فصلنامه علمی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری
سال ۱۱، شمارهٔ پیاپی ۴۳، زمستان ۱۳۹۹
شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸ – شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶
http://jupm.miau.ac.ir

مقاله پژوهشی

تحلیل کالبدی- فضایی شهر خرم‌آباد با استفاده از شاخص‌های رشد هوشمند شهری

مرضیه افضلی ننیز[۱]: دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استانداری کرمان، کرمان، ایران
یعقوب ابدالی: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران
اصغر حیدری: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۸/۳/۲۸ صص ۵۰ -۳۵ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۴

چکیده

افزایش مشکلات ناشی از تراکم جمعیت در شهرها، صاحب‌نظران را به چاره‌اندیشی و حل معضلات شهری واداشت و برای کاهش معضلات ناشی از رشد بی‌رویهٔ فضاهای شهری، صاحب‌نظران انگاره رشد هوشمند شهری را مطرح نمودند، رشد هوشمند شهری به عنوان ابزاری توانمند در سنجش میزان تمرکز یا پراکنده بودن رشد یک شهر در چارچوب الگوهای رایج و ایده‌آل، امروزه نقش غیر قابل انکاری در توسعه، تغییر و شکل‌دهی نقاط سکونتی انسان‌ها به ویژه شهرها ایفا می‌کند. از این رو هدف پژوهش حاضر تحلیل کالبدی- فضایی رشد هوشمند شهر خرم‌آباد است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای ـ کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی کمی - تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و داده‌های فضایی است. در تجزیه‌وتحلیل اطلاعات این پژوهش از روش‌های آماری- گرافیکی در قالب نرم‌افزار *ArcGIS* و همچنین نرم‌افزارهای *Excel* و *GeoDa* بهره گرفته شده است. نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌ها با استفاده از آزمون‌های گرافیک مبنا نشان می‌دهد که شهر خرم‌آباد در زمینه شاخص‌های منتخب فاصله‌ی چشمگیری با اصول رشد هوشمند شهری دارد. این امر نشانگر تفاوت چشمگیر شاخص‌های منتخب با اصول رشد هوشمند شهری است. نتایج آزمون‌های گرافیک مبنا و آزمون‌های نموداری با هم همسو بوده و در این زمینه توافق و سازگاری بین این آزمون‌ها وجود دارد که درجه تجمع‌پذیری کم، توزیع نامتعادل در سطح شهر خرم‌آباد، پراکندگی، خوشه‌ای بودن، توسعه جسته و گریختگی و توسعه منفصل و ناپیوسته بسیار زیاد و به طور کلی رشد پراکنش افقی بی‌رویه است.

واژگان کلیدی: تحلیل کالبدی- فضایی، رشد هوشمند، الگوهای گرافیکی، شهر خرم‌آباد.

[۱]- نویسندهٔ مسئول: *afzalimarzieh2@yahoo.com* ، ۰۹۲۱۸۱۵۳۲۰۲

مقدمه:

درصد جمعیت انسانی در مناطق شهری تا پایان قرن بیست و یکم به ۹۰ درصد می‌رسد (*United Nations, 2012*) و مشکلات جدید شهری همچون پراکنده رویی را تقویت می‌کند (*OECD, 2012; EEA, 2016*). پراکنده رویی شهری به طور کلی به عنوان فضایی فرسایشی از شهرنشینی است که ویژگی توسعه بدون محدودیت شهری و رشد جمعیت شهری را دارد. از لحاظ اشکال شهری، پراکند رویی شهری می‌تواند رشد بی‌رویه مداوم در حاشیه خوشه‌های موجود و یا در امتداد جاده‌ها تعریف شود (*Couch et al, 2007*). از لحاظ استفاده از اراضی، پراکنده‌رویی با خانه‌های تک خانواده، زیرساخت‌های حمل‌ونقل گسترده و املاک و مستغلات تجاری و صنعتی بسیار مستقل همراه است. به عنوان مثال، رانندگان خواستار ترویج پراکنده رویی شهری در ارتباط با توسعه اراضی به صورت غیرسیستماتیک هستند، تمایل خانه‌های تک خانواده‌ای به شیوه‌ی زندگی در مجاورت محیط سبز و فضای بیشتری برای سرانه استفاده از خودرو هستند (*EEA, 2016*). با این حال، در پراکنده رویی شهری، درجات مختلفی از تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تجمع یافته است. با وجود تأثیرات منفی آن، پراکنده رویی شهری همچنان یک روند رو به رشد است (*OECD, 2012; Eea, 2016*). بنابراین، نیاز به پرورش شهرهای فشرده توسط سیاست و دانش پذیرفته شده است. شهر فشرده یک شکل فضایی است که توسط فشردگی فیزیکی، توسعه با تراکم بالا و حمل‌ونقل عمومی به خوبی مجهز می‌شود (*OECD, 2012*). اصطلاح «شهر فشرده» به طور خاص در اروپا و انگلیس استفاده می‌شد که در آمریکای شمالی «رشد هوشمند» مفهوم مشابهی را با آن داشت، که با عابران پیاده و حمل‌ونقل دوستدار طبیعت توصیف می‌شد (*Smart Growth Network, 2003*). از طریق قوانین سخت‌گیرانه زمین، احیای مراکز شهری و مناطق کوهستانی، افزایش کیفیت زندگی و ارائه مسکن ارزان قیمت، سیاست‌های شهر فشرده به منظور پاسخ به بسیاری از مشکلات شهری مانند مصرف زمین در مناطق حاشیه‌ای، زباله‌های انرژی و منابع، آلودگی هوا، دسترسی و جدایی‌گزینی اجتماعی است (*Neuman, 2005: 17*).

با این حال، برخی از عوارض جانبی کیفیت زندگی بالا در شهرهای فشرده را مختل می‌کند (به عنوان مثال، تراکم ترافیک، آلودگی هوا). شهر خرم‌آباد از جمله شهرهایی است که به علت محدودیت‌های توسعهٔ فیزیکی[1] نیازمند اعمال سیاست رشد هوشمند است. همچنین، بستر فیزیکی و محیطی این شهر مستعد اعمال سیاست رشد هوشمند است. این مطالعه با هدف تحلیل فضایی رشد هوشمند شهری بافت کالبدی شهر خرم‌آباد به منظور دستیابی به شاخص‌های کالبدی رشد هوشمند شکل گرفته است. بنابراین، هدف مقاله این نیست که شاخص‌های جدیدی را بوجود بیاورد، بلکه شاخص‌های موجود را بر اساس مفاهیم کالبدی رشد هوشمند، به شهر مورد مطالعه تعمیم داده و میزان نزدیکی شهر مورد مطالعه را با شاخص‌های کالبدی رشد هوشمند سنجیده می‌شود.

پیشینه و مبانی نظری:

اصطلاح رشد هوشمند توسط شهردار ایالت ماریلند[2] بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ باب شد. می‌توان گفت پایه‌های این نظریه در کشورهای کانادا و آمریکا و عکس‌العمل‌هایی به تحولات آغاز شده از اوایل دهه ۱۹۶۰ بوده است. تقریباً طی دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی در واکنش به پراکنده‌رویی شهرها در این دو کشور نظریه رشد هوشمند شهری بر پایه‌ی اصول توسعه پایدار و شهر فشرده به تدریج شکل گرفت و در نهایت در قالب یک تئوری برای پایدار ساختن فرم فضایی شهرها تدوین گردید (*Abdollahi & Khodaman, 2016., Ziyari etal, 2009., Hatami & Rahmani, 2017*). به طور کلی در شهرهای هوشمند به خصوص در این مطالعه، هدف نهایی یک مسیر صحیح است که در آن سرمایه‌گذاری‌ها برای دستیابی به رشد پایدار، در شرایط اقتصادی و محیط‌زیست قرار دارند، با هدف بهبود کیفیت زندگی شهروندان (*Papa et al, 2013: 13*). رشد هوشمند می‌تواند رشد اقتصادی را با متعادل کردن رشد به‌وسیله استفاده دقیق از منابع طبیعی و درجهٔ اجتماعی ساکنان، توصیف کند (*EC, 2010*). رشد هوشمند می‌تواند به عنوان یک پاسخ پایین به بالا برای مقابله با چالش‌های شهری که بر کیفیت زندگی مانند آلودگی هوا و یا از دست دادن فضاهای باز تأثیر می‌گذارد، در نظر گرفته شود (*Albino et al.*, ۲۰۱۵). روشی که در آن این هدف نهایی برای شهرهای هوشمند فشرده– سبز به دست می‌آید. به این ترتیب، رشد هوشمند به عنوان مترادف با شهرهای فشرده به کار برده می‌شود (*Whitehead, 2012*).

تعریف رشد هوشمند عبارت است: یک فرآیند برای رسیدن به شهرهای فشرده به عنوان یک هدف زیرمجموعه شهرهای هوشمند. استراتژی‌های اقتصادی هوشمند اروپا در زمینه رشد هوشمند این است که بر اکوسیستم‌های طبیعی و زیرساخت‌های سبز تأکید می‌کنند مانند حمایت از اقتصاد محلی با افزایش جذابیت مناطق برای گردشگران از طریق توسعه زیرساخت‌های سبز، می‌تواند رشد هوشمندانه را

[1]– قرار گرفتن بین عوامل محدود کنندهٔ توسعهٔ فیزیکی مانند رودخانه، درّه و کوه.

[2]- *P. Anglenderning*

افزایش دهد (*EC, 2010, 2012a*). همان‌طور که کمیسیون اتحادیه اروپا تصریح کرده است، نوآوری‌ها زمانی تکامل می‌یابند که مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی از طریق رشد پایدار ایجاد شوند. با توجه به اینکه جهان با چالش‌هایی مانند تغییرات اقلیمی و از دست رفتن تنوع زیستی مواجه است، باید هماهنگی بین سه بعد پایداری و شهرهای هوشمند و سبز ایجاد شود (*ECA, 2012*). توسعه فشرده طیف گسترده‌ای از مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را برای محدود کردن پیامدهای پراکنده‌رویی شهری ترویج می‌کند (*EEA, 2016*). به همین دلیل رشد هوشمند یک اختلاط چندمنظوره استفاده از ترویج نزدیکی به کار، خرید و تفریح است که منجر به مزایای چندبعدی می‌شود (*Smart Growth Network, 2003*). رویکرد چندمنظوره زیرساخت سبز نیز به خوبی با شهرهای جمع‌وجور سازگار است، زیرا هدف آن حداکثر سازی همکاری از خدمات اکوسیستم و مزایای اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی مرتبط با آن‌ها در فضای محدود است (*Andersson et al., 2015*). بنابراین، برای یک تصویر یکپارچه از هم‌افزایی بالقوه در معرض توسعه پایدار، این ویژگی‌های ثانویه، چندمنظوره‌ی هوشمند، بر چند عملکردی بودن شهرهای فشرده و سبز و ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی آن تمرکز دارد مطالعات خارجی و داخلی زیادی در رابطه با موضوع مقاله حاضر انجام شده است، در زیر به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌گردد:

ترنر[1](۲۰۰۷) در دانشگاه تورنتو کانادا در مقاله‌ای با عنوان «یک تئوری ساده از رشد هوشمند و پراکندگی» بصورت کمی این دو نوع مدل رشد شهری را از نظر سود و هزینه‌هایی که دارند با هم مقایسه می‌کند و نتیجه می‌گیرد که اثرات مثبت رشد هوشمند بیشتر از اثرات مثبت گسترش افقی است. بنزهاف و لاوری[2](۲۰۱۰)، با ارائه مستنداتی از الگوی رشد پنسیلوانیا با استفاده از داده های جمعیتی و اطلاعات کاربری زمین نشان دادند که تخصیص مالیات به تقسیم زمین، ابزار قدرتمند ضدپراکندگی است. با افزایش مالیات بر تفکیک زمین، واحدهای مسکونی به دنبال الگوی متراکم‌تری سوق پیدا می‌کنند.هانکی و مارشال[3](۲۰۱۰) معتقدند، شکل شهر و طرح محله‌ها در انتخاب نوع وسیله و فاصله طی شده، نقش زیادی دارند و تراکم جمعیت، کاربری زمین و حمل و نقل انبوه با سرانه سفر مرتبط هستند.لاگریسا[4]و همکاران (۲۰۱۱)، در پژوهشی با عنوان «معضل تراکم، معرفی الگویی بر اساس اصول رشد هوشمند شهری جهت کنترل رشد پراکنده سکونتگاه‌های درون شهری کاتانیا» به این نتیجه رسیدند که رشد پراکنده شهری باعث ناکافی بودن وسعت فضاهای سبز شده و این عامل با اثرات قابل توجه محیط زیست همراه بوده که تولید گازهای گلخانه‌ای از آن جمله است. باتی‌سانی و یارنال[5](۲۰۱۱) در مقاله‌ای با موضوع قابلیت ارتجاعی سرمایه و زمین در ساخت و ساز مسکن، شهرهای گابورون، بوتسوانا، پیامدهای رشد هوشمند و مسکن مقرون به صرفه، به بررسی سیاست‌های رشد هوشمند و افزایش قیمت زمین بر قیمت مسکن پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که عدم تنظیم بازارهای زمین همراه با انعطاف پذیری تراکم ساختمان‌ها و سرمایه یارانه‌ای می‌تواند پراکندگی را به حداقل رساند و دسترسی به مسکن مقرون به صرفه را امکان‌پذیر سازد.

جیانگ[6]و همکاران (۲۰۱۳)، تأثیر گسترش شهرها بر نحوه کاربری اراضی در چین را مورد بررسی قرار دادند و بیان داشتند که گسترش شهری منابع طبیعی اطراف و حومه شهر را به شدت تحت فشار قرار داده و در آینده نیز این ادامه خواهد داشت. سوسانتی[7]و همکاران (۲۰۱۶)، در مقاله ای با عنوان شهر هوشمند و تراکم: در جستجوی شاخص مناسب برای تراکم مسکونی در اندونزی، به مطالعه تأثیرات رشد هوشمند بعنوان یکی از تلاش‌ها برای کنترل مصرف منابع طبیعی پرداخته که موجبات بالا رفتن کیفیت بالای زندگی را فراهم می‌نماید. قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)، مقاله‌ای با عنوان «راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری، اصول و راهکارها»، ابتدای بحث را با گستردگی و پراکندگی فضایی شهرها در دهه‌های اخیر شروع می‌کند و به بعضی از مهم‌ترین علل آن اشاره می‌کند، سپس بر روی موضوع رشد هوشمند شهری متمرکز می‌شود و این تئوری جدید شهری را از ابعاد و جوانب مختلف مورد بررسی قرار می‌دهد. مهم‌ترین زمینه‌های بحث شده در این مقاله عبارت‌اند از: تعریف و ویژگی‌های رشد هوشمند، اصول رشد هوشمند، تفاوت رشد هوشمند با رشد افقی، راهکارهای رشد هوشمند برای ساماندهی مناطق شهری، تکنیک‌های رشد هوشمند، مزایای اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی رشد هوشمند و انتقادهای وارده بر رشد هوشمند است. شکرگزار و همکاران (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان «ارزیابی اصول و راهکارهای رشد هوشمند شهری در توسعه‌ی آتی شهر رشت بر اساس مدل تراکم جمعیتی هلدرن»، به این نتیجه دست یافتند که مساحت شهر رشت در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۴۵-

---

[1]- *Turner*
[2]- *Banzhaf & Lavery*
[3]- *Hankey & Marshall*
[4]- *La Greca*
[5]- *Batisani & Yarnal*
[6]- *Jiang*
[7]- *Susanti*

۱۳۸۵ از ۸۱۰ به ۱۲۷۲۲ هکتار و جمعیت از ۱۰۹۴۹۱ به ۵۵۷۳۳۶ نفر افزایش پیدا کرده است، که نشان از توسعه‌ی شتاب‌زده‌ی شهر طی این دوره دارد. بنابراین بایستی برای کنترل توسعه‌ی پراکنده‌ی شهر به توسعه‌ی فشرده بخش مرکزی شهر، گسترش فرهنگ عمودی سازی شهر و بالاخره فراهم کردن امکانات رفاهی در روستاها برای جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهر تأکید کردبردی آنامرادنژاد و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل کالبدی- فضایی نواحی شهری بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر بابل) نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ناحیه ۴ واقع در بافت مرکزی و هسته اولیه شهر با امتیاز ۰/۱۹۸ بهترین حالت و ناحیه ۱ با ۰/۰۹۰ امتیاز، بدترین وضعیت را داشته است. بر این اساس، از لحاظ سطح‌بندی شاخص‌های رشد هوشمند می‌توان نواحی یک، دو(با ۰/۱۱۸ امتیاز) و ناحیه سه (با ۰/۱۱۷ امتیاز) را به عنوان نواحی محروم در نظر گرفت که در اولویت اول توسعه قرار دارند و توجه ویژه مدیران شهری را برای محرومیت‌زدایی می‌طلبند.

روش تحقیق:

پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای ـ کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی کمی ـ تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و داده‌های فضایی است. جامعه آماری این پژوهش شامل شاخص‌های مسکونی، تجاری، آموزشی، آموزش عالی، مذهبی، فرهنگی، توریستی و پذیرایی، درمانی، بهداشتی، ورزشی، اداری و انتظامی، فضای سبز، نظامی، صنایع، تأسیسات و تجهیزات شهری و حمل‌ونقل و همچنین اراضی بایر شهر خرم‌آباد است. در تجزیه‌وتحلیل اطلاعات این پژوهش از روش‌های آماری- گرافیکی در قالب نرم‌افزار *ArcGIS* و همچنین از نرم-افزارهای *Excel* و *GeoDa* بهره گرفته شده است. مهم‌ترین آزمون‌های مورد استفاده در این پژوهش عبارت است از:

مرکز متوسط[1]: نقطهٔ مرکز متوسط را می‌توان به عنوان معیار تقریبی برای مقایسهٔ توزیع فضایی انواع گوناگون متغیرها یا برای بررسی یک نوع کاربری به کار گرفت. اندازه‌گیری جابجایی فضایی یک نوع کاربری از این جمله است. میانگین مرکزی به صورت رابطهٔ (۱) محاسبه می‌شود. رابطهٔ (۱)

$$\bar{X}=\frac{\sum_{i=1}^{n}X_i}{n} \quad , \quad \bar{Y}=\frac{\sum_{i=1}^{n}Y_i}{n}$$

در اینجا X_i و Y_i مختصات x و y، و n برابر با تعداد کل عوارض موجود در لایه مورد تحلیل است. میانگین مرکزی وزنی نیز مطابقه رابطهٔ (۲) محاسبه می‌شود: رابطهٔ (۲)

$$\overline{x_w}=\frac{\sum_{i=1}^{n}W_iX_i}{\sum_{i=1}^{n}W_i} \quad , \quad \overline{y_w}=\frac{\sum_{i=1}^{n}Y_ii}{\sum_{i=1}^{n}W_i}$$

اگر مختصات z را نیز داشته باشیم، آنگاه می‌توان از طریق رابطهٔ (۳) میانگین مرکزی را به صورت سه‌بعدی محاسبه نمود.

رابطهٔ (۳)

$$\bar{Z}=\frac{\sum_{i=1}^{n}Z_i}{n} \quad , \quad \overline{Z_w}=\frac{\sum_{i=1}^{n}W_iZ_i}{\sum_{i=1}^{n}W_i}$$

در اینجا W_i وزن عارضه i است. خروجی این ابزار تحلیلی یک لایه جدید خواهد بود که در آن نقطه میانگین مرکزی وجود دارد (*Asgari, 2011: 104*). **بیضی انحراف معیار:** توزیع بسیاری از پدیده‌های جغرافیایی در فضا به گونه‌ای هستند که ممکن است جهت‌دار بوده و نتوان آن‌ها را با دایره نشان داد. در این مورد می‌توان با محاسبه واریانس محورهای x و y به طور جداگانه و مستقل روند و جهت توزیع پدیده‌ها در فضا را نشان داد. روشی که معمولاً برای اندازه‌گیری روند در مجموعه‌ای از نقاط یا نواحی به کار گرفته می‌شود محاسبه فاصله استاندارد در جهت x و y به طور جداگانه است. این دو مقدار محورهای بیضی‌ای که توزیع عوارض را در برمی‌گیرد تعریف می‌کنند. از این بیضی به عنوان بیضی انحراف استاندارد نیز نام برده می‌شود، زیرا در این روش استاندارد مختصات x و y از میانگین مرکزی برای تعیین محورهای بیضی محاسبه می‌شوند. این بیضی به ما امکان می‌دهد که اگر توزیع عوارض در فضا از الگوی جهت‌داری برخوردارند آن را شناسایی نماییم. اگرچه می‌توان تا حدودی جهت داده‌ها را با نمایش اولیه آن‌ها دریافت، بیضی انحراف استاندارد را هم بر اساس مکان عوارض و یا مکان آن‌ها و تأثیر خصیصه معینی بر آن‌ها محاسبه نمایند. در صورتی که خصیصه‌ای برای دادن وزن به مکان عوارض استفاده نمایید در این صورت روش بیضی انحراف استاندارد وزنی را محاسبه کرده‌اید. آزمون بیضی انحراف معیار با استفاده از رابطهٔ (۴) محاسبه می‌شود (*Asgari, 2011: 88-94*): رابطهٔ ۴)

$$X=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}} \quad , \quad Y=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i-\bar{y})^2}{n}}$$

در رابطه فوق $\mathbf{x}_i$ مختصات i بوده و $\{\bar{x}, \bar{y}\}$ به ترتیب میانگین مرکزی عوارض و n برابر با تعداد کل عوارض در لایه مورد تحلیل است. زاویه چرخش نیز از طریق رابطهٔ (۵) محاسبه می‌شود: پ

[1]- *Mean Center*

رابطهٔ (۵)
$$tan\theta = \frac{A+B}{C} \qquad A = (\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \sum_{i=1}^{n} y_i^2)$$
$$B = \sqrt{(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \sum_{i=1}^{n} y_i^2)^2 + (\sum_{i=1}^{n} x_i y_i)^2} \qquad C = 2\sum_{i=1}^{n} x_i y_i$$

در اینجا X_i و Y_i اختلاف بین مختصات x و y از میانگین مرکزی است. همچنین انحرافات استاندارد برای محورهای x و y در رابطهٔ (۶) نشان داده شده عبارت‌اند از: رابطهٔ (۶)
$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{x}_i \cos\theta - \bar{y}_i \sin\theta)^2}{n}} \qquad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{x}_i \sin\theta - \bar{y}_i \cos\theta)^2}{n}}$$

نزدیک‌ترین همسایه: یکی از ساده‌ترین الگوهای طبقه‌بندی با استفاده از داده‌های جغرافیایی، شاخص نزدیک‌ترین همسایه است *(ESRI, 2016)*. روش متداول مبتنی بر تعریف یک همسایه بر مبنای اشتراکات مرزی است. محاسبه یک نزدیک‌ترین شاخص همسایه بر اساس میانگین فاصله از هر ویژگی به نزدیک‌ترین ویژگی همسایه است. ابزار میانگین نزدیک‌ترین همسایگی فاصله بین هر مشخصه مرکزی و نزدیک‌ترین همسایه مرکزی را اندازه‌گیری می‌کند. سپس تمام این فاصله نزدیک‌ترین همسایگی را به ترتیب میانگین مرتب می‌کند. محاسبه فاصله هر عارضه تا نزدی‌ترین عارضه مشابه از طریق رابطهٔ (۷) محاسبه می‌شود:

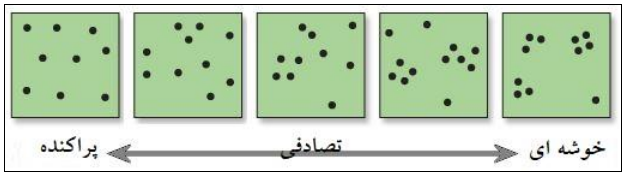
رابطه (۷) $ANN = \frac{\bar{D}o}{\bar{D}e}$ – محاسبه جمع فاصله نزدیک‌ترین عارضه مجاور و تقسیم حاصل جمع بر تعداد عارضه‌ها است. این مقدار، متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایهٔ واقعی است که از طریق رابطهٔ (۸) به دست می‌آید:

رابطهٔ (۸) $\bar{D}o = \frac{\sum_{i=1}^{n} di}{n}$ – توزیع تصادفی از همان تعداد عارضه برای همان محدوده جغرافیایی تهیه شده و برای هر عارضه، فاصله از نزدیک‌ترین عارضه مجاور محاسبه می‌شود که از طریق رابطهٔ (۹) محاسبه می‌شود:

رابطهٔ (۹) $\bar{D}e = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$ – مجموع فواصل از نزدیک‌ترین عارضه مجاور برای تمام عارضه‌ها با توزیع تصادفی به‌دست‌آمده و بر تعداد عارضه‌ها تقسیم می‌شود. این مقدار، متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه تصادفی است و با استفاده از رابطهٔ (۱۰) محاسبه می‌شود:

رابطهٔ (۱۰) $O^2\ ANN = \frac{\bar{D}o - \bar{D}e}{se}$ – شاخص نزدیک‌ترین همسایه، نسبت متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه واقعی به متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه تصادفی است که از طریق رابطهٔ (۱۱) به دست می‌آید:

رابطهٔ (۱۱) $\bar{D}e = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}}$ – اگر نتیجه آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه برابر یک باشد، داده‌ها به صورت تصادفی توزیع شده‌اند. اگر نتیجه کوچک‌تر از یک باشد، بیانگر خوشه‌ای بودن داده‌ها است و اگر شاخص نزدیک‌ترین همسایه بزرگ‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده الگوی پراکنده است. شکل (۲) انواع الگوهای شاخص نزدیک‌ترین همسایه را نشان می‌دهد.



شکل ۲- الگوهای شاخص نزدیک‌ترین همسایه- *(ESRI, 2018)*.

معرفی محدوده مورد مطالعه:

شهر خرم‌آباد مرکز استان لرستان، مرکز شهرستان خرم‌آباد و مرکز بخش مرکزی این شهرستان است که در جنوبی غربی کشور واقع شده است. خرم‌آباد شهری کوهستانی- دره‌ای است که شهر در دو طرف بستر رودخانهٔ خرم‌رود که شمالی- جنوبی است و شهر را به دو قسمت نابرابر شرقی- غربی تقسیم می‌کند ساخته شده است. قسمت شمالی شهر منظره‌ای کوهستانی و ناهموار و جنوب آن چشم‌اندازی تقریباً جلگه‌ای دارد *(Amood Consulting Engineers, 2007: 142., Khodaei & Teymuri, 2017: 43)*. شهر خرم‌آباد براساس آمار سال ۱۳۹۵ دارای ۳۸۰۸۲۹ نفر جمعیت و ۱۰۸۸۰۸ خانوار و دارای ۳ منطقه و ۲۳ ناحیه شهری است که حدود ۶۲۳۳ هکتار مساحت دارد *(Iran Statistics Center, 2016., Khodaei & Teymuri, 2017: 43)*. شکل‌گیری کالبد شهر خرم‌آباد متأثر از طبیعت آن است، هر کجا دره اندکی باز شده و شیب‌های کناری ملایم‌تر گشته و اجازه‌ی زیست به انسان داده، شهر بدان سوی گسترش یافته و هر کجا دره

[1]- *Average Nearest Neighbor*

تنگ‌تر شده، شهر باریک و کشیده شده است؛ بنابراین گسترش شهر به تبع دره‌ها و دشت‌های پایکوهی در قطاع‌های مختلفی توسعه یافته است (*Mirzapour, 2005: 102-103., Khodaei & Teymuri, 2017: 43*).

بحث و یافته‌ها:

گام اول: مقایسه سرانه خالص شهر خرم‌آباد با سرانه استاندارد: در منابع مختلف و بر اساس نظر کارشناسان و نظریه‌پردازان مطالعات شهری جهان استاندارد بین‌المللی فضاهای شهری برای هر انسانی که در شهرهای پرجمعیت زندگی می‌کنند متفاوت است، بنابراین در این پژوهش جهت تعیین سرانه استاندارد شهر خرم‌آباد از سرانه استاندارد شهرهای بین ۲۵۰۰۰۰ نفر تا ۱۰۰۰۰۰۰ نفر در شهرهای ایران استفاده نموده و مبنای محاسبات بر اساس همین سرانه است. بر اساس محاسبات و تحلیل‌های صورت گرفته با استفاده از داده‌های جغرافیایی موجود شهر خرم‌آباد کاربری‌های مسکونی با ۲۷/۸۳ مترمربع، آموزش عالی ۰/۸۶ مترمربع و فضای سبز ۸/۲۳ مترمربع در وضعیت مطلوبی قرار دارند در واقع از سرانه خالص استاندارد بالاتر است اما سایر کاربری‌های موجود در وضعیت نامطلوبی قرار دارند و نسبت به سرانه خالص استاندارد پایین‌تر است. موردی که در بین سرانه‌های شهر خرم‌آباد نمود پیدا می‌کند و در سرانه استاندارد جایگاهی ندارد میزان زمین‌های بایر در محدوده شهر خرم‌آباد است سرانه موجود زمین بایر در شهر خرم‌آباد برابر ۱۹/۶۰ مترمربع است. جدول (۱) مقایسه و سرانه شهر خرم‌آباد با استانداردهای موجود را نشان می‌دهد.

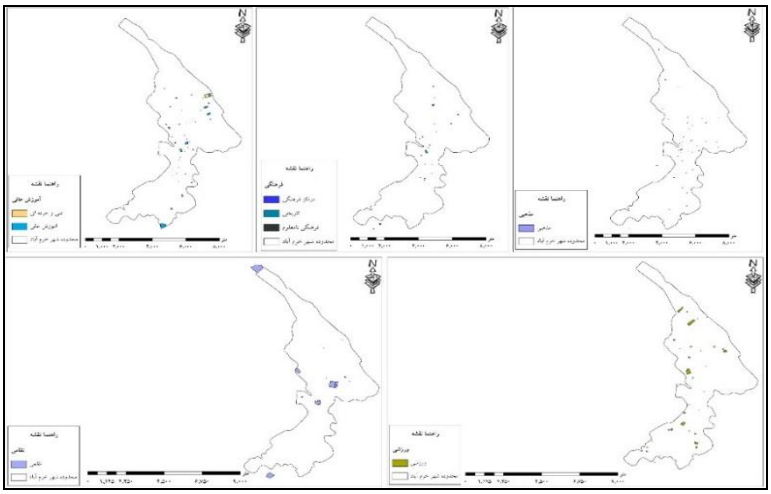
جدول ۱- مقایسه سرانه خالص شهر خرم‌آباد با سرانه خالص استاندارد

کاربری	سرانه استاندارد	مساحت (مترمربع)	سرانه شهر خرم‌آباد	مقایسه با سرانه استاندارد
مسکونی	۲۵ ≤ سرانه	۱۰۵۹۷۴۱۴	۲۷/۸۳	بیشتر
تجاری	۳ ≤ سرانه	۵۶۷۷۴۰	۱/۴۹	کمتر
آموزشی	۵ ≤ سرانه ≤ ۲	۵۱۵۹۳۳	۱/۳۶	کمتر
آموزش عالی	۰/۷ ≤ سرانه	۳۲۷۹۳۶	۰/۸۶	بیشتر
مذهبی	۰/۷۵ ≤ سرانه ≤ ۰/۵	۲۷۸۵۳	۰/۰۷۳	کمتر
فرهنگی	۰/۷۵ ≤ سرانه ≤ ۰/۵	۵۴۱۳۸	۰/۱۴	کمتر
توریستی و پذیرایی	۱/۵ ≤ سرانه ≤ ۱	۴۹۵۴۵	۰/۱۳	کمتر
درمانی	۲ ≤ سرانه ≤ ۱	۲۱۴۲۱۱	۰/۵۶	کمتر
بهداشتی	۱/۵ ≤ سرانه ≤ ۰/۷۵	۸۵۸۷	۰/۰۲۳	کمتر
ورزشی	۲ ≤ سرانه ≤ ۱/۲	۳۳۷۰۷۵	۰/۸۹	کمتر
اداری و انتظامی	۱/۵ ≤ سرانه ≤ ۰/۷۵	۱۲۰۱۵۵۴	۰/۳۲	کمتر
فضای سبز	۸ ≤ سرانه	۳۱۳۴۸۶۸	۸/۲۳	بیشتر
نظامی	وضع موجود	وضع موجود	وضع موجود	وضع موجود
صنایع	۱۰ ≤ سرانه ≤ ۶	۲۴۶۲۲۳	۰/۶۵	کمتر
تأسیسات و تجهیزات شهری و حمل و نقل	۲۰ ≤ سرانه	۵۳۱۳۱۷	۱/۴۰	کمتر
بایر	–	۷۴۶۲۰۰۱	۱۹/۶۰	

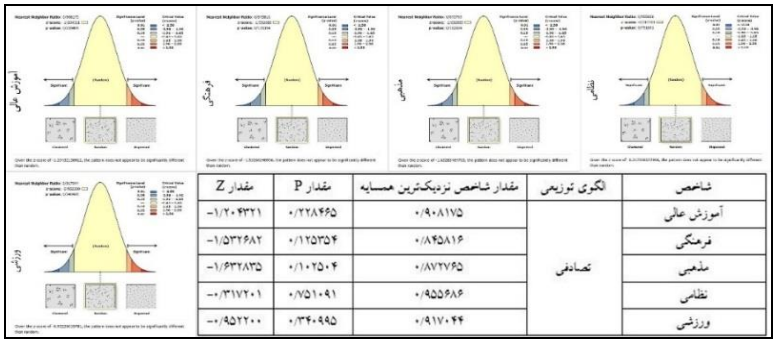
منبع: *Ziyari, 2013: 25., Pourmohammadi, 2016: 10*

گام دوم: تحلیل و دسته‌بندی شاخص‌های منتخب:

تصادفی: نتایج *z-score* و *p-value* معیارهای آماری است که به شما می‌گوید که فرضیه صفر را رد کنید یا نه. توجه داشته باشید، با این حال، اهمیت آماری این روش به‌شدت توسط اندازه منطقه مورد مطالعه تأثیر می‌گذارد. برای میانگین آماری نزدیک‌ترین همسایه، فرضیه صفر بیان می‌کند که ویژگی‌ها به صورت تصادفی توزیع می‌شوند.



شکل ۳- وضعیت توزیع شاخص‌های آموزش عالی، فرهنگی، مذهبی، نظامی و ورزشی در شهر خرم‌آباد- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

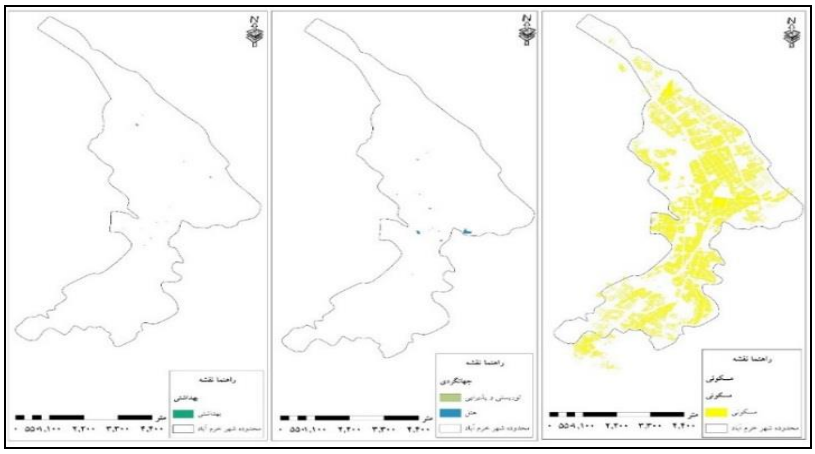


شاخص	الگوی توزیعی	مقدار شاخص نزدیک‌ترین همسایه	مقدار P	مقدار Z
آموزش عالی	تصادفی	۰/۹۰۸۱۷۵	۰/۲۲۸۴۶۵	-۱/۲۰۴۳۲۱
فرهنگی		۰/۸۴۵۸۱۶	۰/۱۲۵۳۵۴	-۱/۵۳۲۶۸۲
مذهبی		۰/۸۷۲۷۶۵	۰/۱۰۲۵۰۴	-۱/۶۳۲۸۳۵
نظامی		۰/۹۵۵۶۸۶	۰/۷۵۱۰۹۱	-۰/۳۱۷۲۰۱
ورزشی		۰/۹۱۷۰۴۴	۰/۳۴۰۹۹۵	-۰/۹۵۲۲۰۰

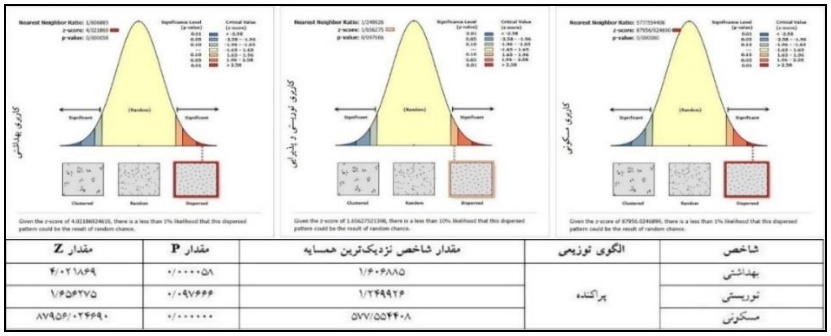
شکل ٤- الگو توزیعی شاخص‌های آموزش عالی، فرهنگی، مذهبی، نظامی و ورزشی با استفاده از شاخص نزدیک‌ترین همسایه. منبع: یافته-های تحقیق (۱۳۹۸).

با توجه به شکل (۳ و ۴) با وجود این که شاخص‌های فرهنگی، مذهبی و ورزشی به صورت تصادفی در سطح شهر خرم‌آباد پخش شده‌اند و دسترسی ساکنان شهر خرم‌آباد به این شاخص‌ها تا حدودی نزدیک به شاخص‌های رشد هوشمند است اما سرانه شاخص‌های موجود نسبت به جمعیت شهر خرم‌آباد اختلاف فاحشی دارد و نیاز به سرانه بیشتری در شاخص‌های فرهنگی، مذهبی و ورزشی است. تنها شاخصی که نسبت به سرانه استاندارد بیشتر است شاخص آموزش عالی است، در واقع می‌توان گفت تنها شاخصی که در شکل (۳ و ۴) در شهر خرم‌آباد نزدیک به رشد هوشمند است شاخص آموزش عالی است.

الگوی پراکنده: در این الگو، شاخص‌ها در سرتاسر محدوده گسترده شده‌اند و تمایل به گسترش بیشتر دارند. خودهمبستگی فضایی یکی از ابزارهای توزیع و پراکنش عوارض و پدیده‌ها در فضا و مکان است. این تحلیل به بررسی همبستگی فضایی- مکانی دو مقدار جغرافیای می‌پردازد، و توزیع عوارض در فضا را با توجه به موقعیت مکانی و خصیصه انجام می‌دهد. خودهمبستگی فضایی در متغیرها با استفاده از *ANN* بررسی می‌شود (*ESRI, 2016*). با توجه به شکل (۵ و ۶) با وجود این که شاخص‌های بهداشتی، نوریستی و مسکونی به صورت پراکنده در سطح شهر خرم‌آباد توزیع شده‌اند اما دسترسی ساکنان شهر خرم‌آباد به این شاخص‌ها به صورت نامتعادل به ویژه در شاخص‌های بهداشتی و توریستی توزیع شده و نسبت به شاخص‌های رشد هوشمند اختلاف فاحشی دارد. سرانه شاخص مسکونی با وجود اینکه در سطح استانداردی قرار دارد اما مطابق با اصول رشد هوشمند نیست و پراکنش افقی این شاخص گویا است.



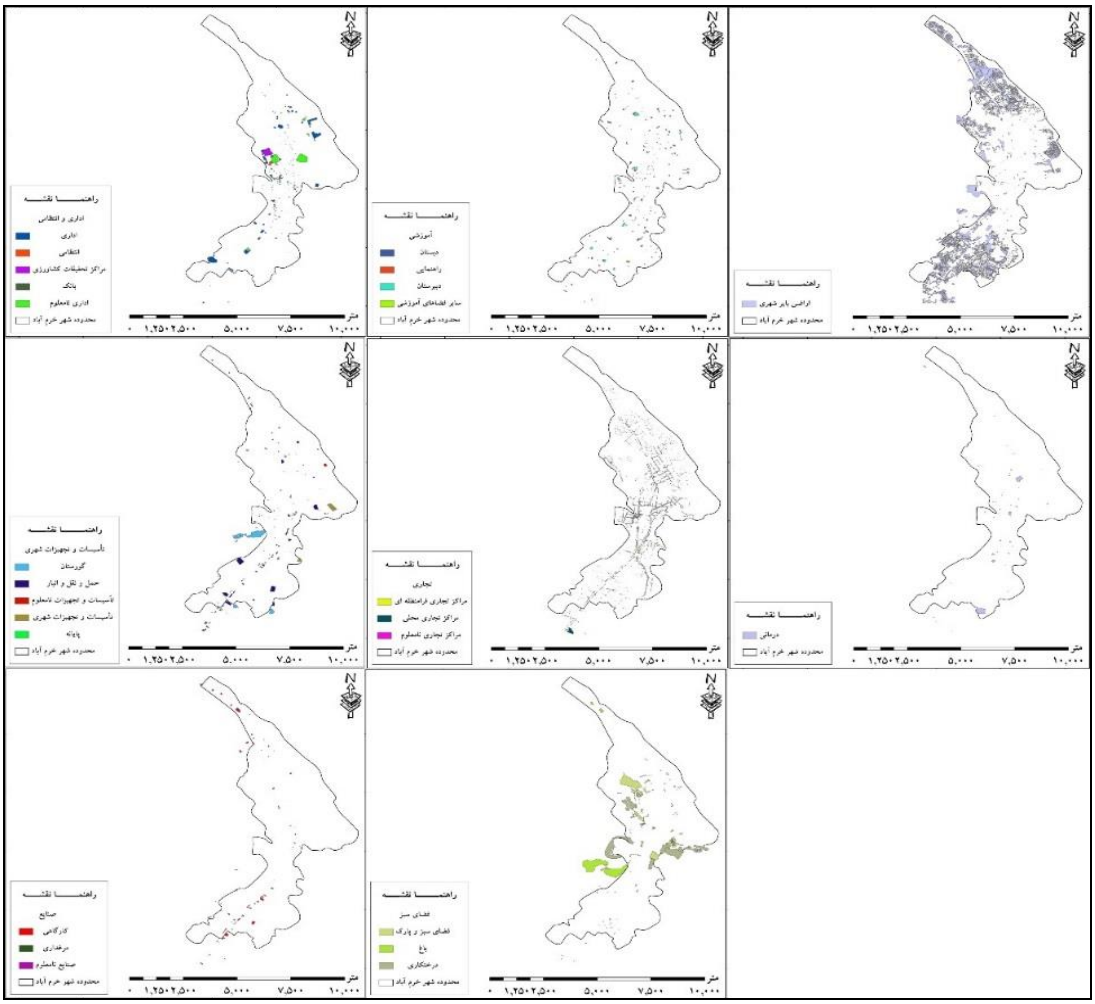
شکل ٥- وضعیت توزیع شاخص‌های بهداشتی، توریستی و مسکونی در شهر خرم‌آباد- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).



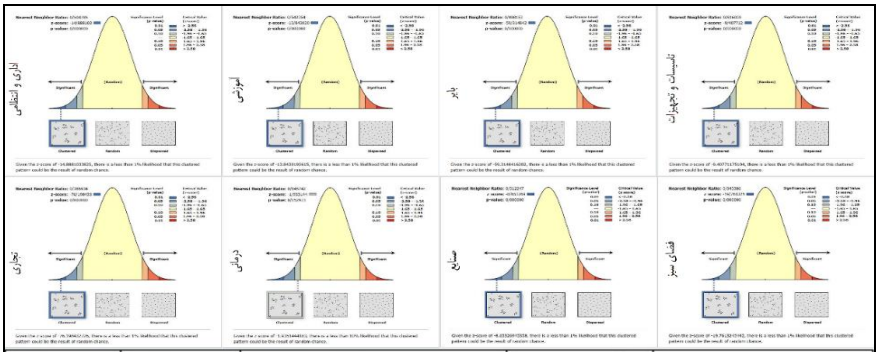
شاخص	الگوی توزیعی	مقدار شاخص نزدیک‌ترین همسایه	مقدار P	مقدار Z
بهداشتی	پراکنده	۱/۶۰۶۸۸۵	۰/۰۰۰۰۵۸	۴/۰۲۱۸۶۹
توریستی		۱/۲۴۹۹۲۶	۰/۰۰۹۷۶۶۶	۱/۶۵۶۲۷۵
مسکونی		۵۷۷/۵۵۴۴۰۸	۰/۰۰۰۰۰۰	۸۷۹۵۶/۰۲۴۶۹۰

شکل ٦- الگو توزیعی شاخص‌های بهداشتی، توریستی و مسکونی با استفاده از شاخص نزدیک‌ترین همسایه- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

الگوی خوشه‌ای: این الگو کانون را به صورت خوشه‌ای در یک یا چند فضای ویژه در داخل محدوده کانون به وجود می‌آورد. شکل (۷ و ۸) وضعیت و الگوی توزیع شاخص‌های اداری و نظامی، آموزشی، بایر، تأسیسات و تجهیزات، تجاری، درمانی، صنایع و فضای سبز در سطح شهر خرم‌آباد را نمایش می‌دهد. شکل (۷) نشان می‌دهد که شاخص‌های اداری و نظامی، آموزشی، بایر، تأسیسات و تجهیزات، تجاری، درمانی، صنایع و فضای سبز در سطح شهر خرم‌آباد در کانون‌های خاصی استقرار یافته‌اند و همین عامل عدم عدالت در دسترسی به شاخص‌های فوق را گویا می‌کند. شکل (۸) نیز عامل خوشه‌ای بودن شاخص‌های اداری و نظامی، آموزشی، بایر، تأسیسات و تجهیزات، تجاری، درمانی، صنایع و فضای سبز در سطح شهر خرم‌آباد را تأیید می‌کند، به عبارتی شاخص‌نزدیک‌ترین همسایه شاخص‌های فوق کمتر از ۱ است.



شکل ۷- وضعیت توزیع شاخص‌های اداری و انتظامی، آموزشی، بایر، تأسیسات و ... در شهر خرم‌آباد- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

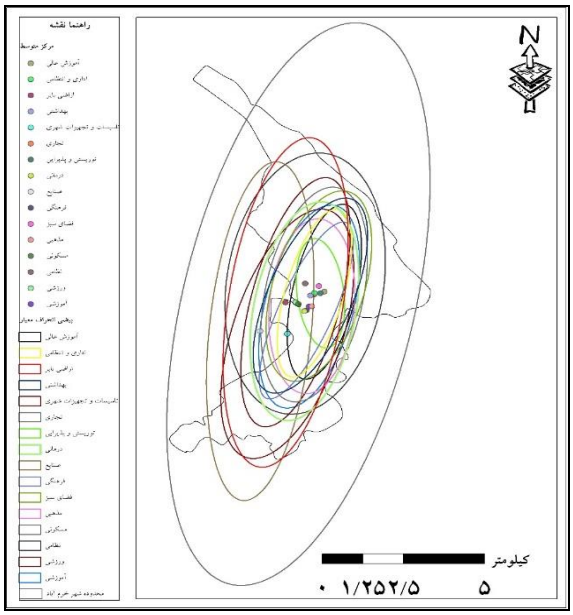


شاخص	الگوی توزیعی	مقدار شاخص نزدیک‌ترین همسایه	مقدار P	مقدار Z
اداری و انتظامی	خوشه‌ای	۰/۵۰۸۷۸۵	۰/۰۰۰۰۰۰	-۱۴/۸۸۸۱۰۳
آموزشی		۰/۵۴۲۳۵۴	۰/۰۰۰۰۰۰	-۱۳/۸۴۳۰۲۰
بایر		۰/۴۹۸۱۵۳	۰/۰۰۰۰۰۰	-۵۹/۳۱۴۸۴۲
تاسیسات و تجهیزات		۰/۶۱۶۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	-۹/۴۰۷۷۱۲
تجاری		۰/۳۸۶۹۳۴	۰/۰۰۰۰۰۰	-۷۶/۱۹۸۴۳۳
درمانی		۰/۸۴۵۷۴۲	۰/۰۵۲۹۷۳	-۱/۹۳۵۱۴۴
صنایع		۰/۵۱۲۲۴۷	۰/۰۰۰۰۰۰	-۸/۶۵۳۲۶۹
فضای سبز		۰/۳۴۵۳۸۶	۰/۰۰۰۰۰۰	-۱۹/۷۶۱۳۲۵

شکل ۸- الگوی توزیعی شاخص‌های مختلف با استفاده از شاخص نزدیک‌ترین همسایه- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

گام سوم: تعیین مرکز متوسط و جهت گسترش شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد:

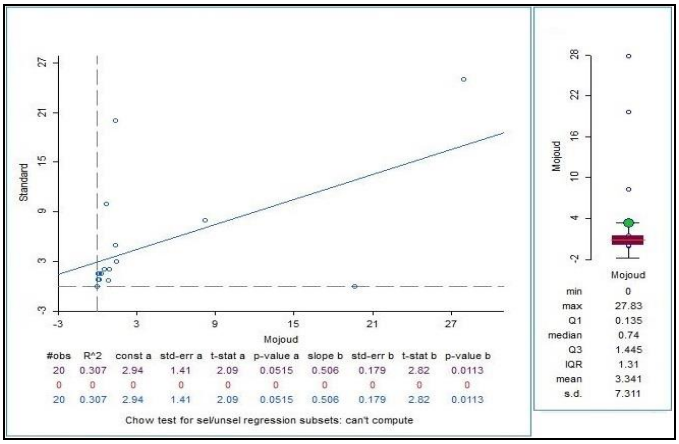
مرکز متوسط کل شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد، تا حدود بسیار زیادی بر مرکز جغرافیایی شهر خرم‌آباد منطبق است این مرکز در پیرامون و کانون بخش تجاری شهر خرم‌آباد قرار گرفته است. بیضی انحراف معیار کل شاخص‌های مورد بررسی دارای کشیدگی زیادی است، این امر نشان می‌دهد مجموعه شاخص‌های منتخب محدوده شهر خرم‌آباد تمایل به گسترش شمالی- جنوبی و در طول دره دارند، بیشتر شاخص‌های منتخب گرایش به سمت بیرون از شهر در جهت شمال و جنوب دارند. می‌توان گفت وزن این شاخص‌ها باعث شده که بیضی به سمت بیرون محدوده شهر خرم‌آباد گرایش پیدا نماید. به نظر می‌رسد این امر از عدم تمرکز قابل توجه شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد تأثیر پذیرفته است. گسترش و پراکنده‌رویی شاخص‌های منتخب به بیرون از محدوده شهر خرم‌آباد گویای عدم توجه به اصول رشد هوشمند در شهر خرم‌آباد است، در واقع می‌توان بیان نمود که شاخص‌های منتخب شهر خرم‌آباد با اصول رشد هوشمند فاصلهٔ زیادی دارد. شکل (۹) وضعیت مرکز متوسط و جهت گسترش شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد را نشان می‌دهد.



شکل ۹- وضعیت مرکز متوسط و جهت گسترش شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

مقایسه شاخص‌های منتخب با اصول رشد هوشمند:

برای بررسی و مقایسه شاخص‌های منتخب در سطح شهر خرم‌آباد با اصول رشد هوشمند از آزمون‌های نمودار پراکندگی و جعبه‌ای موجود در نرم‌افزار ژئودا بهره گرفته شد. شکل (۱۰) در نمودار پراکندگی نشان می‌دهد که شاخص‌های شهر خرم‌آباد به صورت استاندارد توزیع نشده‌اند و با اصول رشد هوشمند اختلاف فاحشی دارد، همچنین نمودار جعبه‌ای گویای نتایج نمودار پراکندگی در رابطه با شاخص‌های منتخب در سطح شهر خرم‌آباد است به عبارتی نمودار جعبه‌ای به گونه‌ای دیگر نتایج نمودار پراکندگی را تأیید می‌کند.



شکل ۱۰- نمودار پراکندگی و جعبه‌ای شاخص‌های منتخب در شهر خرم‌آباد- منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۸).

نتیجه‌گیری:

افزایش مشکلات ناشی از تراکم جمعیت در شهرها، صاحب‌نظران را به چاره‌اندیشی و حل معضلات شهری واداشت، برای کاهش معضلات ناشی از رشد بی‌رویهٔ فضاهای شهری، صاحب‌نظران انگاره رشد هوشمند شهری را مطرح نمودند. رشد هوشمند شهری به عنوان ابزاری توانمند در سنجش میزان تمرکز یا پراکنده بودن رشد یک شهر در چارچوب الگوهای رایج و ایده‌آل، امروزه نقش غیر قابل انکاری در توسعه، تغییر و شکل‌دهی نقاط سکونتی انسان‌ها به ویژه شهرها ایفا می‌کند، به نحوی که ضمن جهت‌دهی به تمام جریان‌های موجود در یک جامعه شهری که به نحوی در توسعهٔ کالبدی شهر مؤثرند، با برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح و هدفمند از هدر رفتن منابع جلوگیری می‌کند. پژوهش حاضر به تحلیل کالبدی- فضایی رشد هوشمند شهری با استفاده از داده‌های جغرافیایی در شهر خرم‌آباد پرداخته است. نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌ها با استفاده از آزمون‌های گرافیک مبنا نشان داد که شهر خرم‌آباد در زمینهٔ شاخص‌های مسکونی، تجاری، آموزشی، آموزش عالی، مذهبی، فرهنگی، توریستی- پذیرایی، درمانی، بهداشتی، ورزشی، اداری- انتظامی، فضای سبز، نظامی، صنایع، تأسیسات و تجهیزات شهری، حمل و نقل؛ همچنین اراضی بایر فاصلهٔ چشمگیری با اصول رشد هوشمند شهری دارد. این امر نشانگر تفاوت چشمگیر شاخص‌های منتخب با اصول رشد هوشمند شهری است. نتایج آزمون‌های گرافیک مبنا و آزمون‌های نموداری با هم همسو بوده و در این زمینه توافق و سازگاری بین این آزمون‌ها وجود دارد که درجهٔ تجمع، توزیع نامتعادل در سطح شهر خرم‌آباد، پراکندگی، خوشه‌ای بودن، توسعهٔ جسته- گریختگی، توسعهٔ منفصل- ناپیوسته و به طور کلی رشد پراکنش افقی بی‌رویه است.

بر مبنای یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر جهت نیل به اصول رشد هوشمند در شهر خرم‌آباد مطرح می‌شود:

- استفاده یا به کارگیری اراضی خالی و باز در قسمت جنوب و شمال شهر که در تملک بخش خصوصی یا دولتی است و بلااستفاده مانده‌اند. پر کردن این فضاها چه از نظر بصری و چه از نظر کاهش تراکم و توده‌های ساختمانی می‌تواند کمک مؤثری به سایر محدوده‌های مجاور باشد.
- متنوع نمودن حمل و نقل پایدار جهت آسایش ساکنین، ایجاد فضاهای سبز قابل دسترسی پیاده در سطح محلات و مناطق شهر خرم‌آباد.
- وجود اراضی بایر و رهاشدهٔ فراوان داخل محدوده قانونی شهر موجب ایجاد توسعه ناموزون در داخل شهر گشته است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود برنامه‌ای برای بهره‌برداری از اراضی بایر و رها شده شهر تهیه شود. همچنین جهت دستیابی به اصول رشد هوشمند و رعایت سرانه‌های استاندارد، این میزان اضافی از اراضی بایر و رها شده، مطابق نیاز محلات شهر به سرانه کاربری‌های تجاری، آموزشی، مذهبی- فرهنگی، توریستی- پذیرایی، ورزشی، اداری- انتظامی، صنایع، تأسیسات و تجهیزات و حمل و نقل شهری اضافه گردد.
- انتقال کاربری‌های ناسازگار- مزاحم، غیرهمجوار مانند کاربری‌های صنعتی، نظامی و ... به محدوده‌های خارج از شهر و رعایت اصول مکان‌گزینی در خارج از محدوده قانونی شهر.
- فراهم کردن فضای ایجاد نواحی بهبود کسب و کار[1]به مثابه بهبود اقتصاد شهری در بخش مرکزی شهر خرم‌آباد. بهره گیری از انگاره‌های خرید حق توسعه[2]و انتقال حق توسعه[3]در نواحی که نیاز به نگهداری و حفاظت دارند به خصوص اراضی مرغوب کشاورزی و پهنه‌های تاریخی ارزشمند.

Refrences:

1. *Berdi Anamradinejad, Rahim-Nikpour, Amer and Hassani, Zohreh (2018). Physical-Spatial Analysis of Urban Areas Based on Urban Smart Growth Indicators (Case Study: Babol City). Urban Planning and Research Quarterly, Volume 9, Number 34: 30-19.*
2. *Pourmohammadi, MR (2016). Urban Land Use Planning. Khome Publications, Tehran.*
3. *Hatami, Davood and Rahmani, Ismail (2017). Analysis of Chabahar Spatial-Physical Growth Pattern with Intelligent Growth Approach. Journal of Urban Civilization Studies, Volume I, Number 2: 139- 118.*

[1]- *BID*
[2]- *PDR*
[3]- *TDR*

4. *Khodaei, Zahra and Teymuri, Somayeh (2017). An Analysis on the Spatial Distribution of Urban Poverty in Khorramabad City Areas. Journal of Socio-Cultural Development Studies, Volume 6, Number 3: 58-33.*
5. *Ziyari, Karamatollah (2013). Urban Land Use Planning. Second edition, Tehran University Press, Tehran.*
6. *Ziyari, Keramatollah; Mahdinejad, Hafez and Parhiz, Faryad (2009). Fundamentals and Urban Planning Techniques, Chabahar International University Press, Chabahar.*
7. *Shokrgozar, Asghar-Jamshidi, Zahra & Jamshidi, Parvaneh (2015). Evaluation of Urban Smart Growth Principles and Strategies in Rasht Future Development Based on Helderen Population Density Model. Journal of Geography and Development, Volume 13, Number 45-64.*
8. *Abdollahi, Ali Asghar & Khodaman, Zahra (2016). Physical Spatial Evaluation of Smart Growth Indicators Using the WASPAS Model (Case Study: Yazd City Areas). Journal of Urban Social Geography, Volume 3, Issue 3, Issue 8: 99-79.*
9. *Asgari, Ali (2011). Spatial Statistics Analytics with. Tehran Municipality Information and Communication Technology Organization Publication, First Edition, Tehran.*
10. *Ghorbani, Rasool and Noshad, Somayeh (2008). Smart Growth Strategy in Urban Development Principles and Solutions. Journal of Geography and Development, Volume 6, Issue 12: 163-180.*
11. *Iran Statistics Center (2016). Results of the General Census of Population and Housing. https://www.amar.org.ir/.*
12. *Amood Consulting Engineers (2007). Empowerment studies and organization of informal settlements of Khorramabad. Lorestan Housing and Urban Development Organization.*
13. *Mirzapour, Solaman (2005). Causes of physical development of Khorramabad city. Undergraduate Thesis, Supervisor Dr. Barat Ali Khakpour, Faculty of Humanities, Ferdowsi University of Mashhad.*
14. *Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R.M., 2015. Smart cities: definitions, dimensions,*
15. *Andersson, E., McPhearson, T., Kremer, P., Gomez-Baggethun, E., Haase, D., Tuvendal, M., & Wurster, D. (2015). Scale and context dependence of ecosystem service providing units. Ecosystem Services, 12, 157-164.*
16. *Banzhaf, H. S., & Lavery, N. (2010). Can the land tax help curb urban sprawl? Evidence from growth patterns in Pennsylvania. Journal of Urban Economics, 67(2), 169-179.*
17. *Batisani, N., & Yarnal, B. (2011). Elasticity of capital-land substitution in housing construction, Gaborone, Botswana: Implications for smart growth policy and affordable housing. Landscape and urban planning, 99(2), 77-82.*
18. *Couch, C., Leontidou, L., Arnstberg, K.-O., (2007). Introduction: definitions, theories and methods of comparative analysis. In: Couch, C., Leontidou, L., Petschel-Held, G. (Eds.), Urban Sprawl in Europe. Landscapes, Land-Use Change & Policy. Blackwell Publishing Ltd, Blackwell, Oxford, pp. 3–38.*
19. *EC (European Commission), (2010). Europe 2020. A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth. EC, Brussels.*
20. *EC (European Commission), (2012a). Connecting smart and sustainable growth through smart specialisation. A Practical Guide for ERDF Managing Authorities. Publications Office of the European Union, Luxembourg.*
21. *EEA, 2016. Urban Sprawl in Europe. Joint EEA-FOEN Report. Publication Office of the European Union, Luxembourg.*
22. *ESRI, (2016). An overview of the spatial statistics toolbox. ArcGIS 10.5 Online Help System (ArcGIS 10.5 Desktop, Release 10.5, 2016). Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA.*
23. *Hankey, S., & Marshall, J. D. (2010). Impacts of urban form on future US passenger-vehicle greenhouse gas emissions. Energy Policy, 38(9), 4880-4887.*
24. *Jiang, L., Deng, X., & Seto, K. C. (2013). The impact of urban expansion on agricultural land use intensity in China. Land Use Policy, 35, 33-39.*

25. *La Greca, P., Barbarossa, L., Ignaccolo, M., Inturri, G., & Martinico, F. (2011). The density dilemma. A proposal for introducing smart growth principles in a sprawling settlement within Catania Metropolitan Area. Cities, 28(6), 527-535.*
26. *Neuman, M., (2005). The compact city fallacy. J. Plan. Educ. Res. 25, 11–26.*
27. *OECD, 2012. Compact City Policies. A Comparative Assessment. OECD Publishing, Paris.*
28. *Papa, R., Gargiulo, C., Galderisi, A., (2013). Towards an urban plannerś perspective on smart city. TeMA 1, 5–17.*
29. *Smart Growth Network, (2003). Getting to Smart Growth. 100 Policies for implementation. https://www.epa.gov/sites/production/files/201401/documents/gettos. (Accessed 17 March 2016).*
30. *Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P.M. (2016). Smart growth, smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 227, 194-201.*
31. *Turner, M. A. (2007). A simple theory of smart growth and sprawl. Journal of Urban Economics, 61(1), 21-44.*
32. *United Nations, (2012). World Urbanization Prospects. The 2011 Revision. Department of Economic and Social Affairs, New York.*
33. *Whitehead, M., (2012). The sustainable city: an obituary? On the future form and prospects of sustainable urbanism. In: Flint, R., Raco, M. (Eds.), the Future of Sustainable Cities: Critical Reflections. The Policy Press, Chicago, pp.*

Journal of Research and Urban Planning

ISSN (Print): 2228-5229 Vol. 11/ No. 43/ Winter 2020
ISSN (Online): 2476-3845

Research Paper

Physical-Spatial Analysis of Khorramabad City Using Urban Intelligence Growth Indices

Marzieh Afzali Naniz[1]: PhD in Geography and Urban Planning, Government of Kerman, Kerman, Iran.
Yaghob Abdali: PhD Student in Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.
Asghar Heydari: PhD Student in Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 2019/3/18 pp: 49- 50 Accepted:2019/9/26

Abstract

Increasing the problems caused by population density in cities has led the owners to discriminate and solve urban problems. In order to mitigate the dilemmas caused by the unsustainable growth of urban spaces, think tanks have suggested the idea of smart urban growth, urban intelligent growth as A powerful tool in measuring the concentration or dispersion of a city's growth within the framework of the common and ideal patterns nowadays plays an indelible role in the development, transformation and shaping of human settlements, especially cities. Therefore, the purpose of the present research is to investigate the physical-spatial intelligence of urban intelligence using geographic data. The present research is based on the objective of developmental and quantitative analytical methodology based on library studies and spatial data. In analyzing the data of this research, the statistical-graphical methods have been used in the ArcGIS, Excel and GeoDa. The results of the analysis of the indices using the base-based graphic tests show that Khorramabad city has a long way to go with the principles of urban intelligence in terms of selected indicators. This indicates the significant difference between selected indicators and the principles of smart urban growth. The results of basic graphics and graphing tests are in line with each other. In this regard, there is agreement and compatibility between these tests that low degree of aggregation, unbalanced distribution in Khorramabad city, dispersion, cluster, development, and fatigue and the development of disjointed and discontinuous, and in general the growth of horizontal dispersion is superfluous.

Keywords: *Physical-Spatial Analysis, Intelligent Growth, Graphic Patterns, Khorramabad City.*

Extended Abstrac

Introduction:

Urban superconductivity can be defined as continuous unobstructed growth on the margins of existing clusters or along roads. In the sprawling urban landscape, varying degrees of economic, social, and environmental impacts have accumulated. Despite its negative impacts, urban sprawl is still a growing trend. Therefore, the need to nurture compact cities has been acknowledged by policy and knowledge. A compact city is a spatial form that is well equipped with physical compaction, high density development and public transportation to respond to many urban problems such as land use in marginal areas, energy and resource waste, air pollution, access and social segregation. Khorramabad is one of the cities that need to implement smart growth policy due to physical

[1]. Corresponding author, email: afzalimarzieh2@yahoo.com , Tell: +98 921 815 3202

development constraints. The purpose of this study was to determine the spatial analysis of urban smart growth of Khorramabad city in order to achieve physical growth indices. Therefore, the purpose of this paper is not to create new indicators, but to extend existing ones based on the physical concepts of smart growth to the studied city and to measure the proximity of the studied city to the smart growth physical indicators.

Methodology:

The purpose of this study is to develop an applied and quantitative-analytical methodology based on library studies and spatial data. The statistical population of this study includes residential, commercial, educational, higher education, religious, cultural, tourist, catering, health, sports, administrative and law enforcement, green, military, industrial, urban and transportation facilities and equipment. Bayer is a city of Khorramabad. Statistical-graphical methods in the form of ArcGIS software as well as Excel and GeoDa software were used for data analysis.

Results and discussion:

Based on calculations and analyzes using existing geographical data of Khorramabad, residential land with 27.83 m 2, Higher education 0.86 m 2 and green space 8.23 m 2 are in desirable condition. It is higher than the standard net per capita, but other uses are in a poor state and lower than the standard net per capita.The nearest neighbor index test revealed that indices of higher education, cultural, religious, military and sport were randomly distributed throughout the city of Khorramabad; health, residential and residential indicators were scattered. Distributed throughout the city of Khorramabad, and features administrative, military, training, Bayer, facilities, commercial, medical, industrial and green spaces across the city of Khorramabad in specific clusters. This factor illustrates the inaccuracy of access to the above indicators. The average center of all selected landmarks in Khorramabad city largely corresponds to the geographical center of Khorramabad city. It is located around the center of the commercial district of Khorramabad. The standard deviation ellipse of all the indices studied is highly elongated, indicating that the set of selected indices of the Khorramabad city area tends to extend north-south and along the valley, with most of the indices selected tending toward Outside the city they have a north and south direction.To compare and compare selected indices in Khorramabad city with smart growth principles, dispersion chart and box tests were used. The box diagram illustrates the results of the dispersion diagram in relation to the selected indices in the city of Khorramabad, ie, the diagram confirms the dispersion diagram results in a different way.

Conclusion:

The results of the analysis of indices using graphical basis tests showed that Khorramabad city in terms of residential, commercial, educational, higher education, religious, cultural, tourist-catering, health, sports, Administrative, law enforcement, green space, military, industries, utilities, transportation, and waste areas are also within easy reach of smart growth principles. This illustrates the significant difference between the selected indicators and the principles of smart urban growth. It was also concluded that the unbalanced distribution throughout the city of Khorramabad is dispersal, clustering, junction-evaporation, discontinuous-discontinuous development, and overall horizontal dispersion growth.