



Hakim Sabzevari University



Identifying the spatial pattern and analysis variable relationships between the spatial distribution of shopping centers and its determinants in Yazd city

Mehrangiz Rezaee¹ | Saeedeh Beykinejad²

1. Corresponding Author, Department of Geography, Yazd University, Yazd, Iran. rezaee.m@yazd.ac.ir

2. Department of Regional Planning, Faculty of Art and Architecture, Yazd University, Yazd, Iran. s.beykinejad@gmail.com

Article Information

Research Paper

Vol: 17
No: 63
P: 188-206
Received: 2025-05-31
Revised: 2025-07-30
Accepted: 2025-07-30
Published: 2026-05-01

Keywords:

- Shopping Centers
- Spatial pattern
- Spatial Modeling
- Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)
- Yazd City

Cite this Article:

Rezaee, Mehrangiz., Beykinejad, Saeedeh. (2026). Identifying the spatial pattern and analysis variable relationships between the spatial distribution of shopping centers and its determinants in Yazd city. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 17(63): 188-206.

Publisher: Hakim Sabzevari University

Authors retain the copyright
and full publishing rights.



[10.22034/jargs.2025.527476.1207](https://doi.org/10.22034/jargs.2025.527476.1207)

Abstract

Aim: The aim of this study is to identify the spatial pattern and examine the spatially varying relationships between the distribution of shopping centers and their determining factors in the city of Yazd.

Material & Method: The research is based on spatial data analysis methods. Data related to the location of shopping centers, land use type, road network density, access to public transportation, population density, and tourist attractions were collected. In order to identify the local effects of factors affecting the spatial distribution of shopping centers, exploratory spatial analyses and spatial modeling (GWPR) and (GPR) models) were used.

Findings: The results shows that the spatial distribution of shopping centers is clustered. The GWPR model performed better than the GPR, which shows that the effect of factors affecting different distributions varies in different regions. Factors such as commercial, administrative, residential uses, density of bus stops, and tourist attractions have a positive effect. In contrast, green space and population density at different levels of regions have a negative effect.

Conclusion: This study highlights the complex spatial relationships between determining factors and the distribution of shopping. The findings underscore the importance of employing spatial modeling approaches to analyze distribution patterns. Understanding the spatial determinants and their localized effects on site selection for shopping centers can significantly inform strategic decision-making in land use planning, zoning regulations, and infrastructure development.

Innovation: This study advances the analysis by employing more sophisticated spatial modeling methods, which provide greater accuracy and detail in revealing the local effects of influential factors. The innovation in applying these models enhances regional sensitivity in analysis and can guide effective policymaking. The findings can assist city managers in formulating development policies based on actual spatial and regional realities, ultimately supporting more effective urban management that responds to demographic and economic needs.

Extended Abstract

1. Introduction

The expansion of shopping centers in urban areas plays a significant role in meeting the economic and welfare needs of a growing population. However, empirical studies in Iran indicate an uneven and spatially concentrated distribution of these centers. In the city of Yazd—a historic and cultural fabric of the country—the distribution of shopping centers is imbalanced. Alongside its heritage attractions, numerous modern shopping centers have been constructed, contributing substantially to the urban structure and regional economy. Investigating the spatial patterns and influential factors behind this distribution is especially important, as the location of shopping centers directly affects the movement of residents and tourists. Spatial analyses such as spatial regression and clustering models reveal that various factors—including population density, transportation accessibility, infrastructural facilities, and economic support—contribute to the concentration of shopping centers. International research also emphasizes urban planning as well as socio-economic issues as key determinants in the location and spatial distribution of these centers. The aim of this study is to identify spatial patterns and explore the relationships among variables affecting the distribution of shopping centers in Yazd, in order to provide strategies for promoting a more equitable spatial arrangement.

2. Materials and Methods

The study is applied in nature and is based on spatial data analysis. Data collected include the location of shopping centers, land use types, road density, access to public transportation, population distribution, and tourism attractions. To identify the impact of local factors on the spatial distribution of shopping centers, exploratory analyses and spatial modeling methods were employed, including Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) and Global Poisson Regression (GPR). The city of Yazd, located at 31°53'50" N latitude and 54°22'3" E longitude, is renowned as a symbol of traditional architecture and a UNESCO World Heritage site, encompassing both historic bazaars and modern shopping centers. The statistical population consists of urban blocks containing polygonal, point, and linear data. To analyze the data, a grid with dimensions of 500×500 meters was designed to ensure that all data were gathered within a consistent and defined spatial unit, minimizing issues related to the modifiable areal unit problem (MAUP).

3. Results and Discussion

The results indicate that the spatial distribution of shopping centers in Yazd exhibits clustering and spatial correlation. The Geographically Weighted Panel Regression (GWPR) model demonstrates superior performance compared to the Global Poisson Regression (GPR), which suggests that the influence of key factors varies across different regions. Factors such as commercial and residential land uses exert the most significant effects, particularly in Areas 2, 3, and the historical zone, where they largely determine the distribution of retail centers. Conversely, green spaces have a negative impact, consistently showing a negative coefficient across all regions. Population density and the road network also negatively influence the distribution; however, their effects are most pronounced in Areas 1, 4, and the historical zone. Tourism attractions and access to public transportation stations positively affect the dispersion of shopping centers, especially in the historic and central districts of Yazd.

4. Conclusions

This research demonstrates that the relationships between spatial determinants and the distribution of retail centers in Yazd exhibit complex and multidimensional patterns. The application of spatial modeling techniques, particularly the Geographically Weighted Panel Regression (GWPR) model, proves critical in analyzing these spatial patterns, given its capacity to simultaneously assess the localized and heterogeneous effects of various influencing factors. A comprehensive understanding of spatial drivers—such as active land uses, accessibility levels, tourism attractions, and transportation infrastructure—serves as a strategic

guide for land use planning and infrastructural development. Findings indicate that the development of retail centers should be concentrated in active zones with optimal access, while indiscriminate expansion in areas constrained by inadequate infrastructure should be avoided. In this context, spatial analysis and modeling play a pivotal role in policy formulation and the management of retail facility siting, with the mapping of location-allocation and overlay analyses providing practical and strategic insights for urban planners, policymakers, and investors aiming to promote sustainable and balanced urban growth. Furthermore, future research should explore factors such as consumer behavior, digital transformation, and economic and social impacts, while comparative studies across different urban contexts may enhance the generalizability of findings and deepen understanding of spatial and cultural variations influencing retail location patterns.

5. Acknowledgment & Funding

The manuscript did not receive a grant from any organization.

6. Conflict of Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

شناسایی الگوی فضایی و بررسی روابط متغیر بین توزیع فضایی مراکز خرید و تعیین کننده‌های آن در شهر یزد

مهرانگیز رضایی^۱ , سعیده بیکی‌نژاد^۲

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشگاه یزد، یزد، ایران. rezaee.m@yazd.ac.ir

۲- گروه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران. s.beykinejad@gmail.com

چکیده

هدف: هدف از پژوهش، شناسایی الگوی فضایی و بررسی روابط متغیر فضایی بین توزیع فضایی مراکز خرید و تعیین کننده‌های آن در شهر یزد است.

روش و داده: پژوهش از نظر هدف، کاربردی و مبتنی بر روش‌های تحلیل داده فضایی است. داده‌های مربوط به موقعیت مراکز خرید، نوع کاربری اراضی، تراکم شبکه راه‌ها، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، تراکم جمعیت و جاذبه‌های گردشگری، جمع‌آوری گردید. به منظور شناسایی اثرات محلی عوامل مؤثر بر توزیع فضایی مراکز خرید، از تحلیل‌های فضایی اکتشافی و مدل‌سازی فضایی (مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن (GWPR) و مدل رگرسیون سراسری پواسن (GPR) استفاده شده است.

یافته‌ها: تحلیل نتایج نشان می‌دهد که توزیع فضایی مراکز خرید در شهر یزد، به صورت خوشه‌ای و همبستگی فضایی وجود دارد. مدل GWPR عملکرد بهتری نسبت به GPR داشته که نشان می‌دهد اثر عوامل مؤثر بر توزیع‌های مختلف در مناطق مختلف، متغیر است. عواملی مانند کاربری‌های تجاری، اداری، مسکونی، تراکم ایستگاه‌های اتوبوس و جاذبه‌های گردشگری، تأثیر مثبت دارند. در مقابل، فضای سبز و تراکم جمعیت در سطوح مختلف مناطق، اثر منفی دارند.

نتیجه‌گیری: این پژوهش حاکی از روابط پیچیده بین تعیین کننده‌هایی فضایی و توزیع مراکز خرید در محیط شهری یزد است که نشان‌دهنده اهمیت استفاده از مدل‌های فضایی در تحلیل الگوهای توزیع مراکز خرید است. درک تعیین کننده‌های فضایی و اثرات متفاوت فضایی آن در انتخاب مکان مراکز خرید می‌تواند بر تصمیمات راهبردی برای برنامه‌ریزی کاربری زمین، مقررات و توسعه زیرساخت‌ها تأثیر داشته باشد.

نوآوری، کاربرد نتایج: این مطالعه با بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته‌تر مدل‌سازی فضایی، دقت و جزئیات بیشتری در تحلیل ارائه می‌دهد و اثرات محلی عوامل مؤثر را بهتر نشان می‌دهد. نوآوری در کاربرد این مدل‌ها، حساسیت منطقه‌ای در تحلیل را ارتقاء داده و می‌تواند راهگشای سیاست‌گذاری‌های مؤثر در بهره‌وری بهتر، توزیع منصفانه و توسعه پایدار مراکز خرید باشد. نتایج می‌تواند به مدیران و برنامه‌ریزان شهری کمک کند تا سیاست‌های توسعه را بر اساس واقعیت‌های فضایی و منطقه‌ای استوار سازند و مدیریت شهری در راستای پاسخگویی به نیازهای جمعیتی و اقتصادی، بهتر عمل نماید.

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره:

۱۷

دوره:

۶۳

صفحه:

۱۸۸-۲۰۶

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۳/۱۰

تاریخ ویرایش:

۱۴۰۴/۰۵/۰۸

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۵/۰۸

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۰۲/۱۱

کلیدواژه‌ها:

- مراکز خرید
- الگوی فضایی
- مدل‌سازی فضایی
- رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن
- شهر یزد

نحوه ارجاع به این مقاله:

رضایی، مهرانگیز، بیکی‌نژاد، سعیده. (۱۴۰۵). شناسایی الگوی فضایی و بررسی روابط متغیر بین توزیع فضایی مراکز خرید و تعیین کننده‌های آن در شهر یزد. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۷ (۶۳): ۱۸۸-۲۰۶.

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری



نویسندگان حق نشر و حقوق انتشار کامل را حفظ می‌کنند.

۱- مقدمه

روند شکل‌گیری و توسعه مراکز خرید، نقش مهمی در پاسخگویی به نیازهای اقتصادی و رفاهی جمعیت رو به افزایش دارد. این فرآیند به طور معمول از هسته مرکزی شهر آغاز شده و به تدریج به سمت حاشیه و نواحی پیرامونی گسترش می‌یابد، جایی که مراکز تجاری و بازارهای محلی در راستای تأمین نیازهای جمعیت جدید شکل می‌گیرند (Dankani & Abubakar, 2022). مراکز خرید به عنوان یکی از فضاهای شهری، محیطی را به تصویر می‌کشند که در آن مصرف گسترده و استاندارد شده به وضوح دیده می‌شود. پدیده خرید که با سیستم صرافی آغاز شد، به مرور زمان به بازارها، مغازه‌ها، پاساژها و فروشگاه‌ها تبدیل شد و با تأثیر تحولات و تغییرات اجتماعی، اقتصادی و فناوری، مراکز خرید را به وجود آورد (Arslan & Ergener, 2023). در دنیای امروز که شهرها به دلیل رشد مداوم جمعیت و نیازهای متنوع اجتماعی و اقتصادی، به سرعت در حال تغییر و تحول هستند؛ یکی از نیروهای محرکه این تغییرات ایجاد و توسعه مراکز خرید به عنوان قطب‌های اقتصادی و اجتماعی اصلی است. افزایش تقاضا برای خدمات و کالاها، نیاز به مراکز خریدی را برجسته کرده است. با این حال ایجاد مراکز خرید مناسب در شهرها با چالش‌های زیادی مواجه است. یکی از این چالش‌ها موقعیت آن‌ها است (Khosravian et al., 2024).

شناسایی عوامل مؤثر در انتخاب مکان مراکز خرید مستلزم توجه به درآمد، دسترسی به سیستم‌های حمل‌ونقل، دسترسی به ایستگاه مترو، تضمین سطح پایداری از مشتریان، تعداد مغازه‌ها و وسعت منطقه، قرارگیری در مرکز، مزیت‌های اقتصادی تجمع مراکز خرید، سود، دید، محیط رقابتی، وضعیت قطعه/ زمین، امکانات زیرساختی، رقابت، ساختار اجتماعی- اقتصادی، اندازه جمعیت، محیط بدون خطر و فضای کافی است (Hladik, 2012; Aruya et al., 2021; Mohamed, 2015; Morshedul Islam, 2018; Ertekin, 2008; Bal & Altun, 2022; Blazy & Labuz, 2022; Bello & Kado, 2024).

مطالعات مربوط به مراکز خرید در سال‌های اخیر نشان‌دهنده گرایش به سوی بهبود و تنوع‌بخشی بوده‌اند. همراه با توسعه جغرافیای کمی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مدل‌های ریاضی و تحلیل‌های آماری فضایی به عنوان ابزارهای جدیدی برای تحلیل کمی مراکز خرید معرفی شده‌اند (Ozuduru, 2013; Gündogdu, 2011). مراکز خرید یک الگوی فضایی هستند که شامل تجمع خرده‌فروشان همگون یا ناهمگون در یک مکان می‌شوند. بر اساس نظریه مکان مرکزی و اصل حداقل تمایز^۱، تجمع ناهمگون زمانی رخ می‌دهد که بسیاری از خرده‌فروشان که انواع مختلفی از محصولات را می‌فروشند در یک مکان جمع شوند و یک مرکز خرید جامع تشکیل دهند. تجمع خرده‌فروشان ناهمگون به رفتار خرید چندمنظوره مرتبط است. با این حال، از آن‌جا که نظریه مکان مرکزی تجمع خرده‌فروشان همگون را توضیح نمی‌دهد، اصل حداقل تمایز توسعه یافت (Boulding, 1966). نظریه تجمع همگون خرده‌فروشان یک مدل ساده برای تخمین تجمع فعالیت‌های خرده‌فروشی ارائه می‌دهد؛ زیرا مصرف‌کنندگان این امکان را دارند که فروشگاه‌های مشابه را با یکدیگر مقایسه کنند تا دقیقاً محصول موردنظر خود را بیابند و به این ترتیب، عدم اطمینان در یافتن محصول ایده‌آل کاهش پیدا می‌کند. بر اساس اصل حداقل تمایز و نظریه تجمع اقتصادی، پژوهشگران دریافته‌اند که برنامه‌ریزی و مدیریت متمرکز مراکز خرید نقش حیاتی در موفقیت عملیاتی آن‌ها دارد. مراکز خرید با برنامه‌ریزی مناسب به طور معمول ترکیب بهتری از کسب و کارها را در خود جای می‌دهند و مزایای اقتصادی بیشتری فراهم می‌آورند.

کروگمن^۲ بنیان‌گذار جغرافیای اقتصادی نو در کتاب خود به نام جغرافیا و تجارت^۳ سعی کرده است نظریه تجارت موجود و آنچه را که ساختارهای بازار نشان می‌دهند را در نظریه‌های مکانی اقتصاد شهری و منطقه‌ای ادغام کند (Hassink & Gong, 2019). طبق گفته فوجیتا (۲۰۱۰)، جغرافیای اقتصادی نو در کلاس نظریه عمومی مکانی^۴ قرار می‌گیرد، به عبارت دیگر یک نظریه اقتصاد فضا است که هدف آن تبیین توزیع جغرافیایی عاملیت‌ها^۵ همراه با سیستم قیمت فضایی و الگوهای تجارت آن است. بنابراین، برای فهم زیربنای نظری جغرافیای اقتصادی نو باید به زمینه‌های تاریخی زیرشاخه‌های مربوط به اقتصاد فضا عمده‌اقتصاد شهری و نظریه‌های مکانی آگاهی داشت (Fujita, 2010, 1., Gaspar, 2020, 81). جغرافیای اقتصادی نو، به عنوان یک رویکرد مدرن در تحلیل‌های مکانی، تمرکز ویژه‌ای بر بررسی پویایی‌های اقتصادی و نحوه توزیع فعالیت‌های اقتصادی در فضا دارد. این نظریه با در نظر گرفتن اثرات شبکه‌ای، مقیاس‌پذیری و روابط متقابل میان مناطق مختلف، به تحلیل توزیع مراکز خرید نیز کمک می‌کند. در

1. Geographic Information System
2. Minimum Differentiation
3. Krugman

4. Geography and Trade
5. General Location Theory
6. Agents

چارچوب این رویکرد، مراکز خرید به عنوان قطب‌هایی اقتصادی در نظر گرفته می‌شوند که نقش کلیدی در توسعه شهری و ایجاد ارتباطات اقتصادی بین مناطق شهری و حومه‌ای ایفا می‌کنند. بر اساس جغرافیای اقتصادی نو، یکی از عوامل اصلی در مکان‌یابی و توزیع جغرافیایی مراکز خرید، تئوری مزیت رقابتی مکانی است. این تئوری بیان می‌کند که مراکز خرید در مکان‌هایی مستقر می‌شوند که بتوانند به مزیت‌هایی مانند دسترسی بهتر به جمعیت، نزدیکی به شبکه‌های حمل‌ونقل و بهره‌برداری مؤثر از تقاضای محلی دست یابند (Krugman, 1992). این انتخاب مکان نه تنها به بهینه‌سازی اقتصادی کمک می‌کند، بلکه الگوهای مصرف و ارتباطات اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. علاوه بر این، در جغرافیای اقتصادی نو تأکید زیادی بر اثرات خوشه‌سازی^۱ وجود دارد. مراکز خرید با تمرکز در مناطقی خاص می‌توانند شبکه‌ای از خدمات و زیرساخت‌ها ایجاد کنند که موجب جذب مشتریان بیشتر و توسعه اقتصادی آن منطقه شود؛ اما در عین حال، چنین تمرکزی ممکن است موجب عدم تعادل فضایی و کاهش دسترسی عادلانه به خدمات در مناطق کمتر توسعه‌یافته شود. به طور کلی، تحلیل توزیع مراکز خرید در چارچوب جغرافیای اقتصادی نو نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی برای این مراکز باید به نحوی صورت گیرد که علاوه بر تأمین نیازهای اقتصادی، ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی نیز مدنظر قرار گیرد. مطالعه توزیع جغرافیایی مراکز خرید از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی اهمیت دارد.

تمرکز جغرافیایی مراکز خرید یکی از بارزترین ویژگی‌های فعالیت اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از جمله ایران است. در ایران علی‌رغم اهمیت توزیع فضایی مراکز خرید و تجاری توجه نسبتاً کمی بدان شده است. مطالعات تجربی در کشور، نشان می‌دهد که الگوی توزیع مجتمع‌های تجاری و مراکز خرید متناسب با حجم جمعیت شهرها و استانداردهای مکان‌یابی نبوده و از توزیع مناسبی برخوردار نیست و تمرکز فضایی در این بخش دیده می‌شود (Shahabzadeh et al., 2016; Mobaraki et al., 2016; Hosaini & zeitooni, 2017; Ghorbani et al., 2013). در شهر یزد که به عنوان نخستین بافت تاریخی شهری (بافت قدیم) ایران در مسیر جاده‌ی ابریشم شناخته شده است، وجود بازارها و مراکز خرید ضروری و حیاتی بوده و نقش مهم و استراتژیکی در بافت تاریخی آن ایفا کرده است. توزیع مراکز خرید در شهر یزد نامتوازن است، به طوری که حدود ۲۰ مرکز خرید و بازار در منطقه تاریخی قرار دارد. در کنار جاذبه‌های تاریخی، یزد از نظر زیرساخت‌های شهری نیز توسعه‌یافته و دارای مراکز خرید مدرن (مانند مرکز خرید آریا، صدف، خلیج فارس و ...) است. از آن جایی که موقعیت مکانی بازار و مراکز خرید شهری حرکت شهروندان و همچنین گردشگران را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بررسی توزیع فضایی موجب تسهیل درک ساختار شهری می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع، در این تحلیل به شناسایی الگوهای فضایی توزیع مراکز خرید در شهر یزد پرداخته می‌شود. در مطالعه توزیع جغرافیایی مراکز خرید و تجاری به عنوان یک پدیده فضایی باید به خصیصه‌های فضایی آن توجه شود. از این دیدگاه، استفاده از مدل‌سازی فضایی می‌تواند رویکرد آماری مناسبی برای مطالعه الگوها و توزیع مراکز خرید و تجاری در فضای جغرافیایی باشد. در این مقاله، با استفاده روش رگرسیون فضایی، جزئیات بیشتری از تمرکز مراکز خرید ارائه می‌شود. این موضوع به طور دقیق بررسی شده است تا مشخص شود عواملی همچون جمعیت، دسترسی به حمل‌ونقل و دیگر فاکتورها تا چه اندازه قادر به توضیح الگوی فضایی تمرکز مراکز خرید در شهر یزد هستند.

در مطالعات داخلی به راهبردهای بهینه‌سازی توزیع جغرافیایی و ایجاد تعادل بین نیازهای شهری و اقتصادی پرداخته شده است (Shahabzadeh et al., 2016; Mobaraki et al., 2016). از جمله پژوهش‌های انجام شده در این زمینه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

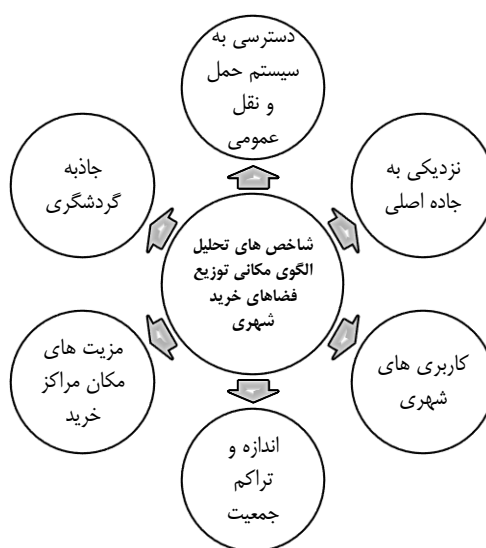
ارتکین در پژوهش «توزیع فضایی مراکز خرید و تجزیه و تحلیل مناطق تجاری آن‌ها در استانبول»، روابط بین فضای مرکز خرید و درآمد، جمعیت و فاصله تا منطقه تجاری مرکزی (CBD)^۲ مکان‌ها با استفاده از تحلیل رگرسیون بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که درآمد تنها عامل مؤثر بر موقعیت مراکز خرید در میان مراکز خرید است (Ertekin, 2008). بلو و کادو در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر توزیع فضایی مراکز خرید در این شهر پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که توزیع مراکز خرید در شهر گوسائو به شدت تحت تأثیر برنامه‌ریزی شهری و الگوهای مصرف محلی قرار دارد (Kado & Bello, 2024). بلزی و لبوز در پژوهش خود برای ارزیابی توزیع فضایی مراکز خرید، از تحلیل بیضی انحراف معیار و همچنین روش نزدیک‌ترین همسایه استفاده کرده است. نتایج تحقیق مبتنی بر این است که اندازه جمعیت، موقعیت مکانی نسبت به جریان‌های اصلی ترافیک، فاصله از سایر مراکز خرید و مناطق مسکونی در توزیع فضایی مراکز خرید از اهمیت بالایی برخوردار است (Labuz & Blazy, 2022). بال و آلتون

در مطالعه‌ای به تحلیل نحوه تأثیرگذاری این پروژه‌ها بر ساختار فضایی و اجتماعی شهر ازمیر می‌پردازد. این مطالعه نشان می‌دهد که مراکز خرید به عنوان پروژه‌های بزرگ شهری، نه تنها به عنوان مکان‌های تجاری، بلکه به عنوان فضاهای اجتماعی نقش ایفا می‌کنند و تغییرات قابل توجهی در پویایی شهری ایجاد می‌کنند (Bal & Altun, 2022). آرویا و همکاران با GPS و ArcGIS به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های توزیع فضایی مراکز خرید پرداختند. نتایج تحقیق به صورت الگوی خوشه‌ای است. دلیل این امر که توسط مدیران مراکز خرید شناسایی شده، مزیت‌های اقتصادی تجمع مراکز خرید مانند دسترسی آسان به برق، بازار، حمایت، امنیت، حمل و نقل و سایر امکانات اجتماعی است (Aruya et al., 2021). مرشدالاسلام در پژوهشی، تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی و مکانی را بر الگوی پراکندگی مراکز خرید نشان می‌دهد و به ارائه راهبردهایی برای بهبود توزیع عادلانه این مراکز در سطح شهر کمک می‌کند (Morshedul Islam, 2018). محمد در مقاله‌ای به ارزیابی داده‌های مربوط به انتخاب مکان مناسب در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و تعدادی معیار دیگر برای ارزیابی مکان‌های جایگزین پرداخته و چهار مکان مناسب را برای مکان‌یابی جدید مراکز خرید نشان می‌دهد. این مطالعه نتیجه می‌گیرد که توزیع مراکز خرید به طور کلی تصادفی و نابرابر در شهر العین است (Mohamed, 2015). هلاادیک با مطالعه و بررسی مراکز خرید به این نتیجه رسیده است که تلاش مشتریان برای به حداقل رساندن زمان و تلاش صرف شده برای خرید است، که در تأکید بر دسترسی به ایستگاه مترو به عنوان عامل اصلی محلی‌سازی منعکس شده است (Hladík, 2012). نهایتاً مکان و الگوی توزیع مراکز خرید تحت تأثیر طیف گسترده‌ای از عوامل قرار دارند که از مهم‌ترین این عوامل می‌توان به مواردی که در ادامه بیان شده است، اشاره کرد.

دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی: بعد اصلی عدالت حمل‌ونقل، توزیع مزایا است که معمولاً با قابلیت دسترسی مشخص می‌شود. یعنی امکان جابه‌جایی و در نتیجه دسترسی به فرصت‌های کلیدی (Vecchio et al, 2022). در کل دسترسی به حمل‌ونقل عمومی فرصت استفاده از خدمات است. این ممکن است بر حسب نزدیکی و هزینه استفاده از خدمات حمل‌ونقل تفسیر شود (Murray, 1998). در اینجا مفهوم از این واژه تمرکز بر دسترسی مبتنی بر نزدیکی به حمل‌ونقل عمومی است. به طور خاص، موقعیت مکانی ایستگاه حمل‌ونقل عمومی اتوبوس.

نزدیکی به شریان اصلی: تأثیر شریان‌های اصلی حمل‌ونقل شهری بر گسترش شهری و شکل‌گیری فضاهای عمومی جدید، موضوع مهمی را در برمی‌گیرد. در مورد جاده‌های شهری، شریان‌های اصلی فرآیندهای توسعه سریع را تحریک می‌کنند و حجم قابل توجهی از فضاهای باز در اندازه‌های مختلف را با خود همراه می‌کنند (Alanyali aral et al., 2022).

مزیت‌های رقابتی مراکز خرید: تجارت یک رقابت است و مراکز خرید در حال رقابت با یکدیگر هستند. برای موفقیت و زنده ماندن در فشارهای محیطی، آن‌ها باید به یک حس منحصربه‌فرد از مکان دست یابند و با اتخاذ استراتژی‌های رقابتی، هویتی را ایجاد کنند که ترجیح داده شود (Njoroge, 2016).



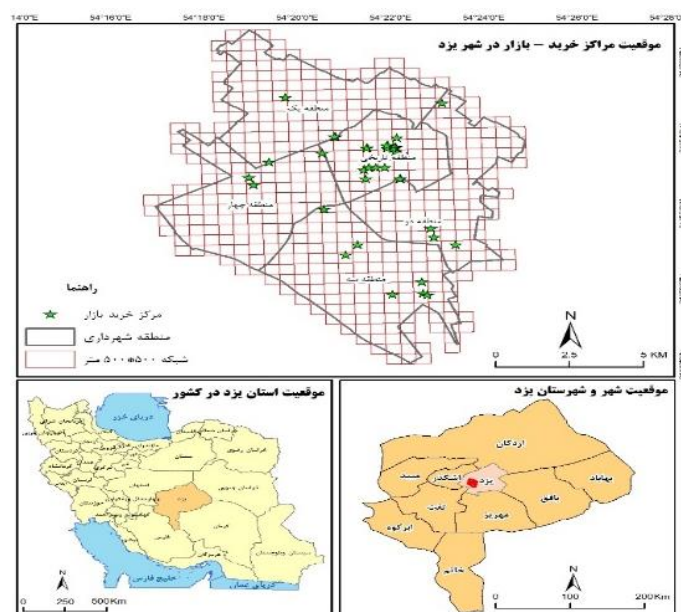
شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش (نگارندگان، ۱۴۰۴)

تأثیر کاربری‌های شهری بر مکان‌یابی مراکز خرید: شکل‌گیری مراکز خرید در کنار کاربری‌های شهری دیگر در وهله اول مؤثر از نیازها بوده و با توجه به سازگاری با کاربری‌های پیرامون مکانی برای آن برگزیده شده است. اندازه و تراکم جمعیت: تجزیه و تحلیل منطقه تجاری معمولاً مبنایی را برای ترسیم منطقه تجاری یک فروشگاه جدید و یک فروشگاه موجود فراهم می‌کند. این کار معمولاً با ارزیابی ویژگی‌های جمعیتی منطقه انجام می‌شود (Wilbard, 2018). قرارگیری این مراکز در مناطق پرجمعیت، منجر به دسترسی بهتر افراد به آن، امنیت، افزایش مشتری و سایر موارد می‌شود. چه بسا در گذشته در محل برگزیده تراکم جمعیت بیشتر بوده است. با توجه به پیشینه پژوهش، مدل مفهومی پژوهش مطابق شکل ۱ است.

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهر یزد، با مختصات جغرافیایی $31^{\circ}53'50''$ عرض شمالی و $54^{\circ}22'3''$ طول شرقی در استان یزد قرار دارد. این شهر به عنوان یکی از کهن‌ترین شهرهای فلات مرکزی ایران، با برخورداری از معماری سنتی خشتی، بافت تاریخی ثبت شده در فهرست میراث جهانی یونسکو و پیشینه‌ای غنی در زمینه فرهنگ و تمدن، جایگاه ویژه‌ای در میان شهرهای تاریخی کشور دارد. افزون بر جنبه‌های فرهنگی و تاریخی، یزد در سال‌های اخیر به واسطه توسعه زیرساخت‌های شهری و تجاری، به یکی از قطب‌های نوظهور در حوزه گردشگری خرید نیز تبدیل شده است. ترکیب بازارهای سنتی مانند بازار خان، بازار قیصریه و بازار زرگری با مراکز خرید مدرن نظیر مجتمع‌های ستاره، آریا، الماس و شقایق نشان‌دهنده هم‌زیستی سنت و مدرنیته در ساختار اقتصادی و اجتماعی این شهر است. این ویژگی‌ها، یزد را به نمونه‌ای قابل مطالعه در زمینه تعامل میان میراث فرهنگی و توسعه شهری تبدیل کرده‌اند. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی بلوک‌های شهری در شهر یزد است. با در نظر گرفتن ماهیت و نوع داده‌ها که شامل داده‌های چندضلعی (مانند کاربری زمین)، نقطه‌ای (نظیر مراکز خرید) و خطی (مانند شبکه‌های راه) هست، لازم است تا یک واحد فضایی مشخص برای منطقه مورد مطالعه تعریف گردد. این کار این امکان را می‌دهد که تمامی داده‌ها در یک چارچوب منسجم تجمع شوند. به همین منظور، یک شبکه به ابعاد 500×500 متر طراحی شد که در شکل ۲ قابل مشاهده است. این نوع شبکه‌بندی به عنوان یکی از شیوه‌های معتبر برای تجمع داده‌ها شناخته می‌شود و می‌تواند از بروز مسائل مربوط به واحدهای ناحیه‌ای قابل اصلاح (MAUP)^۱ جلوگیری کند.



شکل ۲. محدوده مورد مطالعه

۲-۲- روش پژوهش

داده‌های این پژوهش شامل متغیرهای وابسته است که به اطلاعات مرتبط با تعداد و موقعیت جغرافیایی مراکز خرید در یزد و همچنین متغیرهای تبیینی مانند شبکه راه، جاذبه‌ها، تراکم جمعیت و کاربری اراضی مانند: نهادی و اداری، تجاری، مسکونی و فضای سبز، اشاره دارد. این داده‌ها بر اساس آخرین اطلاعات موجود در شهر یزد و از طریق نرم‌افزار شبیه‌ساز سه‌بعدی کره زمین گردآوری شده و در قالب یک پایگاه داده فضایی در سیستم اطلاعات جغرافیایی سازمان دهی شده‌اند.

روش‌های تحلیل داده به دو دسته تحلیل اکتشافی داده و تحلیل تأییدی داده تقسیم می‌شود. از طریق روش‌های تحلیل اکتشافی داده الگوهای توزیع داده‌ها شناسایی می‌شود. برای این منظور از روش‌های زیر استفاده شد:

• روش میانگین نزدیک‌ترین همسایه

تحلیل میانگین نزدیک‌ترین همسایه (ANN)^۱ یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای شناسایی الگوی فضایی پدیده‌های نقطه‌ای است. این روش توسط کلارک و اوانز^۲ (۱۹۵۴) توسعه یافت که از طریق محاسبه میانگین فاصله تا نزدیک‌ترین همسایه هر خصیصه کار می‌کند (Scott, 2015). تحلیل نزدیک‌ترین همسایه بر روی فواصل بین نقاط به جای تراکم نقاط در منطقه مورد مطالعه برای تعیین این که آیا الگوی نقطه‌ای مورد مشاهده، به صورت خوشه‌ای، تصادفی یا پراکنده توزیع شده‌اند، متمرکز است (Barber & Rigby, 2009). این روش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$d_{min} = \frac{\sum_{i=1}^n d_{min}(X_i)}{n}, \quad \text{رابطه ۱}$$

در این معادله، n تعداد رویدادها است و d_{min} فاصله از نزدیک‌ترین رویداد است. به عبارت دیگر، فاصله هر رویداد i در موقعیت x_i به نزدیک‌ترین همسایه و متوسط این فواصل محاسبه می‌شود (Lloyd, 2010b). اگر میانگین فاصله برای یک توزیع تصادفی فرضی کمتر از میانگین واقعی باشد، توزیع مورد نظر خوشه‌ای در نظر گرفته می‌شود. اگر میانگین فاصله واقعی بیشتر از توزیع تصادفی فرضی باشد، توزیع مورد نظر پراکنده است (Aziz et al., 2012).

• مدل‌سازی روابط فضایی

در این پژوهش برای مدل‌سازی الگوی فضایی مراکز خرید در شهر یزد از رگرسیون سراسری پواسن (GPR) و رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن (GWPR)^۳ استفاده شد. رگرسیون پواسن وزن‌دار جغرافیایی یک تکنیک توسعه‌یافته از مدل‌های رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی (GWR) است که برای داده‌هایی با توزیع پواسن استفاده می‌شود. این مدل ویژگی‌های زیر را دارد:

- در نظر گرفتن ناهمگنی فضایی: ضرایب مدل بسته به مکان تغییر می‌کنند.
- مناسب برای داده‌های شمارشی: کاربرد ویژه در تحلیل رخدادهای فضایی مانند توزیع جرایم، شیوع بیماری‌ها و پراکندگی جمعیت (Tyas & Puspitasari, 2023).
- پیش‌بینی دقیق‌تر: به جای استفاده از یک رابطه ثابت برای کل منطقه، مدل در هر نقطه جغرافیایی پارامترهای متفاوتی را در نظر می‌گیرد (Zhang et al., 2021; Tyas & Puspitasari, 2023).
- همچنین در مواقعی که تعداد موارد مشاهده شده در مناطق خاص کم باشد، توزیع پواسن مناسب‌ترین مدل است (Kauhl et al., 2015).

توزیع پواسن رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن به صورت زیر بیان می‌شود (Holt & Lo, 2008):

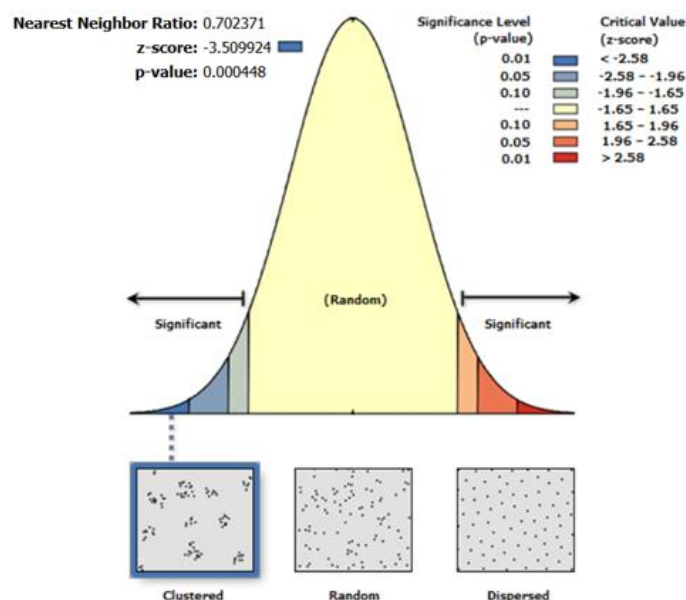
$$\lambda_i = P_i \exp \left(\beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} \right) \quad \text{رابطه ۲}$$

در این معادله (u_i, v_i) مختصات نقطه λ ام در فضا و β_0 و β_k توابع پیوسته (u_i, v_i) در نقطه i هستند.

انتخاب پهنای باند در روش مدل سازی GWPR مهم است. معیار اطلاعات اصلاح شده آکائیکه (AIC)^۱ برای انتخاب پهنای باند در هسته های سازگار استفاده می شود. در بین چند مدل، مدلی که دارای کمترین AIC باشد دارای بهترین عملکرد است (Hadayeghi et al., 2010:2; Nakaya et al., 2005; Fotheringham et al., 2002). از این معیار برای تعیین مشخصات مدل نیز استفاده می شود. در پایان، بهترین GWPR آن است که دارای کمترین AIC باشد و به عنوان فرم نهایی مدل انتخاب می شود.

۳- یافته ها

همان طور که نقشه ی شکل ۲ نشان می دهد توزیع مراکز خرید در شهر نامتوازن توزیع شده است که عمدتاً در منطقه تاریخی متمرکز شده اند. برای درک این که آیا توزیع مراکز خرید از الگوی فضایی معینی پیروی می کنند یا نه، از آزمون میانگین نزدیک ترین همسایه استفاده شد. اگر مقادیر نسبت نزدیک ترین همسایه کوچک تر از یک باشد، الگوی فضایی خوشه ای است و اگر بزرگ تر از یک باشد، روند به سوی پراکندگی است و اگر یک باشد به صورت تصافی توزیع شده است. نتایج این آزمون در شکل ۳ نشان داده شده است. مقدار آن ۰/۸۶۶ است که در سطح کمتر از ۰/۰۰۱ معنادار است که نشان می دهد توزیع مراکز خرید در شهر یزد به صورت خوشه ای است.



شکل ۳. نمودار توزیع میانگین نزدیک ترین همسایه فضاهای خرید

توزیع فضایی کاربری ها و متغیرهای تبیینی پژوهش

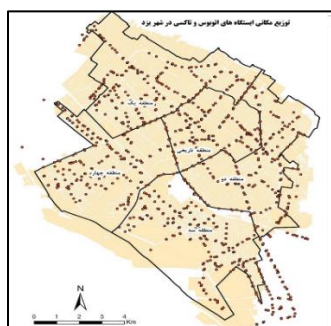
شهر یزد، با برخورداری از بافت تاریخی غنی و قدمتی دیرینه، نقشی مهم در توسعه فضایی و کاربری های شهری ایفا می کند. بررسی توزیع کاربری ها در این شهر نشان می دهد که ساختار فضایی آن تحت تأثیر عوامل تاریخی، فرهنگی و جغرافیایی شکل گرفته است. این تحلیل، نقش منطقه تاریخی و شبکه های ارتباطی در روند توسعه شهری را بیش از پیش آشکار می کند و نشان می دهد چگونه شکل گیری کاربری ها در طول زمان به حفظ هویت فرهنگی و توسعه اقتصادی شهر کمک کرده است. در سلسله مراتب تحلیل حاضر، تمرکز بر توزیع فضایی کاربری های مختلف، به ویژه فعالیت های تجاری، مسکونی، اداری و فضای سبز، برای درک بهتر ساختار فضایی و عملکردی شهر یزد اهمیت دارد و مبنایی برای برنامه ریزی های آینده محسوب می گردد. مساحت و درصد کاربری های مورد بررسی پژوهش در جدول شماره ۱ مشاهده می شود و در ادامه، نتایج حاصل از بررسی نقشه های تحلیلی در این حوزه ارائه می گردد.

جدول ۱. مساحت و درصد کاربری‌ها در شهر یزد

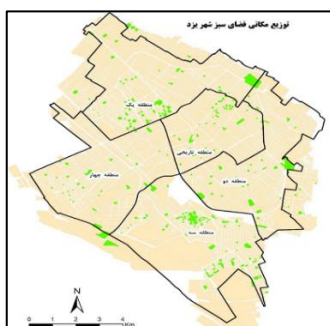
ردیف	نوع کاربری	مساحت کاربری (هکتار)	درصد مساحت کاربری
۱	کاربری فضای سبز	۱۲۷/۴۲	۳/۵۳
۲	کاربری تاریخی و گردشگری	۴۰/۶۱	۱/۱۳
۳	کاربری اداری و نهادی	۶۹۴/۵۸	۱۹/۲۶
۴	کاربری تجاری	۳۰۱	۸/۳۵
۵	کاربری مسکونی	۲۴۴۲	۶۷/۷۳
۶	جمع	۳۶۰۶/۲۹	۱۰۰

در بررسی توزیع فضایی کاربری‌های شهر یزد، مشاهدات نشان می‌دهد که بافت تاریخی این شهر دارای بیش‌ترین تمرکز فعالیت‌های تجاری و مسکونی می‌باشد. بر اساس نقشه‌های تحلیلی، شبکه راه‌های در مناطق تاریخی و منطقه ۴ از تراکم بالایی برخوردار است (شکل ۴)، که نشان‌دهنده نقش کلیدی این محورهای ارتباطی در پویایی و توسعه شهری است. همچنین، فضای سبز در مناطق ۱ و ۳ بیشتر متمرکز شده است (شکل ۵)، که بیانگر تمرکز فضاهای سبز در نواحی خاص و تنوع کاربری‌های فضایی است. نقشه توزیع ایستگاه‌های اتوبوس و تاکسی نشان می‌دهد که این ایستگاه‌ها عمدتاً در مناطق ۳، ۱، ۲ و ناحیه تاریخی توزیع شده‌اند (شکل ۶) و این نشان می‌دهد که شبکه حمل‌ونقل عمومی در این نواحی اهمیت ویژه‌ای دارد و نقش مهمی در اتصال کاربری‌ها ایفا می‌کند. همچنین، کاربری‌های تجاری، غالباً در کنار شبکه راه‌ها و در مناطق تاریخی متمرکز شده‌اند (شکل ۷)، که بیانگر نقش بافت تاریخی در فعالیت‌های اقتصادی و تجاری شهر است.

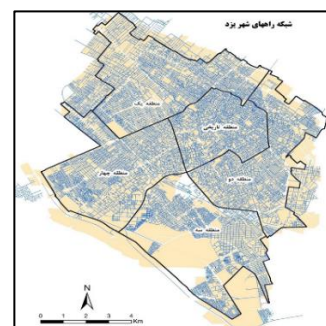
از سوی دیگر، کاربری‌های نهادی نیز عمدتاً در منطقه تاریخی پراکنده‌اند و ادارات دولتی و غیر دولتی در این ناحیه متمرکز شده‌اند (شکل ۸). این الگو نشان می‌دهد که فعالیت‌های اداری و خدماتی، در کنار حوزه‌های تجاری و مسکونی، در بافت تاریخی مستقر هستند و نقش مهمی در فعالیت‌های روزمره شهر ایفا می‌نمایند. مطالعات نشان می‌دهد که کاربری‌های مسکونی در گستره وسیعی در سطح شهر توزیع یافته است (شکل ۹)، که این توزیع با تراکم جمعیت موجود و تراکم شبکه راه در نواحی مختلف هم‌راستا است (شکل ۱۰ و ۱۱). تاریخچه شهر یزد نیز، نشان می‌دهد که سکونتگاه‌های اولیه در این ناحیه شکل گرفته‌اند و روند توسعه بازار به دلیل ساخت مسیرهای قنات و شروع زندگی در فضاهای مسکونی، از همین نواحی آغاز شده است. این روند، استمرار یافته و نقش مهمی در شکل‌گیری ساختار فضایی و توسعه اقتصادی شهر ایفا کرده است.



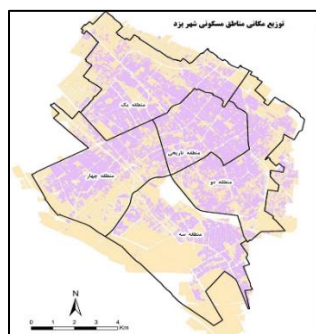
شکل ۶. توزیع مکانی ایستگاه‌های اتوبوس و تاکسی



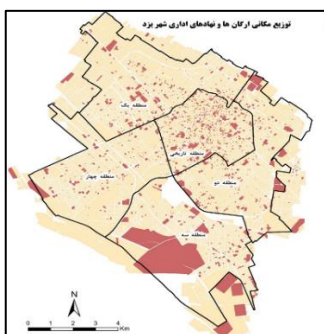
شکل ۵. توزیع مکانی فضای سبز



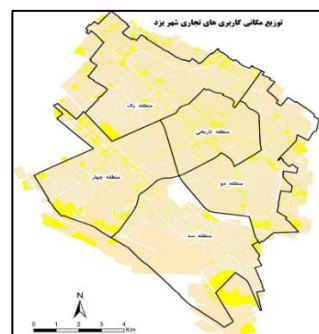
شکل ۴. توزیع فضایی شبکه راه‌ها



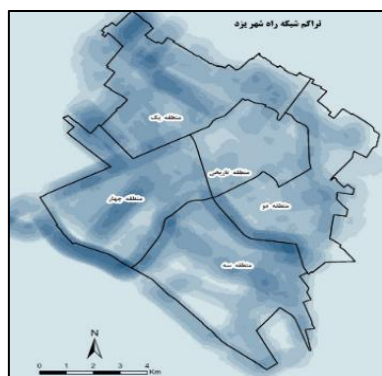
شکل ۹. توزیع مکانی کاربری‌های مسکونی



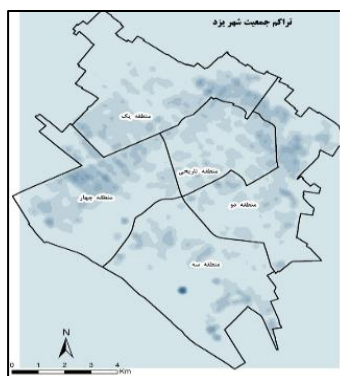
شکل ۸. توزیع مکانی کاربری‌های نهادی



شکل ۷. توزیع مکانی کاربری‌های تجاری



شکل ۱۱. توزیع مکانی تراکم شبکه راه



شکل ۱۰. توزیع مکانی تراکم جمعیت

– بررسی تعیین‌کننده‌های الگوی توزیع فضایی

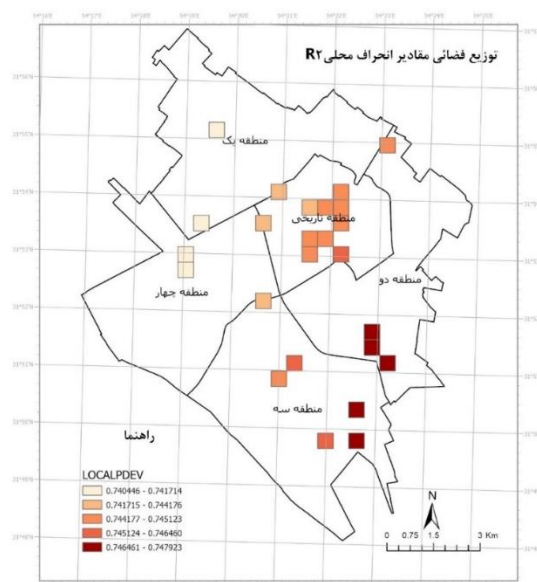
برای بررسی تعیین‌کننده‌های الگوی توزیع فضایی مراکز خرید شهر یزد، ابتدا از مدل رگرسیون سراسری پواسن استفاده شد. این مدل، مدلی سراسری است که برای بررسی روابط بین متغیرهای فضایی استفاده می‌شود. در جدول ۲، برآورد ضرایب مدل رگرسیون سراسری پواسن ارائه شده است.

جدول ۲. برآورد پارامترهای رگرسیون پواسن سراسری

متغیر	مقادیر برآورد شده	Z-value	متغیر	مقادیر برآورد شده	Z-value
تراکم شبکه راه	۰/۲۰۲	-۰/۴۱۵	عرض از مبدا	۱/۸۹۶	۲۸/۱۴۰
تعداد جاذبه گردشگری	۰/۱۰۶	۰/۱۷۸	درصد کاربری اداری	-۰/۰۵۴	-۰/۵۵۶
تراکم ایستگاه اتوبوس و تاکسی	۰/۰۸۹	*۱/۶۷۶	درصد کاربری مسکونی	۰/۴۱۲	**۳/۸۷۲
AICc		۱۳۰/۵۶	درصد کاربری تجاری	۰/۰۰۳	۰/۰۶۰
درصد انحراف تبیین شده (percent deviance explained)		۰/۲۵۸	درصد کاربری فضای سبز	۰/۰۴۰	۰/۳۹۸
			تراکم جمعیت	۰/۱۶۳	*۱/۶۸۹
0/05**Sig= 0/10*					

مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن توانایی شناسایی روابط فضایی پنهان در مدل رگرسیون سراسری پواسن را دارد. این کار از طریق تعریف یک تابع وزن‌دهی کرنل انجام می‌شود. تأثیر تغییرپذیری فضایی هر متغیر مستقل را می‌توان از طریق مقایسه شدت برآورد پارامترها بررسی کرد. در حالی که در مدل سراسری، تأثیر نسبی هر متغیر مستقل را می‌توان تنها برای کل منطقه مورد مطالعه ارزیابی کرد. با کمک مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی پواسن امکان شناسایی روابط فضایی پنهان در مدل رگرسیون سراسری پواسن از طریق تعریف یک تابع وزن‌دهی کرنل فراهم می‌شود. نتایج نشان داد که کرنل گاوسی ثابت با فاصله ۱۰۰۰ متر بهترین عملکرد را داشت، که مقدار انحراف واریانس تبیین شده ۰/۲۶۱ و مقدار AICc نیز ۱۲۹/۰۲ شد. شکل ۱۲ توزیع فضایی درصد انحراف تبیین

(R^2) را نشان می‌دهد. این شاخص عملکرد مدل GWPR را در میان واحدهای فضایی مختلف را نشان می‌دهد. بر اساس این نقشه مقادیر درصد انحراف تبیین شده (R^2) بین ۰/۷۴۰ تا ۰/۷۴۸ متغیر است؛ این بدان معناست که بین ۷۴ درصد تا ۷۴/۸ درصد از تغییرات توزیع مراکز خرید را متغیرهای مستقل پژوهش تبیین می‌کنند. برآورد مدل در مناطق ۲ و ۳ ارتباط فضایی توزیع مراکز خرید با متغیرهای مستقل پژوهش قوی‌تر است، در حالی که مناطق ۱ و ۴ ضعیف‌تر می‌شود. خلاصه آماری مدل‌سازی محلی در جدول ۳ ارائه شده است.

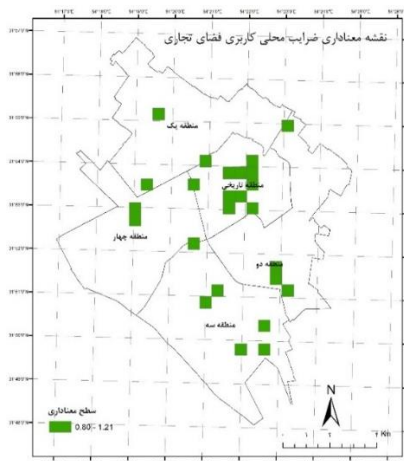


شکل ۱۲. توزیع فضایی مقادیر انحراف محلی R^2

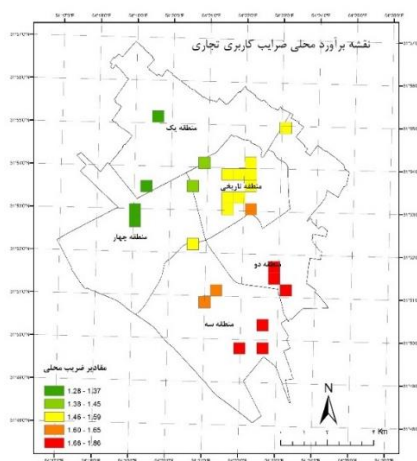
جدول ۳. خلاصه آمار توصیفی ضرایب برآورد شده مدل GWPR

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
عرض از مبدا	۱/۸۳	۰/۰۰۸	۵/۸۰	۶/۸۹
درصد کاربری اداری	۰/۰۶۶	۰/۰۰۳	۰/۱۷	۰/۵۵
درصد کاربری مسکونی	۰/۴۰۰	۰/۰۰۴	-۰/۰۵	۰/۴۱
درصد کاربری تجاری	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	-۰/۵۱	۰/۵۹
درصد کاربری فضای سبز	۰/۰۲۱	۰/۰۲۲	-۱/۲۰	۰/۲۷
تراکم جمعیت	۰/۰۱۴	۰/۰۰۵	-۰/۱۶	۰/۹۱
تراکم شبکه راه	۰/۱۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۴۱	۱/۸۲
تعداد جاذبه گردشگری	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	-۰/۶۹	-۰/۰۷
تراکم ایستگاه اتوبوس و تاکسی	۰/۰۹۳	۰/۰۰۲	-۱/۶۵	۰/۵۹
AICc				
درصد انحراف تبیین شده (percent deviance explained)				
				۱۲۹/۰۴
				۰/۲۶۱

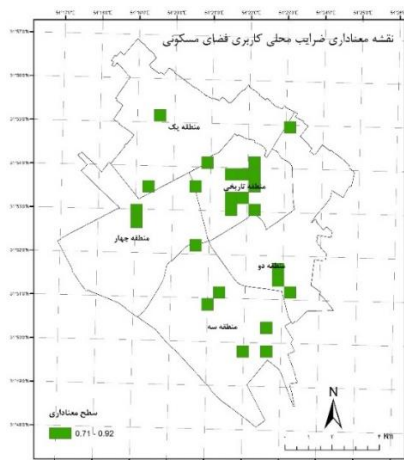
عملکرد مدل GWPR نسبت به مدل GPR از طریق مقایسه AICc، درصد انحراف تبیین شده (R^2) ارزیابی شد. ابتدا مقدار کمتر AICc در مدل GWPR نشان می‌دهد در مدل‌سازی توزیع فضایی توزیع مراکز خرید شهر یزد عملکرد بهتری دارد. دوم، درصد انحراف تبیین شده (R^2) برای مدل GWPR، ۰/۲۶۱ است، در حالی که برای مدل GPR ۰/۲۵۸ است که برآورد بهتری را نشان می‌دهد؛ لذا در نقشه‌های ۱۳ تا ۲۸ ضرایب محلی اثرگذاری متغیرهای مستقل بر روی توزیع مراکز خرید و معناداری نشان داده شده است.



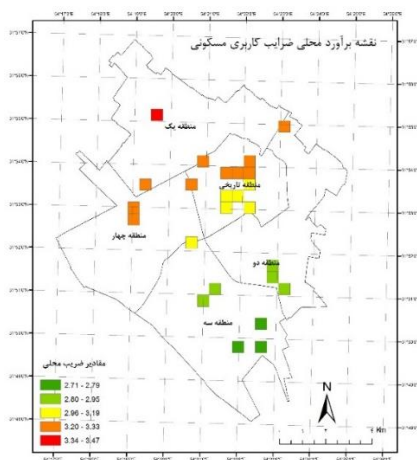
شکل ۱۴. معناداری ضرایب محلی کاربری فضای تجاری



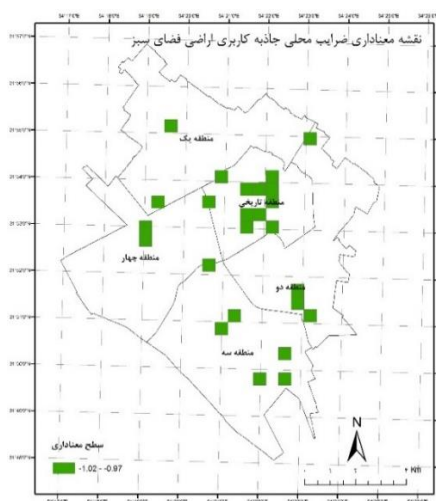
شکل ۱۳. برآورد محلی ضرایب کاربری تجاری



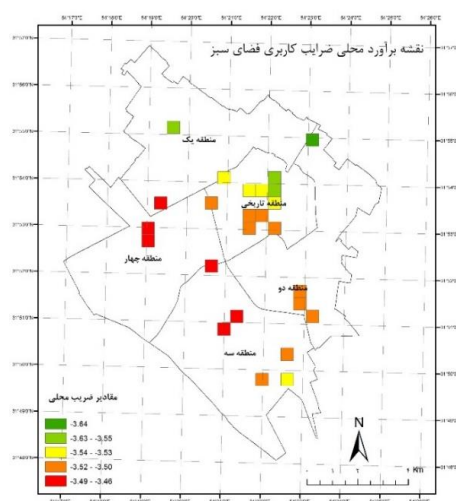
شکل ۱۶. معناداری ضرایب محلی کاربری فضای مسکونی



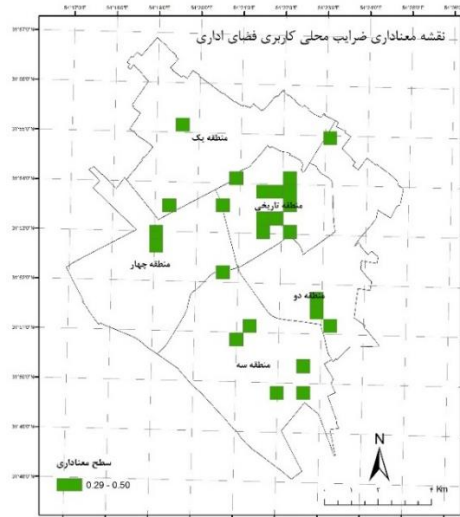
شکل ۱۵. برآورد محلی ضرایب کاربری مسکونی



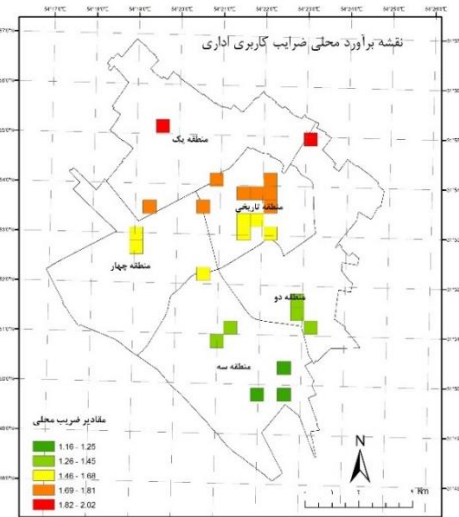
شکل ۱۸. معناداری ضرایب محلی کاربری فضای سبز



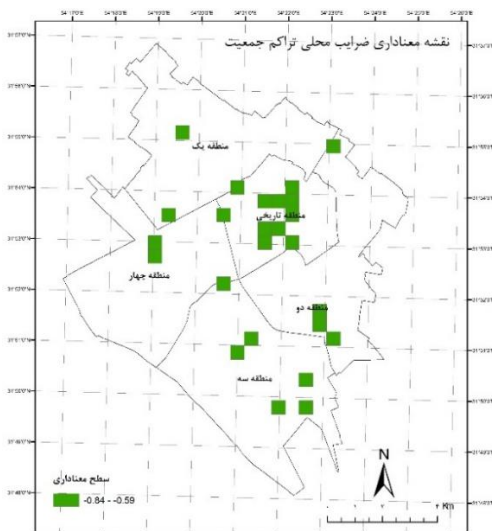
شکل ۱۷. برآورد محلی ضرایب کاربری فضای سبز



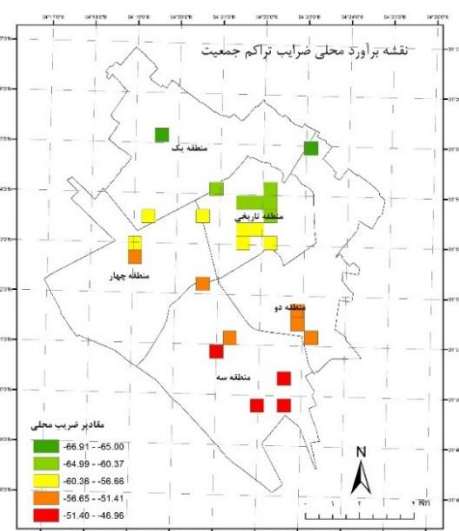
شکل ۲۰. معناداری ضرایب محلی کاربری فضای اداری



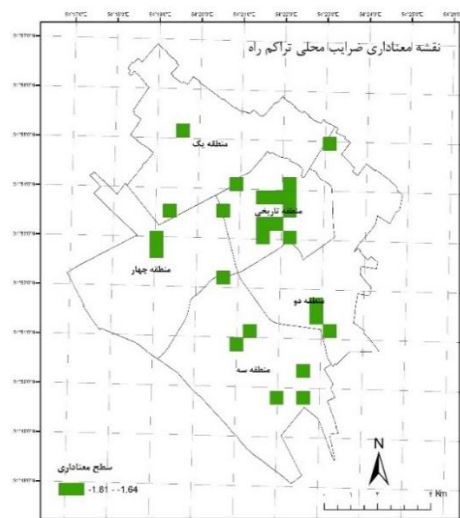
شکل ۱۹. برآورد محلی ضرایب کاربری اداری



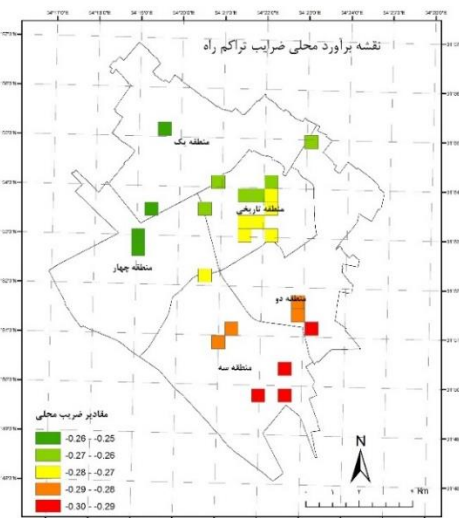
شکل ۲۲. معناداری ضرایب محلی تراکم جمعیت



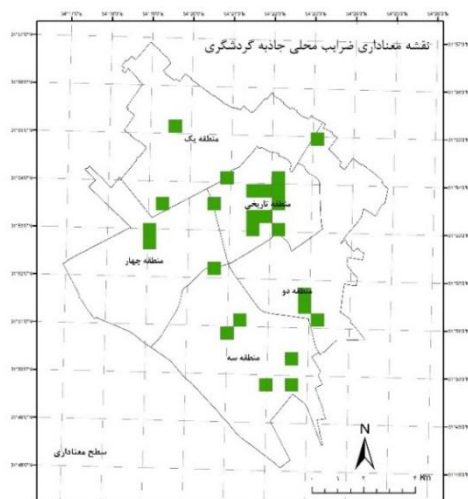
شکل ۲۱. برآورد محلی ضرایب تراکم جمعیت



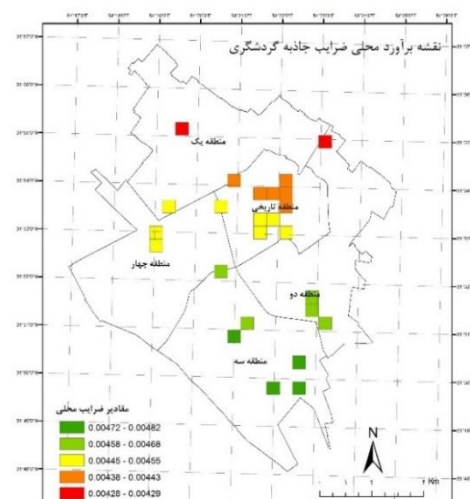
شکل ۲۴. معناداری ضرایب محلی تراکم راه



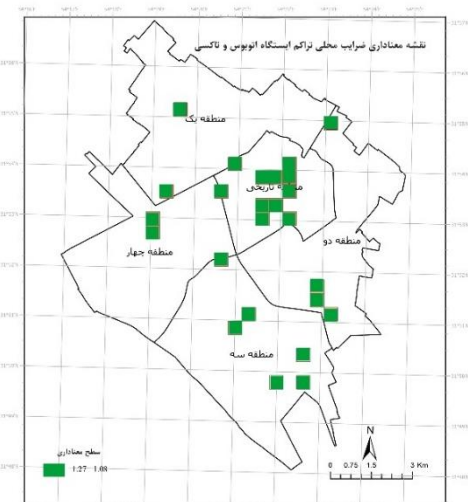
شکل ۲۳. برآورد محلی ضرایب تراکم راه



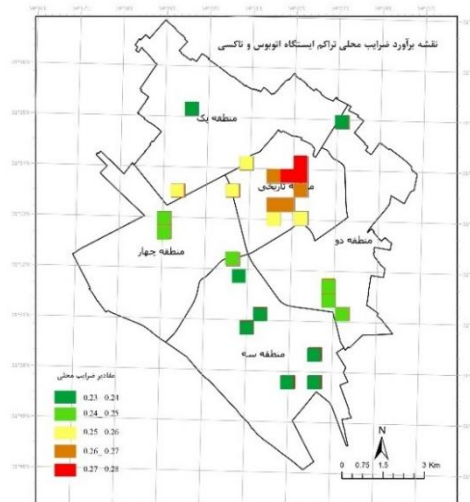
شکل ۲۶. معناداری ضرایب محلی جاذبه گردشگر



شکل ۲۵. برآورد محلی ضرایب جاذبه گردشگر



شکل ۲۸. معناداری ضرایب محلی تراکم ایستگاه تاکسی و اتوبوس



شکل ۲۷. برآورد محلی ضرایب تراکم ایستگاه تاکسی و اتوبوس

دامنه مقادیر ضرایب محلی کاربری تجاری بین ۱/۲۸ تا ۱/۸۶ قرار دارد که در مناطق ۲ و ۳ بیشترین اثرگذاری را بر روی توزیع مراکز خرید دارد (شکل شماره ۱۳ و ۱۴). برآورد ضرایب محلی کاربری مسکونی در دامنه‌ای از ۲/۷۱ تا ۳/۴۷ قرار دارد. بیشترین میزان اثرگذاری مقادیر در مناطق ۴، ۱ و تاریخی را نشان می‌دهد (شکل شماره ۱۵ و ۱۶). مقادیر ضرایب محلی فضای سبز در دامنه‌ای از ۳/۶۴ تا ۳/۴۶ قرار دارد و جهت آن منفی است که نشان می‌دهد فضای سبز اثر منفی بر روی توزیع مراکز خرید دارد (شکل شماره ۱۷ و ۱۸). ضرایب محلی کاربری اداری نشان می‌دهد که جهت مقادیر در میان همه واحدهای فضایی مثبت است و مقادیر ضرایب از ۱/۱۶ تا ۲/۰۲ تغییر می‌کند. بیشترین اثرگذاری کاربری اداری در مناطق تاریخی و منطقه ۱ است (شکل شماره ۱۹ و ۲۰). مقادیر مربوط به ضرایب محلی تراکم جمعیت نیز در دامنه‌ای از ۶۶/۹ تا ۴۶/۹۶ قرار دارد که در میان همه واحدهای فضایی منفی است (شکل شماره ۲۱ و ۲۲). نقشه ضرایب محلی تراکم شبکه راه نشان می‌دهد جهت مقادیر ضرایب محلی در سراسر واحدهای فضایی منفی است. با این حال، بیشترین اثرگذاری تراکم شبکه راه در مناطق ۴، ۱ و تاریخی است (شکل شماره ۲۳ و ۲۴). ضرایب محلی تراکم جاذبه‌های گردشگری نشان می‌دهد که جهت مقادیر در میان همه واحدهای فضایی مثبت است و مقادیر ضرایب از ۰/۰۴۷ تا ۰/۰۴۲ تغییر می‌کند. بیشترین اثرگذاری تراکم جاذبه‌های گردشگری در مناطق تاریخی و ۱ است (شکل شماره ۲۵).

و ۲۶) مقادیر ضرایب محلی تراکم ایستگاه تاکسی و اتوبوس در دامنه‌ای از ۰/۲۳ تا ۰/۲۸ قرار دارد و جهت آن مثبت است که نشان می‌دهد تراکم ایستگاه تاکسی و اتوبوس اثر مثبت بر روی توزیع مراکز خرید دارد (شکل شماره ۲۷ و ۲۸).

۴- بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی الگو و مدل‌سازی فضایی مراکز خرید و تعیین‌کننده‌های آن در شهر یزد پرداخته شد. ابتدا از لحاظ آمار فضایی توزیع مراکز خرید با استفاده از شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون نشان داد که الگوی فضایی آن‌ها به صورت خوشه‌ای توزیع شده است؛ به طوری که بیشتر این مراکز در بافت تاریخی و قدیمی شهر که مبدأ شکل‌گیری یزد نیز محسوب می‌شود، تجمع یافته‌اند. این بافت تاریخی، شامل بازارهای قدیمی یزد، همچنان مرکز فعالیت‌های تجاری و اقتصادی باقی مانده است؛ با این حال، با گذشت زمان، مراکز خرید به مناطقی دیگر از شهر نیز گسترش یافته‌اند، هرچند که عدم برنامه‌ریزی منسجم در این امر می‌تواند به بروز مشکلاتی نظیر عدم تعادل در توسعه شهری منجر شود. مجموعه‌ای از عوامل جغرافیایی در شکل‌گیری این الگوی فضایی نقش داشته‌اند. بررسی ضرایب محلی نشان می‌دهد که عوامل مختلفی بر توزیع مراکز خرید در سطح شهر تأثیرگذارند. کاربری‌های تجاری، مسکونی و اداری بیشترین اثر مثبت را داشته‌اند. همچنین، تراکم جاذبه‌های گردشگری و ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی نیز نقش مثبتی در جذب مراکز خرید ایفا می‌کنند. در مقابل، فضای سبز، تراکم جمعیت و تراکم شبکه راه اثر منفی بر توزیع مراکز خرید داشته‌اند که نشان می‌دهد این عوامل به دلیل ماهیت غیرتجاری یا محدودیت‌های فضایی، مانع توسعه این مراکز می‌شوند. با این حال، بر اساس نتایج رگرسیون محلی، روابط مذکور در همه مناطق صادق نیست، بلکه از منطقه‌ای به منطقه دیگر تغییر می‌کند و شدت ضرایب و جهت آن تغییر می‌کند. این نتایج با یافته‌های (Ertekin, 2008; Kado & Bello, 2024; Hladík, 2012; Mohamed, 2015; Bal & Altun, 2022) همسو است. در مجموع، توسعه مراکز خرید باید با تمرکز بر نواحی دارای کاربری‌های فعال و دسترسی مناسب انجام گیرد و از گسترش در مناطق با محدودیت‌های زیرساختی یا کاربری‌های ناسازگار پرهیز شود. ضروری است که در فرآیند توسعه و برنامه‌ریزی شهری و سامان‌دهی و مدیریت استقرار مراکز خرید در نقاط مختلف شهر، توجه ویژه‌ای به بررسی الگو و مدل‌سازی فضایی مراکز خرید و تعیین‌کننده‌های آن در شهر یزد پرداخته شود. مطالعه موردی انجام‌شده نقش کلیدی تحلیل فضایی را در شناسایی الگوهای استقرار مراکز خرید در بافت شهری برجسته می‌سازد. ترسیم نقشه‌های موقعیت مکانی مراکز خرید و تحلیل همپوشانی آن‌ها با عوامل فضایی مؤثر، دیدگاه‌های کاربردی و راهبردی برای مدیران شهری، سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران فراهم می‌آورد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که درک عمیق از تغییرات فضایی مؤثر بر مکان‌یابی مراکز خرید می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه‌تری در زمینه ساماندهی کاربری زمین، تدوین ضوابط منطقه‌بندی و توسعه زیرساخت‌های تجاری منجر شود. در ادامه این مسیر، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به بررسی دقیق‌تر عواملی همچون الگوهای رفتاری مصرف‌کنندگان، تحولات دیجیتال در حوزه خرده‌فروشی و تأثیرات اقتصادی و اجتماعی محیط شهری بر مکان‌یابی مراکز خرید بپردازند. همچنین، انجام مطالعات تطبیقی در شهرهای مختلف می‌تواند به درک بهتر تفاوت‌های فضایی و فرهنگی و افزایش قابلیت تعمیم نتایج کمک کند.

۵- سپاس‌گزاری

از داوران محترم مجله که در بهبود کیفیت این نوشتار به ما یاری رساندند، کمال تشکر را داریم.

۶- فهرست منابع

حسینی، سید علی و زیتونی، حسین (۱۳۹۶). مکان‌یابی بهینه مجتمع‌های تجاری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (مورد: مجتمع تجاری شهر رامسر). مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۴(۱۳)، ۲۴-۴۳.
شهاب‌زاده، مرجان؛ پیوسته‌گر، یعقوب و حیدری، علی اکبر (۱۳۹۵). تحلیل توزیع فضایی مراکز تجاری نوین شهری و مکان‌یابی بهینه آن‌ها با استفاده از GIS و AHP (مورد پژوهی: کلان شهر شیراز). برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۲۳(۶)، ۹۹-۱۱۲.
قربانی، رسول؛ پروین، نادر و قیصریان، جمال (۱۳۹۲). مکان‌یابی مراکز تجاری نوین شهری در نواحی شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (نمونه موردی: نواحی ۳ گانه شهرداری سقز). جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۱۷(۴۵)، ۱۶۳-۱۸۱.

مبارکی، امید؛ خیری زاده، منصور و مکاری، یوسف (۱۳۹۸). برنامه‌ریزی و مکان‌یابی بازارهای روز در شهر تبریز (مطالعه موردی: مناطق ۴، ۷ و ۱۰). (اقتصاد شهری)، ۴(۱)، ۱۹-۱۰۰.

References

- Alanyali aral, E., Uysal bilge, F., Doğu Demirbaş, G. (2022). urbanity in the open spaces in developing nodes along main arteries: söğütözü node on dumlupinar road in ankara. urbanity.
- Arslan, H., Ergener, H., (2023). Comparative analysis of shopping malls with different plans by using space syntax method. Ain Shams Engineering Journal.
- Aruya, B., Musa, I. J and Ismail, M., (2021). Analysis of locational pattern of shopping malls in the federal CAPITAL City, ABUJA, NIGERIA. Zaria Geographer Vol. 28, No. 1.
- Aziz ,S. ,Ngui ,R. ,Lim ,Y. A. L. ,Sholehah ,I. ,Nur Farhana ,J. ,Azizan ,A. S. ,& Wan Yusoff ,W. S. (2012). Spatial pattern of 2009 dengue distribution in Kuala Lumpur using GIS application. Trop Biomed ,29(1) ,113-120.
- Bal, E., Altun, D., (2022). büyük ölçekli kentsel projeler olarak izmir’de alışveriş merkezlerinin mekânsal gelişimi. Ege Coğrafya Dergisi, 31(1), 2022, s. 175-192, DOI: 10.51800/ecd.1117121
- Bello, L. Kado, I., (2024). Analysis of Location and Distribution Pattern of Modern Shopping Centers in Gusau Town Zamfara State, Nigeria. international journal of science for global sustainability, (A publication of Faculty of Science, Federal University Gusau, Nigeria). IJSGS FUGUSAU VOL. 10 (1) WEBSITE: <https://fugus-ijsgs.com.ng>
- Blazy, R., Labuz, R., (2022). Spatial Distribution and Land Development Parameters of Shopping Centers Based on GIS Analysis: A Case Study on Kraków, Poland. Sustainability 14, 7539. <https://doi.org/10.3390/su14137539>
- Boulding, K. E. (1966). The economics of knowledge and the knowledge of economics. *The American Economic Review*, 56(1/2), 1-13.
- Burt, J. E., Barber, G. M., & Rigby, D. L. (2009). Elementary statistics for geographers. Guilford Press.
- Clark, P. J., & Evans, F. C. (1954). Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35(4), 445-453.
- Dankani, I., Abubakar, B., (2022). A SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF THE EMERGENCE OF SHOPPING PLAZAS IN SOKOTO METROPOLIS. KEBBI JOURNAL OF ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCES (KJESS) VOL. 2 NO. 2 JUNE, ISSN 2682-5090.
- Ertekin, O., (2008). Spatial Distribution of Shopping Malls and Analysis of their Trade Areas in Istanbul. *European Planning Studies* Vol. 16, No. 1.
- Fujita, M. (2010). The evolution of spatial economics: from Thünen to the new economic geography. *The Japanese Economic Review*, 61(1), 1-32.
- Gaspar, J. M. (2020). New economic geography: economic integration and spatial imbalances. *Spatial Economics Volume I: Theory*, 79-110.
- Gündoğdu, C. E. (2011). Suitable Location Selection Optimization for Shopping Centres and Geographical Information System (GIS). *China-USA Business Review*, 10(8).
- Ghorbani, R. , Parvin, N. and Gherisarian, J. (2013). The New Shopping Center Site-selection in Urban Areas by Using AHP Model; Case Study: City of Saghez. *Journal of Geography and Planning*, 17(45), 163-181. [In Persian]
- Hadayeghi ,A. ,Shalaby ,A. ,& Persaud ,B. (2010). Development of planning-level transportation safety models using full Bayesian semiparametric additive techniques. *Journal of Transportation Safety & Security* , (1) ,pp 45-68. <https://doi.org/10.1080/19439961003687328>
- Haque SAZU, M., Akter JAHAN, s., (2022). HIGH EFFICIENCY PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM: ROLE OF BIG DATA IN MAKING RECOMMENDATIONS. *Journal of Process Management and New Technologies*.
- Hassink, R., & Gong, H., (2019). New economic geography, *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies*, 1-6.
- Hladík, Z., (2012). LOKALIZAČNÍ FAKTORY NÁKUPNÍCH CENTER: PŘÍPADOVÁ STUDIE NÁKUPNÍCH CENTER V PRAZE. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.
- Holt, J. B., & Lo, C. P. (2008). The geography of mortality in the Atlanta metropolitan area. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(2), 149-164.
- Hosaini, A. , & zeitooni, H. (2017). Optimal site selection of Commercial Complexes Using Analytical Hierarchy Process (AHP) in GIS (Case Study: Ramsar City). *Urban Structure and Function Studies*, 4(13), 24-43. doi: 10.22080/shahr.2017.1516 [In Persian]

- Kauhl, B., Heil, J., Hoebe, C. J., Schweikart, J., Krafft, T., & Dukers-Muijrers, N. H. (2015). The spatial distribution of hepatitis C virus infections and associated determinants—an application of a geographically weighted poisson regression for evidence-based screening interventions in hotspots. *PloS one*, 10(9), e0135656. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135656>
- Khosravian, J., Moradi, B., Jamali, K., Qureshi, S., Derakhshesh, P., Ahmadi, R., Rostamzadeh, S., Yousefi, S., Nickraves, F., (2024). Evaluating the feasibility of constructing shopping centers on urban vacant land through a spatial multi-criteria decision-making model.
- Krugman, P. (1992). *Geography and trade*. MIT press.
- Lloyd, C. D. (2010). *Local models for spatial analysis*. CRC press.
- Mobaraki, Omid., Kheyridadeh, Mansour., Mokari, Yosef. (2019). Organizing Plans and Location Decisions of Daily markets in Tabriz (Case Study: 4,7,10 municipal regions). Doi: 10.22108/ue.2020.121570.1134. **[In Persian]**
- Mohamed Y. Mohamad, Fatima Al Katheeri, Abul. Salam. (2015). A GIS Application for Location Selection and Customers' Preferences for Shopping Malls in Al Ain City; UAE. *American Journal of Geographic Information System*.
- Morshedul Islam., (2018). Spatial Distribution of Market Centers. *International Research Journal of Business Studies* | vol. X no. 03 (December 2017- March 2018)
- Murray, A., Davis, R., Stimson, R., Ferreira, L. (1998). *Public Transportation Access*. Transportation Research Part D: Transport and Environment Supports open access.
- NJOROGE R. (2016). STRATEGIES ADOPTED BY SHOPPING MALLS IN NAIROBI CITY COUNTY TO GAIN COMPETITIVE ADVANTAGE.
- Ozuduru, B. H. (2013). Assessment of spatial dependence using spatial autoregression models: Empirical analysis of shopping center space supply in Ohio. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(1), 12-21.
- Scott, D. W. (2015). *Multivariate density estimation: theory, practice, and visualization*. John Wiley & Sons.
- Shahabzadeh, marjan., peyvastegar, yaghob., heydari, ali akbar. (2016). Spatial Distribution Analysis of Modern Commercial Centers of Shiraz and Optimal Positioning By Using GIS and AHP. **[In Persian]**
- Tyas, S. W., & Puspitasari, L. A. (2023). Geographically weighted generalized poisson regression model with the best kernel function in the case of the number of postpartum maternal mortality in east java. *MethodsX*, 10(2023), 102002. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102002>
- Vecchio, G., Tiznado-Aitken, I., Castillo, B., Steiniger, S., (2022). Fair transport policies for older people: accessibility and affordability of public transport in Santiago, Chile. *Transportation* (2024) 51:689–715.
- Wathanaklang, D., Jomnonkwao, S., Champahom, T., Wisutwattanasak, P. (2023). Exploring accessibility and service quality perceptions on local public transportation in Thailand. *World Conference on Transport Research Society*.
- Wilbard J, Mbilinyi B, Maliva N, Mkwizu, K. (2018). Is Location a competitive advantage on retail convenience shopping?. *International Journal of Research & Methodology in Social Science*.
- Zhang, H., Liu, Y., Chen, F., Mi, B., Zeng, L., & Pei, L. (2021). The effect of sociodemographic factors on COVID-19 incidence of 342 cities in China: a geographically weighted regression model analysis. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 428. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-90877/v1>.