



Measuring and Evaluating the Environmental Consequences of the Physical Growth of Piranshahr City

Musa Kamanroudi Kejori^{1✉} | Kamal Rasouli² | Ismail Isazade³

1. Corresponding author Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran. E-mail: kamanroudi@khu.ac.ir

2. Ph.D. student of geography and urban planning, Kharazmi University, Tehran, Iran. E-mail: kamalrassouli@gmail.com

3. Ph.D. student of geography and urban planning, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
E-mail: ismailisazadeh75@gmail.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 4 May 2023

Received in revised form 5

February 2024

Accepted 13 February 2024

Published online 20 November
2024

Keywords:

Physical expansion,
environmental consequences,
sustainable development,
Cross Tab model, Piranshahr
city

ABSTRACT

The excessive growth of cities and their uneven growth due to natural population growth and excessive migration is one of the fundamental problems of the urban network of Iran. Cities grow in various ways, including internal or endogenous development, connected or continuous urban development, and disconnected urban development. However, the important issue is how physical growth and development are formed and the extent and manner of urban expansion, which has brought various economic, social, and especially environmental consequences. The purpose of this article is to examine and analyze the factors affecting the physical expansion of Piranshahr city and its environmental consequences in order to develop the city in the future and control and guide its determining factors and forces. To analyze the data, factor analysis methods, multivariate regression analysis (using SPSS software), as well as the use of Landsat 8 satellite images and the Cross Tab model were carried out for the city of Piranshahr in two fifteen-year periods from 1986 to 2016, and they were evaluated and analyzed using satellite image processing techniques and geographic information systems. The results of this article show that the built-up area of Piranshahr city has increased from 144 hectares in 1986 to 958.77 hectares in 2016, which indicates a physical expansion of 6.5 times for this city, which was the result of population increase (natural growth - migration) and land use change (agriculture, orchards; wasteland) to urban built-up land.

Cite this article: Kamanroudi Kejori, M., Rasouli, K., & Isazade, I. (2024). Measuring and Evaluating the Environmental Consequences of the Physical Growth of Piranshahr City. *Journal of Geography and Planning*, 28 (89), 319-336. <http://doi.org/10.22034/gp.2024.56439.3131>



© The Author(s).

DOI: <http://doi.org/10.22034/gp.2024.56439.3131>

Publisher: University of Tabriz.

Extended Abstract

Introduction

Environmental problems are one of the most fundamental problems of big cities and metropolises and the result of their conflict and confrontation with the natural environment, because urban development is necessarily associated with the dominance of buildings, industries, transportation and economic activities over natural spaces, and this dominance over time takes the form of The dominance of the city over nature changes and becomes the basis for widespread urban pollution. The result of this process is the imbalance and incompatibility between man and nature and the destruction of ecosystem relationships. With the arrival of the wave of industrialization in the third world countries from the beginning of the 20th century, the production and income in the cities have increased, and as a result, the demand for urban services has increased. Therefore, the increase in the population and size of cities and towns in the world due to the increase in urbanization has had many effects on humans and the environment. The physical expansion of Piranshahr city has generally been associated with changes in land cover and destruction of agricultural lands. Due to the rapid demographic changes and physical growth of this city, the need for planned development and urban organization is felt more than ever. Based on this, this article has been compiled with the general purpose of investigating the environmental causes and consequences of the uncontrolled and scattered expansion of this city and providing a suitable solution for its future development.

Methodology

The current research is applied in terms of purpose and descriptive in nature and is in the cognitive and applied research group. According to the nature of the problem and its purpose, the data of this article has been collected from library-documentary sources (books and written sources, statistical blocks of 2015, maps, etc.) and by a survey method (completion of a questionnaire). The statistical population of the present study is the land uses and land cover of Piranshahr city. In this article, Landsat satellite images of Piranshahr city were used in two 15-year periods, i.e. from 1365 to 1380 and from 1380 to 1395, and land use classification was done using the supervised classification method, and then using the model Cross-tab, the amount of changes in the types of land use to built land use was investigated and analyzed.

Discuss

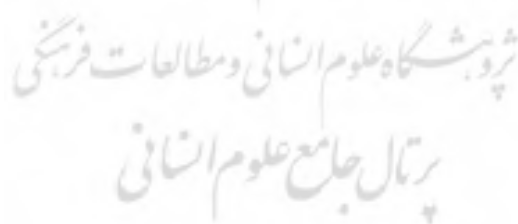
Based on the classified satellite image of Piranshahr city in 1365, in which the amount of land use and land coverage is determined in terms of hectares, the amount of built-up urban land (144 hectares), orchards (198.27 hectares), agricultural lands (1587/ 51 hectares) and barren lands (14/1048) hectares. Also, in 1380, the amount of urban built land (79/425), gardens (12/204), agricultural land (45/1026) and barren land (56/1321) are hectares. As can be seen, the amount of 281.79 hectares of built-up land has increased compared to 2015, which was caused by the change of use of agricultural land to built-up land. In the mentioned year 2015, the amount of built urban land (77/958), gardens (99/27), agricultural land (78/1119) and barren land (38/871) are hectares. According to this figure, it is clear that the amount of built-up urban land has increased more than twice compared to 2013, which is due to the change of use of other lands (agriculture, orchards, and barren land) to built-up urban land.

Conclusion

According to the results, the most important changes in land use in the urban area of Piranshahr can be considered the reduction of agricultural and garden lands and residential constructions on them. Factors such as the natural growth of the population along with migration and the transformation of Piranshahr into a commercial-service and military city have given this city such rapid growth that itself has been a factor in the rapid physical expansion of the city. In order to benefit from the increase in population as well as spatial interactions and functional relationships, this city has always imposed major transformations and changes on its surrounding areas, such as the destruction of agricultural lands, the destruction of green spaces, and especially the change of land use in the suburbs, as well as the villages in the area of influence. It is their sentence.

References

- Isazade, V., Qasimi, A. B., & Isazade, E. (2022). **Environmental dust effect phenomenon on the sustainability of urban areas using remote sensing data in GEE.** *Safety in Extreme Environments*, 1-9.
- Isazadea, V., Qasimib, A. B., & Kaplanc, G. (2021). **Investigation Of The Effects Of Salt Dust Caused By Drying Of Urmia Lake On The Sustainability Of Urban Environments.** *Journal Clean WAS (JCleanWAS)*, 5(2), 78-84.
- McCallum, C., Rooksby, J., & Gray, C. M. (2018). **Evaluating the impact of physical activity apps and wearables: interdisciplinary review.** *JMIR mHealth and uHealth*, 6(3), e9054.
- Rimmel, O., May, D., Goergen, C., Poeppel, A., & Mitschang, P. (2019). **Development and validation of recycled carbon fiber-based binder tapes for automated tape laying processes.** *Journal of Composite Materials*, 53(23), 3257-3268.
- Sutcliffe, Laura Francesca Rose; Maier, Anja Martina; Moultrie, James; Clarkson, P. John (2009). Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 7, Design for X / Design to X, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.
- Jabareen, Y., (2006), **Sustainable Urban Forms Their Typologies, Models, and Concepts**, Journal of Planning Education and Research, pp.38-52.
- Tsai, Y. (2005). Quantifying urban form: compactness versus sprawl. *Urban Studies*, (42): 141-161
- Li. Lin, Sato. Yohei, Zhu. Haihong (2002). **Simulating Spatial Urban Expansion based on a physical process, available:** [www. Sciencedirect. Com](http://www.Sciencedirect.Com).
- Eving, R., (1997). **Is los Angeles-style Sprawl Desirable?** *Journal of the American planning Association*, Vol. 63, No 1, pp. 107-127.
- Pope, J, (2004). **Conceptualizing sustainability assessment**, *Environmental Impact Assessment Review*, 24, pp. 595-616.





پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



سنجش و ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی رشد کالبدی شهر پیرانشهر

موسی کمانرودی کجوری^۱ | کمال رسولی^۲ | اسماعیل عیسی‌زاده^۳

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. رایانامه: kamanroudi@khu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. رایانامه: kamalrassouli@gmail.com

۳. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: ismailisazadeh75@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

افزایش بی‌رویه شهرها و رشد ناموزون آنها به دلیل رشد طبیعی جمعیت و مهاجرت‌های بی‌رویه، یکی از مشکلات اساسی شبکه شهری ایران است. شهرها به گونه‌های مختلفی از جمله توسعه درونی یا درون‌زا، توسعه شهری متصل یا پیوسته و توسعه شهری منفصل رشد می‌کنند. اما مسئله دارای اهمیت، چگونگی شکل‌گیری رشد و توسعه کالبدی و میزان و نحوه گسترش شهرهاست که پیامدهای اقتصادی - اجتماعی و به ویژه محیط‌زیستی گوناگونی را به همراه داشته است. هدف مقاله حاضر بررسی و تحلیل عوامل موثر بر گسترش کالبدی شهر پیرانشهر و پیامدهای محیط‌زیستی آن به منظور توسعه آتی شهر و کنترل و هدایت عوامل و نیروهای تعیین‌کننده آن می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های تحلیل عاملی، تحلیل رگرسیون چند متغیره (با کاربرد نرم‌افزار SPSS)، و همچنین استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ و مدل کراس تب در سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ در دو دوره پانزده ساله برای شهر پیرانشهر انجام شد و با استفاده از تکنیک‌های پردازش تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که مساحت ساخته شده شهر پیرانشهر از ۱۴۴ هکتار در سال ۱۳۶۵ به ۹۵۸/۷۷ هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده است که نشان‌دهنده گسترش کالبدی ۶/۵ برابر برای این شهر است که این گسترش کالبدی نتیجه افزایش جمعیت (رشد طبیعی - مهاجرت) و تغییر کاربری اراضی (کشاورزی، باغات؛ اراضی بایر)، به اراضی ساخته شده شهری بوده است.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰

کلیدواژه‌ها:

گسترش کالبدی،

پیامدهای محیط‌زیستی،

توسعه پایدار،

مدل کراس تب،

شهر پیرانشهر.

استناد: موسی کمانرودی کجوری، موسی؛ رسولی، کمال و عیسی‌زاده، اسماعیل (۱۴۰۳). سنجش و ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی رشد کالبدی شهر پیرانشهر. جغرافیا

و برنامه‌ریزی، ۲۸ (۸۹)، ۳۱۹-۳۳۶.

<http://doi.org/10.22034/gp.2024.56439.3131>



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه تبریز.

مقدمه

شهر به عنوان یکی از دستاوردهای بشری از دیرباز مورد توجه تمدن‌ها بوده است؛ به طوری که با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم از اوایل قرن بیستم تولید و درآمد در شهرها افزایش و به دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافته است. از این رو افزایش جمعیت و اندازه‌ی شهرها و شهرک‌ها در جهان به تبع افزایش شهرنشینی اثرات زیادی بر روی انسان و محیط داشته است. از آنجا که این گسترش از شهرنشینی همگام با رشد و توسعه‌ی کالبدی شهرها نبوده، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی، گسترش مهارنشده‌ی شهرها و تغییرات فراوانی در ساختار فضایی شهرها گردیده است. (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵: ۲). گستردگی و اهمیت موضوع در پی بروز مشکلات ناشی از گسترش شهرها و پیامدهای ناشی از مدرن شدن جوامع و تلاش برای رهایی از آثار نامطلوب آن منجر به مطرح شدن مفهوم توسعه و پایداری در سطح جهانی گردید که حفظ استانداردهای محیط‌زیستی از اجزای جدایی‌ناپذیر آن است. بر اساس دستور کار ۲۱ که برای ورود به قرن ۲۱ در اجلاس ریو در سال ۱۹۹۲ صادر شد، مهم‌ترین بحث، رسیدن به توسعه پایدار است که از مهم‌ترین مؤلفه‌های آن رسیدگی به محیط زیست محسوب می‌شود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۴؛ عیسی زاده و اسحاقی، ۱۴۰۲: ۲۵).

مشکلات محیط‌زیستی یکی از اساسی‌ترین مسائل شهرهای بزرگ، کلان‌شهرها و حاصل تعارض و تقابل آن‌ها با محیط طبیعی است، چراکه توسعه شهری ضرورتاً با تسلط ساختمان‌ها، صنایع، حمل و نقل و فعالیت‌های اقتصادی بر فضاهای طبیعی همراه است و این تسلط به مرور زمان به شکل چیرگی شهر بر طبیعت تغییر می‌یابد و زمینه‌ساز آلودگی‌های گسترده شهری می‌شود. نتیجه این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم می‌باشد (Isazade et al., 2009: 6). بنابراین تغییرات کاربری اراضی در شهرها هم یکی از اساسی‌ترین مباحثی است که امروزه در دنیا مطرح است و همگام با رشد شتابان شهرنشینی سرعت بسیار زیادی گرفته است. از طرفی تبدیل شهرها با تمرکز امکانات و خدمات به مکان‌هایی با امنیت اقتصادی - اجتماعی بیشتر در مقایسه با روستاها آغازی بر روند شهرنشینی و نبود مکانیسم‌های کنترل‌کننده این روند در کنار عواملی چون رشد جمعیت به ویژه از طریق مهاجرت، پایین بودن قیمت زمین در اطراف شهرها، تمایل به زندگی در پیرامون شهرها، نیاز به فضای بیشتر مسکونی، ترجیح در زندگی تک‌خانوار و... منجر به گسترش فیزیکی بی‌رویه، پراکنده، بی‌قاعده و بدون برنامه‌ریزی شهرها به نواحی پیرامونی شده است (عیسی زاده و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۷۱؛ Isazade et al., 2022).

با وجود این‌که ماهیت، علل و پیامدهای این گسترش در کشورهای توسعه‌یافته و نیافته با هم تفاوت‌هایی دارد، با این وجود این گسترش بی‌رویه و پراکنده در گرو تخریب منابع تجدید شونده و نشووندهای چون فضاهای سبز، تخریب توپوگرافی و زمینه‌های کشاورزی اطراف شهر، منابع آب، خاک، انرژی و... امکان‌پذیر شده است (قنبری و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۵۴؛ Isazade et al., 2021). در چنین فرایندی ساختمان‌ها، مناطق مسکونی و... به سرعت جای درختان، فضاهای سبز و اراضی کشاورزی را که هم تأمین‌کننده غذا و هم هوای پاک شهرها بوده‌اند را گرفته و جای خالی این فضاها را، فضاهای انسان‌ساختی چون پارک‌ها با گل و گیاهی که سختی با محیط اطرافشان ندارند را پر کرده است. نتیجتاً شهرها به فضاهای مصنوعی، ناسالم و تهدیدکننده زندگی شهروندان تبدیل گشته‌اند. در حقیقت تبعات این گسترش که تهدیدی برای ساکنین شهری محسوب می‌گردد ضرورت توجه خاص به کاهش پیامدهای منفی زیست‌محیطی گسترش فیزیکی شهرها را بیش از هر وقت در برنامه‌های توسعه شهرها را مطرح ساخته است (عطارچی و همکاران، ۱۳۹۹: ۴۳؛ عیسی زاده و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۹).

شهر پیرانشهر با گسترش ابعاد کالبدی شهر و دارا بودن جاذبه‌های توریستی، اقتصادی، اجتماعی و ... به عنوان یکی از قطب‌های جاذب جمعیتی در منطقه غرب کشور مطرح بوده است و تحولات جمعیتی و متعاقب آن گسترش کالبدی شهر از سال‌های بعد از انقلاب اسلامی تاکنون موید این مطلب می‌باشد. گسترش کالبدی عموماً با تغییرات پوشش زمین، تخریب اراضی کشاورزی همراه بوده است. با توجه به تحولات سریع جمعیتی و رشد کالبدی این شهر، لزوم توسعه برنامه‌ریزی شده و

ساماندهی شهری بیش از پیش احساس می‌شود. بر این مبنا، این مقاله با هدف کلی بررسی علل و پیامدهای محیط‌زیستی گسترش بی‌رویه و پراکنده این شهر و ارائه راهکاری مناسب جهت توسعه آتی آن تدوین شده است.

در این زمینه، نادری و همکاران (۱۳۹۱) با عنوان «ارزیابی توسعه فیزیکی شهر اهواز با تأکید بر پایداری در مسائل محیط‌زیستی» به روش توصیفی-تحلیلی و پس از ارائه تعاریف توسعه و توسعه پایدار، به سیاست اصولی توسعه پایدار اشاره کرده‌اند و در ادامه با ارائه موقعیت جغرافیایی شهر اهواز و ویژگی‌های جمعیتی آن، سابقه جهت‌های توسعه شهر بررسی و سپس عوامل اساسی شکل‌گیری تقسیمات فضایی و کالبدی شهر اهواز مطرح کرده‌اند و با بررسی روند مهاجرت در شهر اهواز، به روش استفاده از تجربیات عینی و مشاهدات میدانی به تحلیل مسائل و ارائه راهکار پرداخته‌اند. همچنین، حسینی و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی گسترش بی‌رویه شهرها در پروژه مسکن مهر طرقله» به این نتایج دست یافتند که آلودگی آب با وزن ۰/۴۹۸ در الویت اول و پس از آن به ترتیب تغییرات پوشش گیاهی با وزن ۰/۲۵۸ در الویت دوم، آلودگی خاک با وزن ۰/۱۳۴ در الویت سوم، آلودگی هوا با وزن ۰/۰۷۶ در الویت چهارم و در نهایت آلودگی صوتی با وزن ۰/۰۳۴ در الویت پنجم از مهمترین اثرات اجرای طرح مسکن مهر بر محیط زیست می‌باشند. علاوه بر این، احد نژاد و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان ارزیابی و پیش بینی گسترش شهرها به این نتیجه رسیدند که در مدت ۲۷ سال جمعیت شهر اردبیل حدود یک و نیم برابر افزایش یافته و در حدود ۳۴٪ تغییرات کاربری اراضی ناشی از فعالیت های انسانی به گسترش شهر روی اراضی کشاورزی بوده است. در پژوهشی دیگر، عبدالهی و همکاران (۱۳۹۸) با ارزیابی و مدل سازی و پیش بینی تغییرات کاربری اراضی شهر لاهیجان با رویکرد توسعه پایدار و به این نتیجه رسیده‌اند که رشد مساحت ها در محدوده مورد مطالعه متناسب و همسو نبوده و این مسئله باعث ایجاد پدیده گسترده در شهر لاهیجان گردیده است. مکلاکن و همکاران^۱ (۲۰۱۷) نیز با بررسی رشد پایدار و دینامیک شهری با استفاده از سنجش از راه دور جهت برنامه ریزی از سال ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۵ میلادی شهر پرت به این نتیجه دست یافته‌اند که بیش از ۳۲۰ کیلومتر مربع افزایش یافته است. ریمل و همکاران^۲ (۲۰۱۸) هم در پژوهشی با عنوان مدل سازی توسعه زمین های شهری توسط ادغام ماشین آلات سولوی و زنجیره مارکوف به این نتیجه رسیده‌اند که وسعت شهرهای مطالعه شده از سال ۱۹۹۸ الی ۲۰۱۶ از ۴۰.۵۳ به ۱۴۴.۳۵ کیلومتر مربع رسیده و بیشترین تغییرات را پوشش گیاهی داشته است. علاوه بر این مناطق فرهنگی که شامل میراث فرهنگی یونیسکو است آسیب خواهد دید.

مبانی نظری تحقیق

رشد شهر و توسعه فیزیکی

مقصود از کالبد شهری، مجموعه‌های فیزیکی هم‌رئی است که اساس موجودیت شهری با آن مشخص می‌شود و این عناصر فیزیکی متجانس نسبت به هم دارای رابطه خاصی هستند (Jabareen, 2006: 39). به عبارت دیگر، نحوه شکل‌گیری و مکان‌یابی عناصر و استقرار فضایی پدیده‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر تحت تأثیر عوامل متعددی مانند عوامل طبیعی، اقتصادی، فرهنگی و خصوصیات و نیازهای فضایی در جهت سهولت حیات شهری، کالبد نامیده می‌شود (Tsai, 2005: 143). توسعه فیزیکی شهر، فرایندی پویا و مداوم است که طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهت‌های عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابند (عمادالدین و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۵۰؛ Qasimi et al., 2023). تداوم رشد شهرنشینی، به ویژه با شکل و کارکردی که در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران دارد، هشدار بر ناپایداری شهرنشینی است (فرشچین و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۳). شهرهای امروزی با چالش‌های بسیاری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی مواجه شده‌اند، در عین حال افزایش جمعیت به همراه نسبت روزافزون شهرنشینی و پیامدهای زیان‌باری برای

1 McCallum

2 Rimmel

اینگونه شهرها در پی داشته است (جعفری‌اسدآبادی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۸؛ Qasimi et al., 2023). توسعه شهری می‌تواند شکل‌های فضایی^۱ مختلفی را به خود بگیرد، اگرچه در اغلب اوقات، توسعه در کناره‌های^۲ شهر اتفاق می‌افتد. از دیدگاه مورفولوژی فضایی^۳، چنین به نظر می‌رسد که زمین شهری جدید به‌وسیله‌ی توسعه‌ی زمین شهری قدیمی تولید می‌شود. این رابطه‌ی (پیوستگی) فضایی به معنی این است که توسعه‌ی شهری به‌وسیله‌ی پیوستگی در فضای دوبعدی مشخص می‌شود. پیوستگی فضایی^۴ مهم‌ترین عارضه در یک فرایند پخش فیزیکی^۵ است. بدین ترتیب، توسعه شهری ویژگی مهم و اساسی فرایند پخش فیزیکی است (Isazade et al., 2022: 84; Lin, 2002).

پراکنش شهری

این الگو از دهه‌ی ۱۹۶۰ در گفتمان شهری به‌طور جدی مطرح و در کشورهایی که در آن‌ها وفور زمین‌های ارزان، ساخت بی‌رویه‌ی جاده‌ها و تولید بیش از اندازه خودرو وجود دارد، پدیده‌ای رایج به شمار می‌رود. این پدیده تا مدت‌ها تنها در کشورهای پیشرفته دیده می‌شد، اما امروز به پدیده‌ای جهانی تبدیل شده که بیشتر شهرهای کشورهای جهان و به ویژه کشورهای در حال توسعه با آن روبه‌رو هستند. پراکنش شهری به معنای پخشایش کنترل نشده‌ی توسعه روی زمین روستایی یا زمین توسعه نیافته است (سیف‌الدینی، ۱۳۸۷: ۴۳۲) که با گرد هم آمدن ساختمان‌های کم تراکم و توسعه‌های نواری شکل و پراکنده‌ی تجاری در سکونتگاه‌های انسانی ایجاد می‌شود. این فرم معلول کاربرد وسیع خودرو است (Eving, 1997: 107).

محیط‌زیست و توسعه پایدار شهری

توسعه پایدار شهری یک محتوای چند بعدی شامل ابعاد محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است. محتوای توسعه پایدار موضوع مهمی است. بر اساس آن گزارش برنت‌لند توسعه پایدار را به عنوان توسعه‌ی که نیازهای جاری را برآورده سازد، بدون آن که خلل و مشکلی در برآورده شدن نیازهای نسل‌های آینده وارد نماید، تعریف می‌کند. لذا یک پروژه شهری زمانی می‌تواند گویای پایداری شهری باشد که توازن در محیط زندگی ایجاد کند و عدم تعادل اجتماعی و شکاف اجتماعی کاهش یابد و کیفیت زندگی در کل بهبود یابد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۰۷، Isazade et al., 2022: 9). امروزه به طور فزاینده‌ای فرصت‌ها و چالش‌های اصلی جهان در شهرها متجلی گردیده و رشد شتابان شهرنشینی در چند دهه گذشته و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و در مقابل ضایعات محیط‌زیستی را به شدت افزایش داده است. شهرهایی که به سرعت رشد کرده به دلیل تخریب محیط طبیعی در حال حاضر خود با بحران‌های محیط‌زیستی متعددی مواجه شده‌اند (Pope et al, 2004: 596). شهرها به عنوان محیط زیست شهری، مراکزی دربرگیرنده اقتصاد و جمعیت و به عنوان نقاط حیاتی در مسیر حرکت به سوی پایداری درک می‌شوند. در واقع محیط زیست شهری به مفهوم تلقی شهر به عنوان محصول تعاملات دائمی هر سه بعد طبیعی، اجتماعی - اقتصادی و انسان‌ساخت در زیست کره است. محیط زیست شهری یکی از پایه‌های زندگی انسان در شهرها است و توسعه‌ی شهرها همراه با نادیده گرفتن محیط زیست شهری، سبب گسترش مخاطرات زیستی شده است (چراغی و برهانی، ۱۳۹۵: ۵۱؛ قنبری و عیسی زاده، ۱۴۰۰: ۲۶۱).

عوامل محیط‌زیستی

جوامع انسانی با توسعه فضای شهری بر طبیعت اثر گذاشته‌اند به نحوی که در طول تاریخ تاثیر این توسعه را بر طبیعت می‌توان مشاهده کرد. مخصوصاً در مورد سکونتگاه‌های اولیه انسان و جوامع کشاورزی و نیز در شهرهای جدید تر دوره صنعتی که در

1 Spatial form

2 edges

3 Spatial morphology

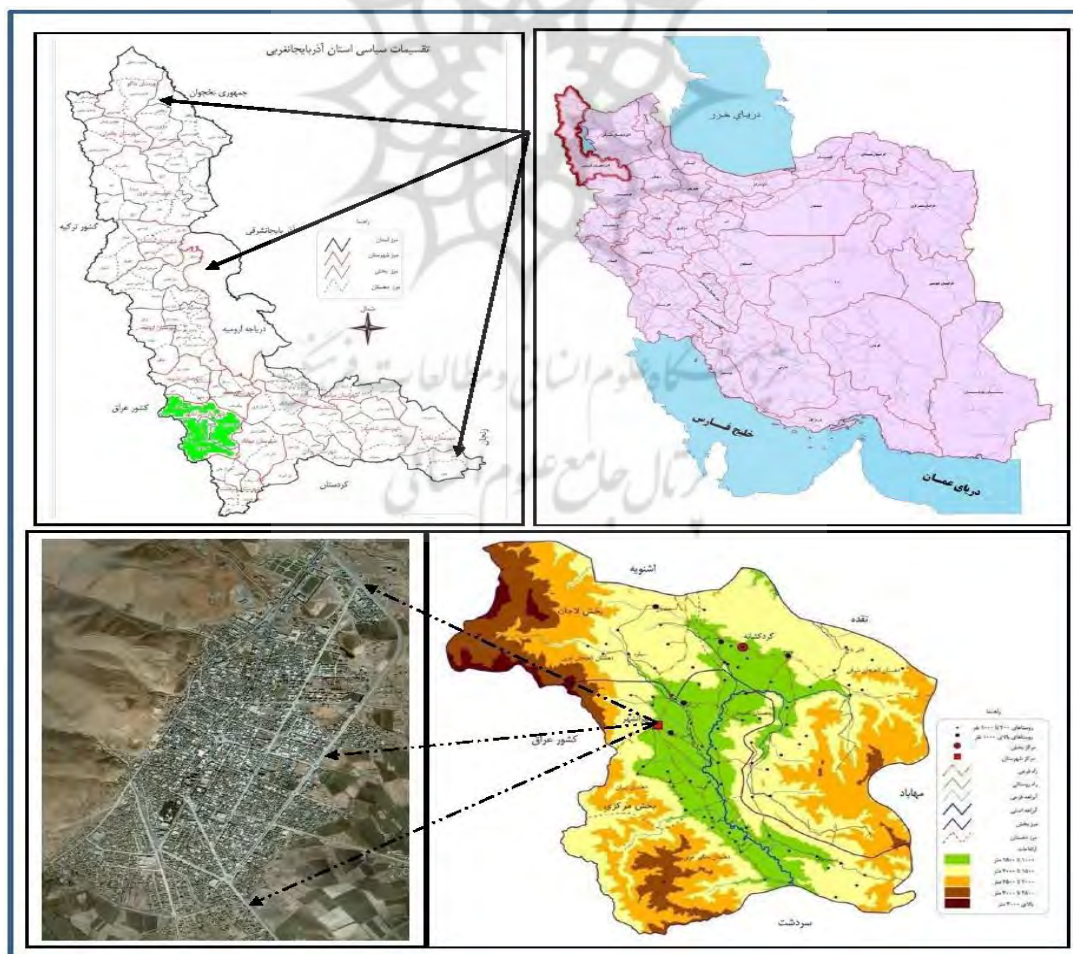
4 Spatial Continuity

5 Physical diffusion process

آن شکل شهر شدیداً تحت تأثیر عواملی چون اقلیم، توپوگرافی، منابع آب و زمین زراعی بوده است. مقایسه زیستگاه‌های ساخته شده در کوه‌ها و زمین‌های هموار، میان اقلیم گرم و سرد و میان آن‌ها در حاشیه رود ساخته می‌شوند، با آن‌هایی که در پای کوه ساخته می‌شوند، نشان خواهد داد که محیط مصنوع می‌تواند بسته به شرایط بستر طبیعی تغییر کند (Prizadi and Salehi, 2017; Isazade et al., 2021).

محدوده مورد مطالعه

شهر پیرانشهر مرکز شهرستان پیرانشهر در استان آذربایجان غربی با پهنه‌ای حدود ۶ کیلومتر مربع در جنوب غربی این استان در ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی نسبت به نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. مساحت محدوده شهر طبق محاسبات طرح توسعه پیرانشهر حدود ۴۴۶۴۸۱۸ مترمربع می‌باشد و یک نوار کمربند که از شمال غرب شهر شروع شده و با گذر از شرق شهر به جنوب غربی می‌رسد آن را احاطه کرده است (شکل ۱). ابتدا و انتهای این نوار کمربندی به وسیله ارتفاعات غرب پیرانشهر به هم وصل شده است (حاتمی نژاد و شیخی، ۱۳۹۲: ۶). طول نوار مذکور حدود ۱۱۵۷۲ متر می‌باشد. محدوده شهر پیرانشهر طبق پیش‌بینی‌های طرح توسعه سال ۱۳۷۴ برای یک دوره ده ساله (تا سال ۱۳۸۳) و برای جمعیت ۴۷۵۷۷ نفر در نظر گرفته شده است. منتهی به دلیل هجوم جمعیت در خلال سال‌های ۷۷ تا ۸۵ (به خاطر فعالیت بازارچه مرزی) رشد جمعیت شهر آهنگ بیشتری گرفته و در سال ۱۳۸۵ محدوده مذکور به طور کامل ساختمان شده و خارج از محدوده نیز ساخت و ساز صورت گرفته و محدوده پیشنهادی طرح توسعه در حدود چهار سال زودتر از زمان پیش‌بینی شده تکمیل ظرفیت گردیده است.



شکل (۱). موقعیت جغرافیایی شهر پیرانشهر

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵

داده و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی است و در گروه پژوهش‌های شناختی و کاربردی قرار دارد. داده‌های این مقاله با توجه به ماهیت مسئله و هدف آن از منابع کتابخانه‌ای-اسنادی (کتب و منابع نوشتاری، بلوک‌های آماری سال ۱۳۹۵، نقشه‌ها و ...) و به روش پیمایشی (تکمیل پرسشنامه) جمع‌آوری شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر کاربری‌ها و پوشش اراضی شهر پیرانشهر است. در مقاله حاضر، از تصاویر ماهواره‌ای لندست شهرستان پیرانشهر در دو دوره ۱۵ ساله یعنی از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۰ و سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ استفاده شده و با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده، به طبقه‌بندی کاربری اراضی پرداخته شده است و سپس با استفاده از مدل کراس تب، میزان تغییرات انواع کاربری‌ها به کاربری اراضی ساخته‌شده مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. طبق تحلیل‌های انجام شده مساحت ساخته شده شهر پیرانشهر از ۱۴۴ هکتار در سال ۱۳۶۵ به ۹۵۸/۷۷ هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده است، یعنی فضای ساخته شده (مسکونی) پیرانشهر ۶/۵ برابر رشد داشته که این رشد ناشی از دفن شدن زمین‌های زراعی و باغات زیر فضای ساخته شده است. همچنین برای پیش‌بینی روند تغییرات و بررسی تغییرات احتمالی کاربری اراضی برای افق زمانی سال ۱۴۰۵، از روش زنجیره‌های مارکوف استفاده گردید. بر اساس این پیش‌بینی میزان تغییر کاربری اراضی ساخته شده شهری به سایر کاربری‌ها (کشاورزی، باغات و بایر)، صفر می‌باشد یعنی ۱۰۰ درصد محدوده شهر فعلی تا سال ۱۴۰۵ شهر باقی خواهد ماند، ولی ۴۰/۳۸ درصد از اراضی باغات و ۱۸/۹۳ درصد از اراضی کشاورزی احتمال تغییر کاربری دارند و احتمال تبدیل شدن آنها به اراضی ساخته شده (مسکونی) وجود دارد. شاخص‌های تحقیق در جدول (۱) ارائه شده‌اند.

جدول (۱). شاخص‌های تحقیق

ردیف	ابعاد	شاخص‌ها	Initial (اولیه)	Extraction (استخراجی)
۱	زیست محیطی	شهر پیرانشهر طی دهه‌های اخیر گسترش کالبدی قابل توجهی داشته است؟	۱۰۰۰	۰/۸۷۳
۲		مهاجرت جمعیت ناشی از تأسیس بازارچه مرزی در گسترش شهر موثر بوده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۸۰
۳		استقرار بازارچه مرزی در مرکز شهر باعث تمایل به مهاجرت به نواحی پیرامون شهر شده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۹۱
۴		افزایش ساخت و ساز در پیرامون شهر سبب تغییر در کاربری اراضی گردیده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۷۹
۵		گسترش شهر به سمت اراضی پیرامونی در شرق سبب تغییراتی در توپوگرافی آن شده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۶۴
۶		شهر پیرانشهر قبل از تأسیس بازارچه مرزی تنوع پوشش گیاهی و جانوری غنی برخوردار بود؟	۱۰۰۰	۰/۸۴۴
۷		پیرانشهر قبل از گسترش کالبدی دارای چشمه‌های آب گوارای بسیاری بود؟	۱۰۰۰	۰/۶۷۵
۸		آب آشامیدنی پیرانشهر بعد از گسترش شهر از کیفیت مناسبی نسبت به قبل برخوردار نیست؟	۱۰۰۰	۰/۶۸۳
۹		گسترش شهر و آسفالت کردن سطوح شهری باعث آلودگی آب چشمه‌ها و برکه‌ها شده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۴۲
۱۰		گسترش شهر و افزایش سطوح آسفالت شده در آب گرفتگی معابر شهری موثر بوده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۹۵
۱۱		گسترش ساخت و سازها در کاهش پوشش گیاهی و فضای سبز بومی موثر بوده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۸۰
۱۲		تخریب اراضی و پوشش گیاهی شهر، سیل خیزی در شهر و اطراف آن را افزایش داده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۱۴
۱۳		گسترش شهر، ازدحام و آلودگی صوتی ناشی از استفاده از اتوموبیل سبب مهاجرت پرندگان از شهر شده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۷۰
۱۴		گسترش شهر و افزایش مساحت‌ها سبب اتکای بیشتر به اتوموبیل و به تبع آن افزایش ترافیک و آلودگی هوای شهر شده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۰۴
۱۵		گسترش شهر با از بین بردن فضاهای پیرامونی که محلی برای گذران اوقات فراغت ساکنین شهری بوده‌اند، تخریب بیشتر در نواحی فرادست‌تر را فراهم آورده است؟	۱۰۰۰	۰/۶۵۹
۱۶		گسترش شهر بر افزایش تولید زباله، مشکلات جمع‌آوری و آلودگی‌های محیط زیستی شهر افزوده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۰۹
۱۷	اقتصادی - اجتماعی	گسترش شهر با تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی در افزایش قیمت محصولات مصرفی موثر بوده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۹۳
۱۸		تأسیس بازارچه مرزی و گسترش ناشی از آن سبب افزایش قیمت زمین و مسکن در شهر شده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۲۴
۱۹		افزایش قیمت زمین شهری سبب جدایی‌گزینی محلات (مرفه و فقیر نشین) شده است؟	۱۰۰۰	۰/۶۷۶
۲۰		گسترش شهر سبب کاهش روابط و تعاملات اجتماعی شده است؟	۱۰۰۰	۰/۹۱۸
۲۱		گسترش شهر سبب کاهش روابط خویشاوندی شده است؟	۱۰۰۰	۰/۹۳۰

۲۲	گسترش شهر، پیرانشهر از محیط طبیعی به محیطی مصنوعی تبدیل کرده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۴۳
۲۳	پارکهای شهری جایگزین فضای سبز طبیعی و بومی شده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۴۲
۲۴	افزایش تعداد پارکهای شهری سبب افزایش مصرف آب در آبیاری آنها شده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۶۴
۲۵	تاسیس پارکهای شهری سبب افزایش گونه‌ها و گیاهان غیر بومی شده است؟	۱۰۰۰	۰/۷۷۲
۲۶	گسترش شهر به سمت پیرامون ناشی از تمایل شهروندان به فضاهای مسکونی بیشتر است؟	۱۰۰۰	۰/۸۰۹
۲۷	گسترش شهر به سمت پیرامون ناشی از تمایا شهروندان به زندگی تک خانواری است؟	۱۰۰۰	۰/۸۷۳
۲۸	بی‌توجهی مدیریت شهری به پیامدهای زیست محیطی ساخت و سازها و گسترش شهر عامل مشکلات محیط زیستی در شهر است؟	۱۰۰۰	۰/۸۱۳
۲۹	مدیریت شهری ایجاد فضاهای مصنوع را بر حفظ فضاهای طبیعی شهر ترجیح می‌دهد؟	۱۰۰۰	۰/۷۸۶
۳۰	ایجاد فضاهای مصنوع بیشتر از حفظ محیطهای طبیعی می‌تواند فعالیت و عملکرد شهرداری را نشان دهد؟	۱۰۰۰	۰/۸۴۶
۳۱	عدم توجه به بازسازی و بهسازی بافت قدیم شهری (توسعه درون‌زا) در گسترش شهر به سمت شرق موثر بوده است؟	۱۰۰۰	۰/۸۵۳

بحث و یافته‌ها

یافته‌های توصیفی

با توجه به جدول (۲)، رده سنی ۵۰ - ۴۶ سال از پرسش‌شوندگان با درصد فراوانی «۲۶ درصد» بیشترین و رده سنی ۶۰ - ۵۶ سال با درصد فراوانی «۱۲ درصد» کمترین درصد افراد پرسش‌شونده را شامل می‌شوند. در ارتباط با جنسیت افراد پرسش‌شونده، ۷۳ درصد افراد مرد و ۲۷ درصد افراد پرسش‌شونده زن بودند. وضعیت تحصیلات افراد پرسش‌شونده به تفکیک نوع تحصیلات، بیشترین درصد، مربوط به افراد بی‌سواد (۳۰ درصد) و کمترین آن مدرک تحصیلی فوق لیسانس و بالاتر (۲ درصد) می‌باشد. همچنین بالاترین مدت اقامت پرسش‌شوندگان با ۴۲ درصد فراوانی بالاتر از ۵۰ سال بوده است. در کل ۷۴ درصد پرسش‌شوندگان بالاتر از ۴۰ سال می‌باشد. شایان ذکر است که به دلیل ماهیت تحقیق سعی گردید که از گروه‌های سنی ۴۰ سال به بالا که احتمال مدت اقامت بیشتری در شهر دارند پرسش به عمل آید. در ادامه ۷۲ درصد از پرسش‌شوندگان محل سکونت قبلی‌شان پیرانشهر بوده است و بقیه به ترتیب فراوانی شهر بوکان، اشنویه و نقده و مهاباد بوده است.

جدول (۲). یافته‌های توصیفی پرسشنامه

ردیف	ویژگی	شرح			
۱	سن	۴۵-۴۰	۵۰-۴۶	۵۵-۵۱	۶۰-۵۶
	درصد فراوانی	۲۰	۲۶	۲۵	۱۶
۲	جنس	زن		مرد	
	درصد فراوانی	۲۷		۷۳	
۳	تحصیلات	بی‌سواد	ابتدایی	راهنمایی	دیپلم
	درصد فراوانی	۳۰	۱۷	۵	۲۲
۵	مدت اقامت در پیرانشهر	۳۰ - ۲۰	۴۰ - ۳۱	۵۰ - ۴۱	۵۰ +
	درصد فراوانی	۴۲	۳۴	۱۲	۱۲
۶	محل سکونت قبلی	پیرانشهر	بوکان	نقده	اشنویه
	درصد فراوانی	۷۲	۱۵	۵	۳

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

یافته‌های استنباطی

یکی از روش‌های آماری برای تجزیه اطلاعات موجود در مجموعه داده‌ها، روش تجزیه عامل‌ها یا تحلیل عاملی است. این

روش توسط کارل پیرسون (۱۹۰۱) و چارلز اسپیرمن (۱۹۰۴) برای اولین بار هنگام اندازه‌گیری هوش مطرح شد و برای تعیین تاثیرگذارترین متغیرها در زمانی که تعداد متغیرهای مورد بررسی زیاد و روابط بین آنها ناشناخته باشد، استفاده می‌شود. در این روش متغیرها در عامل‌هایی قرار می‌گیرند، به طوری که از عامل اول به عامل‌های بعدی درصد واریانس کاهش می‌یابد، از این رو متغیرهایی که در عامل اول قرار می‌گیرند، تاثیرگذارترین هستند. عمده‌ترین هدف استفاده از تحلیل عاملی، کاهش حجم داده‌ها و تعیین مهمترین متغیرهای موثر در شکل‌گیری پدیده‌هاست.

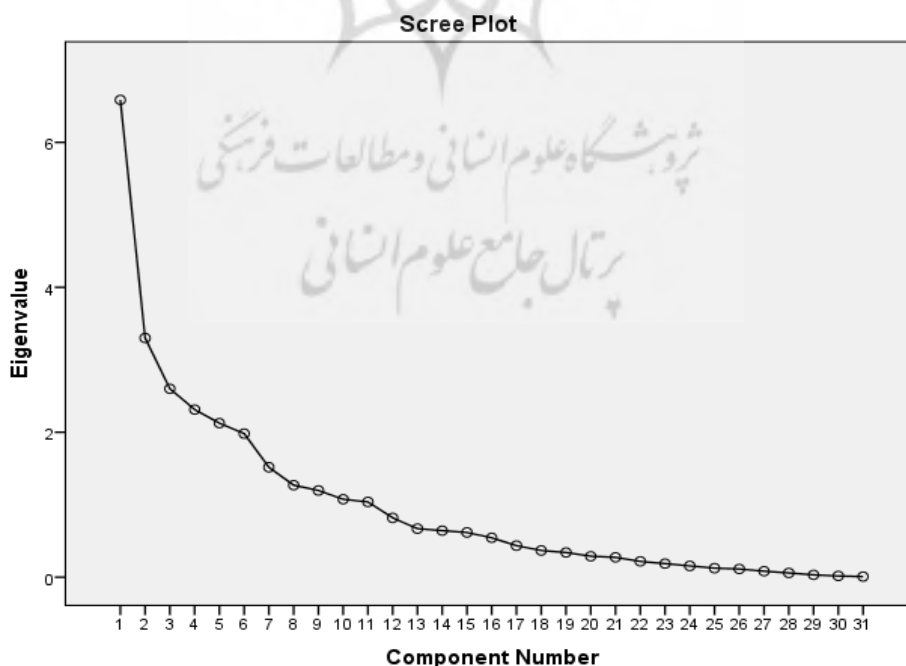
در جدول (۳) شاخص KMO با مقدار «۰.۶۰۹» در قسمت اول جدول آمده است. چون مقدار آن بیشتر از «۵/» است؛ تعداد نمونه برای تحلیل عاملی کافی می‌باشد. در ادامه، نتیجه‌ی آزمون بارتلت که تقریبی از آماره کای دو است، نشان داده شده است. مقدار «Sig.» آزمون بارتلت، کوچکتر از ۵ درصد است (۰.۰۰۰) که نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مدل عاملی مناسب است و فرض شناخته شده بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود.

جدول (۳). شاخص KMO و آزمون بارتلت برای شاخص‌های مربوط به پایداری محیط‌زیستی

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.609
Approx. Chi-Square		757.825
Bartlett's Test of Sphericity	df	465
	Sig.	.000

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

شکل (۳) نمودار Scree است که برای متغیرها محاسبه شده می‌باشد. این نمودار، تصویر گرافیکی «مقدار ویژه» در هر یک از عامل‌های استخراج شده است. مقدار واریانس توجیه شده (مقدار ویژه)، با استخراج عامل‌های بعد از عامل یازدهم، افت می‌کند. مقادیر ویژه عامل‌های اول تا یازدهم بیشتر از «۰.۱» است که به صورت پیش‌فرض تعریف شده است، به همین دلیل در خروجی باقی مانده‌اند.



شکل (۳). تصویر گرافیکی مقدار ویژه هر یک از عامل‌های استخراج شده

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

جدول (۴) خروجی زیر، ماتریس چرخیده‌شده‌ی اجزا را که شامل بارهای عاملی هر یک از متغیرها را در 10 عامل باقی مانده پس از چرخش می‌باشد را نشان می‌دهد. هر چقدر مقدار قدرمطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر مورد نظر دارد.

بنابراین، کل شاخص‌های مرتبط با توسعه پایدار محیط‌زیستی، به ده دسته تقسیم شده است که جمعا ۳۱ شاخص را شامل می‌شود. در این تقسیم‌بندی، در گروه اول، ۱۰ شاخص قرار دارند از جمله: تبدیل محیط طبیعی به محیط مصنوعی (۷۴۸)، جایگزینی پارک‌ها به جای فضای سبز بومی و طبیعی (۷۳۵)، کاهش تنوع پوشش گیاهی و جانوری (۶۵۶)، تخریب فضای سبز فرادست و پیرامونی (۶۳۰)، کاهش روابط خویشاوندی (۶۰۸)، افزایش قیمت زمین و جدایگزینی اجتماعی (۵۱۲). در گروه دوم، ۶ شاخص قرار دارند، از جمله: مهاجرت مردم به نواحی پیرامونی شهر در اثر ایجاد بازارچه مرزی (۶۱۷-)، افزایش قیمت زمین و مسکن در اثر ایجاد بازارچه مرزی (۵۴۲-)، کاهش کیفیت آب آشامیدنی در اثر گسترش شهر (۴۵۷-). در گروه سوم، ۵ شاخص قرار دارند، از جمله: افزایش آلودگی صوتی و مهاجرت پرندگان از داخل شهر به سبب گسترش شهر (۵۷۲-)، تغییر کاربری اراضی شهری (۵۵۹-)، افزایش قیمت محصول کشاورزی در اثر تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی (۵۵۰-). در گروه چهارم، ۲ شاخص قرار دارند، مانند: کاهش روابط و تعاملات اجتماعی (۵۹۱-) و گسترش شهر به سمت شرق به دلیل عدم توجه به توسعه درون‌زا (۴۹۱-). در گروه پنجم ۲ شاخص قرار دارند، مانند تغییر توپوگرافی شهر در اثر افزایش جمعیت و ساخت و ساز (۶۲۴)، مهاجرت به پیرانشهر در اثر ایجاد بازارچه مرزی و وجود فرصت‌های شغلی (۵۱۶-). در گروه ششم ۲ شاخص قرار دارند، مانند توجه شهرداری به فضاهای مصنوعی یعنی پارک‌ها به جای فضاهای سبز بومی (۵۹۳-) و علت گسترش شهر به سمت پیرامن ناشی از تمایل مردم به مسکن مستقل است (۳۰۰-). در گروه هفتم ۱ شاخص قرار دارد، افزایش گونه و گیاهان غیر بومی در اثر ایجاد پارک‌ها (۳۶۶-). در گروه هشتم ۱ شاخص قرار دارد، افزایش زباله و پسماند و مشکلات مربوط به جمع‌آوری آن (۳۸۴-). در گروه نهم ۱ شاخص قرار دارد، زندگی تک خانواری علت گسترش شهر (۵۱۰-) و در نهایت آخرین شاخص از آخرین گروه (گروه دهم)، آب گرفتگی معابر شهری (۲۰۰-). «و در خاتمه ذکر این نکته ضروری است که گروه‌ها (گروه‌های ده گانه) بر اساس تاثیراتی که بر مبنای تاثیرات بیشتر و کمتر می‌گذارند، دسته‌بندی شده‌اند، بدین صورت که گروه اول، بیشترین تاثیر را بر توسعه پایدار محیط‌زیستی دارد و گروه دهم، کمترین تاثیر را دارد».

جدول (۴). ماتریس چرخیده شده‌ی اجزا

Component Matrix^a

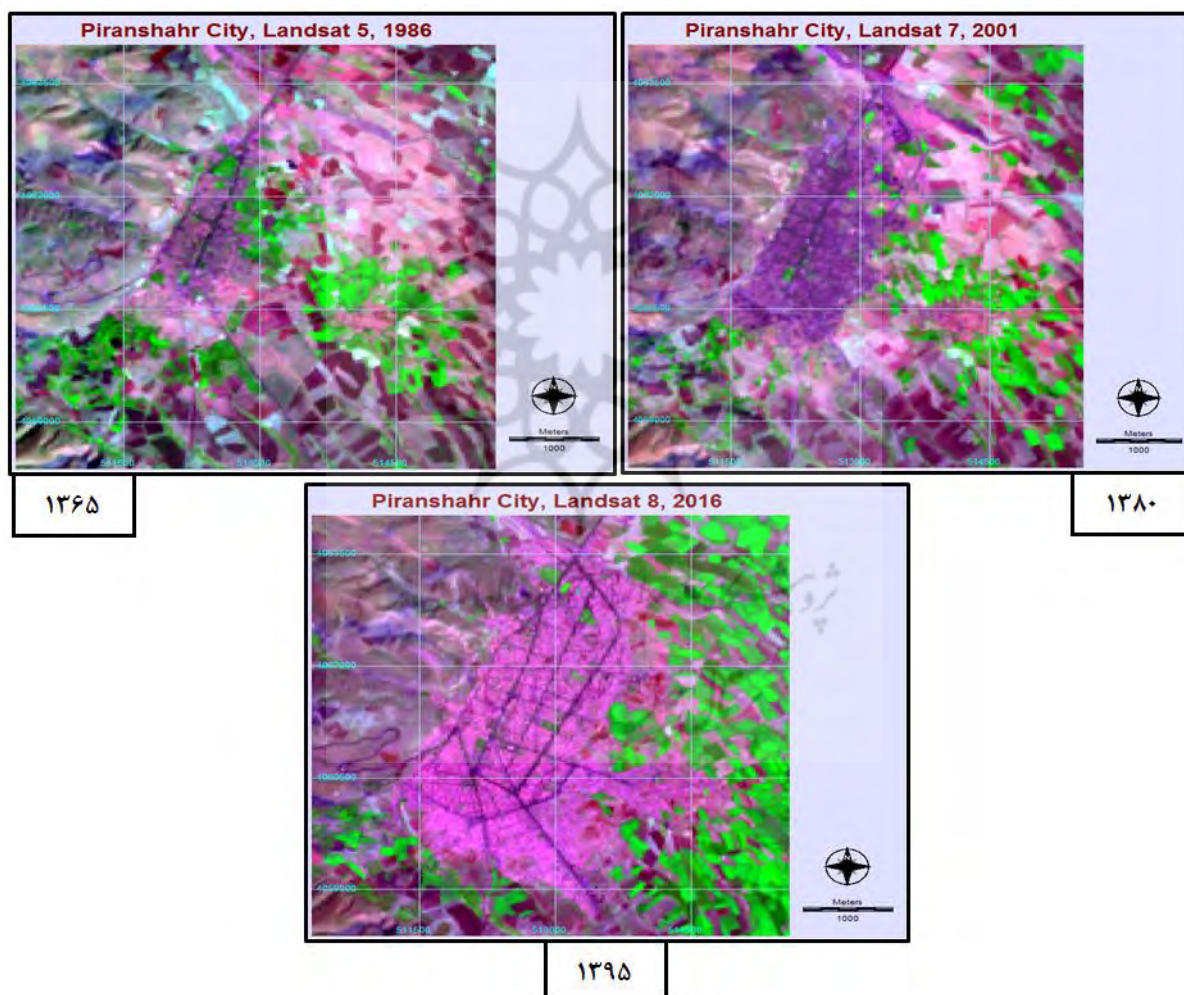
	Component										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
گسترش شهر، پیرانشهر از محیط طبیعی به محیطی مصنوعی تبدیل کرده است	.748	.164	.140	.266	-.154	.076	-.087	-.299	-.057	.102	.160
پارک‌های شهری جایگزین فضای سبز طبیعی و بومی شده است	.735	.102	.099	-.246	-.242	.106	.044	-.335	.132	.097	.105
پیرانشهر قبل از گسترش کالبدی دارای چشمه‌های آب گوارای بسیاری بود	.669	.061	.033	-.166	-.242	-.311	-.127	-.048	.016	-.104	-.099
تنوع پوشش گیاهی و جانوری غنی برخوردار بود از شهر پیرانشهر قبل از تأسیس بازارچه مرزی	.656	-.294	-.165	.160	.050	-.297	.196	-.241	.206	.120	-.172
گسترش شهر با از بین بردن فضاهای پیرامونی که محلی برای گذران اوقات فراغت ساکنین شهری بوده‌اند، تخریب بیشتر در نواحی فرادست‌تر را فراهم آورده است	.630	.262	.151	-.269	-.115	.001	-.193	.051	.073	-.156	.122
گسترش شهر سبب کاهش روابط خویشاوندی شده است	.608	-.066	-.003	-.600	.217	.196	-.187	.092	-.216	.123	-.075
افزایش تعداد پارک‌های شهری سبب افزایش مصرف آب در آبیاری آنها شده است	.557	.151	.311	-.387	-.203	-.065	.068	-.212	.275	.092	.064
بی‌توجهی مدیریت شهری به پیامدهای محیط‌زیستی ساخت و سازها و گسترش شهر عامل مشکلات محیط زیستی در شهر است	.542	.001	-.169	-.002	.362	-.504	-.114	.094	-.238	-.160	.039
گسترش ساخت و سازها در کاهش پوشش گیاهی و فضای سبز بومی موثر بوده است	.536	.241	-.261	.176	-.245	.235	-.302	.183	.172	.133	-.220
افزایش قیمت زمین شهری سبب جدایگزینی محلات (مرفه و فقیر نشین) شده است	.512	.292	-.038	.483	-.003	.194	.028	-.121	-.080	-.027	-.185
تخریب اراضی و پوشش گیاهی شهر، سیل‌خیزی در شهر و اطراف آن را افزایش داده است	.035	.662	-.154	.062	.356	.097	.312	.113	.201	.098	.225
شهر پیرانشهر طی دهه‌های اخیر گسترش کالبدی قابل توجهی داشته است	.116	-.634	-.344	.453	.009	.000	-.322	-.067	.068	-.123	.075
استقرار بازارچه مرزی در مرکز شهر باعث تمایل به مهاجرت به نواحی پیرامون شهر شده است	.415	-.617	.258	.009	.140	-.081	.020	.168	.113	-.267	.180
تأسیس بازارچه مرزی و گسترش ناشی از آن سبب افزایش قیمت زمین و مسکن در شهر شده است	.416	-.542	.290	-.041	.157	.474	-.025	.082	.055	.111	.010
گسترش شهر و آسفالت کردن سطوح شهری باعث آلودگی آب چشمه‌ها و برکه‌ها شده است	.386	.523	.364	.225	-.212	-.098	-.124	.052	-.001	-.365	.174
آب آشامیدنی پیرانشهر بعد از گسترش شهر از کیفیت مناسبی نسبت به قبل برخوردار نیست	.400	.457	.257	.002	.214	.225	-.022	-.152	-.147	-.317	-.081
گسترش شهر، ازدحام و آلودگی صوتی ناشی از استفاده از اتوموبیل سبب مهاجرت پرندگان از شهر شده است	.433	-.311	-.572	.065	.002	.199	.282	-.287	.218	-.044	-.054
افزایش ساخت و ساز در پیرامون شهر سبب تغییر در کاربری اراضی گردیده است	.369	-.144	-.559	.088	-.282	.091	-.332	.292	.282	-.178	.085
گسترش شهر با تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی در افزایش قیمت محصولات مصرفی موثر بوده است	.223	-.380	.550	.101	-.090	-.393	.049	.232	-.049	.184	-.174

گسترش شهر و افزایش مساحت‌ها سبب اتکای بیشتر به اتوموبیل و به تبع آن افزایش ترافیک و آلودگی هوای شهر شده است	.340	.232	-484	-.101	-.196	.214	.440	.280	-.008	.117	.142
مدیریت شهری ایجاد فضاهای مصنوع را بر حفظ فضاهای طبیعی شهر ترجیح می‌دهد	.422	.184	-475	.200	.358	-.346	-.067	.142	-.072	.173	-.022
گسترش شهر سبب کاهش روابط و تعاملات اجتماعی شده است	.572	-.184	-.054	-.591	.097	.118	-.040	.326	-.109	.241	-.064
عدم توجه به بازسازی و بهسازی بافت قدیم شهری (توسعه درون‌زا) در گسترش شهر به سمت شرق موثر بوده است	.243	.208	.106	.491	-.021	.269	-.359	.019	-.393	.358	-.121
گسترش شهر به سمت اراضی پیرامونی در شرق سبب تغییراتی در توپوگرافی آن شده است	-.043	.422	.162	.116	.624	.162	.018	.014	.304	.124	-.144
مهاجرت جمعیت ناشی از تأسیس بازارچه مرزی در گسترش شهر موثر بوده است	.265	-.188	.326	.154	.516	.315	-.246	.098	.322	-.068	.021
ایجاد فضاهای مصنوع بیشتر از حفظ محیط‌های طبیعی می‌تواند فعالیت و عملکرد شهرداری را نشان دهد	.521	.186	-.115	-.007	.402	-.593	.057	-.022	.023	-.001	-.099
گسترش شهر به سمت پیرامون ناشی از تمایل شهروندان به فضاهای مسکونی بیشتر است	.349	-.300	.103	.117	.312	.300	.439	.067	-.118	-.338	-.246
تأسیس پارک‌های شهری سبب افزایش گونه‌ها و گیاهان غیر بومی شده است	.350	-.193	.359	.350	-.334	-.120	.366	.023	.055	.199	-.242
گسترش شهر بر افزایش تولید زباله، مشکلات جمع‌آوری و آلودگی‌های محیط‌زیستی شهر افزوده است	.347	.194	-.073	.064	-.324	.142	.284	.384	-.229	-.292	-.224
گسترش شهر به سمت پیرامون ناشی از تمایا شهروندان به زندگی تک خانواری است	.413	-.307	-.186	.021	.176	.161	.131	-.305	-.510	.020	.382
گسترش شهر و افزایش سطوح آسفالت شده در آب گرفتگی معابر شهری موثر بوده است	.298	-.045	.303	.424	-.039	-.083	.209	.367	.054	.200	.550

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

گسترش کالبدی شهر پیرانشهر و میزان تغییر کاربری های اراضی آن

نقشه‌برداری دقیق از اراضی شهری و نظارت بر رشد شهری در حال حاضر به یک موضوع مهم در سطح جهان تبدیل شده است. در حال حاضر روش‌ها و تکنیک‌های مرسوم نقشه‌برداری، یا بسیار زمان بر هستند و یا هزینه فراوانی دارند از این رو استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات گسترده‌ی شهری می‌تواند به عنوان جایگزین این روش‌ها به کار رود. در پژوهش حاضر، از تصاویر ماهواره‌ای لندست منطقه مورد مطالعه در دو دوره ۱۵ ساله یعنی از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۰ و سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ استفاده شده و با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده به طبقه‌بندی کاربری اراضی پرداخته شده و سپس با استفاده از مدل کراس تب، میزان تغییرات انواع کاربری‌ها به کاربری اراضی ساخته شده مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و برای پیش‌بینی روند تغییرات و بررسی تغییرات احتمالی کاربری اراضی برای افق زمانی سال ۱۴۰۵، از روش زنجیره‌های مارکوف استفاده شده است. تصاویر ماهواره‌ای لندست منطقه مورد مطالعه در شکل (۴) نشان داده شده است.



شکل (۴). تصویر ماهواره‌ای شهر پیرانشهر در سال ۱۳۶۵، ۱۳۸۰ و ۱۳۹۵

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

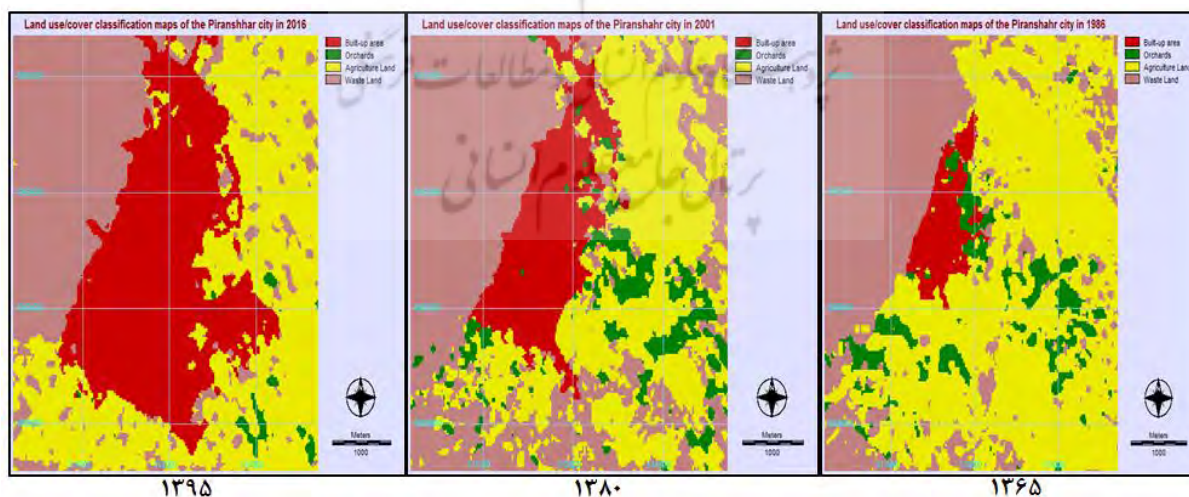
طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر ماهواره‌ای و تهیه نقشه کاربری اراضی

به جداسازی مجموعه‌های طیفی مشابه و تقسیم‌بندی طبقاتی آن‌ها که دارای رفتار طیفی یکسانی باشند، طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای گفته می‌شود؛ به عبارت دیگر طبقه‌بندی پیکسل‌های تشکیل‌دهنده تصاویر، اختصاص دادن یا معرفی کردن هر یک از پیکسل‌ها به کلاس یا پدیده خاص را طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای می‌گویند. در عمل طبقه‌بندی، هر کدام از درجه روشنایی‌ها به کلاس‌های پوشش اراضی، زمین‌شناسی، کاربری اراضی و دیگر عوارض سطح زمین منتسب می‌شود (علوی پناه، ۱۳۹۲). شکل شماره ۶ مربوط به تصویر ماهواره‌ای طبقه‌بندی شده شهر پیرانشهر در سال ۱۳۶۵ است که در آن میزان کاربری و پوشش اراضی بر حسب هکتار مشخص شده است. در تصویر مذکور میزان اراضی ساخته شده شهری (۱۴۴ هکتار)، باغات (۱۹۸/۲۷ هکتار)، اراضی کشاورزی (۱۵۸۷/۵۱ هکتار) و اراضی بایر (۱۰۴۸/۱۴ هکتار) می‌باشند. همچنین در سال ۱۳۸۰ میزان اراضی ساخته شده شهری (۴۲۵/۷۹ هکتار)، باغات (۲۰۴/۱۲ هکتار)، اراضی کشاورزی (۱۰۲۶/۴۵ هکتار) و اراضی بایر (۱۳۲۱/۵۶ هکتار) می‌باشند. همانطور که مشاهده می‌شود میزان ۲۸۱/۷۹ هکتار اراضی ساخته شده نسبت به سال ۱۳۶۵ افزایش یافته است که ناشی از تغییر کاربری اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده بوده است. در سال ۱۳۹۵ مذکور میزان اراضی ساخته شده شهری (۹۵۸/۷۷ هکتار)، باغات (۲۷/۹۹ هکتار)، اراضی کشاورزی (۱۱۱۹/۷۸ هکتار) و اراضی بایر (۸۷۱/۳۸ هکتار) می‌باشند جدول (۴). با توجه به این شکل مشخص می‌شود که میزان اراضی ساخته شده شهری بیش از دو برابر نسبت به سال ۱۳۸۰ داشته است که این افزایش ناشی از تغییر کاربری سایر اراضی (کشاورزی، باغات و بایر)، به اراضی ساخته شده شهری است شکل (۵).

جدول (۵). کاربری و پوشش اراضی و تغییرات آن در سال‌های مورد مطالعه بر اساس مدل کراس تب

کاربری و پوشش اراضی	۱۳۶۵ هکتار	۱۳۸۰ هکتار	۱۳۹۵ هکتار
اراضی ساخته شده شهری	۱۴۴	۴۲۵/۷۹	۹۵۸/۷۷
باغات	۱۹۸/۲۷	۲۰۴/۱۲	۲۷/۹۹
اراضی کشاورزی	۱۵۸۷/۵۱	۱۰۲۶/۴۵	۱۱۱۹/۷۸
اراضی بایر	۱۰۴۸/۱۴	۱۳۲۱/۵۶	۸۷۱/۳۸

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵



شکل (۵). نقشه تغییرات کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۸۰ و ۱۳۹۵ بر اساس مدل کراس تب

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵

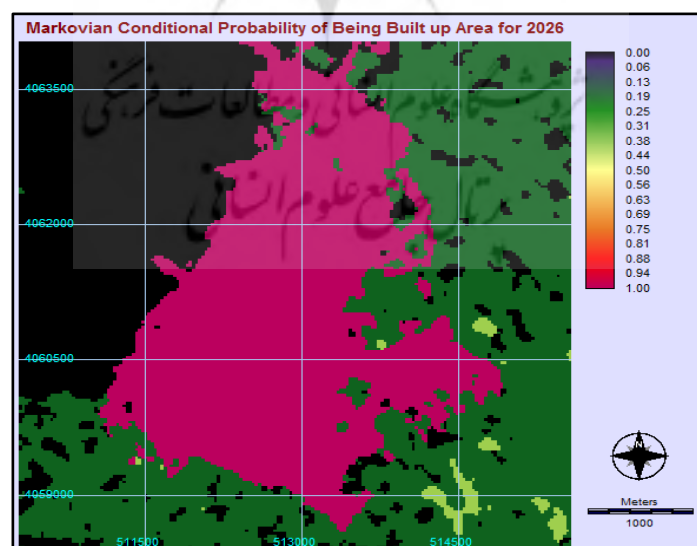
پیش‌بینی روند گسترش شهر و تغییرات کاربری اراضی

روش‌های مختلفی برای پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی و پوشش اراضی وجود دارد که در تحقیق حاضر برای پیش‌بینی تغییرات احتمالی کاربری اراضی برای افق زمانی سال ۱۴۰۵ از روش زنجیره‌های مارکوف^۱ استفاده شده است. با توجه به این که روش زنجیره‌های مارکوف یک روش ریاضی و احتمالاتی می‌باشد تا حدود زیادی روند تغییرات که در این تحقیق در سه دوره متوالی به آن پرداخته شده است به پیش‌بینی تغییرات برای مقاطع زمانی بعد می‌توان پرداخت. زنجیره‌های مارکوف کاربردهای گسترده‌ای در مدل کردن تغییرات کاربری و پوشش اراضی برای مناطق شهری و غیرشهری داشته‌اند. در این مدل همواره از دو نقشه رستری استفاده می‌شود که ورودی‌های مدل نامیده می‌شود جدول (۵). علاوه بر این دو نقشه، فاصله زمانی بین دو تصویر و فاصله زمانی پیش‌بینی نیز در مدل در نظر گرفته می‌شود. خروجی مدل نیز شامل احتمالات تبدیل وضعیت، ماتریس مساحت‌های تبدیل شده هر کلاس و در نهایت تصاویر احتمالی شرطی برای تبدیل کاربری‌های مختلف است (علی‌محمدی و همکاران، ۱۳۸۸). نقشه شماره ده پیش‌بینی احتمال تغییر کاربری‌ها به اراضی ساخته شده تا سال ۱۴۰۵ بر اساس مدل زنجیره‌های مارکوف که بر اساس این پیش‌بینی میزان تغییر کاربری اراضی ساخته شده شهری به سایر کاربری‌ها (کشاورزی، باغات و بایر)، صفر می‌باشد یعنی ۱۰۰ درصد محدوده شهر فعلی تا سال ۱۴۰۵ شهر باقی خواهد ماند، ولی ۴۰/۳۸ درصد یعنی از اراضی باغات و ۱۸/۹۳ درصد هکتار از اراضی کشاورزی احتمال تغییر کاربری دارند در شکل (۶). نشان داده شده است.

جدول (۶). احتمال تغییر کاربری اراضی تا سال ۱۴۰۵ بر اساس مدل زنجیره‌های مارکوف (درصد)

اراضی بایر	اراضی کشاورزی	باغات	اراضی ساخته شده (شهری)	کاربری و پوشش اراضی
۰	۰	۰	۱۰۰	اراضی ساخته شده (شهری)
۱/۴۵	۵۸/۱۶	۰	۴۰/۳۸	باغات
۴/۹۵	۷۳/۷۲	۲/۴	۱۸/۹۳	اراضی کشاورزی
۸۷/۱۴	۱۲/۸۶	۰	۰	اراضی بایر

منبع: نگارنده، ۱۳۹۵



شکل (۶). احتمال تغییر کاربری‌ها به اراضی ساخته شده تا سال ۱۴۰۵ بر اساس مدل زنجیره‌های مارکوف

نتیجه گیری

اکثر شهرهای ایران، در مراحل اولیه شکل گیری، با هدف استفاده از خاک های مرغوب به منظور زراعت، در میان اراضی مرغوب زراعی استقرار یافته اند و به مرور زمان همراه با گسترش روستاها و تبدیل آن ها به شهر و سپس توسعه شهرها، اراضی مرغوب زیر پیکر شهرها مدفون شده و فعالیت های زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است. از دیدگاه محیط زیستی اراضی شهری و باغات شهری مانعی بر سر راه فرسایش خاک محسوب می شوند. یکی از کارکردهای مهم اکولوژیک اراضی کشاورزی شهرها، کاهش میزان آب های هرز و کنترل سیلاب هاست. با جذب آب های سطحی و بهبود زهکشی، زمینه تغذیه بهتر منابع آب زیرزمینی فراهم می شود. ایجاد ساختمان، جاده، پل، راه آهن و... که جایگزین فضاهای سبز شهری می شوند باعث گرمتر شدن محیط شهری شده و شرایط محیط زیستی را برای ساکنان شهرها دشوار می سازد. مسلماً کیفیت محیط زیست به عنوان بستر اصلی زیست جوامع انسانی، شرط اصلی در استمرار بقاء در نسل حاضر و آتی به شمار رفته و تخریب یا فرسایش آن به مثابه تهدید حیات اجتماعی شهر یا هر واحد زیستی دیگر خواهد بود و تبعاً پیامدهای آن نه در مقیاس نقطه بلکه در مقیاس منطقه ای متبلور می شود؛ بنابراین الگوهای توسعه شهری سازگار با محیط زیست مثل توسعه سنت گرای جدید، بوم شهر، شهر محدود یا مهار شهری، شهر فشرده، باید در دستور کار برنامه ریزان قرار گیرد و پایداری و انطباق هر چه بیشتر شهر با محیط زیست شهر و پیرامون آن در دستور کار قرار گیرد.

طبق نتایج حاصله مهمترین تحولات کاربری اراضی ناحیه شهری پیرانشهر را می توان کاهش اراضی کشاورزی و باغی و ساخت و سازهای مسکونی بر روی آنها دانست. عواملی چون رشد طبیعی جمعیت به همراه مهاجرت و تبدیل شدن شهر پیرانشهر به شهری تجاری - خدماتی و نظامی، چنین رشد شتابانی را به این شهر داده است که خود عاملی در جهت گسترش کالبدی سریع شهر بوده است. این شهر به جهت برخورداری از تزايد جمعیت و نیز تأثیرات متقابل فضایی و روابط عملکردی، همواره دگرگونی ها و تغییرات عمده ای را بر نواحی پیرامونی خود تحمیل کرده است که تخریب زمین های زراعی، نابودی فضاهای سبز و بالاخص تغییر کاربری اراضی حومه و نیز روستاهای حوزه نفوذ از جمله آن هاست.

منابع

- احدنژاد روشنی، محسن، زلفی، علی و شکرپور دیزج، حسین (۱۳۹۰)، ارزیابی و پیشبینی گسترش فیزیکی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی شهر اردبیل)، آمایش محیط، دوره ۴، شماره ۱۵، صص ۱۰۷-۱۲۴.
- پوراحمد، احمد، حاتمی‌نژاد، حسین، زیاری، کرامت‌اله، فرجی سبکیار، حسنعلی و ابوذر وفایی (۱۳۹۵)، تحلیل الگوی توسعه‌ی کالبدی - فضایی شهری از منظر توسعه‌ی پایدار (مطالعه‌ی موردی: شهر کاشان)، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، دوره ۷، شماره ۲۶ صص ۱-۲۲.
- سیف الدینی، فرانک (۱۳۷۸)، فرهنگ شهری و منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه شیراز.
- حسینی، مهدی، برقچی، معصومه، باقرزاده، فهیمه و قدیر صیامی (۱۳۹۴)، ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی گسترش بی‌رویه شهرها (مطالعه موردی، پروژه مسکن مهر، شهر طرقله)، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۵، شماره ۱۸، صص ۴۳-۵۸.
- حاتمی‌نژاد، حسین و عبدالله شیخی (۱۳۹۲)، شیوه‌های مداخله در بافت‌های فرسوده شهری، شهر پیرانشهر، پنجمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، اردیبهشت ۱۳۹۲، مشهد.
- حسینی، هادی و حسینی، معصومه (۱۳۹۴)، تحلیل عوامل مؤثر بر ایجاد پراکنده‌رویی در مناطق شهری ایران، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره نوزدهم، شماره ۴، صص ۳۳-۶۵.
- حاتمی‌نژاد، حسین، قربانی، رامین و فرهادی، ابراهیم (۱۳۹۸)، بررسی روند توسعه فیزیکی کلانشهر کرمانشاه و ارائه الگوی بهینه جهت رشد، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۹، شماره ۳۱، صص ۹۱-۱۱۱.
- چراغی، علیرضا و برهانی، فائزه (۱۳۹۵)، ارزیابی محیط‌زیستی و توسعه‌ی پایدار چهار روش روسازی در ایران به کمک چهار روش تحلیل چندمعیاره، مجله مطالعات علوم محیط زیست، دوره ۱، شماره ۲، صص ۵۱-۶۲.
- خزاعی‌نژاد، فروغ، سلیمانی‌مهرنجانی، محمد، تولایی، سیمین، رفیعیان، مجتبی و زنگنه، احمد (۱۳۹۵)، زیست‌پذیری شهری: مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها، فصلنامه پژوهش‌های برنامه‌ریزی شهری، دوره ۴، شماره ۱، صص ۲۷-۵۰.
- قنبری، ابوالفضل، عیسی زاده، وحید و علی بیگی بنی، زهرا (۱۴۰۱)، تحلیل عدالت فضایی در برخورداری از تسهیلات شهری با استفاده از مدل‌های کمی، فضایی و خودهمبستگی موران (منطقه مورد مطالعه: اصفهان)، فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳(۵۰)، صص ۲۴۰-۲۵۴.
- قنبری، ابوالفضل و عیسی زاده، وحید (۱۴۰۰)، مدل سازی تراکم غلظت آلاینده ازن و اکسید نیتروژن در جی‌آی‌اس و مقایسه این غلظت آلاینده‌ها با پروداکت سنتینل - ۵ در سامانه گوگل ارث انجین - منطقه مورد مطالعه، شهر تهران. فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۳۰(۱۱۸)، صص ۲۴۷-۲۶۱.
- عمادالدین، سمیه، آریان‌کیا، مصطفی و بنفشه باددست (۱۳۹۸)، تحلیل و رتبه‌بندی سطوح مناطق شهری بر اساس مؤلفه‌ها و شاخص‌های ناپایداری محیط زیست شهری با استفاده از مدل تلفیقی saw و آنتروپی شانون (مطالعه موردی: شهرستان‌های استان البرز)، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال نهم، شماره مسلسل ۳۲، صص ۲۴۹-۲۶۲.
- عیسی زاده، اسماعیل، پریزادی، طاهر و عیسی زاده، وحید (۱۴۰۱)، توانمندسازی محلات دارای فقر شهری (مطالعه موردی: محله‌ی اسماعیل‌آباد، منطقه ۱۹ شهرداری تهران)، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۲۶(۸۱)، صص ۱۷۱-۱۵۱.

- عطارچی، سارا، پوررحیمی، مجتبی، و عیسی زاده، وحید (۱۳۹۹)، مقایسه عملکرد شاخص‌های طیفی با طبقه‌بندی شیء‌گرا در استخراج مناطق ساخته‌شده در مناطق شهری (مطالعه موردی: شهر تهران و شهر گرگان)، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۸(۱)، صص ۲۳-۴۳.
- عیسی زاده، وحید، قنبری، ابوالفضل و ولیزاده، خلیل (۱۴۰۰)، ارزیابی شاخص‌های طیفی و استخراج عوارض ساخته شده و ساخته نشده شهری و مقایسه آن با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ و ۸ مطالعه موردی: شهر تهران، مجله آمایش جغرافیایی فضا ۱۱(۴۲)، صص ۲۳-۳۹.
- عبدالهی، علی اصغر، خبازی، مصطفی و درانی، زهرا (۱۳۹۸)، مدل سازی و پیش بینی تغییرات کاربری اراضی شهر لاهیجان با رویکرد توسعه پایدار، فصلنامه شهر پایدار، دوره ۲، شماره ۴، صص. ۳-۱۷.
- عیسی زاده، وحید، اسحاقی، جواد (۱۴۰۲)، پیامدهای زیست محیطی، سیاسی و امنیتی خشک شدن دریاچه ارومیه با استفاده از سنجش از راه دور بر پادگان‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران در حوضه دریاچه ارومیه. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۱۴(۴)، ۷-۲۵.
- جعفری‌اسدآبادی، حمزه؛ ساسان‌پور، فرزانه و تولایی، سیمین (۱۳۹۴)، سنجش و ارزیابی زیست‌پذیری شهری در مناطق بیست و دوگانه کلانشهر تهران، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۵، شماره ۱۸، صص ۲۷-۴۲.
- فرشچین، امیررضا، رفیعیان، مجتبی و رمضانی، راضیه (۱۳۹۸)، باز توسعه مراکز شهری در چارچوب رویکرد توسعه میان‌افزای مسکونی؛ نمونه موردی: محله بازار تجریش، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۹، شماره ۳۱، صص ۱۳-۳۸.
- نادری، کاوه؛ امانپور، سعید و فربرز منصوری میانرود (۱۳۹۱)، ارزیابی توسعه فیزیکی شهر اهواز با تأکید بر پایداری در مسائل محیط‌زیستی، اولین همایش ملی جغرافیا، مخاطرات محیطی و توسعه پایدار.

- Prizadi, T., & Salehi, A. (2017). **Spatial Analysis of Factors Affecting the Instability of Urban Development Model: A Case Study of Baneh**. *Geography Planning of Space Quarterly Journal*, 7(26), 101-114.
- Qasimi A., Isazade V., Kaplan G., Nadry Z. (2023). **Spatiotemporal and multi-sensor analysis of surface temperature, NDVI, and precipitation using google earth engine cloud computing platform**. *Russian Journal of Earth Sciences*. (6), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.2205/2022ES000812>.
- Qasimi, A. B., Isazade, V., Enayat, E., Nadry, Z., & Majidi, A. H. (2023). **Landslide susceptibility mapping in Badakhshan province, Afghanistan: A comparative study of machine learning algorithms**. *Geocarto International*, 38(1), 2248082. <https://doi.org/10.1080/10106049.2023.2248082>.
- Isazade, V., Qasimi, A. B., Seraj, K., & Isazade, E. (2022). **SPATIAL MODELING OF AIR POLLUTANT CONCENTRATIONS USING GWR AND ANFIS MODELS IN TEHRAN CITY**. *Environmental Contaminants Reviews (ECR)*, 5(2), 78-84.
- Isazade, V., Qasimi, A. B., & Isazade, E. (2022). **Environmental dust effect phenomenon on the sustainability of urban areas using remote sensing data in GEE**. *Safety in Extreme Environments*, 1-9.

- Isazadea, V., Qasimib, A. B., & Kaplanc, G. (2021). **Investigation Of The Effects Of Salt Dust Caused By Drying Of Urmia Lake On The Sustainability Of Urban Environments.** *Journal Clean WAS (JCleanWAS)*, 5(2), 78-84.
- Isazade, Vahid, Ishaghi, Javad (1402), **The environmental, political and security consequences of the drying up of Lake Urmia using remote sensing on the barracks of the Islamic Republic of Iran Army in Lake Urmia. Application of geographic information system and remote sensing in planning**, 14(4), 7-25.
- Iszadeh, Ismail, Prizadi, Taher, Iszadeh, Vahid. (2023). **Empowerment of neighborhoods with urban poverty (case study: Ismail Abad neighborhood, District 19 of Tehran Municipality).** *Scientific Journal of Geography and Planning*, 26(81), 171-151. <https://doi.10.22034/gp.2022.48146.2896>.
- Isazadeh, Vahid, Ghanbari, Abolfazl, Valizadeh, Khalil. (2022). **Evaluation of spectral indices and extraction of built and unbuilt urban features and comparing it with the temperature of the earth's surface using Landsat 7 and 8 satellite images, case study: Tehran.** *Journal of Geographical Survey of Space*, 11(42), 23-39. <https://doi.10.30488/gps.2021.243118.3283>.
- McCallum, C., Rooksby, J., & Gray, C. M. (2018). **Evaluating the impact of physical activity apps and wearables: interdisciplinary review.** *JMIR mHealth and uHealth*, 6(3), e9054.
- Rimmel, O., May, D., Goergen, C., Poeppel, A., & Mitschang, P. (2019). **Development and validation of recycled carbon fiber-based binder tapes for automated tape laying processes.** *Journal of Composite Materials*, 53(23), 3257-3268.
- Sutcliffe, Laura Francesca Rose; Maier, Anja Martina; Moultrie, James; Clarkson, P. John (2009). **Proceedings of ICED 09**, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 7, Design for X / Design to X, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.
- Jabareen, Y., (2006), **Sustainable Urban Forms Their Typologies, Models, and Concepts**, *Journal of Planning Education and Research*, pp.38-52.
- Tsai, Y. (2005). Quantifying urban form: compactness versus sprawl. *Urban Studies*, (42): 141-161
- Li. Lin, Sato. Yohei, Zhu. Haihong (2002). **Simulating Spatial Urban Expansion based on a physical process, available:** www. Sciensedirect. Com.
- Eving, R., (1997). **Is los Angeles-style Sprawl Desirable?** *Journal of the American planning Association*, Vol. 63, No 1, pp. 107-127.
- Pope, J, (2004). **Conceptualizing sustainability assessment**, *Environmental Impact Assessment Review*, 24, pp. 595-616.