteria Evaluation in GIS for city of Salvador (Bahia – Brazil), *Transport Policy*, 7(4), pp. 772-780. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2019.08.004>.

نحوه ارجاع به مقاله:

باغبان، امیر؛ باغبان، ساجده؛ ثابت تیموری، مزگان (۱۴۰۳)، تحلیل فضایی و مدل سازی عوامل موثر بر ناکارآمدی بافت شهر زیارتی مشهد، مطالعات شهری، ۱۳ (۵۱)، ۳۳-۴۸. <https://doi.org/10.22034/urbs.2024.138597.4900>

**Copyrights:**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Motaleate Shahri. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

