




Spatial Zoning of Housing Quality by Combining CRITIC Weighting Method and Fuzzy Logic; Case Study: Qaen City

Saeed Hossein Abadi 

1. Department of Geography, Faculty of Humanities, Bozorgmehr University of Qaenat, Qaen, Iran.
Hosseinabadi@buqaen.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol: 16
No: 60
P: 204-223
Received: 2024-09-03
Revised: 2024-11-16
Accepted: 2024-12-01
Published: 2025-08-01

Keywords:

- *Housing quality.*
- *CRITIC method*
- *Fuzzy logic*
- *Qaen city*

Cite this Article:

Hossein Abadi, Saeed. (2025). Spatial zoning of housing quality by combining CRITIC weighting method and fuzzy logic; Case study: Qaen city. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 16(60): 204-223.

doi: [10.22034/jargs.2024.476679.1138](https://doi.org/10.22034/jargs.2024.476679.1138)

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)



Abstract

Aims: The purpose of this research is to zone housing quality in Qaen city spatially.

Materials & Methods: The statistical population of the research is the statistical blocks of Qaen city. The indicators of housing quality in this research include the quality of the building skeleton, the quality of materials, the area of residential units, and the density of people and households within each residential unit. The weighting of indicators was done with the CRITIC method, and zoning was done with fuzzy logic in Arc GIS. In addition, Moran's Index and multiple regression were used for supplementary analyses.

Findings: Based on the CRITIC method, the weights of the indicators are as material quality (0.249), skeleton (0.246), household density (0.198), residential area (0.174), and the density of people in a residential unit (0.133). After fuzzy zoning and layer combination, the final map of Qaen city housing quality was produced. The results showed that housing quality in 39.52% of statistical blocks is below average, 33.6% is average, and 26.88% is above average. Moran's statistics revealed a cluster pattern in the quality of the skeleton, materials quality, and area. In contrast, the two indicators of population density and household density within residential units exhibited a random pattern. In other words, statistical blocks with similar housing quality are grouped. Based on the multiple regression, the average age, literacy rate, and employment rate in each block have a positive and significant effect on housing quality. However, on the contrary, household size hurts housing quality.

Conclusion: The result is that blocks with better economic and social conditions have better housing quality, while poorer blocks have poorer conditions.

Innovation: The innovation of the research is in the use of the objective method of weighting, while in most similar studies, subjective methods of weighting have been used, which are more influenced by the subjective attitudes of the respondents.

Extended Abstract

1. Introduction

The purpose of this research is spatial zoning of housing quality in Qaen city. A preliminary survey (based on 2016 census data) indicates that the city's housing conditions are appropriate in some indicators and inappropriate in others; The persons per dwelling unit is approximately 1.02, suggesting a slight housing shortage. Regarding the type of construction materials used, , about 89 percent of residential units have more or less suitable materials (brick and iron together), which is acceptable. However, in the frame structure index, only 44.1 percent of the city's dwelling units have a resistant structural framework (steel or Concrete), which is completely unacceptable given the history of devastating earthquakes in the region. In the residential unit area index, about 57 percent of residential units are under 100 square meters, which affects the quality of life.

When these positive and negative aspects are considered together, it becomes difficult to present an accurate picture of housing quality in different parts of the city. Therefore, it is necessary to apply a scientific method to determine the appropriate weight of these indicators, combine them to achieve the final housing quality index and find their spatial pattern in the city, which can ultimately help to understand urban decision-makers better.

Thus, the purpose of this research is to answer the following questions:

- What is the zoning of the city of Qaen city based on housing quality indicators?
- What is the spatial pattern of housing quality in Qaen city?
- What is the connection between the socio-economic characteristics of residents and the quality of their housing?

2. Materials and methods

The statistical population of the study is the statistical blocks of Qaen city in the 2016 population and housing census. The indicators of housing quality in this research include the type of frame structure, the quality of materials, the area of the residential units, and the density of persons and households per dwelling unit. The weighting of indicators was done with the CRITIC method, and zoning was done with fuzzy logic in Arc GIS. In addition, Moran's Index and multiple regression were used for supplementary analyses.

3. Results and Discussion

Based on the CRITIC method, the weights of the indicators are as follows: material quality (0.249), frame structure (0.246), households per dwelling unit (0.198), residential area (0.174)) and the density of persons per dwelling unit (0.133). For fuzzy modeling, the first step is to normalize the layers through fuzzy membership functions. The type of fuzzy membership function is selected based on the nature of the index and its connection with the research objective, and on this basis, two linear and small functions were used for this research. The linear function was used for the layers of frame structure quality, material quality, and dwelling unit area because these indicators have a direct link to housing quality, but since the two indicators of persons per dwelling unit and households per dwelling unit have a negative role in housing quality, the small function was used.

The results suggested that the greatest spatial difference among statistical blocks is in the frame structure index, and the status of this index is comparatively weaker than other indices. After fuzzy membership, the weights obtained for each index via the CRITIC method were applied to each layer. Finally, using the Fuzzy Overlay and selecting a gamma function of 0.9, the five layers were integrated, resulting in the final zoning map. According to the map, blocks with substandard housing quality are scattered throughout all parts of the city. However, overall, the southern parts of the city, which contain older neighborhoods, have lower quality.

Also, in terms of relative frequency, housing quality in 39.52% of statistical blocks is below average, 33.6% is average, and 26.88% is above average. Moran's statistics also showed that the frame structure quality, materials quality, and area have a cluster pattern, but the two indicators of the density of persons and households per dwelling unit have a random pattern. In other words, statistical blocks with similar housing quality are placed next to each other. Based on the multiple regression, the average age, literacy rate, and

employment rate in each block have a positive and significant effect on housing quality. However, on the contrary, household size hurts housing quality.

4. Conclusion

The results indicate that approximately one-third of the statistical blocks in Qaen city have inadequate average housing quality in their residential units, a significant finding that underscores the need for increased attention to these areas in urban development planning and projects. Another result is that blocks with better economic and social conditions have better housing quality, while poorer blocks have poorer conditions.

5. Acknowledgement & Funding

- The author would like to acknowledge the financial support of Bozorgmehr University of Qaenat for this research under contract number 107271.
- Bozorgmehr University of Qaenat supported this work.

6. Conflict of Interest

- Author declared no conflict of interest.




دانشگاه حکیم سبزواری

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک



پهنه‌بندی فضایی کیفیت مسکن با تلفیق روش وزن‌دهی CRITIC و

منطق فازی؛ مطالعه موردی: شهر قاین

سعید حسین آبادی ✉

۱- گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بزرگمهر قائنات، قاین، ایران. Hosseinabadi@buqaen.ac.ir

چکیده

هدف: این پژوهش به پهنه‌بندی فضایی کیفیت مسکن در شهر قاین پرداخته است. **روش و داده:** جامعه آماری تحقیق، بلوک‌های آماری شهر قاین در سرشماری ۱۳۹۵ است. شاخص‌های کیفیت مسکن در این پژوهش شامل کیفیت سازه، کیفیت مصالح، مساحت واحد مسکونی، تراکم نفر و خانوار در هر واحد مسکونی است. تعیین وزن شاخص‌ها با روش CRITIC انجام شد و پهنه‌بندی با منطق فازی در Arc GIS انجام شد. همچنین از آماره موران و رگرسیون چندگانه برای تحلیل‌های تکمیلی استفاده شد.

یافته‌ها: بر پایه روش کریتیک، وزن شاخص‌ها به ترتیب عبارت است از: کیفیت مصالح (۰/۲۴۹)، اسکلت (۰/۲۴۶)، تراکم خانوار (۰/۱۹۸)، مساحت واحد مسکونی (۰/۱۷۴) و تراکم نفر در واحد مسکونی (۰/۱۳۳). پس از پهنه‌بندی فازی و تلفیق لایه‌ها، نقشه نهایی کیفیت مسکن شهر قاین تولید شد. نتایج نشان داد که کیفیت مسکن در ۳۹/۵۲ درصد بلوک‌های آماری، پایین‌تر از حد متوسط، ۳۳/۶ درصد در حد متوسط و ۲۶/۸۸ درصد بالاتر از متوسط است. آماره موران نیز نشان داد که کیفیت سازه، مصالح و مساحت دارای الگوی پراکندگی خوشه‌ای است؛ اما دو معیار تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی الگوی تصادفی داشته‌اند. در مجموع کیفیت مسکن در شهر قاین، الگوی خوشه‌ای دارد به عبارتی بلوک‌های آماری با کیفیت مسکن مشابه کنار همدیگر جای گرفته‌اند. بر پایه ضریب رگرسیون چندگانه متغیر میانگین سنی، نرخ باسوادی و نرخ اشتغال در هر بلوک، تأثیر مثبت و معنادار بر کیفیت مسکن دارد؛ اما در نقطه مقابل، اندازه خانوار تأثیر منفی بر کیفیت مسکن دارد.

نتیجه‌گیری: نتیجه آن که بلوک‌های دارای وضعیت بهتر اقتصادی و اجتماعی؛ کیفیت مسکن بهتر و بلوک‌های فقیرتر وضعیت نامناسب‌تر دارند.

نوآوری و کاربرد: نوآوری پژوهش در استفاده از روش عینی وزن‌دهی است، در حالی که در اکثر مطالعات مشابه از روش‌های ذهنی وزن‌دهی استفاده شده است که بیشتر تحت تأثیر نگرش‌های ذهنی پاسخ‌دهندگان است.

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۶

دوره: ۶۰

صفحه: ۲۰۴-۲۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۱۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۱۰

کلیدواژه‌ها:

- کیفیت مسکن
- روش کریتیک
- منطق فازی
- شهر قاین

نحوه ارجاع به این مقاله:

حسین‌آبادی، سعید. (۱۴۰۴). پهنه‌بندی فضایی کیفیت مسکن با تلفیق روش وزن‌دهی CRITIC و منطق فازی؛ مطالعه موردی: شهر قاین. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۶(۶۰): ۲۰۴-۲۲۳.

doi: 10.22034/jargs.2024.476679.1138

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری



© نویسنده(گان).

۱- مقدمه

شهرهای جهان سوم با رشد جمعیتی شتابان روبه‌رو هستند (Un-Habitat, 2012). در چنین شرایطی، فراهم‌سازی زمین و مسکن شهری و زیرساخت‌ها (مانند خیابان‌ها، آب، فاضلاب، بهداشت و برق) با دشواری‌های فراوانی همراه است (Un-habitat, 2008)؛ بنابراین در شهرهای کشورهای در حال توسعه، توسعه پایدار شهری دارای اهمیت بسیار است و در این میان یکی از شاخص‌های کلیدی که باید به آن پرداخته شود؛ مسکن است زیرا مقوله‌ای است که بر برابری اجتماعی و رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد و از راه برنامه‌ریزی، ساخت، طراحی و مدیریت، سازگاری با محیط زیست را بهبود می‌بخشد (Yakob et al., 2013). مسکن، پس از خوراک و پوشاک از بنیادی‌ترین نیازهای انسان است (Maleki, 2011)؛ که علاوه بر نقش سرپناه، عنصر اصلی جامعه‌پذیری افراد و کالایی عمده در سازمان اجتماعی فضاست و در ایجاد هویت فردی، روابط اجتماعی و اهداف جمعی افراد نقشی بسیار تعیین‌کننده دارد (Anabestani et al., 2016). مطالعات کیفیت مسکن به این دلیل قابل توجه است که زیرساختی ضروری، اجتماعی و کالبدی است، به گونه‌ای که کیفیت و کمیت آن همچون ابزاری برای سنجش سطح زندگی، سطح پیشرفت فناوری، فرهنگ و تمدن کار می‌کند (Morenikeji et al, 2017). مسکن نقش مهمی در آسایش انسان دارد. از این رو، الدرجه به این نتیجه می‌رسد که مسکن، مجموعه‌ای از کالاها و خدماتی را نشان می‌دهد که زندگی خوب را تسهیل و بهبود می‌بخشد و کلیدی برای کیفیت و حفظ محله است (Eldredge, 1967). به همین ترتیب، آگبولا^۱ اشاره می‌کند که مسکن آمیزه‌ای از ویژگی‌هایی است که یک خانه منحصر به فرد را در هر محله‌ای پدید می‌آورد و گردآمده‌ای از پدیده‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی است. به سخن دیگر، مسکن را می‌توان به عنوان یک بسته چند سویه از کالاها و خدمات درنگریست که فراتر از خود سرپناه است (Lanrewaju, 2012). مسکن یکی از پایه‌ای‌ترین نیازهای آدمی است که بر تندرستی و بهزیستی او تأثیر به‌سزایی دارد. خردمندان پذیرفته شده است که مسکن درخور، برای زندگی خوب ضروری و نیازی کلیدی برای نیروی کار کارآمد و پایه زندگی اجتماعی خوشایند است (Coker, 2008)

نیاز به مسکن دو بعد کمی و کیفی دارد. بعد کمی به شناخت پدیده‌ها و اموری اشاره دارد که به فقدان سرپناه و میزان دسترسی به آن مربوط می‌شود و درجه پاسخگویی به نیاز، بدون در نظر گرفتن کیفیت آن مورد نظر است. در بعد کیفی، مسایل و پدیده‌هایی مطرح می‌شوند که به بدمسکنی و تنگ‌مسکنی ارتباط دارند و آنچه مطرح است، نوع و شکل نیاز است (Ziari et al., 2010). در واکاوی شرایط مسکن، باید هم جنبه‌های فردی و هم اجتماعی آن را در نظر داشت. از جنبه فردی، کمبود مسکن تهدیدی برای بهزیستی و توسعه فردی است. نبود خانه مناسب، عملکرد خانواده را تهدید می‌کند و وجود آن، یکی از شرایط اساسی برای بقای آن به شمار می‌آید. مسکن شلوغ یک نیروی ویرانگر نهفته است. این نوع مسکن می‌تواند به از هم پاشیدگی خانواده بیانجامد و برای پیوندهای اجتماع محلی نیز زیان‌بار باشد (Doman'ski et al., 2006). کیفیت مسکن درجه‌ای است که مسکن محیطی سالم، امن، ایمن، پایدار و تاب‌آور را برای افراد، خانواده‌ها و خانوارها فراهم می‌سازد تا بتوانند در آن زندگی کنند (Stats, 2019). مسکن باکیفیت خود را به پایداری ساختاری گران‌مند نمی‌کند، بلکه به محل و محله مسکن، محیط زندگی درونی، ویژگی‌های طراحی معماری و نگهداری مسکن وابسته است. از نظر لارنس، مسکن با کیفیت باید پیوند متقابل درخور میان عوامل معماری، اقتصادی، جمعیتی، سیاسی و بوم‌شناختی داشته باشد (Larens, 1995). حفظ کیفیت و خانه‌های مناسب در بهبود تندرستی، آسایش، رضایت، ایمنی و امنیت ساکنان حیاتی است. خانه‌های بی‌کیفیت می‌توانند سرچشمه بیماری‌های گوناگون مانند عفونت‌ها، جراحات، بیماری‌های ریشه‌دار و دشواری‌های روانی برای ساکنان شوند. ایجاد و به کارگیری شاخص‌های کیفیت مسکن، روشی کارا برای سنجش وضعیت مسکن است. شاخص‌های کیفیت، بیشتر با آمار مسکن، عملکرد و استانداردهای کیفیت توصیف می‌شوند. شاخص‌های کیفیت مسکن «ابزارهای اندازه‌گیری و ارزیابی هستند که طرح‌های مسکن بالقوه یا موجود را بر پایه کیفیت و نه صرفاً هزینه ارزیابی می‌کنند». با این حال، شاخص‌ها باید بر پایه برخی بنیان‌های بخردانه ارزیابی شوند. از این شاخص‌ها می‌توان برای ارزیابی وضعیت مسکن، همراه با ایمنی، تندرستی و آسایش ساکنان در یک محیط زندگی سرپوشیده بهره برد (Wimalasena, 2022). امروزه جمعیت فراوانی اسکان نامناسب دارند و خدمات و شاخص‌های مسکن نیز پراکنش نامتعادلی دارند. این نابرابری باعث می‌شود از فضا استفاده بهینه نشود و باعث تراکم جمعیت شود که این خود بر بی‌عدالتی می‌افزاید. داشتن یک برنامه جامع در بخش مسکن، برای دستیابی به وضعیت مطلوب در بعد فضایی، نیازمند شناسایی و تجزیه و تحلیل ابعاد گسترده و آگاهی از وضعیت کمی شاخص‌های مسکن در

فرایند برنامه‌ریزی‌هاست. در نهایت می‌توان گفت برای تعیین سطح برخورداری نواحی، شاخص‌ها نقش مؤثری دارند؛ زیرا آن‌ها ارقامی برای سنجش نوسان عامل متغیر در طول زمان هستند (Nikpour et al., 2020).

بنابراین پرداختن به شاخص‌های کیفی و کمی مسکن برای برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر شهری بسیار نیازین است. تحلیل فضایی شاخص‌ها نیز با عدالت فضایی و اجتماعی در پیوند است و می‌تواند شناخت بهتری از تفاوت محلات و مناطق یک شهر، میزان همگرایی یا واگرایی آن‌ها از دید کیفیت مسکن به دست دهد. در زمینه کیفیت مسکن پژوهش‌های گوناگونی انجام شده است که به بخشی از آن‌ها در پی می‌آید:

چوهان و همکاران در پژوهشی سنجش‌های کیفیت طراحی را برای مسکن مقرون به صرفه در یک کلان شهر در حال توسعه - کراچی پاکستان - شناسایی کردند. این مطالعه یک الگوی کیفیت طراحی را برای به کارگیری به عنوان ابزار نظرسنجی در میان متخصصان و کاربران نهایی ارائه می‌کند (Chohan et al., 2015). مورنیکجی و همکاران عوامل ایجاد تغییرات فضایی در کیفیت مسکن را در ۳۶ ایالت و منطقه پایتخت فدرال در نیجریه با استفاده از ۳۳ شاخص مسکن بررسی کرده‌اند (Morenikeji et al., 2017). زنگنه با استفاده از مدل تاپسیس به رده‌بندی مناطق شهر مشهد و با روش تحلیل خوشه‌ای به خوشه‌بندی آن‌ها از نظر برخورداری از شاخص‌های توسعه پایدار مسکن پرداخته است و مناطق این شهر را در ۴ دسته خوشه‌بندی کرده است. همچنین بر پایه مدل رگرسیون چندگانه، به این نتیجه رسیده که شاخص‌های کالبدی و سپس شاخص‌های اجتماعی، دسترسی و زیست محیطی دارای بیشترین تأثیر در دستیابی به توسعه پایدار مسکن در کلانشهر مشهد است (Zanganeh, 2015). رفیعیان و همکاران وضعیت کالبدی مسکن محله‌های شهری پیرانشهر را ارزیابی و تحلیل فضایی کرده‌اند. آنان با روش ANP وزن شاخص‌های مسکن را تعیین و با روش تاپسیس فازی، محلات شهر را رتبه‌بندی کرده‌اند (Rafieian et al., 2017). احدنژاد و همکاران در پژوهشی به تحلیل فضایی شاخص‌های کیفیت مسکن در نواحی شهری زنجان با رویکرد مسکن پایدار پرداخته‌اند. آن‌ها برای وزن‌دهی شاخص‌ها از روش AHP و برای تهیه نقشه نهایی پایداری مسکن از روش تودیم استفاده کرده‌اند (Ahadnejad et al., 2021). مرصوصی و همکاران به تحلیل فضایی شاخص‌های کالبدی مسکن با تأکید بر شهر عادل در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران پرداخته‌اند. روش آنتروپی شانون برای وزن‌دهی به معیارها و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تاپسیس برای رتبه‌بندی مناطق به کار گرفته شده است. همچنین مناطق این شهر به ۵ پهنه بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب، بسیار نامناسب پهنه‌بندی شده است. نتایج بیانگر اختلاف شدید میان مناطق ۲۲ گانه از دید شاخص‌های کالبدی مسکن است (Marsosi et al., 2021).

نیک‌پور شاخص‌های مسکن در شهر آمل را واکاوی کرده است. در مقاله یاد شده با روش تحلیل عاملی، عوامل با بیشترین اهمیت در بین شاخص‌های کیفیت مسکن شناسایی شده و با روش تحلیل خوشه‌ای محلات از نظر کیفیت مسکن دسته‌بندی شده‌اند (Nikpour, 2022).

دارابی و همکاران نیز به تحلیل فضایی ابعاد مسکن پایدار شهری مبتنی بر رویکرد اقتصاد سیاسی فضا در شهر کرمانشاه پرداخته‌اند. در این پژوهش بیشتر داده‌ها با ابزار پرسشنامه گردآوری شده و با روش t تک نمونه‌ای تحلیل شده است. در ادامه نیز روش خودهمبستگی فضایی و کریجینگ را برای تحلیل فضایی مسکن پایدار به کار بسته‌اند. بر پایه نتایج این مقاله، شکاف آشکاری از نظر شاخص‌های کمی و کیفی پایداری مسکن میان مناطق شهری کرمانشاه وجود دارد (Darabi et al., 2022). حاتمی‌نژاد و همکاران در پژوهشی نواحی ۲۲ گانه شهر اراک را از لحاظ برخورداری از شاخص‌های کمی - کیفی مسکن و شناسایی الگوی فضایی توزیع شاخص‌های کمی - کیفی بر پیکره فضایی شهر رتبه‌بندی کرده‌اند. برای سنجش اهمیت و وزن معیارها روش آنتروپی شانون و برای رتبه‌بندی نواحی از روش Saw، Copras و Moora و برای رتبه‌بندی نهایی از «روش کوپلند» و برای تحلیل فضایی از آماره موران استفاده شده است (Hataminejad et al., 2024).

آنچه از جمع‌بندی پیشینه پژوهش برمی‌آید آن است که بیشتر پژوهش‌های مرتبط با تحلیل فضایی مسکن، داده‌های سرشماری (بلوک‌های آماری) را به کار گرفته‌اند و تنها دارابی و همکاران از ابزار پرسشنامه و پژوهش میدانی سود جستند. نکته دوم این که گوناگونی شاخص‌های مسکن و نایکسانی اهمیت آن‌ها؛ کاربرد روش‌های وزن‌دهی و تصمیم‌گیری چند معیاره را گریزناپذیر می‌سازد؛ که خود این روش‌ها به دو دسته وزن‌دهی عینی و ذهنی قابل دسته‌بندی‌اند. از میان پژوهش‌های یاد شده، حاتمی‌نژاد و همکاران و مرصوصی و همکاران از روش عینی آنتروپی بهره برده‌اند؛ در حالی که دیگر پژوهش‌ها از روش‌های وزن‌دهی ذهنی همچون ANP و AHP یاری گرفته‌اند. از دید مقیاس تحلیل نیز بیشتر پژوهش‌ها در مقیاس منطقه یا ناحیه به بررسی مسکن پرداخته‌اند.

در این پژوهش، تحلیل فضایی کیفیت مسکن در شهر قاین مدنظر است. بررسی اولیه (بر مبنای داده‌های سرشماری ۱۳۹۵) نشان می‌دهد که در پاره‌ای از شاخص‌های مسکن، وضعیت این شهر مناسب و در برخی نامناسب است؛ شاخص تراکم نفر در واحد مسکونی تقریباً ۱/۰۲ است؛ که نشانگر کمبود مختصر مسکن است. در شاخص نوع مصالح به کار رفته، حدود ۸۹ درصد واحدهای مسکونی دارای مصالح کمابیش مناسب (آجر و آهن با هم) است که قابل قبول است؛ اما در شاخص سازه ساختمان تنها ۴۴/۱ درصد واحدهای مسکونی شهر دارای اسکلت مقاوم (اسکلت فلزی یا بتن آرمه) است که با توجه به پیشینه زمین‌لرزه‌های ویرانگر در منطقه این عدد به هیچ رو پذیرفتنی نیست. در شاخص مساحت واحدهای مسکونی حدود ۵۷ درصد واحدهای مسکونی زیر ۱۰۰ مترمربع هستند که کیفیت زندگی را تحت شعاع قرار می‌دهد. هنگامی که این نکات مثبت و منفی در کنار هم قرار گیرد؛ ارائه تصویری دقیق از کیفیت مسکن در بخش‌های مختلف شهر دشوار می‌گردد و از این رو کاربست روشی علمی برای تعیین وزن مناسب این شاخص‌ها، تلفیق آن‌ها جهت دستیابی به شاخص نهایی کیفیت مسکن و الگویابی فضایی آن در شهر ضرورت می‌یابد که سرانجام می‌تواند به شناخت بهتر تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران شهری یاری رساند. از این رو هدف این پژوهش پاسخگویی به پرسش‌های زیر است:

- پهنه‌بندی شهر قاین بر اساس شاخص‌های کیفیت مسکن چگونه است؟

- الگوی فضایی کیفیت مسکن در شهر قاین چگونه است؟

- چه پیوندی میان ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی ساکنین و کیفیت مسکن آنان وجود دارد؟

این پژوهش از چند دید کوشیده است؛ متفاوت از تحقیقات دیگر باشد. نخست این که از یک روش وزن‌دهی عینی (روش کریتیک) که در تحقیقات مشابه استفاده نشده بهره برده شده است. چرایی استفاده از روش کریتیک به جای روش‌هایی چون AHP، ANP که ذهنی هستند این است که روش‌های عینی بر خلاف روش‌های ذهنی تحت تأثیر تفاوت دیدگاه‌ها، سلاقی، میزان دانش و دقت متخصصان به عنوان پاسخ‌دهندگان- که می‌تواند نتایج را دستخوش تغییر کند- نیست. دوم این که مقیاس تحلیل در این پژوهش بلوک‌های آماری است و بنابراین تغییرپذیری فضایی شاخص‌ها با جزئیات بیشتری نسبت به منطقه و ناحیه به چشم می‌آید و سوم این که پیوند بین ویژگی‌های جمعیت ساکن در هر بلوک با کیفیت مسکن‌شان نیز بررسی می‌شود.

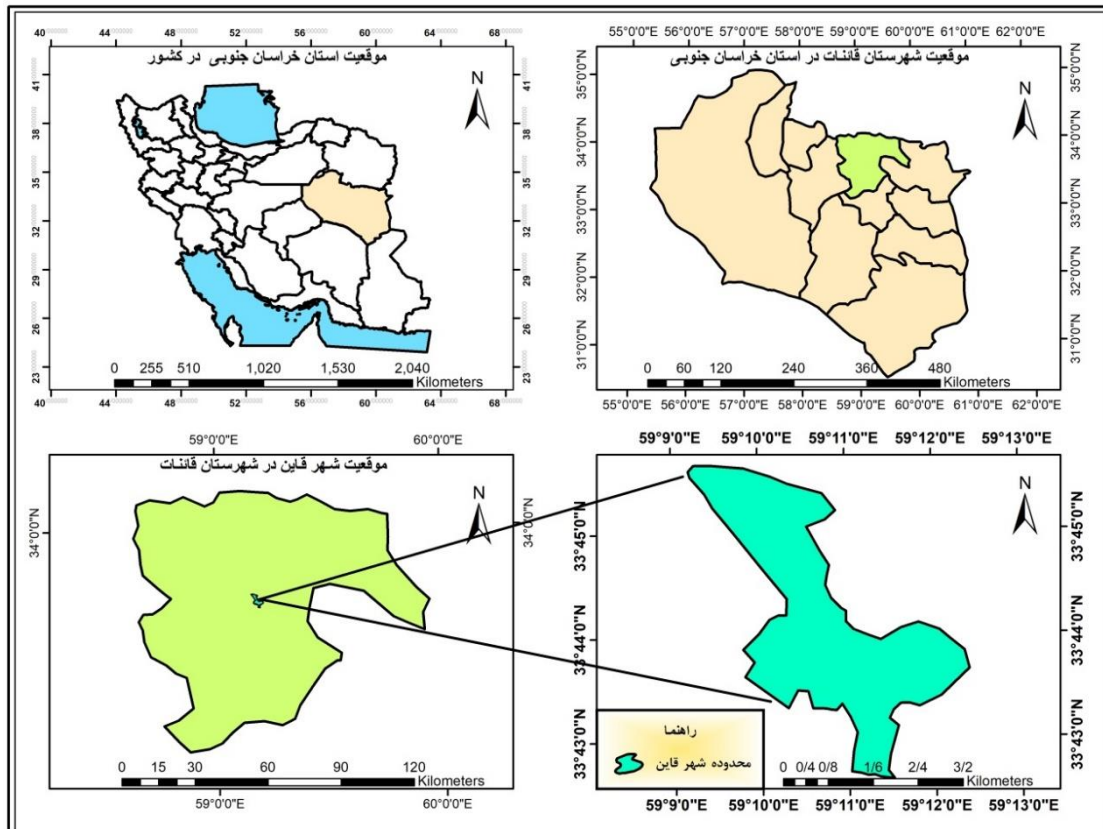
۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهر قاین در فاصله ۱۰۵ کیلومتری شمال شهر بیرجند- مرکز استان- جای گرفته است. شمار باشندگان آن بر پایه واپسین سرشماری کشور (سال ۱۳۹۵)، حدود ۴۲۳۲۳ نفر و ۱۱۹۲۰ خانوار بوده است و به لحاظ اندازه جمعیتی، دومین شهر استان خراسان جنوبی به شمار می‌آید. میانگین اندازه خانوار ۳/۵۵ نفر است. میانگین تراکم جمعیتی کل شهر حدود ۳۵ نفر در هکتار است و اگر تنها محدوده بلوک‌های آماری را در نظر بگیریم از تقسیم جمعیت کل بر مساحت همه بلوک‌ها تراکم ۸۹/۹۴ نفر در هکتار به دست می‌آید.

۲-۲- روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، در دسته تحقیقات کاربردی و از نظر ماهیت و رویکرد پژوهش در دسته پژوهش‌های توصیفی-تحلیلی می‌گنجد. جامعه آماری تحقیق، بلوک‌های آماری شهر قاین در سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ است که ۷۰۷ بلوک دارای جمعیت و آمار است. شاخص‌های کیفیت مسکن در این پژوهش شامل کیفیت سازه (نسبت ساختمان‌های دارای اسکلت مقاوم یعنی بتن و فلزی)، کیفیت مصالح (نسبت ساختمان‌های مسکونی دارای آجر و آهن)، مساحت واحد مسکونی (نسبت واحدهای مسکونی بالاتر از ۱۰۰ متر مربع به کل واحدهای مسکونی)، تراکم نفر و خانوار در هر واحد مسکونی است. داده‌های مورد نیاز اولیه از بلوک‌های آماری سرشماری ۱۳۹۵ شهر قاین استخراج شده است که به صورت لایه‌برداری و جدول اطلاعاتی بوده است. این داده‌ها با انجام محاسباتی در جدول اطلاعاتی تبدیل به شاخص‌های مدنظر در تحقیق شدند. پس از شاخص‌سازی و ایجاد لایه‌های موردنیاز، وزن‌دهی به شاخص‌ها با روش CRITIC انجام شد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر قازین

• روش وزن‌دهی کریتیک

روش کریتیک یکی از روش‌های تعیین وزن عینی معیارهاست. در این روش، وزن عینی معیارها با استفاده از همبستگی میان آن‌ها مشخص می‌شود. بر پایه این روش، وزن معیاری بیشتر است که دارای انحراف معیار بیشتر و همبستگی کمتر با سایر معیارها باشد (Zandi et al., 2022).

گام‌های انجام کار بدین‌سان است:

گام نخست) تشکیل ماتریس تصمیم: در این مرحله ستون‌ها از شاخص‌ها و سطرها از گزینه‌ها تشکیل شده است. در این روش مثبت و منفی بودن شاخص‌ها در تعیین وزن دخیل نیست.

$$X_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

گام دوم) نرمال‌سازی داده‌ها: برای نرمال‌سازی ماتریس تصمیم از رابطه زیر استفاده می‌شود. با استفاده از این رابطه، ماتریس تصمیم نرمال شده و کلیه داده‌های آن در بازه صفر تا ۱ جای می‌گیرند (Shanbehpoor & Safaei pour, 2021).

$$ND = \frac{X_{ij} - X_j^{min}}{X_j^{max} - X_j^{min}}$$

گام سوم) سپس مقدار اطلاعات قابل استخراج از شاخص محاسبه می‌گردد. این مقدار با C_j نشان داده می‌شود. در این رابطه، σ انحراف معیار شاخص i است و r_{ij} همبستگی بین i و j است.

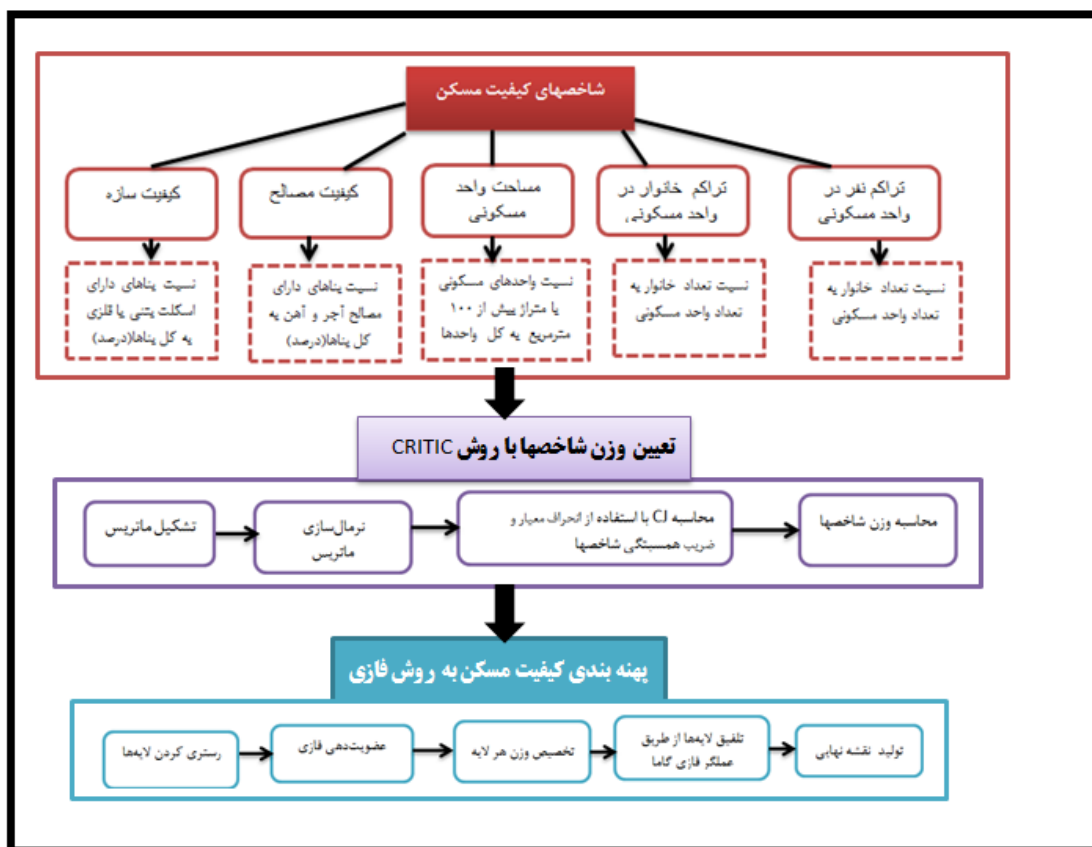
$$C_j = \sigma_j \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij})$$

گام چهارم) سرانجام وزن شاخص‌ها از رابطه زیر محاسبه می‌گردد. (Shanbehpoor & Safae pour, 2021).

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{i=1}^m C_i}$$

• منطق فازی

در این پژوهش، برای پهنه‌بندی شاخص‌های کیفیت زندگی از منطق فازی در Arc GIS استفاده شد. پس از آماده‌سازی ۵ لایه اصلی مورد استفاده در این تحقیق، با عضویت‌دهی فازی، نرمال‌سازی فازی انجام شد. در گام بعدی، وزن‌هایی که توسط روش CRITIC برای هر شاخص قبلاً محاسبه شده، در لایه‌ها اعمال شد و لایه‌ها وزن‌دار گردید. در پایان با استفاده از عملگر فازی گاما ۰/۹ همپوشانی لایه‌ها انجام و نقشه پهنه‌بندی تولید شد.



شکل ۲. فرایند پهنه‌بندی کیفیت مسکن در این پژوهش

• روش‌های تکمیلی برای تحلیل بیشتر

روش خودهمبستگی موران برای تحلیل آمار فضایی کیفیت مسکن و روش رگرسیون چندگانه برای بررسی پیوند میان ویژگی‌های جمعیت ساکن با کیفیت مسکن به کار بسته شد.

۳- یافته‌ها

• ویژگی‌های مسکن در شهر قاین

در این بخش به بررسی آمار توصیفی شاخص‌های مسکن در شهر قاین بر پایه داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ پرداخته می‌شود.

توزیع فراوانی بلوک‌ها از نظر برخورداری از شاخص‌های کیفیت مسکن در جدول ۱ آمده است. نسبت شمار ساختمان‌های مسکونی دارای سازه مقاوم (بتن یا فلز) به کل ساختمان‌های مسکونی به عنوان امتیاز شاخص کیفیت سازه مورد استفاده قرار گرفته است. در کل شهر ۴۴/۱ درصد ساختمان‌های مسکونی دارای اسکلت فلزی یا بتنی است و ۵۶ درصد دیگر فاقد این اسکلت است. در مقیاس بلوک آماری، حدود ۱۰ درصد از بلوک‌های آماری هیچ بنای مسکونی دارای سازه مقاوم ندارد و امتیازشان صفر است. امتیاز ۱۷/۹۷ درصد بلوک‌ها، بین ۱ تا ۲۰، ۲۸/۵۷ درصد، بین ۲۰ تا ۴۰، ۱۵/۴۲ درصد بین ۴۰ تا ۶۰، ۹/۶۲ درصد بین ۶۰ تا ۸۰ درصد است. فقط ۱۸/۳۹ درصد بلوک‌ها بالای ۸۰ درصد ساختمان‌های مسکونی‌شان اسکلت بتنی یا فلزی دارند و شرایط مناسبی دارند. در مجموع وضعیت کیفیت سازه در شهر قاین مناسب نیست.

کیفیت مصالح که عبارت است از نسبت ساختمان‌های مسکونی دارای مصالح آجر و آهن به کل ساختمان‌های مسکونی در هر بلوک به گونه‌ای است که حدود ۸۲ درصد بلوک‌های آماری امتیاز بین ۸۰ تا ۱۰۰ دارند که نشان‌دهنده وضعیت کمابیش مناسب این شهر در شاخص یاد شده است. ولی در شاخص مساحت واحدهای مسکونی که بر پایه سهم واحدهای مسکونی بالای ۱۰۰ مترمربع در هر بلوک سنجیده می‌شود؛ شرایط چندان مناسب نیست؛ به طوری که تنها ۱۰/۱۸ درصد بلوک‌ها، امتیاز بالای ۸۰ دارند. میانگین کل شهر نیز نشان می‌دهد که تنها ۴۳ درصد واحدهای مسکونی در این رده مساحتی جای گرفته‌اند. از نظر تراکم نفر در واحد مسکونی حدود ۷۰ درصد بلوک‌ها، میانگین بین ۳ تا ۴ نفر در هر واحد را دارند. میانگین کل شهر نیز ۳/۵ نفر در واحد است و از این نظر شرایط نسبتاً مناسب است. شاخص بعدی شاخص خانوار در واحد مسکونی است. در این شاخص، عدد یک یعنی برابری تعداد واحد با تعداد خانوار است؛ اگر عدد بیشتر از یک باشد نشان‌دهنده کمبود و اگر کمتر از یک باشد نشان‌دهنده مازاد واحد مسکونی است. میانگین کل شهر ۱/۰۲ خانوار در هر واحد است. ۷۷/۵ درصد بلوک‌ها کمبود ندارند. با این حال نمی‌توان ۲۲/۵ درصد بلوک‌هایی که مقدار بالاتر از یک دارند و با کمبود واحد مسکونی روبه‌رویند؛ را نادیده گرفت.

جدول ۱. توزیع فراوانی بلوک‌های آماری از نظر شاخص‌های مسکن

دسته‌بندی بلوک‌های آماری بر اساس امتیاز شاخص						میانگین کل شهر	
۸۱-۱۰۰	۶۱-۸۰	۴۱-۶۰	۲۱-۴۰	۱-۲۰	صفر		
۱۸/۳۹	۹/۶۲	۱۵/۴۲	۲۸/۵۶	۱۷/۹۷	۱۰/۰۴	۴۴/۱	نسبت ساختمان‌های مسکونی دارای سازه با دوام (بتن یا فلز)
۸۱/۷۵	۱۳/۴۴	۴/۱	۰/۷۱	-	-	۸۹	نسبت ساختمان‌های مسکونی دارای مصالح با دوام (آجر و آهن)
۱۰/۱۸	۱۹/۵۳	۲۷/۵۸	۲۲/۹۱	۱۴/۲۹	۵/۵۱	۴۳	نسبت واحدهای مسکونی دارای مساحت بالای ۱۰۰ مترمربع
بیش از ۶ نفر	۵/۱-۶ نفر	۴/۱-۵ نفر	۳/۱-۴ نفر	۲/۱-۳ نفر	۳ نفر	۳/۵۵	نفر در واحد مسکونی
۱	۱	۱۲/۷۲	۷۰	۱۴/۸۵	۰/۴۳	۳/۵۵	نفر در واحد مسکونی
بیش از ۱/۲	-۱/۱۵۱	-۱/۱۰۱	-۱/۰۵۱	۱/۰۱-۱/۰۵	۱	۱/۰۲	خانوار در واحد مسکونی
۲/۶۹	۱/۵۶	۱/۸۴	۹/۱۹	۷/۲۱	۷۷/۵۱		

منبع: محاسبات نگارنده بر اساس داده‌های سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران

۳-۱- تعیین وزن شاخص‌های تحقیق

برای وزن‌دهی به شاخص‌ها و معیارها دو دسته روش‌های عینی و ذهنی وجود دارد. در روش‌های ذهنی نظرهای کارشناسان در تعیین وزن معیارها نقش اصلی را دارد؛ ولی در روش‌های عینی، وزن‌ها با به کارگیری مدل‌های ریاضی استخراج می‌شوند. از جمله روش‌های ذهنی می‌توان به تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، تحلیل شبکه (ANP)، تاپسیس و غیره اشاره کرد. این پژوهش از روش کریتیک

که یک روش عینی است بهره می‌برد. با نگرش به این که گام نخست و دوم روش کربتیک (تشکیل ماتریس تصمیم و نرمال‌سازی) به دلیل بالا بودن شمار گزینه‌ها (بلوک‌های آماری) بسیار طولانی است، یافته‌ها از گام سوم به بعد ارائه می‌شود (جدول ۲ تا ۴). برونداد پایانی (جدول ۴) روش کربتیک نشان داد که کیفیت مصالح با وزن ۰/۲۴۹ و کیفیت سازه با ضریب ۰/۲۴۶ مهم‌ترین شاخص‌های مورد بررسی هستند. در رده‌های پسین شاخص‌های خانوار در واحد مسکونی (وزن ۰/۱۹۸)، مساحت واحدهای مسکونی (وزن ۰/۱۷۴) و شاخص نفر در واحد مسکونی (وزن ۰/۱۳۳) جای دارند.

جدول ۲. ضریب همبستگی (r) بین شاخص‌های پژوهش

	کیفیت سازه	کیفیت مصالح	مساحت واحدهای مسکونی	نفر در واحد مسکونی	خانوار در واحد مسکونی
کیفیت سازه	۱	-0.556	0.077	0.039	-0.037
کیفیت مصالح	-0.556	۱	-0.032	-0.003	-0.021
مساحت واحدهای مسکونی	0.077	-0.032	۱	0.059	-0.036
نفر در واحد مسکونی	0.054	0.009	0.106	۱	0.249
خانوار در واحد مسکونی	-0.088	0.051	-0.027	0.249	۱

جدول ۳. پارامتر 1-r

شاخص	کیفیت سازه	کیفیت مصالح	مساحت واحدهای مسکونی	نفر در واحد مسکونی	خانوار در واحد مسکونی
کیفیت سازه	0	1.556	0.923	0.961	1.037
کیفیت مصالح	1.556	0	1.031761	1.002509	1.021046
مساحت واحدهای مسکونی	0.923	1.031761	0	0.940871	1.035645
نفر در واحد مسکونی	0.945537	0.991258	0.894	0	0.751
خانوار در واحد مسکونی	1.088	0.949392	1.027156	0.751	0

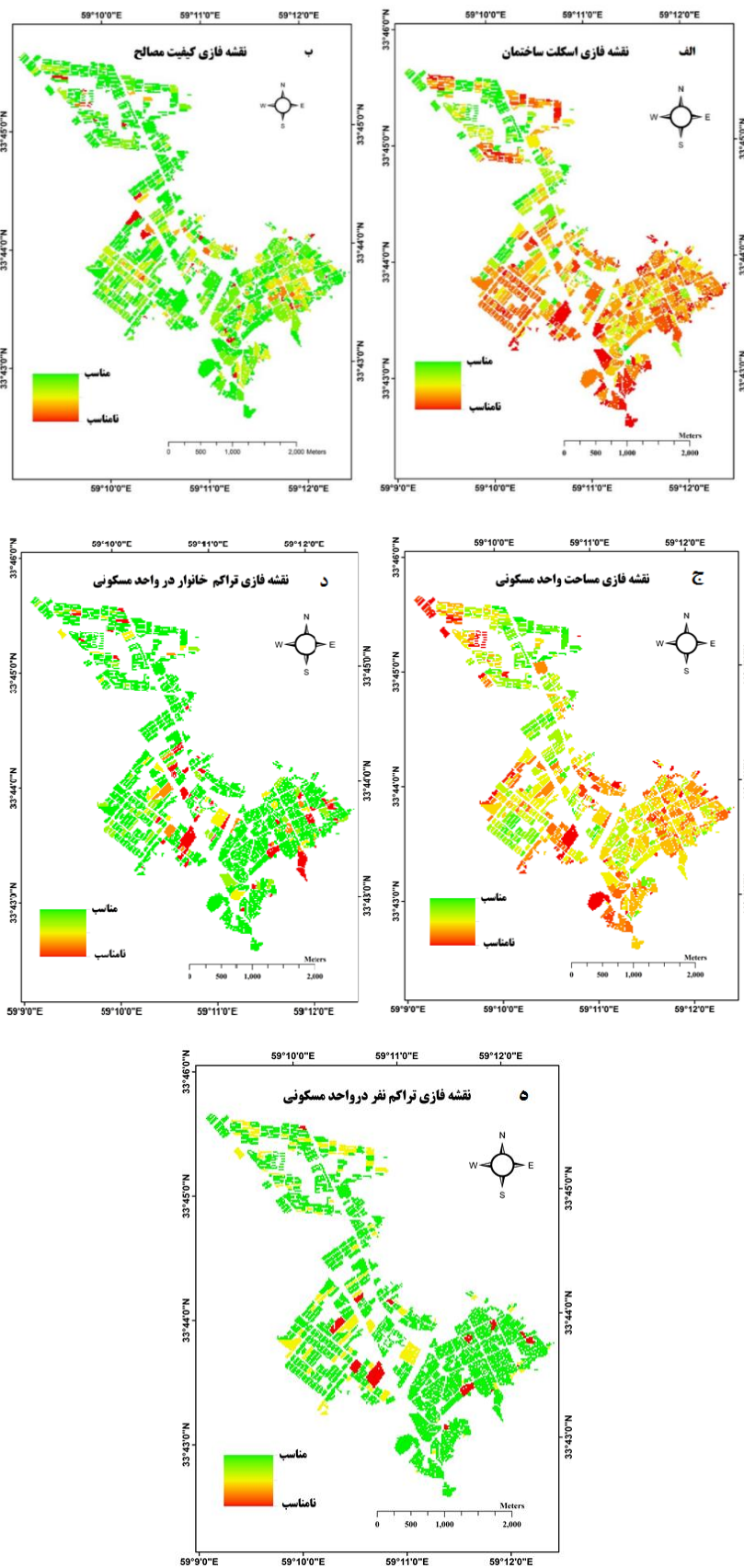
جدول ۴. وزن شاخص‌ها به دست آمده از روش کربتیک

W	وزن شاخص	cj	مجموع 1-r	انحراف معیار (σ)	شاخص
0.246	کیفیت سازه	1.422343	4.477	0.3177	کیفیت سازه
0.249	کیفیت مصالح	1.442097	4.611316	0.31273	کیفیت مصالح
0.174	مساحت واحدهای مسکونی	1.009945	3.931277	0.2569	مساحت واحدهای مسکونی
0.133	نفر در واحد مسکونی	0.768438	3.581795	0.21454	نفر در واحد مسکونی
0.198	خانوار در واحد مسکونی	1.144664	3.815548	0.3	خانوار در واحد مسکونی

۳-۲- عضویت دهی فازی شاخص‌های کیفیت مسکن

برای مدل‌سازی فازی نخستین گام، بی‌مقیاس‌سازی (نرمال‌سازی) لایه‌ها از راه توابع عضویت‌دهی فازی است. گزینش نوع تابع عضویت فازی با توجه به سرشت شاخص و پیوند آن با هدف پژوهش انجام می‌گیرد که بر این پایه، دو تابع linear و Small برای این پژوهش به کار گرفته شد. از تابع linear برای لایه‌های کیفیت سازه، کیفیت مصالح و مساحت واحدهای مسکونی استفاده شد؛ زیرا این شاخص‌ها پیوند مستقیم با کیفیت مسکن دارد؛ اما از آن‌جا که دو شاخص تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی نقش منفی در کیفیت مسکن دارند از تابع Small بهره گرفته شد. بدین‌سان بلوک‌های آماری دارای تراکم نفر و تراکم خانوار کمتر در پهنه‌های با کیفیت بالاتر می‌گنجد و بالعکس.

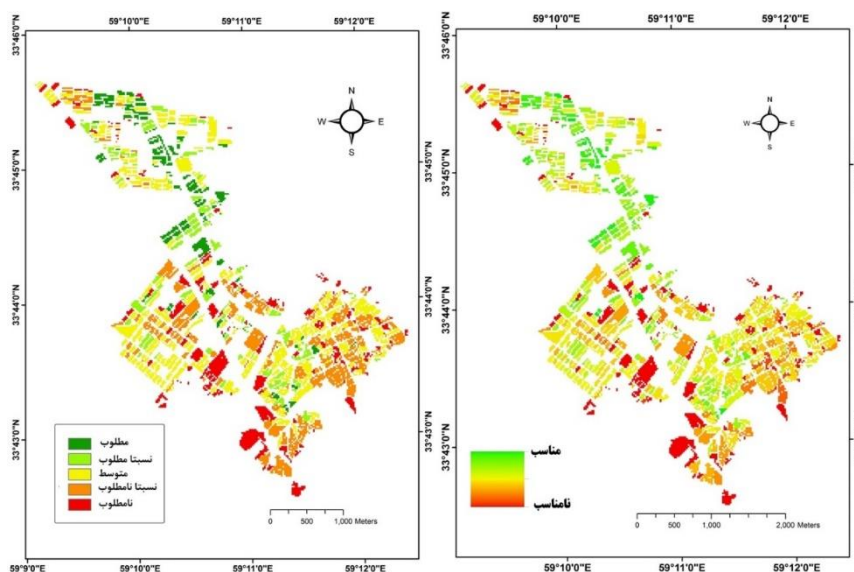
شکل ۳ (الف تا ه) پهنه‌بندی تک‌تک شاخص‌ها را پس از نرمال‌سازی فازی نشان می‌دهد. همان‌گونه که دیده می‌شود، بیشترین تفاوت مکانی بلوک‌های آماری در شاخص کیفیت سازه ساختمان است و وضعیت این شاخص نسبت به شاخص‌های دیگر ضعیف‌تر نیز است.



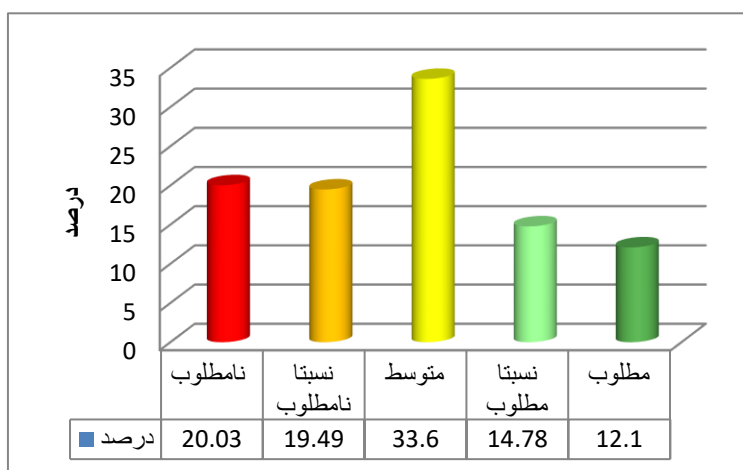
شکل ۳. پهنه‌بندی فازی شاخص‌های کیفیت مسکن: (الف) کیفیت سازه، (ب) کیفیت مصالح، (ج) مساحت واحد مسکونی، (د) تراکم خانوار در واحد مسکونی، (ه) تراکم نفر در واحد مسکونی

۳-۳- تلفیق لایه‌ها و پهنه‌بندی نهایی کیفیت مسکن

پس از عضویت‌دهی فازی، وزن‌هایی که به روش CRITIC برای هر شاخص به دست آمد؛ برای هر لایه اعمال شد و سرانجام با به کارگیری عملگر Fuzzy Overlay و با گزینش تابع گاما $0/9$ پنج لایه مورد بررسی با هم تلفیق شد و نقشه نهایی پهنه‌بندی به دست آمد (شکل ۴). طبق نقشه دیده می‌شود که بلوک‌های با کیفیت مسکن نامطلوب کمابیش در همه بخش‌های شهر پراکنده شده است؛ اما در مجموع، بخش‌های جنوبی شهر که محله‌های قدیمی است، کیفیت پایین‌تری دارد. از نظر فراوانی نسبی، کیفیت مسکن حدود $39/52$ درصد بلوک‌ها در رده نامطلوب و نسبتاً مطلوب است، $33/6$ درصد در حد متوسط و $26/88$ درصد در طیف مطلوب و نسبتاً مطلوب است؛ بنابراین بیش از یک‌سوم گستره‌های مسکونی شهر قاین از دید کیفیت مسکن مناسب نیست (شکل ۵).



شکل ۴. نقشه همپوشانی فازی گامای $0/9$ کیفیت مسکن (سمت راست) و نقشه دسته‌بندی کیفیت مسکن (سمت چپ)



شکل ۵. مساحت و درصد کیفیت مسکن در کلاس‌های مختلف

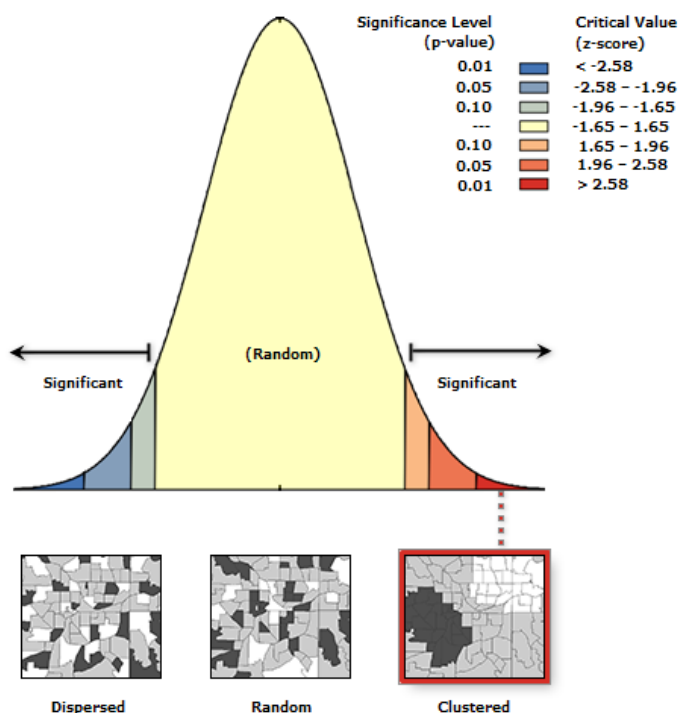
• تحلیل فضایی شاخص‌های کیفیت مسکن با آماره موران

برای تحلیل پراکندگی فضایی امتیازهای کیفیت مسکن از روش خودهمبستگی فضایی موران بهره گرفته شد. بر پایه یافته‌های پژوهش، خودهمبستگی فضایی موران برای کیفیت اسکلت (سازه)، مصالح و مساحت مثبت است و با توجه به سطح معناداری که

کمتر از آلفا ۰/۰۵ است؛ الگوی پراکندگی، خوشه‌ای است؛ به این معنا که بلوک‌های دارای کیفیت مسکن همسان، با همدیگر تشکیل خوشه داده‌اند. ولی دو معیار تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی الگوی تصادفی داشته‌اند. روی هم رفته، کیفیت مسکن در شهر قاین، با نگاه به مقدار مثبت آماره موران و معنادار بودن آن؛ الگوی خوشه‌ای دارد؛ به سخن دیگر، بلوک‌های آماری با وضعیت مشابه بیشتر در کنار همدیگر جای گرفته‌اند (شکل ۶).

جدول ۵. الگوی فضایی شاخص‌های کیفیت مسکن بر پایه (Moran I)

الگوی پراکندگی	P_value	z-score	Moran's Index	معیار
خوشه‌ای	۰/۰۰	۲۹/۵۲	۰/۴۵	اسکلت
خوشه‌ای	۰/۰۰	۹/۰۹	۰/۱۳	مصالح
خوشه‌ای	۰/۰۰	۲۴/۶	۰/۳۶	مساحت
تصادفی	۰/۲۵	۱/۱۵	۰/۰۱۵	تراکم خانوار در واحد مسکونی
تصادفی	۰/۱۲	۱/۵۵	۰/۰۰۹	تراکم نفر در واحد مسکونی
خوشه‌ای	۰/۰۰	۳/۷۵	۰/۰۶	کیفیت مسکن (کل)



شکل ۶. نمودار موران کیفیت مسکن بلوک‌های آماری شهر قاین

• ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی بلوک‌های آماری و ارتباط آن با کیفیت مسکن

در این بخش، نخست، توصیفی از ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی بلوک‌های آماری با توجه به داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ بیان می‌شود؛ سپس به تحلیل رگرسیون و تبیین پیوند بین این متغیرها با کیفیت مسکن پرداخته می‌شود.

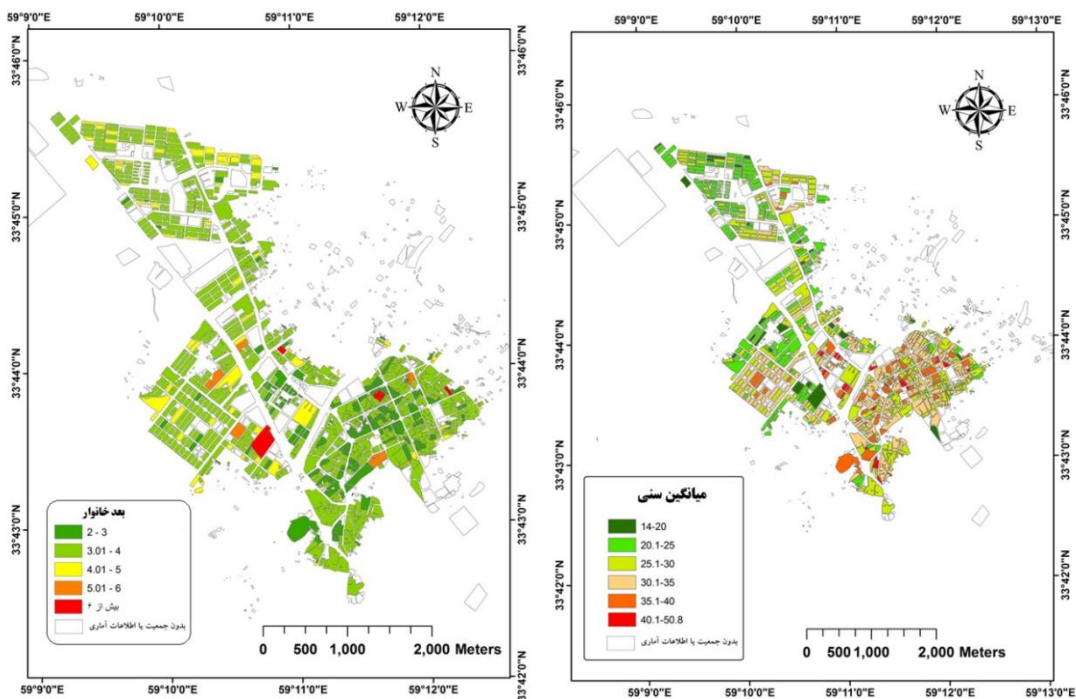
همان‌گونه که جدول ۶ نشان می‌دهد کمینه میانگین سنی جمعیت در بلوک‌های آماری ۱۴ سال و بیشینه آن ۵۰/۸ است. بیشترین فراوانی از آن بلوک‌هایی است که میانگین سنی‌شان در دامنه ۲۵ تا ۳۰ سال جای دارد (با ۳۲/۱۱ درصد فراوانی) و کمترین فراوانی به بلوک‌هایی با میانگین سنی بیشتر از ۴۰ سال و نیز ۱۴ تا ۲۰ سال است. از دید اندازه خانوار، بلوک‌های با میانگین ۳ تا ۴ نفر با ۷۰/۲۹ درصد فراوانی، گروه چیره به شمار می‌روند. میانگین نرخ سواد در بلوک‌های آماری بین ۴۵ تا ۱۰۰ درصد نوسان دارد. نزدیک به ۴۷/۲۴ درصد بلوک‌ها، میانگین نرخ سواد جمعیت‌شان بیشتر از ۹۵ درصد است و در رده بعدی نرخ سواد ۹۰ تا ۹۵ درصد با ۲۴/۰۵

درصد فراوانی جای می‌گیرد. از نظر میانگین اشتغال در بلوک‌های آماری، دامنه نوسان بین ۱۶ تا ۱۰۰ درصد است و بیشتر بلوک‌ها نرخ اشتغال بیش از ۹۰ درصد دارند. همچنین دامنه نوسان بار تکفل بین ۱ تا ۱۵ است و گروه غالب بلوک‌های با نرخ تکفل ۲ تا ۳ و سپس ۳ تا ۴ است.

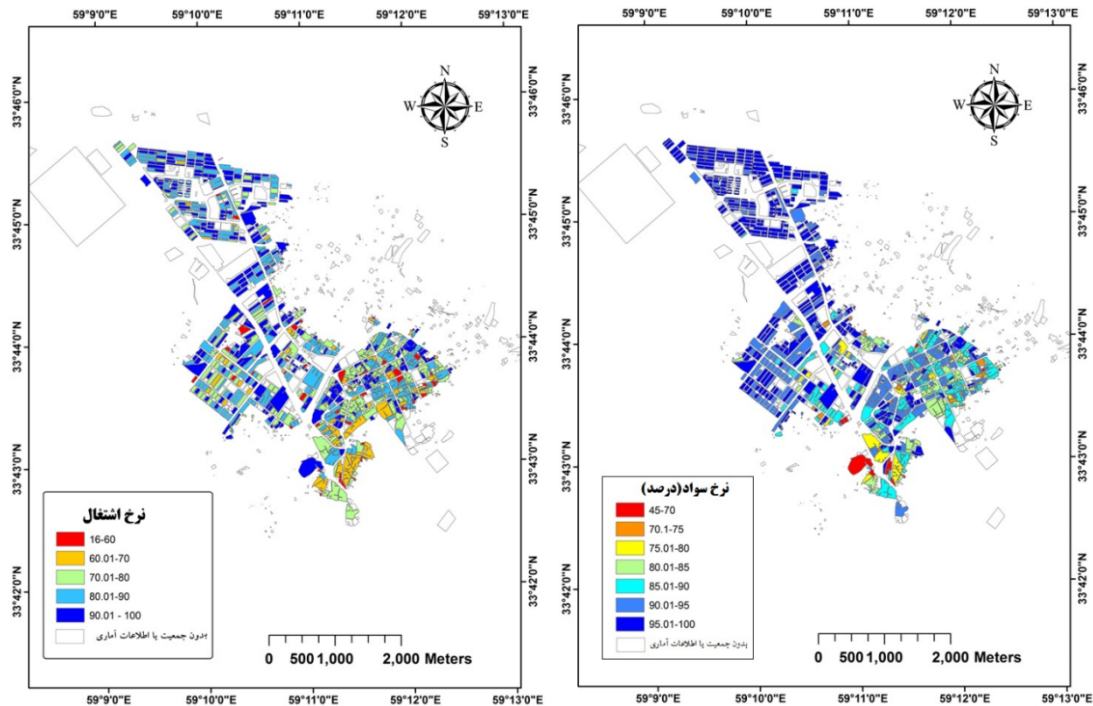
جدول ۶. وضعیت بلوک‌های آماری از نظر ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی

میانگین سنی (سال)	۲۰-۱۴	۲۰/۲۵-۱	۲۵/۱ - ۳۰	۳۰/۱ - ۳۵	۳۵/۴۰-۱	۴۰/۵۰-۱/۸
درصد فراوانی	۳/۵۴	۲۶/۸۷	۳۲/۱۱	۲۴/۸۹	۹/۳۴	۳/۲۵
میانگین نفر در خانوار	۳-۲	۳/۰۱-۴	۴/۰۱-۵	۵/۶-۰۱	بیشتر از ۶	-
درصد فراوانی	۱۷/۵۴	۷۱/۲۹	۹/۷۶	۰/۸۵	۰/۵۷	-
نرخ سواد	۷۰-۴۵	۷۰/۷۵-۱	۷۵/۸۰-۱	۸۰/۱ - ۸۵	۸۵/۱ - ۹۰	۹۵/۱۰۰-۱
درصد فراوانی	۱/۴۱	۲/۴	۲/۸۳	۷/۲۱	۱۴/۸۵	۴۷/۲۴
نرخ اشتغال	۶۰-۱۶	۶۰/۷۰-۱	۷۰/۸۰-۱	۸۰/۹۰-۱	۹۰/۱۰۰-۱	-
درصد فراوانی	۶/۰۸	۷/۹۲	۲۲/۲۱	۲۸/۸۵	۳۴/۹۴	-
بار تکفل	۲-۱	۲/۳-۱	۳/۴-۱	۴/۵-۱	بیشتر از ۵	-
درصد فراوانی بلوک‌ها	۹/۰۵	۳۸/۱۹	۳۴/۳۷	۸/۴۹	۹/۹	-

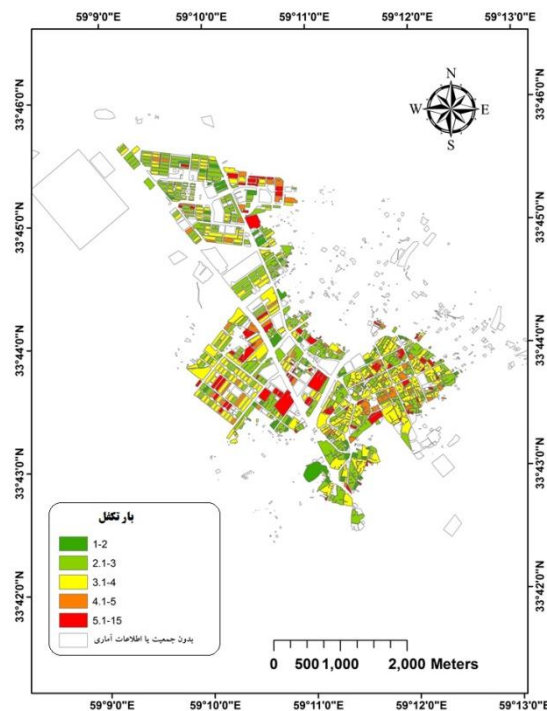
منبع: محاسبات نگارنده بر پایه داده‌های سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران



شکل ۷. میانگین سنی (سمت راست) و بعد خانوار (سمت چپ) بلوک‌های آماری شهر قاین (نگارنده بر اساس داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران)



شکل ۸. نرخ سواد (سمت راست) و نرخ اشتغال (سمت چپ) در شهر قازین (نگارنده بر اساس داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران)



شکل ۹. شاخص بار تکفل در شهر قازین (نگارنده بر اساس داده‌های سرشماری ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران)

بر پایه ضریب رگرسیون چندگانه متغیر میانگین سنی، نرخ باسواد و نرخ اشتغال در هر بلوک، ضریب بتای مثبت در سطح معناداری کمتر از $0/5$ را نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر مثبت و معنادار این متغیرها بر کیفیت مسکن است؛ اما در سوی دیگر بعد خانوار تأثیر منفی بر کیفیت مسکن دارد. همچنین تأثیر بار تکفل بر متغیر وابسته، تأیید نشد. بیشترین تأثیر از آن نرخ باسواد با ضریب بتای $0/346$ است. همچنین روی هم رفته، این ۵ متغیر حدود ۱۰ درصد تغییرات کیفیت مسکن را تبیین می‌کند. برداشتی که

می‌توان از این یافته‌ها داشت آن است که بلوک‌های دارای وضعیت بهتر اقتصادی و اجتماعی؛ کیفیت مسکن بهتر و بلوک‌های فقیرتر، وضعیت نامناسب‌تر دارند.

جدول ۷. رگرسیون چندگانه تأثیر عوامل اجتماعی اقتصادی بر کیفیت مسکن در شهر قاین

ANOVA		خلاصه مدل			
سطح معناداری	F	خطای استاندارد برآورد	Adjusted R Square	R Square	R
.000 ^b	43.667	2.27460	0.102	0.105	.324 ^a
ضرایب					
سطح معناداری	آماره t	ضریب بتا	خطای استاندارد	B	متغیرهای مستقل
0.000	-7.043	-	1.248	8.79	ثابت
0.000	5.563	0.176	0.013	0.075	میانگین سنی
0.000	11.35	0.346	0.010	0.112	نرخ باسوادی
0.015	-2.43	-0.066	0.037	-0.089	بعد خانوار
0.000	3.614	0.101	0.005	0.018	نرخ اشتغال
0.365	-0.906	-0.025	0.043	-0.039	بارتکفل

۴- بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، پهنه‌بندی کیفیت مسکن در شهر قاین با به کارگیری منطق فازی است. در همین راستا، ۵ شاخص شامل مساحت واحد مسکونی، کیفیت مصالح، کیفیت سازه، تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی به عنوان شاخص‌های ارزیابی کیفیت مسکن در نظر گرفته شد. با عنایت به این که شاخص‌های چندگانه استفاده می‌شود و اهمیت آن‌ها یکسان نیست؛ نیاز به کاربری فنون تصمیم‌گیری چند معیاره برای اندازه‌گیری اهمیت و وزن هر کدام از شاخص‌هاست. از این رو از روش CRITIC که یکی از روش‌های عینی وزن‌دهی است؛ بهره گرفته شد. یافته‌ها نشان داد که شاخص‌ها از دید وزن به ترتیب عبارت است از: کیفیت مصالح (۰/۲۴۹)، اسکلت (۰/۲۴۶)، تراکم خانوار (۰/۱۹۸)، اندازه واحد مسکونی (۰/۱۷۴) و تراکم نفر در واحد مسکونی (۰/۱۳۳).

برای مدل‌سازی فازی شاخص‌ها، نخست با توجه به سرشت شاخص‌ها و هدف تحقیق، از توابع LINEAR و Small برای نرمال‌سازی فازی لایه‌ها استفاده شد. سپس وزن‌هایی که از روش CRITIC به دست آمده بود به هر لایه مربوطه اختصاص یافت و در پایان با استفاده از عملگر فازی گاما ۰/۹، لایه‌ها با هم تلفیق شد و پهنه‌بندی نهایی کیفیت سکونت انجام شد. نتایج نشان داد که کیفیت مسکن در ۲۰/۰۳ درصد بلوک‌های آماری شهر قاین، نامطلوب و در ۱۹/۴۹ درصد نسبتاً نامطلوب است؛ بنابراین در مجموع ۳۹/۵۲ درصد بلوک‌های آماری شهر قاین نیازمند توجه ویژه است. بلوک‌های با کیفیت متوسط ۳۳/۶ درصد فراوانی دارند و بیشترین فراوانی متعلق به این طیف کیفیت است. پهنه‌های با کیفیت نسبتاً مطلوب ۱۴/۷۸ درصد و کیفیت مطلوب نیز حدود ۱۲/۱ درصد فراوانی دارد.

نتایج حاصل از روش خودهمبستگی فضایی موران نیز نشان داد که کیفیت اسکلت (سازه)، مصالح و مساحت دارای الگوی پراکندگی خوشه‌ای است؛ به این معنا که بلوک‌های دارای مقادیر بالاتر با همدیگر تشکیل خوشه دادند؛ اما دو شاخص تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی الگوی تصادفی داشته‌اند. در مجموع نیز، کیفیت مسکن در شهر قاین، با توجه به مقدار مثبت آماره موران و معنادار بودن آن؛ الگوی خوشه‌ای دارد به عبارتی، بلوک‌های آماری با کیفیت مسکن مشابه کنار همدیگر جای گرفته‌اند.

همچنین ضریب رگرسیون چندگانه نشان داد متغیر میانگین سنی، نرخ باسوادی و نرخ اشتغال در هر بلوک، تأثیر مثبت بر کیفیت مسکن دارد. تأثیر مثبت سن افراد و کیفیت مسکن‌شان از آن رو می‌تواند باشد که در سنین بالاتر افراد عمدتاً شاغلند و به سبب این که سال‌های بیشتری کار کرده‌اند معمولاً نسبت به جوان‌ترها توانایی بیشتری برای داشتن مسکن مرغوب دارند؛ اما در سوی مقابل، اندازه خانوار تأثیر منفی بر کیفیت مسکن دارد که یکی از دلایل آن کاهش سرانه مساحت و افزایش تراکم در واحد مسکونی به ازای

افزایش شمار اعضای خانوار است. نقش مثبت نرخ سواد بر کیفیت مسکن هم به سبب این است که سواد بیشتر با نرخ اشتغال و جایگاه شغلی و گاهی درآمد بالاتر همراه است که تأثیر غیرمستقیم این متغیر است؛ اما آگاه بودن افراد باسوادتر به ارزش استواری ساختمان و کیفیت آن نیز می‌تواند به صورت مستقیم در خرید، اجاره یا ساخت خانه با کیفیت مؤثر باشد. در مجموع می‌توان گفت بین وضعیت اقتصادی و اجتماعی و کیفیت مسکن رابطه مثبت وجود دارد.

۵- سپاس‌گزاری

این تحقیق در قالب طرح پژوهشی به شماره ابلاغیه ۱۰۷۲۷۱ مورخ ۱۴۰۲/۵/۱ با استفاده از اعتبارات پژوهشی «دانشگاه بزرگمهر قانات» انجام شده است که بدین‌وسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

۶- فهرست منابع

- احدنژاد، محسن، تیموری، اصغر، طهماسبی مقدم، حسین. (۱۳۹۹). تحلیل فضایی شاخص‌های کیفیت مسکن در نواحی شهری با رویکرد مسکن پایدار (مورد پژوهی: شهر زنجان). *توسعه پایدار محیط جغرافیایی*، ۲(۳)، ۱۳۳-۱۴۸.
- حاتمی‌نژاد، حسین، حق‌وردی، زهرا، احمدی دهرشید، پارسا. (۱۴۰۳). رتبه‌بندی نواحی شهری از حیث برخورداری از شاخص‌های کمی - کیفی مسکن (مورد مطالعه: نواحی ۲۲ گانه شهر اراک). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۵(۵۵)، ۹۲-۱۱۵.
- دارابی، هژیر، عزت پناه، بختیار، حسین زاده دلیر، کریم. (۱۴۰۱). تحلیل فضایی ابعاد مسکن پایدار شهری مبتنی بر رویکرد اقتصاد سیاسی فضا مطالعه موردی: شهر کرمانشاه. *فصلنامه شهر پایدار*، ۵(۱)، ۵۹-۷۹.
- رفعیان، مجتبی، ابراهیم‌زاده، عیسی، حسینی، سید احمد، کاشفی دوست، دیمین. (۱۳۹۶). ارزیابی و تحلیل فضایی وضعیت کالبدی مسکن محلات شهری پیرانشهر. *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۵(۱)، ۵۱-۷۶.
- زند، ایمان، پهلوانی، پرهام، بیگدلی، بهناز (۱۴۰۱). رتبه‌بندی بهینه سایت‌های کاندید بیمارستان با استفاده از تلفیق روش‌های وزن‌دهی عینی و تصمیم‌گیری چندمعیاره مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی. *آمایش سرزمین*، ۱۴(۱)، ۳۴۸-۳۶۹.
- زنگنه، مهدی (۱۳۹۴). تحلیل فضایی وضعیت مسکن در کلانشهر مشهد با تأکید بر شاخص‌های توسعه پایدار شهری. *نشریه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، ۷(۲۷)، ۱۳۷-۱۵۴.
- زیاری، کرامت‌اله، قرخلو، مهدی، بابانژاد، محمد حسین (۱۳۸۹). مقایسه تطبیقی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن شهر بابل با نقاط شهری کشور با تأکید بر شهر سالم، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۹۷.
- شبنه‌پور، فرشته و صفایی‌پور، مسعود (۱۴۰۰). تحلیل تطبیقی شاخص‌های اشتغال شهری در استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از روش CRITIC- MOORA. *فصلنامه جغرافیا*، ۷۰، ۶۱-۷۹.
- عنابستانی، علی اکبر، نزاری، الهه، بهزادی، صدیقه (۱۳۹۵). اثرپذیری الگوی مسکن روستایی از تغییرات فرهنگی و اجتماعی روستاییان؛ مورد: شهرستان نکا. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۵(۱۶)، ۲۱-۴۲.
- مرصوصی، نفیسه، علی اکبری، اسماعیل، سفاهن، افشین، بوستان احمدی، وحید. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی شاخص‌های کالبدی مسکن با تأکید بر شهر عادل (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران). *فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۲(۴۵)، ۲۱-۳۶.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهر قاین.
- ملکی، سعید (۱۳۹۰). بررسی تأثیر جمعیت بر تغییرات شاخص‌های اجتماعی مسکن در شهر اهواز، *فصلنامه جمعیت*، شماره ۷۵ و ۷۶. صفحات ۸۵ تا ۱۱۲.
- نیک‌پور، عامر. (۱۴۰۱). تحلیل شاخص‌های مسکن در شهر آمل. *مطالعات ساختار و کارکرد شهری*، ۹(۳۳)، ۱۹۹-۲۲۳.
- نیک‌پور، عامر، قاسم‌پور، فاطمه، ملاحسینی، علی‌اصغر. (۱۳۹۹). تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن با رویکرد فرم شهری پایدار (مطالعه موردی: شهر بابل). *جغرافیای اجتماعی شهری*، ۷(۲)، ۴۱-۵۸.

References

- Ahadnejad, M., Teymouri, A., & Tahmasebi, H. (2021). Spatial analysis of Housing Quality Indices with Emphasis on Sustainable Housing Approach (Case study: Zanjan City). *Sustainable Development of Geographical Environment*, 2(3), 133-148. doi: 10.52547/sdge.2.3.133 [In Persian]
- Anabestani A A, Enzayi E, Behzadi S. (2016). Influence of rural socio-cultural changes on rural housing Case: Neka County. *serd*; 5 (16):21-42. doi:10.18869/acadpub.serd.5.16.21_ [In Persian]
- Chohan, A. H., Che-Ani, A. I., Shar, B. K., Awad, J., Jawaid, A., & Tawil, N. M. (2015). A model of housing quality determinants (HQD) for affordable housing. *Journal of Construction in Developing Countries*, 20(1), 117. <https://core.ac.uk/download/pdf/199244283.pdf>
- Coker, A. O., Awokola, O. S., Olomolaiye, P., & Booth, C. (2008). Challenges of urban housing quality and its associations with neighbourhood environments: Insights and experiences of Ibadan City, Nigeria. *Journal of Environmental Health Research*, 7(1), 21-30. <https://uwe-repository.worktribe.com/index.php/preview/1017710/Coker%20et%20al%202008%20housing%20quality.pdf>
- Darabi, H., Ezatpanah, B., & Hosainzadeh Dalir, K. (2022). Spatial Analysis of the Sustainable Urban Housing Dimensions with Space Political Economy Approach, Case study: Kermanshah City. *Sustainable city*, 5(1), 59-79. doi: 10.22034/jsc.2022.307600.1551 [In Persian]
- Doman'ski ,Henryk, Antonina Ostrowska, Dariusz Przybysz, Agata Romaniuk and Hubert Krieger(2006) First European Quality of Life Survey:Social dimensions of housing. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, https://www.eurofound.europa.eu/system/files/2016-01/ef0594en_0.pdf
- Hataminejad, H., Haghverdi, Z., & Ahmadi Dehrashid, P. (2024). Ranking of Urban Areas in Terms of Quantitative and Qualitative Housing Indicators (Case Study: 22 Regions of Arak City). *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, 15(55), 115-92. doi: 10.22034/jargs.2023.417205.1059 [In Persian]
- Lanrewaju, A. F. (2012). Urbanization, housing quality and environmental degeneration in Nigeria. *Journal of Geography and Regional planning*, 5(16), 422-429. DOI: 10.5897/JGRP12.06
- Maleki, S. (2011) Investigating the impact of population on changes in social housing indicators in Ahvaz city, *Population Quarterly*, No. 75 and 76. 85-112. [In Persian]
- Marsosi, N., Aliakbari, E., safahan, A., & bostan ahmadi, V. (2021). Spatial analysis of physical characteristics of urban housing with emphasis on inequality within the region (Case study: 22 metropolitan areas of Tehran). , 12(45), 21-36. doi: 10.30495/jupm.2021.40641059 [In Persian]
- Morenikeji, W., Umaru,E., Pai,h., Jiya,S., Idowu,O., B.M. Adeleye,(2017).Spatial analysis of housing quality in Nigeria,International Journal of Sustainable Built Environment, Volume 6, Issue 2,2017,Pages 309-316, <https://doi.org/10.1016/j.ijse.2017.03.008>
- Nikpour, A. (2022). Analysis of Housing Indicators in Amol City. *Urban Structure and Function Studies*, 9(33), 199-223. doi: 10.22080/usfs.2022.23275.2241 [In Persian]
- Nikpour, A., Ghasempour, F., & Mola Hoseyni, A. A. (2020). Spatial analysis of housing indicators with a sustainable urban form approach (Case study: Babol). *Journal of Urban Social Geography*, 7(2), 41-58. doi: 10.22103/JUSG.2020.2018 [In Persian]
- Rafieian, M., Ebrahimzadeh, I., Hoseini, S. A., & Kashefidust, D. (2017). Assessment and Spatial Analysis of the Physical Condition of Housing in Urban Neighborhoods of Piranshahr. *Journal of Geography and Regional Development*, 15(1), 51-76. doi: 10.22067/geography.v15i1.38366 [In Persian]
- Shanbehpoor, F. and Safaee pour, M. (2021). Comparative analysis of urban employment indicators in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad provinces using CRITIC-MOORA method. *Geography*, 19(70), 61-79. https://mag.iga.ir/article_247709.html?lang=en [In Persian]
- Stats NZ (2019). Framework for housing quality. Retrieved from www.stats.govt.nz
- UN-HABITAT(2008),Housing the poor in Asian cities, Published by:United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP), Bangkok , Thailand.
- UN-HABITAT(2012). STATE OF THE WORLD'S CITIES 2012/2013 , Prosperity of Cities, Nairobi, Kenya.<https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/State%20of%20the%20World%20Cities%2020122013.pdf>
- Wimalasena, N.N., Chang-Richards, A., Wang K.I.-K. and Dirks, K., (2022). Housing quality indicators: A systematic review. In: Sandanayake, Y.G., Gunatilake, S. and Waidyasekara, K.G.A.S. (eds). Proceedings of the 10th World Construction Symposium, 24-26 June 2022, Sri Lanka. [Online]. pp. 531-544. DOI:<https://doi.org/10.31705/WCS.2022.43>
- Yakob, Hamizah & Yusof, Fatimah & Hamdan, Hazlina. (2013). Sustainable Urban Housing Development through Planning Mechanism: Issues and Challenges.

- Zandi, I. , Pahlavani, P. and Bigdeli, B. (2022). The Optimal Ranking of Candidate Hospital Sites Using a Combination of Objective Weighting Method and Multi-Criteria Decision Making Based on Geographical Information System. *Town and Country Planning*, 14(1), 347-369. doi: 10.22059/jtcp.2021.327203.670238 [In Persian]
- Zanganeh, M. (2015). Spatial Analysis of Housing Situation In Mashhad , With an emphasis on Urban Sustainable Development Indicators. *Journal of Urban - Regional Studies and Research*, 7(27), 137-154. https://urs.ui.ac.ir/article_20154.html [In Persian]
- Ziari, K., Gharakhlou, M. , H. Janbabanejad, M. (2010). Comparative comparison of the quantitative and qualitative indices of babol city domicile problem with all cities of the country emphasizing on healthful city, *Geographical Research*, 25(2), 83. https://jgr.ui.ac.ir/article_17863.html?lang=en [In Persian]