

نگاه تحلیلی بر توسعه کالبدی-فضایی شهر علی آباد کتول

حکمت امیری^۱، ابراهیم معمری^۲، مهدی خداداد^۳

^۱ استادیار گروه شهرسازی دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری دانشگاه گلستان، گرگان، ایران

^۳ کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه گلستان، گرگان، ایران

چکیده

شناخت الگوی رشد فضایی شهرها و کشورها از جمله شهر علی آباد کتول، برای تدوین سیاست‌های مناسب و دستیابی به توسعه پایدار امری اساسی است. لذا شناخت میزان تجمع و پراکندگی و نحوه تمرکز جمعیت در آنها ضروری است. فرضیه تحقیق چنین مطرح شد؛ به نظر می‌رسد الگوی رشد فضایی- کالبدی شهر علی آباد کتول از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و اشتغال، مایل به الگوی تصادفی است. لذا، با استفاده از روش‌های آمار فضایی به تحلیل چگونگی الگوی رشد فضایی شهر علی آباد کتول می‌پردازیم. در این چهارچوب، جهت آزمون فرضیه از روش‌های مختلف آمار فضایی از جمله تحلیل خوشه‌بندی، ضریب موران، گری، G عمومی، تحلیل لکه‌های داغ استفاده شد. داده‌های مورد نیاز نیز به روش کتابخانه‌ای گردآوری شد. نتایج محاسبه درجه تجمع از طریق ضریب موران و گری، الگوی تصادفی متمایل به پراکندگی را نشان می‌دهد. همچنین شاخص G عمومی تمرکز پایین جمعیت و فعالیت را نشان می‌دهد. در کل مشخص گردید که الگوی توزیع و تمرکز جمعیت و اشتغال در شهر علی آباد از نوع تصادفی متمایل به پراکنده است و با تمرکز پایین است.

واژه‌های کلیدی: الگوی رشد فضایی، آمار فضایی در GIS، علی آباد کتول.

مقدمه

شهر یکی از تکامل یافته‌ترین پدیده‌های جغرافیایی است، که عبارت از چشم‌اندازهای ساخته شده به دست انسان که نتیجه آخرین دخالت‌ها و پیشرفته‌ترین عملکردهای انسان در محیط زیست خود به شمار می‌رود. شهر مجموعه تجسم یافته و تبلور فضایی ایفای نقش‌های اساسی انسان در محیط جغرافیایی است که به تناسب امکانات، بضاعت فرهنگی و سلیقه‌های فردی شکل گرفته و توسعه می‌پذیرد (مظفری و اولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۱). به طوری که بنا بر پیش‌بینی‌های سازمان ملل بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۳۰ بیش از ۶۰ درصد جمعیت دنیا (حدود ۴/۹ میلیارد نفر) در شهرها زندگی خواهند کرد (زنگی‌آبادی، رخشانی‌نسب، ۱۳۸۸: ۱۰۵). که تقریباً ۹۳ درصد این افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه اتفاق خواهد افتاد. این فرایند عظیم شهرنشینی با محوریت ماشین، ضمن توسعه پراکنده شهرها، باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و تحمیل هزینه‌های غیر قابل جبران بر محیط‌زیست شهرها شده (صرافی، ۱۳۷۹: ۷). در کشور ما نیز هنگامی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برون‌زا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری وارد شد، رشد کالبدی شهر و ساخت و سازهای شهری نه بر مبنای نیاز، بلکه بر پایه‌ی بورس‌بازی و سوداگری زمین انجام گرفت (ماجدی، ۱۳۷۸: ۳). این امر موجب نابسامانی بازار زمین و به ویژه بی‌استفاده ماندن اراضی داخل شهر و گسترش منفی و بی‌اساس افقی شهر شده است. رشد نوعی از برنامه‌ریزی است که با استفاده از فاکتورهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، توسعه را به نواحی بایر و مجهز به زیر ساخت‌های لازم و یا نواحی که می‌توانند به تاسیسات مورد نیاز تجهیز شوند، هدایت نماید (walmesley, 2006: 13). از سویی گسترش پراکنده شهر پیدایش پیامدهای ناگوار زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را به دنبال داشته است (عباس‌زادگان و رستم‌یزدی، ۱۳۸۷: ۳۳). با افزایش جمعیت نیز فعالیت و سرمایه‌گذاری به شدت توسعه می‌یابد و نظام و سازمان کالبدی شهرها دستخوش تغییرات اساسی می‌شود. یکی از مشکلات وزیران‌های وارد آمده بر اثر توسعه‌فیزیکی ناموزون شهری عدم بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی اطراف شهرها و رهاکردن این زمین‌ها به مدت چند سال برای بدست آوردن سود بیشتر است (شکویی، ۱۳۸۵: ۲۱۶). با این حال رشد و توسعه شهرها بر اثر حوادث مختلف، در تمام ادوار تاریخی دارای افول و صعود بوده است (شعیبه، ۱۳۸۱: ۱۴). تحولات پیچیده اقتصادی و فنی که پس از انقلاب صنعتی شکل گرفته بود، موجب تغییرات عمیق‌تری در اندازه شهرها، نسبت جمعیت ساکن در آنها و آهنگ رشد شهرنشینی گردید (ابراهیم زاده و رفیعی، ۱۳۸۸: ۱۲۳). این در حالی است که امروزه اغلب کشورهای در حال توسعه از روند گسترش فضایی سکونتگاه‌هایشان ناراضی-اند (زبردست، ۱۳۸۳). آمار فضایی به ما کمک می‌کند تا رفتار پدیده‌های جغرافیایی را بهتر درک نماییم. الگوها و روندهای موجود در پدیده‌ها را شناسایی و دلایل آنها را کشف کنیم. برای مدت‌ها عدم امکان تحلیل‌های آمار فضایی در نرم‌افزارهای سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نوعی خلاء محسوب می‌گردید و باعث پیدایش نرم‌افزارهایی مانند Geodatt و SpaceStat شده بود که محدودیت‌های خاص خود را داشت (قدیری و دستا، ۱۳۹۲: ۲). اما در سال‌های اخیر افزوده شدن مجموعه ابزارهای تحلیلی آمار فضایی به، ArcGIS توانمندی‌های بسیار خوبی را در این زمینه ایجاد کرده است که می‌توان در تحلیل الگوهای توزیع پدیده‌های جغرافیایی به خوبی از آنها استفاده نمود (عسگری، ۱۳۹۰: ۱۳-۱۵). بر این اساس، سوال اصلی این است که الگوی رشد فضایی-کالبدی شهر علی‌آباد کتول چگونه است؟

ادبیات تحقیق

آگاهی از فرم فضایی و شکل شهر می‌تواند یکی از عوامل تاثیر گذار در میزان موفقیت برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران شهری باشد و به بهبود و محیط‌های شهری کمک شایانی بنماید. اهمیت مساله سبب شده که در سال‌های اخیر روش‌ها و مدل‌های چندی برای سنجش فرم شهری به کار گرفته شود. گسترش بیرونی به شکل افزایش محدوده شهر یا به اصطلاح گسترش افقی بی‌رویه ظاهر

می‌گردد و رشد درونی به صورت درون‌ریزی جمعیت و الگوی رشد فشرده نمایان می‌شود (قرخلو و زنگنه شهرکی، ۱۳۸۸: ۲۱). اسپرال، رشد شهری پراکنده و کم بازده شهری را بیان می‌کند (Hasse & Lathrop, 2003: 159). از آنجا که در قرن بیست و یکم فرم مسلط زندگی شهری بر اساس اتومبیل شکل گرفته است (Glaeser & Kahn, 2004: 481). الگوی اسپرال ابتدا در کشورهای توسعه‌یافته به علت استفاده زیاد از اتومبیل شخصی و حومه‌نشینی به وجود آمد و هم اکنون در بسیاری از هسته‌های شهری کشورهای در حال توسعه دیده می‌شود (قرخلو و زنگنه شهرکی، ۱۳۸۸: ۲۲). در واقع شهر اسپرال پدیده‌ای ظالمانه است که سطح هر چه بیشتر زمین را می‌پوشاند. تاثیرات منفی که اغلب به آن نسبت داده شده است، ازدحام ترافیک، فقدان فضای باز و افزایش آلوده کننده‌ها به آبراه‌های طبیعی می‌باشد (Sutton, 2003: 353). به طوری که در آمریکا توسعه فیزیکی اسپرال یک تهدید جدی برای جنگل‌ها و دیگر فضاها طبیعی این کشور محسوب می‌شود، نگرانی‌های عمومی درباره تاثیرات این الگو افزایش یافته است (Bengston, 2005: 745). الگوی دیگر، فرم فضایی فشرده (رشد هوشمند شهری) می‌باشد. رشد هوشمند از نظریات طرح شده در دهه پایانی قرن بیستم است که ریشه‌های آن در توسعه پایدار قرار دارد (کاشانی‌جو و مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸: ۱۱). و با مشخصاتی چون؛ تراکم بالا، کاربری‌های مختلط و اتکای بیشتر به پیاده‌روی توصیف شده است که راه‌حلی است برای یک برنامه‌ریزی شهری بهتر. در واقع رشد هوشمند نوعی استراتژی توسعه می‌باشد که شهر اسپرال را توصیه نمی‌کند و با تراکم بالا و کاربری مختلط، عدالت اجتماعی را گسترش می‌دهد. جهت نیل به فرم شهری پایدار می‌بایست ابعاد پراکندگی روشن شود. این ابعاد عبارتند از؛ تراکم، پیوستگی، تمرکز، مجموعه‌بندی، مرکزیت، قطبی بودن، کاربری ترکیبی و مجاورت (رهنا و عباس‌زاده، ۱۳۸۵: ۱۰۷). در مجموع، در چهارچوب نظریه توسعه پایدار و رشد هوشمند شهری و انتخاب مفاهیمی چون تراکم، پیوستگی و تمرکز که از مفاهیم کلیدی سنجش فرم فضایی شهر می‌باشد (قدیری و دیگران، ۱۳۹۱: ۳). فرضیه تحقیق بین شرح ارائه گردید؛ به نظر می‌رسد الگوی رشد فضایی - کالبدی شهر علی‌آباد کتول از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و اشتغال، متمایل به الگوی پراکنده است. تعاریف چند اصطلاح: الف؛ توسعه فیزیکی ۱، توسعه فیزیکی شهری به مفهوم گسترش و بسط فضاها کالبدی شهر است. چنانچه توسعه فیزیکی موزون، سازمند و متعادل صورت گیرد، مطلوب خواهد بود اما اگر توسعه فیزیکی در بخش‌های مختلف شهر ناموزون باشد، موجب ناپایداری شهری می‌شود (پوراحمد و شماعی، ۱۳۸۰: ۱۰). ب: تحلیل فضایی ۲، مجموعه‌ای از فعالیت‌های است که انسان در طبیعت، در یک دوره خاص انجام می‌دهد. این تحلیل مجموعه‌های از روابط بین انسان، محیط، فعالیت و زمان است (معصومی اشکوری، ۱۳۷۶: ۵۳).

پرداختن به الگوی رشد فضایی شهری و مفهوم فرم با توجه به رشد فیزیکی شدید شهرها در سال‌های اخیر مقالات و مطالعات فراوانی را به خوداختصاص داده که بخش از این مطالعات و تحقیقات مربوط در زیر آورده شده است:

ابراهیم‌زاده و رفیعی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل آنتروپی شانون و هلدرون و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد، که شهر مرودشت تا سال ۱۳۷۵ به صورت فشرده رشد کرده، اما از این سال به بعد رشد بی قواره شهری رخ نموده. الگوی قطاعی - متمرکز به عنوان الگوی مطلوب گسترش آتی شهر تشخیص داده شده است. شماعی (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای با عنوان نقش الگوهای شهرسازی سنتی در شهرسازی - مدرن شهر یزد به کمک مدل هلدرون و توزیع چارکی نقش شهرسازی سنتی را در شهرسازی مدرن یزد بر خلاف نظر برخی محققین نه تنها در تضاد ندانسته بلکه مکمل یکدیگر در روند دستیابی به توسعه پایدار شکل شهر می‌داند. شیخی و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان تحلیل و تعیین فرم کالبدی شهر اصفهان با استفاده از مدل گری و موران پرداخته‌اند و نتایج نشان

1. Physical development

2. Spatial analysis

می‌دهد شهر اصفهان دارای الگوی متمرکز است اما الگوی تمرکز آن به صورت تک قطبی کامل نیست و مقداری پراکنش در آن به چشم می‌خورد که عمدتاً به صورت نواری بوده است و از مرکز شهر به اطراف از مقدار تراکم کاهش می‌یابد. سیفال‌دینی و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهر در آمل با رویکرد فرم شهر پایدار با استفاده از روش‌های کمی پرداخته‌اند. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که شهر آمل با اینکه در طول ۴۰ سال گذشته از فرم پراکنده برخوردار بوده است، اما در دهه‌ی اخیر از میزان پراکنش آن کاسته شده و روند تمرکزگرایانه‌ای را در پیش گرفته است، که این امر شکل‌گیری بافت‌های متراکم و فشرده‌ای را در نواحی شهر موجب شده است.

حسام و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای با عنوان آثار زیست‌محیطی گسترش افقی شهر (مطالعه موردی: شهر گرگان) با استفاده از مدل هلدرون میزان گسترش شهر و تاثیر آن بر محیط‌زیست را بررسی کرده‌اند. نتایج گویای آن است که گسترش افقی شهر باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و جنگلی، منابع آب و آلودگی آب و در کل ناپایداری روند توسعه شهر شده و الگوی رشد فشرده به‌منزله الگوی توسعه آتی شهر گرگان پیشنهاد شده است. بزی و وحدتی (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی میزان فشردگی/پراکنش رشد شهری و تاثیر آن بر افزایش هزینه‌های اقتصادی خانوار در شهر بجنورد با استفاده از مدل هلدرون، ضریب جینی و موران پرداخته‌اند. نتایج گویای آن است که رشد اسپرال شهری در دوره‌های متوالی و حداکثر ۴۶ درصدی در دهه اخیر وجود دارد و این امر میزان استفاده از اتومبیل شخصی را افزایش و باعث افزایش هزینه خانوار شده است. عابدینی و همکاران (۱۳۹۴)، به بررسی نحوه گسترش فیزیکی شهر ارومیه با استفاده از مدل‌های کمی پرداخته و نتایج حاکی از آن بود که روند رشد و گسترش شهر ارومیه در سه دهه گذشته به ناپایداری‌ها دامن زده و متناسب با نیازهای جمعیتی شهر نبوده که ناشی از گسترش اسپرال و ناموزون شهری بوده است و فراتر از نیازهای جمعیتی است.

چابوک^۳ (۲۰۰۱)، روشی را برای برنامه‌ریزی کاربری اراضی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و بر پایه خطرات طبیعی حاکم در منطقه آداپازاری ۴ ترکیه پیشنهاد و با تلفیق نقشه‌های حساسیت اکولوژیکی، کاربری اراضی، جاده‌ها، سازه‌ها، قابلیت‌اراضی و مناطق حفاظتی، نقشه مناطق مناسب را تولید نمود. سادھیرا و همکاران (۲۰۰۴)، معیارها، پویایی و مدل‌سازی گسترش شهری را با کمک GIS در شهر منگالور هند بررسی نموده، به دنبال آن پیش‌بینی نوع گسترش آینده شهر را ممکن ساختند. چانگ^۶ (۲۰۰۸)، با استفاده از ترکیب GIS و مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی زمین‌های مستعد را جهت استقرار جنگل شهری در هارلینگن ۷ شناسایی کرده است. لیو^۸ و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای تحت‌عنوان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین در شهر وهان براساس تحلیل تناسب اکولوژیکی تأثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای را براساس تحلیل همپوشانی در محیط GIS، بررسی کرده و با تعیین سه کلاس نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب توسعه اکولوژیک محور شهر وهان رامشخص نمودند (Liu, 2010: 185). وایت و همکاران ۹ (۲۰۱۰)، با انتخاب شهرهای دوبلین، میلان، بیلباو و وین به‌عنوان نمونه

3- Cabuk

4- Adapazari

5 - Sudhira

6 - Chang

7 - Harlingen

8- Liu

9- White et al

به ایجاد یک شبیه‌ساز کاربری اراضی شهری برای شهرهای اروپایی پرداخته و مدل مناسب با این روند را در یک زمینه‌ی تجربی به آزمون گذاشتند (اسفندیاری و غفاری‌گیلانده، ۱۳۹۳: ۱۸). تاپا و موریاما (۲۰۱۱)، از مدل‌ساز تغییرات اراضی (LCM) جهت مدل‌سازی توسعه شهر نپال استفاده کردند (غلامعلی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۷). واکودا و همکاران (۲۰۱۳)، به ارزیابی گسترش شهری حیدرآباد هند با استفاده تصاویر ماهواره‌ای لندست و GIS اقدام کرده‌اند.

روش تحقیق

جهت آزمون فرضیه تحقیق در چهارچوب روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، داده‌های مورد نیاز از طریق روش کتابخانه‌ای گردآوری شد. مطابق مبانی نظری و پیشینه تحقیق، متغیرهای تراکم، تجمع و پراکندگی جمعیت و اشتغال به عنوان متغیرهای اساسی سنجش الگوی رشد فضایی-کالبدی انتخاب شد. لذا، در چهارچوب روش تحلیل کمی، جهت آزمون فرضیه از روش‌های مختلف آمار فضایی استفاده شد. در واقع، ابزارهای آمار فضایی نرم افزار ArcGIS به چهار دسته تقسیم می‌شوند: تحلیل الگوها، تهیه نقشه خوشه‌ها، سنجش توزیع جغرافیایی و مدل‌سازی روابط فضایی (قدیری و دستا، ۱۳۹۲: ۸). هر یک از ابزارهای مذکور شامل روش‌های مختلفی هستند که از آن‌ها می‌توان برای بررسی مسائل مختلف جغرافیایی استفاده نمود. در این پژوهش جهت آزمون فرضیه تحقیق از روش‌های مختلف آمار فضایی به شرح ذیل استفاده گردید:

الف: روش‌های عارضه مرکزی، میانگین مرکزی و فاصله استاندارد؛ جهت بررسی مرکزیت هندسی داده‌ها و توزیع جغرافیایی داده‌ها پیرامون آن.

ب: ضریب موران: ضریب موران به صورت رابطه (۱) در ذیل تعریف می‌شود. ضریب موران از ۱- تا ۱+ مرتب می‌شود. مقدار بالای آن بیانگر الگوی خوشه‌ای، مقدار صفر به معنای الگوی تصادفی و مقدار ۱- نشانگر الگوی پراکنده (شطرنجی) است (شکل ۵). در رابطه (۱) تعداد خرده نواحی، X_i جمعیت یا اشتغال خرده ناحیه‌آ، X_j جمعیت یا اشتغال خرده ناحیه X_j متغیر جمعیت یا اشتغال و W_{ij} وزن بین خرده ناحیه i و j را مشخص می‌کند. رابطه (۱)

$$I = \frac{n \sum \sum w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum \sum w_{ij} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

ج: تحلیل خوشه/ناخوشه (موران محلی): شناسایی موقعیت خوشه‌هایی از مقادیر زیاد یا کم متغیر.

د: ضریب گری؛ این ضریب نیز مشابه ضریب موران است، اما به جای تاکید بر انحراف از میانگین، اختلاف هر ناحیه را نسبت به دیگری برآورد می کند و به صورت رابطه (۲) است (قرخلو و زنگنه شهری، ۱۳۸۸: ۲۶). رابطه (۲)

$$\text{Geary} = \frac{(N-1)[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - x_j)^2]}{2(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}) \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

در رابطه فوق؛ N تعداد نواحی، Xi جمعیت یا اشتغال ناحیه i، Xj جمعیت یا اشتغال ناحیه j، X متوسط جمعیت یا اشتغال و Wij وزن بین نواحیه i و j را مشخص می کند. ضریب گری بین صفر تا ۲ تنظیم می شود که مقدار پایین تر بیانگر تجمع بیشتر و مقدار بالاتر بیانگر پراکنش شهری بیشتر است (قرخلو و زنگنه شهری، ۱۳۸۸: ۲۹). ضریب گری را می توان به منظور داشتن مقیاسی شبیه موران مانند رابطه (۳) تغییر شکل داد (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷: ۱۰۵-۱۰۶).

رابطه (۳) Adjusted Geary-(Geary-1)

و: ضریب G عمومی ۱ (Getis)؛ ضریب موران و گری خود همبستگی فضایی را نشان می دهند، ولی قادر به تشخیص الگوهای مکانی مکانی خوشه ای که با عنوان نقاط داغ ۲ (تمرکز بالا) و نقاط سرد ۳ (تمرکز پایین) مطرح می شوند، نمی باشند. به طور مثال، اگر ارزش- ارزش های بالا، نزدیک یکدیگر باشند، آن ها دلالت بر خود همبستگی فضایی مثبت نسبتا بالا دارند. این طبقه از ارزش های بالا به عنوان نقاط داغ نامیده می شوند. اما خود همبستگی فضایی مثبت بالای نشان داده شده به وسیله ضریب موران و گری ممکن است به وسیله ارزش های پایین مجاور با یکدیگر به وجود آمده باشد. این نوع از خوشه می تواند به عنوان نقاط سرد نامیده شود (رهنما و ذبیحی، ۱۳۹۰: ۲۰). نقاط داغ و نقاط سرد به تمرکزهای مکانی ۴ معروف هستند (لی و وانگ، ۱۳۸۱: ۲۳۶). ضریب G عمومی با استفاده از مقدار مورد انتظار تفسیر می شود. اگر آماره G عمومی بزرگتر از مقدار مورد انتظار باشد یک نقطه داغ حاصل می شود و اگر آماره G کوچکتر از مقدار مورد انتظار باشد یک نقطه سرد به دست می آید (Lee & Wong, 2005: 174). ضریب G عمومی به صورت رابطه (۴) محاسبه می شود که در آن d فاصله همسایگی و Wij ماتریس وزنی می باشد.

ح: تحلیل لکه های داغ؛ شناسایی و ارائه نقشه موقعیت خوشه های دارای مقادیر زیاد و کم متغیر.

1. General G

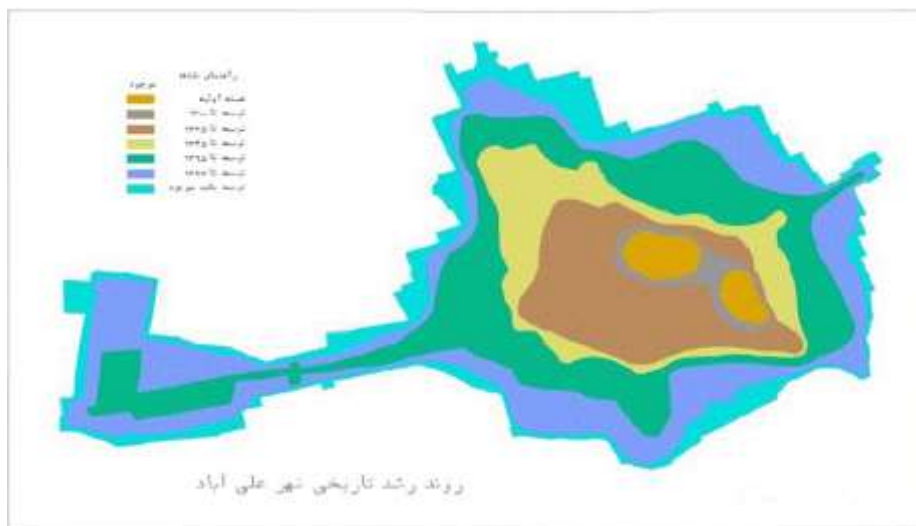
2. Hot Spot

3. Cold Spot

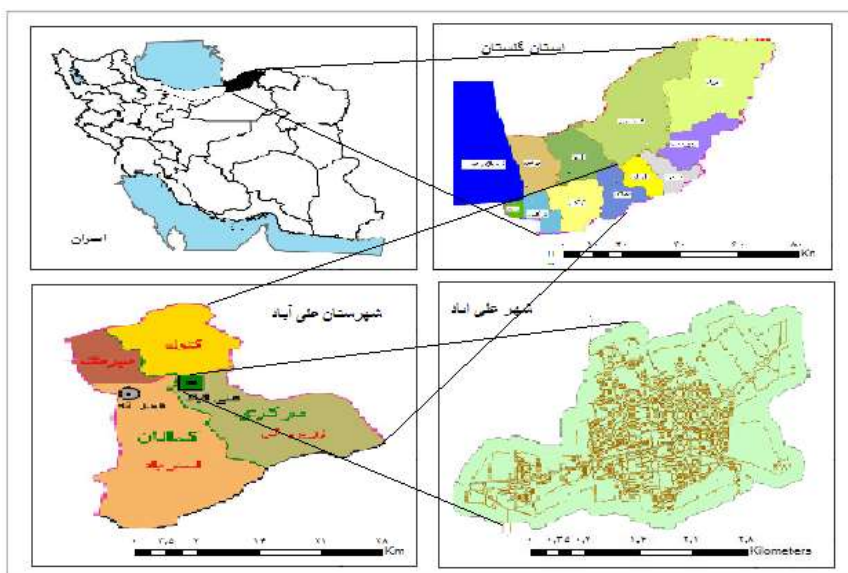
4. Spatial Concentration

معرفی محدوده مورد مطالعه

علی آباد کتول در ۵۴' ۵۳۰ طول شرقی و ۳۶' ۵۲۰ عرض شمالی واقع شده است (نظری، ۱۳۷۰: ۴). حدود دویست سال قبل محدوده‌ای که امروزه به اعتبار مرکز خود شهر علی‌آباد، به شهرستان علی‌آباد معروف است به بلوک کتول اشتهاار داشته است و قدیم‌ترین نقشه‌ای که نام کتول در آن ذکر شده نقشه‌ای است که در سال ۱۲۷۷ هـ ق در دوره ناصرالدین شاه قاجار انتشار یافته است. هر چند علی آباد در گذشته روستایی کوچک بوده، به مرور زمان مورد توجه مهاجران قرار گرفته. در حال حاضر در میان ساکنان این شهرستان مهاجرانی از استان‌های مازندران، سیستان و بلوچستان، خراسان و سمنان وجود دارند. باید توجه داشت میزان مهاجرت به این شهرستان در دهه ۱۳۴۰ شمسی بسیار شدیدتر بوده است. شهر علی‌آباد به نحوی که در بررسی تاریخی سکونت در آن ذکر شده روستایی است که تا سال ۱۳۳۵ جمعیتش بیش از ۲۰۳۹ نفر نبوده تا اینکه با احداث محور ساری-گرگان-مشهد در دهه سالهای ۱۳۴۰ که از علی‌آباد عبور می‌کند از رونقی چشم‌گیر برخوردار می‌گردد. استقرار در روی محور ساری-گرگان-مشهد، کشت پنبه و توتون، تقسیم اراضی کشاورزی و فروپاشی سیستم سنتی تولید، علی‌آباد رشد خود را تشدید نموده در سال ۱۳۵۵ بالغ بر ۱۷۹۱۸ نفر را به عنوان مرکز بخش جذب کرده است. در سال ۱۳۶۵ که نرخ رشد جمعیت بسیار بالاتر از دهه قبل بوده، شهر علی‌آباد با ۳۱۱۷۰ نفر جمعیت در رتبه سوم در میان شهرهای استان گلستان (مازندران شرقی) قرار گرفته طبق آمار سال ۱۳۷۵ و ۸۵ به ترتیب جمعیتی با ۴۱۳۹۷ نفر و ۴۶۸۲۲ نفر رتبه سوم جمعیتی را در بین شهرهای ناحیه گلستان حفظ کرده است در آمار ۱۳۹۰ نیز با جمعیتی بالغ بر ۴۹۸۰۴ نفر رتبه سوم استان را حفظ کرده است. تراکم در شهر علی‌آباد ۴۱/۵۲ نفر در هکتار است. مساحت شهرستان علی‌آباد کتول برابر با ۱۶۶۰.۱۹ کیلومتر مربع است (نظری، ۱۳۷۰: ۹-۱۵).



شکل ۱: روند رشد تاریخی شهر علی آباد. منبع: شهرداری علی آباد کتول

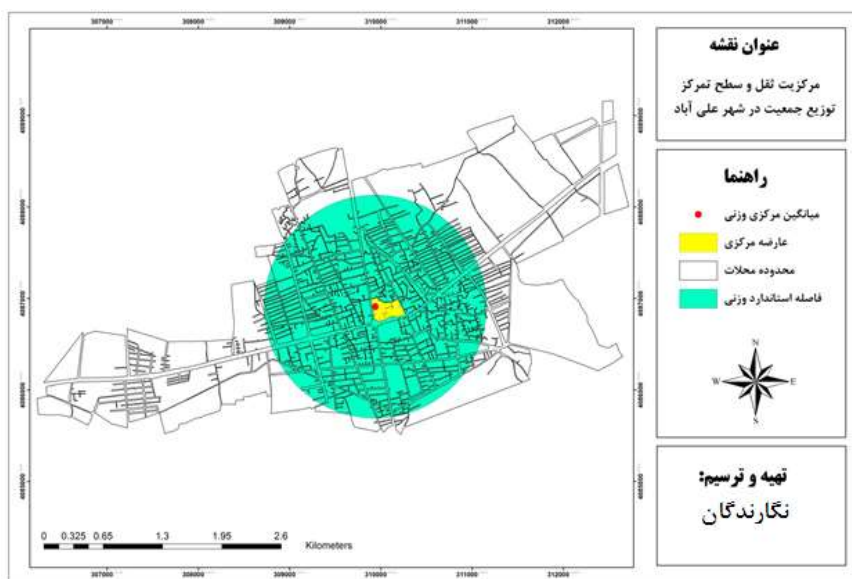


شکل ۲: موقعیت جغرافیایی شهر علی آباد کتول

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

یافته‌های تحقیق

برای تحلیل و ارزیابی رشد کالبدی- فضایی شهر علی آباد کتول از روش‌های مختلفی استفاده شد. در واقع هر یک از تحلیل‌ها بازگو کننده جنبه‌ای از الگوی رشد شهر علی آباد می‌باشد. اندازه‌گیری عارضه مرکزی، میانگین مرکزی و فاصله استاندارد وزنی بر حسب توزیع جمعیت از روش‌های مذکور برای مشخص شدن مرکزیت هندسی استقرار جمعیت و توزیع فضایی پیرامون آن استفاده شد. عارضه مرکزی در این مطالعه، محله‌ای است که با توجه به الگوی توزیع تراکم جمعیت در کانون هندسی شهر قرار دارد. این محل در شکل (۳) با رنگ زرد نشان داده شده است.

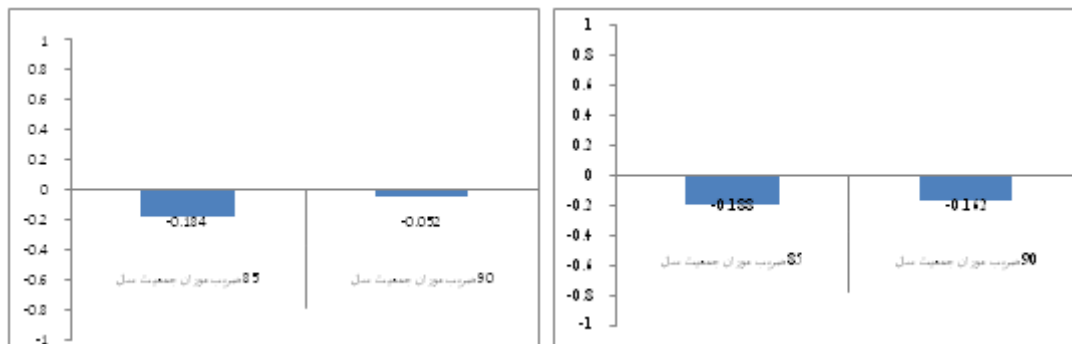


شکل ۳: مرکزیت ثقل و سطح تمرکز توزیع جمعیت در شهر علی آباد

میانگین مرکزی وزنی نیز که مرکز ثقل استقرار جمعیت را در شهر علی آباد کنترل نشان می‌دهد در این شکل نشان داده شده است. درجه تمرکز یا پراکندگی جمعیت نیز با تحلیل فاصله استاندارد وزنی نشان داده شده است. چنانچه مشخص است مرکز ثقل استقرار جمعیت متمایل به هسته شهر است و فاصله استاندارد وزنی نشان می‌دهد که الگوی توزیع جغرافیایی جمعیت شهر علی آباد کنترل، تمرکز بالایی را در مرکز و به سمت شمال شهر نشان می‌دهد.

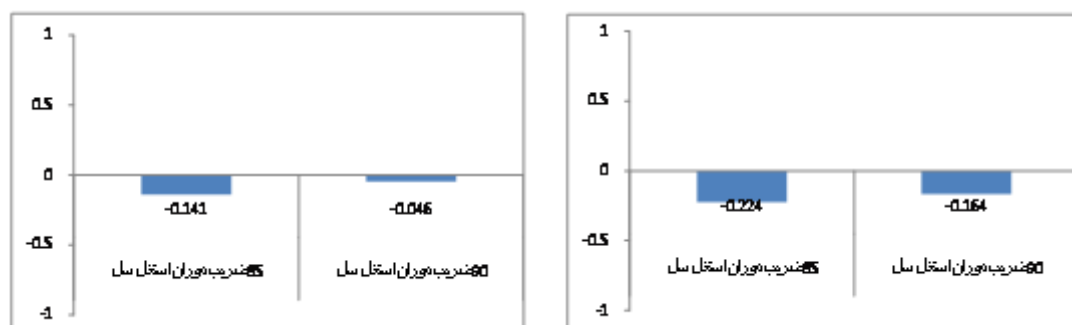
آماره‌های فضایی موران، گری و موران محلی

ضریب موران در دو روش وزنی محاسبه می‌شود. در روش اول برای وزن دهی به نواحی از ۰ و ۱ استفاده می‌شود. یعنی در تعریف وزن برای نواحی مختلف، که هر جا دو ناحیه با هم ارتباط مستقیم داشته باشند مقدار وزنی ۱ داده می‌شود و در نواحی که مجاور یکدیگر نباشند (مرز مشترک ندارند) مقدار صفر تعلق می‌گیرد. اما در روش دوم مقدار مرز مشترک بین هر دو ناحیه اندازه‌گیری می‌شود و نسبت به کل مرز مشترک همان ناحیه سنجیده می‌شود تا مقدار وزن نواحی مختلف به دست آید. به کمک این وزن‌ها مقادیر ضریب سنجش می‌شود. ضریب موران برای جمعیت و اشتغال شهر علی آباد در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از هر دو روش وزنی با استفاده از نرم افزار ArcGIS محاسبه گردید. شکل ۴ بیانگر ضریب موران جمعیت شهر علی آباد از روش صفر و یک می‌باشد. مطابق آن، توزیع فضایی جمعیت در سال ۱۳۸۵ از الگوی پراکنده و در سال ۱۳۹۰ متمایل به الگوی تصادفی است. شکل ۵ نیز ضریب موران جمعیت شهر علی آباد از روش مرز مشترک را نشان می‌دهد، که بیانگر الگوی تصادفی متمایل به الگوی پراکنده می‌باشد.



شکل ۴: ضریب موران جمعیت شهر علی آباد از روش صفر و یک شکل ۵: ضریب موران جمعیت شهر علی آباد از روش مرز مشترک

شکل ۶ بیانگر ضریب موران اشتغال از روش صفر و یک می‌باشد. مطابق آن، توزیع فضایی اشتغال نیز از الگوی نسبتاً تصادفی پیروی می‌کند و در سال ۱۳۹۰ تغییرات چندانی حاصل نشده است. شکل ۷ نیز ضریب موران اشتغال شهر علی آباد کنترل تر روش مرز مشترک را نشان می‌دهد، که بیانگر الگوی تصادفی متمایل به الگوی پراکنده می‌باشد. ضریب گری روش دیگری برای سنجش میزان تجمع از پراکندگی است. ضریب گری جمعیت و اشتغال به روش صفر و یک محاسبه شد و برای اینکه مقیاس آن مشابه ضریب موران گردد، ضریب تعدیلی گری نیز محاسبه گردید (شکل‌های ۸ و ۹). مطابق نتایج، توزیع فضایی جمعیت و اشتغال شهر علی آباد کنترل از الگوی تصادفی پیروی می‌کند.

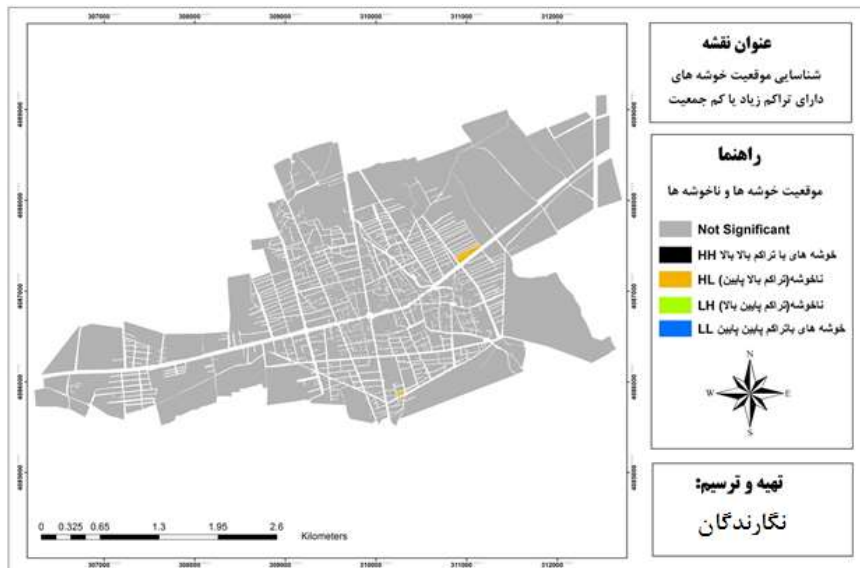


شکل ۶: روند ضریب موران اشتغال شهر علی آباد از روش ۰ و ۱ شکل ۷: روند ضریب موران اشتغال شهر از روش مرز مشترک



شکل ۸: روند ضریب گری جمعیت شهر علی آباد شکل ۹: روند ضریب گری اشتغال شهر علی آباد

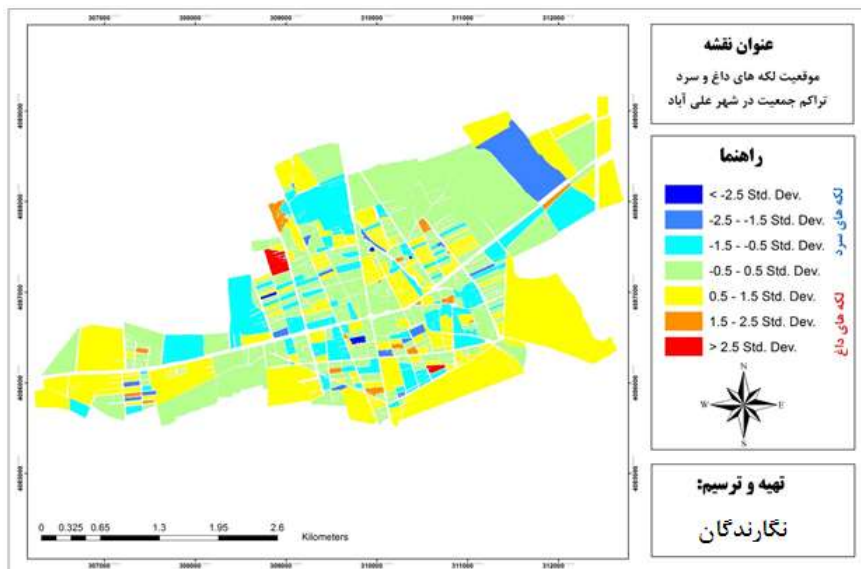
تا اینجا تحلیل توزیع فضایی تراکم جمعیت و اشتغال بر حسب واحد فضایی نواحی شهرداری علی آباد کتول در مجموع الگوی رشد کالبدی- فضایی تصادفی متمایل به پراکنده را نشان داد. در ادامه برای شناسایی موقعیت خوشه‌های دارای تراکم زیاد یا کم جمعیت از روش تحلیل خوشه/ ناخوشه (یا همان موران محلی) استفاده شد. برای دقت بیشتر، این تحلیل بر حسب محلات شهر علی آباد کتول انجام شد. نتایج مطابق شکل ۱۰ موقعیت خوشه‌ها و ناخوشه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰: موقعیت خوشه‌ها و ناخوشه‌های تراکم جمعیت شهر علی آباد بر حسب روش موران محلی

آمار فضایی G عمومی، تحلیل لکه‌های داغ

شاخص دیگر خود همبستگی فضایی آماره G عمومی است (رهنما و آقاجانی، ۱۳۸۸: ۵). جهت دستیابی به الگوی تمرکز مکانی نواحی شهر علی آباد کتول ضریب G عمومی برای جمعیت و اشتغال این شهر از طریق نرم افزار Gis10 از روش صفر و یک و روش مرز مشترک محاسبه شده است. همچنین مقدار مورد انتظار ضریب G عمومی نیز محاسبه شده است. آمار G عمومی جمعیت و اشتغال از روش صفر و یک در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از مقدار مورد انتظار ضریب G عمومی بیشتر می‌باشد که نقطه داغ را نشان می‌دهد. آن نشان می‌دهد که یک نقطه داغ در بخش شمال غربی شهر علی آباد کتول شکل گرفته است. یعنی مناطق دارای تراکم بالا جمعیت و اشتغال در این بخش در نزدیکی یکدیگر متمرکز شده‌اند. در روش مرز مشترک، آماره G عمومی جمعیت و اشتغال در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از مقدار مورد انتظار ضریب G عمومی کمتر می‌باشد، بنابراین یک نقطه سرد تشخیص داده می‌شود. آن نشان می‌دهد که یک نقطه سرد در بخش شمال شرقی شهر علی آباد کتول شکل گرفته است. یعنی اینکه مناطق با تراکم پایین جمعیت و اشتغال در این بخش در نزدیکی یکدیگر متمرکز شده‌اند. برای تحلیل بهتر و شناسایی موقعیت لکه‌های داغ و سرد و ارائه نقشه آن، از روش تحلیل لکه‌های داغ بر حسب لایه فضایی محلات شهر علی آباد کتول استفاده شد. نتایج مطابق شکل ۱۱ نشان دهنده یک لکه سرد گسترده در شهر علی‌آباد کتول است. این الگو بیانگر استقرار محلات دارای تمرکز پایین جمعیت در این محدوده می‌باشد و نتایج همچنین دو لکه داغ را در جنوب شرق و شمال- غربی نشان می‌دهد. این الگو نیز بیانگر استقرار محلات دارای تمرکز بالای جمعیت می‌باشد.



شکل ۱۱: موقعیت لکه های داغ و سرد تراکم جمعیت در شهر علی آباد بر حسب روش Hot Spot Analysis

بحث و نتیجه گیری

روند گسترش کالبدی- فضایی شهر علی آباد نشان می دهد که با توجه به ضریب موران و گری الگوی رشد شهر پراکنده بوده است. چنین گسترش و ساخت و سازهای بدون برنامه قبلی، تبعات بلند مدت و جبران ناپذیری دارد. این رشد بدون کنترل باعث شده تا نظم فضایی مطلوب را بهم بزند. نتایج تحلیل از طریق ضریب G عمومی مطابق روش ۰ و ۱ و روش مرز مشترک، به ترتیب شکل گیری نقاط داغ در شمال غربی (تراکم و فشردگی بالا) و تناط سرد در شمال شرقی (تراکم و فشردگی پایین) را نشان می دهد. این مطلب تمایز میان نقاط شمال شرقی و شمال غربی را نشان می دهد که به مرور زمان بیشتر می شود. در مجموع، مطابق فرضیه پژوهش، نتایج نشان دهنده این است که شهر علی آباد از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت، از الگوی پراکنده پیروی می کند و گرایش چندانی به سمت تمرکز اتفاق نیفتاده است. نهایتاً اینکه، روش های مختلف آمار فضایی در ArcGIS جهت تحلیل رشد کالبدی- فضایی شهر و شناخت الگوها و روندهای آن از کارایی بالایی برخوردار است و با استفاده از آنها می توان جنبه های مختلف رشد و توسعه شهر و الگو و روندهای حاکم بر آن را تحلیل و شناخت لازم را جهت برنامه ریزی و سیاست گذاری های مربوطه فراهم نمود. در صورت داشتن اطلاعات مناسب و لایه های فضایی مرتبط برای سال ها یا دوره های زمانی متعدد و طولانی، با استفاده از روش های مذکور می توان به خوبی تحول الگوها و رفتارهای پدیده های جغرافیایی از جمله الگوی رشد کالبدی را بررسی نمود. با توجه به نکات بالا می توان پیشنهاداتی ارائه نمود:

با توجه به این که توسعه و گسترش شهر به سمت اراضی کشاورزی است، حفظ و گسترش این فضاها که در معرض توسعه شهر هستند لازم و ضروری است و باید همه امکانات در جهت ممانعت از گسترش بی رویه شهر به کار رود، بنابراین اولویت توسعه ساخت و ساز در اراضی داخل شهر است تا از توسعه بی برنامه به سمت پهنه های آسیب پذیر جلوگیری شود. در زمینه شهرسازی ساماندهی بلندمرتبه سازی ها و بافت مرکزی شهر با هدف بازدارنده سازی و احیاء بافت و ارزش ها، همراه با تامین دسترسی مناسب و تامین ایمنی لازم با هدف افزایش جمعیت و فعالیت از ضروریات است. تقویت و ایجاد فضاهای شهری از جمله موسسات و نهادهای اجتماعی و فرهنگی و مراکز آموزشی خدماتی در هر ناحیه شهری برای تامین کلیه نیازها در همان ناحیه. جلوگیری از ساخت و سازهای پراکنده و گسترش افقی شهر و طراحی و ساخت آپارتمان های مناسب با شرایط محیط طبیعی- فرهنگی شهر.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده، عیسی، رفیعی قاسم(۱۳۸۸)، تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و آرایه الگوی مطلوب آتی آن، تهران مجله پژوهش‌های جغرافیا انسانی، شماره ۶۹.
۲. اسفندیاری، فریبا و غفاری‌گیلانده، عطا (۱۳۹۳)، کاربرد مدل TOPSIS در فرایند تحلیل توانهای محیطی برای توسعه‌ی شهری مطالعه موردی: شهرستان‌های اردبیل، نیر، نمین و سرعین، جغرافیا و توسعه، شماره ۳۴، بهار، صص ۳۲-۱۵.
۳. بزی، خدارحم و وحدتی، معصومه(۱۳۹۳)، ارزیابی میزان فشردگی/ پراکنش رشد شهری و تاثیر آن بر افزایش هزینه‌های اقتصادی خانوار در شهر بجنورد، جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۸، شماره ۴۹، صفحات ۱۸-۱.
۴. پور احمد، احمد، علی شماعتی(۱۳۸۰)، توسعه فیزیکی شهر یزد و تاثیر آن بر جمعیت بافت قدیم شهر، پژوهشنامه علوم جتماعی، شماره ۱۱۸.
۵. حسام، مهدی، پور احمد، احمد، آشور، حدیثه(۱۳۹۲)، آثار زیست‌محیطی گسترش افقی شهر(مطالعه‌موردی: شهر گرگان)، محیط شناسی، سال سی و نهم، شماره ۳، صص ۹۱-۱۰۴.
۶. رهنما، محمد رحیم و غلامرضا عباس‌زاده(۱۳۸۵) مطالعه تطبیقی سنجش درجه پراکنش/ فشردگی در کلانشهر سیدنی و مشهد، جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ششم، صص ۱۰۱-۱۲۸.
۷. رهنما، محمدرحیم و حسین آقاجانی(۱۳۸۸). تحلیل توزیع فضایی کتابخانه‌های عمومی در شهر مشهد، کتابداری و اطلاع رسانی، شماره ۴۵-۷، صص ۲۸-۷.
۸. رهنما، محمد رحیم و جواد ذبیحی(۱۳۹۰). تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد، جغرافیا و توسعه، شماره ۳۳، صص ۲۶-۵.
۹. زنگی آبادی، علی، رخشانی نسب(۱۳۸۸) تحلیل آماری/ فضایی نماگرهای توسعه فضای سبز شهری(مطالعه‌موردی: مناطق شهری اصفهان)، محیط شناسی، شماره ۴۹، صص ۱۱۶-۱۰۵.
۱۰. زیاری، کرامت‌الله(۱۳۸۲). تحولات اجتماعی و فرهنگی ناشی از انقلاب صنعتی در توسعه فضایی تهران، جغرافیا و توسعه، شماره ۱.
۱۱. سیف‌الدینی، فرانک، زیاری، کرامت‌الله، پور احمد، احمد، نیک‌پور، عامر(۱۳۹۱)، تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری امل با رویکرد فرم شهری پایدار، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۸۰، صص ۱۷۶-۱۵۵.
۱۲. شکوئی، حسین، (۱۳۸۸)، دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، سمت.
۱۳. شماعتی، علی(۱۳۸۹)، نقش الگوهای شهرسازی سنتی در شهرسازی مدرن شهر یزد، فصلنامه مطالعات شهر اسلامی - ایرانی، ۱: ۴۸-۳۳.
۱۴. شیخی، حجت، پریزادی، طاهر، رضایی، محمد رضا و سجادی، مسعود(۱۳۹۱)، تحلیل و تعیین فرم کالبدی شهر اصفهان با استفاده از مدل گری و موران، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال سوم، شماره ۹، صص ۱۱۷-۱۳۴.
۱۵. شیعه، اسماعیل، (۱۳۹۰)، مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، بیست نهم، علم و صنعت تهران.
۱۶. صرافی، مظفر(۱۳۷۹) شهر پایدار چیست؟ فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۴، صص ۱۲-۶.
۱۷. عابدینی، اصغر؛ مصیب‌زاده، علی و شکرانی، مهسا (۱۳۹۴)، بررسی نحوه گسترش فیزیکی شهر ارومیه با استفاده از مدل‌های کمی، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، شماره ۹۳، پاییز، صص ۴۲۲-۴۱۱.
۱۸. عباس‌زادگان، مصطفی و رستم یزدی، بهمن(۱۳۸۷)، بهره‌گیری از رشد هوشمندانه در ساماندهی رشد پراکنده شهرها، مجله فناوری آموزش، سال سوم، ۳۳-۴۸.
۱۹. عسگری، علی(۱۳۹۰). تحلیل‌های آمار فضایی با ArcGIS، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، چاپ اول، تهران.
۲۰. غلامعلی‌فرد، مهدی، میرزایی، محسن و جورابیان‌شوشتری، شریف (۱۳۹۳)، مدل‌سازی تغییرات پوشش اراضی با استفاده از شبکه-عصبی مصنوعی و زنجیره مارکف (مطالعه موردی: سواحل میانی استان بوشهر)، فصلنامه کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، سال پنجم، شماره ۱، بهار، صص ۶۵-۷۹.

۲۱. قدیری، محمود، دستا، فرزانه (۱۳۹۲)، تحلیل الگوی رشد کالبدی- فضایی شهرها از طریق آمار فضایی در GIS مطالعه موردی: کلانشهر تهران، پنجمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد.
۲۲. قدیری، محمود، زیاری، کرامت ا...، دستا، فرزانه (۱۳۹۱)، تحلیل الگوی تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت در شهرها مطالعه-موردی: شهر یزد، چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد.
۲۳. قرقلو، مهدی و سعید زنگنه-شهرکی (۱۳۸۸)، شناخت الگوی رشد کالبدی- فضایی شهر با استفاده از مدل‌های کمی (مطالعه-موردی: شهر تهران)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره دوم، صص ۴۰-۱۹.
۲۴. لی، جی، و دیوید وانگ (۱۳۸۱). تجزیه و تحلیل آماری با Arcview، محمدرضا حسین‌نژاد و فریدون قدیمی عروس محله، دانشگاه علم و صنعت ایران. چاپ اول. تهران.
۲۵. ماجدی، حمید (۱۳۷۸)، زمین مساله اصلی توسعه شهری، مجله آبادی، شماره ۳۳، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
۲۶. مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۸۵ تا ۹۲ استان گلستان.
۲۷. مظفری، غلامعلی و انور اولی‌زاده (۱۳۸۷). بررسی وضعیت توسعه فیزیکی شهر سقز و تعیین جهات بهینه توسعه آتی آن، محیط-شناسی، سال سی و چهارم. شماره ۴.
۲۸. معصومی اشکوری، سید حسن، (۱۳۷۶)، اصول و برنامه ریزی منطقه‌ای، سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان.
۲۹. نظری، ابراهیم، (۱۳۸۱)، جغرافیا تاریخی کتول، انتشارات مهر، ساری.

30. Bengston David N., Robert S. Potts, David P. Fan & Edward G. Goetz, (2005) , An analysis of the public discourse about urban sprawl in the United States: Monitoring concern about a major threat to forests , Forest Policy and Economics, Volume 7, Issue 5.
31. Cabuk, A. (2001), A proposal for a method to establish natural-hazard-based land use planning: the adapazari case study. Turkish Journal of Earth Science. (10): 143-152.
32. Chang Ni BIN, (2008), combing GIS with Fuzzy multicriteria decision making for landfill siting in a fast growing urban region. Journal of Environmental management. Volume 87. Issue. p p 153 139 .
33. Glaeser Edward L. & Matthew E. Kahn, (2004), Chapter 56 Sprawl and urban growth, Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4.
34. Hasse John E. & Richard G. Lathrop, (2003) , Land resource impact indicators of urban sprawl , Applied Geography, Volume 23, Issues 2-3.
35. Lee Jay and David Wong (2005), Statistical Analysis with Arc View GIS, New York: Wiley, 1st ed., 2nd ed.
36. Liu, J., Ye, J., Yang, W., Yu, S. (2010), Environmental Impact Assessment of Land Use Planning in Wuhan City Based on Ecological Suitability Analysis, Journal of Procedia Environmental Sciences. Vol. 2.
37. Sudhira, H.S., Ramachandra, T.V., and Jagadish, K.S., (2004), Urban sprawl: metrics, dynamics and modeling using GIS, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 5.
38. Sutton Paul, C., (2003) , A scale-adjusted measure of “Urban sprawl” using nighttime satellite imagery , Remote Sensing of Environment, Volume 86, Issue 3.
39. Wakode, Hemant Balwant, Klaus, Baier, Ramakar, Jha. & Raffig, Azzam, 2013, Analysis of urban growth using Landsat TM/ETM data and GIS- a case study of Hyderabad, India. Arabian Journal of Geosciences, 7(1), 109-121.
40. Walmsley, A. (2006), Green Ways: Multiplying and Diversifying in the 21 Century, Landscape and Urban Planning, 76(1-4): 252-290.