University of Sistan and Baluchestan

Geography and Development

Print ISSN: 1735 - 0735 Online ISSN: 2676-7791

Homepage: https://gdij.usb.ac.ir

An Investigation of Environmental Factors and Spatial Population Patterns Affecting the Villages of Shiraz County

Babak Ejtemaei

Assistant Professor of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

E-mail: Eejtemaei@pnu.ac.ir

How to Cite: Ejtemaei, B. (2026). An Investigation of Environmental Factors and Spatial Population Patterns Affecting the Villages of Shiraz County. *Geography and Development*, 24 (82), 211-232.

DOI: http://dx.doi.org/10.22111/GDIJ.2025.49879.3680

Received:
21 September 2024
Received in revised form:
3 May 2025
Accepted:
15 May 2025
Published online:
8 March 2026

Keywords:
Spatial pattern,
Villages,
Clustering,
Shiraz county.

ABSTRACT

Analyzing spatial population patterns in relation to environmental factors plays a crucial role in understanding the dynamics of rural development. This study aims to investigate the environmental and spatial factors affecting the population patterns of rural areas in Shiraz County. To achieve this goal, various datasets were used, including village population, elevation, slope, aspect, precipitation, temperature, and distance from faults and rivers. Spatial data were processed using Geographic Information Systems (GIS), and multiple environmental and spatial layers were generated. Subsequently, spatial statistical techniques such as Moran's I, Getis-Ord Gi*, hot and cold spot clustering, and nearest neighbor analysis were applied to evaluate population distribution patterns.

The findings indicate that the spatial distribution of the rural population in Shiraz County is clustered and deviates significantly from a random distribution. It was also found that elevation, slope, and flat plains-alongside climatic factors such as temperature and precipitation-have a significant influence on shaping these patterns. Furthermore, the presence of meaningful clusters in specific areas reveals an unequal distribution of infrastructure and services, leading to population concentration in well-equipped zones and depopulation in less-developed areas. These results can provide a solid foundation for spatial planning and sustainable rural development in Shiraz County.

© the Author(s). **Publisher:** University of Sistan and Baluchestan

1. Introduction

Actions that influence the location and establishment of economic and social activities are organized through spatial planning. Spatial planning aims to impact spatial development broadly, particularly the evident contradictions in public policies that lead to instability. Shiraz County, as one of the significant areas in Fars Province, has witnessed various demographic and spatial changes in its villages over recent decades. Environmental and spatial factors such as topography, access to water resources, proximity to urban infrastructure, and land use changes significantly influence the demographic patterns of these villages. Recent trends, including the increase in villa and garden city constructions by urban residents alongside environmental issues such as declining water resources, have led to substantial changes in settlement patterns and population growth in the villages of this county. Given the uneven distribution of rural population in Shiraz County, spatial analysis can help identify patterns of population clustering or dispersion, highlighting areas that require further development or attention.

2. Materials and Methods

This study examines the environmental and spatial factors affecting the demographic patterns of villages in Shiraz County using various datasets, including village populations, elevation, slope, geographical orientation, rainfall, temperature, and distances from faults and rivers. Initially, spatial data were processed using Geographic Information Systems (GIS) to produce various environmental and spatial layers. Then, spatial statistical techniques, including the Moran Index, General G Index, Mean Nearest Neighbor, and distance-based spatial autocorrelation, were applied to analyze the data. To investigate the local relationships between environmental factors and population more precisely, the Geographically Weighted Regression (GWR) method was used, allowing for the local analysis of the impact of factors such as elevation, slope, rainfall, and distance from faults on village populations. The results of these analyses assisted in identifying specific patterns of population dispersion and clarified the role of environmental and spatial factors in shaping these patterns.

3. Results and Discussion

The majority of the rural population in Shiraz is located within an elevation range of 1500 to 1700 meters, accounting for about 51% of the rural population. Additionally, 64% of the rural population resides on slopes of 0 to 2 degrees, which encompasses the plains of Shiraz, while 26% live on slopes of 2 to 7 degrees and the remaining 10% on slopes above 7 degrees. Approximately 20% of the rural population is located in the northern direction, 30% in the eastern direction, 34% in the southern direction, and 16% in the western direction. The negative slope indicates that for each degree increase in average temperature, the rural population decreases by an average of 279 people. A small regression line slope (9.43) indicates a weak relationship between average rainfall and rural population. This implies that rainfall has little impact on the rural population in these areas, and other factors, such as infrastructure, economic resources, and geography, are more influential in determining population. About 8% of villages are located within fault zones, predominantly in the eastern part of Shiraz County. Additionally, 22% of the villages are near flowing water, especially in the eastern part of the Kohmare region, where the establishment of garden cities and villas has significantly increased due to the presence of water resources. The value of 0.690907 in the Mean Nearest Neighbor Index indicates that the nearest neighbor ratio is less than 1, suggesting that villages tend to cluster. The Moran Index value of 0.236070 shows that the spatial data of villages in Shiraz County tend to cluster, although this clustering is relatively moderate. The observed G value is about 2.56 standard deviations above the random mean, and the z-score of approximately 2.56 indicates significant clustering at the 95% to 99% level, suggesting that these clusters are not random. Spatial autocorrelation is very strong at close distances, indicating highly significant and observable clustering. Points highlighted in red with a z-score above 2.58 represent statistically significant spatial clustering. As distance increases, the z-score decreases to about 10 at 30,000 meters, reflecting a reduction in spatial clustering strength with increasing distance.

4. Conclusion

The results indicate that the villages of Shiraz County exhibit specific geographical and spatial patterns influenced by multiple factors. The majority of the population is concentrated in mid-elevation areas and low slopes, while rainfall has minimal impact on population distribution, with factors such as infrastructure and economic resources playing a more significant role. Furthermore, the presence of significant spatial clusters in these areas, particularly near faults and water resources, indicates a tendency for villages to cluster and form garden cities. The analysis of spatial autocorrelation reveals that clustering of villages is highly significant at close distances, but this pattern diminishes with increasing distance. These findings could inform rural development policies and planning strategies.

Keywords: Spatial pattern, Villages, Clustering, Shiraz county.

5. References

Ahmadi Meybodi, A., Ahmadian, A., & Jafari, M. (2022). Spatial analysis of the performance of rural administrations in the development of the rural economy in the central district of Mashhad County. Geography and Regional Development, 20(1), 155-186.

https://doi.org/10.22067/JGRD.2022.74314.1099 HTTPS://JGRD.UM.AC.IR/ARTICLE_42842.HTML

Ambe, B., IMOKE, M. M. J., & OBA, D. D. (2018). Determinants of Rural Settlement Patterns and Impacts on the Environment of Some Settlements of Cross River State, Nigeria. Journal of Environmental and Tourism Education. [Online] , 1(1), 1-15.

https://www.researchgate.net/publication/334785377

Chen, S., Mehmood, M. S., Liu, S., & Gao, Y. (2022). Spatial pattern and influencing factors of rural settlements in Qinba Mountains, Shaanxi Province, China. Sustainability, 14(16), 10095.

https://www.mdpi.com/2071-1050/14/16/10095

Ejtemaei, B., Shakoor, A., & Shojaeifard, A. (2022). Spatial analysis of rural settlements in relation to natural factors (Case study: Firuzabad County). Rural Development Strategies, 9(4), 491-504.

https://rdsj.torbath.ac.ir/article_158630.html

Faraji Sabokbar, H. (2014). Modeling spatial trends of rural population based on the spatial moving average. Rural Research, 5(1), 137-158.

https://jrur.ut.ac.ir/article_51451.html

Gao, C., Wu, Y., Bian, C., & Gao, X. (2023). Spatial characteristics and influencing factors of Chinese traditional villages in eight provinces the Yellow River flows through. River Research and Applications, 39(7), 1255-1269.

https://doi.org/10.1002/rra.3880

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/rra.3880

Jia, A., Liang, X., Wen, X., Yun, X., Ren, L., & Yun, Y. (2023). GIS-based analysis of the spatial distribution and influencing factors of traditional villages in Hebei Province, China. Sustainability, 15(11), 9089.

https://doi.org/10.3390/su15119089

https://www.mdpi.com/2071-1050/15/11/9089

Kong, X., Liu, D., Tian, Y., & Liu, Y. (2021). Multi-objective spatial reconstruction of rural settlements considering intervillage social connections. Journal of Rural Studies, 84, 254-264.

https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.02.028

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016718301281

Liu, Y., Zhang, X., Xu, M., Zhang, X., Shan, B., & Wang, A. (2022). Spatial patterns and driving factors of rural population loss under urban–rural integration development: a micro-scale study on the village level in a hilly region. Land, 11(1), 99.

https://doi.org/10.3390/land11010099

https://www.mdpi.com/2073-445X/11/1/99

Mainali, J., & Chang, H. (2021). Environmental and spatial factors affecting surface water quality in a Himalayan watershed, Central Nepal. Environmental and Sustainability Indicators, 9, 100096.

https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100096

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972720300805

Momeni, H., & Donyayee Daryan, M. (2023). Spatial analysis of rural population patterns in the sustainability of Shabestar residential environment. Planning and Development, 4(2), 33-49.
https://doi.org/10.22034/jpd.2024.2011854.1048
https://mag.iuc.ac.ir/article_711939.html

Rahmani, M. (2004). Analysis of the effects of natural environmental factors on the spatial distribution pattern of settlements and rural population in Amol County. Population, 49(12), 141-152.
https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/135768

Song, W., & Li, H. (2020). Spatial pattern evolution of rural settlements from 1961 to 2030 in Tongzhou District, China. Land Use Policy, 99, 105044.
https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105044
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837719321623

Wang, Y., Deng, Q., Yang, H., Liu, H., Yang, F., & Zhao, Y. (2024). Spatial-temporal differentiation and influencing factors of rural settlements in mountainous areas: an example of Liangshan Yi Autonomous Prefecture, Southwestern China. Journal of Mountain Science, 21(1), 218-235.
https://doi.org/10.1142/S021797921541009X
https://link.springer.com/article/10.1007/s11629-023-8191-6

Xu, J., Yang, M., Hou, C., Lu, Z., & Liu, D. (2021). Distribution of rural tourism development in geographical space: a case study of 323 traditional villages in Shaanxi, China. European Journal of Remote Sensing, 54(2): 318-333.
https://www.researchgate.net/publication/346144384

Xu, J., Zheng, L., Ma, R., & Tian, H. (2023). Correlation between distribution of rural settlements and topography in Plateau-Mountain area: a study of Yunnan Province, China. Sustainability, 15(4), 3458.
https://doi.org/10.3390/su15043458
https://www.mdpi.com/2071-1050/15/4/3458

Yang, Y., Bao, W., & Liu, Y. (2020). Coupling coordination analysis of rural production-living- ecological space in the Beijing-Tianjin-Hebei region. Ecological Indicators, 117, 106512.
https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106512
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X20304490

Zhang, H., Zhang, S., & Liu, Z. (2020). Evolution and influencing factors of China's rural population distribution patterns since 1990. PLoS One, 15(5), e0233637.
https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0233637

Zhang, X., Li, J., & Xu, J. (2024). Micro-Scale Analysis and Optimization of Rural Settlement Spatial Patterns: A Case Study of Huanglong Town, Dayu County. Land, 13(7), 966.
https://doi.org/10.3390/land13070966
https://www.mdpi.com/2073-445X/13/7/966

Zheng, W., Cao, W., Li, G., Zhu, S., & Zhang, X. (2023). Spatial pattern characteristics and factors for the present status of rural settlements in the Lijiang River Basin based on ArcGIS. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(5), 4124
https://www.mdpi.com/1660-4601/20/5/4124

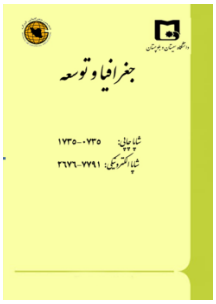
جغرافیا و توسعه
شاپا چاپی: ۰۷۳۵-۱۷۳۵ شاپا الکترونیکی: ۷۷۹۱-۲۶۷۶
https://gdij.usb.ac.ir
دانشگاه سیستان و بلوچستان

بررسی عوامل محیطی و الگوهای فضایی جمعیتی مؤثر بر روستاهای شهرستان شیراز

مقاله پژوهشی

دکتر بابک اجتماعی

جغرافیا و توسعه، شمارهٔ ۸۲، بهار ۱۴۰۵
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱
تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۵
صفحات: ۲۳۲-۲۱۱



واژه‌های کلیدی:
الگوی فضایی، روستاها، خوشه‌بندی، شهرستان شیراز.

چکیده

تحلیل الگوهای فضایی جمعیت در ارتباط با عوامل محیطی، نقش مهمی در درک پویایی‌های توسعهٔ روستایی دارد. پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل محیطی و فضایی مؤثر بر الگوهای جمعیتی روستاهای شهرستان شیراز انجام شده است. در این راستا، از مجموعه داده‌های گوناگون شامل؛ جمعیت روستاها، ارتفاع، شیب، جهت جغرافیایی، بارش، دما، فاصله از گسل‌ها و رودخانه‌ها بهره‌گیری‌شد. داده‌های مکانی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) پردازش و لایه‌های مختلف محیطی و فضایی تولید گردید. سپس به‌کمک تکنیک‌های تحلیل آماری فضایی از جمله شاخص موران، تحلیل خوشه‌ای G، خوشه‌بندی بالا و پایین و روش نزدیک‌ترین همسایه، الگوی پراکنش جمعیت مورد ارزیابی قرارگرفت.

یافته‌ها نشان‌می‌دهد که توزیع فضایی جمعیت روستایی شهرستان شیراز به‌صورت خوشه‌ای بوده و از یک الگوی تصادفی فاصله دارد. همچنین مشخص‌شد که ارتفاع، شیب و دشت‌های هموار در کنار برخی ویژگی‌های اقلیمی مانند دما و بارش نقش بسزایی در شکل‌گیری این الگوها دارند. از سوی دیگر، خوشه‌بندی معنادار در مناطق خاص نشان‌دهندهٔ توزیع نامتوازن زیرساخت‌ها و خدمات است که منجر به تمرکز جمعیت در نواحی دارای امکانات بهتر و کاهش جمعیت در مناطق کم‌برخوردار شده است. این نتایج می‌تواند مبنای مناسبی برای برنامه‌ریزی فضایی و توسعهٔ پایدار روستایی در شهرستان شیراز باشد.

مقدمه

تعاملات مختلف بین انسان و محیط، کارکردهای منطقه‌ای یا فضاهای عملکردی متفاوتی به‌همراه دارد؛ بنابراین، هماهنگی رابطهٔ انسان و زمین معیاری برای وضعیت سیستم انسان و زمین است و همچنین به وضعیت پیکربندی، پاسخ و انطباق فضاهای مختلف منطقه‌ای اشاره دارد. قلمرو روستایی اغلب چندمنظوره است. فضای روستایی می‌تواند برای اهدافی بیشتر از تولید کشاورزی به‌تنهایی مورد استفاده قرارگیرد زیرا مناظر روستایی دارای عملکردهای متنوعی مانند فعالیت‌های کشاورزی، عملکردهای بوم‌شناختی و فرهنگی هستند براساس سیستم منطقه‌ای رابطهٔ انسان و زمین، یک سیستم سرزمینی روستایی اغلب شامل سه کارکرد اساسی است؛ یعنی دارای عملکرد تولید، عملکرد زندگی و عملکرد اکولوژیکی می‌باشد *(Yang et al, 2020: 2)*. کشف الگوهای فضایی ما را به‌سوی شناخت عوامل مؤثر بر الگوها و تبیین پدیده‌ها رهنمون خواهدکرد. الگوهای فضایی پراکنش اشیای فضایی ممکن است ناشی از عواملی مانند: اقلیم، ارتفاع، توپوگرافی، منابع آب‌وخاک و دسترسی به راه‌ها، منابع معدنی و مانند آن باشد هرچند در توزیع جغرافیایی جمعیت ایران، عوامل طبیعی به‌عنوان مهمترین عامل شناخته می‌شوند اما شرایط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی نیز در آن نقش‌دارند *(فرجی سبکبار، ۱۳۹۳: ۱۴)*. اقداماتی که بر نحوهٔ مکان‌گزینی و استقرار فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی تأثیرمی‌گذارد و به‌وسیلهٔ برنامه‌ریزی فضایی نظم پیدا می‌کند. برنامه‌ریزی فضایی می‌کوشد تا بر توسعهٔ فضایی به‌معنای عام به‌ویژه بر تضادهای آشکار موجود در سیاست‌های عمومی که موجب ناپایداری می‌شود اثرگذار باشد *(اجتماعی و همکاران، ۱۴۰۱: ۴۹۲)*. روستا به‌عنوان یک فضای مهم برای فعالیت‌های انسانی، کارکردهای

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
ejtemaei@pnu.ac.ir

متعددی را دارامی‌باشد. استراتژی جدیدی که در زمینهٔ توسعهٔ روستایی مطرح است احیای این جوامع می‌باشد که با تحلیل فضایی می‌توان اطلاعات دقیقی را به‌دست آورد. روستا به‌عنوان یک فضای مهم برای فعالیت‌های انسانی، کارکردهای متعددی را دارا می‌باشد *(Xu, 2021: 220)*.

شهرستان شیراز به‌عنوان شهرستانی که مرکز استان در آن واقع‌شده، دارای تعدادی سکونتگاه روستایی است که توزیع و پراکندگی آن‌ها می‌تواند تأثیرات مهمی بر توسعهٔ منطقه‌ای، برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها، و خدمات اجتماعی داشته باشد. در سال‌های اخیر، رشد جمعیت، تغییرات اقلیمی، و تحولات اقتصادی بر پایداری و توسعهٔ سکونتگاه‌های روستایی تأثیرگذار بوده‌اند. شناسایی الگوهای پراکنش سکونتگاه‌ها و تحلیل تأثیر متغیرهایی نظیر: توپوگرافی، دسترسی به منابع آب، نزدیکی به مراکز شهری و سطح زیرساخت‌های ارتباطی می‌تواند به تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان منطقه‌ای در طراحی سیاست‌های بهینه برای توسعهٔ روستایی کمک کند. برعکس روستاهای دیگر استان فارس، بالای ۹۰ درصد از روستاهای شهرستان شیراز در دههٔ ۹۰ به این‌طرف با رشد جمعیت مواجه بوده‌اند. فقط روستاهای نوروزان، موردراز، ملهگاله، علی‌آباد خوشابلو، سهل‌آباد، جمال‌آباد، اسلام‌آباد، آب زنگی با رشد منفی جمعیت مواجه بوده‌اند. عواملی که باعث‌شده اکثر روستاها با رشد جمعیت مواجه باشند، طرح‌هایی مثل کشاورزی در باغداری که ساخت ویلاها و باغ‌شهرها بود و در ادامهٔ آن ساکنین شهر که از توان مالی خوبی برخوردار بودند برای ساخت ویلا و خانهٔ دوم خود به سمت روستاهایی کشیده شدند که از لحاظ آب‌وهوایی و وجود چشمه و آب جاری از شرایط مناسبی برخوردار بودند. این ساخت‌وسازها که توسط ساکنین شهر در روستاها انجام‌شد قیمت زمین را در روستاها به‌شدت بالا برد. این افزایش قیمت باعث شده است که ساکنان بومی روستاها که معمولاً از توان مالی کمتری برخوردارند، توانایی خرید یا حفظ زمین‌های خود را نداشته باشند. این موضوع به تخریب زندگی بومی روستاها و خروج ساکنان قدیمی منجرشد. توسعهٔ نامتناسب و بدون برنامهٔ ساخت ویلاها و باغ‌شهرها، آسیب‌های جدی به محیط‌زیست روستاها وارد کرده است. به‌ویژه منابع آبی روستاها از جمله آب‌های جاری و زیرزمینی تحت‌تأثیر قرارگرفته و کاهش کیفیت و کمیّت این منابع به مشکل تبدیل شده است. جمعیت بعضی از روستاهای دیگر نیز که در مسیر راه اصلی شیراز به سپیدان بودند مثل گویم و دوکوهک جهت ساخت ویلا و باغ شهری توسط ساکنین شهر به‌طور بی‌سابقه‌ای با رشد کاذب مواجه شدند. ورود ساکنان شهری و افزایش ساخت‌وسازها در مناطق روستایی ممکن است تغییرات فرهنگی و اجتماعی در جوامع روستایی به‌وجود آورد. ساکنان بومی ممکن است با تغییر در سبک زندگی، فرهنگ و اقتصاد محلی مواجه شوند که ممکن است با سبک زندگی جدید مهاجران شهری تضاد داشته باشد. شهرستان شیراز به‌عنوان یکی از مناطق مهم استان فارس، شاهد تغییرات جمعیتی و فضایی متعددی در روستاهای خود طی دهه‌های اخیر بوده است. عوامل محیطی و فضایی نظیر: توپوگرافی، دسترسی به منابع آب، نزدیکی به زیرساخت‌های شهری و تغییرات کاربری زمین بر الگوهای جمعیتی روستاها تأثیر بسزایی دارند. با توجه به روندهای اخیر، افزایش ساخت‌وسازهای ویلایی و باغ‌شهرها توسط ساکنان شهری، به‌همراه مسائل محیطی نظیر کاهش منابع آبی، به تغییرات عمده‌ای در الگوهای سکونت و رشد جمعیتی روستاهای این شهرستان منجر شده است؛ لذا با توجه به مباحث فوق به‌نظرمی‌رسد که جمعیت روستایی به‌صورت متعادل در شهرستان شیراز توزیع نشده است که با این عامل و از طریق تحلیل فضایی، می‌توان الگوهای تجمع یا پراکندگی جمعیت در روستاها را شناسایی‌کرد و مناطقی را که نیاز به توسعه یا توجه بیشتر دارند، مشخص‌نمود؛ لذا این مقاله در جستجوی یافتن پاسخ این سؤال است که؛ الگوهای فضایی توزیع جمعیت روستاهای شهرستان شیراز، چگونه تحت‌تأثیر عوامل محیطی و فضایی نظیر توپوگرافی، منابع آب و غیره شکل-گرفته‌اند؟

رحمانی (۱۳۸۳) در پژوهشی با عنوان: «تحلیل اثر عوامل محیط طبیعی در الگوی توزیع فضایی سکونتگاه‌ها و جمعیت روستایی شهرستان آمل»، به این نتیجه رسید که توزیع فضایی جمعیت روستایی به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر شرایط طبیعی مانند: اقلیم، منابع آب، ویژگی‌های توپوگرافی و کیفیت خاک قراردارد. این مطالعه نشان‌داد که نواحی دارای زمین‌های هموار و منابع آبی غنی، تراکم بیشتری از سکونتگاه‌های روستایی را به‌خود اختصاص‌داده‌اند و در مقابل، مناطق کوهستانی و دارای محدودیت‌های محیطی، پراکندگی کمتر و سکونتگاه‌های پراکنده‌تری دارند.

آمبه[1] و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی بر روی الگوهای استقرار روستایی در ایالت «کراس ریور نیجریه»، به این نتیجه رسیدند که الگوهای استقرار روستاها تحت‌تأثیر عوامل محیطی مانند: دسترسی به منابع آب، کیفیت خاک و ویژگی‌های توپوگرافی قراردارند. همچنین عوامل اجتماعی-اقتصادی همچون: فعالیت‌های کشاورزی، سیاست‌های توسعه‌ای و نیازهای معیشتی جمعیت، در تغییر و گسترش الگوهای سکونتگاهی نقش عمده‌ای ایفا کرده‌اند. این تغییرات اثرات قابل‌توجهی بر محیط‌زیست منطقه نیز برجای گذاشته است.

ژانگ[2] و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی دربارهٔ الگوهای توزیع جمعیت روستایی در چین از سال ۱۹۹۰، به این نتیجه رسیدند که الگوهای توزیع فضایی جمعیت روستایی تحت‌تأثیر عوامل متعددی از جمله؛ شرایط محیطی طبیعی، توسعهٔ اقتصادی و تغییرات کاربری زمین قرار گرفته است. یافته‌های آن‌ها نشان‌می‌دهد که در کنار عوامل محیطی، سیاست‌های دولتی و فرآیندهای شهرنشینی نیز در تغییروتحول الگوهای فضایی جمعیت روستایی نقش داشته‌اند.

سانگ و لی[3] (۲۰۲۰) در پژوهش با عنوان: «تکامل الگوی فضایی سکونتگاه‌های روستایی از سال ۱۹۶۱ تا ۲۰۳۰ در ناحیه تونگژو چین» به این نتیجه رسیده‌اند که تراکم فضایی، ابتدا روند کاهشی و به‌دنبال آن افزایش نشان‌داد. عمدتاً چهار حالت تکامل برای توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی در تونگژو وجود داشت؛ یعنی انقراض، انتشار، پرشدن و حالت ادغام.

کنگ[4] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که ارتباطات اجتماعی، تأثیر مستقیمی بر بازسازی سکونتگاه‌های روستایی دارد.

چانگ و مینالی[5] (۲۰۲۱) در پژوهشی که با عنوان: «عوامل محیطی و مکانی مؤثر بر کیفیت آب سطحی در حوزهٔ آبخیز مرکزی نپال» کارکرده‌اند، با این نتیجه رسیده‌اند که عوامل اجتماعی-محیطی، کیفیت آب و روابط متقابل فضایی آن‌ها می‌تواند به تلاش مدیریت کیفیت آب کمک کند.

احمدی و احمدیان (۱۴۰۱) در تحقیق خود در بخش مرکزی شهرستان مشهد به این نتیجه رسیده‌اند که بین عملکرد دهیاران با شاخص‌هایی چون: فاصله تا شهر مشهد، میزان جمعیت، نرخ رشد، سطح زیرکشت، جمعیت باسواد و تعداد شاغلان رابطه‌ای معنادار وجود دارد.

لیو[6] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی خُردمقیاس در سطح روستاها در مناطق تپه‌ای، به بررسی الگوهای فضایی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان‌داد که کاهش جمعیت روستاها الگوهای فضایی مشخصی داشته و به‌شدت تحت‌تأثیر عواملی چون: دسترسی به مراکز شهری، زیرساخت‌های حمل‌ونقل، شرایط طبیعی-محیطی و فرصت‌های اقتصادی بوده است.

1. Ambe
2. Zhang
3. Song&Li
4. Kong
5. Chang& Mainali
6. Liu

چن[1] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی بر روی الگوی فضایی و عوامل مؤثر بر استقرارهای روستایی در رشته‌کوه‌های «چینبا» در استان «شاآنشی چین»، نشان‌دادند که توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی عمدتاً تحت-تأثیر عوامل محیطی مانند: ارتفاع، شیب زمین و دسترسی به منابع آب قراردارد.

مؤمنی و دنیایی داریان (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان: «تحلیل فضایی الگوی جمعیت روستایی در پایداری محیط سکونتگاهی شبستر»، نشان‌دادند که توزیع فضایی جمعیت روستایی در این منطقه به‌شدت تحت‌تأثیر ویژگی‌های محیطی از جمله؛ منابع آب، کیفیت اراضی و شیب زمین قراردارد. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که پایداری سکونتگاه‌های روستایی علاوه بر عوامل طبیعی، به شدت متأثر از عوامل انسانی همچون سیاست‌های توسعه‌ای و شرایط اقتصادی محلی نیز ارتباط دارد.

جیا[2] و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی بر روستاهای سنتی در استان «هبی»، چین به این نتیجه رسیده‌اند که توزیع فضایی روستاهای سنتی در استان «هبی» تحت‌تأثیر عوامل محیطی طبیعی است، در حالی‌که عوامل اجتماعی-اقتصادی به‌عنوان محرک‌های توزیع فضایی عمل‌می‌کنند، عوامل تاریخی و فرهنگی به‌عنوان کاتالیزور توزیع فضایی عمل‌می‌نمایند.

گائو[3] و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی که عوامل تأثیرگذار روستاهای سنتی چین را بررسی کرده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که توزیع فضایی روستاهای سنتی در حوضهٔ رودخانهٔ زرد هم تحت‌تأثیر عوامل طبیعی و هم عوامل اجتماعی-اقتصادی است. همچنین عوامل طبیعی تأثیر بیشتری دارند.

ژنگ[4] و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی بر روی سکونتگاه‌های روستایی در حوضهٔ رودخانهٔ «لیجیانگ» براساس تحلیل لکه داغ نشان‌داده‌اند که سکونتگاه‌های روستایی کوچک عمدتاً در بالادست و سکونتگاه‌های روستایی متوسط و بزرگ عمدتاً در بخش میانی و پایین‌دست قراردارند. برآورد تراکم نیز نشان‌داد که ویژگی‌های توزیع سکونتگاه‌های روستایی در بخش‌های بالادستی، میانی و پایین‌دستی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند.

اکسو[5] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی در چین به این نتیجه رسیده‌اند که الگوی توزیع سکونتگاه‌های روستایی در استان «یونان» در شمال‌شرقی، متراکم، در شمال‌غرب پراکنده، در وسط متراکم و در جنوب پراکنده است. الگوی کلی چگالی کم، تکه‌تکه‌شدن و توزیع نقطه‌گذاری مناطق با ارزش بالا را نشان‌می‌دهد

ژانگ[6] و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی به این نتیجه رسیده‌اند که سکونتگاه‌های روستایی در شهر «هوانگلونگ» به‌طور کلی الگوهای خوشه‌ای با شدت و نظم ساختار فضایی متوسط را تشکیل‌می‌دهند. شایان ذکر است، ناهمگونی فضایی در سراسر منطقهٔ کوهستانی شمالی، منطقهٔ دشت مرکزی، منطقهٔ کم‌تپه و منطقهٔ تپه‌ای جنوبی مشاهده می‌شود.

وانگ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی نشان‌دادند که سکونتگاه‌های روستایی به‌طور گسترده در دشت، دره، رودخانه و ناحیهٔ نیمه دوم کوهستان پراکنده شده‌اند. از بین عوامل موجود، عوامل اجتماعی و اقتصادی تأثیر بیشتری بر توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی داشته‌اند و نقش مهمی بر توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی دارند.

در بررسی پیشینه‌های انجام‌شده پیرامون تحلیل الگوی فضایی سکونتگاه‌های روستایی، یافته‌های مختلفی به‌دست‌آمده که نشان‌می‌دهد عوامل طبیعی همچون: اقلیم، منابع آب، توپوگرافی و کیفیت خاک در کنار عوامل

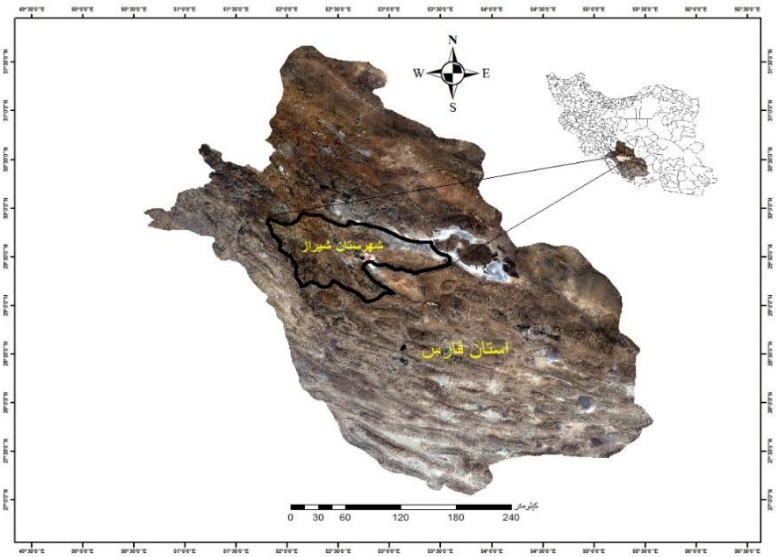
1. Chen
2. Jia
3. Gao
4. Zheng
5. Xu
6. Zhang

اجتماعی-اقتصادی مانند: سیاست‌های توسعه‌ای، دسترسی به زیرساخت‌ها، فعالیت‌های اقتصادی و فرایندهای شهرنشینی نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به الگوهای استقرار روستایی دارند. تحقیقات متعدد در کشورهای مختلف از جمله؛ ایران، چین، نیجریه و نپال همگی بر اهمیت مشترک عوامل طبیعی و انسانی در توزیع فضایی سکونتگاه‌ها تأکید داشته‌اند. با توجه به این پیشینه، مقالهٔ حاضر درصدد است با نگاهی جامع، تأثیر عوامل طبیعی و انسانی را در شکل‌دهی به توزیع فضایی جمعیت روستایی شهرستان شیراز تحلیل کرده و مسیرهای تغییر و پایداری این الگوها را شناسایی کند.

داده‌ها و روش‌ها

معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

شهرستان شیراز بین طول ۵۱ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و عرض ۲۹ درجه تا ۲۹ درجه و ۵۵ درجه عرض شمالی قراردارد(شکل ۱). این شهرستان تقریباً در مرکز استان فارس قراردارد. از شمال به شهرستان‌های مرودشت و سپیدان، از شرق به شهرستان‌های فسا، استهبان و ارسنجان، از جنوب به شهرستان‌های جهرم و فیروزآباد و از مغرب به شهرستان کازرون محدود است. مساحت این شهرستان ۱۰۶۸۸/۸ کیلومتر مربع می‌باشد و بزرگترین شهرستان استان فارس محسوب می‌شود، ۶۰/۴٪ مساحت این شهرستان شامل مناطق کوهستانی و تپه‌ماهوری و ۳۹/۶ ٪ آن شامل مناطق پست و دشت‌ها می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان شیراز

تهیه و ترسیم: نگارنده ۱۴۰۳

روش مطالعه

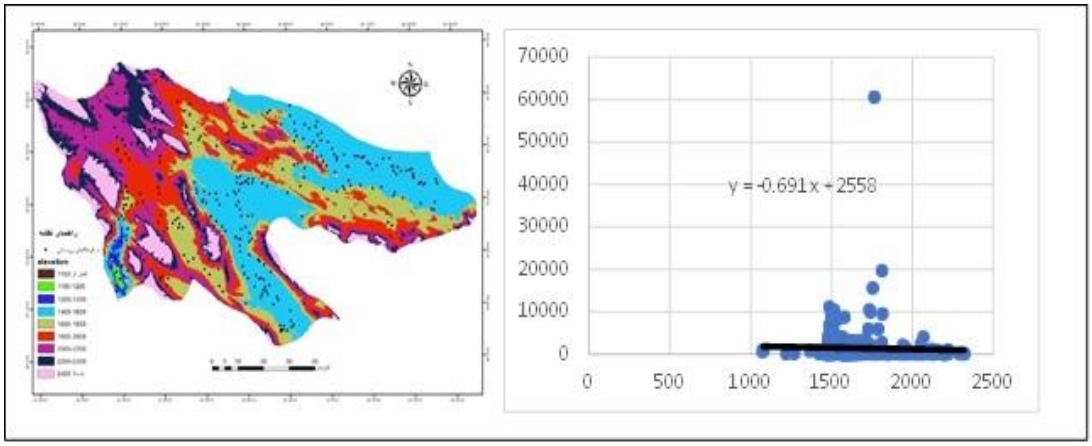
در این تحقیق برای تحلیل الگوهای فضایی و جغرافیایی روستاهای شهرستان شیراز از روش‌های تحلیل کمّی و فضایی بهره گرفته شد. ابتدا داده‌های مربوط به جمعیت روستاها، ارتفاع، شیب زمین، جهت جغرافیایی، فاصله از گسل‌ها و منابع آبی جمع‌آوری‌شد و سپس با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی در محیط «GIS» و انجام تحلیل‌های آماری همچون شاخص نزدیک‌ترین همسایه، خودهمبستگی فضایی موران و تحلیل «Hot Spot»، الگوی

توزیع و خوشه‌بندی روستاها مورد بررسی قرارگرفت. روابط میان عوامل محیطی نظیر: ارتفاع، شیب، جهت جغرافیایی و بارندگی با توزیع جمعیت روستایی تحلیل‌شد و میزان خوشه‌بندی فضایی در فواصل مختلف اندازه‌گیری گردید. این روش‌ها امکان شناسایی الگوهای تجمعی، نقش عوامل طبیعی در استقرار جمعیت و نواحی مستعد توسعهٔ روستایی را فراهم‌کرده‌اند.

نتایج و بحث

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با ارتفاع

شکل ۲ توزیع فضایی روستاها در طبقات ارتفاعی مختلف همچنین رابطهٔ جمعیت نقاط روستایی را با ارتفاع نشان‌می‌دهد.



شکل ۲: رابطه بین جمعیت روستایی شهرستان شیراز با ارتفاع (سمت راست) و نقشه طبقه‌بندی ارتفاعی شهرستان(چپ)

تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

جدول ۱: طبقات ارتفاعی روستاهای شهرستان شیراز

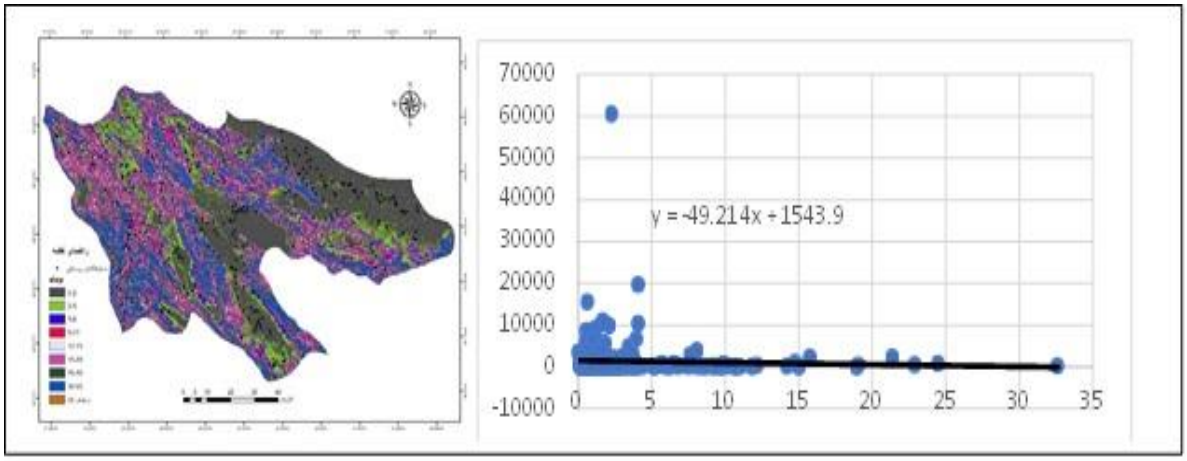
طبقات	طبقهٔارتفاعی ۱۴۰۰-۱۰۰۰	طبقهٔ ارتفاعی ۱۶۰۰-۱۴۰۰	طبقهٔ ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۶۰۰	طبقهٔ ارتفاعی ۱۸۰۰ متر به بالا
نام روستا	موسقان- بگدانه- جمالی- فتح‌آباد سفلی- رمقان	کراچی- بیدک -علی‌آباد – برم‌شور- مرعان- کوشکک- قندیلک- ده‌نو -عباس‌آباد- حسن‌آباد- خاتونک- دولت‌آباد- جرسقان- دهک -جمال‌آباد -نصرآباد- کوشک بیدک- دست خضر- دودمان- اسماعیل‌آباد- سلطان‌آباد- تفیهان- دولت‌آباد- محمودآباد- ظفراباد- شاپورجان- کیان‌آباد- بهاره- فتح‌آباد علیا- بیدزرد علیل-بید زرد سفلی- کره بس- دوروزان- برم شور علیا- اسلام‌آباد- خیرآباد- حسین‌آباد- سبوک- دودج -کوشک مولا	ایزدخواست باصری- خالدآباد- دینکان-مهدیه ریچی -بنگر - انجیره -قلعه چوبی- چنار میشوان- امیرآباد سیلی زردی- موردزار- اکبرآباد- بندوییه- چنار فاریاب- شکفت- قصر قمشه- دوکوهک- بردج- نجم‌آباد- چنارک	ماه صرم سفلی- گویم- شکرآباد- عباس‌آباد- ده نوشوراب- علی‌آباد خوشابلو- خانه خمیس سفلی و علیا - دارنجان- ماصرم علیا- ده شیخ - ده سرو -خانه زنیان- خطیری- حاجی‌آباد- ملهگاله- ملک‌آباد- علی‌آباد قرچی- چرامکان- دشت ارژن- الیاس‌آباد- قلات- پس‌کوهک- دهنو قلندری- سادات‌آباد- همت‌آباد- اسلام‌آباد چهل‌چشمه- دره مارون- چوراب قلندری- مختاراباد بنرود- کودیان- مرادآباد کلاه سیاه- بید قطار بنرود- حیدرآباد- کمراباد - پراشکفت
درصد	۳ درصد	۴۲ درصد	۲۲ درصد	۳۳
در ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ تراکم زیاد روستاها و در ارتفاع ۱۸۰۰ به بالا و همچنین ۱۴۰۰ به پایین تراکم پایین وجود دارد				

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

با توجه به شکل ۲ و جدول ۱ مربوط به سطوح ارتفاعی سکونتگاه‌های روستایی شیراز می‌توان‌گفت که بیشترین جمعیت روستایی شیراز در محدوده ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متری قرارگرفته‌اند که حدود ۵۱ درصد از جمعیت روستایی را تشکیل‌می‌دهند در مرحلهٔ دوم محدوده ارتفاعی بالای ۱۷۰۰ متری می‌باشد که ۳۲ درصد جمعیت روستایی را در خود جای‌داده‌اند و کمترین جمعیت روستایی در ارتفاع پایین‌تر از ۱۵۵۰ متر قراردارند؛ یعنی ۱۷ درصد جمعیت روستایی را شامل‌می‌شود

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با شیب

شکل ۳ توزیع فضایی روستاها در طبقات شیب مختلف همچنین رابطهٔ جمعیت نقاط روستایی را با شیب نشان-می‌دهد.



شکل ۳: رابطهٔ بین جمعیت روستایی شهرستان شیراز با شیب (سمت راست) و نقشهٔ طبقه‌بندی شیب شهرستان(چپ)

تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

جدول ۲: طبقات شیب روستاهای شهرستان شیراز

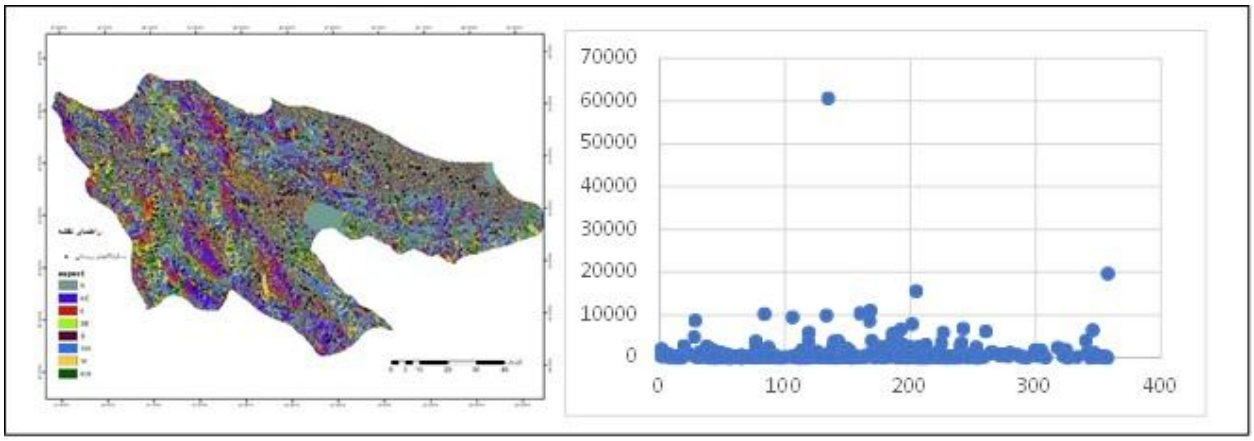
طبقات	طبقه ۵-۰	طبقه ۱۰-۵	طبقه بیشتر از ۱۰
نام روستا	دوکوهک- قصرقمشه - دینکان - کدنج - اکبرآباد - دست خضر- کوشک مولا - دودج - تفیهان- مراداباد‌کلاه سیاه - خیرآباد - خطیری - خانه خمیس سفلی و علیا - کیان‌آباد - جمال‌آباد - چنارمیشوان- شکرآباد - شوراب - کوشکک - خاتونک- جرسقان- قندیلک - ده نو - برم شور سفلی- دولت‌آباد - اسماعیل‌آباد - بیدک - سلطان‌آباد - کوشک بیدک- مختاراباد بن‌رود- کودیان- سادات‌آباد- الیاس‌آباد- چرامکان- حاجی‌آباد- خانه زنیان - شاپورجان- کرونی - ده نو شوراب - عباس‌آباد- مرعان - بیدزرد علیا - دولت‌آباد- علی‌آباد خوشابلو- مورد زار- همت‌آباد - ظفراباد – پس‌کوهک - دارنجان - شوراب - بردج - دهنوقلندری - ملک‌آباد - ماصرم سفلی- چنارفاریاب - یچی - بگدانه - محمودآباد - نصرآباد	ملە گاله - نجم‌آباد - حیدرآباد - دره مارون - بندوئیه - موسقان - ده شیخ - چوراب قلندری - چنارک - قلات - ماصرم علیا - ده سرو - حاجی‌آباد پس کوهک-	فتح‌آباد سفلی- کره بس- اسلام‌آباد - بنزرد - جمالی - شکفت - فتح‌آباد علیا - برم شور علیا - بیدزرد سفلی - سبوک - بنگر
درصد	۷۵ درصد	۱۳درصد	۱۲ درصد
روستاها بیشتر در شیب صفر تا ۵ تراکم بالایی نشان‌می‌دهند ولی در شیب‌های دیگر به‌طور ترکیبی تراکم پایین و متوسط دارند.			

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

با توجه به شکل ۳ و جدول ۲ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ۶۴ درصد جمعیت روستایی شهرستان شیراز در شیب‌های صفر تا ۲درجه ساکن هستند که محدودهٔ دشت شیراز را شامل‌می‌شود و ۲۶ درصد از جمعیت در شیب‌های ۲ تا ۷ درجه و ۱۰درصد باقیمانده هم در شیب‌های بالای ۷ درجه سکونت دارند

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با جهت جغرافیایی

شکل ۴ توزیع فضایی روستاها در جهات جغرافیایی مختلف، همچنین رابطهٔ جمعیت نقاط روستایی را با جهت نشان‌می‌دهد



شکل ۴: رابطهٔ بین جمعیت روستایی شهرستان شیراز با جهت جغرافیایی(سمت راست) و نقشهٔ طبقه‌بندی جهات جغرافیایی شهرستان(چپ)

تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

جدول ۳: طبقات جهات جغرافیایی روستاهای شهرستان شیراز

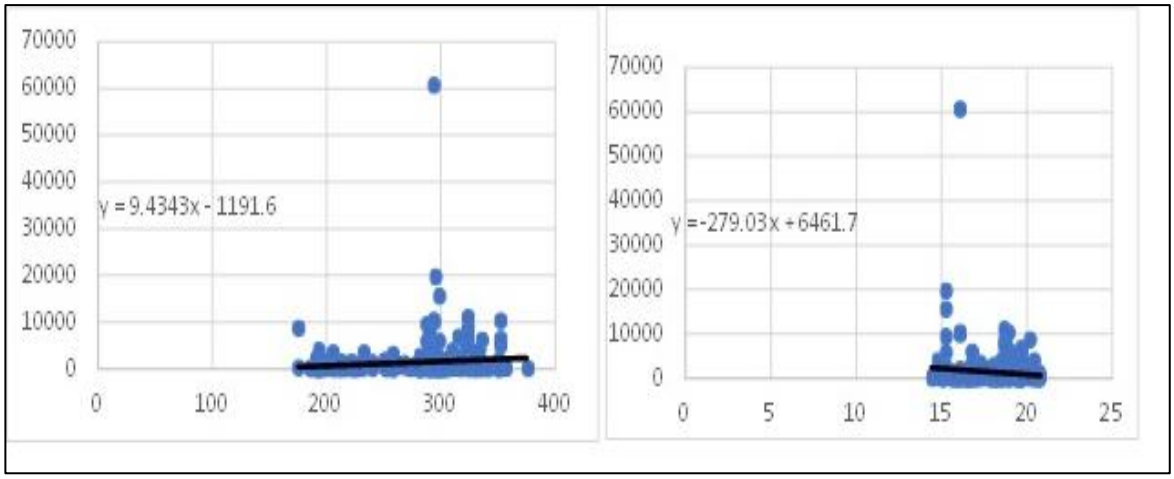
طبقات	جهت شمالی	جهت شرقی	جهت جنوبی	جهت غربی
نام روستا	دهنو قلندری - محمودآباد - پراشکفت- حسین‌آباد - ایزد خواست باصری - چهل‌چشمه کرونی - ملک‌آباد - سعادت‌آباد-	ظفراباد - دودج - نجم‌آباد - برم شور علیا - دهنو شوراب - چنارمیشوان - دارنجان - شوراب - دولت‌آباد - حاجی‌آباد پس کوهک - مختاراباد بنرود - عباس‌آباد - بید قطار بنرود - کوشک بیدک - سادات‌آباد - مورد زار - شاپورجان - علی‌آباد - پس کوهک - علی‌آباد خوشابلو - بنگر - بنرود - بندوئیه - کدنج - دوکوهک - چوراب قلندری - شکرآباد - فتح ابادسفلی - اسماعیل‌آباد - سبوک خیرآباد - جمالی - کوشکک - قلات - ماصرم علیا - خانه زنیان - حسن‌آباد - بردج	مرعان - دست خضر - وزیراباد - شوراب - چنار فاریاب - حاجی‌آباد - الیاس‌آباد - ماصرم سفلی - کیان‌آباد - نصرآباد - اسلام‌آباد - مله گاله - شکفت - خالداباد	سلطان‌آباد - بیدک - بگدانه - نوروزان - اسلام‌آباد چهل‌چشمه - خانه خمیص علیا - زنگنه بنرود - اکبرآباد - مرادآباد کلاه سیاه - کره بس - ده شیخ - فتح‌آباد علیا - قندیلک- موسقان - حیدرآباد - دینکان- عباس‌آباد - تفیهان - خطیری - خانه خمیص سفلی - همت‌آباد - اقبال‌آباد - امیرآباد - ده نو - دولت‌آباد - بید زرد علیا
درصد	۹ درصد	۴۵ درصد	۱۵ درصد	۳۱ درصد
روستاها در جهت غربی و شرقی تراکم بالا و در جهت شمالی- جنوبی تراکم پایینی نشان‌می‌دهند.				

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

براساس شکل ۴ و جدول ۳ که جهت جغرافیایی سکونتگاه‌های روستایی شیراز را نشان‌می‌دهد می‌توان‌گفت که ۲۰ درصد از جمعیت روستایی شهرستان شیراز در جهت شمالی و ۳۰ درصد در جهت شرقی و ۳۴ درصد در جهت جنوبی و ۱۶ درصد در جهت غربی ساکن شده‌اند.

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با میزان درجه‌حرارت و بارش

شکل ۵ توزیع فضایی روستاها را در ارتباط با بارش در محدودهٔ شهرستان شیراز را نشان‌می‌دهد.



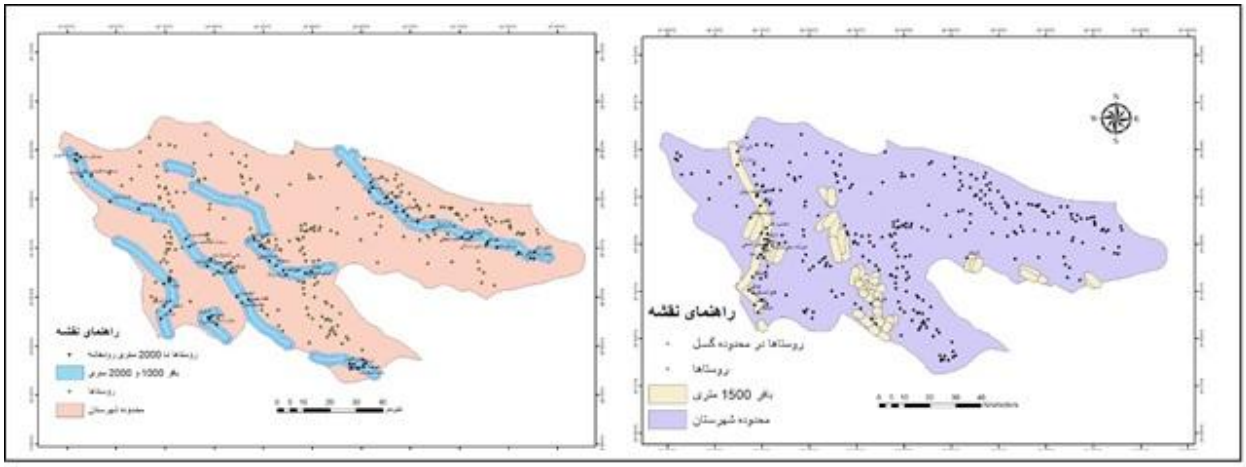
شکل ۵: رابطهٔ بین جمعیت روستایی شهرستان شیراز با درجه حرارت (سمت راست)
و رابطهٔ بین جمعیت روستایی شهرستان شیراز با بارش (چپ)
تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

شکل۵ نشان‌دهندهٔ میانگین درجه حرارت سالیانه براساس سال ۲۰۲۳ می‌باشد و نشان‌می‌دهد که جمعیت روستایی بیشتر در جاهایی از شهرستان قرارگرفته‌اند که میانگین درجه حرارت سالیانه آن بین ۱۴ تا ۱۶ است. شیب منفی نشان‌می‌دهد که به ازای هر یک درجه افزایش در میانگین دما، جمعیت روستایی به‌طور متوسط ۲۷۹ نفر کاهش‌می‌یابد. این امر نشان‌دهندهٔ یک رابطهٔ منفی بین دما و جمعیت است. در این نمودار پراکندگی داده‌ها بسیار زیاد است و نقاط پرت وجود دارند. این موضوع نشان‌دهندهٔ این است که عوامل دیگری نیز ممکن است در رابطهٔ بین دما و جمعیت دخیل‌باشند که در این مدل لحاظ نشده‌اند.

بر اساس شکل ۵ (سمت راست)که میانگین بارش سالیانه شهرستان شیراز را نشان‌می‌دهد، محدودهٔ بارش بین ۱۷۵ تا ۳۷۴ میلی‌متر می‌باشد، ۳۰ درصد از جمعیت روستایی در محدودهٔ ۱۷۵ تا۲۵۰ میلی‌متر سکونت داشته و ۷۰ درصد از جمعیت روستایی در جایی سکونت دارند که بارش سالیانهٔ آن بالاتر از ۲۵۰ میلی‌متر است. شیب کوچک خط رگرسیون (۹,۴۳) نشان‌دهندهٔ ارتباط ضعیف بین میانگین بارندگی و جمعیت روستایی است. این بدان معناست که بارندگی تأثیر چندانی بر جمعیت روستایی در این مناطق ندارد یا فاکتورهای دیگری همچون؛ زیرساخت‌ها، منابع اقتصادی و جغرافیای منطقه در تعیین جمعیت مؤثرتر هستند. با توجه به مثبت‌بودن شیب خط رگرسیون، یک رابطهٔ مستقیم بین جمعیت و بارندگی وجود دارد؛ به این معنی که به‌طور کلی، با افزایش بارندگی، جمعیت روستایی نیز افزایش می‌یابد اما همان‌طور که اشاره شد، این رابطه ضعیف است و عوامل دیگری نیز در این رابطه مؤثرند.

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با گسل‌های محدودهٔ شهرستان

شکل۶ توزیع فضایی روستاها را در ارتباط با گسل‌های محدودهٔ شهرستان شیراز نشان‌می‌دهد.

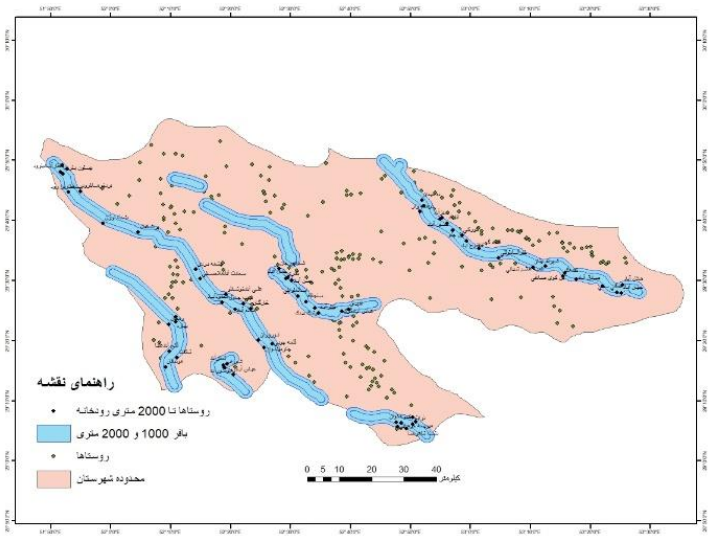


شکل ۶ روستاهایی که در حریم گسل قرارگرفته‌اند (سمت راست)
به همراه نقشهٔ بافر ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری اطراف گسل‌ها در شهرستان شیراز
تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

براساس شکل شمارهٔ ۶ تعداد ۲۲ روستا از ۲۰۳؛ یعنی حدود۱۱درصد روستاها در محدودهٔ گسل‌ها قرارگرفته و بیشتر آن‌ها در محدودهٔ شرقی شهرستان شیراز واقع‌شده‌اند. این روستاها شامل: خورگان، فتح‌آبادسفلی، خون‌حاجی، سادات‌آباد، غلی‌آباد، ملک‌آباد، خانه‌زنیان، خطیری، کمرآباد رندی، ماصرم علیا و سفلی، بندوئیه، چنار فاریاب، ریچی، امیرآبادسیلی زردی، بنگر، بن زرد، سبوک، جمالی، بگدانه، موسقان و قندیلک می‌شود.

توزیع فضایی روستاها در ارتباط با آب‌های جاری محدودهٔ شهرستان

شکل۶ توزیع فضایی روستاها را در ارتباط با آب‌های جاری محدودهٔ شهرستان شیراز نشان‌می‌دهد.

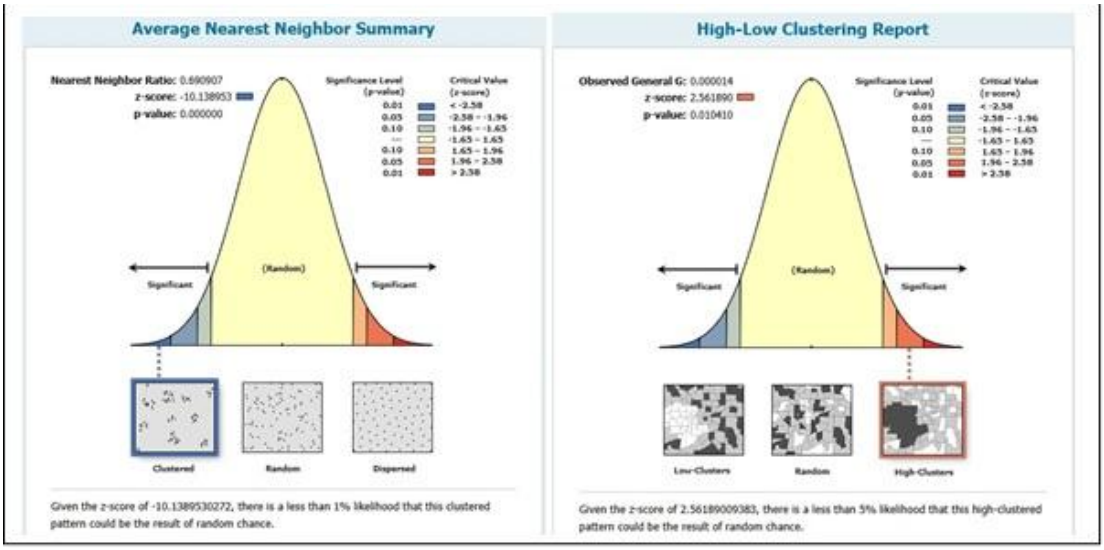


شکل ۷: بافر تا ۲۰۰۰ متری در اطراف رودخانه و روستاهای شهرستان شیراز
تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

شکل ۷ نشان‌می‌دهد که ۶۵ روستا در محدودهٔ رودخانه در فاصله ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری قرارگرفته‌اند که ۳۲ درصد از روستاهای شهرستان را شامل‌می‌شود. این روستاها به‌ویژه در قسمت شرقی و در منطقهٔ کهمره واقع‌شده‌اند و ایجاد باغ-شهرها و خانه‌های ویلایی در این مناطق از طرف ساکنین شهرستان به‌شدت افزایش یافته و یکی از علت‌های ایجاد باغ-شهرها در این مناطق وجود آب‌های جاری است.

تحلیل خوشه‌بندی نزدیک‌ترین همسایه و نوع خوشه‌بندی

شکل ۸ تحلیل خوشه‌بندی از طریق شاخص نزدیکترین همسایه و همچنین نوع خوشه‌بندی (بالا یا پایین) را نشان-می‌دهد.



شکل ۸: گزارش خوشه‌بندی بالا و پایین(سمت راست) و خلاصه میانگین نزدیک‌ترین همسایه (سمت چپ)

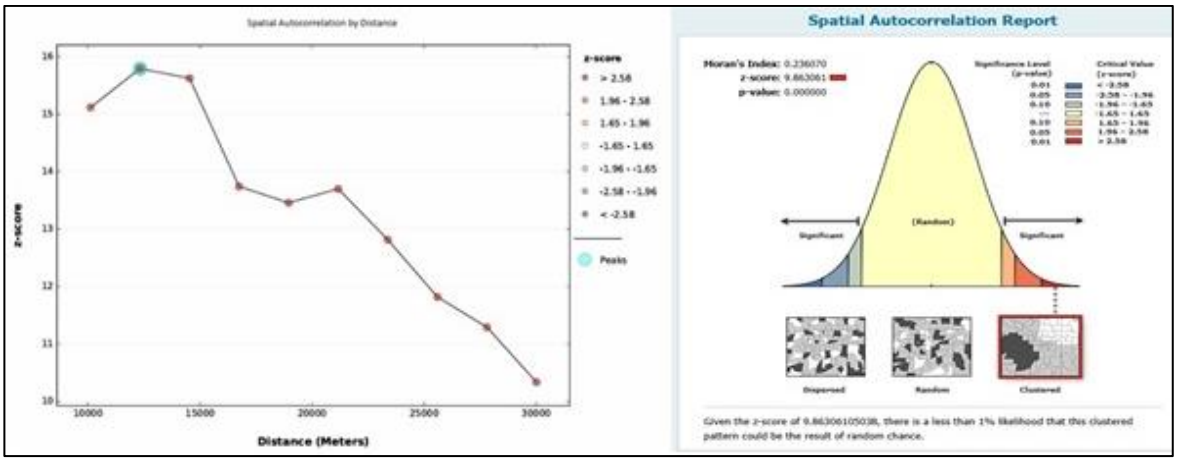
تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

براساس شکل ۸ مقدار ۰,۶۹۰۹۰۷ در شاخص مبانگین نزدیکترین همسایه نشان‌می‌دهد که نسبت نزدیک‌ترین همسایه کمتر از ۱ است. این موضوع نشان‌می‌دهد که روستاها تمایل به تشکیل خوشه دارند. مقدار «z-score» برابر با -۱۰,۱۳۸۹ است که نشان‌دهندهٔ فاصلهٔ زیاد از حالت تصادفی است. یک «z-score» منفی بزرگ به‌معنای این است که نقاط به‌طور قابل‌توجهی خوشه‌ای هستند. مقدار p برابر با ۰,۰۰۰۰۰۰ است. این نشان‌می‌دهد که احتمال این‌که این الگوی خوشه‌ای به‌صورت تصادفی ایجاد شده باشد، کمتر از ۱ درصد است؛ به عبارت دیگر، الگوی خوشه‌ای به احتمال بسیار زیاد ناشی از عواملی غیر از شانس و تصادف است. چنین الگویی ممکن است به‌دلیل عواملی مانند: جغرافیای منطقه، دسترسی به منابع آب، زمین‌های کشاورزی، زیرساخت‌های حمل‌ونقل یا توسعهٔ اقتصادی باشد که باعث خوشه‌بندی روستاها در مناطق خاصی از شهرستان شده است. همچنین، این نتیجه می‌تواند برای برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای مفید باشد زیرا خوشه‌بندی ممکن است نیاز به زیرساخت‌ها و خدمات متمرکز در مناطق خاص داشته باشد. شکل سمت راست تحلیل خودهمبستگی فضایی(موران) را نشان‌می‌دهد. مقدار شاخص ۰,۲۳۶۰۷۰ نشان‌می‌دهد که داده‌های فضایی روستاهای شهرستان شیراز تمایل به خوشه‌بندی دارند اما خوشه‌بندی آن‌ها به‌شدت بالا نیست (نسبتاً متوسط است). مقدار «z-score» برابر با ۹,۸۶۳۰۶۱ است که بسیار بالا و مثبت است و نشان‌می‌دهد که الگوی فضایی مشاهده‌شده به‌طور قابل‌توجهی از یک توزیع تصادفی فاصله دارد و به‌صورت خوشه‌بندی ارائه شده است. مقدار p برابر با صفر است که بسیار کوچک است و نشان‌می‌دهد که احتمال این‌که این الگو به‌صورت تصادفی ایجاد شده باشد، تقریباً صفر است؛ به عبارت دیگر، خوشه‌بندی فضایی روستاها از نظر آماری معنادار است و نتیجهٔ تصادف نیست. براساس نتایج

شاخص موران و مقدار «z-score» بالا، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع فضایی روستاهای شهرستان شیراز به‌طور معناداری خوشه‌بندی شده است. به‌طور کلی، این تحلیل نشان‌می‌دهد که توزیع فضایی روستاهای شهرستان شیراز خوشه‌ای است و این الگوی خوشه‌بندی از نظر آماری معنادار است.

تحلیل خوشه‌بندی از طریق آماره G و تحلیل خودهمبستگی فضایی

شکل۹ تحلیل خوشه‌بندی از طریق شاخص موران(آماره G) و خودهمبستگی فضایی مناطق روستایی شهرستان شیراز را در ارتباط با جمعیت روستایی نشان‌می‌دهد.



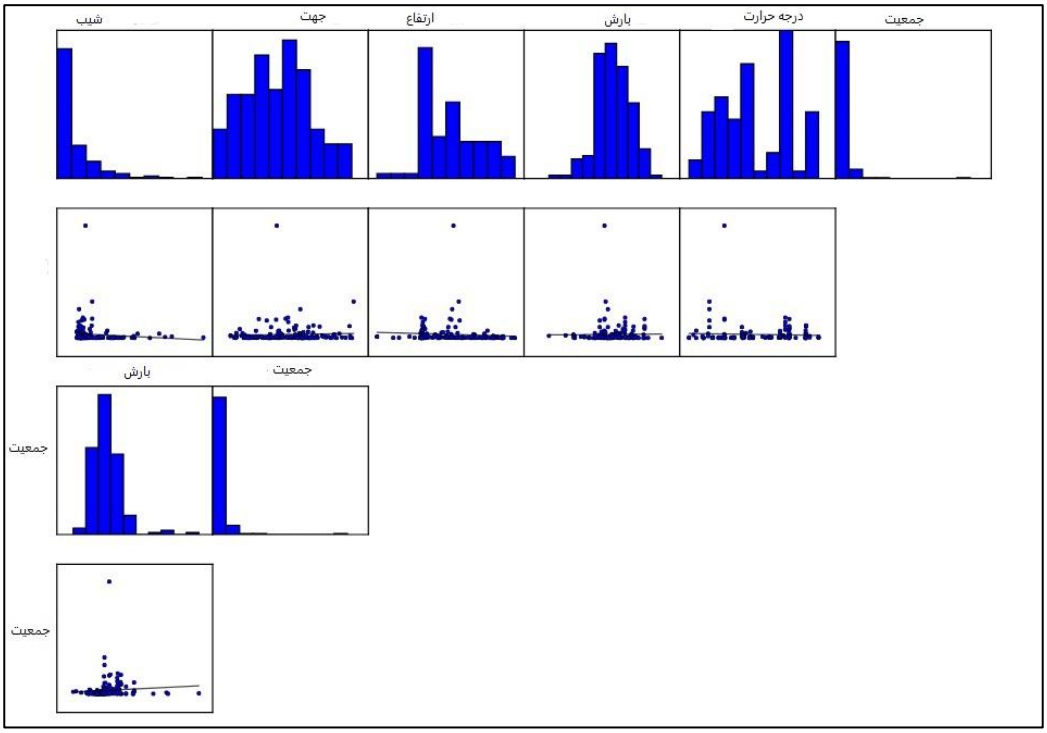
شکل ۹: گزارش خودهمبستگی فضایی موران جمعیت روستایی (سمت راست)
و خودهمبستگی فضایی جمعیت روستایی شهرستان شیراز (سمت چپ)
تهیه و ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۳

شکل ۹ گزارش خوشه‌بندی بالا و پایین روستاهای شهرستان شیراز را نشان‌می‌دهد و به تحلیل الگوی خوشه‌ای بالا و پایین پرداخته است. در این گزارش از آزمون G برای ارزیابی الگوی فضایی داده‌های روستاها استفاده شده است. مقدار مشاهده‌شده G حدود ۲,۵۶ انحراف معیار بالاتر از میانگین تصادفی است. در این گزارش، «z-score» در حدود ۲,۵۶ است که بین ۹۵٪ و ۹۹٪ قرارمی‌گیرد. این موضوع نشان‌می‌دهد که خوشه‌بندی بالا در سطح ۹۵٪ تا ۹۹٪ معنادار است و این‌خوشه‌ها تصادفی نیستند. با توجه به مقادیر «z-score» و «p-value»، می‌توان نتیجه گرفت که الگوی خوشه‌بندی روستاها در شهرستان شیراز به‌طور معناداری غیرتصادفی است. این موضوع بیانگر آن است که روستاهای با ویژگی‌های مشابه (مانند جمعیت یا امکانات) در نزدیکی یکدیگر قرارگرفته‌اند و خوشه‌هایی با شباهت بالا ایجاد کرده‌اند. در سمت چپ نمودار، خوشه‌های پایین که نشان‌دهندهٔ تجمع روستاهای با مقادیر پایین‌تر از میانگین باشد (مثل روستاهای با جمعیت کم یا امکانات کمتر) به‌طور معناداری دیده نمی‌شود. این امر نشان‌می‌دهد که الگوی غالب در شهرستان شیراز بیشتر به‌صورت خوشه‌های پرجمعیت‌تر و دارای امکانات بالاتر است. با توجه به این‌که «z-score» نزدیک به آستانه ۲,۵۸ است، الگوی خوشه‌ای نسبتاً قوی و منسجم است. این موضوع می‌تواند نشان‌دهندهٔ تمرکز توسعه و خدمات در مناطق خاصی از شهرستان شیراز باشد و تفاوت‌های قابل‌توجهی بین مناطق مختلف شهرستان وجود داشته باشد.

شکل۹ سمت چپ خودهمبستگی فضایی را براساس فاصله نشان‌می‌دهد. در فواصل کوتاه‌تر، مقادیر «z-score» بسیار بالا هستند (حدود ۱۶). این نشان‌می‌دهد که خودهمبستگی فضایی در فواصل نزدیک بسیار قوی است؛ به عبارت دیگر، در این فاصله‌ها خوشه‌بندی فضایی به‌شدت معنادار و قابل مشاهده است. نقاط مشخص‌شده با رنگ قرمز و مقدار «z-score» بالاتر از ۲,۵۸ نشان‌دهندهٔ خوشه‌بندی فضایی معنادار از نظر آماری هستند. همان‌طور که فاصله افزایش می‌یابد،

مقدار «z-score» کاهش پیدا می‌کند و به حدود ۱۰ در فواصل ۳۰۰۰۰ متر می‌رسد. این کاهش نشان‌دهندۀ کاهش قدرت خوشه‌بندی فضایی با افزایش فاصله است؛ به عبارت دیگر، در فواصل دورتر، روستاها تمایل کمتری به خوشه‌بندی دارند. در نمودار، یک نقطه اوج در فاصله حدود ۱۲۰۰۰ متر مشاهده می‌شود. این نشان‌دهندۀ این است که در این فاصله خاص، خودهمبستگی فضایی به حداکثر مقدار خود می‌رسد و خوشه‌بندی فضایی بیشترین معناداری را دارد. تمام نقاط روی نمودار دارای مقادیر «z-score» بالاتر از ۲٫۵۸ هستند که به این معنی است که خوشه‌بندی فضایی در تمام این فواصل به‌صورت معنادار از نظر آماری قابل‌توجه است. این نمودار نشان‌می‌دهد که خوشه‌بندی فضایی روستاها به‌شدت در فواصل کوتاه‌تر معنادار است و با افزایش فاصله این خوشه‌بندی کاهش پیدا می‌کند. نقاط اوج در فاصله ۱۲۰۰۰ متر نشان‌دهندۀ این است که در این فاصلۀ خاص، خوشه‌بندی فضایی قوی‌ترین و بیشترین معناداری را دارد. به‌طور کلی، این تحلیل بیانگر آن است که توزیع فضایی روستاهای شهرستان شیراز در فواصل نزدیک خوشه‌بندی شده و این خوشه‌بندی در فواصل دورتر کمتر مشاهده می‌شود.

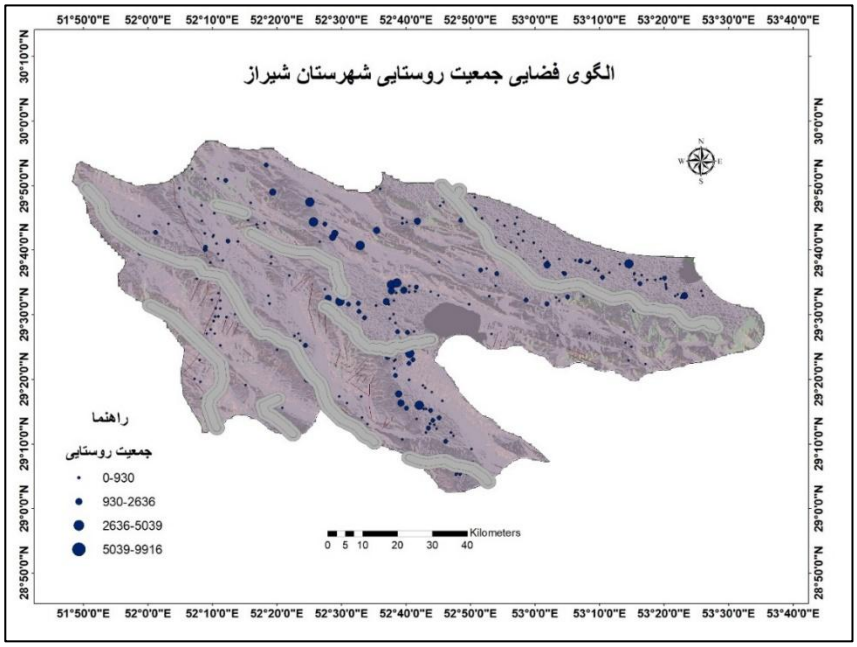
به‌منظور بررسی تأثیر عوامل محیطی بر الگوی فضایی جمعیت روستاهای منطقۀ مورد مطالعه، مدل رگرسیون خطی چندمتغیره (OLS) بین متغیر وابستۀ جمعیت و متغیرهای مستقل شامل: شیب، جهت، ارتفاع، بارش و دمای میانگین سالانه اجرا شد. نتایج تحلیل نشان‌داد که متغیرهای ارتفاع و شیب دارای رابطۀ منفی و نسبتاً معنادار با جمعیت روستاها هستند به‌طوری‌که با افزایش ارتفاع و شیب، از میزان جمعیت کاسته می‌شود. این امر نشان‌دهندۀ نقش محدودکنندۀ عوامل طبیعی در توسعۀ سکونتگاه‌های روستایی است. سایر متغیرها از جمله بارش و دما رابطۀ مشخص و معناداری با الگوی جمعیتی نشان‌ندادند که می‌تواند ناشی از تأثیر بیشتر عوامل انسانی، اقتصادی و زیرساختی در پراکنش جمعیت باشد. همچنین، نمودارهای پراکنش، تراکم جمعیت را در محدوده‌هایی با شیب و ارتفاع کم تأیید می‌کنند. بر این اساس می‌توان‌گفت عوامل توپوگرافی نقش کلیدی در استقرار و تمرکز جمعیت روستایی ایفا می‌کنند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: مدل رگرسیون چندمتغیره (OLS)روستاهای شهرستان شیراز

تهیه و ترسیم: نگارنده،۱۴۰۳

شکل۱۱ و جدول ۴ الگوی فضایی جمعیت روستایی شیراز را در ارتباط با شاخص‌ها نشان‌می‌دهد. به‌علت گستردگی جدول ۴ فقط روستاهای بالای ۱۰۰۰ نفر در نظر گرفته شده‌اند.



شکل ۱۱: الگوی فضایی جمعیت روستایی شهرستان شیراز با تلفیق تمامی شاخص‌ها

تهیه و ترسیم: نگارنده ۱۴۰۳

به‌طورکلی می‌توان‌گفت که توزیع جمعیت روستایی شهرستان شیراز تحت‌تأثیر عوامل جغرافیایی مانند ارتفاع و شیب، عوامل اقلیمی مانند بارندگی و دما و عوامل فضایی مانند خوشه‌بندی امکانات و زیرساخت‌ها قراردارد. مناطق مرتفع‌تر و با شیب کمتر، به‌دلیل شرایط مطلوب برای کشاورزی و سکونت، بیشتر جمعیت روستایی را در خود جای‌داده‌اند. رابطهٔ بین جمعیت و عوامل اقلیمی مانند بارندگی و دما به‌صورت خطی ضعیف است و نشان‌می‌دهد که این عوامل به‌تنهایی نمی‌توانند توزیع جمعیت را توضیح دهند. زیرساخت‌ها، خدمات و توسعهٔ منطقه‌ای نیز در تعیین این الگوها نقش مهمی ایفا می‌کنند. خوشه‌بندی معنادار روستاهای شهرستان شیراز نشان‌می‌دهد که توسعه و امکانات به‌طور نامتوازنی توزیع شده‌اند و این می‌تواند به تمرکز جمعیت در مناطقی با زیرساخت‌های بهتر منجرشود، درحالی‌که مناطق دیگر کم‌جمعیت‌تر و کمتر توسعه‌یافته هستند. نمودار مربوط به درجه‌حرارت نشان-می‌دهد که شیب منفی نشانگر این است که به‌ازای هر یک درجه افزایش در میانگین دما، جمعیت روستایی به‌طور متوسط ۲۷۹ نفر کاهش می‌یابد. این امر نشان‌دهندهٔ یک رابطهٔ منفی بین دما و جمعیت است. در این نمودار پراکندگی داده‌ها بسیار زیاد است و نقاط پرت وجود دارند. این موضوع نشان‌دهندهٔ این است که عوامل دیگری نیز ممکن است در رابطهٔ بین دما و جمعیت دخیل باشند که در این مدل لحاظ نشده‌اند.

جدول ۴: شاخص‌های مورد مطالعهٔ روستاهای شهرستان شیراز

نام روستا	جمعیت	شیب	جهت جغرافیایی	ارتفاع	درجه‌حرارت	بارش
کودیان	۱۰۰۵	۲	۲۵۱	۲۲۱۰	۱۵	۲۷۹
چهل‌چشمه کرونی	۱۰۱۰	۲	۲	۲۰۵۴	۱۵	۲۷۹
برمشورعلیا	۱۰۵۰	۱۵	۴۰	۱۵۳۱	۲۰	۳۴۹
دودج	۱۱۴۳	۱	۳۳	۱۵۹۷	۱۹	۲۳۱
دهنوقلندری	۱۱۶۵	۴	۳۴۷	۲۱۲۳	۱۶	۲۹۲
خاتونک	۱۱۷۹	۱	۲۲۰	۱۴۸۶	۱۹	۳۰۹
انجیره	۱۲۵۶	۳	۱۸۸	۱۷۰۳	۱۷	۳۰۱
خطیری	۱۳۸۵	۱	۲۶۷	۱۹۴۹	۱۶	۲۷۸
ایزدخواست باصری	۱۳۹۹	۲	۲	۱۶۰۲	۱۹	۲۳۷
کلستان	۱۶۷۳	۱	۴۳	۱۹۵۸	۱۵	۲۸۶
تربرلای بیشه	۱۷۵۵	۳	۱۵۱	۱۵۹۸	۱۹	۲۶۵
تربرجعفری	۱۷۹۵	۱	۱۸۸	۱۶۰۴	۱۹	۲۹۰
ده نو	۱۸۰۶	۱	۳۰۰	۱۴۷۹	۲۰	۳۴۹
بیدزردعلیا	۱۸۰۸	۲	۳۰۳	۱۵۱۷	۲۰	۳۱۶
جرسقان	۲۰۰۳	۱	۱۳۸	۱۴۸۷	۱۹	۲۹۸
خانه زنیان	۲۰۷۰	۲	۱۴۸	۱۹۴۶	۱۶	۲۷۸
کدنج	۲۱۱۶	۱	۱۱۶	۱۷۴۵	۱۷	۳۰۱
سلطان‌آباد	۲۲۲۵	۲	۲۰۳	۱۴۹۴	۱۹	۳۰۹
دشت ارژن	۲۳۴۰	۲۱	۱۴۸	۲۰۴۳	۱۵	۲۶۳
بیدزردسفلی	۲۳۵۴	۱۶	۳۱۶	۱۵۲۷	۲۰	۳۱۶
کفترک	۲۵۲۶	۲	۲۰۵	۱۴۶۹	۱۹	۳۲۰
گچی	۲۵۴۵	۰	۲۰۰	۱۴۸۵	۲۰	۳۰۵
دهک	۲۶۳۶	۰	۳۶	۱۴۸۷	۱۹	۳۱۱
باجگاه	۲۷۱۸	۸	۱۹	۱۸۰۲	۱۷	۲۹۱
دینکان	۲۸۷۶	۱	۲۴۰	۱۶۵۷	۱۷	۳۰۴
مهدیه	۳۰۷۸	۴	۲۱۲	۱۶۷۲	۱۷	۳۰۴
نوروزان	۳۴۶۷	۰	۲۲۶	۱۷۱۴	۱۷	۲۹۶
کوشکک	۳۸۱۸	۱	۱۴۰	۱۴۷۹	۱۹	۳۱۷
کوشک بیدک	۳۸۷۱	۲	۷۵	۱۴۹۰	۱۹	۳۰۱
قلات	۳۹۵۳	۸	۱۴۲	۲۰۷۱	۱۵	۲۹۰
وزیرآباد	۳۹۹۸	۰	۱۷۰	۱۴۸۵	۲۰	۳۳۳
ترکان	۴۴۶۱	۱	۱۸۷	۱۴۸۲	۱۹	۳۱۶
ظفر آباد	۴۸۵۶	۳	۲۹	۱۵۰۵	۱۹	۳۰۱
کیان‌آباد	۵۰۳۹	۱	۱۸۹	۱۵۱۰	۱۹	۳۲۳
کرونی	۵۶۸۹	۲	۱۸۶	۱۴۹۶	۱۹	۳۲۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

نتیجه‌گیری

در پاسخ به سؤال اصلی تحقیق که الگوهای فضایی توزیع جمعیت روستاهای شهرستان شیراز چگونه تحت‌تأثیر عوامل محیطی و فضایی شکل‌گرفته‌اند؟ یافته‌های پژوهش نشان‌داد که توزیع فضایی جمعیت روستایی در شهرستان شیراز به‌طور عمده تحت‌تأثیر ویژگی‌های طبیعی نظیر: ارتفاع، شیب زمین و دسترسی به منابع آب جاری قراردارد. بیش از نیمی از جمعیت روستایی (۵۱٪) در ارتفاعی بین ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر و حدود ۶۴٪ نیز در نواحی با شیب ۰ تا ۲ درجه (دشت‌های هموار) زندگی می‌کنند؛ امری که بیانگر تمایل به سکونت در نواحی با شرایط توپوگرافی مساعد برای کشاورزی و اسکان است.

از سوی دیگر، ارتباط ضعیف بین میانگین بارندگی و جمعیت روستایی (ضریب رگرسیون ۹۰۴۳) نشان‌می‌دهد که بارندگی به‌تنهایی تعیین‌کنندهٔ محل سکونت نیست، بلکه عواملی نظیر: زیرساخت‌های حمل‌ونقل، فاصله تا مراکز شهری، امکانات اقتصادی و سیاست‌های توسعه‌ای نیز نقش مهمی در جذب یا دفع جمعیت روستایی ایفا می‌کنند.

حدود ۱۱ درصد از روستاهای شهرستان در نزدیکی گسل‌ها واقع‌شده‌اند که در برخی مناطق، مانعی برای گسترش جمعیت بوده‌اند. همچنین، دسترسی به منابع آب سطحی از جمله عوامل مؤثر در شکل‌گیری و گسترش روستاها بوده است به‌طوری‌که ۶۵ روستا در نزدیکی آب‌های جاری قراردارند و در این مناطق، رشد باغ‌شهرها و ویلاسازی روندی چشمگیر داشته است.

تحلیل‌های آماری فضایی از جمله شاخص نزدیک‌ترین همسایه، تحلیل موران و شاخص G نیز بیانگر آن است که الگوی پراکنش روستاها خوشه‌ای و معنادار بوده و این خوشه‌بندی در فواصل کوتاه بیشتر است و با افزایش فاصله کاهش می‌یابد.

یافته‌های این پژوهش با مطالعات قبلی داخلی و خارجی هم‌راستا است. برای نمونه، رحمانی (۱۳۸۳) نیز تأثیر عوامل محیطی مانند: شیب، اقلیم و منابع آب را در توزیع جمعیت روستایی تأیید کرده است. همچنین، مطالعات آمبه(۲۰۱۸)، ژانگ(۲۰۲۰)، چن(۲۰۲۲)، اکسو(۲۰۲۳) نیز نقش توپوگرافی، ارتفاع و منابع آبی را به‌عنوان محرک‌های اصلی در استقرار روستاها معرفی‌کرده‌اند. علاوه بر این، نتایج این پژوهش در زمینه تأثیر زیرساخت‌ها و سیاست‌های توسعه‌ای با مطالعات لیو (۲۰۲۲)، داریان و مومنی(۱۴۰۲) و وانگ هم‌خوانی دارد.

در مجموع، الگوی استقرار جمعیت روستایی شهرستان شیراز نتیجهٔ تعامل میان ویژگی‌های طبیعی محیط و عوامل انسانی و فضایی است. این نتایج می‌تواند مبنایی علمی و کاربردی برای برنامه‌ریزی توسعهٔ متوازن روستایی، مدیریت منابع و کاهش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها در برابر مخاطرات طبیعی باشد.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده می‌توان پیشنهاداتی در زمینه‌های زیر ارائه‌داد:

- باتوجه‌به تمرکز جمعیت روستایی در ارتفاعات میانه و دشت‌های هموار با شیب کم، لازم است زیرساخت‌های عمرانی، حمل‌ونقل، آموزشی و بهداشتی در این نواحی تقویت شود تا از مهاجرت بی‌رویه به شهر جلوگیری گردد.
- نواحی‌ای که به‌لحاظ طبیعی مناسب سکونت هستند اما به‌دلایل زیرساختی دچار ضعف‌اند (مانند: نبود جاده یا دسترسی به خدمات)، باید شناسایی و با سرمایه‌گذاری هدفمند به نقاط جاذب جمعیت تبدیل‌شوند.

- با توجه به این‌که حدود ۱۱٪ از روستاها در نزدیکی گسل‌ها قراردارند، باید مقررات سخت‌گیرانه‌تری برای مقاوم‌سازی سازه‌های روستایی تدوین و اجرایی شود تا آسیب‌پذیری در برابر زلزله کاهش یابد.

- گسترش باغ‌شهرها و ویلاسازی در نزدیکی آب‌های جاری، تهدیدی جدی برای منابع آب محسوب می‌شود. لازم است الگوی استفاده از منابع آبی مدیریت شود و با محدودکردن تغییر کاربری زمین، از فشار مضاعف بر این منابع جلوگیری گردد.

- از آن‌جا که بسیاری از روستاها در اراضی مساعد کشاورزی مستقر شده‌اند، حمایت از کشاورزی پایدار، آموزش کشاورزان و ارتقای زنجیره ارزش تولیدات می‌تواند موجب تثبیت جمعیت در این نواحی شود.

- نتایج تحلیل فضایی نشان‌می‌دهد که پراکنش جمعیت در برخی نقاط به‌شدت خوشه‌ای است. با برنامه‌ریزی فضایی صحیح و ارائهٔ مشوق‌های توسعه‌ای در نواحی کم‌جمعیت، می‌توان به تعادل فضایی جمعیت کمک کرد.

منابع

اجتماعی، بابک؛ علی شکور؛ علی شجاعی‌فرد (۱۴۰۱). تحلیل فضایی سکونتگاه‌های روستایی در ارتباط با عوامل طبیعی (مطالعه موردی: شهرستان فیروزآباد)، راهبردهای توسعه روستایی. دوره ۹. شماره پیاپی ۴. صفحات ۵۰۴-۴۹۱.
HTTPS://ECC.ISC.AC/SHOWJOURNAL/27760/284293/3582196

احمدی‌میبدی،سید جواد؛ محمدعلی احمدیان؛ حمید جعفری (۱۴۰۱). تحلیل فضایی عملکرد دهیاری ها در توسعهٔ اقتصاد روستایی بخش مرکزی شهرستان مشهد، جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای. د.وره ۲۰. شماره پیاپی ۱. صفحات ۱۸۶-۱۵۵.
http://doi: 10.22067/JGRD.2022.74314.1099

رحمانی، محمود (۱۳۸۳). تحلیل اثر عوامل محیط طبیعی در الگوی توزیع فضایی سکونتگاه‌ها و جمعیت روستایی شهرستان آمل، جمعیت. دوره ۴۹. شماره پیاپی ۱۲. صفحات ۱۵۲-۱۴۱.
https://libtf.isfahan.ir/Inventory/113/8635.htm

فرجی‌سبک‌بار، حسنعلی (۱۳۹۳). الگوسازی روندهای فضایی جمعیت روستایی براساس میانگین متحرک‌فضایی، پژوهش‌های روستایی. دوره ۵. شماره پیاپی ۱. صفحات ۱۵۸-۱۳۷.
http://doi: 10.22059/jrur.2014.51451

مؤمنی، حسن؛ مجتبی دنیایی‌داریان (۱۴۰۲). تحلیل فضایی الگوی جمعیت روستایی در پایداری محیط سکونتگاهی شبستر، آمایش و توسعه. دوره ۴. شماره پیاپی ۲. صفحات ۴۹-۳۳.
http://doi: 10.22034/jpd.2024.2011854.1048

References

Ambe, B., IMOKE, M. M. J., & OBA, D. D. (2018). Determinants of Rural Settlement Patterns and Impacts on the Environment of Some Settlements of Cross River State, Nigeria. Journal of Environmental and Tourism Education. [Online], 1(1), 1-15.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=Zqh1ivkAAAAJ&citation_for_view=Zqh1ivkAAAAJ:UebtZRa9Y70C

Chen, S., Mehmood, M. S., Liu, S., & Gao, Y. (2022). Spatial pattern and influencing factors of rural settlements in Qinba Mountains, Shaanxi Province, China. Sustainability, 14(16), 10095.
https://doi.org/10.3390/su141610095

Gao, C., Wu, Y., Bian, C., & Gao, X. (2023). Spatial characteristics and influencing factors of Chinese traditional villages in eight provinces the Yellow River flows through. River Research and Applications, 39(7),1255-1269. https://doi.org/10.1002/rra.3880

Jia, A., Liang, X., Wen, X., Yun, X., Ren, L., & Yun, Y. (2023). GIS-based analysis of the spatial distribution and influencing factors of traditional villages in Hebei Province, China. Sustainability, 15(11), 9089. https://doi.org/10.3390/su15119089

Kong, X., Liu, D., Tian, Y., & Liu, Y. (2021). Multi-objective spatial reconstruction of rural settlements considering intervillage social connections. Journal of Rural Studies, 84, 254-264. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.02.028

Liu, Y., Zhang, X., Xu, M., Zhang, X., Shan, B., & Wang, A. (2022). Spatial patterns and driving factors of rural population loss under urban-rural integration development: a micro-scale study on the village level in a hilly region. Land, 11(1), 99. https://doi.org/10.3390/land11010099

Mainali, J., & Chang, H. (2021). Environmental and spatial factors affecting surface water quality in a Himalayan watershed, Central Nepal. Environmental and Sustainability Indicators, 9, 100096. https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100096

Xu, J., Yang, M., Hou, C., Lu, Z., & Liu, D. (2021). Distribution of rural tourism development in geographical space: a case study of 323 traditional villages in Shaanxi, China. European Journal of Remote Sensing, 54(2): 318-333. https://www.researchgate.net/publication/346144384

Song, W., & Li, H. (2020). Spatial pattern evolution of rural settlements from 1961 to 2030 in Tongzhou District, China. Land Use Policy, 99, 105044. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105044

Wang, Y., Deng, Q., Yang, H., Liu, H., Yang, F., & Zhao, Y. (2024). Spatial-temporal differentiation and influencing factors of rural settlements in mountainous areas: an example of Liangshan Yi Autonomous Prefecture, Southwestern China. Journal of Mountain Science, 21(1), 218-235. https://doi.org/10.1142/S021797921541009X

Xu, J., Zheng, L., Ma, R., & Tian, H. (2023). Correlation between distribution of rural settlements and topography in Plateau-Mountain area: a study of Yunnan Province, China. Sustainability, 15(4), 3458. https://doi.org/10.3390/su15043458

Yang, Y., Bao, W., & Liu, Y. (2020). Coupling coordination analysis of rural production-living- ecological space in the Beijing-Tianjin-Hebei region. Ecological Indicators, 117, 106512. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106512

Zhang, X., Li, J., & Xu, J. (2024). Micro-Scale Analysis and Optimization of Rural Settlement Spatial Patterns: A Case Study of Huanglong Town, Dayu County. Land, 13(7), 966. https://doi.org/10.3390/land13070966

Zheng, W., Cao, W., Li, G., Zhu, S., & Zhang, X. (2023). Spatial pattern characteristics and factors for the present status of rural settlements in the Lijiang River Basin based on ArcGIS. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(5), 4124. https://doi.org/10.3390/ijerph20054124

Zhang, H., Zhang, S., & Liu, Z. (2020). Evolution and influencing factors of China's rural population distribution patterns since 1990. PLoS One, 15(5), e0233637. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0233637