

Explanation of Spatial Consequences of Extra urban Functions Density on Neighborhoods Environmental Quality (Case study: District 12 Tehran)

Navid Ahangari¹, Ahmad Zanganeh^{2✉}, Mohammad Solimani Mehrnjani³

1. Ph. D in Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran
E-mail: std_navid.ahangari@alumni.khu.ac.ir
2. Associate Professor of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran
✉ E-mail: zanganeh@khu.ac.ir
3. Professor of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran
E-mail: soleimani_mehr@khu.ac.ir



How to Cite: Ahangari, N, Zanganeh, A; & Solimani Mehrnjani, M. (2024). Explanation of Spatial Consequences of Extra urban Functions Density on Neighborhoods Environmental Quality (Case study: District 12 Tehran). *Geography and Development*, 22 (77), 135-164.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22111/gdij.2024.45402.3515>

Received:

19 April 2023

Received in revised form:

23 July 2024

Accepted:

30 May 2024

Published online:

1 January 2025

ABSTRACT

Functional density, especially on an extra-urban scale, can cause a decline in the quality of neighborhood functions and the urban environment due to their different functional nature. In this regard, the present study aims to explain the spatial consequences of functional density on the quality of the neighborhood environment in District 12 of Tehran. The research method was cognitive-explanatory in terms of purpose and applied in terms of the research topic, and data collection was done statistically and documentarily. Spatial statistics (spatial pattern analysis tool, geographic distribution measurement tool, and spatial modeling and relationship analysis tool) were used for data analysis. The research variables included the independent variable (extra-urban functions) and the dependent variable (neighborhood-level urban environment quality). The findings of the study showed that the total concentration of extra-urban functions in Tehran was clustered and unevenly distributed in the city's regions. Also, the total functional density of extra-urban functions in the neighborhoods of District 12 of Tehran, except for the cultural-historical function, which was randomly distributed, was clustered and unevenly distributed. The results of the spatial modeling section using geographic weighted regression showed that the consequences of extra-urban functions on the social, economic, and physical dimensions of urban environmental quality have led to a decline in the environment and urban decay in most neighborhoods of District 12 of Tehran. Therefore, one of the important and fundamental steps to renew the structure of District 12 of Tehran and improve the quality of neighborhood environments and its urban center potential is to refine and improve the quality of the extra-urban functions system by replacing incompatible and troublesome functions with superior extra-urban functions in this area.

Keywords:

Spatial consequences,
Function,
Extra-urban functions,
Urban environmental
quality,
Neighborhood,
District 12 of Tehran.



© the Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

1. Introduction

Today, the interaction between the density of extra-urban functions and urbanization on a human scale has become an important scientific and political issue. It is increasingly clear that cities are heterogeneous spatial units, with neighborhoods and districts exhibiting a wide range of variations in environmental quality, sustainability features, perceptions of well-being, and citizens' ecological behavior. These changes have also had numerous consequences for central areas of cities, leading to the loss of their historical fabric, communication networks, dynamism, and development, resulting in a decline in their social, economic, and

functional status. Additionally, there has been physical deterioration of buildings and a decline in environmental conditions in these neighborhoods. In fact, any change in the structure and function of urban neighborhoods, or in the content and form of neighborhood life, has a direct impact on the overall life of the city. Generally speaking, urban centers today, especially in developing countries, are facing various environmental challenges due to their roles and functions. These challenges pose a threat to urban centers, contributing to their gradual decline and deterioration. The main reason for this seems to be the lack of a real understanding and investigation of the central parts of cities based on the criteria and experiences derived from large, developed cities around the world. In District 12 of Tehran, the aforementioned issues have led to a decreasing trend in residential living, and a rapid change in the function of residential areas is taking place. The persistence of this situation poses a serious threat to the fabric and functions of the neighborhood, causing the quality and stability of the living environment to deteriorate more than ever before. This situation and its related processes are the primary focus of the present research. The main research question is formulated as follows: How the effects and consequences of the density of extra-urban functions have manifested in the environmental quality of neighborhoods in District 12 of Tehran?

2. Methods and Material

This research was conducted between 2019 and 2021, with its spatial scope covering District 12 of the Tehran metropolis and its neighborhoods. The research method, in terms of purpose, falls under cognitive-explanatory studies and, given the nature of the topic, is also categorized as applied research. Additionally, the study was carried out within the framework of a data mining research strategy. The research approach is explanatory, aiming to explore the reasons behind extra-urban functions and their effect on environmental quality in the city, generally seeking to answer the question "why?". In this study, the neighborhood analysis scale is used, with an emphasis on the spatial structure and the tangible and physical dimensions of the neighborhood. Data and information were collected through library research (including texts, documents, and reports), fieldwork, and secondary analysis methods (such as approved comprehensive and detailed plans). The variables in this article include extra-urban functions categorized into seven groups (urban facilities, industrial-workshop, transportation-warehouse, services-commercial, leisure-tourism, cultural-historical, and administrative-political), formulated based on the LBCS system. The quality of the neighborhood environment is defined by three dimensions (economic, social, and physical) and 22 operational indicators. Spatial statistics in a GIS environment were used for data analysis.

3. Results and Discussion

The results of the spatial pattern analysis of the density of extra-urban functions at the neighborhood level in District 12 of Tehran indicate that these functions are distributed in a clustered and uneven manner. The calculated nearest neighbor index is 0.5465, with a Z-score of -202.72. Given the high value of the nearest neighbor coefficient and the high Z-score, it can be confidently stated with 99.0% certainty that balance and equality have not been observed in the spatial distribution of the overall density of extra-urban functions at the neighborhood level in this area. Consequently, there is likely a significant disparity between neighborhoods in terms of access to these functions. The results of the spatial modeling analysis using geographically weighted regression for the social dimension of environmental quality indicate that the proposed model has reasonable accuracy, with an R^2 value of 0.67 and an adjusted R^2 value of 0.62 for the gross population density index. The model also shows relatively moderate accuracy for other environmental quality indicators in modeling the spatial relationships between the distance from urban functions and the social dimensions of environmental quality. For the economic dimension of environmental quality in the neighborhoods of District 12, the spatial modeling analysis demonstrates that the model has reasonable accuracy, with an R^2 value of 0.65 and an adjusted R^2 value of 0.60 for both the unemployment rate and the population with no income. The model has an R^2 value of 0.59 for the employment rate, effectively modeling the spatial relationships between the distance from urban functions and the economic dimensions of environmental quality. Finally, the results of the spatial

modeling analysis for the physical dimension of environmental quality indicate that the proposed model is reasonably accurate, with an R^2 value of 0.65 and an adjusted R^2 value of 0.60 for both the durable materials-to-total materials ratio and the decay ratio. Additionally, the model has an R^2 value of 0.64 and an adjusted R^2 value of 0.60 for the service use ratio, commercial use ratio, and industrial use ratio, effectively modeling the spatial relationships between the distance from extra-urban functions and the physical dimensions of environmental quality.

4. Conclusion

District 12 encompasses Tehran's main historical center and, due to the concentration of both urban and extra-urban functions, is often considered the core of the city. The significance of District 12 becomes even more evident when recognizing that over 60% of its activities are related to extra-urban functions, with commercial and service activities accounting for about 95% of these. This situation brings a constant influx of people into the area, causing disturbances for local residents and leading to a decline in the residential attractiveness of the neighborhood. The findings of this research, along with historical trends over the past 50 years, show that this influx has led to the displacement of low-income and indigenous residents, replaced by socially fragmented groups lacking cultural cohesion. The decrease in the indigenous population and the rise in the immigrant population, combined with the presence of administrative-political institutions and embassies, have further degraded the quality of the neighborhood environment. The concentration of commercial, service, and urban production activities, along with the increased population density, has put immense pressure on the region's resources, resulting in a strain on its ecological units and a decline in environmental quality. To restore vibrancy to Tehran's historical center, a redefinition of the metropolitan interconnectivity with this ancient center is necessary. This redefinition should promote continuity while allowing for change, and should align with the historical structure and the capital's development framework, connecting District 12 with other urban activity centers.

Keywords: Spatial consequences, Function, Extra urban functions, Urban Environmental Quality, Neighborhood, District 12 Tehran.

5. References

- Abdollahi, M., Sarrafi, M., & Tavakolnia, J (2010). A theoretical examination of the concept of neighborhood and its redefinition with an emphasis on the conditions of urban neighborhoods in Iran. *Human Geography Research Quarterly*, 72, 83-102 (in Persian).
https://jhgr.ut.ac.ir/article_24452.html.
- Aithal, B.H., Ramachandra, T.V (2020). *Urban Growth Patterns in India: Spatial Analysis for Sustainable Development*. CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9780429275319>.
- Amponsah, O., Blija, D. K., Ayambire, R. A., Takyi, S. A., Mensah, H., & Braimah, I (2022). Global urban sprawl containment strategies and their implications for rapidly urbanising cities in Ghana. *Land Use Policy*, 114, 105979.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.105979>.
- Arribas-Bel, D., & Fleischmann, M (2022). Spatial signatures: Understanding (urban) spaces through form and function. *Habitat International*, 128, 102641.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102641>
- Asgari, A (2011). *Spatial Statistical Analyses with ArcGIS*. Tehran: Urban Processing and Planning Company.
<https://www.gisoom.com/book/1792805>.
- Ashournajad, G., Faraji Sabkbar, H., Amiraslani, F (2016). Modeling the spatial relationships of factors influencing the location of financial and credit centers in Tehran using geographical weighted regression. *Urban Geography and Planning Studies* 4(2), 223-240.
<https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2016.59161>

- Bavand Consulting Engineers (2006). Detailed plan of Region 12 of Tehran: Studies on spatial organization and urban landscape (11-63).
<http://www.archoma.com/companies/post/3649>.
- Bryant, B. P., Lonsdale, K. G., Gibbs, M., & Williams, K. J (2014). Land-use planning and conservation: The role of extra-urban environments. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(11), 1626-1646.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2013.855849>
- Camagni, R (2018). Extra-urban functions and territorial development: Concepts, methods and evidence. Springer.
https://www.springer.com/gp?srsltid=AfmBOopoXprsGhJ6CwZBLmWM4mOEK2iJn6PzzFL7jXWPiBJHq_8PopN.
- Camarero, J. J., Gutiérrez, E., & Fortin, M. J (2000). Spatial pattern of sub-alpine grassland ecotones in the Spanish central Pyrenees. *Forest Ecology and Management*, 134, 1-16.
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00241-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00241-8)
- Catlett, C., Cesario, E., Talia, D., & Vinci, A (2019). Spatio-temporal crime predictions in smart cities: A data-driven approach and experiments. *Pervasive and Mobile Computing*, 53, 62-74.
<https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2019.01.003>
- Celik, M., Kazar, B. M., Shekhar, S., & Boley, D (2016). Parameter estimation for the spatial autoregression model: A rigorous approach. [(Accessed on 23 February 2016)]. Available online:
<http://www-users.cs.umn.edu/~boley/publications/papers/NASA06>
- Cengiz, S., Gormüş, S., & Oğuz, D (2022). Analysis of the urban growth pattern through spatial metrics: Ankara City. *Land Use Policy*, 112, 105812.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105812>
- Chen, Y., Chen, X., Liu, Z., Li, X (2020). Understanding the spatial organization of urban functions based on colocation patterns mining: A comparative analysis for 25 Chinese cities. *Cities* 97 (2020) 102563.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102563>.
- Crooks, A., Pfoser, D., Jenkins, A., Croitoru, A., Stefanidis, A., Smith, D., & Lamprianidis, G (2015). Crowdsourcing urban form and function. *International Journal of Geographical Information Science*, 29, 720-741.
<https://doi.org/10.1080/13658816.2014.977905>
- Dadashpour, H., Fardis Salarian, F (2018). Analysis of spatial patterns of urban growth in metropolitan areas of Iran (Case study: Tehran, Mashhad, Isfahan, and Shiraz metropolitan areas). *Land Use Planning*, 10(1), 117-138.
<https://doi.org/10.22059/jtcp.2018.251143.669841>
- Eck, E. J., Chainey, S., Cameron, J., Leitner, M., & Wilson, R (2009). Mapping Crime: Understanding Hot Spots. U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice.
<https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/mapping-crime-understanding-hot-spots>.
- Eshornazhad, G., Faraji Sabokbar, H., & Amiraslani, F (2016). Modeling spatial relationships of factors influencing the location of financial and credit centers in Tehran using geographically weighted regression. *Urban Planning Geography Research*, 4(2), 223-240 (in Persian).
<https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2016.59161>.
- Glaeser, E., Kourtit, K., & Nijkamp, P (2021). Urban Empires Cities as Global Rulers in the New Urban World. Routledge, New York.
https://www.routledge.com/Urban-Empires-Cities-as-Global-Rulers-in-the-New-Urban-World/Glaeser-KourtitNijkamp/book/9781138601710?srsltid=AfmBOoqMCCEJJw-Sj8XU_KpKqTuwx51EzG0EtBbOqZX9fjYKbiYDYhX.
- Grimes, A., Preston, K., Maré, D., Badenhorst, S., & Donovan, S (2021). The contrasting importance of quality of life and quality of business for domestic and international migrants. In W. Cochrane, M. P. Cameron, & O. Alimi (Eds.), *Migration and mobility*, 97-122.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3477058>
- Gurram, M. K (2015). Urban environmental quality assessment at ward level using AHP based GIS multi-criteria modeling: A study on Hyderabad City, India. *Asian Journal of Geoinformatics*, 15, 1-15.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Urban-Environmental-Quality-Assessment-at-Ward-AHP-Gurram/f833b3f4efc15795a949386bfa562c2a437ded2b>

- Höjer, M., Gullberg, A., & Pettersson, R (2011). *Images of the Future City: Time and Space for Sustainable Development*. Springer Science & Business Media.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-0653-8>.
- Hou, L., Wu, F., & Xie, X (2020). The spatial characteristics and relationships between landscape pattern and ecosystem service value along an urban-rural gradient in Xi'an City, China. *Ecological Indicators*, 108, 105720.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105720>
- Jiao, L (2015). Urban land density function: A new method to characterize urban expansion, *Landscape and Urban Planning*, 139: 26-39.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.017>.
- Joshi, N., Baumann, M., Ehammer, A., Fensholt, R., Grogan, K., Hostert, P., & Waske, B (2016). A review of the application of optical and radar remote sensing data fusion to land use mapping and monitoring. *Remote Sensing*, 8, 70.
<https://doi.org/10.3390/rs8010070>
- Kananpour, A., Masoomi, M. T., Nazmfar, H (2021). Application of land use mix indices and spatial statistical techniques in urban sustainable development planning: A case study of Ardabil city. *Haftesar Environmental Studies Quarterly*, 10(37), 121-136.
<http://haftesar.iauh.ac.ir/article-1-1465-fa.html>
- Kourtit, K., Nijkamp, P., Türk, U., & Wahlström, M (2022). City love and place quality assessment of liveable and loveable neighbourhoods in Rotterdam. *Land Use Policy*, 119, 106109.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106109>
- Kourtit, K., Osth, J., & Nijkamp, P (2020). My home is my castle: Assessment of city love in Sweden. *International Journal of Information Management*, 58, 102213. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102213>
- Lu, H., Shang, Z., Ruan, Y., Jiang, L (2023). Study on Urban Expansion and Population Density Changes Based on the Inverse S-Shaped Function. *Sustainability*. 2023; 15(13):10464.
<https://doi.org/10.3390/su151310464>
- Morrison, P. S (2021). Whose Happiness in Which Cities? *Sustainability*, 13, 11290.
<https://doi.org/10.3390/su132011290>
- Maqsoodi, M. (2013). *A conceptual model for urban space analysis*. Payam Publications. 1st ed., 196.
- Nathaniel, S., & Khan, S. A. R (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122709.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122709>.
- Negeri, M. D., Guta, M. S., & Erena, S. H (2023). Determinant factors hindering urban structure plan implementation: The case of Nekemte Town, Ethiopia. *Heliyon*, 9, e13448.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13448>
- Nichol, J., & Wong, M. S (2009). Mapping urban environmental quality using satellite data and multiple parameters. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 170-185.
<https://doi.org/10.1068/b34034>
- Niu, H., & Silva, E. A (2021). Delineating urban functional use from points of interest data with neural network embedding: A case study in Greater London. *Computers, Environment and Urban Systems*, 88, 101651.
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101651>
- Rahnamah, M. R., Asadi, A., & Razavi, M. M (2013). Spatial analysis of housing prices in Mashhad using geographically weighted regression. *Urban Ecology Research Quarterly*, 4(7), 73-84 (in Persian).
<https://doi.org/10.1001.1.25383930.1392.4.7.5.2>.
- Ren, J., Ma, R., Huang, Y., Wang, Q., Guo, J., Li, C., Zhou, W (2024). Identifying the trade-offs and synergies of land use functions and their influencing factors of Lanzhou-Xining urban agglomeration in the upper reaches of Yellow River Basin, China, *Ecological Indicators*. 158, 111279.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111279>.

- Saidi, A (2011). Structural-functional dynamics: A systems approach in spatial studies. *Geography Quarterly*, New Series, 9(29), 7-16 (in Persian).
<https://www.sid.ir/paper/150431/fa>.
- Shen, T., Yao, X., & Wen, F (2021). The Urban Regeneration Engine Model: An analytical framework and case study of the renewal of old communities. *Land Use Policy*, 108, 105571.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105571>
- Soleimani Mehranjani, M., Zanganeh, A., Karami, T., & Ahangari, N (2018). Analysis of the consequences of urban and metropolitan land use density on neighborhood functionality: A case study of district 12, Tehran metropolitan area. *Urban Structure and Function Studies*, 5(17), 142-169.
<https://doi.org/10.22080/shahr.1970.2114>.
- Stessens, P., Canters, F., Huysmans, M., & Khan, M. Z (2020). Urban green space qualities: An integrated approach towards GIS-based assessment reflecting user perception. *Land Use Policy*, 91, 104319.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104319>
- Tabibian, M., & Ghani, F (2015). Assessing the potential for infill development in the central fabric of Tehran. *Environmental Studies Quarterly*, 41(4), 943-964 (in Persian).
<https://doi.org/10.22059/jes.2016.57145>.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.
<https://www.un.org/en/desa/what-we-do>.
- Waldheim, C (Ed.) (2006). *The Landscape Urbanism Reader*. Princeton Architectural Press, New York.
https://www.google.com/books/edition/The_Landscape_Urbanism_Reader/kqhoMHcYkiAC?hl=en.
- Youshayi, Z., Aghaeizadeh, I., & Zanganeh, A (2022). Analyzing structural-functional transformations of transitioning urban neighborhoods: Case study of the southern area of Region 6 in Tehran. *Journal of Urban Structure and Function Studies*, 32, 87-117 (in Persian).
<https://doi.org/10.22080/usfs.2022.22347.2198>.
- Yu, H., Yang, J., Li, T., Jin, Y., & Sun, D (2022). Morphological and functional polycentric structure assessment of megacity: An integrated approach with spatial distribution and interaction. *Sustainable Cities and Society*, 80, 103800.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103800>
- Yue, Y., Zhuang, Y., Yeh, A. G., Xie, J. Y., Ma, C. L., & Li, Q. Q (2017). Measurements of POI-based mixed use and their relationships with neighbourhood vibrancy. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(4), 658-675.
<https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1220561>
- Zanganeh, A (2013). *Explanation of Decline in Region 12 of Tehran*. Doctoral dissertation, University of Tehran, Faculty of Geography, Department of Geography and Urban Planning, Tehran (in Persian).
<https://noordoc.ir/thesis/55343>.
- Zhong, C., Huang, X., Arisona, S. M., Schmitt, G., & Batty, M (2014). Inferring building functions from a probabilistic model using public transportation data. *Computers, Environment and Urban Systems*, 48, 124-37.
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.004>.



تبیین پیامدهای فضایی تراکم کارکردهای فراشهری بر کیفیت محیط محله‌ای

(مورد پژوهش: منطقه ۱۲ شهر تهران)

مقاله پژوهشی دکتر نوید آهنگری^۱، دکتر احمد زنگانه^۲، دکتر محمد سلیمانی مهرنجانی^۳

چکیده

تراکم کارکردها به‌ویژه در مقیاس فراشهری، به‌دلیل ماهیت عملکردی متفاوت می‌تواند کارکردهای محله‌ای و کیفیت محیط شهری را دچار افت و زوال کند. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف تبیین پیامدهای فضایی تراکم کارکردهای فراشهری، بر کیفیت محیط محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران تهیه شده است. روش پژوهش به لحاظ هدف، شناختی - تبیینی و به لحاظ ماهیت موضوع پژوهش، کاربردی است و روش گردآوری داده‌ها نیز به‌صورت آماری و اسنادی می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آمار فضایی (ابزار تحلیل الگوهای فضایی، ابزار اندازه‌گیری توزیع جغرافیایی و ابزار تحلیل مدل‌سازی روابط فضایی) استفاده شده است. متغیرهای پژوهش شامل: متغیر مستقل (کارکردهای فراشهری) و متغیر وابسته (کیفیت محیط شهری در سطح محله‌ای) است. یافته‌های پژوهش نشان داد که تمرکز کل کارکردهای فراشهری در سطح مناطق شهر تهران، به‌صورت خوشه‌ای و نامتوازن توزیع یافته‌اند. همچنین تراکم کل کارکردهای فراشهری در سطح محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران بجز کارکرد فرهنگی - تاریخی که به‌صورت تصادفی توزیع شده است، به‌صورت خوشه‌ای و نامتوازن توزیع یافته‌اند. همچنین یافته‌های حاصل در بخش مدل‌سازی روابط فضایی با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی، بیانگر این است که پیامد کارکردهای فراشهری بر روی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و کالبدی کیفیت محیط شهری، موجب افت محیط و زوال شهری در اکثر محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران شده است؛ بنابراین یکی از گام‌های مهم و اساسی برای تجدید ساختار منطقه ۱۲ شهر تهران و ارتقای کیفیت محیط محله‌ها و توان مرکز شهری آن، پالایش و ارتقای کیفیت نظام کارکردهای فراشهری از طریق انتقال کارکردهای مزاحم و ناسازگار و جایگزینی کارکردهای فراشهری برتر در این منطقه خواهد بود.

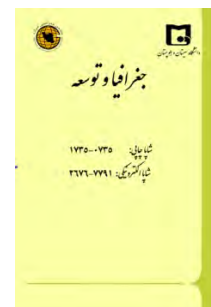
جغرافیا و توسعه، شماره ۷۷، زمستان ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۳۰

تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۲/۰۲/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۰

صفحات: ۱۶۴-۱۳۵



واژه‌های کلیدی:

پیامد فضایی، کارکرد، کارکردهای فراشهری، کیفیت محیط شهری، محله، منطقه ۱۲ شهر تهران.

مقدمه

شهرها در مقیاس جهانی، به‌دلیل فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی، دستخوش تغییراتی شده‌اند. به‌خصوص در ۲۵۰ سال گذشته، فعالیت‌های انسانی به‌طور فزاینده‌ای در شهرها متمرکز شده است. بدون شک اولین مورد از این فعالیت‌ها، فرآیند شهرنشینی است که با فرآیند صنعتی‌شدن پدید آمده است (Cengiz et al, 2022:2). در راستای توسعه سریع شهرنشینی، به‌ویژه از قرن بیستم، نسبت جمعیت شهری جهان به ۵۵/۷ درصد رسیده و احتمالاً تا سال ۲۰۵۰ به ۶۸ درصد، افزایش خواهد یافت (UNDESA, 2018). این امر شهرنشینی را به دگرگون‌کننده‌ترین فرآیند در قرن بیست و یکم تبدیل کرده و باعث شده است که مناطق شهری به کانون تعاملات محیطی، اجتماعی و فرهنگی تبدیل شوند (Negeri et al, 2023:3). تغییر حاشیه‌ای در شکل تولید و بازار با انقلاب صنعتی، منجر به افزایش

std_navid.ahangari@alumni.khu.ac.ir

zanganeh@khu.ac.ir

soleimani_mehr@khu.ac.ir

۱. دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۳. استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

جمعیت انسانی و خوشه‌بندی این جمعیت در مناطق شهری شده که در آن کارکردهای تولید، توزیع و کنترل متمرکز است؛ یعنی جایی که تمایز فرهنگی، تخصص و ناهمگونی طبقاتی تجربه می‌شود. این کارکردهایی که شهر در طی فرآیند صنعتی‌شدن به‌دست آورد، باعث شد که شهر ساختاری چندبعدی داشته باشد که در آن فعالیت‌ها و بازیگران اقتصادی مختلفی در مقیاس‌های فضایی متفاوت با یکدیگر تعامل دارند (Gengiz et al, 2022:4). چنین شهرنشینی سریع، تغییرات اقتصادی، اجتماعی و کالبدی قابل توجهی را به‌همراه دارد و مسائل جدیدی را در توسعه شهر، سیاست‌های عمومی و مدیریت منابع ایجاد می‌کند (Catlett et al, 2019: 63).

تبدیل شهرها به مراکز جاذبه‌ای که در آن فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تشدید می‌شود، از یک‌طرف موجب تغییر مستمر و سریع الگوهای رشد شهری شده (Aithal & Ramachandra, 2020: 231) و از سوی دیگر این تغییر مستمر و سریع، باعث ایجاد بسیاری از مشکلات اکولوژیکی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی از جمله عدم دسترسی ساکنان شهر به زیرساخت‌ها و خدمات شهری و تبدیل مناظر کشاورزی و طبیعی در حاشیه شهر به مناطق ساخته‌شده می‌گردد (Hou et al, 2020:2) و خروجی آن کارآیی پایین کارکردهای شهری، آشفته‌گی ساختار فضای داخلی (Amponsah et al, 2022:4) و افت کیفیت محیط شهری می‌باشد (Nathaniel & Khan, 2020: 272).

در قرن شهری در حال ظهور، معضل بین تراکم کارکردهای فراشهری (Glaeser et al, 2021: 139) و شهرنشینی در مقیاس انسانی (Kourtit et al, 2020:2)، به یک موضوع مهم علمی و سیاستی تبدیل شده‌است که رویکردهای تحلیلی اصلی و پاسخ‌های سیاستی مؤثری را می‌طلبد. شهرها و تراکم‌های شهری، به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان پله ترقی‌های توسعه محیطی مثبت دیده می‌شوند. در همین حال، مشخص شده است که شهرها به‌طور کلی واحدهای فضایی ناهمگونی هستند که نواحی و محله‌های آن‌ها، تنوع بسیار زیادی را در شرایط کیفیت محیطی، ویژگی‌های زیست‌پذیری، درک رفاه و رفتار اکولوژیکی شهروندان نشان می‌دهند. در نتیجه در سال‌های گذشته، افزایش توجه به رویکردهای تفکیک‌شده فضایی در مورد «پایداری کیفیت محیط محله‌ای» مشاهده شده‌است (Kourtit et al, 2020:2).

تحولات ایجادشده فوق، پیامدهای زیادی بر روی بخش مرکزی شهرها داشته است. این بخش، هرچند دارای قابلیت‌های برخورداری از مرکزیت جغرافیایی و سهولت دسترسی، استقرار بازار و فعالیت‌های تجاری و خدماتی است اما با وجود این قابلیت‌ها، محلات قدیمی پیرامون هسته‌های مرکزی شهرها که عمدتاً دارای کارکرد تجاری و خدماتی فراشهری هستند، به‌دلایل عدیده‌ای همچون بافت و شبکه ارتباطی، پویایی و توسعه گذشته خود را ازدست داده‌اند و مسیر افت کیفیت محیطی را طی می‌کنند. تداوم این وضعیت، موجب کاهش منزلت اجتماعی-اقتصادی و کارکردی، تخریب کالبدی بناها و تنزل شرایط زیست‌محیطی این محله‌ها شده‌است (عبدلهی و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۴). درواقع؛ هر نوع تغییر در ساختار و کارکرد محله‌های شهری و یا تغییر در محتوا و شکل زندگی محله‌ای در شهر، ارتباط مستقیمی با حیات کلی شهر دارد. به‌طور کلی امروزه مراکز شهرها، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، با توجه به نقش و کارکردهایشان، با مشکلات مختلف محیطی روبه‌رو هستند و همین مشکلات سبب تهدید مراکز شهری و وجود خطر زوال و افت تدریجی این مراکز شده است که به‌نظر می‌رسد دلیل عمده آن، نداشتن شناخت واقعی و بررسی بخش مرکزی شهرها براساس معیارها و تجربیات به‌دست‌آمده از شهرهای بزرگ جهان توسعه‌یافته باشد (Shen et al, 2021:2).

تحول و تغییرات شهری در ایران، دگرگونی کارکردهای بخش‌های مختلف در شهر را به همراه داشته و در چنین شرایطی، عملکرد مسکونی محله‌ها و شهرها، تحت‌الشعاع کارکردهای تجاری و اقتصادی آن‌ها و محله‌ها قرار گرفته است؛ بنابراین انگیزه زیست و معیشت شهری، قالب و الگوهای جدیدی به خود می‌گیرد که در گذشته تنها در خیابان‌های اصلی شهرها دیده می‌شد. رشد شهرها در دهه‌های اخیر افزایش یافته و آن‌ها را دچار تحولات بسیار زیادی در همه سطوح از ساختارهای اقتصادی، سیاسی و اجتماعی زندگی نموده است و دیگر شباهت چندانی به ساختار و کارکرد اولیه خود ندارد. با توجه به فراگیری تغییرات می‌توان آن‌ها را در همه ابعاد از کل شهر تا مقیاس‌های محدودتر از جمله محله‌های شهری مشاهده کرد (یوشی و همکاران، ۱۴۰۱: ۹۱). بر این اساس شهر تهران و به‌طور خاص منطقه ۱۲ در طول چندین دهه گذشته، به دلایل مختلف سیاسی، اجتماعی و اقتصادی از رشدی گسترده و پرشتاب برخوردار بوده است و به‌رغم اعمال برنامه‌های مختلف، از جمله «طرح‌های کاربری زمین»، دگرگونی شهر تهران در بیشتر موارد خارج از سازوکار برنامه‌ریزی صورت گرفته و مشکلاتی در پی داشته است. نتیجه چنین رشد سریعی، به هم خوردن تعادل اقتصادی، اجتماعی، کالبدی - محیطی و ایجاد نابرابری‌های فضایی در محله‌ها بوده است. در منطقه ۱۲، بیش از ۸۰ درصد کارکردهای تجاری، اداری - حکومتی، کارگاهی و انبارداری نقش فرامنطقه‌ای دارند و نقش فراشهری این سه کارکرد در منطقه ۱۲ بسیار قوی است، همچنین بیش از ۵۰ درصد کارکردهای فرهنگی، مذهبی و گردشگری و پذیرایی، در این منطقه نقش فراشهری دارند (مهندسین مشاور باوند، ۱۳۸۵: ۱۵). این وضع باعث شده که سکونت در منطقه ۱۲ شهر تهران به‌صورت فزاینده‌ای به سمت کاهش کیفیت محیطی برود و تغییر کارکردی در قطعات مسکونی با شتاب بیشتری صورت گیرد. بدین ترتیب، وجود و تداوم این وضع مسئله‌ای است که بافت محله و کارکردهای آن‌ها را به شدت تهدید می‌کند و باعث می‌شود که پایداری و کیفیت محیط زندگی بیش‌ازپیش دچار افت کیفیت شهری شود. این وضع و فرآیندهای ناظر بر آن، محور و مسأله اصلی پژوهش حاضر است که سؤال اصلی آن به‌صورت زیر مطرح شده است: اثرات و پیامدهای تراکم کارکردهای فراشهری بر روی کیفیت محیطی محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران، چگونه نمایان شده است؟

مفاهیم پایه و چهارچوب مفهومی

ساختار و کارکرد شهری

از مهم‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده هر نظام، ساختار و کارکرد آن است. در نظام‌های مکانی - فضایی که موضوع اصلی مطالعات جغرافیای نوین را تشکیل می‌دهد، انواع ساختارها (ساختار محیطی، ساختار اجتماعی، ساختار اقتصادی و...) و کارکردها (کارکرد محیطی، کارکرد اجتماعی، کارکرد اقتصادی و...) مطرح می‌شوند. بدین‌سان، «رویکرد نظام‌دار» در جغرافیا، رویکردی است که ارتباط اجزای ساختاری و کارکردی پدیده‌ها را در ارتباط و همبستگی تنگاتنگ باهم مورد تأکید قرار می‌دهد (سعیدی، ۱۳۹۰: ۱۰). در این زمینه، دیدگاه برنامه‌ریزی شهری تأکید می‌کند که ساختار فضایی شهری شامل مجموعه‌ای از قوانین سازمانی است که رفتارها و تعاملات بین زیرسیستم‌های مورفولوژیکی و کارکردهای شهری را به هم وصل نموده و سپس این خرده‌سیستم‌ها را به یک سیستم شهری متصل می‌کند (Yu et al, 2022:5)؛ از این‌رو بین بسترهای عینی یک پدیده (ساختار آن) و فعالیت‌پذیری و

تحقق روابط (کارکرد) آن، پیوندی بی‌چون و چرا برقرار است و بدون توجه به ویژگی‌های ساختاری یک نظام مکانی-فضایی، نمی‌توان انتظار هرگونه کارکردی دلخواه را داشت؛ بنابراین ساختار فضایی شهر، ماحصل کارکردهایی است که می‌توان آن را در چهار عملکرد کلیدی: سکونت، کار، تفریح و رفت‌وآمد طبقه‌بندی کرد (مقصودی، ۱۳۹۲: ۴۱). این ساختار معمولاً با درجهٔ تمرکز یا عدم تمرکز اندازه‌گیری می‌شود و منعکس‌کنندهٔ شرایط کالبدی، اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و... است و ارتباط مستقیمی با نحوهٔ کارکرد شهرها دارد (Höjer et al, 2011: 65). براین اساس، محققان موضوع کارکردهای شهری را برای دهه‌ها به‌ویژه در زمینه‌های برنامه‌ریزی شهری و علم اطلاعات جغرافیایی مطالعه کرده‌اند (Crooks et al, 2015: 722; Joshi et al, 2016: 2). کارکردهای شهری نه تنها پیکربندی محیط فیزیکی (به‌عنوان مثال، ساختمان‌ها، فضاها و امکانات) را توصیف می‌کنند بلکه الگوهای اجتماعی-اقتصادی فعالیت‌های انسانی را در سطح جمعی نیز منعکس می‌کنند که بر بسیاری از فرآیندهای شهری از مقررات کاربری زمین (به‌عنوان مثال تعیین کاربری مجاز زمین) تا کیفیت محیط شهری تأثیر می‌گذارد (Yue et al, 2017: 660). کارکردهای شهری به استفادهٔ واقعی از فضای شهری توسط فعالیت‌های مختلف انسانی اشاره دارد و به‌عنوان هر فعالیتی که در یک منطقهٔ شهری انجام می‌شود، تعریف می‌گردد (Zhong et al, 2014: 126). به‌عبارت دیگر، این که چه فعالیت‌هایی در داخل شهرها اتفاق می‌افتد؟ چگونه از نظر فضایی پیکربندی می‌شوند؟ و چگونه با یکدیگر ارتباط دارند؟ سؤالات کلیدی در زمینهٔ کارکردهای شهری هستند. باید توجه کرد که کارکرد شهری برابر با کاربری زمین نیست بلکه به‌عنوان یک اصطلاح گسترده‌تر دیده می‌شود. کاربری زمین تنها یک جنبه از کارکردهای شهری در نظر گرفته می‌شود (Arribas-Bel & Fleischmann, 2022: 2-3). بنابراین کارکردهای شهری، درک دقیق‌تری از نحوهٔ استفاده از زمین و فضا را با استفاده از رویکردی از پایین به بالا ترسیم می‌کند و نحوهٔ پیگیری استفاده کاربردی از مناطق شهری را ارائه می‌دهد (Niu & Silva, 2021: 3).

در راستای توجه به ساختار و کارکرد شهری، کارکردهای فراشهری نیز به فراخور عملکرد خود، ایفاگر نقش‌های متفاوتی در ساختار فضایی شهرها هستند. کارکردهای فراشهری به یک رویکرد برنامه‌ریزی و طراحی اشاره دارد که فعالیت‌ها یا عملکردهای متعدد زمین را در یک منطقهٔ شهری خاص متمرکز می‌کند. این رویکرد توسعه‌های با کاربری مختلط را ترویج می‌کند و انواع مختلف کاربری‌ها مانند: مسکونی، تجاری، صنعتی و تفریحی را در یک مکان ترکیب می‌کند. این کارکردها با هدف ایجاد محیط‌های شهری کارآمدتر، پایدارتر و قابل زندگی‌تر به‌عنوان جایگزینی برای روش‌های سنتی منطقه‌بندی در کاربری‌های زمین کاربرد دارد و می‌تواند منجر به توسعهٔ شهری شود. مفهوم کارکردهای فراشهری از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری به‌عنوان راهی برای ترویج محیط‌های شهری فشرده، متصل و پایدار، رواج پیدا کرده است (Bryant et al, 2014: 1628). بنابراین کارکردهای فراشهری؛ نقش مهمی در توسعهٔ شهری و محله‌ای ایفا می‌کنند، به رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال کمک می‌کنند، خدمات و منابع ضروری را به مناطق شهری ارائه می‌نمایند و از عملکرد سیستم‌های شهری مانند شبکه‌های حمل‌ونقل و ارتباطات پشتیبانی می‌کنند (Camagni, 2018: 204).

کیفیت محیط شهری و مهم‌ترین اشکال افت آن

اجرای سیاست توسعه پایدار سازمان ملل متحد و برنامه شهری جدید متعاقب آن، مستلزم وظیفه‌ای بزرگ برای حکومت جهانی و شهری است. امروزه شهروندان در عصر فناوری به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان بازیگران اصلی و حاملان طرح‌های پایداری شهری دیده می‌شوند و بنابراین، ادراک، نگرش و رفتار آن‌ها در مورد کیفیت محیط زندگی محلی و پارامترهای حیاتی برای سیاست موفق، اهداف توسعه پایدار محلی است؛ ازاین‌رو، به سیستم‌های شاخص اجتماعی نیاز است تا منعکس‌کننده رفاه شهروندان با توجه به محیط زندگی آن‌ها باشد (Morrison, 2021:3). بر این اساس، کیفیت محیط شهری به شرایط زندگی در نواحی شهری یا مناطقی اشاره دارد که از پایداری شهری حمایت می‌کنند یا مطابق با آن هستند. مفهوم کیفیت محیط مجموعه وسیعی از شاخص‌های رفاه شهری (فردی و جمعی) مانند: کیفیت محیطی، دسترسی به حمل‌ونقل، امنیت و ایمنی، بهداشت، مسکن ارزان‌قیمت، فضاهای سبز یا امکانات فرهنگی را در برمی‌گیرد (Stessens et al, 2020:4; Grimes et al, 2021: 99). هدف از ارزیابی کیفیت محیط شهری، نه‌تنها تصمیم‌گیری برای حمایت از برنامه‌ریزی شهری است بلکه به‌عنوان پلی برای پیوند برنامه‌ریزان شهری، کارشناسان محیط و سایر ذی‌نفعان عمل می‌کند (Gurram et al, 2015:16)؛ بنابراین ارزیابی کیفیت محیطی، به مهم‌ترین بخش برنامه‌ریزی و مدیریت محیط شهری کارآمد تبدیل شده است که می‌توان آن را شرایطی پیچیده و انتزاعی در نظر گرفت که به‌طور مداوم در منظر شهری تغییر می‌کند (Nichol & Wong, 2009: 174). در راستای اهمیت بحث کیفیت محیط شهری، مهم‌ترین اشکال افت آن نیز مطرح می‌شود که در ادامه به مهم‌ترین این اشکال پرداخته می‌شود. افت اجتماعی کیفیت محیط شهری، روایت منطقه‌ای در مورد طبقه اجتماعی، بیکاری بالا و زندگی پوچ مردمی را بازگو می‌کند که چشم‌انداز و آینده روشنی ندارند، زیرساخت‌های فرهنگی و اجتماعی به‌پایان رسیده‌اند و هر چیزی از جمله تئاترها، مدارس، کودکان‌ها و امثال آن‌ها هم تحت قرار گرفته و به آهستگی در حال نابودی هستند. افت کالبدی کیفیت محیط شهری نشان‌دهنده محدوده‌ای است با فضاهای خالی زیاد و تراکم خیلی کم که تصور ما را از شهر به‌عنوان ناحیه‌ای با تراکم بالا مورد سؤال خود قرار می‌دهد (زنگانه، ۱۳۹۲: ۱۴-۱۵). در این نوع افت، اغلب ساختمان‌های بلااستفاده تخریب شده‌اند و تخریب مساکن بسیار بیشتر از ساخت‌وساز انواع جدید آن‌ها است (Waldheim et al, 2006: 101) و درنهایت افت اقتصادی کیفیت محیط شهری نشان‌دهنده موقعیت اقتصادی در حال زوال است که شاهدی بر افت قیمت مسکن و نبود اشتغال می‌باشد (زنگانه، ۱۳۹۲: ۱۵).

پیشینه پژوهش

رن^۱ و همکاران (۲۰۲۴)، در پژوهشی با عنوان: «هم‌افزایی کارکردهای کاربری اراضی و عوامل مؤثر بر آن در تجمع شهری «لانژو-شینینگ»^۲ چین با روش تحلیل «نقطه داغ» و مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی، نشان دادند که عوامل توسعه اجتماعی-اقتصادی تأثیر قابل توجهی بر کارکردهای کاربری زمین در مقیاس شهری دارند. در حالی که کارکردهای کاربری زمین در مقیاس شبکه، نتیجه جامع شرایط طبیعی، عوامل اجتماعی-اقتصادی، دسترسی و عوامل سیاسی است. لو^۳ و همکاران (۲۰۲۳)، در پژوهشی با عنوان: «مطالعه گسترش شهری و تغییرات

1. Ren

2. Lanzhou-Xining

3. Lu

تراکم جمعیت بر اساس عملکرد S شکل معکوس در ۳۴ شهر در چین^۱، به این نتیجه دست یافتند که شهرهایی با الگوهای گسترش فضایی سست، کاهش سریع‌تری در تراکم جمعیت نسبت به شهرهای فشرده داشتند. نرخ گسترش فضایی شهری با تغییرات در تراکم جمعیت با شهرهایی که گسترش فضایی شهری سریع‌تری داشتند، همچنین کاهش سریع‌تری در تراکم زمین مصنوعی داشتند، همبستگی منفی نشان داد. یو^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهش با عنوان: «ارزیابی ساختار چندمرکزی مورفولوژیکی و کارکردی کلان‌شهر: رویکردی یکپارچه با توزیع و تعامل فضایی در شهر «شن یانگ» در شمال شرق چین»، با استفاده از تجزیه و تحلیل فضایی سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های مدل شبکه نشان دادند که فضای چندمرکزی مورفولوژیکی را می‌توان به عنوان پراکندگی متمرکز تعریف کرد اما فضای چندمرکزی کارکردی تنها شامل تراکم غیر متمرکز است. چن^۲ و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای تحت عنوان: «درک سازمان فضایی کارکردهای شهری برای ۲۵ شهر چین با مدل‌های آمار فضایی (CPS^۳) و (POI^۴)» به این نتیجه دست یافتند که تفاوت معنی‌داری از لحاظ الگوهای فضایی بین ۲۵ شهر چین بر اساس مدل‌ها وجود دارد. جیائو^۵ (۲۰۱۵)، در پژوهشی با عنوان: «کارکردهای تراکم زمین شهری برای توصیف گسترش شهری با استفاده از روش برازش حداقل مربعات غیر خطی در شهرهای بزرگ چین» به این نتیجه دست یافتند که بیشتر شهرها از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ به سرعت گسترش یافتند و در طی آن دو دهه کمتر فشرده و بیشتر پراکنده شدند. کنعان‌پور و همکاران (۱۴۰۰)، در مطالعه‌ای با عنوان: «کاربست شاخص‌های سنجش اختلاط کاربری اراضی شهری و تکنیک‌های آمار فضایی در برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری در شهر اردبیل با استفاده از شاخص موران و شاخص نهایی اختلاط کاربری اراضی شهری» نشان دادند که اختلاط کاربری بر اساس شاخص آماره کانونی در حد پایین است و اختلاط کاربری بر اساس شاخص دسترسی کاربری مسکونی به سایر کاربری‌ها فاصله بین مقدار دامنه‌های مورد نظر در شهر اردبیل زیاد نبوده و در حد متعادل است اما مقدار مطلوب فاصله در حد پایین است و اختلاط کاربری بر اساس شاخص آنتروپی نشان‌دهنده تفاوت چشمگیر در یک‌نواختی و ضعف در توزیع کاربری‌ها است. سلیمانی‌مهرنجانی و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای با عنوان: «تحلیل پیامدهای تراکم کاربری‌های شهری و فراشهری بر کارکرد محله‌ای در منطقه ۱۲ کلان‌شهر تهران، با استفاده از آزمون رگرسیون چندمتغیره» نشان دادند که تراکم کاربری‌های شهری و فراشهری بر کارکرد محله‌ای تأثیر مستقیم و معناداری داشته است. داداش‌پور و سالاریان (۱۳۹۷)، در مطالعه خود با عنوان: «تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان‌شهری تهران، مشهد، اصفهان و شیراز با استفاده از مدل آنتروپی شانون، ضریب جینی مکانی، شاخص تراکم فضایی و برآوردگر کریجینگ»، به این نتایج دست یافتند که در منطقه کلان‌شهری تهران، روند توسعه از الگوی متمرکز به سوی الگوی چندمرکزی و پیرامون پراکنده، در منطقه کلان‌شهری اصفهان الگوی ساختار فضایی از حالت تمرکز، در منطقه کلان‌شهری مشهد از الگوی تک مرکزیت خطی و شیراز از الگوی تک مرکزیت و پیرامون پراکنده پیروی می‌کند. نتیجه‌گیری کلی نشان می‌دهد که عوامل مختلفی از جمله عوامل اجتماعی-اقتصادی، شرایط طبیعی و عوامل فضایی در توسعه و تغییرات تراکم کارکردهای شهری و فراشهری نقش مهمی دارند. در

1. Yu

2. Chen

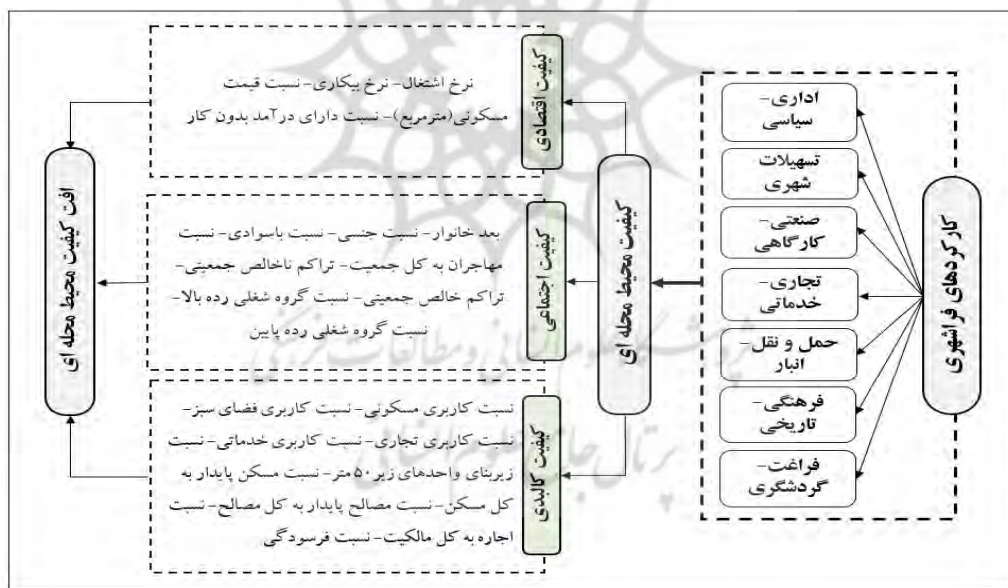
3. Co-location patterns

4. Point-of-Interest

5. Jiao

بسیاری از مطالعات، افزایش تراکم کارکردهای فراشهری منجر به کاهش کیفیت محیط محله‌ای شده است، به‌ویژه از نظر مسائل محیط زیستی، ترافیکی و اجتماعی. همچنین روند گسترش شهری و تغییرات در الگوهای فضایی شهرها به شدت به ویژگی‌های جمعیتی و اقتصادی هر منطقه وابسته است. درک عواملی که باعث توسعه و تغییرات در کارکردهای شهری می‌شوند، می‌تواند به شهرها در برنامه‌ریزی توسعه و مدیریت مناسب کمک کند.

چهارچوب مفهومی: تراکم کارکردهای فراشهری به تمرکز بالای کارکردهای مختلف (تسهیلات شهری، صنعتی-کارگاهی، حمل‌ونقل-انبار، خدماتی-تجاری، فراغت-گردشگری، فرهنگی و تاریخی و اداری-سیاسی) در یک منطقه جغرافیایی محدود اشاره دارد. چنین سطوح بالای تراکم می‌تواند پیامدهای فضایی قابل توجهی بر کیفیت محیطی محله‌ها داشته باشد و منجر به الگوهای کاربری ترکیبی در محله‌ها شود، جایی که فعالیت‌های تجاری و صنعتی اغلب با مناطق مسکونی ادغام می‌شوند. این موضوع در نهایت می‌تواند منجر به افت کیفیت اقتصادی، اجتماعی و کالبدی محله‌هایی شهری شود. با توجه به مباحث، مدل تحلیلی برای پژوهش حاضر در شکل (۱) آمده است. به‌موجب این مدل ابعاد تحلیل کارکردهای فراشهری به‌عنوان متغیر مستقل معرفی شده‌اند و پیامد آن روی کیفیت محیط محله‌های شهری ارزیابی شده است.

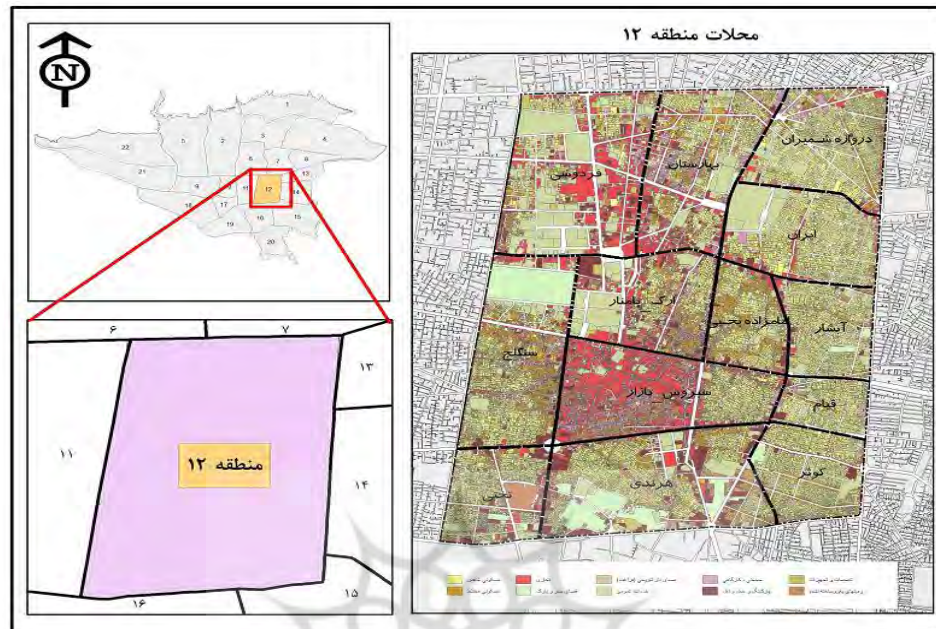


شکل ۱: مدل تحلیلی پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

روش‌شناسی

این تحقیق در فاصله سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ انجام شده و محدوده مکانی آن منطقه ۱۲ کلان‌شهر تهران و محله‌های آن بوده است. منطقه ۱۲ دربرگیرنده هسته تاریخی تهران است. درواقع این منطقه را به‌دلیل استقرار بخش زیادی از خدمات مقیاس شهری و فراشهری و اختصاص سطح وسیعی از اراضی آن به کاربری‌های فرامنطقه‌ای و بالاتر، می‌توان به منزله مرکز ثقل و بخش اصلی استخوان‌بندی تهران قلمداد کرد (طیبیان و غنی، ۱۳۹۴: ۹۵۱) (شکل ۲).



شکل ۲: نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه ۱۲ شهر تهران و محله‌های آن

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

روش پژوهش به لحاظ هدف جزء پژوهش‌های شناختی - تبیینی است اما با توجه به ماهیت موضوع پژوهش، جزء تحقیقات کاربردی نیز می‌باشد. همچنین پژوهش، در چهارچوب راهبرد پژوهشی «پس‌کاوی» انجام شده است. رویکرد پژوهش حاضر تبیین (علت کارکردهای فراشهری و اثر کیفیت محیط شهری) است که عموماً به دنبال پاسخ به سؤال «چرا؟» است. در پژوهش حاضر مقیاس تحلیل محله است و بر ساختار فضایی، ابعاد عینی و فیزیکی محله تأکید دارد. شیوه گردآوری داده‌ها و اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای (کلیه متون و اسناد و گزارش‌ها)، میدانی و روش تحلیل ثانویه (اطلاعات طرح‌های مصوب فرادست جامع و تفصیلی) بوده است. متغیرهای این مقاله شامل کارکردهای فراشهری در ۷ کارکرد (تسهیلات شهری، صنعتی - کارگاهی، حمل و نقل - انبار، خدماتی - تجاری، فراغت - گردشگری، فرهنگی - تاریخی و اداری - سیاسی) است که براساس سیستم «LBCS^۱» تدوین شده است (جدول ۱) و کیفیت محیط محله‌ای با ۳ بعد (اقتصادی، اجتماعی و کالبدی) همراه با ۲۲ شاخص که براساس جدول (۲) تعریف عملیاتی شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از آمار فضایی در محیط «GIS» استفاده شده است.

متوسط نزدیک‌ترین فاصله همسایگی^۲: شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه، مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله تک‌تک کارکردها تا نزدیک‌ترین همسایه آن‌ها است. با این آنالیز می‌توان فهمید که آیا توزیع نقاط تصادفی است یا خیر؟ همچنین نوع الگوی پراکنش چگونه است؟ (Camarero et al, 2000: 5) میانگین نزدیک‌ترین فاصله همسایگی از نظر همسایگی به لحاظ آماری به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱. انجمن برنامه‌ریزی آمریکا LBCS را به عنوان یک استاندارد طبقه‌بندی کاربری و فعالیت زمین ارائه نموده است.

$$ANN = \frac{\bar{D}_0}{\bar{D}_0}$$

که در آن، میانگین فاصله مشاهده شده بین پدیده مورد نظر و نزدیک ترین همسایگانش است که به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\bar{D}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

در این فرمول، میانگین فاصله بین پدیده و نزدیک ترین همسایگانش است. در صورتی که توزیع پدیده ها به صورت تصادفی صورت گرفته باشد، به صورت رابط زیر بیان می شود:

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$$

در معادل بالا، d_i فاصله میان پدید مورد بررسی و نزدیک ترین همسایه اش، n تعداد کل عوارض و A مساحت کل محدود مورد مطالعه است. امتیاز استاندارد Z_{ANN} نیز به صورت زیر محاسبه می شود:

$$Z_{ANN} = \frac{\bar{D}_O - \bar{D}_E}{S_E}$$

و S_E برابر است با:

$$S_E = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}}$$

مقدار P Value، تقریبی از مساحت زیر منحنی برای توزیع معین خواهد بود که با آزمون آماری محدود می شود (عسگری، ۱۳۹۰: ۴۱). اگر نتیجه آزمون شاخص نزدیک ترین همسایه برابر یک باشد، داده ها به صورت تصادفی توزیع شده اند. اگر نتیجه کوچک تر از یک باشد، داده ها خوشه ای است و اگر شاخص نزدیک ترین همسایه بزرگ تر از یک باشد، الگوی توزیع داده ها یکنواخت است (Eck et al, 2009: 35).

توزیع جهت دار (بیضی انحراف معیار) ۱:

توزیع جهت دار امکان می دهد که اگر توزیع عوارض فضا الگوی جهت داری دارد، آن را شناسایی کرد. اگرچه می توان تا حدودی جهت داده ها را با نمایش اولیه آن ها دریافت، بیضی انحراف استاندارد، این جهت گیری را به طور دقیق و آماری محاسبه می کند و نمایش می دهد. در صورتی که از خصیصه ای برای دادن وزن به مکان عوارض استفاده شود، روش بیضی انحراف استاندارد وزنی محاسبه شده است (عسگری، ۱۳۹۰: ۹۰).

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

$$SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}}$$

در اینجا، x_i و y_i مختصات عارضه i هستند و $\{X, Y\}$ به ترتیب، میانگین مرکزی عوارض و n برابر با تعداد کل عوارض در لایه مورد تحلیل است. زاویه چرخش نیز به صورت رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\tan \theta = \frac{A+B}{C}$$

$$A = (\sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 - \sum_{i=1}^n \bar{y}_i^2)$$

$$B = \sqrt{(\sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 - \sum_{i=1}^n \bar{y}_i^2)^2 + 4(\sum_{i=1}^n \bar{x}_i \bar{y}_i)^2}$$

$$C = 2 \sum_{i=1}^n \bar{x}_i \bar{y}_i$$

در اینجا $\bar{x}_i$ و $\bar{y}_i$ اختلاف بین مختصات X و Y از میانگین مرکزی است. انحراف‌های استاندارد برای محورهای X و Y عبارت‌اند از:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i \cos \theta - \bar{y}_i \sin \theta)^2}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i \sin \theta + \bar{y}_i \cos \theta)^2}{n}}$$

رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR^۱): مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی به منظور به دست آوردن معادلات رگرسیونی برای هر منطقه به صورت جداگانه اجرا می‌گردد (شکل ۴) (Celik et al, 2016:5). مدل پایه‌ای رگرسیون وزنی جغرافیایی به صورت زیر است:

$$y_i = \beta(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) X_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

جایی که (u_i, v_i) مختصات امین نقطه در فضا را نشان می‌دهد، $\beta_k(u_i, v_i)$ تابع پیوسته از $\beta_k(u, v)$ در هر نقطه i است و X_{i1}, ..., X_{ip} متغیرهای توضیحی در نقطه i و ε_i جز خطا است. برای مجموعه داده‌های داده شده پارامترهای منطقه‌ای $\beta_k(u, v)$ با استفاده از مراحل حداقل مربعات وزنی تخمین زده می‌شود. وزن‌های W_{ij} برای j=1, 2, ..., n در هر موقعیت (u_i, v_i) تابع پیوسته‌ای از فواصل بین نقاط i و دیگر نقاط داده‌ای به دست می‌آید.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta(u_1, v_1) & \beta(u_1, v_1) & \dots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta(u_n, v_n) & \beta(u_n, v_n) & \dots & \beta_p(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

این ماتریس، ماتریس پارامترهای منطقه‌ای است. هر سطر از رابطه زیر حاصل شده است.

$$\beta(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y$$

به طوری که i=1, 2, ..., p نشان‌دهنده سطرهای ماتریس، X ماتریس متغیرهای مستقل، Y متغیر وابسته و W(i) ماتریس n×n وزنی فضایی و به صورت زیر است:

$$W(i) = \text{diag} W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{in}$$

$$W(i) = \begin{bmatrix} W_{i1} & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & W_{i2} & \dots & \cdot \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \cdot & \dots & \dots & W_{in} \end{bmatrix}$$

تخمین زدن در رابطه $\beta(i)$ تخمین زدن حداقل مربعات است، اما ماتریس وزنی ثابت نیست. از این رو $W(i)$ باید برای هر نقطه i محاسبه شود و W_{ij} تقریبی از هر نقطه داده در موقعیت i را نشان می دهد. نقاط داده ای نزدیک به i دارای وزن بیشتری در تخمین پارامترهای نسبت به نقاط دورتر است (عشورنژاد و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۲۷). در تحلیل نتایج روش رگرسیون وزنی جغرافیایی، مفاهیم تعیین محلی همان ضریب (Local R2) و باقی مانده معادله (Residual) رگرسیونی اهمیت بسیاری دارند. ضریب تعیین محلی همان ضریب تعیین در رگرسیون چندمتغیره است. با این تفاوت که در رگرسیون وزنی جغرافیایی شکل محلی و فضایی پیدا می کند و از تفاضل بین مقدار مشاهده شده و مقدار پیش بینی شده میزان باقی مانده به دست می آید (رهنما و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۷).

جدول ۱: کارکردهای شهری در مقیاس فراشهری

کارکردهای فراشهری	کاربرهای های فراشهری	منبع داده
تسهیلات شهری	آموزش عالی، ورزشی، بهداشتی - درمانی	پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی
حمل و نقل و انبار	حمل و نقل، انبارداری، تأسیسات و تجهیزات شهری	
تجاری و خدماتی	تجاری، خدماتی	
صنعتی و کارگاهی	صنعتی	
فراغت و گردشگری	تفریحی، جهانگردی	
فرهنگی و تاریخی	فرهنگی - هنری، تاریخی	
اداری - سیاسی	اداری - سیاسی	

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

جدول ۲: ابعاد و شاخص‌های کیفیت محیط محله‌های شهری

بعد	شاخص	نرمال‌سازی ۱	منبع داده‌ها
اقتصادی	نرخ اشتغال	معکوس	داده‌های سرشماری مرکز آمار (۱۳۹۵)
	نرخ بیکاری	مستقیم	
	افراد دارای درآمد بدون کار	معکوس	
	نسبت قیمت متوسط هر واحد مسکونی (مترمربع)	معکوس	سامانه بازار املاک (سپا) سال ۹۴-۹۶
اجتماعی	بعد خانوار	مستقیم	داده‌های سرشماری مرکز آمار (۱۳۹۵)
	نسبت جنسی	معکوس	
	نسبت باسوادی	مستقیم	
	نسبت مهاجران به کل جمعیت	معکوس	
	تراکم ناخالص جمعیتی	معکوس	
	تراکم خالص جمعیتی	مستقیم	
	نسبت گروه شغلی رده بالا	مستقیم	داده‌های سرشماری مرکز آمار (۱۳۹۰)
	نسبت گروه شغلی رده پایین	معکوس	
کالبدی	نسبت کاربری مسکونی	مستقیم	داده‌های سرشماری مرکز آمار (۱۳۹۵)
	نسبت کاربری فضای سبز	معکوس	طرح جامع تهران (۱۳۸۹)
	نسبت کاربری تجاری	معکوس	
	نسبت کاربری صنعتی	معکوس	
	نسبت کاربری خدماتی	معکوس	
	نسبت زیربنای واحدهای زیر ۵۰ متر	معکوس	داده‌های سرشماری مرکز آمار (۱۳۹۵)
	نسبت مسکن پایدار به کل مسکن	مستقیم	
	نسبت مصالح پایدار به کل مصالح	مستقیم	
	نسبت اجاره به کل مالکیت	معکوس	
	نسبت فرسودگی	معکوس	طرح جامع تهران (۱۳۸۹)

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

۱. نرمال‌سازی شاخص‌ها با توجه به فاصله از کارکردهای فراشهری مشخص شده است؛ به این صورت که با فاصله گرفتن از کارکردهای فراشهری وضعیت شاخص‌های کیفیت محیط شهری کم یا زیاد می‌شود.

یافته‌ها

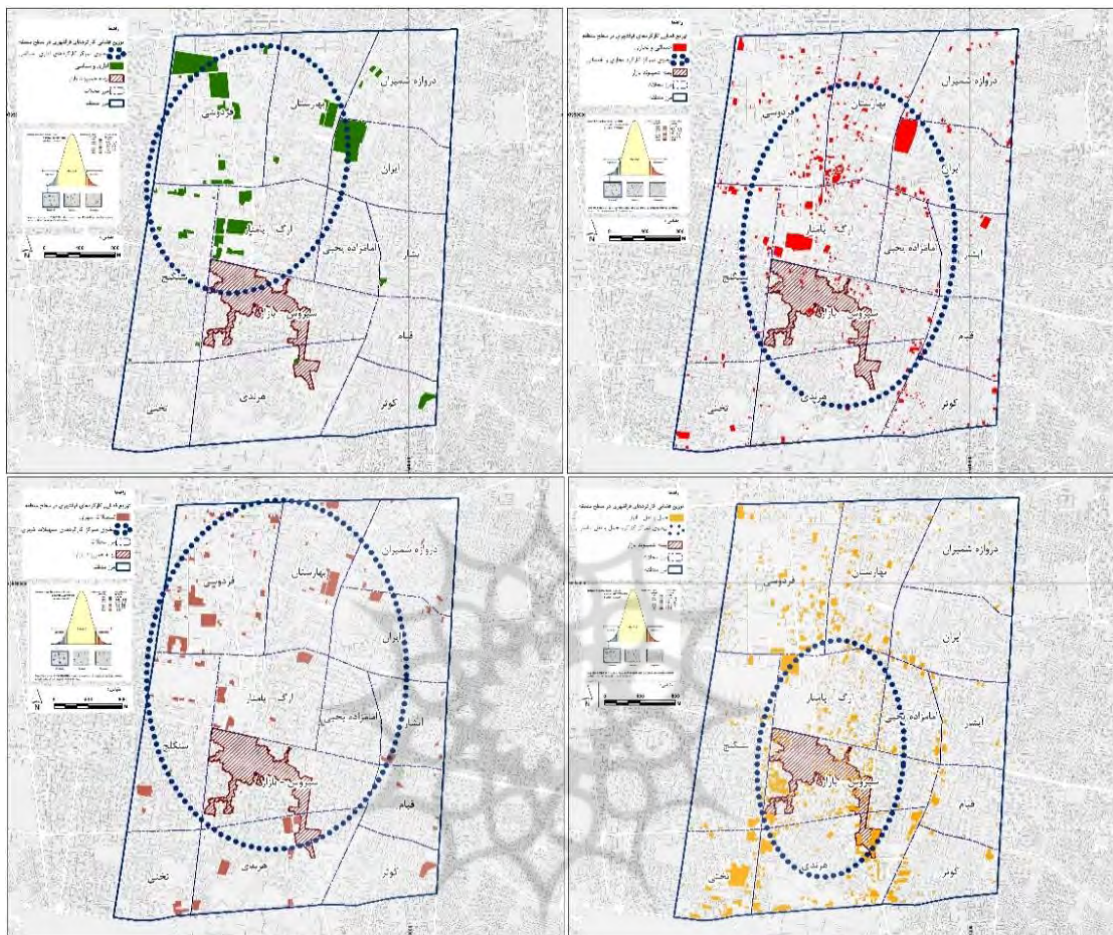
الگوی فضایی تراکم کارکردهای فراشهری در سطح محله

نتایج حاصل از سنجش الگوی فضایی تراکم کارکردهای فراشهری در سطح محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران با توجه به ابزار میانگین نزدیک‌ترین همسایگی بیانگر آن است که تراکم کارکردهای فراشهری در سطح محله‌ها به‌صورت خوشه‌ای و نامتوازن توزیع شده‌اند (جدول ۳). شاخص نزدیک‌ترین همسایگی محاسبه شده برابر $0/5465$ و امتیاز Z آن برابر $72/202$ است (۶). با توجه به بالا بودن مقدار عددی ضریب نزدیک‌ترین همسایگی به‌دست آمده و کسب امتیاز بالای Z در تحلیل صورت گرفته، می‌توان با اطمینان $0/99$ اذعان نمود که توازن و برابری در توزیع فضایی تراکم کل کارکردهای فراشهری در سطح محله‌های این منطقه رعایت نشده است؛ لذا انتظار می‌رود شکاف عمیقی بین محله‌ها به لحاظ برخورداری از این کارکردهای فراشهری وجود داشته باشد. همچنین محاسبات صورت گرفته با بیضوی انحراف معیار بیانگر آن است که کارکردهای فراشهری در سطح محله‌ها، تمایل به مرکز منطقه و در جهت شمالی- جنوبی توزیع شده‌اند. همچنین با توجه به اشکال (۵ و ۶)، الگوی فضایی کارکردهای اداری- سیاسی (خوشه‌ای)، تجاری- خدماتی (خوشه‌ای)، فرهنگی- تاریخی (تصادفی)، حمل و نقل- انبارداری (خوشه‌ای)، فراغت- گردشگری (خوشه‌ای)، صنعتی- کارگاهی (خوشه‌ای) و تسهیلات شهری (خوشه‌ای) بوده است.

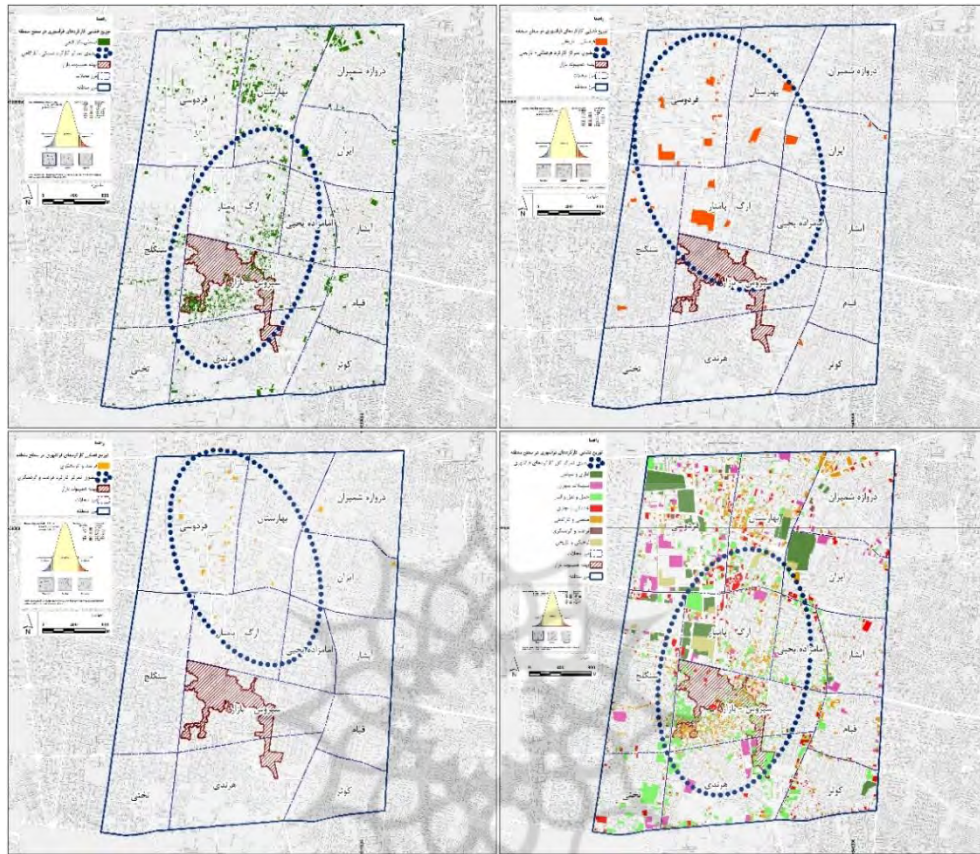
جدول ۳: توزیع و الگوی فضایی تراکم کارکردهای فراشهری در سطح محله‌ای

منطقه	تسهیلات شهری	کارگاه صنعتی	گردشگری	انبارداری و نقل	فرهنگی و تفریحی	حمل و نقل	اداری و تسهیلات	فراشهری
آبشار	۲	۴	۴	۴	۳	۳	۴	۴
فردوسی	۲	۳	۲	۴	۱	۲	۲	۳
بهارستان	۲	۳	۲	۳	۲	۲	۲	۲
دروازه شمیران	۳	۴	۴	۴	۳	۳	۴	۴
ایران	۲	۳	۳	۴	۲	۲	۳	۳
امامزاده یحیی	۱	۲	۲	۳	۲	۱	۳	۲
ارگ پامنار	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۲	۱
قیام	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۴
کوثر	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
هرندی	۲	۲	۴	۲	۴	۲	۴	۲
تختی	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
سنگلج	۲	۳	۴	۳	۲	۲	۲	۳
بازار	۱	۲	۴	۲	۲	۱	۳	۱
نزدیک‌ترین همسایگی (ANN)	۰/۶۸۱۰	۰/۴۴۶۹	۰/۸۳۶۱	۰/۵۰۶۳	۰/۹۶۷۵	۰/۶۵۱۰	۰/۷۷۲۰	۰/۵۴۶۵
مقدار Z	-۷/۸۱۴۹	-۶۴/۵۲۹	-۱/۷۷۳	-۴۴/۷۲۸	-۰/۴۳۹۱	-۱۷/۱۴۸	-۳/۳۴۹	-۷۲/۲۰۲
الگوی فضایی	خوشه‌ای	خوشه‌ای	خوشه‌ای	خوشه‌ای	تصادفی	خوشه‌ای	خوشه‌ای	خوشه‌ای
توزیع جهت‌دار	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی	شمالی - جنوبی
راهنما	تراکم بسیار زیاد	تراکم متوسط	تراکم کم	تراکم خیلی کم				

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۵: الگوی توزیع فضایی تراکم کارکردهای فراشه‌ری در سطح محله‌ای (بخش اول)



شکل ۶: الگوی توزیع فضایی تراکم کارکردهای فراشهری در سطح محله‌ای (بخش دوم)

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

تحلیل مدل سازی روابط فضایی

نتایج تحلیل مدل سازی روابط فضایی با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی برای بعد اجتماعی کیفیت محیط بیانگر این است که مدل ساخته شده با استفاده از این روش برای پیش بینی شاخص تراکم ناخالص جمعیت با R^2 برابر با ۰/۶۷ و R^2 تعدیل شده برابر با ۰/۶۲ دقت خوبی دارد. این نتایج نشان می دهند که حدود ۶۷ درصد و ۶۲ درصد از واریانس مورد نظر در تراکم ناخالص جمعیت توسط متغیرهای مورد بررسی در مدل توضیح داده شده است. همچنین در مورد سایر شاخص های کیفیت محیطی، دقت مدل در پیش بینی آن ها به طور نسبی متوسط بوده است. به عبارت دیگر، این مدل توانایی مناسبی در تبیین روابط بین فاصله از کارکردهای فراشهری و شاخص های بعد اجتماعی کیفیت محیطی دارد. با این نتایج، می توان به نتیجه رسید که فاصله از کارکردهای فراشهری نقش مهمی در تعیین کیفیت محیط و شاخص های بعد اجتماعی آن دارد (جدول ۴)؛ بنابراین نتایج برای این بعد کیفیت محیطی نشان داد که محله های بازار، امامزاده یحیی، هرنندی و سنگلج دارای بیشترین (مقادیر R^2 و R^2 تعدیل شده نزدیک به عدد یک) تأثیرگذاری و مرحله بعد در محله های تختی، ارگ پامنار، ایران، قیام، آبشار، کوثر و بهارستان نیز دارای تأثیرگذاری نسبتاً بالا بوده است (شکل ۶)؛ بنابراین می توان به وضوح اثر کارکردهای فراشهری را بر روی افت بعد اجتماعی کیفیت محیطی در محله های منطقه ۱۲ مشاهده کرد.

جدول ۴: پارامترهای حاصل از رگرسیون وزنی جغرافیایی برای شاخص‌ها و بعد اجتماعی کیفیت محیط محله‌ای

شاخص	پارامترهای مدل	طول باند	مجموع مربعات باقی مانده	متغیرهای تأثیر گذار	Sigma	AICc	R2	R2 تعدیل شده
بعد خانوار		۲۷/۵۰	۱۴۷۸۸۳۸/۵۱	۱۶۹/۳۹	۳۰/۰۲	۱۷۵۳۰/۴۹	۰/۶۰	۰/۵۶
نسبت جنسی		۲۳۸/۳۹	۱۳۱۵۳۱۵/۳۸	۲۲۲/۵۵	۲۸/۷۸	۱۷۴/۵۳	۰/۶۴	۰/۵۹
نسبت باسوادی		۳۳۰/۷۳	۱۶۸۰۶۲۸/۷۰	۱۲۳/۴۳	۳۱/۵۷	۱۷۶۸۸/۵۰	۰/۵۴	۰/۵۱
نسبت مهاجران		۲۳۸/۳۹	۱۳۳۴۲۹۱/۸۱	۲۱۶/۹۴	۲۸/۹۴	۱۷۴۲۶/۲۰	۰/۶۴	۰/۵۹
تراکم ناخالص جمعیت		۲۳۸/۳۹	۱۲۳۲۶۶۶/۳۰	۲۰۶/۰۳	۲۷/۷۲	۱۷۲۶۱/۲۳	۰/۶۷	۰/۶۲
تراکم خالص جمعیت		۲۳۸/۳۹	۱۳۴۰۷۵۱/۰۷	۱۹۶/۹۰	۲۸/۸۳	۱۷۴۰۵/۰۱	۰/۶۴	۰/۵۹
نسبت گروه شغلی رده بالا		۱۱۳۵/۲۹	۵۲۶۹۳۳۴۱۴/۰۴	۱۵/۸۶	۱۴۳۱/۵۱	۴۷۵۲/۹۳	۰/۱۱	۰/۰۶
نسبت گروه شغلی رده پایین		۸۲۶/۵۳	۵۰۰۸۹۷۳۱۸/۹۴	۲۵/۷۰	۱۴۲۳/۱۸	۴۷۵۴/۷۹	۰/۱۶	۰/۰۷
بعد اجتماعی		۷۲۶/۶۵	۲۳۳۸۵۱۲/۰۷	۳۰/۹۱	۳۶/۲۶	۱۸۱۴۹/۲۰	۰/۳۷	۰/۳۶

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

همچنین نتایج تحلیل مدل سازی روابط فضایی بین کارکردهای فراشهری و شاخص‌های بعد اقتصادی کیفیت محیط محله‌های منطقه ۱۲ شهر تهران بیانگر این است که مدل ساخته شده دقت خوبی در پیش‌بینی شاخص‌های اقتصادی کیفیت محیطی دارد. به‌طور خاص، مدل با R^2 برابر با ۰/۶۵ و R^2 تعدیل شده برابر با ۰/۶۰ برای شاخص نرخ بیکاری و جمعیت دارای درآمد بدون کار، و با دقت قابل قبولی با R^2 برابر با ۰/۵۹ برای نرخ اشتغال، عملکرد خوبی داشته است. با توجه به این نتایج، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله از کارکردهای فراشهری در منطقه ۱۲ شهر تهران نقش مهمی در شاخص‌های اقتصادی کیفیت محیطی این منطقه دارد (جدول ۵)؛ بنابراین نتایج نهایی نشان داد که در محله‌های: ایران، امامزاده یحیی، آبشار، بهارستان و ارگ پامنار دارای بیشترین (مقادیر R^2 و R^2 تعدیل شده نزدیک به عدد یک) تأثیرگذاری و مرحله بعد در محله‌های دروازه شمیران، قیام و بازار نیز دارای تأثیرگذاری نسبتاً بالا بوده است (شکل ۶)؛ بنابراین می‌توان به‌وضوح اثر کارکردهای فراشهری را بر روی افت کیفیت اقتصادی در محله‌های موردنظر منطقه ۱۲ مشاهده کرد.

جدول ۵: پارامترهای رگرسیون وزنی جغرافیایی برای شاخص‌ها و بعد اقتصادی کیفیت محیط محله‌ای

شاخص	پارامترهای مدل	طول باند	مجموع مربعات باقی مانده	متغیرهای تأثیر گذار	Sigma	AICc	R2	R2 تعدیل شده
نرخ اشتغال		۲۳/۳۹	۱۳۰۸۹۸۰/۳۲	۲۲۷/۹۷	۲۸/۷۶	۱۷۴۰۹/۳۰	۰/۶۵	۰/۵۹
نرخ بیکاری		۲۳۸/۳۹	۱۳۱۰۲۵۸/۱۴	۲۲۴/۶۰	۲۸/۷۵	۱۷۴۰۶/۳۴	۰/۶۵	۰/۶۰
جمعیت دارای درآمد بدون کار		۲۳۸/۳۹	۱۳۰۱۵۱۸/۴۵	۲۲۷/۶۶	۲۸/۶۸	۱۷۴۰۰/۵۱	۰/۶۵	۰/۶۰
قیمت زمین		۱۰۶۴/۹۰	۲۴۷۴۵۲۵/۳۹	۱۳/۸۰	۳۷/۱۲	۱۸۲۲۷/۸۲	۰/۳۳	۰/۳۲
بعد اقتصادی		۸۰۰/۳۷	۲۴۱۰۳۶۸/۲۹	۲۵/۲۷	۳۶/۷۵	۱۸۱۹۶/۱۰	۰/۳۵	۰/۳۴

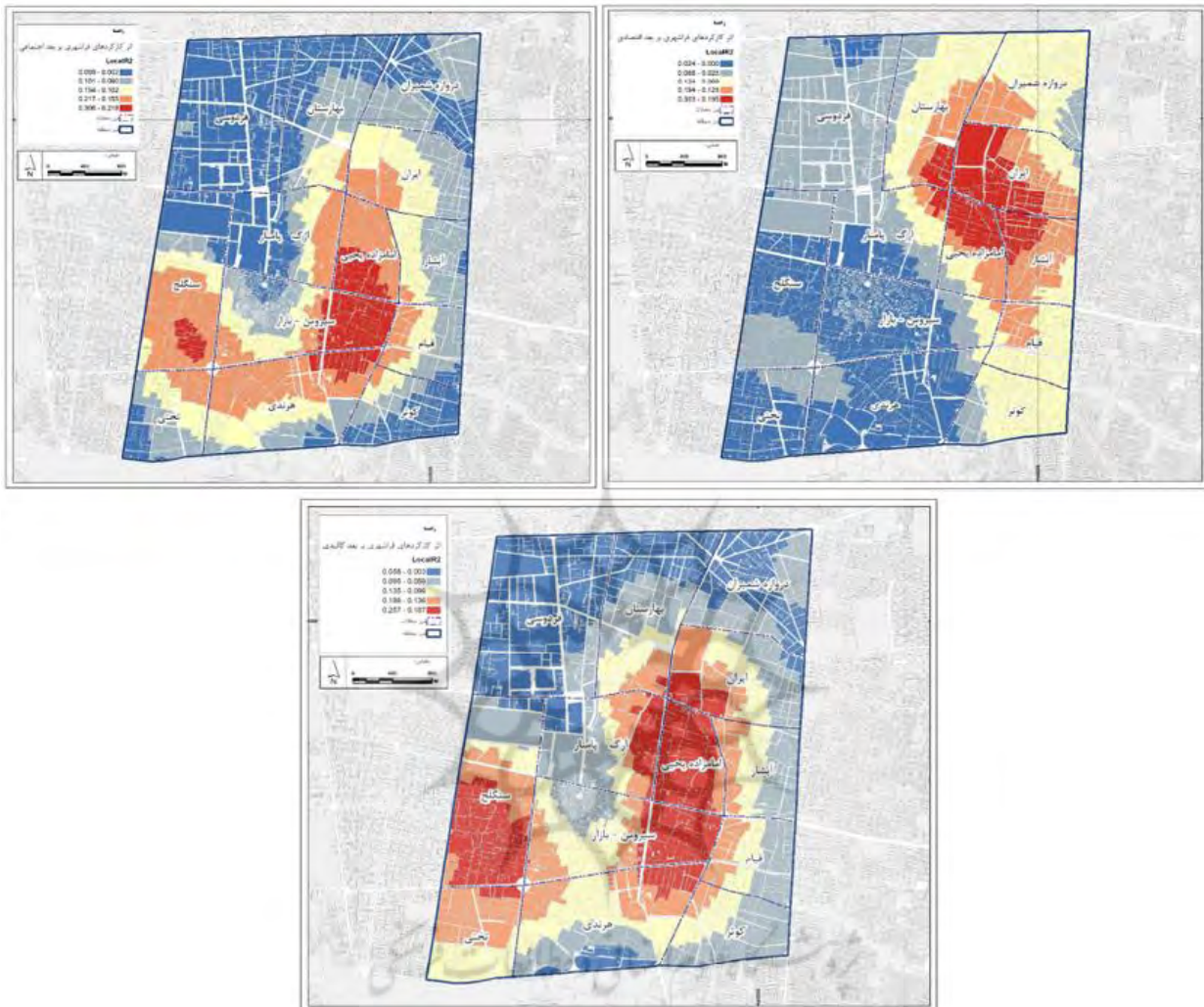
مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

در نهایت نتایج تحلیل مدل سازی روابط فضایی برای بعد کالبدی کیفیت محیط بیانگر این است که مدل موردنظر با R^2 برابر با ۰/۶۵ و R^2 تعدیل شده برابر با ۰/۶۰ برای شاخص نسبت مصالح بادوام به کل مصالح و نسبت فرسودگی، R^2 برابر با ۰/۶۵ و R^2 تعدیل شده برابر با ۰/۵۹ برای شاخص نسبت مصالح بادوام به کل مصالح و R^2 برابر با ۰/۶۴ و R^2 تعدیل شده برابر با ۰/۶۰ برای شاخص نسبت کاربری خدماتی، نسبت کاربری تجاری و نسبت کاربری صنعتی دارای دقت قابل قبولی در مدل سازی روابط فضایی ارتباط بین فاصله از کارکردهای فراشهری و شاخص های بعد کالبدی کیفیت محیطی است (جدول ۶). این نتایج نشان می دهند که فاصله از کارکردهای فراشهری در تعیین بعد کالبدی کیفیت محیط نقش مهمی دارد و مدل مورد استفاده برای مدل سازی این روابط دارای دقت قابل قبولی است که می تواند به توسعه و مدیریت شهری کمک کند؛ بنابراین نتایج نهایی نشان داد در محله های: امامزاده یحیی، سنگلج، بازار، ارگ پامنار، هرنندی، ایران، بهارستان و تختی دارای بیشترین (مقادیر R^2 و R^2 تعدیل شده نزدیک به عدد یک) تأثیرگذاری و مرحله بعدی در محله های کوثر، قیام و آبشار نیز دارای تأثیرگذاری نسبتاً بالا بوده است (شکل ۶)؛ بنابراین می توان به وضوح اثر کارکردهای فراشهری را بر روی افت کیفیت کالبدی در محله های موردنظر منطقه ۱۲ مشاهده کرد.

جدول ۶: پارامترهای رگرسیون وزنی جغرافیایی برای شاخص ها و بعد کالبدی کیفیت محیط محله ای

شاخص	پارامترهای مدل	طول باند	مجموع مربعات باقی مانده	متغیرهای تأثیرگذار	Sigma	AICc	R2	R2 تعدیل شده
نسبت زیربنای واحدهای زیر ۵۰ متر	۲۳۸/۳۹	۱۳۱۷۵۸۷/۲۳	۲۲۴/۹۸	۲۸/۸۳	۱۷۴۱۶/۶۵	۰/۶۴	۰/۵۹	
نسبت مسکن پایدار به کل مسکن	۲۶۶/۸۰	۱۴۳۰۹۹۲/۰۴	۱۸۲/۷۱	۲۹/۶۵	۱۷۴۹۳/۸۵	۰/۶۱	۰/۵۷	
نسبت مصالح بادوام به کل مصالح	۲۳۸/۳۹	۱۳۰۳۹۸۳/۰۳	۲۳۲/۹۱	۲۸/۷۵	۱۷۴۰۸/۶۸	۰/۶۵	۰/۵۹	
نسبت اجاره به کل مالکیت	۲۳۸/۳۹	۱۳۲۴۴۳۴/۴۸	۲۳۱/۳۱	۲۸/۹۶	۱۷۴۳۵/۷۴	۰/۶۴	۰/۵۹	
نسبت کاربری مسکونی	۲۳۸/۳۹	۱۳۱۰۳۳۹/۱۷	۲۱۰/۶۷	۲۸/۶۲	۱۷۳۸۴/۰۴	۰/۶۵	۰/۶۰	
نسبت کاربری فضای سبز	۷۲۳/۰۸	۲۵۰۱۳۱۰/۰۳	۲۲/۲۳	۳۷/۴۰	۱۸۲۵۹/۸۶	۰/۳۲	۰/۳۱	
نسبت کاربری خدماتی	۲۳۸/۳۹	۱۳۳۶۳۷۸/۳۹	۱۹۱/۱۳	۲۸/۷۳	۱۷۳۹۱/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۰	
نسبت کاربری تجاری	۲۳۸/۳۹	۱۳۲۲۴۵۶/۹۹	۱۹۳/۹۷	۲۸/۶۱	۱۷۳۷۳/۸۹	۰/۶۴	۰/۶۰	
نسبت کاربری صنعتی	۲۳۸/۳۹	۱۳۲۵۲۳۱/۳۹	۱۸۶/۲۷	۲۸/۵۷	۱۷۳۶۵/۸۳	۰/۶۴	۰/۶۰	
نسبت فرسودگی	۲۳۸/۳۹	۱۲۸۶۰۷۹/۷۱	۲۲۳/۳۸	۲۸/۴۷	۱۷۳۶۷/۹۲	۰/۶۵	۰/۶۰	
بعد کالبدی	۷۷۷/۵۵	۲۴۱۳۰۵۶/۲۷	۲۸/۶۲	۳۶/۸۰	۱۸۲۰۲/۵۴	۰/۳۵	۰/۳۴	

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۶: مقادیر R2 محلی پیامد کارکردهای فراشهری بر اقتصادی، اجتماعی و کالبدی کیفیت محیط
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

بحث

جابه‌جایی‌های پیچیده درون‌شهری از ویژگی‌های بارز نواحی شهری است و اگرچه در بسیاری از موارد، در پی سازگاری با دگرگونی‌های ایجادشده در نیازهای شهری صورت می‌پذیرد اما ممکن است نواحی شهری را دستخوش نابرابری‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی کند. در این فرآیند، نواحی مرکزی شهرها بیش از دیگر نواحی، متأثر می‌شوند چرا که نواحی جدید، در پاسخ‌گویی به نیازهای جدید، شکل می‌گیرند و از آن‌جا که بخش مرکزی شهر به‌گونه‌ای نیست که توانایی سازگاری با دگرگونی‌ها را داشته باشد، رها و به‌شدت بی‌کیفیت می‌شود؛ بنابراین کاهش کیفیت محیطی بخش مرکزی شهرها معمولاً در نتیجه این جابه‌جایی‌ها و دگرگونی‌های اقتصادی، جایگزینی‌های جمعیتی، ترک املاک و کاهش ارزش آن‌ها، افزایش مشکلات اجتماعی و... به‌وجود می‌آید. به‌عبارت دیگر، دگرگونی‌های چندبعدی نامطلوب در ساختارهای اجتماعی و اقتصادی شهر و پژواک آن‌ها در ساختارهای کالبدی و زیست‌محیطی، موجب استیلای شرایط اجتماعی، اقتصادی و کالبدی نامطلوب بر مراکز شهری و درنهایت کاهش

کیفیت محیطی آن‌ها می‌شود. در این راستا پویش شهری تهران نیز در ترکیب با تحولات و تأثیرات جنبش شهرسازی مدرنیستی، دگرگونی‌های شهری ویژه‌ای (شکل‌گیری کارکردهای فراشهری) را تجربه کرده است. دگرگونی‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جامعه ایران از آغاز سال‌های ۱۳۰۰ شمسی به این سو و تبلور کالبدی - فضایی آن در شهرها به مفاهیم و شکل‌بندی جدیدی در عرصه شهر و شهرنشینی منجر شده است که نتوانسته در تداومی همگون و پیوسته با منشأ و ریشه‌های اصیل شهر ایرانی همساز شود، از این رهگذر، شهر قدیم یا بخش مرکزی امروزی شهرها، نتوانسته ساختار کارا، پویا و رضایت‌بخش پیشین خود را به شرایط امروز، ارتقا دهد و دچار بی‌کیفیتی محیطی و در معنای گسترده‌تر، انحطاط و زوال شده است.

در این راستا منطقه ۱۲، بخش اصلی مرکز تاریخی شهر تهران را شامل می‌شود و به دلیل تمرکز کارکردهای شهری و فراشهری در آن، می‌توان آن را به عنوان مرکز ثقل شهر تهران نیز قلمداد کرد. ساختار اداری - اقتصادی، نوع و نظام فعالیت در منطقه نشان می‌دهد که خدمات عرضه شده در منطقه ۱۲، متعدد و گوناگون است؛ به طوری که سهم فعالیت اداری منطقه با عملکرد فراشهری بیش از ۸۰ درصد و سهم کارکردهای تجاری - خدماتی نزدیک به ۲۰ درصد است. اهمیت منطقه ۱۲ از این نظر زمانی آشکارتر می‌شود که مشخص گردد بیش از ۶۰ درصد از کارکردهای منطقه ۱۲ به فعالیت‌های فراشهری اختصاص دارد. سهم کارکردهای تجاری - خدماتی در حدود ۹۵ درصد فعالیت‌های مذکور است. این وضعیت سبب می‌شود که انبوهی از جمعیت در روز زمینه مزاحمت - های گوناگونی را برای ساکنان محله فراهم کنند و به این ترتیب، جاذبه مسکونی منطقه بیش از پیش کاهش یابد. شاهد این مدعا و نتایج تحلیل‌های این پژوهش، روندی است که طی ۵۰ سال گذشته منجر به جایگزینی اقشار کم - درآمد و گروه‌های اجتماعی فاقد انسجام فرهنگی لازم در این منطقه و خروج ساکنان اصیل و بومی آن شده است. کاهش جمعیت بومی و افزایش جمعیت مهاجر از یک سو و حضور کارکردهای اداری - سیاسی فراشهری و سفارتخانه‌ها در سطح منطقه از سوی دیگر کیفیت محیط در سطح محله‌ای را در منطقه کاهش داده است و در نهایت تمرکز حجم انبوهی از کارکردهای فراشهری تولیدی، تجاری و خدماتی ضمن افزایش تراکم جمعیت ساکن، حجم بالایی از سرمایه را به منطقه سراریز کرده و بدین سان فشار بر واحدهای زیستی را افزایش داده، در نتیجه شرایط افت کیفیت محیط را فراهم آورده است.

نتیجه

در بستر توسعه شهرهای بزرگ، توجه به مرکز تاریخی به عنوان گنجینه‌ای از هویت فرهنگی و تاریخ اجتماعی اهمیت ویژه‌ای دارد. در تهران، مرکز تاریخی به عنوان قلب تپنده شهر و نمادی از گذشته‌ای پر افتخار، با چالش‌های متعددی مواجه است که از یک سو شامل فرسودگی کالبدی و از سوی دیگر عدم تطابق با نیازهای امروزی شهروندان است. برای احیای این مرکز تاریخی و ایجاد پیوندی پایدار میان گذشته و حال، ضرورت تعریف دوباره‌ای از نقش و ساختار آن احساس می‌شود؛ تعریفی که نه تنها به حفظ ارزش‌های تاریخی کمک کند، بلکه توسعه‌ای متناسب با نیازهای کلان‌شهر تهران را نیز رقم بزند؛ بنابراین، برای دستیابی به مرکز تاریخی سرزنده‌ای در تهران بزرگ، تعریف دوباره‌ای از هم‌پیوندی کلان‌شهر با مرکز قدیمی آن لازم است تا امکانات تداوم و تغییر متکی بر ساختار تاریخی فراهم شود و در پیوند با دیگر کانون‌های فعالیتی شهر، نقش آن در چهارچوب اسناد توسعه

کلان‌شهر پایتخت تعریف شود. بدین منظور، ضرورت دارد نقش مرکز تاریخی و مبرم‌بودن امر تجدید ساختار آن براساس راهبردهای طرح جامع تهران (۱۳۸۵) و بیانیه مرکز تاریخی تهران تثبیت شود. همچنین، قانون و ضوابط ویژه‌ای چه در زمینه مدیریتی و چه در ساختار فضایی-کارکردی آن تدوین گردد و زمینه‌های مشارکت سازمان‌های عمرانی، سرمایه‌گذاران و شهروندان فراهم آید. این اقدامات باید در قالب طرح‌ها و برنامه‌های ویژه که فراتر از اسناد رایج توسعه و طرح‌های تفصیلی پایه هستند، صورت گیرد تا تجدید ساختار مرکز تهران به‌عنوان عامل محرک توسعه کلان‌شهر تهران موردتوجه مدیریت ملی قرار گیرد. به‌منظور دستیابی به مرکزی تاریخی سرزنده در تهران، ضرورت دارد راهبردهای توسعه‌ای جدیدی تدوین شود که در عین تأکید بر ارزش‌های تاریخی، بتواند نقش این مرکز را به‌عنوان محرکی برای توسعه پایدار کلان‌شهر تعریف کند. با تثبیت جایگاه مرکز تاریخی در طرح‌های جامع و تفصیلی، تدوین قوانین مدیریتی و فضایی مناسب و فراهم‌آوردن بستر مشارکت ذی‌نفعان مختلف، می‌توان شرایط لازم برای تجدید ساختار و احیای مرکز تاریخی تهران را ایجاد کرد. چنین رویکردی علاوه بر تقویت هویت تاریخی شهر، زمینه‌های پویایی و کیفیت محیطی آن را نیز فراهم خواهد کرد.

در این راستا و با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، پیشنهادها و رهنمودهای کاربردی و اجرایی به‌صورت زیر مطرح می‌شود:

- اولین گام مطالعه و شناخت دقیق عوامل و زمینه‌های شکل‌دهنده افت کیفیت محیطی محله‌های شهری در منطقه ۱۲ تهران است؛ زیرا موقعیت مکانی این منطقه، خود زمینه‌ساز این افت شهری است.
- جلوگیری از توسعه و رشد بی‌رویه کارکردهای تجاری - خدماتی و صنعتی انبارداری در مقیاس فراشهری در محله‌های مسکونی به‌عنوان یکی از عوامل زمینه‌ساز افت کیفیت محیط شهری در منطقه ۱۲ تهران
- با توجه به‌نظام کارکردی و نقش گسترده فراشهری بخش مرکزی شهر تهران، به‌ویژه منطقه ۱۲، اتخاذ تدابیر و تعمیم‌های راهبردی در مورد کاهش آسیب‌پذیری و افت کیفیت محیطی این منطقه در بعد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی در اولویت خاص قرار گیرد.
- تغییر ترکیب فعالیتی منطقه به نفع کارکردهای گردشگری، پذیرایی و فرهنگی در وهله اول و کارکردهای اداری از نوع خصوصی، حکومتی و دولتی و سفارتخانه‌ای در وهله بعدی، از طریق اقدامات تشویقی.
- تدوین ضوابط و امتیازات تشویقی (تراکم بیشتر، کاربری ترکیبی) در صورت تجمیع زمین و مجموعه‌سازی، در سازگاری با الگوی مسکونی محلات تاریخی و قدیمی.

منابع

- داداش‌پور، هاشم؛ فردیس سالاریان (۱۳۹۷). تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان‌شهری ایران (مطالعه موردی: مناطق کلان‌شهری تهران، مشهد، اصفهان و شیراز)، آمایش سرزمین. سال دهم. شماره ۱. ۱۳۸-۱۱۷.
- <https://doi.org/10.22059/jtcp.2018.251143.669841>
- رهنما، محمدرحیم؛ امیر اسدی؛ محمد محسن رضوی (۱۳۹۲). تحلیل فضایی قیمت مسکن مشهد با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی، دوفصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری. سال چهارم. شماره هفتم. ۷۳-۸۴.
- <https://doi.org/20.1001.1.25383930.1392.4.7.5.2>
- زنگانه، احمد (۱۳۹۲). تبیین پژمردگی در منطقه ۱۲ شهر تهران، رساله دوره دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشکده جغرافیا. دانشگاه تهران.
- <https://noordoc.ir/thesis/55343>.
- سعیدی، عباس (۱۳۹۰). پویش ساختاری - کارکردی: رویکردی نظام کار در مطالعات مکانی- فضایی، جغرافیا. دوره جدید. سال نهم. شماره ۲۹. ۷-۱۶.
- سلیمانی‌مهرنجانی، محمد؛ احمد زنگانه؛ تاج‌الدین کرمی؛ نوید آهنگری (۱۳۹۷). تحلیل پیامدهای تراکم کاربری‌های شهری و فراشهری بر کارکرد محله‌ای - موردپژوهش: منطقه ۱۲ کلان‌شهر تهران، مطالعات ساختار و کارکرد شهری. دوره ۵. پایانی ۱۷. ۱۶۹-۱۴۲.
- <https://doi.org/10.22080/shahr.1970.2114>.
- طبیعیان، منوچهر؛ فریده غنی (۱۳۹۴). سنجش پتانسیل توسعه میان‌افزا در بافت مرکزی تهران، فصلنامه محیط‌شناسی. دوره ۴۱. شماره ۴. ۹۴۳-۹۶۴.
- <https://doi.org/10.22059/jes.2016.57145>.
- عبداللهی، مجید؛ مظفر صرافی؛ جمیله توکلی‌نیا (۱۳۸۹). بررسی نظری مفهوم محله و بازتعریف آن با تأکید بر شرایط محله‌های شهری ایران، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی. شماره ۷۲. ۱۰۲-۸۳.
- https://jhgr.ut.ac.ir/article_24452.html.
- عسگری، علی (۱۳۹۰). تحلیل‌های آمار فضایی با ARC GIS، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری. چاپ اول. ۱۲۷.
- <https://www.gisoom.com/book/1792805>.
- عشورنژاد، غدیر؛ حسنعلی فرجی‌سبکبار؛ فرشاد امیراصلانی (۱۳۹۵). مدل‌سازی روابط فضایی عوامل مؤثر در استقرار مراکز مالی و اعتباری موجود در شهر تهران با رگرسیون وزنی جغرافیایی، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری. دوره ۴. شماره ۲. ۲۴۰-۲۲۳.
- <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2016.59161>

کنعانپور، عبدالله؛ محمدتقی معصومی؛ حسین نظم‌فر (۱۴۰۰). کاربست شاخص‌های سنجش اختلاط کاربری اراضی شهری و تکنیک‌های آمار فضایی در برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری مطالعه موردی: شهر اردبیل. فصلنامه مطالعات محیطی هفت حصار. دوره ۱۰. شماره ۳۷. ۱۳۶-۱۲۱.

<http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-1465-fa.html>

مقصودی، ملیحه (۱۳۹۲). الگویی مفهومی برای تحلیل فضاهای شهری، انتشارات پیام. چاپ اول. ۱۹۶.

مهندسان مشاور باوند (۱۳۸۵). طرح تفصیلی منطقه ۱۲ تهران، مطالعات سازمان فضایی و سیمای شهری. ۶۳-۱۱.

<http://www.archoma.com/companies/post/3649>.

یوشعی، زهرا؛ اسماعیل آقائی‌زاده؛ احمد زنگانه (۱۴۰۱). تحلیل دگرگونی‌های ساختاری - کارکردی محله‌های درحال گذار شهری- مورد: پهنه جنوبی منطقه ۶ شهر تهران، نشریه مطالعات ساختار و کارکرد شهری. پیاپی ۳۲. ۸۷-۱۱۷.

<https://doi.org/10.22080/usfs.2022.22347.2198>.

References

- Aithal, B.H., Ramachandra, T.V (2020). Urban Growth Patterns in India: Spatial Analysis for Sustainable Development. CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9780429275319>.
- Amponsah, O., Blija, D.K., Ayambire, R.A., Takyi, S.A., Mensah, H., Braimah, I (2022). Global urban sprawl containment strategies and their implications for rapidly urbanising cities in Ghana. Land Use Pol. 114, 105979.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.105979>
- Arribas-Bel, D., Fleischmann, M (2022). Spatial Signatures - Understanding (urban) spaces through form and function, Habitat International 128 (2022) 102641.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102641>.
- Bryant, B. P., Lonsdale, K. G., Gibbs, M., & Williams, K. J (2014). Land-use planning and conservation: The role of extra-urban environments. Journal of Environmental Planning and Management, 57(11), 1626-1646.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2013.855849>.
- Camagni, R (2018). Extra-urban functions and territorial development: Concepts, methods and evidence. Springer.
https://www.springer.com/gp?srsId=AfmBOopoXprsGhJ6CwZBLmWM4mOEK2iJn6PzzFL7jXWPIBJHq_8PopN.
- Camarero, J.J., Gutierrez, E. and Fortin, M.J (2000). Spatial pattern of sub-alpine grassland ecotones in the Spanish central Pyrenees. Forest Ecology and Management, 134: 1-16.
 DOI: 10.1016/S0378-1127(99)00241-8
- Catlett, C., Cesario, E., Talia, D., Vinci, A (2019). Spatio-temporal crime predictions in smart cities: A data-driven approach and experiments, Pervasive Mob. Comput. 53, 62-74.
<https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2019.01.003>
- Celik, M., Kazar, B.M., Shekhar, S., Boley, D (2016). Parameter Estimation for the Spatial Autoregression Model: A Rigorous Approach. [(Accessed on 23 February 2016)]. Available online:
<http://www-users.cs.umn.edu/~boley/publications/papers/NASA06>.
- Cengiz, S., Gormüs, S., O'guz, D (2022). Analysis of the urban growth pattern through spatial metrics; Ankara City, Land Use Policy 112 (2022) 105812.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105812>.

- Chen, Y., Chen, X., Liu, Z., Li, X (2020), Understanding the spatial organization of urban functions based on colocation patterns mining: A comparative analysis for 25 Chinese cities, *Cities* 97 (2020) 102563. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102563>.
- Crooks, A., Pfoser, D., Jenkins, A., Croitoru, A., Stefanidis, A., Smith, D., ... Lamprianidis, G (2015). Crowdsourcing urban form and function. *International Journal of Geographical Information Science*, 29, 720-741. <https://doi.org/10.1080/13658816.2014.977905>.
- Eck, E, J, Chainey, S, Cameron, J, Leitner, M., Wilson, R (2009). Mapping Crime: Understanding Hot Spots, U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice. <https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/mapping-crime-understanding-hot-spots>.
- Glaeser, E., Kourtit, K., Nijkamp, P (2021). *Urban Empires*, Routledge, New York. https://www.routledge.com/Urban-Empires-Cities-as-Global-Rulers-in-the-New-Urban-World/Glaeser-Kourtitijkamp/p/book/9781138601710?srsltid=AfmBOoqMCCEJJw-Sj8XU_KpKqTuwex51EzG0EtBbOqZX9fjYKbiYDYhX.
- Grimes, A., Preston, K., Mar'e, D., Badenhorst, S., Donovan, S (2021). The Contrasting Importance of Quality of Life and Quality of Business for Domestic and International Migrants, Labor Markets. In: Cochrane, W., Cameron, M.P., Alimi, O (Eds.), *Migration and Mobility*. Springer, Tokyo, 97-122. DOI: [10.2139/ssrn.3477058](https://doi.org/10.2139/ssrn.3477058).
- Gurram, M. K., Bulusu, L. D., & Kinthada, N. R (2015). Urban environmental quality assessment at ward level using AHP based GIS multi-criteria modeling-a study on hyderabad city, India. January 2016 *Asian Journal of Geoinformatics*.
- Höjer, M., Gullberg, A., & Pettersson, R (2011). *Images of the future city: time and space for sustainable development*. Springer Science & Business Media. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-0653-8>.
- Hou, L., Wu, F., Xie, X (2020). The spatial characteristics and relationships between landscape pattern and ecosystem service value along an urban-rural gradient in Xi'an city, China. *Ecol. Indic.* 108, 105720. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105720>.
- Jiao, L (2015). Urban land density function: A new method to characterize urban expansion, *Landscape and Urban Planning*, 139: 26-39. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.017>.
- Joshi, N., Baumann, M., Ehammer, A., Fensholt, R., Grogan, K., Hostert, P., Waske, B (2016). A review of the application of optical and radar remote sensing data fusion to land use mapping and monitoring. *Remote Sensing*, 8, 70. <https://doi.org/10.3390/rs8010070>.
- Kourtit, k., Nijkamp, p., Türk, u., Wahlstrom, M (2022). City love and place quality assessment of liveable and loveable neighbourhoods in Rotterdam, *Land Use Policy* 119 (2022) 106109. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106109>.
- Kourtit, K., Osth, J., Nijkamp, P (2020). My home is my castle – assessment of city love in Sweden. *Int. J. Inf. Manag.* <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102213>.
- Lu, H., Shang, Z., Ruan, Y., Jiang, L (2023). Study on Urban Expansion and Population Density Changes Based on the Inverse S-Shaped Function. *Sustainability*. 2023; 15(13):10464. <https://doi.org/10.3390/su151310464>.
- Morrison, P.S (2021). Whose Happiness in which Cities? *Sustainability* 13, 11290. <https://doi.org/10.3390/su132011290>.

- Nathaniel, S., & Khan, S. A. R (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122709.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122709>.
- Negeri, M. D. Guta, M.S., Erena, S.H (2023). Determinant factors hinder urban structure plan implementation: The case of Nekemte Town, Ethiopia. *Heliyon* 9 (2023) e13448.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13448>.
- Nichol, J., & Wong, M. S (2009). Mapping urban environmental quality using satellite data and multiple parameters. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 170-185.
<https://doi.org/10.1068/b34034>.
- Niu, H., Silva, E.A (2021). Delineating urban functional use from points of interest data with neuralnetwork embedding: A case study in Greater London, *Computers, Environment and Urban Systems* 88 (2021) 101651.
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101651>.
- Ren, J., Ma, R., Huang, Y., Wang, Q., Guo, J., Li, C., Zhou, W (2024). Identifying the trade-offs and synergies of land use functions and their influencing factors of Lanzhou-Xining urban agglomeration in the upper reaches of Yellow River Basin, China, *Ecological Indicators*. 158, 111279.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111279>.
- Shen, T., Yao, X., Wen., F (2021). The Urban Regeneration Engine Model: An analytical framework and case study of the renewal of old communities, *Land Use Policy* Volume 108, September 2021, 105571.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105571>.
- Stessens, P., Canters, F., Huysmans, M., Khan, M.Z (2020). Urban green space qualities: an integrated approach towards GIS-based assessment reflecting user perception. *Land Use Policy* 91, 104319.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104319>.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). Population division. World urbanization prospects: the 2018 revision.
<https://www.un.org/en/desa/what-we-do>.
- Waldheim, C (ed) (2006). *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.
https://www.google.com/books/edition/The_Landscape_Urbanism_Reader/kqhoMHcYkiAC?hl=en.
- Yu, H., Yang, J., Li, T., Jin, Y., Sun, D (2022). Morphological and functional polycentric structure assessment of megacity: An integrated approach with spatial distribution and interaction, *Sustainable Cities and Society*, 80 (2022) 103800.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103800>.
- Yue, Y., Zhuang, Y., Yeh, A. G., Xie, J. Y., Ma, C. L., & Li, Q. Q (2017). Measurements of POI-based mixed use and their relationships with neighbourhood vibrancy. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(4), 658-675.
<https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1220561>.
- Zhong, C., Huang, X., Arisona, S. M., Schmitt, G., & Batty, M (2014). Inferring building functions from a probabilistic model using public transportation data. *Computers, Environment and Urban Systems*, 48, 124-37.
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.004>.