Journal of Research and Urban *Planning*

Autumn 2023. Vol 14. Issue 54
ISSN (Print): 2228-5229 ISSN (Online): 2476-3845
https://jupm.marvdasht.iau.ir/

Research Paper

Spatial Analysis of the Effective Factors in the Formation of New Urban Cores (Case study: Kermanshah City)

Aziz Mohamadyari: Ph.D. Student, Department of Geography and urban planning, Marand Branch, Islamic azad university, Marand, Iran
Bakhtyar Ezatpanah: Assistant Professor of Department of Geography and urban planning, Marand branch, Islamic azad university, Marand,Iran
Karim Hosainzadeh Dalir: Professor of Department of Geography and urban planning, Marand branch, Islamic azad university, Marand, Iran

ARTICL EINFO
Received:2021/10/18
Accepted:2022/01/02
PP: 169-184

Use your device to scan and read the article online

Keywords: Spatial Distribution Pattern, Urban Core, Mono Centric City, Polycentric, land use, Kermanshah metropolis.

Abstract

The experience of urban development has shown that the central part of cities gradually lose their power in some dimensions, especially in the housing of the affluent classes and the provision of new and advanced services. As a result, cities naturally turn to new areas to organize population, activities, and services, and create new urban areas in the form of a multicore structure. The present study is applied-non-experimental in terms of purpose and in the framework of analytical-case model. GMM model, spatial statistics, Peterhall method and user mixing index were used to analyze the data. According to the results, regions 1, 3 and 4 had the highest level of activity and function. Assessing the structure of the city shows the existence of a strong nucleus in region 1 and weaker sub-nuclei in the regions, but the main function in the city of Kermanshah has a single-core pattern. According to the results of the null hypothesis of Moran test (0.003) in the eight areas of Kermanshah metropolis, the three factors of distance, degree of concentration and access factor are confirmed at a high level of significance. The spatial autocorrelation coefficient is significant at a high level and confirms the existence of spatial dependence in the components of the disruption of the residential core growth model and its significant relationship with other urban uses. This means that the shock on one nucleus has spread to other nuclei. The results show that the growth of residential nuclei in one area has been affected by the shock as a function of distance and the amount of access to each nucleus in other areas of the city. Among the existing variables, the degree of concentration or dispersion of the population (117.03) and the percentage of distribution of residential uses (0.7402) as the most important factors and the variable of distance (-0.687) as a control variable, had a negative effect on the growth and distribution of commercial core. This means that commercial applications with a greater distance from each other have had lower growth.

Citation: Mohamadyari, A., Ezatpanah, B., Hosainzadeh Dalir, K. (2023). **Spatial Analysis of the Effective Factors in the Formation of New Urban Cores (Case study: Kermanshah City)**. Journal of Research and Urban Planning, Vol 14, No 54, PP:169-184.
DOI: 10.30495/JUPM.2022.29212.4024
DOR:

*. **Corresponding author:** Bakhtyar Ezatpanah, **Tel:** +989143013244 **Email:** Dr_bezatpanah@Yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Polycentric city is a descriptive concept that over time has become a normative, positive theory and an analytical framework. Multi-core development has different meanings depending on the scale of the space we report on, and different meanings for policymakers. Multicellular development an important concept in spatial planning involves linking a number of locations in such a way that they form a network in which they work together to develop and support their businesses, services and facilities. It is defined in an urban realm and is accepted as a spatial reciprocal form of being mono-nuclear.

Methodology

The purpose of this study is spatial analysis of effective factors in the formation of new nuclei in Kermanshah metropolis. In terms of purpose, research is an applied type that has been done in a descriptive-analytical method and based on documentary library studies and field studies. Due to the nature of the data and the impossibility of controlling the behavior of the effective variables in the problem, this research has been non-experimental and has been conducted within the framework of a case-study model. The study period was the summer of 1400 and the study sample was a statistical block and all urban land use of Kermanshah metropolis and obtaining the main data, mainly using the data of the Statistics Center of Iran, the above documents include a comprehensive and detailed plan.

Results and discussion

According to the results, spatial autocorrelation coefficient is significant at a high level, which confirms the existence of spatial dependence in the components of the disruption of the residential core growth model and its significant relationship with other urban uses. This means that the shock on one nucleus has spread to other nuclei. In other words, the spatial autocorrelation coefficient shows how much the growth of a residential core in one area has been affected by the shock effect as a function of distance and the amount of access to each core in other areas of the city. Among the existing variables, the degree of population concentration or dispersion and the percentage of distribution of residential uses are known as the most important factors affecting the growth of new nuclei. The distance variable as a control variable has a negative effect on the growth and distribution of the commercial core and is significant at a high level; This means that commercial applications with a greater distance from each other have had lower growth. In the spatial analysis of administrative and educational services, the concentration of the mentioned units in the central core of Kermanshah is significant. These two activities, as important and comprehensive urban services, play a key role in attracting daily travel and meeting the needs of citizens. Statistical data and related maps show that the central core of Kermanshah metropolis in providing educational and administrative services still dominates other areas and new centers with this degree of concentration have not yet been formed in Kermanshah metropolis. The most important and significant industrial elements in Kermanshah metropolis are oil and petrochemical industries, iron and construction materials.

Conclusion

The basis for the evolution and evolution of the spatial structure of Kermanshah is coherence, livability and efficiency, the cohesive structure of which requires network and multicenter ossification due to the increase in population of this metropolis during the last decade. The pattern of development of residential activity is different from other activities, and that is the formation of several nuclei other than zone 1 as the physical nucleus; In other words, other residential nuclei have been formed as competitors in regions 6, 5, 4 and 2, which can play an effective role in the formation of multi-core Kermanshah. Another activity is related to industrial activity, this activity is more concentrated in the southern and southwestern areas of Kermanshah and is very different from other activities; As most activities tend to be centered, this activity tends to the periphery and also proves its distribution pattern. Another activity is related to the distribution pattern of tourism and recreation centers, this activity is more inclined to the east and the commercial center of the city, and its most important core is located in areas 1, 3 and 4.

فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری
دوره ۱۴، شماره ۵۴، پاییز ۱۴۰۲
شاپا چاپی: ۵۲۲۹- ۲۲۲۸ - شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶
https://jupm.marvdasht.iau.ir/

مقاله پژوهشی

تحلیل فضایی عوامل موثر بر شکل‌گیری هسته‌های جدید شهری (نمونه موردی: کلانشهر کرمانشاه)

عزیز محمدیاری: دانشجوی دکتری تخصصی،گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
بختیار عزت‌پناه[1]: استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
کریم حسین زاده دلیر: استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲
شماره صفحات: ۱۸۴-۱۶۹

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

واژه‌های کلیدی:
الگوی توزیع فضایی، هسته شهری، تک‌هسته‌ای، چندهسته‌ای، کاربری اراضی، کلانشهر کرمانشاه.

چکیده

تجربه توسعه شهری نشان داده است که بخش مرکزی شهرها به مرور توان خود را در برخی ابعاد به ویژه در اسکان طبقات مرفه و ارائه خدمات نوین و پیشرفته از دست می‌دهند. در نتیجه شهرها به طور طبیعی به پهنه‌های جدید جهت ساماندهی جمعیت، فعالیت و خدمات روی آورده و مناطق جدید شهری در قالب ساختار چندهسته‌ای پدید می‌آورند. پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی ـ غیرتجربی و در چارچوب الگوی تحلیلی ـ موردی انجام شده است. جهت تحلیل داده‌ها از مدل GMM، آمار فضایی، روش پیترهال و شاخص اختلاط کاربری استفاده شده است. مطابق با نتایج مناطق ۱، ۳ و ۴ بیشترین میزان فعالیت و کارکرد را داشته‌اند. ارزیابی ساختار شهر وجود یک هسته قوی در منطقه ۱ و هسته‌های فرعی ضعیف‌تری در مناطق را نشان می‌دهد، اما کارکرد اصلی در شهر کرمانشاه دارای الگوی تک هسته‌ای است. مطابق نتایج فرضیه صفر آزمون موران (۰،۰۰۳) در مناطق ۸گانه کلانشهر کرمانشاه سه فاکتور فاصله، درجه تمرکز و عامل دسترسی در سطح معناداری بالایی تأیید می‌شود. ضریب خودهمبستگی فضایی در سطح بالایی معنادار است و مؤید وجود وابستگی فضایی در اجزا اخلال 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. نتایج نشان می‌دهد که رشد هسته مسکونی در یک منطقه تا چه میزان متأثر از شوک 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 (۱۱۷،۰۳) و درصد توزیع کاربری‌های مسکونی (۰،۷۴۰۲) به عنوان مهم‌ترین عوامل و متغیر فاصله (۰،۶۸۷-) به عنوان متغیر کنترل، دارای اثر منفی بر رشد و توزیع هسته تجاری بوده است به این معنی که کاربری‌های تجاری با فاصله بیشتر از هم، رشد پایین‌تری داشته‌اند.

استناد: محمدیاری، عزیز؛ عزت‌پناه، بختیار؛ حسین‌زاده دلیر، کریم. (۱۴۰۲). **تحلیل فضایی عوامل موثر برشکل‌گیری هسته‌های جدید شهری (نمونه موردی: کلانشهر کرمانشاه).** فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۴، شماره ۵۴، مرودشت: صص ۱۶۹-۱۸۴.
DOI: 10.30495/JUPM.2022.29212.4024
DOR:

[1]. **نویسنده مسئول:** بختیار عزت پناه، **تلفن:** ۰۹۱۴۳۰۱۳۲۴۴، **پست الکترونیکی:** Dr_bezatpanah@Yahoo.com

مقدمه

ساختار فضایی شهر با چگونگی توسعه محورهای ارتباطی درون و بیرون شهر در ارتباط است (Abdollahi torkamani, 2019: 27). همچنین چگونگی ارتباط این محورها باعث رشد و توسعه بخش‌های مختلف شهر می‌شود (Liu et al., 2020: 118). این عامل باعث شده است که شهرها در ساختارها و عملکردهای فضایی مختلفی رشد نماید (Burgalassi and Luzzati, 2015: 137). همچنین در کنار عوامل فوق پیچیدگی ساختارهای شهری اغلب باعث بی‌نتیجه ماندن تلاش‌ها برای تحلیل شهرها گردیده و موجب تداوم تلاش‌ها برای ارتباط دادن سیاست شهری با شکل شهر شده است (Jansson et al., 2020: 75). در طول قرن گذشته تغییرات اساسی در ساختار فضایی شهری در شهرهای جهان اتفاق افتاده است که توجه فزاینده جغرافی‌دانان، اقتصاددانان و برنامه ریزان شهری را به خود جلب کرده است (Li, 2020: 117). ساختار فضایی شهرهای مدرن تا حد زیادی با پیشرفت در حمل‌ونقل و ارتباطات شکل گرفت. پیش از توسعه فراگیر صنعتی و مدرنیزاسیون، محل کار و زندگی به هم نزدیک بود و در مجموع مردم نیازهای اساسی خود را به آسانی در فاصله کوتاه از محل زندگی و از طریق پیاده‌روی تأمین می‌کردند (Yue et al.,2010:567) و کمتر مجبور به سفر بودند و غالباً شهرها شکل متمرکز و فشرده داشتند (Lotfi et al., 2013: 109). در حالی که با گذر زمان و تأثیر عواملی چون توزیع فضایی جمعیت و الگوی سفر مردم از محل سکونت به مقاصد و مکان‌های مختلفی که یک فعالیت یا تعامل مهم اجتماعی در آن صورت می‌گیرد و مسائل مربوط به فعالیت‌های اقتصادی و زیست‌محیطی، این ساختار تغییر کرده است (Giuliano et al., 2007: 140; Bertaud, 2003: 27). این تغییر، در اوایل قرن بیستم با گذار از شکل تک هسته‌ای سنتی به انواع شکل‌بندی‌های غیرمتمرکز در کاربری زمین‌های شهری رخ داده است (Burger et al., 2011: 221; Rodrigue, 2013: 175). ساختار فضایی چندهسته‌ای معمولاً به بیش از یک خوشه مرکز فعالیت در یک قلمرو شهری تعریف می‌شود (Manole et al., 2018: 165) و به عنوان یک شکل متقابل فضایی از تک‌هسته‌ای بودن پذیرفته می‌شود (Sat, 2018: 102). توسعه چندهسته‌ای امروزه ابزاری استراتژیک را نشان می‌دهد که قادر به ارتقا رقابت اقتصادی، انسجام اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی است. تجمع فعالیت‌ها در مراکز معین موجب حفاظت و بهبود فضاها به‌ویژه فضای باز و مکان‌های سبز و توسعه برنامه‌های حمل‌ونقل منطقی و مؤثر می‌شود (Coppola et al., 2014: 558). شهر چندهسته‌ای باعث افزایش رقابت در مراکز، تسهیل توزیع کارآمد اشتغال بین مراکز و حتی توسعه می‌گردد. ساختار چندهسته‌ای زمانی اتفاق می‌افتد که اکثر فعالیت‌های اقتصادی به‌طور مساوی در میان مراکز هم‌اندازه به‌جای تمرکز در یک مرکز اصلی توزیع می‌شوند (Anabestani and Jaffari, 2021: 19; Griffith & Wong, 2007: 441). ساختار فضایی چندهسته‌ای در ساختار فضایی بسیاری از شهرهای بزرگ و با ظهور پدیده پراکنده‌رویی و حومه‌نشینی بر شهر حاکم می‌شود در بعضی از شهرهای بزرگ با وجود گستردگی شهر همچنان هسته مرکزی (ساختار تک‌هسته‌ای) از نظر خدمات‌رسانی و اشتغال بر کل شهر غالب است (Li, 2020: 87). بنابراین برای افزایش دسترسی‌ها و ایجاد ساختار فضایی کارآمد لازم است تا هسته‌های جدید (اشتغال، تفریح و..) ایجاد گردد (Burgalassi & Luzzati, 2015: 135). ایجاد هسته‌های جدید نیاز به فضا و پتانسیل برای توسعه دارد (Castells, 2011: 22). شناسایی و ایجاد هسته‌های جدید در پژوهش‌های مربوط به ساختار فضایی شهری مورد توجه قرار نگرفته است و ساختار فضایی موجود شهر (تک هسته‌ای یا چندهسته‌ای و تاثیرات آنها) مورد بررسی قرار گرفته است. 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 و هسته های تجاری ـ خدماتی چ 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:

- مهمترین عوامل اثرگذار برشکل‌گیری هسته‌های جدید شهری در کلانشهر کرمانشاه کدامند؟
- پیامدهای مثبت و منفی تفاوت‌های فضایی شکل‌گیری الگوی چند هسته‌ای شدن بین مناطق شهر کدامند؟

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

در هر پژوهش علمی، ردیابی مطالعه و بررسی پیشینه موضوع موردنظر؛ قبل از پرداختن به موضوع لازم و ضروری است؛ زیرا بدون دستیابی به نتایج پژوهشی دیگران و توسعه و تکامل آنها نمیتوان به پاسخی مناسب و تجزیه و تحلیل بهتر دست یافت. بر همین مبنا در ارتباط با ساختار عملکردی و هسته‌های شهری اخیرا مطالعات بسیاری در سطح بین‌المللی و داخلی انجام شده است که از میان آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. رودر[3] و همکاران (۲۰۲۰) با اندازه گیری توسعه شهری چند مرکزی؛ به اهمیت تعیین دقیق "تعادل" بین "مراکز" چندهسته‌ای پرداخته‌اند. از آنجاییکه در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی به توسعه چارچوب‌های تحلیلی مناسب برای ثبت توسعه شهری چندمرکزی

[3]Derudder

(PUD) اختصاص یافته است؛ بارتوزیویکز و مارسیونچاک (۲۰۲۰) جامع‌ترین و مقایسه‌ای‌ترین بررسی تا به امروز در مورد میزان تولید چارچوب‌های تحلیلی مختلف را به صورت منسجم ارائه می‌کنند. در این پژوهش بخش‌هایی از یافته‌های بارتوزیویکز و مارسیونچاک نیاز به جزئیات واجد شرایط دارند. نقطه شروع این است که یک مقایسه مفید بین مطالعات مختلف و چارچوب‌های اندازه‌گیری نیاز به در نظر گرفتن ارتباط سازگاری در چندین بعد کلیدی دارد که دو مورد از آنها به ویژه در اینجا مناسب هستند: (۱) مشخصات دقیق آنچه که یک "مرکز" را در یک چند مرکزی تشکیل می‌دهد. سیستم شهری، و (۲) شناسایی «تعادل» بین مراکز به عنوان معیاری برای درجه چند مرکزیت. دو تحلیل تجربی مختصر از درجه چند مرکزیت مورفولوژیکی در مناطق NUTS-3 لهستانی و مناطق شهر چین در امتداد "کمربند اقتصادی یانگ تسه" گنجانده شده است. در نهایت، پیشنهاداتی برای تسهیل تحلیل های مقایسه ای آینده PUD ارائه شده است. لیو و همکاران[۴] (۲۰۲۱) با بررسی رابطه بین هسته‌های چند کارکردی و ویژگی‌های منطقه‌ای تحرک انسانی در منطقه شهری توکیو ضمن بیان اینکه رابطه در هر منطقه شهری عملکردی، بسته به تخصیص عملکردی و سطح توسعه آن تحت طرح‌بندی متحدالمرکز حلقوی چهار سطحی TMA، ویژگی‌های مکانی ـ زمانی متفاوتی را منعکس می‌کند؛ مکمل عملکردی و تقارن زمانی نیز قابل مشاهده است. دستاوردهای این پژوهش ضمن اینکه می تواند اطلاعات غنی در مورد بررسی الگوهای ساختار شهری کاربردی ارائه دهد، به برنامه ریزان شهری نیز اجازه می دهد تا در مورد عقلانیت و علمی بودن طرح جامع موجود تجدید نظر کنند. هی و همکاران[۵](۲۰۲۱) با ارزیابی ساختار فضایی چند مرکزی در تراکم شهری دلتای رودخانه مروارید (PRD) بر اساس همجوشی داده‌های بزرگ چند منبعی ضمن معرفی روش جدیدی برای شناسایی ساختار فضایی چندمرکزی توده‌های شهری در دلتای رودخانه مروارید از ادغام داده‌های نور شب (NTL)، داده‌های نقطه مورد علاقه (POI) و داده‌های مهاجرت (Tencent(TMG، در مرحله اول، داده‌های NTL، POI و TMG از طریق تبدیل موجک ترکیب و در مرحله دوم برای شناسایی مراکز اصلی و زیرمرکزها از رگرسیون موران محلی (LMI) Anselin و رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) استفاده کرده‌اند. در گام سوم، صحت نتایج این مطالعه بیشتر مورد تایید قرار گرفت و در چارچوب برنامه‌ریزی کلی مورد بحث قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که دقت شناسایی چند مرکز شهری از طریق LMI و GWR پس از ادغام داده‌ها ۹۲٫۸۴ درصد و مقدار کاپا ۰٫۸۹۷۱ بود که بالاتر از نتایج شناسایی چند مرکز از طریق آستانه نسبی سنتی بود. پس از مقایسه نتایج شناسایی با برنامه‌ریزی کلی، اولاً، می‌بینیم که ادغام داده‌های بزرگ چند منبعی می‌تواند به ارزیابی دقیق ساختار فضایی چند مرکزی در تراکم شهری کمک کند. ثانیاً، ادغام داده‌های دینامیکی و داده‌های استاتیک می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر ساختار فضایی چند مرکزی فضای شهری کمک کند. بنابراین، این مطالعه می‌تواند طراحی جدیدی برای ساختارهای فضایی چندمرکزی شهری ارائه دهد و همچنین مرجع قابل اعتمادی برای بهینه‌سازی فضایی تراکم شهری و تدوین سیاست‌های توسعه فضایی منطقه‌ای ارائه کند. هاشمی (۱۴۰۰) با تحلیل ابعاد مختلف ساختار فضایی کلان‌شهر کرج نشان داد که الگوهای توزیع فعالیت با تغییر روابط فضایی از مراکز هسته‌های اولیه به سمت مراکز پر رفت‌وآمد و خطی در حال جابجایی است و ترکیب کاربری‌ها به نفع هسته‌های عملکردی (مراکز فعالیت و خدمات) تغییر پیدا کرده است. این عامل باعث عدم توزیع متوازن و یکنواخت امکانات و خدمات شهری شده و تعادل ساختار فضایی را بهم زده است. ملک‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) با اشاره به اینکه تحلیل ساختار فضایی، مفهومی چندرشته‌ای است که پایه‌های مفهوم و بسط نظری آن، از حوزه‌های مطالعاتی تحت سیطره برنامه‌ریزی فضایی ـ نظیر الگوهای رشد فضایی، شکل و فرم فضایی، توزیع فضایی، پراکنده‌رویی و گسترش فضایی ـ منتج شده است، در ارزیابی یکپارچه یافته‌های مجموع پژوهش‌ها می‌توان استنباط کرد که نه تنها درک مفهوم ساختار فضایی در پژوهش‌های داخلی به کفایت رخ نداده است (Yang et al., 2012: 71)، بلکه بواسطه 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.

ساختار فضایی

ساختار فضایی شهری نتیجه توزیع سکونت و فعالیت اقتصادی در فضا است که به نوبه خود نتیجه فرایندهای طولانی مدت شامل ترجیحات محلی و سیاست‌های عمومی است. توزیع فعالیت‌های اقتصادی گاهی فرم شهری نامیده می‌شود مربوط به تعاملات شهری است. شکل و تعاملات باهم باعث ایجاد ساختار فضایی می‌شوند (Burgalassi & Luzzati.2015: 44). ساختار فضایی را می‌توان تمرکز فضایی جمعیت و فعالیت تعریف نمود. به عنوان مثال تعداد و اهمیت مراکز در داخل شهر یا توزیع پدیده‌هایی نظیر توزیع فعالیت و تراکم جمعیت و یا الگوهای قیمت زمین در فضای جغرافیایی می‌تواند معرف ساختار فضایی باشد (Muñiz & Garcia-López, 2019: 107). در رابطه با فعالیت، ساختار فضایی آن به تمرکز اقتصادی وابسته است؛ به ویژه، تجمع فعالیت منجر به تشکیل مراکز اقتصادی می‌گردد و بنابراین منجر به ظهور ساختارهای فضایی تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای می‌گردد. ساختار فضایی شهری را می‌توان الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های مختلف شهری

[4] Liu
[5] He

تعریف کرد (Dadashpoor & Yousefi, 2018: 137). ساختار فضایی شهری دارای دو بعد موروفولوژیکی و کارکردی است. توزیع جمعیت، اشتغال، کاربری اراضی و شبکه حمل‌ونقل و حجم‌های ساخته شده بعد موروفولوژیکی 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 درون‌شهری نیز نمایانگر خوشه‌بندی جمعیت و اشغال در یک ناحیه کلان‌شهری یا منطقه شهری است. از منظر موروفولوژیکی، ساختار چندهسته‌ای به نوعی 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 مصرف کننده را به بازارهای ناکارای کوچک‌تر تقسیمی می‌کند. (Bertaud, 2003: 21). ساختار فضایی ناکارآمد، باعث توزیع نامناسب کاربری‌ها شده و همچنین به دلیل افزایش فواصل بین مبدأ و مقصد، منجر به هزینه‌های بیشتر برای مبادلات شده که همین باعث افزایش طول شبکه زیرساخت‌های شهری و هزینه‌های سرمایه و جاری آن می‌شود (Manoouchehri Miandoab et al., 2019: 31). ساختار فضایی کارآمد می‌تواند به مشوق و پشتیبان جهت پویایی اقتصادی و در نهایت، 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 توجیه‌پذیری حمل‌ونقل عمومی، توجیه‌پذیری اختلاط کاربری‌ها و میزان انطباق و انعطاف‌پذیری، کیفیت زیست‌محیطی و رعایت فاصله بین مراکز فعالیت و سکونت بستگی دارد (Ghadami et al., 2013: 2). درباره شهر چندهسته‌ای می‌توان بیان نمود که این مقاوم برای اهداف متفاوت توسط افراد متفاوت به کار گرفته می‌شود. به عنوان مثال، برنامه‌ریزان شهری از آن به عنوان یک ابزار راهبردی در برنامه‌ریزی فضایی و جغرافیدانان اقتصادی و انسانی از آن برای توضیح ساختار در حال تغییر شهرها استفاده می‌کند (Leslie & OhUallachain, 2006: 331). از سوی دیگر کمیسیون اتحادیه اروپا (EU) و کمیسیون‌های مشابه در کشورهای عضو از این مقوم به عنوان اهداف سیاست‌های اجتماعی و اقتصادی با هدف دست‌یابی به توسعه‌ی منطقه‌ای متعادل و مدنی بهره می‌گیرند(Davoudi, 2003: 142). در دوره‌ی کنونی اکثر مطالعات پیشرو در زمینه تئوری اقتصاد شهری با انتقاد از مدل شهری تک هسته‌ای مواجه‌اند. یکی از مهم‌ترین انتقادات این است که شهرها چند هسته‌ای شده‌اند (Meijers & Burge, 2010: 134). مدل شهر چندهسته‌ای یکی از ضمایم مهم مدل شهری تک‌هسته‌ای است و یک ابزار تحلیلی جایگزین برای توضیح زیر مراکز اشتغال در نواحی شهری است. در تلاش برای تعدیل تغییرات در شکل شهری، اقتصاددانان مدل تک‌هسته‌ای را اصلاح و انطباق بازی کردند (Sasaki, 1990: 41). شهر چندهسته‌ای می‌تواند در سطوح با مقیاس‌های فضایی چندگانه رخ دهد و آنچه در یک سطح تک هسته‌ای است، ممکن است در سطح دیگری چندهسته‌ای باشد و بالعکس.

رویکردهای ساختار فضایی شهر چندهسته‌ای

چند رویکرد اصلی برای اندازه‌گیری ساختار فضایی سیستم‌های شهر چندهسته‌ای وجود دارد. میجرز (۲۰۰۸) عنوان می‌کند که تفسیرهای متفاوتی درباره‌ی این که چه چیزهایی یک ناحیه کلان شهر را چندهسته‌ای می‌کند، وجود دارد. یک دیدگاه، شهر چندهسته‌ای را بر مبنای ریخت‌شناسی شهر تعریف می‌کند. در حالی که دیدگاه دیگری، جنبه‌های ارتباطی را به آن می‌افزاید. با این تفسیر یک ناحیه کلان شهر تنها زمانی چندهسته‌ای می‌شود که شهرها ارتباط عملکردی قوی‌ای با یکدیگر داشته باشند. از این نوع شهر با عنوان چندهسته‌ای ارتباطی با شهر چندهسته‌ای عملکردی نام برده می‌شود (Hall & Pain, 2006: 116; Green, 2007: 301; Meijers & Burge, 2010: 34). شکل فضایی با سازمان کالبدی فعالیت‌های شهری در یک قلمرو جغرافیایی مرتبط است که می‌توان آن را بعد ریخت‌شناسی شهر چندهسته‌ای قلمداد کرد (Burger & Meijers, 2012:33). بعد ریخت‌شناسی به اندازه و توزیع مراکز شهری داخل یک منطقه با تأکید بر ویژگی روابط بین مراکز می‌پردازد. در این رویکرد، اهمیت مراکز معمولا بر اساس اندازه نسبی‌شان ارزیابی شده و قلمرو شهر تک‌هسته‌ای با حضور یک مرکز غالب شناخته می‌شود (شکل ۲). سنجش بعد ریخت‌شناسی بر اساس میزان جمعیت، شرکت‌ها با مشاغلی است که به طور یکنواخت در مراکز مختلف داخل یک قلمرو توزیع می‌شوند (Green, 2007: 308; Burger & Meijers, 2012:41).

مواد و روش تحقیق

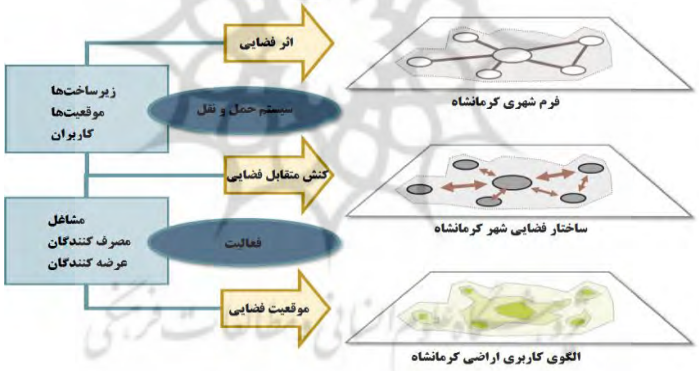
پژوهش از لحاظ هدف، از نوع کاربردی می‌باشد که به روش توصیفی ـ تحلیلی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای اسنادی و بررسی‌های میدانی انجام گرفته است. این پژوهش با توجه به ماهیت داده‌ها و عدم امکان کنترل رفتار متغیرهای مؤثر در مسئله، از نوع غیرتجربی بوده و در چارچوب الگوی تحلیلی ـ موردی انجام شده است. بازه زمانی مورد بررسی تابستان ۱۴۰۰ و نمونه مورد بررسی، بلوک آماری و

تمامی کاربری شهری کلانشهر کرمانشاه بوده و کسب داده‌های اصلی، عمدتاً با بهره‌گیری از داده‌های مرکز آمار ایران، اسناد فرادست شامل طرح جامع و تفصیلی کسب شده است. به منظور مدلسازی و تحلیل کمی و بصری وضعیت توزیع هسته‌های صنعتی، تجاری، گردشگری ـ تفریحی، فرهنگی، اداری، درمانی، آموزشی و مسکونی شهری، از جدیدترین لایه کاربری اراضی و محاسبات نگارندگان و تبدیل آن به داده‌های مقطعی استفاده شده است. قابل ذکر است که برای مطالعه توزیع پایه هر هسته، از اطلاعات سامانه املاک و مسکن وزارت راه و شهرسازی نیز استفاده شده است. جهت تحلیل داده‌ها از مدل GMM و آمار فضایی، روش پیترهال[۶] 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 مطابق جدول شماره ۱ بوده است.

جدول ۱- شاخص‌های مورد استفاده در تحلیل تکنیک آمار فضایی

Co. Name	J-Statestic
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 ـ تفریحی
Cu.	کاربری فرهنگی
De.	کاربری اداری
Ed.	کاربری آموزشی

(Authors, 2022)

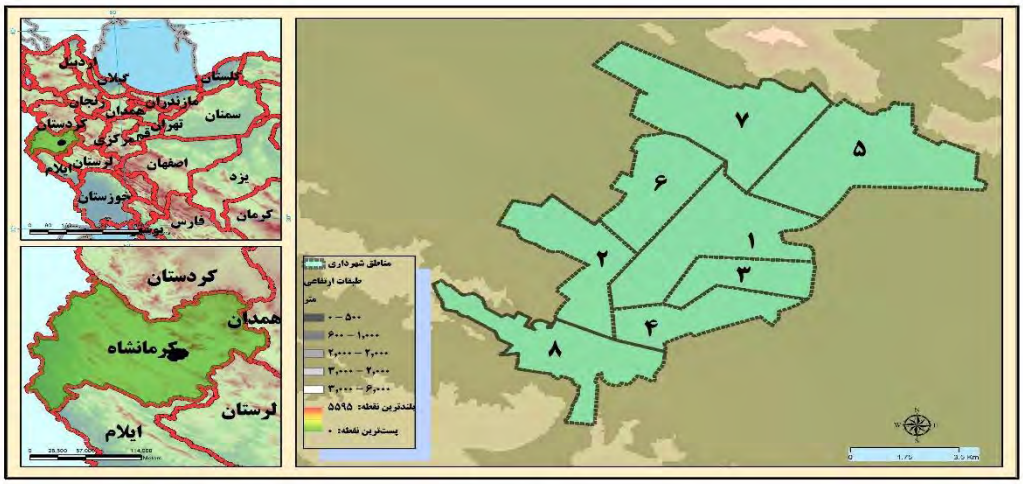


شکل ۲- مدل مدل مفهومی پژوهش ـ (Authors, 2022)

محدوده مورد مطالعه

شهر کرمانشاه که در قسمت مرکزی استان کرمانشاه با موقعیت ۴۷ درجه و ۷ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی قرار دارد و دارای ۲۴۵۰۰ کیلومتر مربع گستردگی و ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا است. این شهر از شمال به کوه فرخشاد، از شمال غربی به کوه طاق بستان و از جنوب به سفید کوه منتهی می‌شود. کرمانشاه دومین شهر بزرگ و پرجمعیت منطقه‌ی غرب و شمال غربی کشور (پس از شهر تبریز) و بزرگ‌ترین شهر استان کرمانشاه است. این شهر همانند سایر شهرهای کشور تحولات جمعیتی و کالبدی زیادی به خود دیده است. به‌طوری‌که جمعیت آن از ۱۲۵۴۳۹ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۹۴۶۶۵۱ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. درنتیجه جمعیت شهری در طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۳۵ بیش از ۷,۵ برابر شده است (Statistics Center of Iran, 2016).

[۶] فعالیت مناطق تقسیم بر جمعیت مناطق.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهر کرمانشاه ـ (Authors, 2022)

بحث و یافته‌های تحقیق

روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM[7]) از جمله روش‌هایی است که با استفاده از متغیرهای ابزاری دورن‌زایی بین متغیرهای توضیحی و وابسته را برطرف و مشکل اریب تخمین زن OLS را در شرایط وجود متغیر وابسته با وقفه در مدل ندارد. در این روش، استفاده از متغیرهای ابزاری اهمیت دارد. متغیرهای ابزاری برای تغییر وضعیت هسته‌های تراکمی در مناطق آنهایی هستند که مکانیزم توزیع جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در اینجا از متغیرهای مناطق شهرداری، فاصله جغرافیایی از نقطه ثقل جمعیت و همچنین عامل دسترسی به عنوان متغیر ابزاری استفاده شده است. به سبب درون‌زایی احتمالی (برای مثال، همبستگی تفرق جمعیت با کاهش فاصله از هر کاربری از یک سو و وجود متغیر وابسته با وقفه (اختلاط کاربری) از سوی دیگر، ناگزیر از استفاده از متغیرهای ابزاری هستیم. در روش GMM آماره J درستی انتخاب متغیرهای ابزاری را می‌آزماید. آماره J ضربدر تعداد مشاهدات، دارای یک توزیع کای دو با درجه آزادی برابر اختلاف تعداد متغیرهای ابزاری و تعداد ضرایب تخمینی است. جدول شماره ۲، فرضیه صفر مبنی بر مناسب نبودن متغیرهای ابزاری را در سطح معنی‌داری ۵ درصد رد می‌کند. بنابراین می‌توان گفت که متغیرهای ابزاری تحقیق درست انتخاب شده‌اند.

جدول ۲.- آزمون J-Statistic به منظور سنجش مناسب بودن متغیرهای ابزاری

P – Value	J-Statestic
۰,۰۱۷	۱۰,۲۷۱

(Authors, 2022)

در این پژوهش به تحلیل فضایی عوامل موثر برشکل‌گیری هسته‌های جدید شهری پرداخته خواهد شد. با توجه به تفاوت آمار فضایی با آمار کلاسیک در توانایی و کاربرد تکنیک آمار فضایی در استفاده از داده‌های فضایی که دارای جزء مکانی هستند، زمانی که داده‌های نمونه‌ای دارای جزء مکانی‌اند دو مسئله رخ می‌دهد: ۱) وابستگی فضایی میان مشاهدات؛ و ۲) ناهمسانی وابستگی فضایی بدین معنی است که داده‌های نمونه‌ای مشاهده شده در یک نقطه از فضا به مقادیر مشاهده شده در مکان‌های دیگر وابسته هستند. اصطلاح ناهمسانی فضایی نیز اشاره به انحراف در روابط بین مشاهدات در سطح مکان‌های جغرافیایی فضا دارد. به عبارت دیگر هنگام حرکت در بین مشاهدات (تغییر مکان جغرافیایی) توزیع داده‌های نمونه‌ای دارای میانگین و واریانس ثابتی نخواهد بود. برای تعیین مکان در مدل‌های آمار فضایی دو منبع اطلاعاتی در اختیار است. یکی موقعیت در صفحه مختصات است که از طریق طول و عرض جغرافیایی نشان داده 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 (کل کاربری‌ها) محاسبه نمود. دومین منبع اطلاعات مکانی، مجاورت و همسایگی است (NNR) که منعکس کننده موقعیت نسبی در فضای یک واحد منطقه‌ای (استان) مشاهده، نسبت به واحدهای دیگری از آن قبیل می باشد. در مطالعه حاضر از یک ماتریس وزنی بر اساس طول و عرض جغرافیایی (و نه بر اساس مجاورت) استفاده می شود. علت این امر این است که در ماتریس‌های فضایی ساخته شده براساس مجاورت، دو مشاهده تنها در صورتی که دارای مرز و یا رأس مشترک باشند، مجاور محسوب می‌شوند. به عبارت دیگر این روش بین هسته‌های جدید و قدیم ده کیلومتر دورتر با سایر هسته‌های دورتر تفاوتی قائل نمی‌شود. حال آنکه بهتر است به جای اینکه تنها به مجاورت و داشتن مرز مشترک توجه شود، فاصله بین مشاهدات نیز مورد توجه قرار گیرد (Vega & Elhorst, 2013). لذا در این مطالعه برای تشکیل اتریس وزنی از روش معکوس فاصله[8] استفاده می شود. مدل‌های بسیاری در ادبیات آمار فضایی مطرح شده

[7] General Method of Moments
[8] Inverse distance Weighting

است که در ادامه به صورت اجمالی به بیان آنها پرداخته می‌شود. یک مدل فضایی کامل که در برگیرنده تمام انواع اثرات متقابل فضایی است به صورت رابطه ۱ نشان داده می شود:

$$Y = \delta WY + \alpha l_N + X\beta + WX\theta + u$$
$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

رابطه (۱)

مدل اشاره شده، مدل فضایی عمومی[۹](GNS) نامیده می‌شود. در رابطه فرق Y بردار N*1 از متغیر وابسته و X نشان دهنده ماتریس N*K است که شامل k متغیر توضیحی است. W ماتریس وزنی فضایی[۱۰]است و β بردار ثابت K*1 از ضرایب ثابت ولی نامعین است. همچنین WY اثرات متقابل بین متغیر وابسته، WX اثرات متقابل مابین متغیرهای مستقل و Wu اثرات متقابل بین اجزا اخلال را نشان می دهد. δ ضریب خود رگرسیون فضایی[۱۱] و λ ضریب خودهمبستگی فضایی است که نشان دهنده اثرات سرریز در مدل خطای فضایی از کانال جمله اخلال است. ε نیز جز اخلال[۱۲]iid با میانگین صفر و واریانس σ^2 است. تمامی مدل‌های فضایی را می‌توان با اعمال قیدهای مشخصی از مدل GNS استخراج کرد. لازم به ذکر است که علی‌رغم گستردگی مدل‌های آمار فضایی، در مطالعات تجربی تنها مدل‌های وقفه فضایی (SAR)، خطای فضایی (SEM) و دوربین فضایی (SDM) مورد استفاده قرار می‌گیرند. دلیل این امر نیز وجود مشکلاتی در تخمین سایر مدل‌های فضایی است (Elhorst, 2014: 10). بنابراین مدل‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر نیز مدل وقفه، خطا و دوربین فضایی است. بر این مبنا عوامل تأثیرگذار بر هسته‌های شهری به صورت رابطه ۲ ارائه می‌گردد:

$$\log (Ni_T / Ni_{t0}) = f (L/R, NNR/NNC, FP, MP, C, GD, DP)$$

رابطه (۲)

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[۱۳] 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، با این وجود فعالیت‌های آموزشی در شهر کرمانشاه دارای الگوی تک هسته‌ای است. دومین هسته شهری مربوط به فعالیت‌های درمانی است. نتایج نشان می‌دهد که این فعالیت چند هسته‌ای است و هسته اصلی آن در مرکز شهر در منطقه ۳ قرار دارد. هسته های 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.

جدول ۳- وضعیت پراکنش فعالیت‌ها در ۸ منطقه شهرداری کرمانشاه

مناطق	صنعتی		تجاری		گردشگری – 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	۲۴۲۷۷
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

Source: (Detailed Plan of Kermanshah City, 2016)

[9] General Nesting Spatial Model
[10] Spatial Weights Matrix
[11] Spatial Autocorrelation Coefficient
[12] Spatial Autocorrelation Coefficient
[13] Moran's I

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	۰,۰۰۹	−۰,۰۰۷	۳۳,۰۲۱۴	۰,۰۰۳
۸	FP	AREA ≥ 0	۲۲۸,۰۷	۱۱,۰۰۷	۸,۰۲۴۵	۱۱۷,۰۳
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

(Authors, 2022)

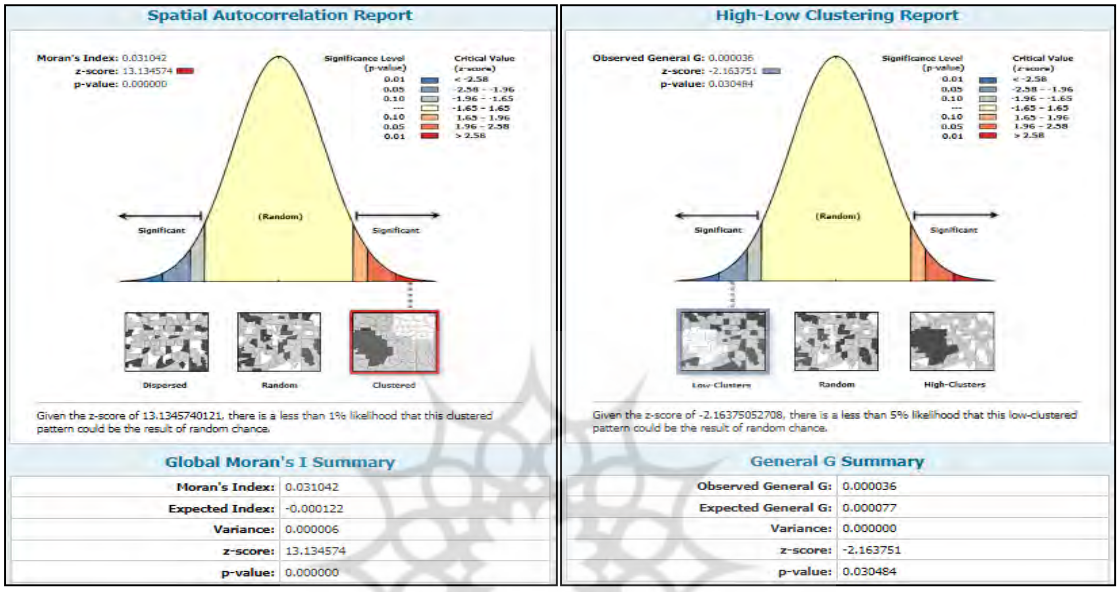
جدول ۵. آزمون‌های تشخیصی برای اثرات فضایی

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

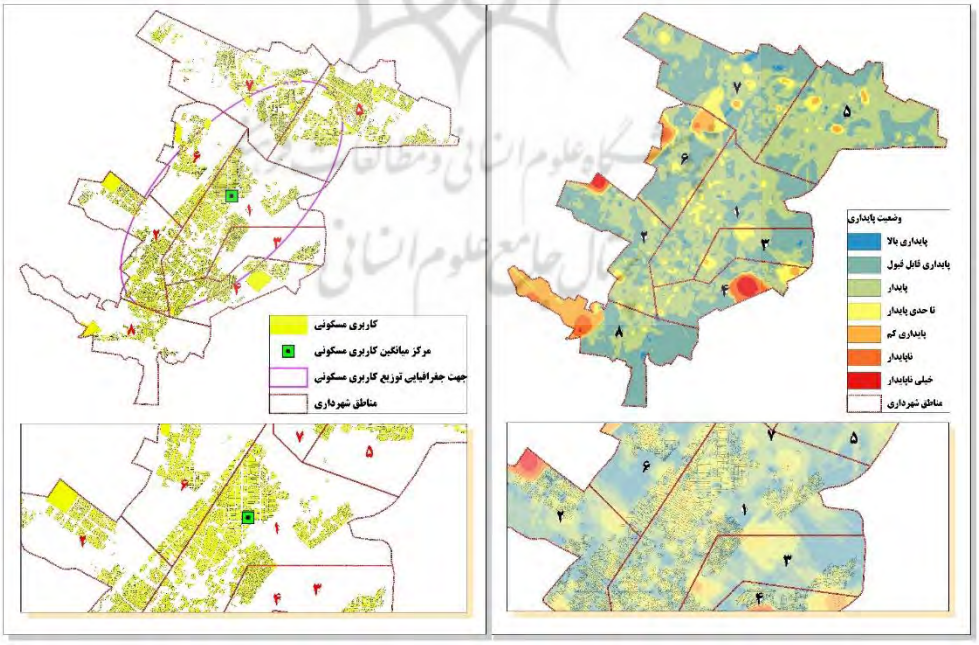
(Authors, 2022)

مطابق نتایج فرضیه صفر آزمون موران مبنی بر عدم وجود اثرات فضایی رد می‌شود. لذا وجود اثرات فضایی در مدل تفاوت هسته‌های در مناطق ۸گانه 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 (LM) از بین دو مدل وقفه و خطای فضایی، مدل خطای فضایی به عنوان مناسبترین مدل انتخاب می‌شود. در ادامه برای انتخاب مدل بهینه از بین سه مدل SAR، SEM و SDM از آزمون‌های تشخیصی نسبت درست نمایی (LR) و والد (Wald) استفاده می شود. فرضیه صفر این دو آزمون به صورت ۱) $\theta = 0$ و ۲) $\theta + \delta\beta = 0$ است. فرضیه $\theta = 0$ دلالت بر آن دارد که می‌توان مدل SDM را به مدل SAR تقلیل داد. فرضیه $\theta + \delta\beta = 0$ نیز دلالت بر آن دارد که مدل SDM قابل تبدیل به مدل SEM است. نتایج آزمون‌های تشخیصی بین سه مدل وقفه، خطا و دوربین فضایی در جدول شماره ۶ آمده است. بر اساس نتایج، در سطح معناداری ۵ درصد مدل دوربین 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 اخلال مدل است، به این معنی که شوک وارد ناشی از تغییر قیمت یک مکان به تمامی مکانهای دیگر نیز سرایت می‌کند. به عبارت دیگر اثرات فضایی در مدل خطای فضایی سراسری است. مطابق نتایج ضریب خودهمبستگی فضایی (λ) در سطح بالایی معنادار است که مؤید وجود وابستگی فضایی در اجزا اخلال 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 به عنوان مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد هسته‌های جدید شناخته شده‌اند. متغیر فاصله به عنوان 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. لذ 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 کاریری، 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 به غیر از منطقه ۱ به عنوان هسته کالبدی است؛ به عبارتی، هسته‌های مسکونی دیگر به عنوان رقیب در مناطق ۵،۶ ۴ و ۲ شکل گرفته است که می‌تواند در شکل‌گیری کرمانشاه چندهسته‌ای

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 فعالیت گرایش به مرکز دارند، این فعالیت گرایش به پیرامون دارد و الگوی پراکنش آن نیز اثبات می‌کند. فعالیت دیگر مربوط به الگوی توزیع هسته‌های گردشگری و تفریحی است، این هسته فعالیتی بیشتر 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 شهر از حالت تک هسته‌ای به سمت چندهسته بودن حرکت می‌کند و هسته قوی دیگر در مناطق ۷، ۲، ۸ و ۳ در حال شکل‌گیری است و رقیب هسته‌های مناطق مرکزی خواهد شد.



شکل ۳- الگوی توزیع فضایی هسته مسکونی ـ (Authors, 2022)



شکل ۴- الگوی توزیع فضایی پایداری کاربری های عمده شهری بر مبنای روش‌های آمار فضایی، عارضه مرکزی (هسته تاریخی) و جهت جغرافیایی توزیع (شمال شرقی ـ جنوب غربی) ـ (Authors, 2022)

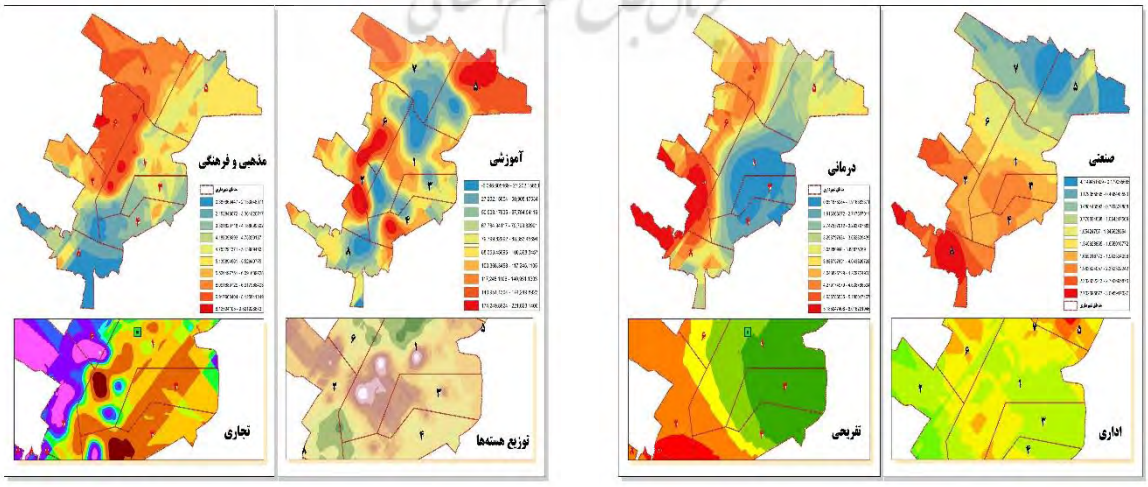
الگوهای بیضی انحراف معیار نشان می‌دهد که الگوی پراکنش هسته‌های عملکردی را از لحاظ مقدار و جهت پراکنش نشان می‌دهند. فعالیت‌های اداری به صورت متمرکزتر در بخش مرکزی قرار دارند و جهت آن کاملا جنوب شمالی – جنوبی است و بیشتر متمایل از مرکز به سمت شمال هستند. الگوی تغییر فعالیت‌های تجاری نیز به صورت الگوی فعالیت‌های اداری بوده؛ اما میزان تمرکز فعالیت‌های تجاری خیلی بیشتر بوده است. الگوی هسته‌های صنعتی به صورت 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 تأثیر گذار بوده است. در کل الگوی مجموع کل فعالیت‌ها نسبتا متمرکز است و جهت آنها نیز متمایل به جنوب شمالی ـ جنوبی و شرقی ـ غربی می‌باشد. با توجه به اینکه داده‌ها به صورت 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 کاملا 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 خوشه ای با مقدار ۰/۶۸+ مربوط به فعالیت‌های اداری و تجاری و کمترین الگوی خوشه‌ای با مقدار ۰،۲۷ مربوط به فعالیت‌های مذهبی است

جدول ۶- تایج آزمون شاخص‌های موران برای توزیع هسته‌های عملکردی

مناطق	کاربری	نمره Z	شاخص NNRatio	سطح معناداری	الگوی توزیع
۱	صنعتی	-۸۳،۱۹	۰،۳۷	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
۲	اداری	-۶۲،۸۷	۰،۴۸	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
۳	آموزشی	-۶۶،۳۹	۰،۴۶	۰،۰۰۰	متفرق
۴	درمانی	-۳۸،۹۳	۰،۵۲	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
۵	فرهنگی	۲۷،۳۶	۰،۵۳	۰،۰۰۰	تصادفی
۶	تفریحی	۶۸،۳۶	۰،۴۸	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
۷	تجاری	۳۲۶،۰	۰،۳۴	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
۸	مسکونی	۸۹،۵۲	۰،۷۴	۰،۰۰۰	خوشه‌ای
کل شهر	مجموع هسته‌های عملکردی	۳۲۱،۳	۰،۴۵	۰،۰۰۰	نسبتا خوشه‌ای

(Authors, 2022)

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 کلان شهر کرمانشاه در ارائه خدمات آموزشی و اداری همچنان بر سایر مناطق مسلط است و مراکز جدیدی با این درجه از تمرکز، هنوز در سطح کلان شهر کرمانشاه شکل نگرفته است.



شکل ۵- الگوی توزیع فضایی کاربری های مورد بررسی و هسته‌های تراکمی بر مبنای روش‌های آمار فضایی، عارضه مرکزی ـ (Authors, 2022)

شکل ۶- مدل مفهومی پژوهش ـ (Authors, 2022)

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی که می‌تواند در تشخیص هسته اصلی شهر و مراکز فرعی جدید در سطح شهرها به کار آید، کاربری‌های ترکیبی شامل کاربری‌های «مسکونی ـ تجاری»، مسکونی – خدماتی»، «تجاری ـ خدماتی»، «تجاری - مذهبی» و .. است. براساس مطالعات موجود، ترکیب متعادلی از مراکز کار، خدمات و فعالیت‌ها، قلمرو اجتماعی امن، محرک و زنده‌ای را در شهر فراهم می‌آورد. به همین دلیل بین کاربری‌های اولیه و ثانویه که قرار است ترکیب شوند، تفاوت وجود دارد. منظور از کاربری‌های اولیه «کاربری مسکونی» است که افراد زیادی را در یک ناحیه فعال و پر جنب و جوش گرد هم می‌آورد که باعث الزام در استقرار کاربری‌های ثانویه نظیر مغازه‌ها، رستوران‌ها و دیگر خدمات کوچک مقیاس می‌شود. جنب و جوش و فعالیت‌های حاصل بین این کاربری‌ها در زمان‌های مختلف روی می‌دهد که افت و خیزهای جزر و مدی را در فضای شهری به وجود می‌آورد. بنابراین بررسی کاربری‌های ترکیبی (مختلط) می‌تواند ما را در راستای شناخت مراکز فرعی جدید در سطح شهرها کمک کند. نتایج این پژوهش ضمن تأیید تحقیقات درودر و همکاران (۲۰۲۰)، لیو و همکاران (۲۰۲۱)، هاشمی (۱۴۰۰) و ملک‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) در ارتباط با افزایش محدوده رفت و آمد و سازماندهی مجدد فضایی فعالیت‌های اقتصادی، الگوهای تمرکز را همزمان اما در مقیاس‌های فضایی متفاوت نشان می‌دهد. این مقاله ضمن نظریه‌پردازی در مورد نیروهای محرک و توسعه فضایی در سال‌های اخیر در کلانشرها، برای اولین بار از روش GMM که از تأثیر متقابل تراکم و مزایای شبکه برای توصیف تکامل فضایی MMA که در آن مراکز ثانویه جدید ظهور می‌کنند؛ بهره می‌گیرد. شاید تعجب‌آور نباشد که هنوز همان نیروهای محرک مدل شهر تک مرکزی ـ دسترسی و رقابت اقتصادی در کار هستند ـ شبکه حمل و نقل عمومی MMA هنوز یک سیستم شعاعی و تک مرکزی را تشکیل می‌دهد، در حالی که استفاده کنونی از فضا توسط ساکنان نشان می‌دهد که یک الگوی چند مرکزی فزآینده، مسیر توسعه فضایی ـ عملکردی آینده MMA را با قرار دادن جمعیت قوی فعلی و رشد اشتغال با گرایش آن به سمت کلان شهرسازی در برابر یک مسیر توسعه جایگزین با نیروهای محرکه رقیب مورد بحث قرار می‌دهد. در حقیقت مزیت پژوهش حاضر در مبحث روش‌شناسی کاربردی و تجسم و بحث در مورد توسعه فضایی جایگزین که به طور همزمان تمرکز، تمرکززدایی و پویایی پراکندگی را طرح می‌کند، نتیجه گیری می‌شود. 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. همانگونه که در شکل شماره ۵ قابل مشاهده 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 کلان شهر به نسبت هسته مرکزی شهر دارای مقیاس ناحیه‌ای هستند و برای رفع برخی نیازهای روزمره شهروندان در این سطح از دسترسی ایجاد شده‌اند.

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 به‌خصوص در زمان جنگ تحمیلی و سکنی گزینی 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 ـ اقتصادی و سیاسی کشور، ناکارا بودن سیاست‌های تحدید بافت کالبدی شهر، حتی رها شدن این سیاست‌ها و غیره؛

موجب رشد و گسترش بی‌برنامه و نابسامان شهر شده است. باتوجه 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، به ویژه 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. همچنین تحلیل پراکنش فضایی فعالیت‌های تجاری و اداری نشان از تمرکز اکثر این فعالیت‌ها در هسته مرکزی شهر دارد؛ اگرچه، هسته های فرعی در مناطق ۵ و ۸ نیز می‌توانند به عنوان یک هسته در جنوب شرق مطرح شود. تراکم و تمرکز خدمات بهداشتی درمانی شامل بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، داروخانه‌ها و سایر فعالیت‌های مرتبط، در بخش مرکزی و در جوانب گوناگون هسته تاریخی قابل توجه است، هرچند که در سایر مناطق شهر نیز مانند منطقه ۱ و منطقه ۴ تراکم واحدهای درمانی بهداشتی قابل مشاهده است و بنابراین نمی‌توان گفت که خدمات بهداشتی – درمانی تنها در بخش مرکزی متمرکز 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 پایه ای برای تحول و تکامل ساختار فضایی شهر کرمانشاه، انسجام، زیست پذیری و کارآمدی است که پی ریزی ساختاری منسجم آن به استخوان‌بندی شبکه‌ای و چندمرکزی باتوجه به افزایش جمعیت این کلانشهر طی یک دهه اخیر نیاز دارد. الگوی توسعه فعالیت مسکونی تفاوت‌هایی با فعالیت دیگر دارد و آن شکل‌گیری چند هسته به غیر از منطقه ۱ به عنوان هسته کالبدی است؛ به عبارتی، هسته‌های مسکونی دیگر به عنوان رقیب در مناطق ۵،۶، ۴ و ۲ شکل گرفته است که می‌تواند در شکل‌گیری کرمانشاه چندهسته‌ای 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 فعالیت گرایش به مرکز دارند، این فعالیت گرایش به پیرامون دارد و الگوی پراکنش آن نیز اثبات می‌کند. فعالیت دیگر مربوط به الگوی توزیع هسته‌های گردشگری و تفریحی است، این هسته فعالیتی بیشتر تمایل به شرق و مرکز تجاری شهر دارند و مهم‌ترین هسته آن در مناطق ۱، ۳ و ۴ قرار دارد. جهت کارا ساختن الگوی توسعه چندکارکردی کلانشهر کرمانشاه موارد زیر پیشنهاد می‌گردد: ۱): ارتقاء و توسعه الگوی چندمرکزی با محوریت هسته‌های فرعی در مناطق شمالی و جنوب‌غربی و با حفظ هسته تاریخی و اصلی شهر با توجه به روند گسترش فیزیکی شهر در جهت شرقی ـ غربی و افزایش جمعیت مهاجر به آن به عنوان یک کلان‌شهر. از آنجاییکه ساختار فضایی شهر کرمانشاه الگوی چندمرکزی با حفظ مرکزیت هسته اصلی است، تداوم نقش و کارکرد هسته اقتصادی مرکز شهر و شکل‌گیری مراکز فرعی جدید می‌باید در اولویت طرح‌های توسعه شهری و مدیریت شهری قرار گیرد. ۲): توسعه و تقویت هسته‌های در حال شکل‌گیری در سطح مناطق ۱، ۳ و ۴ و تقویت این هسته‌های شهری به لحاظ ایجاد و توسعه کاربری‌های خدمات شهری و کاربری‌های مختلط در مقیاس مناسب از کارکرد زمانی باتوجه به حجم مراجعه به مرکز اقتصادی شهر و افزایش سطوح دسترسی برای جمعیت شناور با توجه به اینکه قابلیت توسعه محلات سنتی (TND) و اراضی قهوه‌ای در این مناطق زیاد است. از طرفی باتوجه به ریزدانگی ابنیه و حجم کالبدی بافت‌های فرسوده، مانعی در برابر گسترش پراکنده و خارج از محدوده خدماتی شهر است. ۳): تمرکززدایی از بخش هسته تاریخی در منطقه ۱ در عین بازآفرینی و تقویت سرزندگی آن با توجه به اینکه تمرکز اغلب فعالیت‌های شهری درجه ۱ به نسبت سایر مناطق بالاتر است، پیشنهاد می‌شود تعدادی از کاربری‌های فرا منطقه‌ای این مرکز مانند فعالیت‌های صنعتی و کارگاهی به سایر هسته های فرعی در مناطق ۳ و ۶ انتقال یابد.

ملاحظات اخلاقی:

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی: هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تأمین شد.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

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. Anabestani, A., Jafari, F. (2021). Analysis of Key Proponents Affecting Land Use Change of Pri-urban Settlements in Mashhad metropolitan with approach future study, jupm, 11(43), 17-34. [In Persian].

3. Abdollahi torkamani, Z., yazdani, M., Ghanbari, A. (2019). Analyzing the spatial structure of the city with an emphasis on spatial connectivity and connectivity Metropolis of Tabriz, jupm, 10(37), 25-40. [In Persian].

4. Aghdaie, M. H., Zolfani, S. H., & Zavadskas, E. K. (2013). Decision Making in Machine Tool Selection: An Integrated Approach with SWARA and COPRAS-G Methods. Sprendimo Priėmimas Pasirenkant Mechanines Stakles: Jungtinis SWARA Ir COPRAS-G Metodas, jupm, 24(1), 5–17. [In Persian].

5. Burgalassi, David, and Luzzati Tommaso (2015): Urban spatial structure and environmental emissions: A survey of the literature and some empirical evidence for Italian NUTS 3 regions. Cities, 49 134-48.

6. Bertaud, A. (2003). Tehran spatial structure: Constraints and opportunities for future development. Ministry of Housing and Urban Development, Tehran.

7. Burger, M., and Meijers, E. (2012). Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity. Urban Studies, 49(5): 1127-1149.

8. Burger, M.J., De Goei, B., van der Laan, L., and Huisman, F.J.M. (2011). Heterogeneous development of metropolitan spatial structure: evidence from commuting patterns in English and Welsh city-regions, 1981-2001. Cities, 28(2): 160-170.

9. Castells, M. (2011). The rise of the network society: The information age: Economy, society, and culture (Vol. 1). John Wiley & Sons.

10. Coppola, P., Papa, E., Angelo, G., & Carpenters, G. (2014). Urban form and sustainability: the case study of Rome. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 160, 557-566.

11. 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.

12. Dadashpoor, H., & Yousefi, Z. (2018). Centralization or decentralization? A review on the effects of information and communication technology on urban spatial structure. Cities, 78, 194-205. [In Persian].

13. Davoudi, S. (2003). European briefing polycentricity in European spatial planning from an analytical tool to a normative agenda. European Planning Studies, 11(8): 979-999.

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), Quarterly Journal of Economics and Urban Management, No. 3, pp. 16-1. [In Persian].

15. Giuliano, G., Redfearn, C., Agarwal, A., Li, C.and Zhuang, D. (2007). Employment concentrations in Los Angeles, 1980–2000. Environment and Planning A, 39(12): 2935-2957.

16. Griffith, D.A., and Wong, D.W. (2007). Modeling population density across major US cities: a polycentric spatial regression approach. Journal of Geographical Systems, 9(1): 53-75.

17. He, X., Cao, Y., & Zhou, C. (2021). Evaluation of Polycentric Spatial Structure in the Urban Agglomeration of the Pearl River Delta (PRD) Based on Multi-Source Big Data Fusion. Remote Sensing, 13(18), 3639.

18. Hashemi B. (2021). Analysis of the role of different functional nuclei on the spatial structure of Karaj metropolis. GeoRes; 36 (4) :1000-0.

19. Hall, P.G., and Pain, K. (Eds.). (2006). The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe. Routledge.

20. Jansson, M., Fors, H., Sundevall, E. P., Bengtsson, A., Lerstrup, I., Hurley, P., ... & Randrup, T. B. (2020). User-oriented urban open space governance and management. In Urban Open Space Governance and Management (pp. 68-92). Routledge.

21. Krehl, A. (2015). Urban spatial structure: An interaction between employment and built-up volumes. Regional Studies, Regional Science, 2(1), 290-308.

22. Leslie, T.F., and HUallacháin, B.O. (2006). Polycentric phoenix. Economic Geography, 82(2): 167-192.

23. Liu, L., Chen, H., & Liu, T. (2020). Study on urban spatial function mixture and individual activity space from the perspectives of resident activity. IEEE Access, 8, 184137-184150.

24. Liu, K., Murayama, Y., & Ichinose, T. (2020). Using A New Approach for Revealing the Spatiotemporal Patterns of Functional Urban Polycentricity: A Case Study in the Tokyo Metropolitan Area. Sustainable Cities and Society, 102176.

25. Liu, K., Murayama, Y., & Ichinose, T. (2021). Exploring the relationship between functional urban polycentricity and the regional characteristics of human mobility: A multi-view analysis in the Tokyo metropolitan area. Cities, 111, 103109.
26. Li, Y. (2020). Towards concentration and decentralization: The evolution of urban spatial structure of Chinese cities, 2001–2016. Computers, Environment and Urban Systems, 80, 101425.
27. Lotfi, S; Divasalar, A; Sarfi, A (2013) A Study of the Spatial Pattern of the City and the Efficiency of Urban Access (Case Study of Damghan), First Year, Second Issue, pp. 101-77. [In Persian].
28. Manoochehri miyandoab, D., anvari, A., ahar, H. (2019). Analysis of Functional Core role in Creating Imbalance Spatial Structure (Case study: The Metropolis of Tehran). Geography and Territorial Spatial Arrangement, 9(33), 23-40.
29. Manole, S. D., Tache, A., & Popescu, O. (2018). Evaluating the Romanian polycentricism using the Functional Urban Areas determined on the basis of statistical indicators. Romanian Statistical Review Supplement, 66(2), 159-177.
30. Manouchehri Miandoab, A; Anwari, A; Ahar, H (1398) Analysis of the role of functional cores in creating imbalance of spatial structure (Case study: Tehran metropolis), Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Ninth Year, No. 33, pp. 40-23. [In Persian].
31. 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].
32. Meijers, E. J., & Burger, M. J. (2010). Spatial structure and productivity in US metropolitan areas. Environment and planning A, 42(6), 1383-1402.
33. Muñiz, I., & Garcia-López, M. À. (2019). Urban form and spatial structure as determinants of the ecological footprint of commuting. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 67, 334-350.
34. Rodrigue, J. P., & CoMtoiS, C. SlaCk b., 2013. The geography of transport systems. London: Routledge.
35. Statistics Center of Iran (2016). General Population and Housing Census, Detailed Results of Urban Areas, Kermanshah City.
36. Sasaki, K. (1990). The establishment of a subcenter and urban spatial structure. Environment and Planning A, 22(3): 369-383.
37. Sat, A. N. (2018). Monocentric or polycentric? Defining morphological structure of Nuts-2 regions of Turkey from 2000 to 2016. Geographical Pannonia, 22(1), 1-13.
38. Yang, J., French, S., Holt, J., and Zhang, X. (2012). Measuring the Structure of US Metropolitan Areas, 1970–2000: Spatial Statistical Metrics and an Application to commuting Behavior. Journal of the American Planning Association, 78(2): 197-209.
39. Yue, W. Liu, Y. & Fan, P. (2010). Polycentric urban development: the case of Hangzhou. Environment and Planning A, 42(3), 563-577.
40. Vega, S. H., & Elhorst, J. P. (2013, August). On spatial econometric models, spillover effects, and W. In 53rd ERSA Congress, Palermo, Italy.