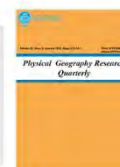




Institute of Geography



Research Paper

Analysis the process of the sub-cores formation in the spatial structure with emphasis on the residence and activity patterns; A case study the Kermanshah

Aziz Mohamadyari ^a, Bakhtyar Ezatpanah ^{a*}, Karim Hosainzadeh Dalir ^a

^a. Department of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

Polycentric city,
Spatial structure,
Sub-cores,
Residential and activity
pattern,
Kermanshah city.



Received:

28 June 2022

Received in revised form:

1 November 2022

Accepted:

27 April 2022

pp.39-62

ABSTRACT

In the last few years, various concepts of urban-regional spatial structure have been developed and the spatial structure of big cities has exhibited multi-core characteristics. The phenomenon of polycentric is inherent in metropolises, and studies indicate more efficiency and the effect of quantitative methods in identifying functional nuclei. The time frame of this research was cross-sectional and sample data of Kermanshah metropolis, statistical block and land use of the existing situation and comprehensive plan zoning. The variables of this research included 8 major urban uses. Spatial analysis and measurement of the density of mixed uses in Kermanshah metropolis has shown the existence of new sub-centers in regions 1, 3 and 4. In addition to the historical and old core of the city, there are two dense cores of mixed activities in areas 3, 1 and 4 between areas 5 and 8. Of course, the types of services provided in the sub-centric of the metropolis have a regional scale compared to the central core of the city and have been created to meet some of the daily needs of citizens at this level of access. The spatial distribution of commercial and administrative activities shows the concentration of most of these activities in the central core of the city; However, sub-centric in areas 5 and 8 can also be considered as a core in the southeast. The development pattern of residential activity has differences with other activities and that is the formation of several cores other than area 1 as a physical core; In other words, other residential cores have been formed as competitors in areas 6, 5, 4 and 2, which can play an effective role in the formation of other sub-cores.

Citation: Mohamadyari, A., Ezatpanah, B., & Hosainzadeh Dalir, K. (2022). Analysis the Process of the Sub-Cores Formation in the Spatial Structure with Emphasis on the Residence and Activity Patterns A case study The Kermanshah. *Journal of Geographical Urban Planning Research*, 10 (3), 39-62.



<http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2023.348314.1731>

*. Corresponding author (Email: Ezatpanah@marand.iau.ac.ir)

Copyright © 2022 The Authors. Published by University of Tehran. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

The increase in the population of cities has created various effects on the urban environment, and the spatial structure of cities has changed significantly, which has led to the emergence of multi-centric cities (cities with multiple urban centers). The urban spatial structure has two morphological and functional dimensions. The concept is a monocentric structure reflecting an urban system with a strong concentration of economic activities and jobs in the city center. The multi-centric spatial structure within the city also represents the clustering of population and occupation in a metropolitan area or urban area. A city's spatial structure significantly affects economic efficiency and the quality of the urban environment. In the growth and development of Kermanshah metropolis, it can be seen that this region, like other third-world metropolises, suffers from instability and spatial imbalance in terms of spatial morphological aspects, spatial division of labor, and political organization of space. The city of Kermanshah, in its expansion process in recent decades, has grown from the central core to the peripheral areas, and the sub-cores were able to play an effective role in the structure of the city. By playing a dominant role, the sub-cores were strengthened by using residential and commercial-service cores. Because of the density of construction and population, they are effective in the city's spatial structure. Identifying other areas with suitable space for creating a nucleus is necessary.

Methodology

In terms of purpose, the research is applied, carried out by descriptive-analytical method, and based on library studies, documents, and field investigations. Considering the nature of the data and the impossibility of controlling the behavior of the effective variables in the problem, this research was of a non-experimental type. It was carried out within the framework of the case-analytical model. The investigated time frame is the summer of 2021, and the investigated sample was the statistical block

and all urban uses of Kermanshah metropolis. The main data, mainly using the data of Iran Statistics Center, including the comprehensive and detailed plan, have been obtained.

The spatial statistics method, Peter Hall method, mixed land use index, and Excel software were used for data analysis. Moreover, Arc GIS software and spatial analysis tools, including spatial statistics methods, were exploited for drawing and spatial analysis of layers. The variables of this research included eight major urban uses (distribution of industrial, commercial, tourism-recreational, cultural, administrative, medical, educational, and residential cores) and converting it into cross-sectional data. The generalized method of moments (GMM) has been used in the research process.

Results and discussion

The spatial autocorrelation coefficient (λ) results are significant at a high level, which confirms the existence of spatial dependence in the components of the residential core growth model and its significant relationship with other urban land uses. This means that the shock applied to one core has spread to other cores. Also, it shows to what extent the growth of the residential core in one area has been affected by the shock on the distance function and the accessibility of each core in other areas of the city. Therefore, the distance factor is considered one of the repulsion factors of each land use. According to the results, the degree of concentration of the administrative core has a negative and significant effect on the volatility of the residential core. This means that areas with a significant distribution of the administrative core have had less residential growth. Also, the career mixing index has a positive and significant effect on the growth model of each core; that is, the regions with a higher mixed land use index have functional cores and, as a result, have a denser distribution. This shows the centrality of body divisions in the growth and expansion of new cores.

Conclusion

The explanation of the situation, planning and organization of the population, the function and the evolution of the spatial structure can be presented based on three important indicators of the spatial pattern of residence, the spatial morphological structure, the division of spatial work, and to some extent the organization of urban functions. Based on this, the current research sought a clear understanding of such concepts that the metropolis of Kermanshah has had a relationship with the spatial balance of population and function in the course of its developments. Suppose we accept that urban development plans improve the quality of life in urban areas through the creation of urban infrastructures, the establishment of equipment, and also the required public services. In that case, urban development plans create a positive perspective for developing and creating new cores. In other words, the development of urban areas directly increases the performance of the cores through the general plan of land, housing, and real estate prices. The population reacts to this price increase through the supply and demand market.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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

تحلیل فرآیند شکل‌گیری هسته‌های فرعی در ساختار فضایی با تأکید بر الگوی سکونت و فعالیت مطالعه موردی: کلان‌شهر کرمانشاه

عزیز محمدیاری - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
بختیار عزت پناه^۱ - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
کریم حسین زاده دلیر - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

چکیده

در چند سال اخیر مفاهیم متنوعی از ساختار فضایی شهری - منطقه‌ای توسعه یافته است و ساختار فضایی شهرهای بزرگ ویژگی چند هسته‌ای را به نمایش گذاشته است. پدیده چند هسته‌ای شدن ذاتی کلان‌شهرها بوده و مطالعات حاکی از کارایی بیشتر و تأثیر روش‌های کمی در شناسایی هسته‌های عملکردی است. بازه زمانی این پژوهش داده‌های مقطعی و نمونه مورد بررسی کلان‌شهر کرمانشاه، بلوک آماری و کاربری اراضی وضع موجود و پهنه‌بندی طرح جامع بوده است. متغیرهای این پژوهش شامل ۸ کاربری عمده شهری بوده است. تحلیل فضایی و سنجش تراکم کاربری‌های مختلط در سطح کلان‌شهر کرمانشاه وجود مراکز فرعی جدید در سطح مناطق ۱، ۳ و ۴ را نشان داده است. علاوه بر هسته تاریخی و قدیمی شهر، دو هسته متراکم دیگر از فعالیت‌های ترکیبی در مناطق ۳، ۱ و ۴ محدوده بین مناطق ۵ و ۸ وجود دارند. البته نوع خدمات ارائه شده در مراکز فرعی کلان‌شهر به نسبت هسته مرکزی شهر دارای مقیاس ناحیه‌ای هستند و برای رفع برخی نیازهای روزمره شهروندان در این سطح از دسترسی ایجاد شده‌اند. پراکنش فضایی فعالیت‌های تجاری و اداری نشان از تمرکز اکثر این فعالیت‌ها در هسته مرکزی شهر دارد؛ اگرچه، هسته‌های فرعی در مناطق ۵ و ۸ نیز می‌توانند به‌عنوان یک هسته در جنوب شرق مطرح شود. الگوی توسعه فعالیت مسکونی تفاوت‌هایی با فعالیت دیگر دارد و آن شکل‌گیری چند هسته به‌غیر از منطقه ۱ به‌عنوان هسته کالبدی است؛ به عبارتی، هسته‌های مسکونی دیگر به‌عنوان رقیب در مناطق ۵، ۶، ۴ و ۲ شکل گرفته است که می‌تواند در شکل‌گیری هسته‌های فرعی دیگر نقش مؤثری داشته باشد.

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:

شهر چند هسته‌ای، ساختار فضایی، هسته فرعی، الگوی سکونت و فعالیت، شهر کرمانشاه.



تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۴/۰۸

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۶/۱۰

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۸/۱۰

صص. ۸۱-۹۹

استناد: محمدیاری، عزیز؛ عزت پناه، بختیار و حسین‌زاده دلیر، کریم. (۱۴۰۱). تحلیل فرآیند شکل‌گیری هسته‌های فرعی در ساختار فضایی با تأکید بر الگوی سکونت و فعالیت مطالعه موردی: کلان‌شهر کرمانشاه. *مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰ (۳)، ۹۹-۸۱.

 <http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2023.348314.1731>

مقدمه

امروزه ۵۴ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش یابد (Asongu, 2020: 411; Aerni, 2016: 799). این روند افزایشی در شهرها تأثیرات مختلفی بر محیط شهری ایجاد کرده است (Porio, 2014: 245). با توسعه اقتصاد و شهرنشینی، جمعیت ساکن شهری و فعالیت‌های انسانی افزایش یافته و ساختار فضایی شهرها به‌طور قابل‌توجهی تغییر کرده است که منجر به پیدایش شهرهای چند هسته‌ای (شهرهایی با مراکز شهری متعدد) شده است (Yang et al., 2022: 185). توسعه شهری چند هسته‌ای^۱ به‌عنوان یک چارچوب ارزیابی تجربی به یک مفهوم کلیدی در مطالعات شهری تبدیل شده است (Derudder et al., 2021: 5). مرکز شهری یک عنصر کلیدی از ساختار شهری و شهر چند هسته‌ای است و به‌عنوان منطقه پیوسته با جمعیت بیشتر یا سطح توسعه اقتصادی بالاتر از مناطق اطراف تعریف می‌شود. بنابراین برنامه‌ریزی مراکز شهری مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری است. به‌عنوان مثال، در دهه‌های اخیر، ساختار فضایی شهرهای بزرگ چین^۲، آمریکا، ژاپن، آلمان، هند و... ویژگی چند هسته‌ای را به نمایش گذاشته است (Li & Phelps, 2017: 1036). در عین حال، برنامه‌ریزی شهری هر شهر به‌وضوح نشان‌دهنده برنامه توسعه برای ساخت مراکز متعدد شهری است. شناسایی مراکز شهری و بررسی شهرهای چند هسته‌ای نیز توجه بسیاری از محققان را برانگیخته است. مطالعات پیشین در مورد شناسایی مراکز شهری به‌شدت بر داده‌های آماری مانند داده‌های سرشماری و آمارهای اقتصادی متکی بود. به‌عنوان مثال، در یک بررسی^۳، ناحیه را با بیشترین تراکم اشتغال به‌عنوان مرکز یا هسته شهری شناسایی کرده است (Wang, 2021: 401). در نظریه سیستم‌های شهری که توسط پری و پرد^۴ ارائه شد، سیستم‌های شهری عموماً به مجموعه‌های مستقل کارکردی شهرها اطلاق می‌شود. با وجود این، ساختار این سیستم‌های شهری می‌تواند کاملاً تک مرکزی یا چند مرکزی باشد. همچنین، ساختار غالب می‌توانست در مقیاس‌های فضایی مختلف متفاوت باشد. با این حال، نقطه شروع سنتی برای پرداختن به نظریه سیستم‌های شهری، مفهوم شهر تک مرکزی برگس^۵ است که بعدها توسط آلونسو و موث^۶ توسعه یافت. مفهوم شهر تک مرکزی شامل یک واحد مرکزی با بخش تجاری مرکزی احاطه‌شده توسط مناطق مسکونی و تخصیص زمین بر اساس سودآوری بود (لطفی و شهابی شهیری، ۱۳۹۵: ۲۴۵ - ۲۴۳). در چنین شرایطی، مکان‌یابی بیشترین فعالیت‌های اقتصادی در هسته شهری ایده کلی شهر تک مرکزی است، در حالی که حومه‌ها فقط دارای عملکردهای مسکونی هستند، از این رو، رابطه بین هسته شهری و حومه در مدل تک مرکزی گره‌ای - سلسله‌مراتبی یا متمرکز است. جایی که بیشترین جریان آونگی وجود دارد و از حومه به شهرهای مرکزی هدایت می‌شود (De Goei et al., 2016: 1152)، این شهرهای صنعتی، مناطق فشرده و نسبتاً توسعه‌یافته‌ای بودند که به‌راحتی از حوزه نفوذ خود و شهرهای مجاور و پس‌کرانه‌های روستایی به‌وضوح متمایز می‌شدند. مدل تک مرکزی مؤثرترین تجسم ساختار شهری برای حداقل دو دهه پس از جنگ جهانی دوم بود. این مدل می‌تواند درک و تفسیر بهتری از تمرکززدایی گسترده جمعیتی که در اکثر شهرهای جهان رخ داده است را نشان دهد، اما تغییرات سریع و پیچیده شهری این مدل را در توصیف

۱ . PUD

۲ . پکن و شانگهای

3 . McMillen, D. P. 2003. "Identifying Sub-Center's Using Contiguity Matrices." *Urban Studies* 40 (1): 57-69.

4 . Berry & Pred

5 . Bergus

6 . Alonso & Muth

ساختار فضایی شهرهای مدرن بی‌اثر کرد (Neal, 2011: 52).

برای سالیان متمادی، محققان بیهوده تلاش کردند تا مدل تک مرکزی را با آرایش چندمرکزی شهرهای مدرن ترکیب کنند. با این حال، در دهه ۱۹۷۰ مشخص شد که شهرهای آینده کمتر تک‌محوری خواهند بود و به سمت توسعه ساختار شهری چندهسته‌ای پیش خواهند رفت. عواملی مانند عدم تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، تغییر در ساختار و سبک زندگی خانوار، افزایش تحرک از طریق فناوری جدید حمل‌ونقل و تعدد الگوهای سفر و سفرهای پیچیده و آونگی بین حومه شهر و محل کار (هسته مرکزی) منجر به درک سیستم‌های شهری به‌عنوان مناطق پیچیده شد (ملک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰: ۴۱؛ نعمتی و داداش‌پور، ۱۴۰۰: ۶۰ - ۵۸). شهر تک مرکزی با واقعیت مدل رشد شهری ناکارآمد و مشکل‌ساز به نظر می‌رسد در نتیجه تغییرات کیفی، آرایش چند محوری جایگزین مدل تک‌محوری می‌شود. این تغییرات ناشی از عواملی مانند انتقال روابط اقتصادی درون و بین شرکت‌ها، اهمیت صرفه‌جویی در مقیاس در توزیع اشتغال و جمعیت و تمایل شرکت‌ها به خوشه‌بندی همراه با افزایش هزینه مبادلات فضایی باشند (داداش‌پور و سالاریان، ۱۳۹۷: ۱۲۰ - ۱۱۹). در هر پژوهش علمی ردیابی، مطالعه و بررسی روش‌های و دیدگاه‌های ساختاری حاکم بر موضوع موردنظر؛ قبل از پرداختن به موضوع لازم و ضروری است؛ زیرا بدون دستیابی به نتایج پژوهش دیگران و توسعه و تکامل آن‌ها نمی‌توان به پاسخی مناسب و تجزیه‌وتحلیل بهتر دست یافت.

تحقیقات انجام‌شده در خصوص ارزیابی پیامدهای هسته‌ای شدن یا ساختار تک مرکزی در ارتباط با رویکردها، زمینه‌ها و دیدگاه‌های اقتصادی، فضایی و جغرافیایی در سطح داخلی و بین‌المللی انجام‌گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. نتایج پژوهش لطفی و شهابی شهری (۱۳۹۵) نشان می‌دهد که نظریات شبکه، چارچوب منسجمی از همکاری‌ها را بین شهرها و در مقیاس‌های فضایی مختلف پیشنهاد می‌دهد که می‌تواند به موقعیت رقابتی شهرها و مناطق با توجه به افزایش روزافزون اهمیت آن‌ها در رقابت‌های بین‌المللی و نقش کلیدی آن‌ها در جذب منابع متحرک منجر شود. حسینی و همکاران (۱۳۹۷) ضمن تبیین مسئله واحد ناحیه‌ای قابل اصلاح^۱ برای تعیین واحد فضایی در تحلیل ساختار الگوی فضایی کانون‌های جمعیتی شهر تهران با رویکرد ریخت‌شناسی شهر چندهسته‌ای نشان می‌دهند که شهر تهران از الگوی تک‌هسته‌ای فاصله گرفته و در حال تبدیل شدن به یک ساختار چندهسته‌ای است. سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) به این نتیجه رسیده‌اند که کلان‌شهر قم ضمن برخورداری از ویژگی‌های مذهبی خاص و دومین شهر مذهبی پس از مشهد مقدس، رشد شتابان شهرنشینی و گسترش فیزیکی و پراکنده بافت شهری را از اوایل قرن حاضر، به‌ویژه طی سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵، تجربه کرده است. به دلیل ویژگی‌های خاص مذهبی و کارکردهای گسترده بخش مرکزی آن، در حال حاضر همچنان به‌عنوان یک «شهر تک‌هسته‌ای» با تسلط هسته تاریخی شهر، شناخته می‌شود. آروین و پوراحمد (۱۴۰۰) ضمن تبیین نظری رویکرد ساختار فشرده چندهسته‌ای در چارچوب نظریه‌های برنامه‌ریزی شهری معتقدند که شهر فشرده چندهسته‌ای با شاخص‌هایی مانند افزایش تراکم، تقویت حمل‌ونقل عمومی، افزایش کاربری ترکیبی، تسهیل خدمات‌رسانی، کاهش فاصله بین محل سکونت و محل کار، تشدید سازی و میان‌افزایی به‌عنوان آخرین ساختار برای تحقق توسعه پایدار شهری پیشنهاد می‌شود. نتایج پژوهش ملک‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) در ارتباط با فرا مطالعه مطالعات مرتبط با ساختار فضایی شهری و منطقه‌ای در ایران در بازه زمانی ۱۳۹۸ - ۱۳۸۰ می‌توان استنباط کرد که نه‌تنها درک مفهوم ساختار فضایی در پژوهش‌های داخلی به‌کفایت رخ نداده است، بلکه به‌واسطه مطالعات سطحی و عدم درک مناسب از مفاهیم بنیادین از ساختار فضایی، نیاز به مطالعه عمیق‌تر در این حوزه وجود دارد.

از این رو اصلی‌ترین نیاز ادراک شده برای انجام پژوهش‌های بعدی، درک عمیق و بسط مفاهیم، ساختارها و چارچوب‌های نظری است. حسینی و همکاران (۱۴۰۰) با تبیین نظری فضاهای نوظهور شهری و بازتاب فضایی آن در شهر تهران به این نتیجه رسیده‌اند که مقاومت فضایی مقوله هسته‌ای فضاهای نوظهور را تشکیل می‌دهد. لذا فضاهای نوظهور برآیند مقاومت‌های فضایی است که مناسبات سرمایه‌دارانه و انضباطی در آن در مقایسه با فضاهای دیگر کمتر است. کومار^۱ و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و متریک‌های فضایی به بررسی الگوی رشد شهری چند هسته‌ای و شناسایی نقاط داغ شهری در فریدآباد^۲ پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه شواهد روشنی از رشد شهری چندمرکزی حمل‌ونقل محور در اطراف هسته قدیمی فریدآباد را نشان می‌دهد که منجر به گسترش عمودی شهر شده است. یانگ و همکاران (۲۰۲۲) با شناسایی شهرهای چند هسته‌ای چین و ارزیابی سطح توسعه مراکز شهری^۳ با استفاده از داده‌های نور شبانه^۴ به این نتیجه رسیده‌اند که شهرهای چند هسته‌ای در چین با الگوی توزیع فضایی تعداد بیشتری در شرق و کمتر در غرب مشخص می‌شوند. تعداد زیادی شهر چند هسته‌ای در شرق چین وجود دارد و هرچه به مناطق ساحلی نزدیک‌تر باشد، شهرهای چند هسته‌ای بیشتر است. توزیع UC DL در شهرهای چند هسته‌ای چین با ناهمگونی فضایی قابل توجهی مشخص می‌شود. UC DL ها معمولاً در شهرهای چند هسته‌ای در غرب چین کوچک‌تر هستند. خو^۵ و همکاران (۲۰۲۲) الگوی تراکم عملکردی امکانات و تأسیسات و پاسخ آن به توسعه شهری به‌ویژه در ۳۴ شهر با ویژگی چند هسته‌ای با سطوح اقتصادی مختلف در چین را بررسی کرده‌اند. نگارندگان با تحلیل تراکم ۹ نوع تسهیلات عملکردی در امتداد شیب‌های لبه مرکزی و نابرابری الگوها با روش تحلیل خوشه‌ای و همبستگی، نشان دادند که تراکم تسهیلات در شیب مرکز لبه شهری یک تضعیف قانون قدرت را ارائه می‌کند که برای همه انواع امکانات کاربردی، حتی در شهرهای چند هسته‌ای مناسب است. سازگاری نرخ تضعیف با شباهت‌های انواع عملکردی تسهیلات شهری افزایش یافته است، که نشان دهنده نزدیک‌تر بودن توانایی ارائه خدمات تسهیلات است. نتایج پژوهش ژانگ^۶ و همکاران (۲۰۲۲) نتایج نشان می‌دهد که عملکرد فضایی شهر هانگژو^۷ به‌طور قابل توجهی بهبود یافته است و بهبود عملکرد در دوره ۲۰۲۰ - ۲۰۱۰ برجسته‌تر شده است. همچنین تغییر ویژگی‌های عملکرد توسعه فضایی مراکز هسته‌ها تنوع قابل توجهی را نشان می‌دهد. سازمان فضایی اجتماعی - اقتصادی و شهری عوامل اصلی ایجاد مرحله زمانی و تنوع فضایی عملکرد در هانگژو هستند.

با مرور منابع مطالعات و منابع مرتبط با موضوع می‌توان نتیجه گرفت که دیدگاه‌های مرتبط با ساختار فضایی و کارکرد هسته‌های شهری از دهه ۱۹۹۰ به بعد تحت تأثیر عوامل مرتبط با ساختار ایدئولوژی، اقتصاد سیاسی و فرآیندهای جهانی شدن قرار می‌گیرد. این دیدگاه‌ها دارای ادبیات شناخته شده، محدوده و روش‌شناسی خاص خود هستند و مکاتب نظری مشخصی دارند و هریک دارای بنیان نظری، زیربنای فکری معین و الگوهای نظری خاص خود هستند که در سیر تحول خود از مباحث بسیار ساده ساختار فضایی تک مرکزی به سوی مسائلی پیچیده‌تر از قبیل کارکرد دولت، عدالت فضایی، الگوهای رشد شهری، اهداف توسعه پایدار، اقتصاد فضایی، مناسبات سرمایه‌دارانه و.. به سوی همگرایی نسبی

1 . Kumar

۲ . کلان شهر میلیونی هاریانا در هند

3 . UC DL

4 . NTL

5 . Xu

6 . Zhang

7 . Hangzhou

حرکت کرده‌اند. به‌طور کلی در ۵ سال اخیر مفاهیم متنوعی از شهرهای چندهسته‌ای یا چندمرکزی در طول زمان توسعه یافته است. با نگاهی به نظام شهری مناطق کلان‌شهری در کشورهای جهان سوم دیده می‌شود نظام شهری این مناطق از عدم تعادل‌های منطقه‌ای و گسیختگی در ساختار مورفولوژیک همراه با یک تقسیم‌کار فضایی ناکارآمد رنج می‌برند. وجود چنین مسائلی، برآیند آن چیزی است که تحت عنوان پدیده مناطق قطبی شده، دوگانگی اقتصادی و نخست شهری شناخته شده است (داداش‌پور و زاهدپور، ۱۳۹۷: ۱۸۳ - ۱۸۲). ساختار فضایی شهری دارای دو بعد مورفولوژیکی و کارکردی است. توزیع جمعیت، اشتغال، کاربری اراضی و شبکه حمل‌ونقل و حجم‌های ساخته شده بعد مورفولوژیکی را نشان می‌دهند و جریان کالا، خدمات و تعاملات بین مردم و بین مردم و زیرساخت‌ها، بعد کارکردی را نشان می‌دهد (Krehl, 2015: 201). در این مفهوم، یک ساختار تک‌هسته‌ای منعکس‌کننده یک سیستم شهری با تمرکز شدید فعالیت‌های اقتصادی و مشاغل در مرکز شهر است. ساختار فضایی چندهسته‌ای درون شهری نیز نمایانگر خوشه‌بندی جمعیت و اشتغال در یک ناحیه کلان‌شهری یا منطقه شهری است. از منظر مورفولوژیکی، ساختار چندهسته‌ای به‌نوعی سازمان فضایی اشاره دارد که چندین مرکز مجاور در یک سیستم شهری قرار داشته باشند. از منظر کارکردی، ساختار چندهسته‌ای ارتباط بین مراکز مختلف مانند جریان‌های رفت‌وآمد و روزانه و توان شبکه‌های تجاری را نشان می‌دهد (Acheampong, 2020: 107). ساختار فضایی یک شهر تأثیر مهمی بر کارایی اقتصادی و بر کیفیت محیط شهری دارد. ساختار فضایی ناکارآمد، بازارهای نیروی کار و مصرف‌کننده را به بازارهای ناکارای کوچک‌تر تقسیم می‌کند. در روند رشد و تکوین کلان‌شهر^۱ کرمانشاه نیز دیده می‌شود این منطقه همچون سایر مناطق کلان‌شهری جهان سوم، از نظر جنبه‌های مورفولوژیک فضایی، تقسیم‌کار فضایی و سازمان‌یابی سیاسی فضا، دچار ناپایداری و عدم تعادل فضایی است. این در حالی است که در حوزه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری توسعه کلان‌شهر، از زمان شکل‌گیری آن در طول سه دهه گذشته، شاهد فقر شدید اجرای راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌های فضایی مشخص برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار، هوشمندانه و خلاق و ساماندهی جمعیت و فعالیت است. نگاهی به توزیع و سازمان‌یابی فضایی ساختار این کلان‌شهر نشان می‌دهد، سلسله‌مراتب دسترسی و عوامل مرتبط با سکونت جمعیت و جانمایی فعالیت‌های شهری مناطق این کلان‌شهر به‌صورت همگون و متناسب توزیع نشده‌اند. از مهم‌ترین گرایش‌های موجود در نظام برنامه‌ریزی آن می‌توان از گرایش به تمرکز جمعیتی در مناطق هدف (با کارکرد صنعتی)، گرایش به تداوم عدم تعادل در سلسله‌مراتب دسترسی و فعالیت و گرایش به تمرکز اقتصادی و خدماتی در مناطق توسعه و ضعف قدرت تسری به مناطق پیرامونی و حاشیه را نام برد. گرایش به شهرنشینی شتابان از روند تحولات جمعیتی کلان‌شهر کرمانشاه نیز کاملاً پیداست. توزیع فضایی جمعیت و روند سکونت آن در سطح مناطق متناسب نیست. از این‌رو، به نظر می‌رسد بدون وجود نظام عملکردی یکپارچه و متعادل بین سه جنبه اصلی «ساختار مورفولوژیک فضایی»، «تقسیم‌کار فضایی» و «سازمان‌دهی فضا»، توسعه کلان‌شهر نه‌تنها به سمت پایداری رهنمون نخواهد شد، بلکه به سمت «ازهم‌گسیختگی کارکردی و جمعیتی» بیشتر گرایش خواهد داشت (داداش‌پور و سالاریان، ۱۳۹۷: ۱۲۱). شهر کرمانشاه در روند گسترش خود در دهه‌های اخیر، از هسته اصلی و مرکزی غالب به سمت حوزه‌های پیرامونی رشد پیدا کرده و هسته‌های فرعی که شکل گرفتند توانستند در ساختار شهر نقش مؤثری داشته باشند. هسته‌های فرعی با ایفای نقش غالب با کاربری سکونت

۱. در ایران شهرهایی که بالای یک میلیون جمعیت دارند کلان‌شهر شناخته می‌شوند. بر این اساس ایران دارای ۱۸ کلان‌شهر، شامل ۹ کلان‌شهر رسمی (تهران، مشهد، اصفهان، کرج، شیراز، تبریز، قم، اهواز، کرمانشاه) و ۹ کلان‌شهر غیررسمی (ارومیه، رشت، زاهدان، همدان، کرمان، یزد، اردبیل، بندرعباس و اراک) است.

و هسته‌های تجاری - خدماتی و به علت تراکم ساختمانی و تراکم جمعیت، تقویت و این هسته‌ها برای تأثیر در ساختار فضایی شهر نقش اثرگذار می‌باشند. لازم است مناطق دیگری که از فضای مناسبی برای ایجاد هسته برخوردارند شناسایی شوند. بنابراین هدف اصلی پژوهش پاسخ به سؤالات زیر است:

- ❖ روند پیدایش و الگوی تمرکز سکونت و فعالیت در هسته‌های شهری کرمانشاه چگونه است؟
- ❖ عوامل و فرآیندهای فضایی چندهسته‌ای شدن کرمانشاه کدام‌اند؟

مبانی نظری

در چند دهه گذشته، مطالعه در حوزه برنامه‌ریزی فضایی به صورت عام و در حوزه ساختار فضایی به صورت خاص در منابع خارجی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است (عظیمی، ۱۴۰۰: ۵۴۴). مروری بر متون نظری مرتبط طی چند دهه گذشته نشان می‌دهد که تحولات عمیقی در این زمینه صورت پذیرفته به گونه‌ای که اکثر پژوهش‌های صورت پذیرفته حاکی از تعمق و ژرف‌نگری به حوزه ساختار فضایی در ادبیات نظری و پژوهش‌های تجربی خارج از کشور است (Garcia-López, 2012; Goletz, 2016; Hu et al., 2020). در منابع داخلی نیز در حوزه ساختار فضایی به صورت خاص و حوزه برنامه‌ریزی فضایی به صورت عام، مفاهیم و بنیادهای جدیدی مورد کنکاش قرار گرفته است؛ از جمله بسط مفاهیمی همچون سازمان قضایی، ساختار قضایی، الگوهای قضایی، الگوهای ساختار فضایی و.. که کاربرد این مفاهیم مستلزم درک مفهومی و بنیادین در حوزه نظری و شناخت اجزا و ارکان جهت به‌کارگیری در حوزه کاربردی دارای اهمیت است (ملک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۹؛ ساداتی و داداش‌پور، ۱۴۰۰: ۳۶۵). مرور متون نظری مرتبط نشان می‌دهد که طی چند دهه گذشته بنیان‌های نظری و رویکردهای حاکم بر این حوزه، دچار تغییر و تحول گشته‌اند؛ تا قبل از دهه ۱۹۶۰ میلادی، دیدگاه حاکم رویکرد سلسله‌مراتبی در این حوزه متأثر از نظریه و برداشت‌های فضایی مکتب جغرافیای کلاسیک (ستی) بوده است که روابط میان عناصر فضایی را روابطی سلسله‌مراتبی و دارای کارکردی عمودی در نظر می‌گرفت. در اواخر دهه ۱۹۶۰ موج انتقادهای وارد بر مکتب جغرافیای کلاسیک دریچه‌ای جدید و متفاوت‌تر از ساختار فضایی باز نمود که این دیدگاه رویکرد سلسله‌مراتبی را نقض نمود بلکه با دیدگاهی متکامل‌تر نسبت به رویکرد پیشین به تبیین و تفسیر ساختار فضایی پرداخت. تحت این دیدگاه رویکرد سیستمی درک روابط میان عناصر اصلی تشکیل‌دهنده ساختار فضایی، نه تنها دارای روابطی عمودی بلکه هم‌زمان دارای رابطه‌ای افقی و کنش فضایی دارای مناسبات فضایی سیستمی (نظام‌وار) برخوردار است (Neal, 2011, 52; Muñoz & Garcia-López, 2019: 337). در بعد جغرافیایی، ساختار فضایی حاصل فرآیندهای تاریخی، کالبدی و شرایط متحول اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بوده و متشکل از عناصر و عواملی است که چگونگی استقرار و نحوه ارتباط میان آن‌ها را با درجه معینی از انتظام و ظرفیت عملکردی بیان می‌کند (داداش‌پور و تدین، ۱۳۹۴: ۶۷).

به اعتقاد بارنتا^۱ (۱۹۹۴) توزیع مشاغل به‌عنوان محرک حرکات جمعیتی عمل می‌کند و تأثیر مستقیمی بر مسیرهای حرکتی، شکل‌گیری محدوده‌های سکونتی جدید، به وجود آمدن خوشه‌های جدید سکونتی فعالیتی و مکمل در محدوده فضایی دارد. ساختار فضایی کارآمد می‌تواند به مشوق و پشتیبان جهت پویایی اقتصادی و درنهایت، رقابت‌پذیری شهر مبدل شود. ساختار فضایی پایدار نتیجه به‌کارگیری معیارهای پایداری و شرایط مختلفی است که در طول زمان شکل می‌گیرد. تکوین یک ساختار فضایی پایدار به شرایطی چون تأمین سهولت حرکت و دسترسی به همراه توجه‌پذیری

حمل‌ونقل عمومی، توجیه‌پذیری اختلاط کاربری‌ها و میزان انطباق و انعطاف‌پذیری، کیفیت زیست‌محیطی و رعایت فاصله بین مراکز فعالیت و سکونت بستگی دارد (قدمی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). مؤلفه‌های ساختار فضایی شهری در نواحی کلان‌شهر بزرگ در ارتباط با موجودیت‌های کلی قرار می‌گیرد که عبارت‌اند از: مراکز تجاری شهر (CBD) و زیر مراکز تخصصی، متنوع و پراکنده (حسینی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۱). ساختار فضایی در قامت فضایی - کالبدی، ظرفیت لازم برای سازمان‌دهی اجتماعی - فعالیتی را مهیا کرده و منبعث از آن سازمان اجتماعی و فعالیتی در مسیر توسعه قرار می‌گیرد و از طریق بخش ارزیابی ساختار فضایی می‌توان شکاف و الزامات شرایط موجود و مطلوب جهت دستیابی به الگوی متناسب با چشم‌انداز توسعه در هر منطقه را شناسایی کرد (Garcia Lopez & Muniz, 2010: 3). ساختار فضایی با سازمان کالبدی فعالیت‌های شهری در یک قلمرو جغرافیایی مرتبط است که می‌توان آن را در بعد مورفولوژیک شهر تک‌هسته‌ای^۱ و شهرهای چندهسته‌ای^۲ جست‌وجو کرد. مدل شهر تک‌هسته‌ای که ابتدا توسط آلنسون^۳ مطرح شد، محصول ساختار حمل‌ونقل و مسکن بود و بعداً توسط میلز و موت^۴ عمومیت یافت و در یک چارچوب متحدالشکل توسط فوجیتا^۵ کامل شد. در این مدل سنتی شهرهای پیشین به صورت تک‌هسته‌ای انگاشته می‌شدند که بر این اساس تمام ساختار فعالیت‌ها در نقطه مرکزی شهر^۶ قرار دارند و همه کارگران و ساکنین از حومه‌ها به مرکز تجاری و فعالیت شهر رفت‌وآمد می‌کردند (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷). در این مدل شهر به صورت یک منطقه مسکونی دایره‌ای شکل که با یک محدوده تجاری مرکزی که در آن کلیه مشاغل قرار گرفته‌اند انگاشته می‌شود (آروین و پوراحمد، ۱۴۰۰: ۲۹۱). مورفولوژی این‌گونه شهرها اساساً منطبق بر ناحیه تجاری مرکزی شهر است. در این فرم صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع اهمیت داشته و شکل مرکز تجاری شهر به وسیله مزیت نسبی بین مکان‌ها با حفظ الگوی رقابتی میان آن‌ها تعریف می‌شود. این مزیت، توزیع فضایی جمعیت را بر اساس منحنی اجاره زمین هدایت نموده در جایی که بخش مرکزی^۷ به وسیله یک ناحیه متراکم سکونتی، پیرامون مکان مرکزی شکل می‌گیرد (داداش‌پور و ولاشی، ۱۳۹۶: ۲۲۴-۲۲۵). با گذشت زمان این مسئله ثابت شده است که ساختار بسیاری شهرها از مدل تک‌هسته‌ای دور بوده و امروزه بسیاری از فعالیت‌های سفرساز در محدوده‌های وسیعی خارج از مرکز تجاری شهر توسعه یافته‌اند. فرضیه‌های این نظریه ابتدا به وسیله مکزی^۸ در سال ۱۹۳۳ پیشنهاد شد. این نظریه تصورات تلویحی در دو نظریه دوایر متحدالمرکز و شعاعی، نظیر گرایش مرکزی در فضا را مردود دانسته، تنوع جا و مکان شهری را که هر یک ویژگی و مختصات فیزیکی و اجتماعی و اقتصادی خود را دارند، معرفی می‌کند.

۱ . Monocentric

۲ . Polycentric

۳ . Alonso

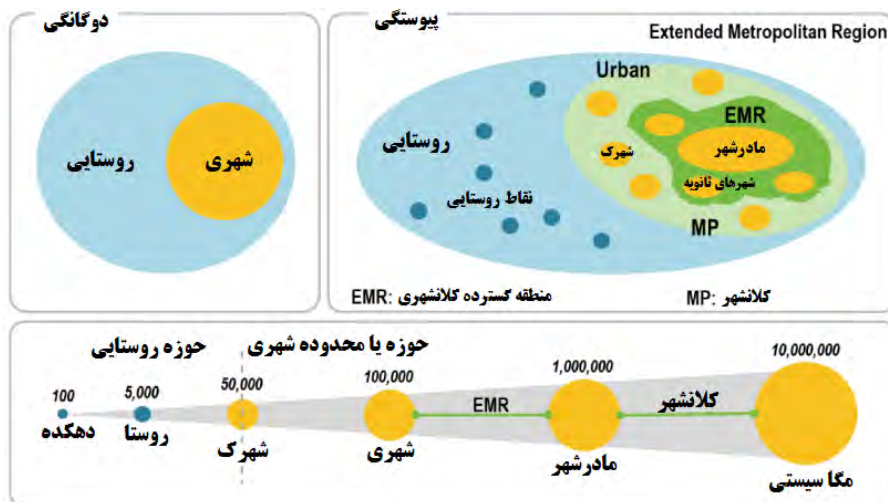
۴ . Mills and Mott

۵ . Fujita

۶ . CBD

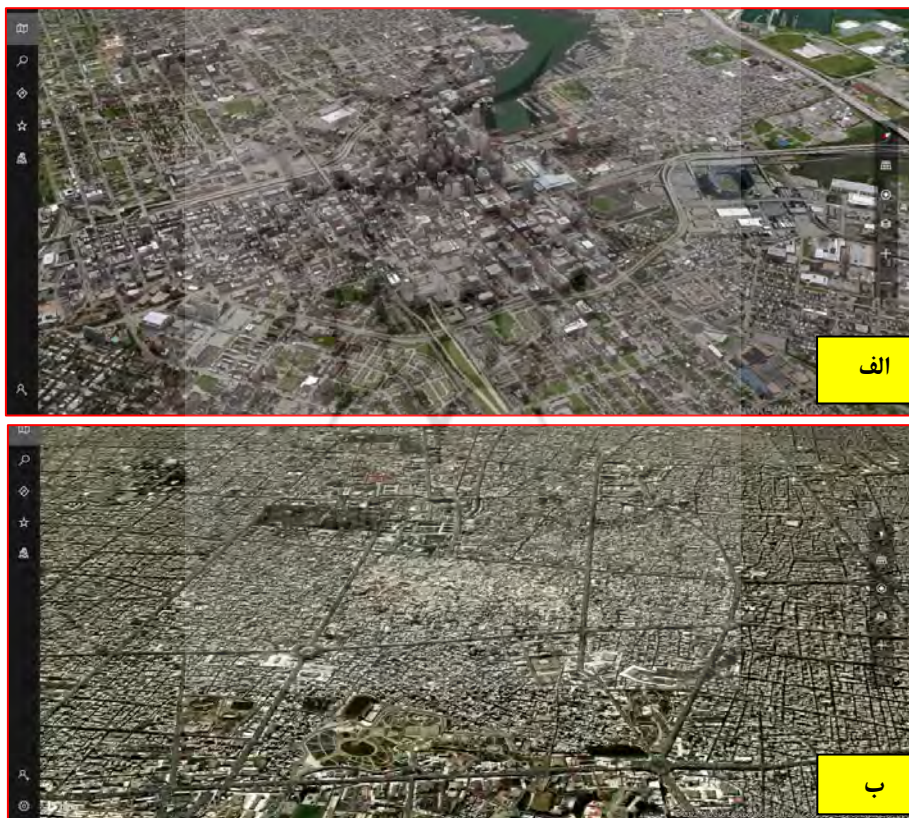
۷ . Central Business District

۸ . Makenzy



شکل ۱. دیدگاه‌ها مرتبط با ساختار فضایی شهری: از دوگانگی تا پیوستگی

منبع: نگارندگان برگرفته از (Adapted from World Bank (2009) World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography^۱)



شکل ۲. الف) نمای از یک هسته فرعی با کارکرد تجاری - نیمه صنعتی در بخش شرقی کلان شهر نیویورک (آمریکا)؛ ب) بخش مرکزی کلان شهر تهران - مأخذ نگارندگان: (Bing-Maps)

1. <https://transportgeography.org/contents/chapter8/transportation-urban-form/dichotomy-continuum-urban-spatial-structure/>

از عوامل پیدایش هسته‌های شهری وجود فعالیت‌های معین و تخصصی در مناطق یا محدوده‌ها بیرونی از شهر می‌باشد (زاهدپور، ۱۳۹۴: ۸۴؛ رزاقی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷۹ - ۷۶). مرکز شهر، هم از نظر وجود صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع و هم به دلیل مزیت‌های ناشی از حمل‌ونقل کالا، بهترین مکان برای تولید کالا است. با این وجود، این مرکز شهر، همیشگی نیست. زمانی که شهر رشد می‌کند، هزینه حمل‌ونقل، چه بر اثر ازدیاد وسعت شهر و چه بر اثر هزینه‌های ناشی از تجمع، افزایش می‌یابد. همچنین، صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع در اندازه معینی از شهر کاهش می‌یابد و جای خود را به تذبذب‌های ناشی از تجمع شده و همراه با رشد شهر، صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع مرکز اصلی شهر کم و هزینه‌های ناشی از تجمع زیاد می‌شود. زمانی که مزایای مرکز اصلی شهر در حال کاهش است، مراکز فرعی شهر توسعه و جذب فعالیت‌های اقتصادی مختلف را آغاز می‌کنند و ساختار شهری چندمرکزی ایجاد خواهد شد (حسینی و پوراحمد، ۱۳۹۸: ۶۸۲ - ۶۸۱؛ ملک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰: ۴۱). در این مفهوم، یک ساختار تک‌هسته‌ای منعکس‌کننده یک سیستم شهری با تمرکز شدید فعالیت‌های اقتصادی و مشاغل در مرکز شهر است. ساختار فضایی چندهسته‌ای درون‌شهری نیز نمایانگر خوشه‌بندی جمعیت و اشغال در یک ناحیه کلان‌شهری یا منطقه شهری است. از منظر مورفولوژیکی، ساختار چندهسته‌ای به‌نوعی سازمان فضایی اشاره دارد که چندین مرکز مجاور در یک سیستم شهری قرار داشته باشند. از منظر کارکردی، ساختار چندهسته‌ای ارتباط بین مراکز مختلف مانند جریان‌های رفت‌وآمد و روزانه و توان شبکه‌های تجاری را نشان می‌دهد (Acheampong, 2020: 107).

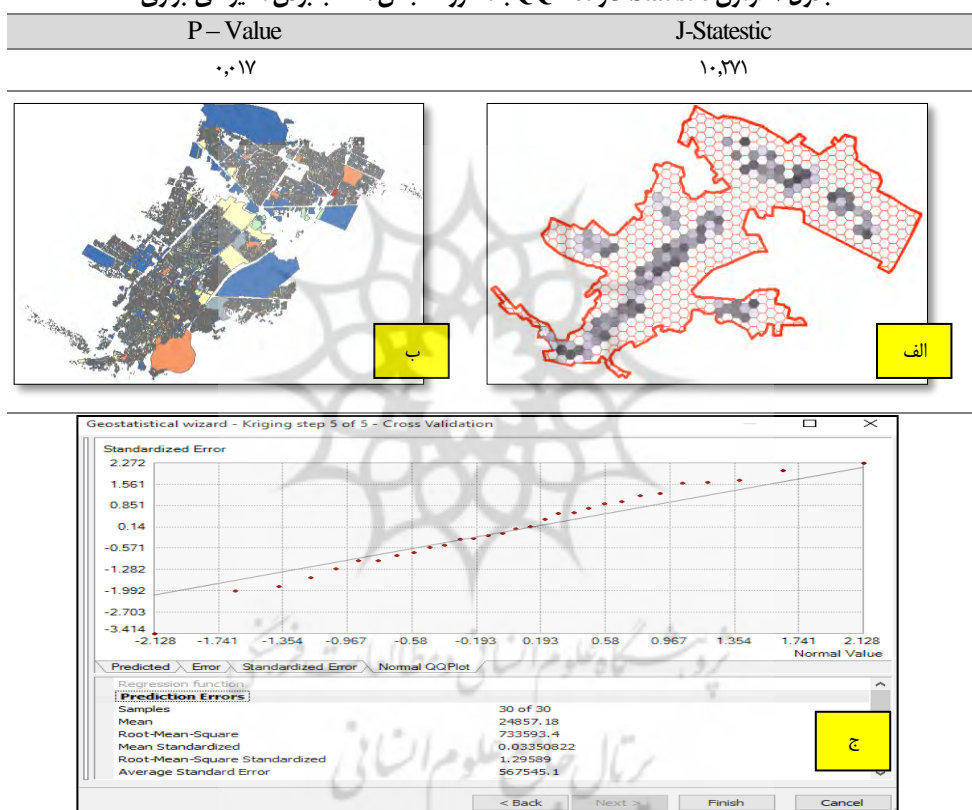
روش پژوهش

پژوهش از لحاظ هدف، از نوع کاربردی می‌باشد که به روش توصیفی - تحلیلی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای اسنادی و بررسی‌های میدانی انجام گرفته است. این پژوهش با توجه به ماهیت داده‌ها و عدم امکان کنترل رفتار متغیرهای مؤثر در مسئله، از نوع غیرتجربی بوده و در چارچوب الگوی تحلیلی - موردی انجام شده است. بازه زمانی موردبررسی تابستان ۱۴۰۰ و نمونه موردبررسی، بلوک آماری و تمامی کاربری‌های کلان‌شهر کرمانشاه بوده و کسب داده‌های اصلی، عمدتاً با بهره‌گیری از داده‌های مرکز آمار ایران، اسناد فرادست شامل طرح جامع و تفصیلی کسب‌شده است. لایه‌های اطلاعاتی موجود کاربری اراضی در شهرداری کرمانشاه، مشاهدات میدانی، پرسشگری هدفمند از کارشناسان شهرداری و داده‌های خاصی که در محیط نرم‌افزاری سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS تولید شده است. جهت تحلیل داده‌ها از روش آمار فضایی، روش پینتر هال^۱، شاخص اختلاط کاربری و از نرم‌افزارهای Excel و برای ترسیم و تحلیل فضایی لایه‌ها از نرم‌افزار Arc GIS و ابزارهای تحلیل فضایی شامل روش‌های آمار فضایی استفاده شده است. متغیرهای این پژوهش شامل ۸ کاربری عمده شهری (توزیع هسته‌های صنعتی، تجاری، گردشگری - تفریحی، فرهنگی، اداری، درمانی، آموزشی و مسکونی) و تبدیل آن به داده‌های مقطعی بوده است. با توجه به درون‌زایی احتمالی (مثلاً همبستگی تمایز جمعیت با کاهش فاصله هر هسته (کاربری غالب) از یک طرف و وجود متغیر وابسته با شکست (درجه تراکم یا اختلاط کاربری) از طرف دیگر مجبور به استفاده از متغیر ابزاری هستیم. روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۲ از روش‌هایی است که از متغیرهای ابزاری برای حل شکاف مسئله بین متغیرهای توضیحی و وابسته استفاده می‌کند و مشکل تخمین‌گر OLS در متغیر وابسته با بازه وقفه را ندارد. در این روش استفاده از متغیرهای ابزاری حائز اهمیت است. متغیرهای ابزاری برای تغییر وضعیت چگالی هسته‌های فرعی در مناطق آن‌هایی هستند که مکانیسم توزیع یا تراکم جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در اینجا از متغیرهای فاصله جغرافیایی از مرکز جمعیت و همچنین ضریب دسترسی به‌عنوان متغیرهای ابزاری

۱. فعالیت مناطق تقسیم بر جمعیت مناطق

استفاده می‌شود. در روش GMM از آماره J جهت ارزیابی صحت انتخاب متغیرها استفاده می‌شود. آماره J ضرب در تعداد مشاهدات دارای توزیع کای دو با درجه آزادی برابر با اختلاف بین تعداد متغیرهای ابزاری و تعداد ضرایب برآورد شده است. جدول ۱ این فرضیه صفر را رد می‌کند که متغیرهای ابزاری در سطح معنی‌داری ۵ درصد مناسب نیستند. بنابراین می‌توان گفت که متغیرهای ابزاری تحقیق به‌درستی انتخاب شده‌اند. در این روش فرض بر این است که هسته‌های فرعی همبستگی و بر یکدیگر تأثیر گذاری دارند. این روش زمانی بهترین اثر را دارد که از همبستگی بین فواصل چولگی برای داده‌ها آگاه باشیم. نکته مهم این است که در روش درون‌یابی از حالت تخمین استفاده می‌شود که از مقادیر درون‌یابی برای نمایش تصادفی تغییرات در محل جمع‌آوری داده‌ها استفاده می‌کند. بنابراین، ابتدا باید از نرمال بودن توزیع داده‌ها مطمئن بود. برای نشان دادن این وضعیت از نمودار QQPLOT استفاده شده است که درجه نزدیکی داده‌ها به خط مستقیم بسیار زیاد است و داده‌ها از نرمالیتبه مناسبی برخوردار هستند.

جدول ۱. آزمون J-Statistic و QQPlot به منظور سنجش مناسب بودن متغیرهای ابزاری



شکل ۳. الف) صفحه (مختصات) تراکم هسته؛ ب) توزیع بلوک آماری جمعیت؛ ج) آزمون نرمالیتبه بودن توزیع داده‌های معیار

جدول ۲. شاخص‌های مورداستفاده در تحلیل تکنیک آمار فضایی

کد ترجیحی	کاربری - هسته عملکردی یا غالب
L/R	کاربری‌ها / مساحت کاربری مسکونی
NNR/NNC	درجه تمرکز یا تفرق کاربری
FP	درجه تمرکز یا تفرق جمعیت
In.	کاربری صنعتی
Co.	کاربری تجاری
Tr.	کاربری گردشگری - تفریحی

Cu.	کاربری فرهنگی
De.	کاربری اداری
Ed.	کاربری آموزشی

محدوده مورد مطالعه

کرمانشاه یکی از شاهراه‌های ارتباطی شرق و غرب و قدیمی‌ترین راه عبور زائران عتبات عالیات است که به همین سبب تأثیرات فرهنگی و معنوی برجای گذاشته است. این شهر از شمال به کوه فرخشاد، از شمال غربی به کوه طاق‌بستان و از جنوب به سفیدکوه منتهی می‌شود. کرمانشاه نهمین کلان‌شهر ایران، بزرگ‌ترین شهر کردنشین، دومین شهر بزرگ و پرجمعیت منطقه غرب و شمال غربی کشور (پس از شهر تبریز) و در سلسله‌مراتب شهری بزرگ‌ترین شهر استان است.^۱ این شهر همانند سایر شهرهای کشور تحولات جمعیتی و کالبدی زیادی به خود دیده است. به طوری که جمعیت آن از ۱۲۵۴۳۹ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۹۴۶۶۵۱ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). در نتیجه جمعیت شهری در طی سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۹۵ بیش از ۷٫۵ برابر رشد داشته است. از مجموع جمعیت ۱۴۶۸۶۱۵ نفر شهرنشین استان، ۶۴٫۴۵ درصد این جمعیت در کلان‌شهر کرمانشاه زندگی می‌کنند. این افزایش جمعیت شهر و نیاز این جمعیت رو به تزاید به فضای زیستی و عملکردی شهر به رشد شتابان و لجام‌گسیخته‌ای دامن زده و نیز به علل مختلف دیگر مانند؛ مهاجرپذیری به خصوص در زمان جنگ تحمیلی و سکنی‌گزینی بخش اعظم مهاجران جنگی استان در این شهر، موقعیت جغرافیایی شهر، گسترش خدمات، واگذاری زمین‌های حاشیه‌ای شهر برای ساخت‌وسازهای مسکونی و شهری، برنامه‌های عمرانی کشور، تغییرات اجتماعی - اقتصادی و سیاسی کشور، ناکارآمد بودن سیاست‌های تحدید بافت کالبدی شهر، حتی رها شدن این سیاست‌ها و غیره؛ موجب رشد و گسترش بی‌برنامه و نابسامان شهر شده است (زیستی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۸۵).

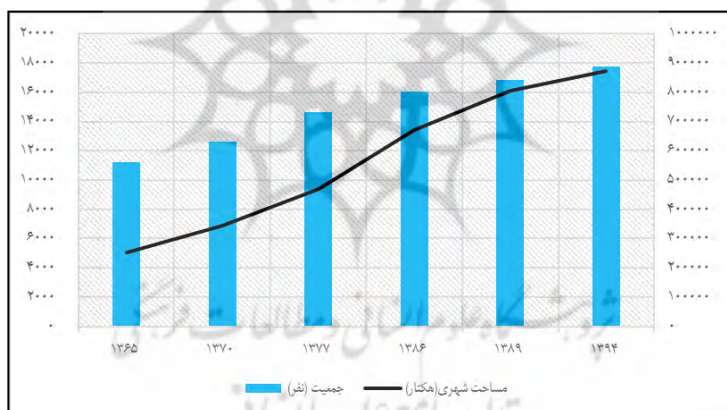


شکل ۴. موقعیت جغرافیایی کلان‌شهر کرمانشاه

۱. مطابق سرشماری سال ۱۳۹۵، از ۳۲ نقطه شهری؛ کلان‌شهر کرمانشاه ۱۰٫۵ برابر شهر دوم (اسلام‌آباد غرب)، ۱۷٫۴ برابر شهر سوم (جوانرود)، ۱۸٫۴ برابر شهر چهارم (کنگاور) و ۲۰٫۸ برابر شهر پنجم (سرپل ذهاب) جمعیت داشته است. سومار کوچک‌ترین شهر استان در این همین سال تنها ۱۸۰ نفر جمعیت داشته است.

یافته‌ها و بحث

در ارتباط با شکل‌گیری و توسعه کنونی کلان‌شهر کرمانشاه هدف از آن ایجاد یک‌قطب صنعتی در غرب کشور در دهه ۴۰ بوده است. توسعه کالبدی کرمانشاه منطبق بر کریدورهای ارتباطی شکل‌گرفته و الگوی توسعه این شهر به‌صورت خطی در امتداد ستون فقرات شهر است. این توسعه در دو محور اصلی قابل‌رویت است: ۱- محور کرمانشاه - کامیارن، کرمانشاه - سنقر ۲- محور کرمانشاه، اسلام‌آباد غرب - ایلام و اراضی ماهیدشت. البته نباید نقش و اهمیت رودخانه قرسو که از مرکز این شهر می‌گذرد را نادیده گرفت. این رودخانه مهم‌ترین عامل تقسیم شهر به دو بخش بزرگ شمالی پشت به دامنه و بخش جنوبی بزرگ‌تر رو به دامنه است. مطابق مطالعات بازنگری طرح جامع، کلان‌شهر کرمانشاه دارای ۸ منطقه شهرداری است. هم‌زمان با گسترش سطوح و توسعه جمعیتی - کالبدی، مساحت سطوح کاربری شهری در سال ۱۳۶۵ معادل ۵۰ کیلومترمربع بوده است. در سال ۱۳۷۰ این وسعت به ۶۹ کیلومترمربع تغییر یافته و در سال ۱۳۷۷ این مقدار به ۹۴ کیلومترمربع می‌رسد. پس‌از این دوره در سال ۱۳۸۶ جهشی در توسعه شهری صورت می‌گیرد و به ۱۳۴ کیلومترمربع افزایش پیدا می‌کند. به‌طوری‌که در سال ۱۳۸۹ معادل ۱۶۱ و در سال ۱۳۹۴ به رشد ۱۷۴ کیلومترمربع می‌رسد. به‌طور کلی تغییرات سطوح شهری طی سه دهه (۱۳۶۵ - ۱۳۹۵) رشدی ۲۸۵ درصدی داشته است که بیانگر توسعه جمعیتی و کالبدی سریع طی دوره مذکور بوده است. تلاوم این مسئله هم در مقیاس مناطق و هم در سطح نواحی شهری به‌عنوان یک مشکل فراگیر شهری می‌تواند بیش‌ازپیش به توسعه شهر در محیط‌های پیرامونی و به‌تبع آن تغییر عملکرد، گسترش افقی و تخریب منابع طبیعی پس‌کرانه و حاشیه شهرها منجر گردد. تجربه سال‌های اخیر مؤید این نکته است که کلان‌شهر کرمانشاه در مقیاس کلان، به سمت تمرکز و قطبی شدن فضایی در سطح مناطق و ناحیه مادر شهری پیش رفته است.



شکل ۵. فرآیند توسعه کالبدی جمعیتی کلان‌شهر کرمانشاه طی دوره ۱۳۶۵ الی ۱۳۹۴

روش تحلیل تراکم نقطه‌ای کرنل از جمله تحلیل‌های آنالیز فضایی در نرم‌افزار Arc GIS است که تحت عنوان تخمین تراکم برای عوارض خطی و نقطه‌ای به کار گرفته می‌شود. این تحلیل یکی از بهترین روش‌های شناسایی نقاط داغ به شمار می‌رود که می‌توان از آن برای شناخت تراکم و تنوع هسته‌های تراکمی بهره برد. در این روش با استفاده از یک تابع مشخص محدوده‌هایی در اطراف هر نقطه مشخص می‌شود؛ این محدوده بافاصله گرفتن از آن نقطه باریک‌تر (کم‌رنگ‌تر) می‌شود. محدوده نزدیک به هسته یا مرکزی پررنگ‌تر و هرچه از آن دور شویم کم‌رنگ‌تر خواهد شد. به عبارتی، مناطقی که تراکم بیشتری از هسته را دارد بسیار پررنگ‌تر از مناطقی است که تراکم هسته در آن در کمتر بوده است. با توجه به این مفهوم، داده‌ها بر اساس وابستگی فضایی و ناهمگونی فضایی قابل ارزیابی هستند. اصطلاح ناهمگونی فضایی به معنی انحراف در روابط بین داده‌ها در سطح هسته‌های تراکمی یا عملکردی دارد. با توجه به اینکه توزیع داده‌ها میانگین و واریانس ثابتی ندارند برای تعیین مختصات و درجه تراکم در مدل‌های آمار فضایی از موقعیت صفحه مختصات نسبی

شامل طول و عرض جغرافیایی استفاده می‌شود (توزیع تفاوت هر هسته) و بر این اساس می‌توان فاصله هر کاربری در فضا با فاصله هر مشاهده قرار گرفته در هر نقطه را نسبت به نقاط یا مشاهدات ثابت یا مرکزی (هسته اصلی) محاسبه نمود. همچنین درجه مجاورت و همسایگی^۱ که موقعیت نسبی هر عارضه را نسبت به سایر عوارض در فضای یک واحد نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر از یک ماتریس وزنی بر اساس طول و عرض جغرافیایی (و نه بر اساس اصل مجاورت) استفاده شده است. دلیل این امر این است که در ماتریس‌های فضایی که بر اساس مجاورت ساخته شده‌اند، دو مشاهده تنها در صورتی مجاور در نظر گرفته می‌شوند که دارای مرز یا رأس مشترک باشند. به عبارت دیگر، این روش بین هسته‌های جدید (فرعی) و قدیمی در فاصله ده کیلومتری از سایر هسته‌های دورتر تفاوتی قائل نمی‌شود. بنابراین در این تحقیق از روش فاصله معکوس برای تشکیل ماتریس وزنی استفاده شده است. مدل‌های زیادی در ادبیات آمار فضایی پیشنهاد شده است که در ادامه به اختصار مورد بحث قرار خواهد گرفت. یک مدل فضایی کامل که شامل انواع برهمکنش‌های فضایی است به صورت معادله ۱ نشان داده شده است. در این معادله، Y بردار، $N \times 1$ متغیر وابسته و X نشان‌دهنده ماتریس $N \times K$ است که حاوی k متغیر توضیحی است. W ماتریس وزن فضایی و β بردار ثابت و $K \times 1$ ضرایب ثابت اما نامشخص است. همچنین WY اثرات متقابل بین متغیرهای وابسته، WX اثرات متقابل بین متغیرهای مستقل و Wu اثرات متقابل بین اجزای اختلال را نشان می‌دهد. ضریب خود رگرسیون مکانی و λ ضریب خودهمبستگی مکانی است که نشان‌دهنده اثرات سرریز در مدل خطای مکانی از کانال اختلال است. ε همچنین یک اختلال iid با میانگین صفر و واریانس σ^2 است.

$$Y = \delta WY + \alpha I_N + X\beta + WX\theta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

با توجه به توضیحات فوق عوامل تأثیرگذار بر هسته‌های شهری به صورت رابطه ۲ ارائه می‌گردد:

$$\log(N_{i,T}/N_{i,0}) = f(L/R, NNR/NNC, FP, MP, C, GD, DP)$$

با توجه به مبانی نظری و مطالعات ارائه شده و همچنین داده‌های در دسترس، توزیع هر هسته را تابعی از عوامل اقتصادی، فاصله‌ای، درجه تمرکز جمعیت و عامل دسترسی در نظر گرفته‌ایم که در ادامه به بیان این عوامل می‌پردازیم. لازم به ذکر است که به منظور کاهش واریانس ناهمسانی احتمالی در مدل، تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی در مدل وارد شده‌اند. همچنان که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، فعالیت‌ها در ۸ گروه آورده شده است. هر کدام از فعالیت‌ها با توجه به ویژگی‌های خود در هر یک از مناطق شهر کرمانشاه توزیع شدند که در ادامه الگوی پراکنش آن‌ها استخراج خواهد شد. در یک نگاه اجمالی به جدول شماره ۳ مشخص می‌شود که مناطق ۱، ۳ و ۴ به ترتیب بیشترین میزان فعالیت را در سال ۱۳۹۵ داشته‌اند. در ادامه تکنیک آمار فضایی، شیوه‌های مختلفی برای آزمون وجود اثرات فضایی مطرح است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به آزمون موران^۲ اشاره کرد. آماره آزمون موران توان بالایی در تشخیص وجود اثرات فضایی و در نتیجه خطای تصریح مدل دارد، اما در مورد نوع اثرات فضایی و اینکه چه تصریح مدلی باید مورد استفاده قرار گیرد، کمک زیادی نخواهد کرد. لذا از آماره‌های آزمون ضریب لاگرانژ (LM) استفاده می‌شود. نتایج مربوط به این آزمون‌ها در جدول شماره ۴ آمده است. ارزیابی عملکرد آموزشی نشان از وجود یک هسته قوی در منطقه ۱ دارد. هسته‌های فرعی ضعیف‌تری در مناطق دیگر وجود دارند، باین وجود فعالیت‌های آموزشی در شهر کرمانشاه دارای الگوی تک‌هسته‌ای است. دومین هسته شهری مربوط به فعالیت‌های درمانی است. نتایج نشان می‌دهد که این فعالیت چندهسته‌ای است و هسته اصلی آن در مرکز شهر در منطقه ۳ قرار دارد. هسته‌های دیگر فعالیت‌های درمانی در مناطق ۴ و ۵ قرار دارند. سومین فعالیت مربوط به هسته اداری است که الگوی به صورت دو هسته‌ای به هم چسبیده دارد که در منطقه ۱ قرار گرفته است. عملکرد بعدی مربوط به فعالیت‌های تجاری است.

^۱ NNR

^۲ Moran's I

جدول ۳. وضعیت پراکنش فعالیت‌ها در ۸ منطقه شهرداری کرمانشاه

مناطق	صنعتی - کارگاهی		تجاری		تفریحی		فرهنگی		اداری		درمانی		آموزشی	
	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت
۱	۹۴	۸۲۷۸۶۴	۴۰۸۳	۷۳۸۸۸۰	۱۱	۱۰۸۲	۱۵۶	۱۵۷۷۱۳	۱۴۴	۶۵۴۱۹۶	۵۳	۹۲۶۶۳	۱۳۰	۳۴۸۳۶۸
۲	۵۴	۱۵۵۳۳۶	۱۸۵۷	۷۶۱۱۵۹	۳۹	۶۹۵۸۲	۸۱	۹۱۱۲۰	۲۳۷	۵۹۵۳۰۳	۱۳۶	۳۳۲۸۸۰	۳۴۵	۶۱۲۸۸۳
۳	۶۸	۴۷۱۴۹	۱۰۸۱	۶۵۰۱۶۶	۴۲	۱۹۱۴۵۳	۷۲	۹۵۵۹۷۸	۴۰۱	۱۹۲۲۳۰۳	۱۲۲	۲۴۳۲۶۳	۳۴۸	۶۵۱۸۳۰
۴	۷۱	۱۱۷۹۸۱۷	۸۰۱۸	۲۴۷۳۹۴۰	۲۷	۳۱۷۸۰۲	۱۳۱	۱۲۴۳۶۵	۳۰۰	۷۳۴۲۰۰	۹۱	۱۵۶۵۳۴	۲۹۴	۱۷۹۴۰۱۰
۵	۴۱	۷۲۹۰۳	۲۷۸۲	۶۴۷۸۶۸	۱۷	۴۴۶۴۱	۸۳	۲۸۵۷۳	۵۳	۶۲۴۹۲	۳۹	۲۲۱۳۴	۷۴	۲۹۲۴۴۸
۶	۶۹	۲۱۱۸۹	۳۱۷۵	۶۰۷۶۴	۳	۱۰۵۳	۱۰۶	۵۰۳۳۳	۷۵	۷۷۷۹	۴۶	۲۲۶۷۱	۱۲۷	۲۴۲۲۷
۷	۲۵	۳۱۰۳۷	۲۰۹۱	۵۲۲۴۸۹	۱۹	۶۱۸۱	۱۱۰	۳۲۰۶۵۰	۲۷۷	۱۹۲۴۲۹	۷۹	۱۶۱۹۵۱	۲۴۹	۳۱۶۳۶۶
۸	۵۴	۱۵۲۶۹۰	۳۰۸۷	۵۶۶۶۱۲	۱۴	۱۰۴۲۱	۹۵	۴۰۶۸۷	۸۵	۹۳۲۳۷	۳۸	۳۲۰۳۵	۱۴۹	۱۶۹۰۲۴

جدول ۴. وضعیت آماره‌های توصیفی متغیرها

مناطق (N)	متغیر	دامنه (r)	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین
۸	L/R	NP > 0	۱۰۸,۱۲	۰,۰۰۱۵	۱۱,۰۳۶	۲۴,۰۰۲
۸	NNR/NNC	PD > 0	۲۲۸,۰۷	۱۱,۰۰۷	۸,۰۲۴۵	۱۱۷,۰۳
۸	FP	AREA ≥ 0	۰,۰۰۹	-۰,۰۰۷	۳۳,۰۲۱۴	۰,۰۰۳
۸	In.	0 ≤ PLAD 100 ≤	۷۷,۰۰۴	۲۰,۰۰۴	-۰,۲۱۴	۲۲,۰۲۱
۸	Co.	SHAPE ≥ 1	۳,۰۰۷	-۰,۰۸۷	۰,۰۰۲	۱,۰۰۳
۸	Tr.	0 ≤ DIVISION < 1	۱۱۷,۰۰۱	۲۵,۰۶۹	۱۸,۰۹۶	۵۹,۰۲۱
۸	Cu.	SHAPE ≥ 1	۲۰۲,۳۱۱	-۱۸,۰۳۴	۳۸,۰۰۲	۱۰۷,۹۹۱
۸	De.	0 ≤ PLAD 100 ≤	۶۷,۰۰۴	۶۰,۰۰۶	-۰,۲۶۳	۶۳,۰۷۴

جدول ۵. آزمون‌های تشخیصی برای اثرات فضایی

نوع آزمون	آماره	احتمال
Moran's I (error)	۲,۰۰۸	۰,۰۰۰۳
Lagrange Multiplier (lag)	۷,۰۲۱	۰,۰۰۷
Robust LM (lag)	۰,۰۰۹	۰,۰۰۵
Lagrange Multiplier (erroe)	۱۲,۴۸۲	۰,۰۰۱۷
Robust LM (error)	۵,۸۱۱	۰,۰۰۴

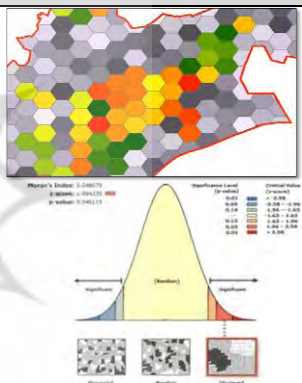

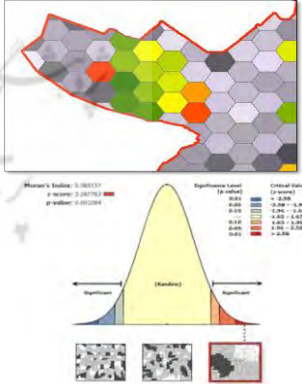



مطابق نتایج فرضیه صفر آزمون موران مبنی بر عدم وجود اثرات فضایی رد می‌شود. لذا وجود اثرات فضایی در مدل تفاوت هسته‌های فرعی در مناطق ۸ گانه کلان‌شهر کرمانشاه با سه فاکتور فاصله، درجه تمرکز و عامل دسترسی در سطح معناداری بالایی تأیید می‌شود. همچنین با توجه به آماره‌های آزمون ضریب لاگرانژ به‌عنوان مناسب‌ترین مدل از بین دو مدل خطای فاصله‌ای و مکانی انتخاب شده است. در ادامه به‌منظور گزینش بهترین مدل از بین سه مدل SAR، SEM و SDM از آزمون‌های تشخیصی نسبت درست‌نمایی (LR) و والد استفاده شد. فرض صفر این دو آزمون شامل ۱) $\theta = 0$ و ۲) $\theta + \delta\beta = 0$ است. فرضیه $\theta = 0$ حاکی از آن است که مدل SDM را می‌توان به مدل SAR تقلیل داد. همچنین فرضیه $\theta + \delta\beta = 0$ حاکی از آن است که مدل SDM را می‌توان به مدل SEM تبدیل کرد. نتایج ارزیابی تشخیصی بین ۳ مدل مذکور در جدول شماره ۶ آمده است. بر اساس نتایج، در سطح معناداری ۵ درصد مدل دورین فضایی در مقابل هر دو مدل وقفه و خطای فضایی رد می‌شود. با توجه به اینکه نتایج آزمون‌های ضریب لاگرانژ نیز مزید برتری مدل خطای فضایی در مقابل مدل وقفه فضایی است، لذا مدل فضایی مورد استفاده در برآورد مدل رشد هر هسته، مدل خطای

فضایی خواهد بود. لازم به ذکر است که مفهوم اثرات فضایی در مدل‌های مختلف فضایی تفاسیر متفاوتی دارد. وجود اثرات فضایی در مدل خطای فضایی مبین وجود وابستگی فضایی در اجزا اخلاص مدل است، به این معنی که شوک وارد ناشی از تغییر هسته یک مکان به تمامی مکان‌های دیگر نیز سرایت می‌کند. به عبارت دیگر اثرات فضایی در مدل خطای فضایی پوششی است. مطابق نتایج ضریب خودهمبستگی فضایی (A) در سطح بالایی معنادار است که مؤید وجود وابستگی فضایی در اجزا اخلاص مدل رشد هسته مسکونی و ارتباط معنادار آن با سایر کاربری‌های شهری است. به این معنی که شوک وارد بر یک هسته، به دیگر هسته‌ها نیز سرایت کرده است. به عبارت دیگر ضریب خودهمبستگی فضایی نشان می‌دهد که رشد هسته مسکونی در یک منطقه تا چه میزان متأثر از شوکت وارد بر تابع فاصله و میزان دسترسی به هر هسته در سایر مناطق شهر بوده است. در بین متغیرهای موجود، درجه تمرکز یا تفرق جمعیت و درصد توزیع کاربری‌های مسکونی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد هسته‌های جدید شناخته شده‌اند. متغیر فاصله به‌عنوان متغیر کنترل، دارای اثر منفی بر رشد و توزیع هسته تجاری بوده است و در سطح بالایی معنادار است؛ به این معنی که کاربری‌های تجاری با فاصله بیشتر از هم، رشد پایین‌تری داشته‌اند. لذا عامل فاصله یکی از عوامل دافعه نوسان هر کاربری قلمداد می‌شود. یکی دیگر از متغیرهای مهم مورد مطالعه، وضعیت توزیع کاربری‌های اداری است. مطابق نتایج، میزان تمرکز هسته اداری اثر منفی و معنادار بر نوسان هسته مسکونی دارد. به این معنی که مناطق با توزیع معنادار هسته اداری، رشد مسکونی کمتری داشته‌اند. همچنین شاخص اختلاط کاربری، در مدل رشد هر هسته اثر مثبت و معنادار دارد، یعنی مناطق با شاخص اختلاط بیشتر رشد هسته‌های عملکردی بیشتری به خود اختصاص داده‌اند و در نتیجه توزیع متراکم‌تری داشته‌اند. این امر بیانگر محوریت تقسیمات کالبدی در رشد و گسترش هسته‌های جدید است. الگوی توسعه فعالیت مسکونی تفاوت‌هایی با فعالیت دیگر دارد و آن شکل‌گیری چند هسته به‌غیر از منطقه ۱ به‌عنوان هسته کالبدی است؛ به عبارتی، هسته‌های مسکونی دیگر به‌عنوان رقیب در مناطق ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ شکل گرفته است که می‌تواند در شکل‌گیری کرمانشاه چند هسته‌ای نقش مؤثری داشته باشد. فعالیت دیگر مربوط به فعالیت صنعتی است، این فعالیت بیشتر متمرکز به پهنه‌های جنوبی و جنوب غربی شهر کرمانشاه است و تفاوت زیادی با فعالیت‌های دیگر دارد؛ به طوری که اکثر فعالیت‌های گرایش به مرکز دارند، این فعالیت‌های گرایش به پیرامون دارد و الگوی پراکنش آن نیز اثبات می‌کند. فعالیت دیگر مربوط به الگوی توزیع هسته‌های گردشگری و تفریحی است، این هسته فعالیت بیشتری تمایل به شرق و مرکز تجاری شهر دارند و مهم‌ترین هسته آن در مناطق ۱، ۳ و ۴ قرار دارد. آخرین فعالیت مربوط به الگوی هسته‌های فرهنگی و مذهبی است که گرایش به مرکز دارند و دو هسته قوی در مناطق ۱ و ۲ شکل گرفته است. در نهایت نیز الگوی تمام فعالیت‌های شهر کرمانشاه نشان می‌دهد که این کلان‌شهر از حالت تک‌هسته‌ای به سمت هسته‌های فرعی حرکت می‌کند و هسته‌های قوی دیگر در مناطق ۷، ۸، ۲، ۳ و ۴ در حال شکل‌گیری است و رقیب هسته‌های منطقه عملکردی یا مرکزی خواهند شد. الگوهای شش ضلعی^۱ انحراف معیار، الگوی پراکنش هسته‌های عملکردی را از لحاظ مقدار و جهت پراکنش نشان می‌دهند. فعالیت‌های اداری به‌صورت متمرکزتر در بخش مرکزی قرار دارند و جهت آن کاملاً جنوب شمالی - جنوبی است و بیشتر متمایل از مرکز به سمت شمال هستند. الگوی تغییر فعالیت‌های تجاری نیز به‌صورت الگوی فعالیت‌های اداری بوده؛ اما میزان تمرکز فعالیت‌های تجاری خیلی بیشتر بوده است. الگوی هسته‌های صنعتی به‌صورت کشیده است و جهت آن به سمت غرب و جنوب است.

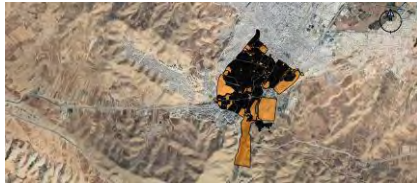
فعالیت‌های تفریحی به نسبت سایر فعالیت‌ها پراکنده‌تر هستند و جهات آن‌ها به سمت شمال و شمال غرب است. با توجه به افزایش فعالیت‌های تفریحی، منطقه ۸ در شکل‌گیری چنین الگویی تأثیرگذار بوده است. در کل الگوی مجموع کل فعالیت‌ها متمرکز است و جهت آن‌ها نیز متمایل به جنوب شمالی - جنوبی و شرقی - غربی می‌باشد. با توجه به اینکه داده‌ها به‌صورت نقطه‌ای بودند، از آزمون میانگین نزدیک‌ترین همسایه برای ارزیابی الگوی فضایی هسته‌های عملکردی استفاده شده است. آزمون بین مقادیر ۱- تا ۱+ محاسبه می‌شود و مقدار ۱+ بیانگر الگوی کاملاً خوشه‌ای، مقدار صفر بیانگر الگوی تصادفی و مقدار ۱- بیانگر الگوی یکنواخت و پراکنده است و

هر چه این ضریب مقدار بالاتری داشته باشد، بیانگر الگوی خوشه‌ای و هر چه مقدار پایین‌تری داشته باشد، بیانگر پراکنش بیشتر است. نتایج حاصل از مدل (ANN) نشان می‌دهد که الگوی پراکنش فضایی هسته‌های عملکردی در مناطق شهر کرمانشاه به صورت خوشه‌ای هستند. بیشترین الگوی خوشه‌ای با مقدار ۰.۶۸ مربوط به فعالیت‌های اداری و تجاری و کمترین الگوی خوشه‌ای با مقدار ۰.۲۷ مربوط به فعالیت‌های مذهبی است. در تحلیل فضایی خدمات اداری و آموزشی تمرکز واحدهای مذکور در هسته مرکزی شهر کرمانشاه قابل توجه است. این دو فعالیت به عنوان خدمات مهم و فراگیر شهری بر جذب سفرهای روزانه و تأمین نیازهای شهروندان نقش اساسی ایفا می‌کنند. داده‌های آماری و نقشه‌های مربوط نشان می‌دهد که هسته مرکزی کلان‌شهر کرمانشاه در ارائه خدمات آموزشی و اداری همچنان بر سایر مناطق مسلط است و مراکز جدیدی با این درجه از تمرکز، هنوز در سطح کلان‌شهر کرمانشاه شکل نگرفته است. در تحلیل فضایی خدمات اداری و آموزشی تمرکز واحدهای مذکور در هسته مرکزی شهر کرمانشاه قابل توجه است. این دو فعالیت به عنوان خدمات مهم و فراگیر شهری بر جذب سفرهای روزانه و تأمین نیازهای شهروندان نقش اساسی بازی می‌کنند. داده‌های آماری و نقشه‌های مربوط نشان می‌دهد که هسته مرکزی کلان‌شهر کرمانشاه در ارائه خدمات آموزشی و اداری همچنان بر سایر مناطق مسلط است و مراکز جدیدی با این درجه از تمرکز، هنوز در سطح کلان‌شهر کرمانشاه شکل نگرفته است.

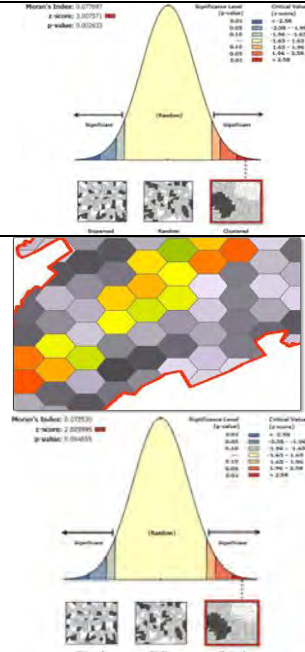
جدول ۶. آزمون‌های تشخیصی برای اثرات فضایی

هسته	کد	مختصات هسته	Reg.	ساختار فضایی	کارکرد غالب
اصلی	B1		۱		بخش مرکزی با کارکرد غالب اداری - خدماتی و تجاری
فرعی	N2		۲		هسته مختلط با کارکرد غالب مسکونی - بخش غربی به سمت حوزه بیرونی (کشاورزی)
فرعی	C3		۳		هسته فرعی اداری - تجاری و خدماتی؛ الگوی پیوسته به سمت حوزه شرقی بخش روستایی

هسته مختلط با کارکرد غالب اداری - آموزشی و تفریحی، در امتداد ستون فقرات شهر



۴

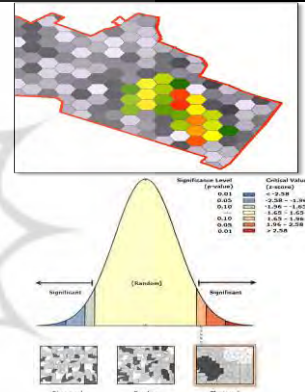


فرعی C2

هسته مسکونی با کارکرد غالب صنعتی - خدماتی
 منطقه کریدور شریانی
 درجه ۱



۵

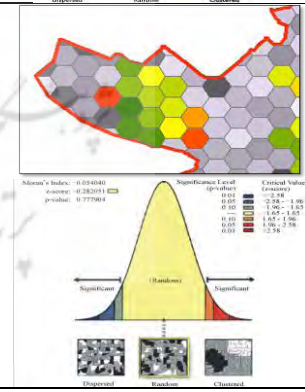


فرعی A2

هسته مسکونی، تجاری و خدماتی با مختلط



۶



فرعی E1

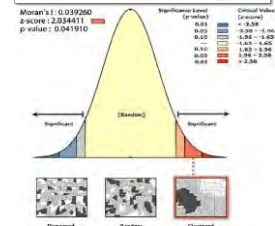
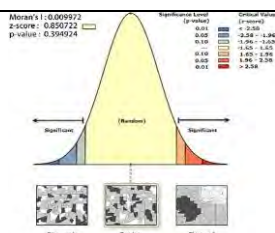
هسته اداری و تجاری - خدماتی منطق بر کریدور شمال غرب - جنوب شرق و حوزه شرقی



۷



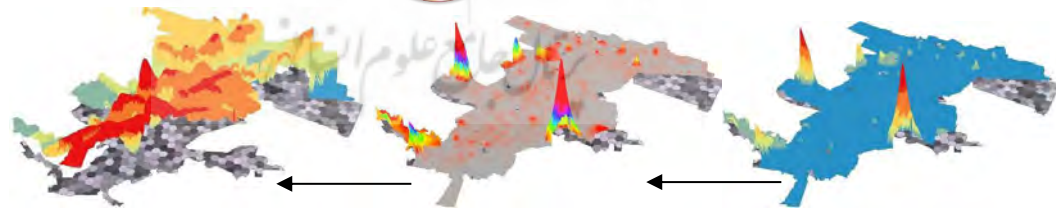
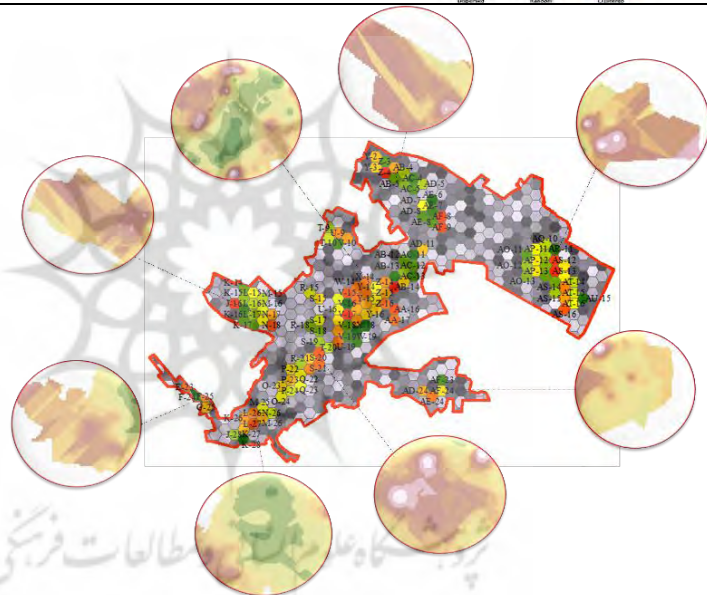
فرعی C1



فرعی M2



هسته مسکونی، تجاری و اداری منطق بر ستون فقرات شهر و کریدور شمالی - جنوبی و شریانی جنوب

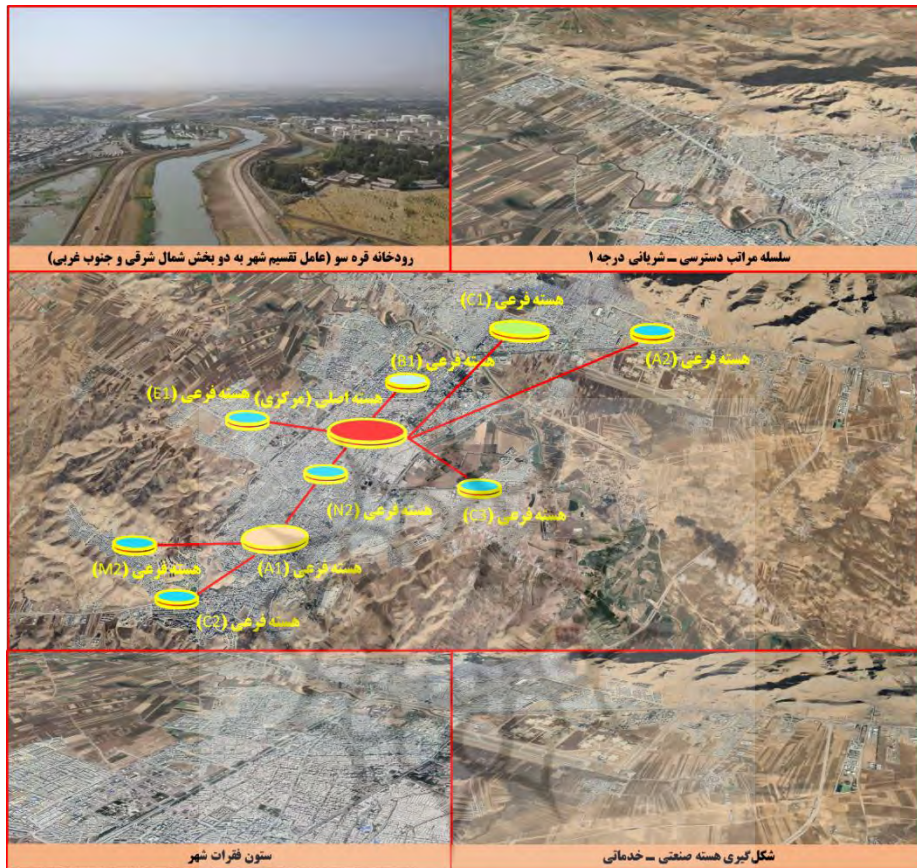


شکل ۶. طرح شماتیک هسته‌های کارکردی کلان شهر کرمانشاه

جدول ۷. نتایج آزمون شاخص‌های موران برای توزیع هسته‌های عملکردی

مناطق	کاربری	نمره Z	شاخص NNRatio	سطح معناداری	الگوی توزیع
۱	صنعتی	-۸۳٫۱۹	۰٫۳۷	۰٫۰۰	خوشه‌ای
۲	اداری	-۶۲٫۸۷	۰٫۴۸	۰٫۰۰	خوشه‌ای
۳	آموزشی	-۶۶٫۳۹	۰٫۴۶	۰٫۰۰	متفرق
۴	درمانی	-۳۸٫۹۳	۰٫۵۲	۰٫۰۰	خوشه‌ای

فرهنگی	۲۷,۳۶	۰,۵۳	۰,۰۰	تصادفی	۵
تفریحی	۸۹,۵۲	۰,۴۸	۰,۰۰	خوشه‌ای	۶
تجاری	۳۲۶,۰	۰,۳۴	۰,۰۰	خوشه‌ای	۷
مسکونی	۶۸,۳۶	۰,۷۴	۰,۰۰	خوشه‌ای	۸
مجموع هسته‌های عملکردی کل شهر	۳۲۱,۳	۰,۴۵	۰,۰۰	نسبتاً خوشه‌ای	



شکل ۷. توزیع فضایی هسته‌های کارکردی کلان‌شهر کرمانشاه

نتیجه‌گیری

تبیین وضعیت، برنامه‌ریزی و ساماندهی جمعیت و کارکرد و تحولات ساختار فضایی بر اساس سه شاخص مهم الگوی فضایی سکونت، ساختار مورفولوژیک فضایی، تقسیم‌کار فضایی و تا حدی سازمان‌یابی کارکردهای شهری قابل‌ارائه است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال درک روشنی از این دست مفاهیم است که کلان‌شهر کرمانشاه در سیر تحولات خود چه نسبتی با تعادل فضایی جمعیت و کارکرد داشته است. برای این منظور ابتدا در بخش مبانی بررسی شد که در الگوهای مطلوب نظام شهری - منطقه متعادل و یکپارچه - نقش و کارکرد کانون‌های اسکان و فعالیت چگونه باید باشد و در سیر تحولات خود چه آرایش و تقسیم وظایف بین مناطق اسکان و فعالیت صورت پذیرد. به‌طور کلی در ۵ سال اخیر مفاهیم متنوعی از ساختار فضایی شهری - و منطقه‌ای در طول زمان توسعه یافته است. در این پژوهش ضمن بهره‌گیری از مبانی و روش‌های مطالعات پیشین، با ترکیب روش‌های آمار فضایی و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برای نخستین بار به تشریح وضعیت هسته‌های شهری در قلمروهای درون کلان‌شهری و در سطح مدیریت فضایی آن پرداخته خواهد شد.

پژوهش حاضر ضمن تأیید و همسویی با نتایج پژوهش‌های حسینی و همکاران (۱۳۹۷)، سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸)، حسینی و همکاران (۱۴۰۰)، کومار و همکاران (۲۰۲۲) و خو و همکاران (۲۰۲۲) در خصوص اینکه ساختار فضایی تجلی روابط درونی و بیرونی واحدهای مجموعه فضایی (شهر و منطقه) و جایگاه اجزای آن بر بستر محیط فیزیکی شهر است که در قالب روابط و همبستگی‌های مکانی - فضایی به‌مرور زمان از یک هسته مرکزی به هسته‌های فرعی گسترش می‌یابد و روابط افقی واحدها از طریق حوزه‌های نفوذ و قلمروهای ادراکی قابل تفسیر است. بنا بر مطالعات فوق، پدیده چندهسته‌ای شدن ذاتی کلان‌شهرها بوده و مطالعات حاکی از کارایی بیشتر و تأثیر روش‌های کمی در شناسایی هسته‌های عملکردی است. بر اساس مطالب فوق، چنانچه بپذیریم طرح‌های توسعه شهری از طریق ایجاد زیرساخت‌های شهری، استقرار تجهیزات و همچنین خدمات عمومی مورد نیاز موجب ارتقاء کیفیت زندگی در پهنه‌های شهری می‌گردند. می‌توان نتیجه گرفت که طرح‌های توسعه شهری نوعی چشم‌انداز مثبت برای توسعه و ایجاد هسته‌های جدید ایجاد می‌نماید. به عبارت دیگر توسعه‌یافتگی محدوده‌های شهری، مستقیماً عملکرد هسته‌ها را از طریق طرح عمومی قیمت‌های زمین، مسکن و مستغلات را افزایش می‌دهد و از این طریق بازار عرضه و تقاضا، جمعیت نسبت به این افزایش قیمت واکنش نشان می‌دهد. بنابراین طرح‌های توسعه شهری باعث می‌شوند که جریان‌های سرمایه‌گذاری در هر بخش کارکردی به سمت مناطقی که دارای طرح‌های توسعه‌ای می‌باشند، متمایل گردد. بر اساس مطالعات موجود، ترکیب متعادلی از مراکز کار، خدمات و فعالیت‌ها، قلمرو اجتماعی امن، محرک و زنده‌ای را در شهر فراهم می‌آورد. بنابراین بررسی کاربری‌های ترکیبی (مختلط) می‌تواند ما را در راستای شناخت مراکز فرعی جدید در سطح شهرها کمک کند. البته نوع خدمات ارائه‌شده در مراکز فرعی کلان‌شهر به نسبت هسته مرکزی شهر دارای مقیاس ناحیه‌ای هستند و برای رفع برخی نیازهای روزمره شهروندان در این سطح از دسترسی ایجاد شده‌اند. با توجه به نقش نیمه‌صنعتی کلان‌شهر کرمانشاه که این شهر را در ناحیه غرب مطرح ساخته، بیشتر از سایر کارکردهای این شهر اهمیت دارد و حتی دلیل بسیاری از تحولات این شهر، به‌ویژه پس از انقلاب اسلامی، کارکردهای صنعتی بوده است. مهم‌ترین و شاخص‌ترین عناصر صنعتی موجود در کلان‌شهر کرمانشاه صنایع نفت و پتروشیمی، آهن و مواد ساختمانی است. آنچه مشخص است ساختار فضایی کلان‌شهر کرمانشاه برآیند شرایط طبیعی، نظام استقرار جمعیت و فعالیت، ساختارهای اجتماعی و اقتصادی و نظام حرکت است و نشانگر ارتباط و انتظام بین عناصر اصلی شهر مانند حوزه‌های سکونت و فعالیت، مراکز، محورها و شبکه حرکت و فضاهای باز است. از طرفی اصول پایه‌ای برای تحول و تکامل ساختار فضایی شهر کرمانشاه، انسجام، زیست‌پذیری و کارآمدی است که پی‌ریزی ساختاری منسجم آن به استخوان‌بندی شبکه‌ای و چندمرکزی با توجه به افزایش جمعیت این کلان‌شهر طی یک دهه اخیر نیاز دارد. نکته دیگر اینکه شرایط اجتماعی فرهنگی اقشار مختلف اجتماع به شدت تحت تأثیر وضعیت اقتصادی آنان قرار دارد و بنابراین نمی‌توان جدای از وضعیت اقتصادی متقاضیان مسکن، تقاضاهای متناسب با شرایط اجتماعی فرهنگی موجود در کلان‌شهر کرمانشاه مورد بررسی قرار داد. فعالیت دیگر مربوط به فعالیت صنعتی است، این فعالیت بیشتر متمرکز به پهنه‌های جنوبی و جنوب غربی شهر کرمانشاه است و تفاوت زیادی با فعالیت‌های دیگر دارد؛ به طوری که اکثر فعالیت‌های گرایش به مرکز دارند، این فعالیت‌های گرایش به پیرامون دارد و الگوی پراکنش آن نیز اثبات می‌کند.

تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

منابع

- ۱) آروین، محمود و پوراحمد، احمد. (۱۴۰۰). تبیین نظری ساختار شهر فشرده چندهسته‌ای به‌منظور ایجاد فرم شهری پایدار. *جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۱۱ (۴۱)، ۲۵۳-۲۸۶.
- ۲) حسینی، سید سالار؛ رفیعیان، مجتبی؛ مشکینی، ابوالفضل و علوی، سید علی. (۱۴۰۰). تبیین نظری فضاهای نوظهور شهری و بازتاب فضایی آن در شهر تهران. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۵ (۱)، ۶۷-۴۵.
- ۳) حسینی، علی و پوراحمد، احمد. (۱۳۹۸). تحلیل ساختار فضایی شهری با تأکید بر توزیع فضایی شاغلان و فعالیت در شهر تهران. *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۷ (۴)، ۶۷۷-۶۹۹.
- ۴) حسینی، علی؛ پوراحمد، احمد و زیاری، کرامت اله. (۱۳۹۷). تحلیل ساختار فضایی شهری با تأکید بر بُعد جمعیتی رویکرد ریخت‌شناسی شهر چندهسته‌ای (مطالعه مورد: شهر تهران). *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱ (۳۰)، ۳۸-۱۹.
- ۵) داداش‌پور، هاشم و تدین، سپیده. (۱۳۹۴). شناسایی پهنه‌های همگن جریانی بر اساس جابه‌جایی‌های فضایی و الگوهای سفر - مطالعه موردی: منطقه کلان‌شهری تهران. *فصلنامه مطالعات شهری*، ۴ (۱۴)، ۶۱-۷۶.
- ۶) داداش‌پور، هاشم و زاهدپور، صابر. (۱۳۹۷). تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و توزیع فعالیت‌های صنعتی در منطقه کلان‌شهری تهران. *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۶ (۲)، ۱۷۹-۲۱۲.
- ۷) داداش‌پور، هاشم و سالاریان، فردیس. (۱۳۹۷). تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان‌شهری ایران (مطالعه موردی: مناطق کلان‌شهری تهران، مشهد، اصفهان و شیراز). *مجله آمایش سرزمین*، ۱۰ (۱)، ۱۱۷-۱۳۸.
- ۸) داداش‌پور، هاشم و شجاعی، دلارام. (۱۴۰۱). نابرابری فضایی و رابطه مرکز - پیرامون در ایران: ارائه یک مدل نظری با استفاده از روش نظریه‌پردازی لینهام. *مجله آمایش سرزمین*، ۱۴ (۱)، ۲۵-۵۹.
- ۹) داداش‌پور، هاشم و میری لواسانی، سید امیررضا. (۱۳۹۴). تحلیل الگوهای فضایی پراکنده‌رویی در منطقه کلان‌شهری. *فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)*، ۵ (۱)، ۱۲۳-۱۴۶.
- ۱۰) داداش‌پور، هاشم و ولاشی، مریم. (۱۳۹۶). تحلیل ساختار فضایی جمعیت در شهر - منطقه مرکزی مازندران در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۶۵. *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۵ (۲)، ۱۹۹-۲۲۲.
- ۱۱) رزاقی، حبیب اله؛ زیاری، کرامت اله و سعیدی رضوانی، نوید. (۱۳۹۰). مدل چندهسته‌ای و چندمرکزی شهر و کلان‌شهری، از نظریه تا عمل (مورد شهر کرج). *تحقیقات جغرافیایی*، ۲۶ (۱۳)، ۱۰۰-۷۳.
- ۱۲) زاهدپور، صابر. (۱۳۹۴). شناخت و تحلیل الگوی استقرار نظام فضا و فعالیت در منطقه کلان‌شهری تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۱۳) زینتی‌زاده، سمیه؛ عزمی، آبیژ؛ منوری، سید مسعود و سبحان اردکانی، سهیل. (۱۳۹۹). بررسی پایداری مناطق مختلف شهر کرمانشاه با رویکرد توسعه پایدار. *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۲۲ (۸)، ۲۶۱-۲۷۹.
- ۱۴) ساداتی، علی‌رضا و داداش‌پور، هاشم. (۱۴۰۰). توصیف و تبیین تحولات ساختار فضایی لجستیک و عوامل مؤثر بر آن در منطقه کلان‌شهری تهران. *مجله آمایش سرزمین*، ۱۳ (۲)، ۳۳۵-۳۶۳.
- ۱۵) سلیمانی، محمد؛ کمانرودی، موسی؛ احمدی، مظهر و زنگانه، احمد. (۱۳۹۸). تحلیل ساختار فضایی کلان‌شهر قم با تأکید بر شکل‌گیری هسته‌های فرعی، *مطالعات شهر ایرانی - اسلامی*، ۹ (۳۶)، ۲۲-۵.
- ۱۶) عظیمی، آزاده. (۱۴۰۰). تحلیل برهم‌کنش‌های ساختار فضایی آسیب‌های اجتماعی در شهر تهران. *مجله آمایش سرزمین*، ۱۳ (۲)، ۵۴۳-۵۲۳.
- ۱۷) قدمی، مصطفی؛ دیوسالار، اسداله؛ رنجبر، زینت و غلامیان آقا محلی، طاهره. (۱۳۹۲). ارزیابی راهبردی ساختار فضایی شهر در چارچوب پایداری (مطالعه موردی شهر ساری). *فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری*، ۱ (۳)، ۱۶-۱.
- ۱۸) لطفی، صدیقه، شهیری شهبابی، مجتبی. (۱۳۹۵). تغییر الگوی شهرنشینی از ساختار شهری تک مرکزی - سلسله‌مراتبی به ساختارهای منطقه‌ای شبکه‌ای - چندمرکزی. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۰ (۳)، ۲۶۷-۲۴۱.
- ۱۹) مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). *نتایج تفصیلی سرشماری، سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان کرمانشاه، شهر کرمانشاه*.

- ۲۰) ملک‌زاده، ندا؛ داداش‌پور، هاشم و فیعیان، مجتبی. (۱۴۰۰). فرا مطالعه مطالعات مرتبط با ساختار فضایی شهری و منطقه‌ای در ایران در بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۸، معماری و شهرسازی ایران (JIAU)، ۱ (۱۲)، ۵۷ - ۳۷.
- ۲۱) نعمتی، زهرا و داداش‌پور، هاشم. (۱۴۰۰). تحلیل تغییرات فرم فضایی و جمعیتی در روند توسعه فضایی منطقه کلان‌شهری شیراز طی دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۹۵. مجله آمایش سرزمین، ۱۳ (۱)، ۵۷-۸۱.

References

- 1) Acheampong, R. A. (2020). Spatial structure, intra-urban commuting patterns and travel mode choice: Analyses of relationships in the Kumasi Metropolis, Ghana. *Cities*, 96, 102432.
- 2) Aerni, P. (2016). Coping with migration-induced urban growth: Addressing the blind spot of UN habitat. *Sustainability*, 8(8), 800.
- 3) Arvin, M., Poor Ahmad, A. (2021). Theoretical Explanation of Polycentric Compact City Structure to Create a Sustainable Urban form. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 11(41), 253-286. [In Persian].
- 4) Asongu, S. A., Agboola, M. O., Alola, A. A., & Bekun, F. V. (2020). The criticality of growth, urbanization, electricity and fossil fuel consumption to environment sustainability in Africa. *Science of the Total Environment*, 712, 136376.
- 5) Azimi, A. (2021). An Analysis of the Interactions of the Spatial Structures of Social Harms in Tehran. *Town and Country Planning*, 13(2), 523-543. [In Persian].
- 6) Dadashpoor, H., & Miri Lavasani, A. (2015). Analysis of Spatial Patterns of Sprawl in Tehran Metropolitan Region. *Spatial Planning*, 5(1), 123-146. [In Persian].
- 7) Dadashpoor, H., & Zahedpour, S. (2019). Examining the Spatial Pattern of Industrial Activities in Tehran Metropolitan Region. *Journal of Geography and Regional Development*, 16(2), 179-212. [In Persian].
- 8) Dadashpoor, H., Shojaee, D. (2022). Spatial Inequality and the Center-Periphery Relationship in Iran: The Provision of a Theoretical Model Using Lynham Theorizing Method. *Town and Country Planning*, 14(1), 25-59. [In Persian].
- 9) Dadashpoor, H., Tadayon, S. (2015). Identification of the homogeneous flow Zones based on Spatial Motilities and Trip Patterns in Tehran Metropolitan region. *Motaleate Shahri*, 4(14), 61-76. [In Persian].
- 10) Dadashpour, H., Valashi, M. (2017). Analysis of Spatial Structure of Population in the Central City-Region of Mazandaran in 1986-2011. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)* 5(2), 199-222. [In Persian].
- 11) De Goei, B., Burger, M. J., Van Oort, F. G., & Kitson, M. (2010). Functional polycentrism and urban network development in the Greater South East, United Kingdom: Evidence from commuting patterns, 1981-2001. *Regional Studies*, 44(9), 1149-1170.
- 12) Derudder, B., Liu, X., Wang, M., Zhang, W., Wu, K., & Caset, F. (2021). Measuring polycentric urban development: The importance of accurately determining the 'balance' between 'centers'. *Cities*, 111, 103009.
- 13) Garcia-López, M. À. (2012). Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona. *Journal of Urban Economics*, 72(2-3), 176-190.
- 14) Ghadami, Mu; Divasalar, A; Ranjir, z; Gholamian Agha Mahalli, T (2013) Strategic evaluation of the spatial structure of the city in the framework of sustainability (Sari case study). *Journal of Economics and Urban Management*, 3, 16-1. [In Persian].
- 15) Goletz, M., Feige, I., & Heinrichs, D. (2016). What drives mobility trends: results from case studies in Paris, Santiago de Chile, Singapore and Vienna. *Transportation Research Procedia*, 13, 49-60.
- 16) Hosseini S S, Rafieian M, Meshkini A, Alavi S A. (2021). Theoretical explanation of emergent urban spaces and its spatial representation in Tehran city. *MJSP*, 25 (1), 45-67. [In Persian].
- 17) Hosseini, A., & Pourahmad, A. (2019). Polycentric urban development based on spatial

- changes of employment and activities in Tehran. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 7(4), 677-699. [In Persian].
- 18) Hosseini, A., Pourahmad, A., & Ziari, K. (2019). Analysis of urban spatial structure based on the spatial distribution of population in Tehran, A polycentric city morphological approach. *Geographical Planning of Space*, 8(30), 19-38. [In Persian].
 - 19) Hu, L., Yang, J., Yang, T., Tu, Y., & Zhu, J. (2020). Urban spatial structure and travel in China. *Journal of Planning Literature*, 35(1), 6-24.
 - 20) Iran Statistics Center. (2016). *detailed results of census, general population and housing census of Kermanshah province*. Kermanshah city. [In Persian].
 - 21) Krehl, A. (2015). Urban spatial structure: An interaction between employment and built-up volumes. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 290-308.
 - 22) Kumar, S., Ghosh, S., & Singh, S. (2022). Polycentric urban growth and identification of urban hot spots in Faridabad, the million-plus metropolitan city of Haryana, India: a zonal assessment using spatial metrics and GIS. *Environment, Development and Sustainability*, 24(6), 8246-8286.
 - 23) Li, Y., & Phelps, N. A. (2017). Knowledge polycentricity and the evolving Yangtze River Delta megalopolis. *Regional Studies*, 51(7), 1035-1047.
 - 24) Lotfi, S., Shahabi Shamiri M. (2016). The change of urbanization patterns from mono-centric- hierarchical structure towards regional polycentric-network. *MJSP*, 20 (3), 241-267. [In Persian].
 - 25) Malekzadeh, N., Dadashpoor, H., & Rafieian, M. (2021). A meta-study of research related to urban and regional spatial structures in Iran; from 2001 to 2019. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*, 12(1), 37-57. [In Persian].
 - 26) Muñoz, I., & Garcia-López, M. Á. (2019). Urban form and spatial structure as determinants of the ecological footprint of commuting. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 334-350.
 - 27) Neal, Z. P. (2011). From central places to network bases: A transition in the US urban hierarchy, 1900-2000. *City & Community*, 10(1), 49-75.
 - 28) Nemati, Z., Dadashpoor, H. (2021). Analysis of Spatial Form and Demographic Changes of Shiraz Metropolitan Area During the Period 1996-2016. *Town and Country Planning*, 13(1), 57-81. [In Persian].
 - 29) Porio, E. (2014). Sustainable development goals and quality of life targets: Insights from metro manila. *Current Sociology*, 63(2), pp 244-260.
 - 30) Razaghi, Habibolah; Ziari, Karamatolah and Saidi Rizvani, Navid (2010). The multi-core and multi-center model of the city and metropolis, from theory to practice (the case of Karaj city). *geographical research*, 26 (13), 73-100. [In Persian].
 - 31) Sadati, A., Dadashpoor, H. (2021). The Description and Explanation of the Logistics Spatial Structure Changes and the Factors Effective on Them in Tehran Metropolitan Region. *Town and Country Planning*, 13(2), 335-363. [In Persian].
 - 32) Soleimani, Mohammad; Kamanroudi, Musa; Ahmadi, Mazhar and Zanganeh, Ahmad. (2020). The analysis of the spatial structure of Qom metropolis with emphasis on the formation of sub cores. *Iranian Islamic city studies*, 9 (36), pp. 5-22. [In Persian].
 - 33) Wang, M. (2021). Polycentric urban development and urban amenities: Evidence from Chinese cities. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(3), 400-416.
 - 34) Xu, R., Yue, W., Wei, F., Yang, G., He, T., & Pan, K. (2022). Density pattern of functional facilities and its responses to urban development, especially in polycentric cities. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103526.
 - 35) Yang, Z., Chen, Y., Zheng, Z., & Wu, Z. (2022). Identifying China's polycentric cities and evaluating the urban centre development level using Luojia-1A night-time light data. *Annals of GIS*, 28(2), 185-195.
 - 36) Zahidpour, Saber (2015). *Recognizing and analyzing the establishment pattern of the space*

- system and activity in the metropolitan area of Tehran*. master's thesis on urban and regional planning, Tarbiat Modares University, Tehran. [In Persian].
- 37) Zhang, L., Zhang, L., & Liu, X. (2022). Evaluation of Urban Spatial Growth Performance from the Perspective of a Polycentric City: A Case Study of Hangzhou. *Land*, 11(8), 1173.
- 38) Zinatizadeh, S., Azmi, A., Monavari, S., Sobhanardakani, S. (2020). Assessment of urban areas sustainability, Case study: Kermanshah, Iran. *Journal of Environmental Science and Technology*, 22(8), 261-279. [In Persian].

