

Spatial Pattern Analysis of Smart Urban Land Use in Nasiriyah city

Sadeq Mahdi Kadhim¹ , Seyed Ali Alavi² , Abolfazl Meshkini³ , Hassan Ahmadi⁴ 

1. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: sadeq.kadhim@modares.ac.ir

1. (Corresponding Author) Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: a.alavi@modares.ac.ir

3. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: meshkini@modares.ac.ir

4. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: ahmadi@modares.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Article History:

Received:

3 April 2026

Received in revised form:

9 June 2026

Accepted:

4 July 2026

Available online:

17 August 2026

Keywords:

Urban Land Use,
Spatial Justice,
Remote Sensing,
CA-Markov Model.

ABSTRACT

Urban growth in the cities of southern Iraq has led to extensive changes in the spatial pattern of land use and the intensification of associated challenges. This study aims to analyze the spatial pattern of urban land use in Nasiriyah and assess its change trends trajectory. This applied study adopted a descriptive–analytical mixed-methods approach, integrating remote sensing, geographic information systems, and spatial modeling. The data comprise Landsat satellite imagery from 1992, 2007, and 2022, along with demographic, economic, and infrastructural data. To analyze spatial patterns, Moran's I, Shannon entropy, and the Gini coefficient were employed, while CA-Markov and ANN-CA models were used to predict upcoming changes. The findings revealed that the urban land area increased from 12.6 km² in 1992 to 61.5 km² in 2022, representing a growth of 388%. Concurrently, vegetated lands and water bodies decreased by 35.5 km² and 10 km², respectively. The results of Moran's I indicated a strong concentration of residential and commercial land uses in the city's central core and an uneven distribution of service-oriented land uses. Furthermore, the relative entropy value of 0.76 indicates horizontal expansion and a relatively high degree of urban sprawl. The spatial justice analysis, with a Gini coefficient of 0.54, revealed significant inequality in the distribution of urban services. CA-Markov model projections exhibited that, if the current trend continues, urban land area will reach 122.4 km² by 2052. The sustainable development scenario - focusing on green space, education, and health services - was the most suitable spatial pattern for Nasiriyah.

Citation: Mahdi Kadhim, S., Alavi, S. A., Meshkini, A., & Ahmadi, H. (2026). Spatial Pattern Analysis of Smart Urban Land Use in Nasiriyah city. *Geographical planning of space quarterly journal*, 16 (2), 123-141.

<http://doi.org/10.30488/gps.2026.587885.3913>



© The Author(s)

Publisher: Golestan University Press

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, cities have become the main centers of population concentration and economic activities, with urbanization transforming the physical structure and land-use patterns (Hosseini et al., 2026). According to a United Nations report, the majority of future urban population growth will occur in the developing countries and cities of the “Global South” (UN, 2018). Alongside development opportunities, this trend has generated consequences such as urban sprawl, degradation of natural resources, spatial inequality, and pressure on infrastructure, making the analysis of spatial land-use patterns one of the central pillars of sustainable planning. Harvey (1973) and Soja (2010) emphasized the role of space in the reproduction of inequality and the importance of spatial justice, while Fainstein (2010) proposed equitable distribution of development opportunities within the framework of the “Just City.” Talen (1998) and Greer (2002) have stressed the measurement of spatial justice in the distribution of services. Furthermore, Roy (2009) and Watson (2009) have underscored the necessity of locally grounded and context-sensitive approaches in cities of the Global South.

Rapid urbanization and land demand can lead to urban sprawl, peri-urban lands’ degradation, and reduced service efficiency (Zaheri et al., 2026). Therefore, the limitations of traditional approaches and the complexity of spatial transformations necessitate the use of novel methods and intelligent models. Studies by Pourkarim and Safaralizadeh (2025), Salimizadeh et al. (2025), Ghazi Mirsaeid et al. (2025), and Nazari et al. (2025) also emphasized the importance of spatial analysis, identification of change drivers, sprawl management, and balanced land-use planning.

In the field of spatial justice, studies have revealed imbalances in the distribution of urban services and have emphasized the importance of land-use sustainability. In

the case of Iraq, rapid urbanization, the use of integrated models for change simulation, and issues such as service inequality, social participation, and spatial sustainability have been areas of focus. Furthermore, the integration of machine learning with GIS has been employed to simulate urban growth and expansion toward barren lands and vegetation cover.

Nasiriyah - with its rapid land-use change, physical expansion, and pressure on land resources - requires smart development management. The central research question concerns how the spatial pattern of land-use changes in Nasiriyah has taken shape and the extent to which it is possible to identify and manage future trends using smart spatial analysis approaches.

Despite numerous studies, an integrated analysis of land use, urban sprawl, spatial justice, growth forecasting, and optimal urban development patterns in Nasiriyah remains limited. Therefore, this study aims to analyze the smart spatial pattern of land use in Nasiriyah city and evaluate past trends, the current situation, and future scenarios. Utilizing satellite imagery, spatial indicators, growth prediction models, and spatial justice criteria, it offers a framework for sustainable development, the enhancement of spatial justice, and the protection of environmental resources in the city.

This research study is predicated on the assumption that the spatial pattern of urban land use is the product of the interaction among three axes - spatial justice, urban growth dynamics, and sustainable urban development - and that land use reflects the distribution of opportunities, services, and resources across the urban space.

The innovation of the study lies in the simultaneous integration of land-use analysis, spatial justice, urban sprawl, intelligent predictive models, and optimal scenario development to provide an integrated and sustainable model for the spatial development of Nasiriyah.

Methodology

This applied study employed a descriptive-analytical mixed-methods approach integrating spatial analysis and remote sensing. The study area is the city of Nasiriyah in Dhi Qar Province, Iraq. The data comprise Landsat satellite imagery from 1992, 2007, and 2022, supplemented by demographic, economic, and infrastructural data and relevant spatial layers. Following geometric and radiometric correction, land-use maps were generated through supervised classification within a GIS environment. To evaluate spatial patterns and predict urban development in Nasiriyah, Moran's I, Shannon entropy, and the Gini coefficient, along with CA-Markov and ANN-CA models, were employed within the QGIS-MOLUSCE environment, incorporating demographic, economic, and infrastructural variables. The results were validated using Kappa coefficient and overall accuracy. Subsequently, an optimal land-use distribution pattern was formulated through development scenarios, SWOT analysis, and expert-based factor analysis.

The empirical model of the research is grounded in actual data, supervised classification, and simulation, with an emphasis on assessing causal relationships through Pearson correlation and simulation accuracy (Kappa). It is designed based on the hybrid ANN-CA model of Hannon et al. (2023), utilizing Landsat imagery from 1992 to 2022, with a prediction accuracy exceeding 80%."

Nasiriyah, the capital of Dhi Qar Province in Iraq, is located in the southeastern part of the country at coordinates 31.05°N and 46.27°E, on the banks of the Euphrates, approximately 370 km southeast of Baghdad. Covering an area of 504 km² and characterized by a predominantly flat topography, the city holds significant ecological and historical importance due to its proximity to the international marshes (Haur al-Hammar) and the ancient city of Ur. Over the past three decades, the city has experienced population growth from approximately

266,000 in 1987 to nearly 860,000 in 2022, along with the expansion of built-up areas and a decline in vegetation cover and agricultural lands. These changes have been driven by migration resulting from drought, water resource depletion, and oil-oriented development.

Data from 2025 indicated rapid urban growth in Nasiriyah, driven by population increase, rural migration, and economic development, alongside a decline in vegetation cover, water resources, and barren lands. The ANN-CA model, using Landsat imagery with an overall accuracy of $\geq 93\%$ and Kappa coefficient of $\geq 88\%$, projects a 9.7% increase in urban land by 2052, with intensified sprawl and threats to the southern marsh ecosystems.

Results and Discussion

The research findings indicate that Nasiriyah has undergone a profound transformation in the spatial pattern of land use over the past three decades, characterized most notably by rapid horizontal expansion, loss of natural cover, and intensifying spatial inequality. The increase in the share of built-up land from 2.5% in 1992 to 12.2% in 2022 represents a 388% urban growth rate, which has largely come at the expense of agricultural land and vegetation cover. This trend is consistent with the findings of Rimal et al. (2018) in cities of the Global South, suggesting that Nasiriyah's development has been shaped more by demographic and economic forces than by sustainable planning.

Land-use change projections for Nasiriyah were conducted using the hybrid ANN-CA model within the MOLUSCE-QGIS environment, which demonstrated high capability in simulating urban growth with acceptable accuracy (Kappa coefficient of 90.3% for 2012 and 80.2% for 2022). The results indicate irregular and unplanned urban expansion driven by population growth, rural migration, proximity to infrastructure, and urban centers.

Spatial indicators further confirm the unbalanced structure of land uses.

Moran's I for commercial (0.72) and residential (0.68) land uses indicates the concentration of activities in the city's central core, while services such as green spaces and educational facilities exhibit uneven distribution. Furthermore, the Gini coefficient for green space (0.68) and health services (0.61) reveals a significant gap in equitable access to urban services - a finding consistent with studies by Amanpour and Hassanpour (2017), Salmani-Moghadam et al. (2018), as well as the theoretical frameworks of Fainstein's *Just City* (2010) and Soja's *Spatial Justice* (2010).

The Shannon entropy value (0.76) also indicates a high level of urban dispersion and the emergence of an urban sprawl pattern. This result is consistent with the findings of Goudarzi et al. (2021) and reflects the irregular expansion of the city toward barren and agricultural lands, alongside the weakening of urban growth boundaries. Rural migration, climate change, and water resource depletion, in alignment with Hassan's (2023) findings, are among the important drivers of these transformations.

The results of the CA-Markov and ANN-CA models indicate that, if the current trend continues, the urban land area will increase by approximately 99% by 2052, nearly doubling, while vegetation cover and water resources will decline. This finding is consistent with the results of Al-Dosari et al. (2023) in Kuwait and Al-Hamidi et al. (2022) in Baghdad. Furthermore, the probability of 0.08 of vegetated land transitioning to urban use highlights the fragility of Nasiriyah's ecological structure.

From the perspective of spatial justice, the concentration of services and high Gini coefficients indicate an unjust development pattern, consistent with the findings of Bagheri and Kananpour (2023) and Amanpour and Hassanpour (2017). In this context, Harvey's (1973) theory of the "Right to the City" emphasizes equal access for citizens to urban resources - a principle that has not

been fully realized in the current situation of Nasiriyah.

In scenario development, the sustainable development scenario, with a score of 82 out of 100, was identified as the optimal option. By restricting horizontal growth and increasing the per capita green space and educational services, this scenario enables the improvement of spatial justice and the reduction of environmental pressures - a finding consistent with studies by Zhou et al. (2023) and Tian et al. (2016) on the application of hybrid CA and MCDM models.

Conclusion

The findings revealed that the area of urban land use increased by 388% in the past three decades in Nasiriyah city. Meanwhile, vegetated lands and water resources decreased by 5.35 km² and 10 km², respectively. Moran's I results indicated a strong concentration of residential and commercial land uses in the city's central core, accompanied by an uneven distribution of service land uses. A relative entropy value of 0.76 further indicated horizontal expansion and a relatively high degree of urban development dispersion. Spatial justice analysis, based on a Gini coefficient of 0.54, revealed substantial inequality in the distribution of urban services. CA-Markov model projections exhibited that, if current trends continue, the extent of urban land use will reach 122.4 km² by 2052. Finally, the sustainable development scenario, which emphasizes increasing per capita green space and improving educational and healthcare services, emerged as the most appropriate spatial development pattern for Nasiriyah. In sum, the current development pattern of Nasiriyah lacks sufficient spatial and environmental sustainability, and its continuation could exacerbate agricultural land degradation, spatial inequality, and pressure on water resources. Therefore, revising land-use policies, enforcing urban growth boundaries, developing green spaces, and strengthening integrated land-use management are

essential. Furthermore, the use of GIS and remote sensing can contribute to the improvement of urban governance. Ultimately, guiding Nasiriyah's development toward resilience and balance requires integrated planning grounded in spatial justice and environmental sustainability.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



تحلیل الگوی فضایی هوشمند کاربری اراضی شهری ناصریه

صادق مهدی کاظم^۱، سید علی علوی^۲✉، ابوالفضل مشکینی^۳، حسن احمدی^۴

- ۱- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: sadeq.kadhim@modares.ac.ir
- ۲- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: a.alavi@modares.ac.ir
- ۳- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: meshkini@modares.ac.ir
- ۴- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: ahmadi@modares.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۱۴ تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۵/۲۷ واژگان کلیدی: کاربری اراضی شهری، عدالت فضایی، سنجش از دور، مدل CA-Markov	رشد شهرنشینی در شهرهای جنوب عراق موجب تغییرات گسترده در الگوی فضایی کاربری اراضی و تشدید چالش‌هایی شده است. هدف این مطالعه تحلیل الگوی فضایی کاربری اراضی شهری ناصریه، ارزیابی روند تغییرات آن انجام شده است. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی - تحلیلی با رویکرد آمیخته مبتنی بر سنجش از دور، سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل‌سازی فضایی است. داده‌های پژوهش از تصاویر ماهواره‌ای لندست در سال‌های ۱۹۹۲، ۲۰۰۷ و ۲۰۲۲، داده‌های جمعیتی، اقتصادی و زیرساختی گردآوری شد. برای تحلیل الگوهای فضایی از شاخص‌های موران، آنتروپی شانون و ضریب جینی و برای پیش‌بینی تغییرات آتی از مدل‌های CA-Markov و ANN-CA استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد مساحت کاربری شهری از ۶/۱۲ کیلومتر مربع در سال ۱۹۹۲ به ۶۱/۵ کیلومتر مربع در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته و رشد ۳۸۸ درصدی را تجربه کرده است. هم‌زمان، اراضی گیاهی و منابع آبی به‌ترتیب ۳۵/۵ و ۱۰ کیلومتر مربع کاهش یافته‌اند. نتایج شاخص موران بیانگر تمرکز شدید کاربری‌های مسکونی و تجاری در هسته مرکزی شهر و توزیع نامتوازن کاربری‌های خدماتی است. همچنین مقدار آنتروپی نسبی ۰/۷۶ نشان‌دهنده گسترش افقی و پراکندگی نسبتاً بالای توسعه شهری است. تحلیل عدالت فضایی نیز با ضریب جینی ۰/۵۴، نابرابری قابل توجه در توزیع خدمات شهری را آشکار ساخت. پیش‌بینی‌های مدل CA-Markov نشان داد در صورت تداوم روند موجود، مساحت کاربری شهری تا سال ۲۰۵۲ به ۱۲۲/۴ کیلومتر مربع خواهد رسید. در نهایت، سناریوی توسعه پایدار با تأکید بر ارتقای سرانه فضای سبز، خدمات آموزشی و بهداشتی، به‌عنوان مناسب‌ترین الگوی توسعه فضایی شهر ناصریه معرفی شد.
استناد: مهدی کاظم، صادق، علوی، سید علی، مشکینی، ابوالفضل و احمدی، حسن. (۱۴۰۵). تحلیل الگوی فضایی هوشمند کاربری اراضی شهری ناصریه. مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۱۶ (۲)، ۱۴۱-۱۲۳. http://doi.org/10.30488/gps.2026.596359.3929	



مقدمه

شهرها در دهه‌های اخیر به کانون اصلی تمرکز جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی تبدیل شده و رشد شهرنشینی، ساختار کالبدی و الگوی کاربری اراضی را دگرگون کرده است (حسینی و همکاران، ۱۴۰۵). بر اساس گزارش سازمان ملل متحد، بخش عمده رشد آینده جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه و شهرهای «جنوب جهانی» رخ خواهد داد (United Nations, 2018). این روند در کنار فرصت‌های توسعه، پیامدهایی مانند گسترش بی‌رویه، تخریب منابع طبیعی، نابرابری فضایی و فشار بر زیرساخت‌ها ایجاد کرده و تحلیل الگوی فضایی کاربری اراضی را به یکی از محورهای مهم برنامه‌ریزی پایدار تبدیل کرده است. هاروی^۱ (۱۹۷۳) و سوجا^۲ (۲۰۱۰) بر نقش فضا در بازتولید نابرابری و اهمیت عدالت فضایی تأکید دارند و فاینستاین (۲۰۱۰) توزیع برابر فرصت‌های توسعه را در چارچوب «شهر عادلانه» مطرح می‌کند؛ تالن^۳ (۱۹۹۸) و گریر^۴ (۲۰۰۲) نیز بر سنجش عدالت فضایی در توزیع خدمات تأکید کرده‌اند. همچنین روی^۵ (۲۰۰۹) و واتسون^۶ (۲۰۰۹) ضرورت رویکردهای بومی و زمینه‌محور در شهرهای جنوب جهانی را مورد تأکید قرار داده‌اند.

رشد شتابان شهرنشینی و تقاضای زمین می‌تواند موجب پراکنده‌رویی، تخریب اراضی پیرامونی و کاهش کارایی خدمات شود (ظاهری و همکاران، ۱۴۰۵)؛ از این رو، محدودیت رویکردهای سنتی و پیچیدگی تحولات فضایی، استفاده از روش‌های نوین و مدل‌های هوشمند را ضروری ساخته است. مطالعات پورکریم و صفرعلی‌زاده (۱۴۰۴)، سالمی‌زاده و همکاران (۱۴۰۴)، قاضی میرسعید و همکاران (۲۰۲۵) و نظری و همکاران (۱۴۰۴) نیز بر اهمیت تحلیل فضایی، شناسایی پیشران‌های تغییر، مدیریت پراکنده‌رویی و برنامه‌ریزی متعادل کاربری زمین تأکید دارند.

در این میان، ناصریه با تغییر سریع کاربری اراضی، گسترش کالبدی و فشار بر منابع زمین، به مدیریت هوشمند توسعه نیاز دارد. مسئله اصلی پژوهش، چگونگی شکل‌گیری الگوی فضایی تغییرات کاربری اراضی ناصریه و امکان شناسایی و مدیریت روندهای آینده با رویکردهای هوشمند تحلیل فضایی است.

پیشرفت فناوری‌های ژئوماتیک، سنجش از دور و GIS، امکان تحلیل و پیش‌بینی دقیق‌تر تغییرات کاربری را فراهم کرده است (حیدری ساربان؛ ۱۴۰۵). توبلر (۱۹۷۰) مبانی شبیه‌سازی رشد شهری و بتی^۷ (۲۰۰۵) رویکردهای پیچیدگی و اتوماتای سلولی را توسعه دادند. مطالعات تیان^۸ و همکاران (۲۰۱۶)، چاکرابورتی^۹ و همکاران (۲۰۲۲) و الدوساری^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۳) کارایی مدل‌های CA، مارکوف و ANN را تأیید کرده‌اند و ژو و همکاران (۲۰۲۳) نیز بر ترکیب شبیه‌سازی و بهینه‌سازی تأکید دارند. جنکس^{۱۱} و همکاران (۱۹۹۶) و اوینگ و حمیدی^{۱۲} (۲۰۱۵) پراکنده‌رویی را تهدیدی برای پایداری دانسته و ریمال^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۸) آثار آن بر اراضی کشاورزی و منابع طبیعی را نشان داده‌اند؛ گودرزی و همکاران (۱۴۰۰) نیز این پیامدها را در منطقه ۲۲ تهران تأیید کرده‌اند.

1Harvy

2Soja

3Talen

4Gareer

5Roy

6watson

7Betty

8Tian

9Chakraborti

10Al-Dousari

11Janks

12Dvinc and Hamidi

13Rimal

در حوزه عدالت فضایی، امان‌پور و حسن‌پور (۱۳۹۶)، سلمانی‌مقدم و همکاران (۱۳۹۷)، باقری و کنعان‌پور (۱۴۰۲) و ایزدی (۱۴۰۲) بر عدم تعادل خدمات و اهمیت پایداری کاربری‌های شهری تأکید کرده‌اند. در عراق نیز حسن^۱ (۲۰۲۳) رشد سریع شهرنشینی، الحمیدی و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از CA-Markov و ANN، و در ناصریه فالج و الیعقوبی^۲ (۲۰۲۱)، عباس و مطلق (۲۰۲۳)، الروبایی^۳ (۲۰۲۱) و تیمیمی و بدوی^۴ (۲۰۲۳) به ترتیب بر نابرابری خدمات، مشارکت اجتماعی و پایداری فضایی تأکید داشته‌اند. هانون^۵ و همکاران (۲۰۲۳) نیز با تلفیق یادگیری ماشین و GIS، رشد شهری ناصریه و گسترش آتی آن به سمت اراضی بایر و پوشش گیاهی را شبیه‌سازی کرده‌اند.

با وجود این مطالعات، تحلیل یکپارچه کاربری اراضی، پراکنده‌روی، عدالت فضایی، پیش‌بینی رشد و الگوی بهینه توسعه شهری در ناصریه همچنان محدود است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تحلیل الگوی فضایی هوشمند کاربری اراضی ناصریه و ارزیابی روندهای گذشته، وضعیت موجود و سناریوهای آینده، با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای، شاخص‌های فضایی، مدل‌های پیش‌بینی رشد و معیارهای عدالت فضایی، چارچوبی برای توسعه پایدار، ارتقای عدالت فضایی و حفاظت از منابع محیطی شهر ارائه می‌کند.

مبانی نظری

چارچوب نظری پژوهش حاضر بر این مبنا استوار است که الگوی فضایی کاربری اراضی شهری حاصل برهم‌کنش متقابل میان سه رویکرد نظری اساسی شامل عدالت فضایی، پویایی رشد شهری و توسعه پایدار شهری است. از این منظر، کاربری زمین صرفاً بازتاب تصمیمات کالبدی و برنامه‌ریزی شهری نیست، بلکه تجلی فضایی نحوه توزیع فرصت‌ها، خدمات، منابع و امکانات در شهر و در نتیجه، بازتابی از مناسبات اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی حاکم بر فضای شهری محسوب می‌شود (هاروی، ۱۹۷۳؛ سوچا، ۲۰۱۰). بر این اساس، درک و تحلیل الگوی کاربری اراضی نیازمند چارچوبی نظری است که هم‌زمان ابعاد توزیعی و عدالت‌محور، پویایی و تحول فضایی و الزامات پایداری شهری را دربرگیرد.

عدالت فضایی

عدالت فضایی به‌عنوان یکی از رویکردهای جدید و نوین در زمینه اصلاح و تکامل مفهوم توسعه شهری مطرح شده است که تأکید می‌کند برنامه‌های مختلف شهری علاوه بر توجه به اهداف کالبدی و کارکردی، باید به نیازهای روانی و کیفی شهروندان در محیط زندگی شهری نیز پاسخ‌گو باشند (نظم‌فر و همکاران، ۱۴۰۲). در واقع، عدالت فضایی در برنامه‌ریزی کاربری زمین به دو دسته دسترسی عادلانه به خدمات و توزیع عادلانه خدمات تقسیم می‌شود. دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن از مؤلفه‌های اساسی در توسعه پایدار و عدالت اجتماعی محسوب می‌شود (ظاهری و همکاران، ۱۴۰۱). از این رو، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری با کارکرد مطلوب خود از طریق پاسخ‌گویی به نیاز جمعیتی و افزایش منفعت عمومی، جایگاهی مهم در تحقق عدالت فضایی ایفا می‌کند (سلمانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۹).

رشد فزاینده شهرنشینی در جهان، شهرهای کشورهای در حال توسعه از جمله ایران را با عدم تعادل‌های خدماتی، پراکنش جمعیت و رشد بی‌قواره شهری مواجه ساخته است؛ به‌گونه‌ای که ناپایداری حاصل از آن، به‌صورت عدم تعادل‌های

1 Hasan

2 Faleh & Yaghobi

3 Alrobaee

4 Timimi & Badvi

5 Hanoon

فضایی-اجتماعی و با نمودهایی همچون محرومیت شهروندان از خدمات و تسهیلات شهری، افزایش شکاف طبقاتی و تشدید تفاوت مناطق مختلف شهری نمایان شده است (سلمانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۹). هدف نهایی تحلیل مکانی و فضایی کاربری اراضی، ایجاد نوعی تعادل اکولوژیک و عدالت اجتماعی در روند توسعه و عمران شهری است و می‌باید به اهداف کیفی انسانی مثل ادراک زیبایی، احساس هویت فضایی و احساس تعلق به محیط پاسخ گوید (عاشوری و شمس، ۱۳۹۹). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری یکی از هسته‌های مهم در نظام برنامه‌ریزی شهری است و نظم فضایی و توزیع منابع و امکانات در مناطق شهری و برخورداری از عدالت فضایی برای بهره‌مندی مردم و نیازهای جامعه شهری حائز اهمیت است (کنعبور و همکاران، ۱۴۰۰). تخصیص بهینه خدمات، ارتباط مستقیمی با برنامه‌ریزی کاربری اراضی دارد و موفقیت در عرصه برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری نیز وابسته به وجود قوانین مناسب در زمینه نحوه استفاده از زمین و همچنین استفاده از روش‌های کارآمد در تهیه و اجرای طرح‌های شهری و برنامه کاربری زمین است (رجبی و همکاران، ۱۳۹۹).

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توزیع و پراکنش و سازمان‌یابی کاربری‌های خدماتی در بسیاری از شهرهای ایران به‌صورت متمرکز و با عدم تعادل فضایی همراه است (سلمانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۹). به‌گونه‌ای که در کلانشهر اهواز، کاربری‌هایی چون مسکونی، فضای سبز، مذهبی، بهداشتی-درمانی، صنعتی، اداری، تأسیسات و تجهیزات شهری بر اساس الگوی کاملاً خوشه‌ای توزیع شده‌اند که نشان از تمرکز این کاربری‌ها در نقاط خاصی از شهر و عدم رعایت عدالت فضایی دارد (ظاهری و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین در شهر اردبیل، مقایسه کاربری‌ها با استفاده از مدل ضریب مکانی با خط نرمال LQI بیانگر آن است که بیشتر کاربری‌ها پایین‌تر از خط نرمال یک قرار دارند که این مسئله نشان‌دهنده کمبود امکانات در مناطق شهری است. بر اساس بررسی مدل ضریب آنتروپی، همه کاربری‌های مورد مطالعه در مناطق، دارای وضعیت نامتعادل و نامتوازن فضایی هستند و توزیع فضایی بسیار نامتعادل و عدم تحقق اصل عدالت‌محوری در توزیع شاخص‌های مورد مطالعه در مناطق پنج‌گانه اردبیل مشاهده می‌شود (کنعبور و همکاران، ۱۴۰۰). در شهر رشت نیز اکثر کاربری‌ها در سطح مناطق یک و چهار، پراکنش فضایی مناسبی ندارند و تحلیل کاربری‌ها نشان از آشفتگی کمی و کیفی دارد (عاشوری و شمس، ۱۳۹۹). بنابراین، رویکرد عدالت فضایی بر این اصل تأکید دارد که الگوی فضایی کاربری اراضی باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که تمامی شهروندان، فارغ از موقعیت مکانی سکونت خود، به خدمات و امکانات شهری دسترسی عادلانه داشته باشند.

پویایی رشد شهری

شهرها با سرعت بالایی در حال رشد و توسعه هستند و روند شهرنشینی یکی از مهم‌ترین موضوعات پیش‌روی برنامه‌ریزان شهری محسوب می‌شود. در کنار سطح بالای نرخ رشد جمعیت، تغییر کاربری زمین و تبدیل آن به کاربری‌های شهری نیز مسئله‌ای اساسی است. پویایی رشد شهری به‌عنوان رویکردی نظری، به بررسی الگوها، روندها و نیروهای محرک تغییرات فضایی-کالبدی شهرها می‌پردازد. شهر به‌مثابه یک سیستم پیچیده، باز و پویا، بررسی آن را مستلزم رویکردی میان‌رشته‌ای می‌سازد (نصرالهی وسطی و جلیوند، ۱۴۰۲). سیستم استفاده از زمین دارای ویژگی پویایی غیرخطی است و با سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی ارتباط دارد. شهرنشینی سریع منجر به تغییر در کاربری زمین در مناطق شهری شده است و این تغییرات عمدتاً تحت تأثیر مؤلفه‌های اقتصادی، به‌ویژه افزایش ارزش زمین در مناطق با ارزش اقتصادی بالا، صورت می‌گیرد (نصرالهی وسطی و جلیوند، ۱۴۰۲). پژوهش‌های بسیاری در زمینه ارتباط رشد شهری و تغییرات کاربری اراضی صورت گرفته است و درک پویایی رشد شهری را تحت تأثیر تغییرات الگوی کاربری اراضی در زمان و فضا دانسته‌اند (داداش‌پور و سالاریان، ۱۳۹۴).

پنج عامل انسانی شامل رشد جمعیت، شهرنشینی، صنعتی شدن، تغییر در شیوه زندگی و مصرف، و تغییر در ترتیب و نهادهای سیاسی و اقتصادی به عنوان نیروهای محرکه اصلی تغییر کاربری شناخته شده‌اند که با یکدیگر ارتباط داشته و نقش مهمی در تغییر کاربری زمین ایفا می‌کنند. در این میان، رشد جمعیت و شهرنشینی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تغییر کاربری اراضی محسوب می‌شوند. رشد سریع جمعیت شهری، تقاضا برای زمین‌های مسکونی، تجاری و صنعتی را افزایش داده و منجر به تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی و بایر به کاربری‌های شهری می‌شود. همچنین صنعتی شدن و تغییر در شیوه زندگی و مصرف، الگوی استفاده از زمین را دگرگون ساخته و نیاز به فضاهای جدید برای فعالیت‌های اقتصادی و خدماتی را ایجاد می‌کند (نصرالهی وسطی و جلیوند، ۱۴۰۲).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که شهرها در دوره‌های زمانی مختلف، الگوهای رشد متفاوتی را تجربه می‌کنند؛ از رشد پراکنده در لکه‌های شهری مجزا تا الگوی فشرده و توسعه درونی. در مطالعه‌ای که بر روی شهر تهران با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم انجام شده، مشخص گردید که با افزایش جمعیت شهر تهران، کاربری زمین‌های کشاورزی و باز به تدریج تا سال ۱۴۰۴ تغییر کرده و پیش‌بینی می‌شود که زمین‌های با کاربری ساخت‌وساز افزایش یابد (نصرالهی وسطی و جلیوند، ۱۴۰۲). گسترش شتابان افقی و تغییرات کاربری زمین با رشد نامتوازن و پراکنده در بافت شهری همراه بوده که پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی متعددی را به همراه داشته است. در بسیاری از کشورهای جهان سوم از جمله ایران، پدیده توسعه شهری یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد تغییرات در کاربری اراضی محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر، تغییرات کاربری زمین در شهرهای مختلف ایران، موجب به وجود آمدن مشکلاتی مانند افزایش دمای سطح زمین، آلودگی محیط‌زیست، کاهش اراضی کشاورزی و غیره شده است. بنابراین، رویکرد پویایی رشد شهری بر این نکته تأکید دارد که الگوی فضایی کاربری اراضی، پدیده‌ای ایستا نیست، بلکه در طول زمان دستخوش تغییرات مستمر شده و تابعی از نیروهای جمعیتی، اقتصادی، نهادی و زیست‌محیطی است.

برای شبیه‌سازی و مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی شهری، روش‌ها و مدل‌های مختلفی توسعه یافته است. مدل‌های سلول‌های خودکار (CA) و زنجیره مارکف از جمله روش‌های متداول برای شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی هستند که امکان پیش‌بینی الگوی فضایی کاربری اراضی را در دوره‌های زمانی آینده فراهم می‌سازند. این مدل‌ها با در نظر گرفتن تأثیر عوامل طبیعی و انسانی بر تغییرات کاربری اراضی، می‌توانند روندهای آتی را شبیه‌سازی کرده و به برنامه‌ریزان شهری در تصمیم‌گیری‌های آگاهانه کمک کنند (نصرالهی وسطی و جلیوند، ۱۴۰۲).

توسعه پایدار شهری

برنامه‌ریزی کاربری اراضی به عنوان قلب فرآیند برنامه‌ریزی شهری، در توسعه پایدار نقش اساسی دارد؛ به گونه‌ای که در شهرسازی امروز جهان، برنامه‌ریزی کاربری زمین از محورهای اساسی شهرسازی و یکی از اهرم‌های توسعه پایدار شهری به شمار می‌رود. یکی از مهم‌ترین مباحث توسعه پایدار شهری، بررسی و پیش‌بینی الگوی تغییرات کاربری اراضی است؛ چراکه شهر فردا، نتیجه تصمیمات امروز است و نمی‌توان بدون توجه به آینده برای مسائل و چالش‌های پیش‌رو به ویژه در زمینه کاربری اراضی در کلان‌شهرها آماده بود (ولی‌زاده و ضیایی، ۱۴۰۳). مفهوم توسعه پایدار شهری به ساماندهی کالبدی-فضایی، اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی شهر در عین حال نیازهای اساسی مردم در جهت ارتقاء سطح زندگی شهروندان اشاره دارد.

توزیع فضایی مطلوب کاربری‌ها، در برنامه‌ریزی و مدیریت استفاده از زمین، یکی از پارامترهای بنیادین تحقق توسعه پایدار محسوب می‌شود. در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، عدالت در توزیع و پراکنش فضایی کاربری‌ها یکی از مؤلفه‌های اساسی در توسعه پایدار شهری به شمار می‌رود (ظاهری و همکاران، ۱۴۰۱). آخرین دیدگاهی که به نظر

می‌رسد تمامی اهداف برنامه‌ریزی کاربری زمین را برای ساکنین برآورده می‌سازد، دیدگاه توسعه پایدار است، چرا که نگاهی جامع به کاربری زمین شهری (اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی) دارد و می‌تواند ارتباط صحیح و کارا بین تمامی ابعاد زندگی شهری برقرار کند. برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری باید مسائل و مشکلات شهرها را حل نموده و نوع مصرف زمین در راستای پایداری توسعه شهری، سلامت روحی و روانی را در شهر برای شهروندان فراهم نماید. توسعه پایدار شهری دارای سه بعد اصلی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که هر یک از این ابعاد، شاخص‌ها و الزامات خاص خود را برای برنامه‌ریزی کاربری اراضی دارند. بعد اقتصادی توسعه پایدار شهری بر افزایش کارایی و بهره‌وری اقتصادی، ایجاد اشتغال و رونق فعالیت‌های اقتصادی در شهر تأکید دارد. بعد اجتماعی بر عدالت، مشارکت، همبستگی اجتماعی و دسترسی عادلانه به خدمات شهری تمرکز دارد. بعد زیست‌محیطی نیز بر حفاظت از منابع طبیعی، کاهش آلودگی‌ها، افزایش فضاهای سبز و حفظ تعادل اکولوژیک در شهر تأکید می‌کند (ظاهری و همکاران، ۱۴۰۱؛ ولی‌زاده و ضیایی، ۱۴۰۳).

گسترش شهرنشینی و رشد فیزیکی شهرها، فشار توسعه اقتصادی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع موجود، تغییرات غلط کاربری اراضی و دست‌اندازی به اراضی کشاورزی، جنگل‌ها و مراتع پیرامون شهرها، روزبه‌روز باعث برهم‌زدن تعادل‌های زیست‌محیطی و اکولوژیکی پیرامون زندگی شهری نسل‌های حاضر و آینده می‌گردد (ولی‌زاده و ضیایی، ۱۴۰۳). استفاده غیراصولی و بدون برنامه از زمین و تغییر کاربری‌ها بدون توجه به ظرفیت‌های محیطی، موجب از بین رفتن تعادل و توازن محیط‌زیست گردیده و توسعه پایدار شهری را دچار چالش نموده است. به نظر می‌رسد وابستگی اقتصادی شهرهای جهان سوم از عوامل مهم در الگوهای تغییر کاربری اراضی شهری در ایران است که ضرورت دارد در تدوین برنامه‌ها به این عامل توجه و برنامه‌های توسعه شهری و کاربری زمین در سطح شهر در مقیاسی محلی در ارتباط با برنامه‌های منطقه‌ای و ملی و حتی جهانی تدوین شود (ولی‌زاده و ضیایی، ۱۴۰۳). بنابراین، رویکرد توسعه پایدار شهری بر این اصل تأکید دارد که الگوی فضایی کاربری اراضی باید به گونه‌ای باشد که ضمن تأمین نیازهای نسل حاضر، توانایی نسل‌های آینده را در تأمین نیازهایشان به مخاطره نیندازد و تعادل میان ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را حفظ کند.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی با رویکرد آمیخته مبتنی بر تحلیل‌های فضایی و مدل‌سازی سنجش از دور است. محدوده مورد مطالعه شهر ناصریه در استان ذی‌قار عراق بوده و داده‌های مورد نیاز از تصاویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سال‌های ۱۹۹۲، ۲۰۰۷ و ۲۰۲۲، داده‌های جمعیتی و اقتصادی، اطلاعات زیرساختی و لایه‌های مکانی مرتبط گردآوری شده است. پس از انجام مراحل پیش‌پردازش تصاویر شامل تصحیح هندسی و رادیومتریک، نقشه‌های کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده در محیط GIS استخراج گردید. برای ارزیابی الگوهای فضایی و پیش‌بینی توسعه شهری ناصریه، از شاخص‌های موران، آنتروپی شانون، ضریب جینی و مدل‌های CA-Markov و ANN-CA در محیط QGIS-MOLUSCE با لحاظ متغیرهای جمعیتی، اقتصادی و زیرساختی استفاده و نتایج با کاپا و دقت کلی اعتبارسنجی شد. در این مرحله، نتایج تحلیل تغییرات کاربری اراضی، شاخص‌های خودهمبستگی فضایی، شاخص‌های عدالت فضایی و دسترسی به خدمات، تحلیل پراکنده‌رویی شهری و آنتروپی، نتایج پیش‌بینی مدل CA-Markov و شواهد حاصل از بررسی وضعیت توسعه فضایی شهر به‌عنوان مبنای شناسایی عوامل در نظر گرفته شدند.

به منظور تدوین سناریوهای توسعه کاربری اراضی، فرآیند سناریوسازی در سه مرحله شامل تعیین وضعیت پایه، تعریف گزینه‌های مداخله‌ای و ارزیابی چندمعیاره سناریوها انجام شد. در مرحله نخست، سناریوی پایه بر مبنای تداوم روندهای گذشته و نتایج پیش‌بینی مدل CA-Markov تعریف گردید؛ از این رو، مقادیر تغییرات کاربری‌های شهری، گیاهی، آبی و بایر در افق ۲۰۵۲ مستقیماً از خروجی مدل پیش‌بینی استخراج شد. در مرحله دوم، با توجه به یافته‌های تحلیل فضایی پژوهش و مبنای نظری، پنج معیار اصلی شامل کنترل گسترش کالبدی، حفاظت از پوشش گیاهی و منابع محیطی، ارتقای عدالت فضایی، بهبود دسترسی به خدمات شهری و کنترل پراکنده‌رویی به عنوان معیارهای اصلی طراحی سناریوها تعیین شدند. شاخص‌های عملیاتی متناظر با این معیارها شامل میزان افزایش اراضی شهری، میزان کاهش پوشش گیاهی، سرانه فضای سبز، سرانه خدمات آموزشی و بهداشتی، شاخص عدالت فضایی و آنتروپی نسبی توسعه شهری بودند. سناریوی هدایت‌شده بر مبنای اعمال سیاست‌های کنترل نسبی رشد و هدایت توسعه به اراضی دارای ظرفیت مناسب تعریف شد، در حالی که در سناریوی پایدار، محدودیت‌های محیط‌زیستی، الزامات عدالت فضایی و نیازهای خدماتی به‌طور هم‌زمان در تخصیص فضایی توسعه لحاظ گردید.

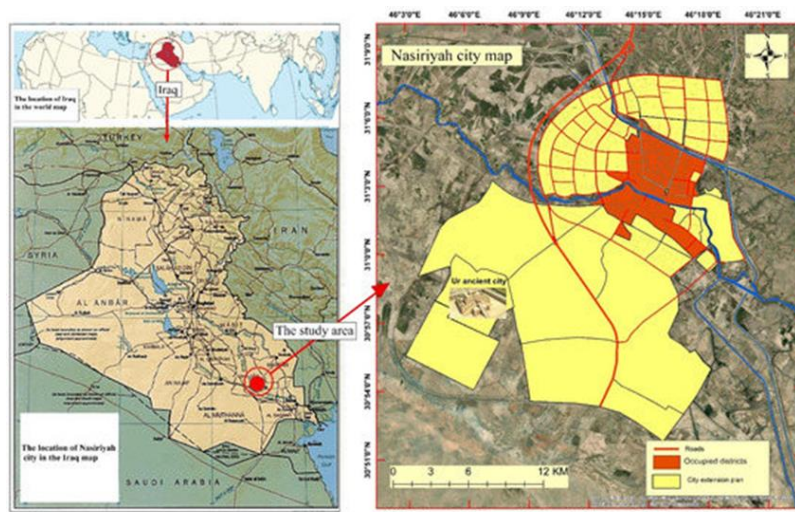
برای کمی‌سازی و مقایسه سناریوها، عملکرد هر سناریو در معیارهای منتخب در مقیاس بدون بُعد صفر تا یک استانداردسازی شد. برای شاخص‌هایی که افزایش آنها مطلوب بود، مانند سرانه فضای سبز، دسترسی به خدمات و شاخص عدالت فضایی، از رابطه استانداردسازی سود استفاده شد و برای شاخص‌هایی که کاهش آنها مطلوب بود، مانند گسترش بی‌رویه شهری، کاهش پوشش گیاهی و آنتروپی ناشی از پراکنده‌رویی، از رابطه استانداردسازی هزینه استفاده گردید. سپس امتیاز نهایی هر سناریو از طریق مدل جمع وزنی خطی محاسبه شد:

$$S_j = \sum (W_i \times X_{ij})$$

که در آن S_j امتیاز نهایی سناریوی W_{ij} وزن معیار i و X_{ij} مقدار استاندارد شده عملکرد سناریوی j در معیار i است. بر این اساس، سناریوی پایه نمایانگر تداوم روند موجود و خروجی مستقیم مدل CA-Markov، سناریوی هدایت‌شده بیانگر اعمال محدودیت‌های نسبی بر توسعه در پهنه‌های حساس و هدایت رشد به اراضی مناسب، و سناریوی پایدار حاصل بهینه‌سازی هم‌زمان اهداف محیط‌زیستی، عدالت فضایی و کارایی توسعه است. در نتیجه، مقادیر ارائه‌شده در جدول سناریوها نه به‌صورت ذهنی، بلکه بر اساس خروجی مدل پیش‌بینی، اعمال قیود سناریویی و ارزیابی چندمعیاره شاخص‌های فضایی و خدماتی محاسبه و مقایسه شدند.

محدوده مورد مطالعه

شهر ناصریه، مرکز استان ذی‌قار عراق، در جنوب شرقی کشور و در موقعیت ۳۱,۰۵ شمالی و ۴۶,۲۷ شرقی، در کرانه فرات و حدود ۳۷۰ کیلومتری جنوب شرق بغداد، با مساحت ۵۰۴ کیلومترمربع و توپوگرافی عمدتاً مسطح واقع شده و به دلیل مجاورت با هورهای بین‌المللی و شهر باستانی اور، از اهمیت اکولوژیک و تاریخی بالایی برخوردار است (هانون و همکاران، ۲۰۲۳). شکل (۱) موقعیت عراق در جهان، ناصریه در عراق و نقشه شهر ناصریه شامل شهر باستانی اور و ۹۲ محله مسکونی را نشان می‌دهد؛ این شهر طی سه دهه اخیر با رشد جمعیت از حدود ۲۶۶ هزار نفر در ۱۹۸۷ به نزدیک ۸۶۰ هزار نفر در ۲۰۲۲، گسترش اراضی ساخته‌شده و کاهش پوشش گیاهی و اراضی کشاورزی، تحت تأثیر مهاجرت ناشی از خشکسالی، کاهش منابع آب و توسعه نفت محور مواجه بوده است.



شکل ۱. موقعیت شهر ناصریه (هانون و همکاران، ۲۰۲۳)

جدول ۱. تغییرات کاربری اراضی و نسبت رشد شهری در ناصریه (۱۹۹۲-۲۰۲۲، هانون و همکاران، ۲۰۲۳)

دسته بندی کاربری	نسبت (%) در ۱۹۹۲	نسبت (%) در ۲۰۲۲	تغییر نسبت (%)	توضیحات (راندگان رشد)
شهری ^۱	۲,۵%	۱۲,۲%	۹,۷+	رشد اصلی ناشی از مهاجرت و نزدیکی به جاده ها/ رودخانه ها؛ افزایش جمعیت از ۵۰۰,۰۰۰ در ۱۹۹۰ به ۸۶۰,۰۰۰ در ۲۰۲۲.
گیاهی ^۲	۴۵~% (تقریبی)	۳۸~%	۶,۷-	تبدیل به شهری به دلیل گسترش مسکونی/تجاری؛ تأثیر تغییرات اقلیمی (خشکسالی).
آب ^۳	۶~%	۶~%	۰,۰۲-	کاهش جزئی به دلیل سدسازی و آلودگی رودخانه دجله.
زمین بایر ^۴	۴۶~%	۴۳~%	۲,۸۴-	تبدیل به شهری برای توسعه صنعتی؛ راننده اقتصادی.

داده های سال ۲۰۲۵ نشان دهنده رشد سریع شهری ناصریه تحت تأثیر رشد جمعیت، مهاجرت روستایی و توسعه اقتصادی و کاهش پوشش گیاهی، منابع آب و اراضی بایر است؛ مدل ANN-CA با تصاویر Landsat و دقت کلی $\leq 93\%$ و کاپای $\leq 88\%$ ، افزایش 9.7% اراضی شهری تا ۲۰۵۲ و تشدید پراکنده رویی و تهدید اکوسیستم مرداب های جنوبی را پیش بینی کرده است.

یافته ها

وضعیت موجود کاربری اراضی شهر ناصریه (بر اساس داده های ۲۰۲۲-۲۰۲۵)

داده های اخیر نشان دهنده تغییرات قابل توجهی است که تحت تأثیر تغییرات اقلیمی (مانند کاهش بارندگی و افزایش دما) و فشارهای انسانی (مهاجرت روستایی با نرخ 3% سالانه) قرار دارد. بر اساس گزارش UNDP^۵ (۲۰۲۵)، متوسط پوشش زمین در استان ذی قار (که ناصریه مرکز آن است) از ۱۹۹۵-۲۰۲۳ به شرح جدول زیر است:

- 1 Built-up
- 2 Vegetation
- 3 Water
- 4 Bare land

۵. برنامه پیشرفت و توسعه ملل متحد یا برنامه عمران ملل متحد (United Nations' lead agency on international development)

جدول ۲. پوشش زمین و کاربری اراضی در استان ذی قار (۱۹۹۵-۲۰۲۳، بر اساس تحلیل تصاویر ماهواره‌ای، منبع: UNDP ۲۰۲۵)

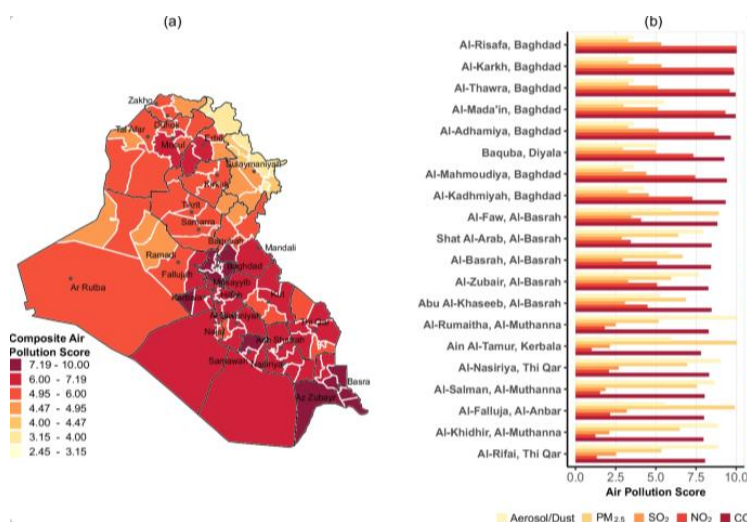
توضیحات	درصد از کل استان (تقریبی)	مساحت متوسط (km ²)	دسته‌بندی کاربری
شامل مناطق مسکونی، تجاری و اداری؛ افزایش تدریجی به دلیل گسترش شهری.	۳٫۵٪	۴۷۵	شهری
عمدتاً آبیاری شده؛ کاهش به دلیل خشکسالی و شوری خاک.	۱۰٪	۱۳۵۰	کشاورزی
رودخانه‌های تیگریس و فرات؛ کاهش حجم آب به دلیل تغییرات اقلیمی.	۶٫۵٪	۸۸۹	آب
بخشی از مرداب‌های جنوبی؛ کاهش شدید از ۱۹۹۵ (تا ۳۰٪) در برخی سناریوها.	۳٫۷٪	۵۰۰~ (متوسط)	باتلاقی/تالاب
غالب در مناطق خشک؛ افزایش به دلیل بیابان‌زایی.	۷۶٫۳٪	۱۷۰۶۰	زمین بایر/صحرائی

این جدول بر اساس شاخص‌های (برای گیاهی)، (برای آب) و (برای شهری) محاسبه شده و نشان‌دهنده حساسیت استان به تغییرات اقلیمی است (UNDP, 2025). علاوه بر این، مطالعه تخصصی بر تغییرات LULC در جنوب عراق با استفاده از داده‌های Landsat، تغییرات خاص برای ذی قار از ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ را نشان می‌دهد:

جدول ۴. تغییرات کاربری اراضی در استان ذی قار (۲۰۱۳-۲۰۲۲)

دسته‌بندی کاربری	مساحت ۲۰۱۳ (km ²)	۲۰۱۳	مساحت ۲۰۲۲ (km ²)	درصد ۲۰۲۲	تغییر (km ²)	تغییر درصد
شهری	۱۲۲۱٫۰۹	۱۰٫۵۸٪	۱۵۰۰٫۵۴	۱۳٫۰۵٪	۲۷۹٫۴۶+	۲٫۴۷٪+
گیاهی	۱۶۰۰٫۶۸	۳۸٫۷۷٪	۱۰۲۷٫۷۵	۸٫۳۱٪	۵۷۲٫۹۳-	۳۰٫۴۶٪-
آب	۹۷۱٫۷۰	۶٫۲۳٪	۶۵۸٫۳۶	۱٫۵۸٪	۳۱۳٫۳۴-	۴٫۶۵٪-
زمین ^۱	۶۶۲٫۳۶	۴۴٫۳۹٪	۸۷۱٫۳۷	۷۷٫۰۴٪	۲۰۹٫۰۱+	۳۲٫۶۵٪+

این تغییرات نشان‌دهنده افزایش شهری (به دلیل مهاجرت و توسعه) و کاهش گیاهی/آبی (به دلیل خشکسالی و افزایش دما تا ۲ درجه تا ۲۰۴۰) است. شهر ناصریه، به عنوان مرکز استان، حدود ۶۰٪ از گسترش شهری را جذب کرده، که منجر به پراکندگی افقی و تهدید اراضی کشاورزی حاشیه رودخانه دجله شده است (اسین، ۲۰۲۳).

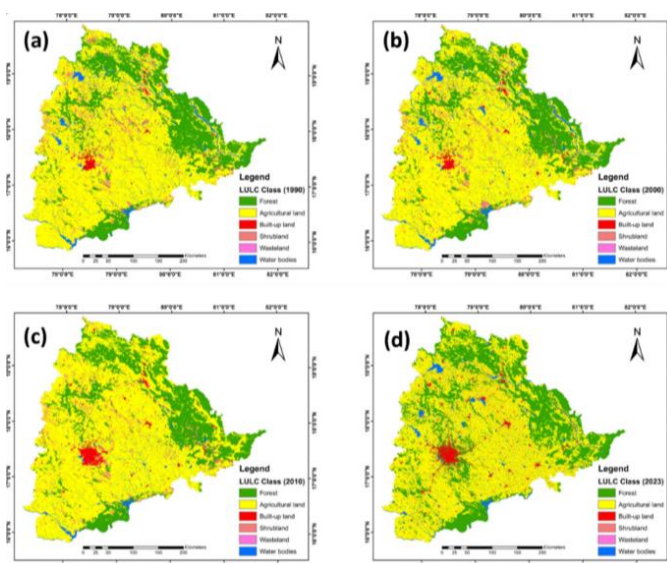

شکل ۲. نقشه کامپوزیت آلودگی به عنوان نشانگر توزیع کاربری (Springer, 2025)

شکل (a۲) نشان‌دهنده آلودگی بالای ذی‌قار و همخوانی آن با گسترش شهری و الگوی پراکنده چندمرکزی ناصریه است که با افزایش ترافیک و کاهش کارایی خدمات همراه بوده و با GIS و یادگیری ماشین قابل پیش‌بینی است (امیری شهری، ۱۴۰۰).

جدول ۵. پیش‌بینی رشد شهری ناشی از تغییرات کاربری اراضی

توضیحات	تغییر در آب (%)	تغییر در گیاهی (%)	نسبت شهری نهایی (%)	گسترش شهری (%)	دوره زمانی
رشد سریع به سمت جنوب/شرق؛ راننده: نزدیکی به مراکز شهری و شبکه فاضلاب.	-۰,۱٪	~۳٪	~۱۶,۳٪	+۳۴٪	۲۰۲۲-۲۰۳۲
کاهش سرعت رشد؛ تأثیر توپوگرافی (ارتفاع/شیب).	-۰,۱٪	~۲,۵٪	~۱۸,۴٪	+۲۵٪	۲۰۳۲-۲۰۴۲
رشد پایدارتر؛ کلی: +۷,۹۲٪ شهری به هزینه گیاهی (-۷,۶۳٪) و آب ۰,۲۹ درصد	-۰,۰۹٪	-۲,۱۳٪	۲۰,۰۹٪	+۱۹٪	۲۰۴۲-۲۰۵۲

پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی ناصریه با استفاده از مدل هیبریدی ANN-CA در محیط MOLUSCE-QGIS انجام شد که با دقت قابل قبول (ضریب کاپا ۹۰,۳ درصد برای ۲۰۱۲ و ۸۰,۲ درصد برای ۲۰۲۲) توانایی بالایی در شبیه‌سازی رشد شهری نشان داد. نتایج بیانگر گسترش نامنظم و برنامه‌ریزی‌نشده شهر تحت تأثیر رشد جمعیت، مهاجرت روستایی، نزدیکی به زیرساخت‌ها و مراکز شهری است.



شکل ۳. نقشه LULC ناصریه در سال ۲۰۲۲ (هانون و همکاران، ۲۰۲۳).

این نقشه توزیع فعلی کاربری اراضی را نشان می‌دهد، با تمرکز بر مناطق شهری (Built-up) در مرکز شهر و گسترش به سمت حاشیه‌ها. رنگ‌های آبی/سبز برای آب و گیاهی، و قرمز/نارنجی برای شهری (هانون و همکاران، ۲۰۲۳).

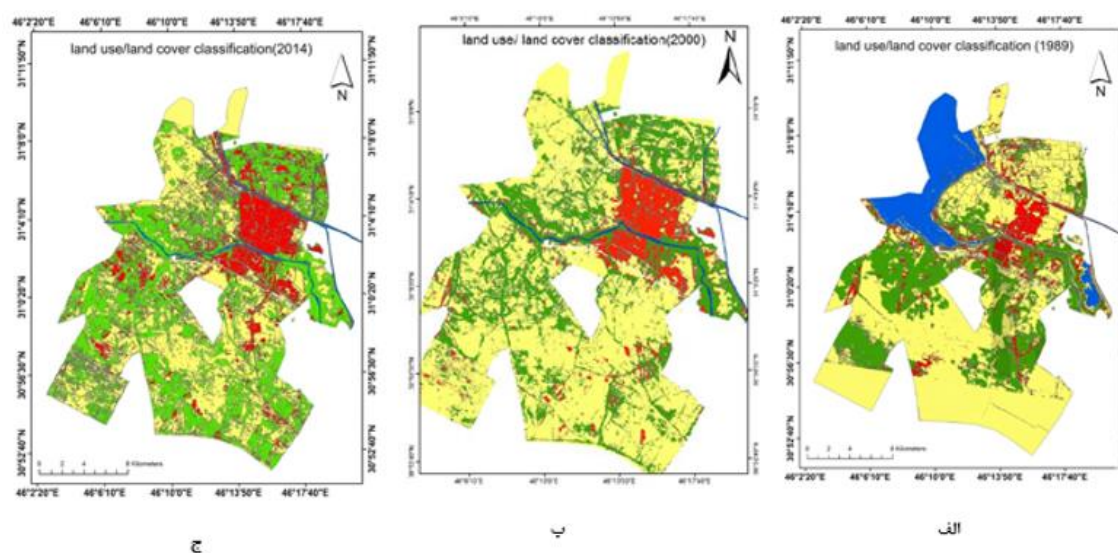
تحلیل تغییرات زمانی کاربری اراضی (۱۹۹۲-۲۰۲۲)

این بخش به بررسی روند تغییرات کاربری اراضی در بازه زمانی ۳۰ ساله می‌پردازد. تحلیل سری زمانی تغییرات کاربری، امکان شناسایی الگوهای رشد، جهت‌گیری توسعه شهری و پیش‌بینی وضعیت آینده را فراهم می‌سازد. جدول (۶)، تغییرات کاربری اراضی را در سه مقطع زمانی نشان می‌دهد.

جدول ۶. تغییرات کاربری اراضی ناصریه در بازه ۱۹۹۲-۲۰۲۲

نوع کاربری	مساحت ۱۹۹۲ (km ²)	درصد ۱۹۹۲	مساحت ۲۰۰۷ (km ²)	درصد ۲۰۰۷	مساحت ۲۰۲۲ (km ²)	درصد ۲۰۲۲	تغییر کل (km ²)	نرخ رشد سالانه (%)
شهری	۱۲.۶	۲.۵٪	۴۸.۴	۹.۰٪	۶۱.۵	۱۲.۲٪	۴۸.۹+	۵.۵
گیاهی	۲۲۷.۰	۴۵.۰٪	۲۰۵.۰	۴۰.۰٪	۱۹۱.۵	۳۸.۰٪	۳۵.۵-	-۰.۵
منابع آبی	۳۰.۲	۶.۰٪	۲۲.۰	۴.۰٪	۲۰.۲	۴.۰٪	۱۰.۰-	-۰.۶
اراضی بایر	۲۳۴.۲	۴۶.۰٪	۲۲۸.۶	۴۵.۰٪	۲۳۰.۸	۴۵.۰٪	۳.۴-	-۰.۰
جمع	۵۰۴	۱۰۰٪	۵۰۴	۱۰۰٪	۵۰۴	۱۰۰٪	-	-

داده‌ها بیانگر رشد قابل توجه کاربری شهری ناصریه از ۲.۵٪ در سال ۱۹۹۲ به ۱۲.۲٪ در سال ۲۰۲۲ (رشد ۳۸۸٪) و کاهش ۳۵.۵ کیلومتر مربع پوشش گیاهی و ۱۰ کیلومتر مربع منابع آبی است؛ همچنین نرخ رشد شهری در دوره ۱۹۹۲-۲۰۰۷ (۷.۲٪ سالانه) نسبت به ۲۰۰۷-۲۰۲۲ (۱.۶٪) بیشتر بوده که احتمالاً تحت تأثیر جنگ، بی‌ثباتی سیاسی و کاهش سرمایه‌گذاری قرار داشته و تداوم آن، تهدیدی برای اراضی کشاورزی حاشیه رودخانه دجله محسوب می‌شود.



شکل ۴. نقشه‌های طبقه‌بندی کاربری اراضی ناصریه در سال‌های ۱۹۸۹، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۴

تحلیل فضایی: شاخص موران

این بخش الگوهای همبستگی فضایی کاربری‌های اراضی ناصریه را با استفاده از شاخص موران بررسی می‌کند؛ این شاخص میزان تمرکز، پراکندگی یا تصادفی بودن توزیع فضایی را در بازه ۱- تا ۱+ اندازه‌گیری می‌کند و نتایج آن برای کاربری‌های مختلف در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول ۷. نتایج شاخص موران برای کاربری‌های اراضی شهری ناصریه

نوع کاربری	شاخص موران (I)	انحراف معیار (Std Dev)	z-score	p-value	نوع الگو	تفسیر
مسکونی	۰.۶۸	۰.۰۴۲	۱۶.۲	۰.۰۰۱	خوشه‌ای	تمرکز شدید در مرکز
تجاری	۰.۷۲	۰.۰۳۸	۱۸.۹	۰.۰۰۱	خوشه‌ای	تمرکز در محور اصلی
فضای سبز	۰.۲۳	۰.۰۵۱	۴.۵	۰.۰۰۱	نیمه‌خوشه‌ای	پراکندگی نامتوازن

آموزشی	۰.۳۱	۰.۰۴۷	۶.۶	۰.۰۰۱	نیمه خوشه‌ای	توزیع نیمه متمرکز
بهداشتی	۰.۴۵	۰.۰۴۴	۱۰.۲	۰.۰۰۱	خوشه‌ای	تمرکز در مناطق مرکزی
اداری	۰.۵۸	۰.۰۴۰	۱۴.۵	۰.۰۰۱	خوشه‌ای	تمرکز در مرکز شهر
صنعتی	۰.۱۸	۰.۰۵۵	۳.۳	۰.۰۰۵	ضعیف	نزدیک به تصادفی
اراضی بایر	-۰.۱۲	۰.۰۶۰	-۲.۰	۰.۰۴۵	پراکنده	پراکندگی نسبی

نتایج شاخص موران در جدول (۷) نشان می‌دهد کاربری تجاری (۰.۷۲) و مسکونی (۰.۶۸) بیشترین تمرکز فضایی و فضای سبز (۰.۲۳) توزیع نامتوازن دارد؛ تمامی مقادیر در سطح ۹۹٪ معنادار بوده ($p < 0.01$) و بیانگر فاصله الگوی توزیع کاربری‌ها از عدالت فضایی است.

جدول ۸. شاخص آنتروپی شانون برای مناطق مختلف ناصریه

منطقه شهری	مساحت شهری (km ²)	نسبت شهری	شاخص آنتروپی (H)	آنتروپی نسبی (Hn)	وضعیت	تفسیر
مرکز شهر	۵.۱۸	۳۰.۰	۸۵.۱	۸۴.۰	پراکندگی بالا	توسعه متراکم
شمال شهر	۳.۱۲	۲۰.۰	۶۰.۱	۷۳.۰	پراکندگی متوسط	توسعه نیمه فشرده
جنوب شهر	۴.۱۵	۲۵.۰	۷۲.۱	۷۸.۰	پراکندگی متوسط-بالا	توسعه پراکنده
شرق شهر	۶.۸	۱۴.۰	۳۸.۱	۶۳.۰	پراکندگی متوسط	توسعه ناقص
غرب شهر	۷.۶	۱۱.۰	۲۲.۱	۵۶.۰	پراکندگی پایین	توسعه اندک
جمع کل	۵.۶۱	۰۰.۱	۶۷.۱	۷۶.۰	پراکندگی متوسط-بالا	نیازمند هدایت

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \cdot \ln(P_i)$$

$$H_n = \frac{H}{\ln(n)}$$

شاخص آنتروپی شانون با مقدار ۱.۶۷ و آنتروپی نسبی ۰.۷۶، برای ناصریه، بیانگر پراکندگی نسبتاً بالای شهری است؛ به‌طوری‌که مرکز شهر با ۱.۸۵ بیشترین و غرب با ۱.۲۲ کمترین پراکندگی را دارند و ضرورت کنترل تراکم و هدایت رشد به مناطق شرقی و غربی را نشان می‌دهد.

تحلیل پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی (مدل مارکوف)

جدول (۹)، ماتریس احتمال انتقال بین کاربری‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۹. ماتریس احتمال انتقال کاربری اراضی (مارکوف) برای ناصریه

کاربری فعلی ↓ / کاربری آینده →	شهری	گیاهی	آبی	بایر
شهری	۰.۹۲	۰.۰۳	۰.۰۱	۰.۰۴
گیاهی	۰.۰۸	۰.۸۵	۰.۰۲	۰.۰۵
آبی	۰.۰۳	۰.۰۵	۰.۸۹	۰.۰۳
بایر	۰.۰۵	۰.۰۳	۰.۰۱	۰.۹۱

جدول ۱۰. پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در افق‌های زمانی مختلف (km²)

کاربری	۲۰۲۲ (موجود)	۲۰۳۲ (پیش‌بینی)	تغییر ۲۰۲۲-۳۲	۲۰۴۲ (پیش‌بینی)	تغییر ۲۰۳۲-۴۲	۲۰۵۲ (پیش‌بینی)	تغییر کل
شهری	۵۰۶۱	۴۰۸۲	+۹۰۲۰	۸۰۱۰۲	+۴۰۲۰	۴۰۱۲۲	+۹۰۶۰
گیاهی	۵۰۱۹۱	۸۰۱۷۵	-۷۰۱۵	۳۰۱۶۱	-۵۰۱۴	۸۰۱۴۷	-۷۰۴۳
آبی	۲۰۲۰	۸۰۱۸	-۴۰۱	۵۰۱۷	-۳۰۱	۳۰۱۶	-۹۰۳
بایر	۸۰۲۳۰	۰۰۲۲۷	-۸۰۳	۴۰۲۲۲	-۶۰۴	۵۰۲۱۷	-۳۰۱۳
جمع	۵۰۴	۵۰۴	-	۵۰۴	-	۵۰۴	-

ماتریس انتقال نشان می‌دهد تداوم روند فعلی تا سال ۲۰۵۲ موجب افزایش ۹۹٪ مساحت شهری، کاهش پوشش گیاهی و تشدید فشار بر اراضی کشاورزی و منابع طبیعی خواهد شد.

تحلیل سناریوهای توسعه

جدول (۱۱)، مقایسه سه سناریوی متفاوت برای توسعه کاربری اراضی ناصریه تا سال ۲۰۵۲ را ارائه می‌دهد.

جدول ۱۱. مقایسه سناریوهای توسعه کاربری اراضی ناصریه تا ۲۰۵۲

معیار ارزیابی	سناریوی پایه	سناریوی هدایت‌شده	سناریوی پایدار	بهترین سناریو
رشد کاربری شهری (km ²)	+۹۰۶۰	+۲۰۴۵	+۸۰۳۲	پایدار
کاهش پوشش گیاهی (km ²)	-۷۰۴۳	-۵۰۲۸	-۳۰۱۵	پایدار
سرانه فضای سبز (m ² /نفر)	۲۰۵	۸۰۱۰	۵۰۱۶	پایدار
سرانه خدمات آموزشی (m ² /نفر)	۵۰۵	۵۰۸	۲۰۱۱	پایدار
شاخص عدالت فضایی (۱-۰)	۳۸۰۰	۵۵۰۰	۷۲۰۰	پایدار
شاخص آنتروپی (Hn)	۸۲۰۰	۷۰۰۰	۵۸۰۰	پایدار
هزینه اجرایی (نسبی)	کم	متوسط	بالا	پایه
امکان‌پذیری اجرایی	بالا	متوسط	متوسط-بالا	پایه
امتیاز کل (۱۰۰۰۰)	۴۲	۶۵	۸۲	پایدار

مقایسه سه سناریو نشان می‌دهد سناریوی پایدار با امتیاز ۸۲ برترین گزینه است؛ این سناریو گسترش شهری را به ۳۲٫۸ کیلومترمربع محدود، سرانه فضای سبز را به ۱۶٫۵ مترمربع و شاخص عدالت فضایی را از ۰٫۳۸ به ۰٫۷۲ افزایش می‌دهد، در حالی که سناریوی هدایت‌شده با امتیاز ۶۵ گزینه‌ای میانه و اجرایی‌تر است.

بحث

تحلیل الگوی فضایی کاربری اراضی شهر ناصریه در بازه سی‌ساله ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۲ و پیش‌بینی روند آتی آن تا سال ۲۰۵۲، تصویری چندوجهی از شهری در حال گذار سریع ارائه می‌دهد که هم‌زمان با رشد جمعیتی و کالبدی شتابان، با چالش‌های عمیق زیست‌محیطی، نابرابری فضایی و ناپایداری الگوی توسعه مواجه است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که رشد ۳۸۸ درصدی اراضی شهری از ۶/۱۲ کیلومترمربع در سال ۱۹۹۲ به ۵/۶۱ کیلومترمربع در سال ۲۰۲۲، به‌وضوح بیانگر غلبه الگوی گسترش افقی و پراکنده‌رویی بر توسعه شهری ناصریه است. این رشد که عمدتاً به قیمت از دست رفتن ۵/۳۵ کیلومترمربع پوشش گیاهی و ۱۰ کیلومترمربع منابع آبی محقق شده، حاکی از آن است که توسعه شهری در ناصریه بیش از آنکه محصول برنامه‌ریزی فضایی آگاهانه باشد، تابعی از نیروهای جمعیتی، اقتصادی و زیست‌محیطی بوده است. مقدار آنتروپی شانون برابر با ۷۶/۰ و شاخص آنتروپی نسبی، این پراکندگی را تأیید می‌کند و

نشان می‌دهد که شهر به سمت الگوی چندمرکزی و نامتوازن حرکت کرده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های Rimal و همکاران (۲۰۱۸) در کاتماندو و Al-Dosari و همکاران (۲۰۲۳) در کویت همسو است و تأکید می‌کند که در شهرهای جنوب جهانی، رشد شهری غالباً بدون توجه به ظرفیت‌های محیطی و زیرساختی صورت می‌گیرد. در ناصریه، عواملی نظیر مهاجرت ناشی از خشکسالی، کاهش منابع آبی و توسعه نفت محور، به‌عنوان نیروهای محرک اصلی تغییر کاربری زمین عمل کرده‌اند که با تحلیل Hassan (۲۰۲۳) درباره عوامل مؤثر بر شهرنشینی در عراق و چارچوب نظری Roy (۲۰۰۹) و Watson (۲۰۰۹) درباره ضرورت رویکردهای زمینه‌محور در شهرهای جنوب جهانی همخوانی دارد.

در کنار گسترش افقی، نتایج شاخص موران برای کاربری‌های تجاری با مقدار ۷۲/۰ و مسکونی با مقدار ۶۸/۰ نشان‌دهنده تمرکز شدید این کاربری‌ها در هسته مرکزی شهر است، درحالی‌که کاربری‌های خدماتی نظیر فضای سبز و آموزشی از توزیعی نامتوازن و پراکنده رنج می‌برند. ضریب جینی ۵۴/۰ برای توزیع خدمات شهری و مقادیر بالای آن برای فضای سبز معادل ۶۸/۰ و خدمات بهداشتی معادل ۶۱/۰ شکاف عمیق در دسترسی عادلانه به خدمات را آشکار می‌سازد و نشان می‌دهد که الگوی توزیع خدمات در ناصریه از منطق عدالت فضایی فاصله گرفته است. از منظر نظری، این وضعیت با مفهوم حق به شهر و عدالت فضایی قابل تبیین است. تمرکز خدمات در مرکز شهر و حاشیه‌ای شدن مناطق پیرامونی، نه تنها دسترسی شهروندان به فرصت‌ها و منابع شهری را ناعادلانه می‌کند، بلکه به بازتولید نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی نیز دامن می‌زند. چارچوب «شهر عادلانه» بر توزیع عادلانه فرصت‌های توسعه تأکید می‌کند؛ اصلی که در ناصریه به‌طور کامل محقق نشده و تداوم آن می‌تواند شکاف طبقاتی و فضایی را تشدید کرده و مشروعیت برنامه‌ریزی شهری را با چالش مواجه سازد.

پیش‌بینی روند آتی بر اساس مدل ترکیبی ANN-CA با دقت بالای پیش‌بینی، یعنی کاپا ۳/۹۰ درصد برای ۲۰۱۲ و ۲/۸۰ درصد برای ۲۰۲۲، نشان می‌دهد که در صورت تداوم روند فعلی، مساحت اراضی شهری تا سال ۲۰۵۲ به ۴/۱۲۲ کیلومترمربع خواهد رسید؛ رشدی نزدیک به ۹۹ درصد که عملاً به معنای دو برابر شدن وسعت شهر است و هشدار می‌دهد که ادامه این مسیر، فشار بر اراضی کشاورزی، تخریب اکوسیستم‌های حاشیه‌ای به‌ویژه هورهای بین‌المللی و تهدید منابع آبی را تشدید خواهد کرد. احتمال ۰/۸ انتقال اراضی گیاهی به کاربری شهری، نشانه‌ای از شکنندگی ساختار زیست‌محیطی ناصریه است. در مقابل، تحلیل سناریوها نشان می‌دهد که سناریوی توسعه پایدار با امتیاز ۸۲ از ۱۰۰، بهترین گزینه برای هدایت آینده شهر است. این سناریو با محدود کردن رشد افقی به ۸/۳۲ کیلومترمربع، افزایش سرانه فضای سبز به ۵/۱۶ مترمربع، ارتقای سرانه خدمات آموزشی به ۲/۱۱ مترمربع و بهبود شاخص عدالت فضایی به ۷۲/۰، مسیری متوازن‌تر را پیشنهاد می‌کند. سناریوی هدایت‌شده با امتیاز ۶۵ نیز گزینه‌ای میانه و اجرایی‌تر است.

نتیجه‌گیری

تحلیل جامع الگوی فضایی کاربری اراضی ناصریه در این پژوهش نشان می‌دهد که الگوی توسعه شهری در سه دهه گذشته، الگوی ناپایدار، پراکنده و ناعادلانه بوده است؛ رشدی ۳۸۸ درصدی اراضی شهری، کاهش چشمگیر پوشش گیاهی و منابع آبی و توزیع نامتوازن خدمات، همگی حاکی از آن است که توسعه شهر بیش از آنکه بر پایه برنامه‌ریزی فضایی آگاهانه و اصول پایداری استوار باشد، تابعی از فشارهای جمعیتی، اقتصادی و زیست‌محیطی بوده است. این وضعیت با چارچوب نظری پژوهش، یعنی پیوند عدالت فضایی، پویایی رشد شهری و توسعه پایدار، کاملاً قابل تبیین است و نشان می‌دهد که الگوی کاربری اراضی ناصریه بازتابی از مناسبات نابرابر اجتماعی-فضایی است. پیش‌بینی روند آتی بر اساس مدل ANN-CA و ماتریس انتقال مارکوف نیز هشداردهنده است؛ تداوم روند فعلی به دو برابر شدن وسعت شهر

تا سال ۲۰۵۲، کاهش بیشتر پوشش گیاهی و منابع آبی و تشدید فشار بر اکوسیستم‌های حساس منجر خواهد شد که ضرورت مداخله فوری و هدفمند در سیاست‌های کاربری اراضی را برجسته می‌سازد. در میان سناریوهای توسعه، سناریوی پایدار با امتیاز ۸۲ به عنوان الگوی مطلوب فضایی برای ناصریه شناسایی شد؛ این سناریو با تأکید بر کنترل گسترش افقی، افزایش سرانه فضای سبز و خدمات آموزشی و بهداشتی و ارتقای شاخص عدالت فضایی، مسیری عملی برای حرکت به سمت پایداری و تعادل فضایی ارائه می‌دهد و تحقق آن مستلزم بازنگری در سیاست‌های کاربری زمین، اعمال محدودیت‌های رشد شهری، تقویت زیرساخت‌های خدماتی در مناطق پیرامونی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند GIS و سنجش از دور در حکمروایی شهری است. در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که الگوی فضایی کاربری اراضی ناصریه پدیده‌ای ایستا نیست، بلکه محصول تعامل پیچیده نیروهای جمعیتی، اقتصادی، نهادی و زیست‌محیطی است و هدایت آن به سمت پایداری و عدالت فضایی نه تنها یک ضرورت فنی و برنامه‌ریزی، بلکه یک ضرورت اجتماعی و زیست‌محیطی است؛ بدون چنین تحولی، ناصریه با خطر تشدید نابرابری‌های فضایی، تخریب منابع طبیعی و کاهش کیفیت زندگی شهروندان مواجه خواهد بود و بنابراین تدوین و اجرای سیاست‌های یکپارچه کاربری اراضی مبتنی بر اصول عدالت فضایی و توسعه پایدار، مهم‌ترین اولویت برنامه‌ریزی شهری در ناصریه به شمار می‌رود.

حامی مالی

این اثر حامی مالی ندارد.

سهم نویسندگان در پژوهش

تمام حقوق این مقاله متعلق به نویسنده است.

تضاد منافع

نویسنده اعلام می‌دارد که هیچ تضاد منافی در رابطه با انتشار این مقاله ندارد.

تقدیر و تشکر

نویسنده از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقاله را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- امان‌پور، سعید و حسن‌پور، سحر. (۱۳۹۶). بررسی وضعیت توزیع فضایی کاربری اراضی شهری سمنان. *نشریه جغرافیای اجتماعی شهری*، ۴(۱)، ۲۲-۱.
- ایزدی، مهری. (۱۴۰۲). ارزیابی وضعیت کاربری اراضی شهری بر اساس پایداری کاربری مسکونی. *بیست و دومین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری، بابل*.
- باقری، بهنام و کنعان‌پور، عبدالله. (۱۴۰۲). ارزیابی و تحلیل کیفی کاربری اراضی شهری از منظر عدالت فضایی با استفاده از مدل RN و تکنیک‌های آماره فضایی (مطالعه موردی: شهر اردبیل). *جغرافیا (نشریه انجمن جغرافیایی ایران)*، ۲۱(۷۸)، ۷۵-۹۲.
- پورکریم، سهیلا و صفرعلی‌زاده، اسماعیل. (۱۴۰۴). تحلیل راهبردی جایگاه برنامه‌ریزی محله‌محور در تحقق توسعه محله‌ای و توسعه پایدار شهری با استفاده از روش‌های SWOT و QSPM (مطالعه موردی: شهر خواف). *فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، آنالین*.

- حسینی، سید هادی؛ تاتار، سلمان و سلمانی مقدم، محمد. (۱۴۰۵). تحلیل تطبیقی رضایتمندی سکونتی در محله‌های توحید شهر سبزوار (بلوک ۲، بلوک ۷ و مسکن مهر). *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۶(۱)، ۱-۱۹. doi: 10.30488/gps.2026.499921.3815
- حیدری ساریان، وکیل. (۱۴۰۵). مطالعه و تحلیل اثرات فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر تقویت مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی روستاییان، مطالعه موردی: شهرستان مشگین‌شهر. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۶(۱)، ۳۹-۵۲. doi: 10.30488/gps.2026.539712.3854
- سلمانی‌زاده، شیماء؛ رحمانی، بیژن و میرسادات، پگاه. (۱۴۰۴). بررسی کمی و کیفی تغییرات کاربری اراضی در دهه‌های اخیر و تأثیر آن بر ساختار اجتماعی-اقتصادی روستاهای شوش. *فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، آنالین*.
- سلمانی مقدم، محمد و خدابنده لو، حسن؛ درودی نیا، عباس و میرواحدی، نگین سادات. (۱۳۹۷). ارزیابی کاربری اراضی شهری با رویکرد عدالت فضایی (مطالعه موردی: شهر زنجان). *نشریه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۳(۲)، ۴۴۴-۴۴۵.
- ظاهری، حدیث؛ محمدزاده، مرجان؛ میرکریمی، سید حامد و سعیدی، سپیده. (۱۴۰۵). بررسی آسایش اقلیمی گردشگری مناطق حفاظت شده جهان‌نما، لوه، زاو الف و ب در استان گلستان. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۶(۱)، ۲۱-۳۸. doi: 10.30488/gps.2026.495748.3811
- قاضی میرسعید؛ دادرسی، عیسی و خدمتی شاد. (۲۰۲۵). تحلیلی ساختاری از روندهای تولید و بازتولید بافت‌های فرسوده شهرستان اسلامشهر به‌منظور شناسایی پیشران‌های کلیدی بازآفرینی. *فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای*، ۱۶(۱)، ۱۵۹-۱۸۲.
- گودرزی، علی؛ حق‌زاد، آمنه؛ رضانی‌پور، مهرداد و بزرگمهر، کیا. (۱۴۰۰). تحلیل روند و الگوی فضایی پراکنده‌رویی در منطقه ۲۲ شهر تهران. *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۹(۳)، ۸۵۷-۸۷۹.
- نظری، زهرا؛ کامیابی، سعید؛ ارغان، عباس. (۱۴۰۴). آسیب‌شناسی پراکنده‌رویی و گسترش افقی کلان‌شهر اهواز بر اساس مدل کوکوسو (COCOSO). *اندیشه‌های نو در علوم جغرافیایی*، ۷(۳)، ۹۵-۱۱۶. doi: 10.71787/1071787/ntigs.2025.1130066
- نظم فر، حسین؛ میرزآزاده، روح‌اله، و قنبری، ابوالفضل (۱۴۰۲). تحلیل عدالت فضایی در توزیع کاربری اراضی در محلات شهر تبریز. *مطالعات علوم محیط زیست*، ۱۸(۱)، ۶۰۹۲-۶۱۰۴.
- ظاهری، محمد؛ سلیمانی راد، اسماعیل و حسینی شه پریان، نبی اله. (۱۳۹۶). ارزیابی کاربری اراضی شهری کلان‌شهر اهواز برپایه عدالت فضایی با استفاده از مدل LQI و روش نزدیک‌ترین همسایه مجاور. *مطالعات مدیریت شهری*، ۹(۲۹)، ۷۵-۸۷.
- سلمانی مقدم، محمد، خدابنده‌لو، حسن، درودی‌نیا، عباس، و میرواحدی، نگین سادات (۱۳۹۹). ارزیابی کاربری اراضی شهری با رویکرد عدالت فضایی (مطالعه موردی: شهر زنجان). *مجله مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۴۹، ۴۴۴-۴۴۵.
- عاشوری، فاطمه، و شمس، مجید (۱۳۹۹). تحلیل پراکنش کاربری اراضی با تأکید بر عدالت اجتماعی در مناطق ۱ و ۴ شهر رشت با مدل AHP. *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۲(۲)، ۱۹-۱.
- کنعان‌پور، عبدالله، معصومی، محمدتقی، و نظم فر، حسین (۱۴۰۰). واکاوی عدالت فضایی در تخصیص کاربری‌های اراضی شهری (مطالعه موردی: مناطق پنج‌گانه شهر اردبیل). *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۹(۳)، ۶۳۷-۶۶۲. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2021.315186.1420>
- رجبی، پروانه ژاله، احمدیان، رضا، و زرابادی، زهرا سادات سعیده (۱۳۹۹). مدل‌سازی تخصیص کاربری‌های شهری با رویکرد عدالت فضایی بر اساس روش‌های بهینه‌سازی چندهدفه. *فصلنامه مطالعات شهری*، ۹(۳۶)، ۴۱-۵۴.
- نصرالهی وسطی، لیلا و جلیوند، محمدرضا. (۱۴۰۲). تحلیل تأثیر رشد شهرنشینی بر تغییر کاربری زمین در شهر تهران با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم. *مطالعات جامعه‌شناسی*، ۱۵(۵۸)، ۱۹۶-۱۷۱. <https://doi.org/10.30495/jss.2023.1976548.1529>
- داداش‌پور، هاشم و سالاریان، فردیس (۱۳۹۴). تحلیل تأثیر پراکنده‌رویی بر تغییر کاربری زمین در منطقه شهری ساری. *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۳(۲)، ۱۴۵-۱۶۳. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2015.55346>

References

- Al-Dousari, A., Mishra, A., & Singh, S. (2023). Land use land cover change detection and urban sprawl prediction for Kuwait metropolitan region using multi-layer perceptron neural networks (MLPNN). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 26, 381–392. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2023.05.002>
- Alrobaee, T. (2021). Measuring spatial justice indices in the traditional Islamic cities by using GIS, An-Najaf Holy City, Iraq: A case study. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 2(2), 99–105. <https://doi.org/10.38094/jastt20299>
- Ammanpour, S., & Hasanpour, S. (2017). Investigating the spatial distribution of urban land use in Semnan. *Journal of Urban Social Geography*, 4(1), 1–22. [in persian]
- Ashouri, F., & Shams, M. (2020). Analysis of land use distribution with emphasis on social justice in districts 1 and 4 of Rasht city using AHP model. *Geography and Regional Planning*, 12(2), 1–19. [in persian]
- Bagheri, B., & Kanaanpour, A. (2023). Evaluation and qualitative analysis of urban land use from the perspective of spatial justice using RN model and spatial statistics techniques (Case study: Ardabil city). *Geography (Journal of the Geographical Society of Iran)*, 21(78), 75–92. [in persian]
- Batty, M. (2005). *Cities and complexity: Understanding cities with cellular automata, agent-based models, and fractals*. MIT Press.
- Dadashpour, H., & Salarian, F. (2015). Analysis of the impact of sprawl on land use change in the urban area of Sari. *Journal of Human Geography Research*, 3(2), 145–163. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2015.55346> [in persian]
- Fainstein, S. S. (2010). *The just city*. Cornell University Press.
- Ghazi Mirsaid, Dadresi, I., & Khedmatishad. (2025). Structural analysis of the production and reproduction trends of worn-out textures in Islamshahr County in order to identify key drivers of regeneration. *Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies*, 6(1), 159–182. [in persian]
- Goudarzi, A., Haghzad, A., Ramazanipour, M., & Bozorgmehr, K. (2021). Analysis of the trend and spatial pattern of sprawl in District 22 of Tehran. *Geographical Research of Urban Planning*, 9(3), 857–879. [in persian]
- Greer, J. R. (2002). *Equity in the spatial distribution of municipal services: How to operationalize the concepts and institutionalize a program* (Doctoral dissertation). The University of Texas at Dallas.
- Hanoon, S. K., Abdullah, A. F., Shafri, H. Z., & Wayayok, A. (2023). Urban growth forecast using machine learning algorithms and GIS-based novel techniques: A case study focusing on Nasiriyah City, Southern Iraq. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(2), 76. <https://doi.org/10.3390/ijgi12020076>
- Harvey, D. (1973). *Social justice and the city*. Edward Arnold.
- Hassan, M. K. R. (2023). Factors affecting urbanisation in Iraq: A historical analysis from 1921 to the present. *Urbanisation*, 8(1), 61–78. <https://doi.org/10.1177/2455747123117147>
- Heydari Sarban, V. (2026). Study and analysis of the effects of information and communication technology on strengthening the environmental responsibility of rural residents, Case study: Meshgin Shahr County. *Journal of Geographical Space Planning*, 16(1), 39–52. <https://doi.org/10.30488/gps.2026.539712.3854> [in persian]
- Hosseini, S. H., Tatar, S., & Salmani Moghaddam, M. (2026). Comparative analysis of residential satisfaction in the neighborhoods of Tohid, Sabzevar (Block 2, Block 7, and Mehr Housing). *Journal of Geographical Space Planning*, 16(1), 1–19. <https://doi.org/10.30488/gps.2026.499921.3815> [in persian]
- Izadi, M. (2023). Evaluation of urban land use based on residential land use sustainability. *The 22nd National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Development*, Babol. [in persian]

- Kanaanpour, A., Masoumi, M. T., & Nazmfar, H. (2021). Analysis of spatial justice in the allocation of urban land uses (Case study: The five districts of Ardabil city). *Journal of Human Geography Research*, 9(3), 637–662. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2021.315186.1420> [in persian]
- Nasrollahi Vosta, L., & Jalilvand, M. R. (2023). Analysis of the impact of urbanization growth on land use change in Tehran city using system dynamics approach. *Sociological Studies*, 15(58), 171–196. <https://doi.org/10.30495/jss.2023.1976548.1529> [in persian]
- Nazari, Z., Kamyabi, S., & Arghan, A. (2025). Pathology of sprawl and horizontal expansion of Ahvaz metropolis based on the Cocos model. *New Thoughts in Geographical Sciences*, 7(3), 95–116. <https://doi.org/10.71787/1071787/ntigs.2025.1130066> [in persian]
- Nazmfar, H., Mirzazadeh, R., & Ghanbari, A. (2023). Analysis of spatial justice in land use distribution in the neighborhoods of Tabriz city. *Environmental Science Studies*, 8(1), 6092–6104. [in persian]
- Pourkarim, S., & Safaralizadeh, E. (2025). Strategic analysis of the role of neighborhood-based planning in achieving neighborhood development and sustainable urban development using SWOT and QSPM methods (Case study: Khaf city). *Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies*, Online. [in persian]
- Rajabi, P. J., Ahmadian, R., & Zarabadi, Z. S. S. (2020). Modeling the allocation of urban land uses with a spatial justice approach based on multi-objective optimization methods. *Journal of Urban Studies*, 9(36), 41–54. [in persian]
- Rimal, B., Zhang, L., Stork, N., Sloan, S., & Rijal, S. (2018). Urban expansion occurred at the expense of agricultural lands in the Kathmandu Valley, Nepal. *Land*, 7(2), 57. <https://doi.org/10.3390/land7020057>
- Roy, A. (2009). The 21st-century metropolis: New geographies of theory. *Regional Studies*, 43(6), 819–830. <https://doi.org/10.1080/00343400701809665>
- Salemizadeh, S., Rahmani, B., & Mirsadat, P. (2025). Quantitative and qualitative investigation of land use changes in recent decades and its impact on the socio-economic structure of Shoush villages. *Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies*, Online. [in persian]
- Salmani Moghaddam, M., Khodabandeloo, H., Daroudinia, A., & Mirvahidi, N. S. (2018). Evaluation of urban land use with spatial justice approach (Case study: Zanjan city). *Journal of Human Settlements Planning Studies*, 13(2), 445–464. [in persian]
- Salmani Moghaddam, M., Khodabandeloo, H., Daroudinia, A., & Mirvahidi, N. S. (2020). Evaluation of urban land use with spatial justice approach (Case study: Zanjan city). *Journal of Human Settlements Planning Studies*, 49, 445–464. [in persian]
- Soja, E. W. (2010). *Seeking spatial justice*. University of Minnesota Press.
- Talen, E. (1998). Visualizing fairness: Equity maps for planners. *Journal of the American Planning Association*, 64(1), 22–38. <https://doi.org/10.1080/01944369808975954>
- Tian, G., Ma, B., Xu, X., Liu, X., Xu, L., Liu, X., Xiao, L., & Kong, L. (2016). Simulation of urban expansion and encroachment using cellular automata and multi-agent system model: A case study of Tianjin metropolitan region, China. *Ecological Indicators*, 70, 439–450. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.021>
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(sup1), 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- United Nations Development Programme. (2025). *Citizenship and the formulation of a new social contract: National human development report Iraq 2025*. UNDP.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2018). *World urbanization prospects: The 2018 revision*. United Nations.
- Watson, V. (2009). Seeing from the South: Refocusing urban planning on the globe's central urban issues. *Urban Studies*, 46(11), 2259–2275. <https://doi.org/10.1177/0042098009342598>
- Yacim, J. A., Musefuwa, M., & Zulch, B. (2022). *The environmental implications of informal settlements on the denizens of Msholozzi, South Africa* (Working Paper No. 2022-059). African Real Estate Society (AfRES).
- Zaheri, H., Mohammadzadeh, M., Mirkarimi, S. H., & Saeedi, S. (2026). Investigation of tourism climatic comfort in Jahannama, Loveh, Zavol A and B protected areas in Golestan

- province. *Journal of Geographical Space Planning*, 16(1), 21–38. <https://doi.org/10.30488/gps.2026.495748.3811> [in persian]
- Zaheri, M., Soleimani Rad, E., & Hosseini Shahpariyan, N. (2017). Evaluation of urban land use in Ahvaz metropolis based on spatial justice using LQi model and nearest neighbor method. *Urban Management Studies*, 9(29), 75–87. [in persian]
- Zhu, J., Jiang, X., Cen, X., et al. (2023). Evaluation, simulation, and optimization of land use spatial patterns for high-quality development: A case study of Zhengzhou city, China. *Journal of Environmental Management*, 345, 118817. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118817>