

نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان

سال دوم، شماره ۴، پیاپی ۵، زمستان ۱۳۹۴

### تحلیل الگوی کالبدی - فضایی شهر آق‌قلا در استان گلستان\*

دکتر بهمن صحنه

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان، گلستان، ایران

مصطفی دهداری\*\*

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گلستان، ایران

ابراهیم معمری

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گلستان، ایران

#### چکیده

شناخت الگوی رشد فضایی شهرها و کشورها از جمله شهر آق‌قلا در استان گلستان، 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. لذا، با استفاده از روش‌های آمار فضایی به تحلیل چگونگی الگوی رشد فضایی شهر آق‌قلا 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 و با استفاده از آمار بلوکه شهر 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 مجموع مشخص گردید که الگوی توزیع و تمرکز جمعیت و اشتغال در شهر آق‌قلا از نوع تصادفی متمایل به پراکنده است و با تمرکز پایین. می‌توان گفت که الگوی پراکنده می‌تواند تأثیرات منفی زیادی در بخش‌های مختلف اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی به بار آورد.

**واژه‌های کلیدی:** رشد فضایی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، لکه‌های داغ، شهر آق‌قلا.

\* صفحات: ۷۹-۹۶

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۵/۲۹

پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۱۰/۳

## ۱- مقدمه

در جهان امروز روابط انسانی و محیط طبیعی بیشتر تحت تأثیر پدیده شهرنشینی و توسعه شهری قرار گرفته است، پدیده‌ای که دارای خصلت جهانی و کلی بوده و دائماً رو به افزایش می‌باشد.

با افزایش جمعیت نیز فعالیت و سرمایه‌گذاری به شدت توسعه یافته و نظام و سازمان کالبدی شهرها دستخوش تغییرات اساسی شده است (واحدیان بیکی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۰). به طوری که این امر باعث پیشگامی و گسترش شهرنشینی پیش از رشد و توسعه کالبدی شهرها شده است (بابایی فر، ۱۳۹۱).

توسعه فیزیکی شهرها فرایندی پویا و مداوم است که طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای آن در جهات عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابد و اگر این روند سریع و بی‌برنامه باشد، شهر در آینده‌ای نه‌چندان دور دچار نابسامانی‌های فراوانی در ابعاد کالبدی و فیزیکی می‌شود. بر این اساس توجه به الگوهای توسعه فیزیکی در شهرها به منظور جلوگیری از پیامدهای توسعه بدون برنامه شهرها در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه محققان و مسئولان شهری قرار گرفته است.

امروزه آگاهی از فرم فضایی، شکل و الگوهای گسترش کالبدی - فضایی شهر می‌تواند یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در میزان موفقیت برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران شهری باشد و به بهبود محیط‌های شهری برای پاسخ‌گویی به نیازهای حال و آینده شهروندان کمک شایانی بنماید (میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۷). این در حالی است که در کشور ایران روند شتابان توسعه شهری که بدون توجه به ساخت اصولی شهرها انجام گرفته، مسایل فراوانی را به بار آورده است (نوابخش و صفی، ۱۳۸۸: ۱).

توسعه فیزیکی - کالبدی شهر آق‌قلا به دلیل وجود اراضی کشاورزی در اطراف خود دارای محدودیت‌های است که بی‌توجهی به آنها ضمن ایجاد توسعه فیزیکی نامتعادل باعث هدررفتن اراضی اطراف شهر می‌شود، از این رو بررسی وضعیت جهات بهینه برای توسعه فیزیکی - کالبدی و ارائه الگوی مناسب با توجه به شرایط کاربری‌های

اطراف در جهت استفاده بهینه از زمین می‌تواند نقش مؤثری در جهت دستیابی به توسعه پایدار فیزیکی در این شهر داشته‌باشد.

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 (جانسون، ۱۹۹۸: ۱۸). در دهه‌های اخیر شهرها به شکلی بی‌برنامه رشد کردند و محدوده‌های شهری در مدت کوتاهی به چندین برابر وسعت اولیه خود رسیدند یا توسعه آنها در قطعاتی مجزاً بدون برنامه‌ریزی بود. این معضل، به الگوی گسترش یا پراکنش افقی شهری (Sprawl) معروف گردیده و منشأ بسیاری از مشکلات در شهرهای جهان در حال توسعه و توسعه‌یافته شده است. (پور احمد و همکاران، ۱۳۸۹: ۱). رشد افقی شهرها به‌ویژه در شهرهای جهان سوم فشار بر سرویس عمومی در مناطق حاشیه‌ای شهر و اینکه اصرار بر رشد افقی شهر در مناطق جدید، دولت را با مشکل تأمین امکانات و تسهیلات عمومی در بافت جدید و پیرامونی روبرو ساخته است (وارثی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۱). یکی از موضوع‌های حیاتی قرن ۲۱ دانشمندان شهری در ارتباط با پایداری شهر، فرم و شکل شهر یا چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا است. شکل شهر به‌عنوان الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). بنابراین جهت نیل به توسعه پایدار نیاز به برنامه‌ریزی برای مقابله با مشکلات ناشی از رشد جمعیت و در پی آن گسترش نامنظم و بی‌قاعده مراکز سکونت به‌ویژه در شهرها هستیم (حیاتی، ۱۳۹۱: ۱۸).

متفکران هنگامی که راجع به عوامل و نیروهای رشد شهرها و امکان پیش‌بینی تحولات آتی آنها صحبت می‌کنند، دو نوع تئوری مد نظرشان است:

- تئوری توضیحی: آنچه را که هست به توصیف می‌کشاند و سعی در نمایاندن علت‌هایش می‌کند.
- تئوری هنجاری: هدف، تعیین آن چیزی است که باید باشد، یعنی یافتن بهترین جایگزین‌ها برای شرایط موجود (ادیبی، ۲۵۳۶: ۱۱۲).

در ایران تا زمانی که الگوی رشد شهرها ارگانیک بوده و عوامل درونزا و محلی تعیین‌کننده رشد شهری بوده‌اند، زمین شهری نیز کفایت کاربری‌های سنتی شهری را می‌داده و برحسب شرایط اقتصادی، اجتماعی و امنیتی شهر، فضای شهر را به‌طور ارگانیک سامان می‌داده است. لیکن، از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برونزا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق شد و شهرهای ما در نظام اقتصاد جهانی جای گرفتند، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید گردید و این نقطه ضعف اصلی بازار خصوصی بدون برنامه، الگوی توسعه بسیاری از شهرهای ایران را دیکته کرده است (ماجدی، ۱۳۸۷: ۶).

این امر باعث نابسامانی بازار زمین شهری و به‌ویژه بدون استفاده ماندن بخش وسیعی از اراضی داخل محدوده و عارضه منفی پراکنش توسعه شهرها شده است (اطهاری، ۱۳۷۹: ۳۶). سابقه رشد و توسعه شهری در ایران چندان دور نیست، به‌طوری که با روی کار آمدن رضاخان فعالیت‌های شدیدی در زمینه تغییرات فیزیکی شهرها صورت گرفت (مشهدی‌زاده دهقانی، ۱۳۸۳: ۳۸۸). این‌گونه بود که در این دوره گسترش بی‌رویه شهرهای ایران، بدون برنامه‌ای از پیش‌اندیشیده و بدون نظارت و کنترلی صحیح انجام گرفت و زمینه برای رشد کالبدی افقی و پراکنده شهرهای ایران فراهم گردید. بنابراین گسترش افقی ناشی از طرح جامع مبتنی بر الگوی شهر ماشینی و حاشیه‌نشینی به‌همراه مداخله مقطعی در مراکز شهری از ویژگی‌های بارز الگوی گسترش فرم شهرهای ایران است.

مقوله رشد شهری به‌صورت پراکنده از زمان سکونت جمعی انسان بر روی زمین و تشکیل دولت شهرهای اولیه وجود داشته‌است و انسان بدون آنکه خود بداند، گونه‌ای از فرم مشوش توسعه شهری را موجب شده است. با گذشت زمان، افزایش جمعیت کره زمین و درخواست برای به‌رمندی از امکانات شهری و محیطی با کمی جابجایی از سوی شهروندان به‌تدریج نظریه رشد پراکنده و افقی، جای خود را به رشد هوشمند و برنامه‌ریزی شده داد. این همان چیزی بود که باعث شد توجه به تمرکز در هسته‌های اولیه شهری به‌صورت نه‌چندان ملموسی در آثار هریس و اولمن دیده شود، که با الگو

پذیری از نظریات اندیشمندان قبل از خود بر روی رشد شهر در چارچوبی از پیش تبیین شده، تاکید می‌کردند (فرید، ۱۳۷۳: ۱۴۵). عده‌ای نیز فرم‌های شهری را به دو گروه اصلی که از اواخر قرن بیستم به‌عنوان آلترناتیوهای رقیب عمل کرده‌اند تقسیم نموده‌اند: ۱- متراکم کردن و فشرده‌سازی شهری یا نظریه توسعه فرم شهری فشرده که منجر به تراکم فشرده می‌گردد؛ ۲- پراکنش و گستردگی شهری یا نظریه توسعه گسترده که به توسعه کم‌تراکم منجر می‌شود (مثنوی، ۱۳۸۱: ۳۱). بدیهی است که انتخاب هر یک از فرم‌ها در مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک شهر تأثیری به‌سزا داشته، در عین حال تشخیص فرم و شکل موجود شهر نیازمند مطالعه، تحقیق و تجزیه و تحلیل می‌باشد.

**الگوی رشد و گسترش افقی:** این شکل شهری در نیم قرن اخیر در قالب اصطلاح «اسپرال» در ادبیات پژوهش‌های شهری وارد شده است و امروزه موضوع محوری بیشتر سمینارهای شهری در کشورهای توسعه‌یافته است (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳: ۱۸۹). سابقه کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم بر می‌گردد. زمانی که بر اثر استفاده بی‌رویه از اتومبیل شخصی و توسعه سیستم بزرگراه‌ها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (هس، ۲۰۰۱: ۴). پراکنش افقی عبارت است از گسترش پراکنده و خوداتکاء به بیرون از مراکز متراکم شهرها و دهکده‌ها در طول شاهراه‌ها و مناطق حومه‌ای خارج از شهر (منون، ۲۰۰۴: ۴).

**شهر فشرده:** الگویی از توسعه شهری است که در آن تراکم شکلی معقول و منطقی دارد، فضای شهری از عملکردهای مختلف ترکیب یافته و زندگی شهری بیش از آنکه بر استفاده مفرط از اتومبیل استوار باشد مبتنی بر سیستم‌های پیاده و حمل و نقل عمومی است (مثنوی، ۱۳۸۱: ۱۰۳). ایده شهر فشرده از نظر تاریخی واکنشی است به روند تاریخی پراکنش شهری در کشورهای توسعه‌یافته که حاصل نگرش مدرنیستی به ساماندهی شهری و تاکید بر دو اصل جدایی عملکردی و اتکاء به اتومبیل در حمل و نقل شهری می‌باشد. این نگرش به‌عنوان یکی از اصول توسعه پایدار شهری در کنفرانس جهانی محیط زیست مورد توجه قرار گرفته و بعد جهانی یافته‌است (قربانی، ۱۳۸۳: ۲۶). به تعریف دیگر، در فرم شهر فشرده، تاکید بر رشد مراکز شهری موجود و

زمین‌های بازیافتی و در عین حال اجتناب از گسترش و پخش شدن در حاشیه‌هاست (حسینیون، ۱۳۸۵: ۱۴).

توسعه فضایی- کالبدی عبارت از روندی متحول برای پاسخ به نیازها و خواسته‌های شهروندان و در برگیرنده فضاهایی کالبدی جهت کارکردها و فعالیت‌های نوین است که در حالتی مطلوب و ارگانیک و همگام با تحولات اجتماعی حرکت می‌کند. ارتباط متقابل فضای کالبدی و تحولات اقتصادی- اجتماعی همواره به‌گونه‌ای است که هر گونه کاستی و نقصی که در یکی پدید آید، عوارض در دیگری منعکس می‌شود (سلطان‌زاده، ۱۳۶۵: ۷). به عبارت دیگر، توسعه کالبدی عبارت است از تحول سیما، ریخت و پیکره فضایی شهر توأم با گسترش فیزیکی شهر در نتیجه رشد جمعیت و توسعه ساخت و سازهای انسانی، اقتصادی، سیاسی یا کاربری اراضی (رهنمایی، ۱۳۷۰: ۱).

در مورد شکل شهر، مدل‌های گوناگونی توسط افراد مختلف ارائه شده است. در پژوهشی که توسط سوری و همکاران (۲۰۱۱) تحت عنوان الگوی شهر اسپرال و ارزیابی تغییر کاربری اراضی در یزد صورت گرفته، رشد شهر یزد را از طریق تصاویر ماهواره‌ای treated در چهار دوره ۱۹۷۵، ۱۹۷۸، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۹ محاسبه کرده‌است. نتایج حاکی از این امر می‌باشد که مساحت شهر یزد از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۹ از ۱۸۴۳ هکتار به ۱۳۸۰۲ هکتار افزایش یافته‌است. این در حالی است که شهر یزد به‌عنوان یک شهر میانی با نرخ سریع‌تر از مراکز بزرگ به سمت رشد اسپرال پیش رفته‌است. نکته جالب این است که زمین‌های زراعتی کاهش نیافته که این یک پدیده نادر شهری است. ابراهیم‌زاده و رفیعی (۱۳۸۸)، در پژوهشی تحت عنوان تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مروودشت به تحلیل چگونگی گسترش این شهر با روش تحلیلی - تطبیقی با استفاده از مدل‌های آنروپی‌شانون و هلدرن پرداختند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که شهر مروودشت تا سال ۱۳۷۵ به‌صورت فشرده رشد کرده و از این سال به بعد، رشد بدقواره شهری (اسپرال) رخ داده که میزان آن بر اساس این مدل‌ها ۳۳ درصد بوده است.

همچنین در پژوهشی دیگر، پوراحمد و همکاران (۱۳۸۹)، با استفاده از مدل‌های آنتروپی‌شانون و هلدرن به بررسی الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر گرگان پرداختند. نتایج این پژوهش، حاکی از آن است که شهر گرگان در طول سال‌های اخیر رشدی نامتوازن و پراکنده داشته‌است.

حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی تعیین جهت مناسب و بهینه گسترش شهر با حداقل آسیب به منابع محیطی به‌منظور تأمین زمین برای توسعه آبی شهر رشت پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که بهترین اراضی برای توسعه آبی شهر رشت، محور جنوبی این شهر است.

حسینی و قدمی (۱۳۹۲)، با استفاده از مدل‌های کمی همچون منحنی شیب تراکم، ضریب جینیف آنتروپی نسبی، ضریب گری، قاعده اندازه - تراکم، مدل هلدرن و تحلیل‌های همبستگی، به تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر سبزوار پرداختند که نتایج، گویای گسترش افقی این شهر می‌باشد.

زیاری و همکاران (۱۳۹۳)، طی پژوهشی به سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد در چهارچوب نظریه توسعه پایدار و رشد هوشمند شهری به روش توصیفی - تحلیلی اقدام کرده و به این نتیجه رسیدند که الگوی توسعه شهر به‌صورت متمایل به پراکنده و دارای تمرکز پایین جمعیت و اشتغال می‌باشد.

بدین صورت می‌توان نتیجه گرفت که یکی از عناصر تأثیرگذار در توسعه پایدار شهری، شکل یا فرم شهر می‌باشد. از گذشته تا به امروز شاهد مطرح شدن اشکال مختلفی از شهرها بوده‌ایم. از الگوی ستاره‌ای، اقماری، خطی تا الگوهای شهر پیاده، شهر ماشینی و ... که هر کدام دارای موافقان و مخالفانی بوده‌اند و تمام این اشکال شهری لزوماً با اهداف توسعه پایدار شهری مطابقت ندارند. اولین گام در این زمینه، شناخت شکل شهر می‌باشد. بدین منظور این مقاله در پی تحلیل الگوی توسعه کالبدی فیزیکی شهر آق‌قلا است. این شهر در طی سال‌های اخیر به‌دنبال افزایش جمعیت دچار مشکلاتی از جمله اختلاط کاربری‌های سازگار و ناسازگار در سطح شهر و تبدیل کاربری‌های کشاورزی به مسکونی در سطحی وسیع در روند توسعه کالبدی خود شده

است. بر این اساس در این پژوهش به بررسی الگوهای مناسب توسعه کالبدی و ارائه الگوی بهینه توسعه آتی شهر آق‌قلا پرداخته شده است.

شهر آق‌قلا از توابع شهرستان آق‌قلا واقع در استان گلستان نیز مراحل رشد و گسترش خود را بسیار سریع‌تر از آهنگ طبیعی طی نموده، چنان‌که علی‌رغم رشد سریع جمعیتی، مساحت و وسعت این شهر نیز از رشد سربعی در دهه‌های اخیر برخوردار بوده است، لذا شهر آق‌قلا نیز از این معضل جان سالم به در نبرده است. این امر لزوم برنامه‌ریزی و هدایت آگاهانه، سازماندهی اساسی و زراحی مناسب شهری را به‌منظور جلوگیری از ساخت و ساز در زمین‌های کشاورزی و توسعه ناموزون و پراکنده شهری افزایش داده است، بنابراین مطالعه دقیق و شناخت همه‌جانبه عوامل مؤثر بر رشد و نهایتاً ارائه الگوی مناسب برای رشد شهر با استفاده از مدل‌های فضایی، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس سؤال اصلی این است که الگوی رشد کالبدی - فضایی شهر آق‌قلا چگونه است؟

فرض محتمل در پاسخ به سؤال مذکور، این است: به نظر می‌رسد الگوی رشد کالبدی - فضایی شهر آق‌قلا از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت، متمایل به اسپرال است.

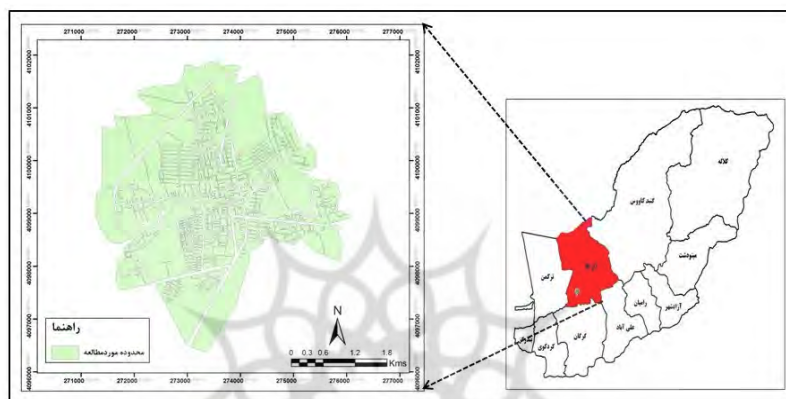
## ۲- داده‌ها و روش‌شناسی

### ۲-۱- قلمرو پژوهش

آق‌قلا یا آق‌قلعه، مرکز شهرستان آق‌قلا یکی از شهرهای استان گلستان است. این شهر بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰، ۳۱۶۲۶ نفر جمعیت داشته است (سازمان آمار ایران). شهر آق‌قلا، در طرفین رودخانه گرگان و در شمال شهر گرگان قرار گرفته است. منابع درآمد مردم این شهرستان نخست زراعت و پس از آن صنایع دستی و تجارت است. محصولات عمده آن: گندم، جو، برنج، پنبه، حبوبات، نباتات علوفه‌ای، سیب زمینی و دانه‌های روغنی است که از طریق آبیاری و دیم به‌دست می‌آید. شهرستان آق‌قلا در شمال گلستان و در کنار رودخانه گرگان‌رود با داشتن آثار تاریخی و صنایع دستی همچون قالی ترکمن از مناطق گردشگرپذیر این استان است (شهرداری آق‌قلا).



شهر آق‌قلا با مساحت ۱۲۸۵/۶ هکتار، در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه در شهرستان آق‌قلا و به مرکزیت دشتی به نام دشت گرگان واقع شده است. این شهر تا قبل از تشکیل استان گلستان و جدایی آن از استان مازندران، جزئی از شهرستان گرگان بوده است (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۹۰).



شکل ۱- شهر آق‌قلا و موقعیت آن در استان گلستان

## ۲-۲- روش‌شناسی

روش تحقیق در پژوهش حاضر تحلیلی - تطبیقی است. جهت بررسی بیشتر موضوع به مشاهده مستقیم و غیرمستقیم، مشاهده تصاویر و همچنین مطالعات میدانی پرداخته شده است. آمارهای مورد نیاز برای تحلیل از سازمان‌های مختلف و روش‌های کتابخانه‌ای جمع‌آوری شده و با استفاده از مدل‌های کمی مانند موران، گری، ضریب  $G$  عمومی، تحلیل شده است. علاوه بر آن، به منظور نشان دادن گسترش شهر، از نرم افزار ArcGIS 9.3 و نقشه‌های موجود استفاده شده است.

### - آماره فضایی موران

به‌طور کلی، برای اندازه‌گیری مقدار تجمع از دو ضریب موران و گری استفاده می‌شود که با اندازه‌گیری خودهمبستگی فضایی، می‌توانند سطح تجمع را تخمین بزنند. این دو مشابه‌اند و تنها بر اساس تعریف ریاضی و مقیاس مقادیر با هم اختلاف کمی دارند. خودهمبستگی فضایی به تحلیل این مسأله می‌پردازد که اگر یک سیستم منطقه‌ای را در نظر بگیریم، وجود یک متغیر در یک منطقه بر وجود همان متغیر در مناطق

هم‌جوار منطقه مورد نظر چه تأثیری دارد. اگر تأثیر مثبت باشد یعنی حضور آن متغیر در یک منطقه سبب می‌شود که در مناطق هم‌جوار آن نیز آن متغیر مقدارش بیشتر شود که این به خودهمبستگی فضایی مثبت تعبیر می‌شود. تفسیر عمومی ضریب موران به این صورت است که بین مقادیر  $-1$  و  $+1$  محاسبه می‌شود و مقادیر  $+1$  نشان‌دهنده الگوی کاملاً تک‌قطبی و مقدار  $(0)$  نشان‌دهنده الگوی تجمع تصادفی یا چندقطبی و مقدار  $(-1)$  نشان‌دهنده الگوی شطرنجی توسعه است و هرچه قدر این ضریب بالاتر می‌رود، نشان‌دهنده تجمع زیاد و هرچه پایین‌تر رود، نشان‌دهنده پراکنش است (تسای، ۲۰۰۵). ضریب موران به صورت رابطه (۱) تعریف می‌شود.

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

رابطه (۱):

#### - آماره فضایی گری

این ضریب، مشابه ضریب موران است. اما به جای تأکید بر انحراف معیار از میانگین، اختلاف هر ناحیه را نسبت به دیگری برآورد می‌کند. این ضریب بین مقادیر  $0$  و  $2$  تنظیم می‌شود که مقدار پایین‌تر نشان‌دهنده تجمع بیشتر و مقدار بالاتر، نشان‌دهنده پراکنش بیشتر است و به صورت رابطه (۲) است.

$$C = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - x_j)^2}{2(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

رابطه (۲):

در رابطه فوق،  $N$  تعداد نواحی،  $X_i$  جمعیت یا اشتغال ناحیه  $I$ ،  $X_j$  جمعیت یا اشتغال ناحیه  $J$ ،  $X$  متوسط جمعیت یا اشتغال و  $W_{ij}$  وزن بین ناحیه  $I$  و ناحیه  $J$  را مشخص می‌کند.

#### - آماره فضایی G عمومی، تحلیل لگه‌های داغ

ضریب  $G$  عمومی با استفاده از مقدار مورد انتظار تفسیر می‌شود. اگر آماره  $G$  عمومی بزرگتر از مقدار مورد انتظار باشد، یک نقطه داغ و اگر آماره  $G$  عمومی کوچک‌تر از مقدار مورد انتظار باشد، یک نقطه سرد به دست می‌آید (لی و وانگ، ۲۰۰۷: ۱۷۴).

## ۳- بحث

برای تحلیل الگوی رشد کالبدی - فضایی شهر آق‌قلا از روش‌های زیر استفاده شده که در واقع هر یک از تحلیل‌ها بازگو کننده جنبه‌ای از الگوی رشد شهر آق‌قلا می‌باشد. در جدول (۱) روند جمعیت شهر آق‌قلا مشاهده می‌شود. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، بیشترین نرخ رشد سالانه جمعیت مربوط به دوره ۱۳۳۵-۱۳۴۵ با ۱۱/۲۲ درصد و دوره ۱۳۶۵-۱۳۵۵ با ۷/۹۸ درصد است. مهم‌ترین دلایل این رشد در این مقاطع علاوه بر زاد و ولد زیاد، مهاجرت جمعیت روستایی و مهاجران مرزی به این شهر بوده. کمترین میزان نرخ رشد سالانه جمعیت نیز مربوط به دوره ۱۳۷۵-۱۳۷۰ با ۲/۰۶ درصد بوده است. این مسأله عمدتاً ناشی از مهاجرت جمعیت این شهر به شهرک‌های اقماری تهران، کرج و دیگر مناطق کشور و همچنین کاهش زاد و ولد در این شهر است.

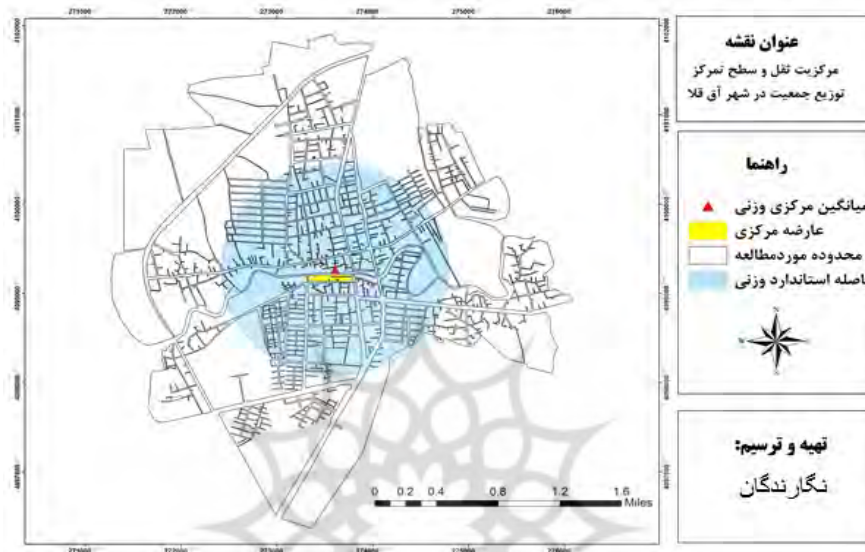
جدول ۱- تغییرات میزان جمعیت و رشد جمعیت شهر آق‌قلا

سال	جمعیت	رشد جمعیت (درصد)
۱۳۳۵	۱۴۰۵	-
۱۳۴۵	۴۰۶۸	۱۱/۲۲
۱۳۵۵	۶۹۶۰	۵/۵۲
۱۳۶۵	۱۵۰۰۶	۷/۹۸
۱۳۷۰	۲۰۰۴۷	۵/۹۶
۱۳۷۵	۲۲۲۰۰	۲/۰۶
۱۳۸۰	۲۷۰۱۰	۴
۱۳۹۰	۳۱۶۲۶	۳/۲

(مأخذ: سالنامه آماری و محاسبات نگارندگان)

- 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 محله در شکل

(۲) با رنگ زرد نشان داده شده است. همچنین میانگین وزنی نیز که مرکز ثقل استقرار جمعیت را در شهر آق قلا نشان می‌دهد در این شکل نشان داده شده است.



شکل ۲- مرکزیت ثقل و سطح تمرکز توزیع جمعیت در شهر آق قلا

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 (با انحراف معیار ۱) نشان می‌دهد که الگوی توزیع جغرافیایی جمعیت شهر آق قلا، تمرکز بالایی را در مرکز و شمال شهر دارد.

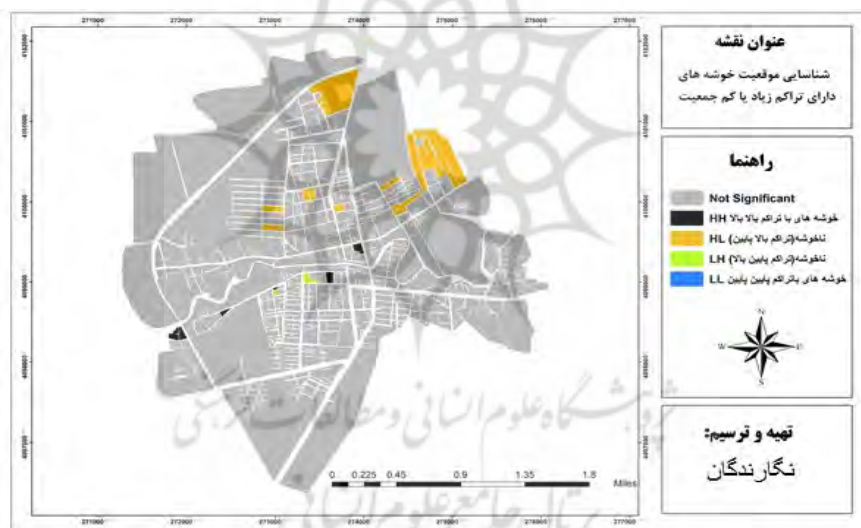
- محاسبه ضریب موران

عدد به دست آمده برای ضریب موران در سال ۱۳۸۵، ۰/۸۲ می‌باشد که نشان می‌دهد الگوی شهر آق قلا مانند بیشتر شهرهای ایران کاملاً تک قطبی است. عدد به دست آمده برای سال ۱۳۹۰، ۰/۱۵۲ بوده است که به عدد صفر نزدیک شده است و نشان می‌دهد که الگوی رشد شهر از سال ۱۳۷۵ به ۱۳۹۰ از حالت تک قطبی خارج شده و قطب‌های جدید شکل گرفته و شهر، شکل چند قطبی به خود گرفت.

### - محاسبه ضریب گری

اعداد به دست آمده برای شهر آق‌قلا در مقاطع ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نشان می‌دهد که در سال ۱۳۸۵ مقدار ضریب گری برای شهر آق‌قلا برابر با ۰/۵۳۴ بوده و در سال ۱۳۹۰ برابر با ۰/۹۸۱ می‌باشد. این نشان می‌دهد تجمع و تراکم شهر در سال ۱۳۸۵ نسبت به ۱۳۹۰ بیشتر بوده و در دهه ۱۳۹۰ پراکندگی شهر افزایش می‌یابد.

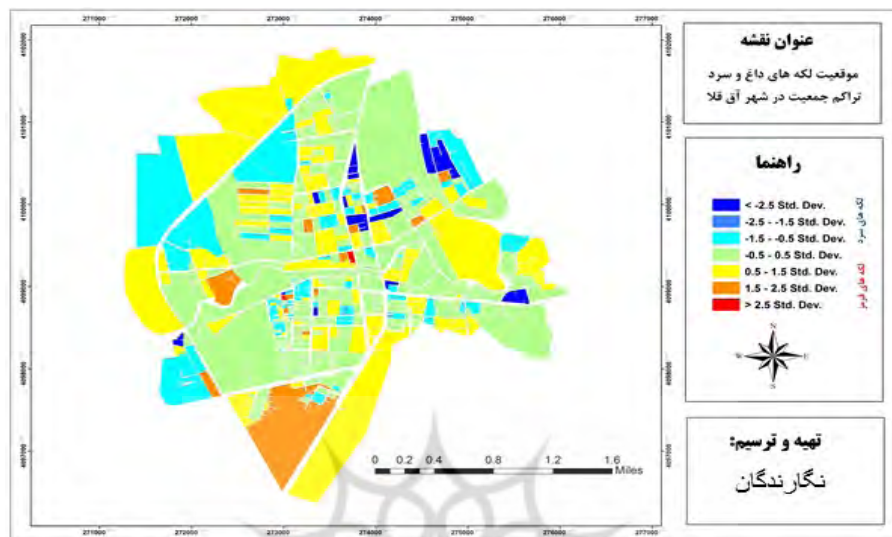
برای شناسایی موقعیت خوشه‌های دارای تراکم زیاد یا کم جمعیت از روش تحلیل خوشه / ناخوشه (یا همان موران محلی) استفاده شد. تحلیل این داده‌ها با استفاده از آمار بلوکه شهر آق‌قلا که مربوط به سال ۱۳۹۰ می‌باشد استفاده شده است. شکل (۳)، موقعیت خوشه‌ها و ناخوشه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳- شناسایی موقعیت خوشه‌های دارای تراکم زیاد یا کم جمعیت

### - محاسبه آماره فضایی G عمومی و تحلیل لگه‌های داغ

از این شاخص جهت دستیابی به الگوی تمرکز مکانی مناطق شهر آق‌قلا برای جمعیت از طریق نرم‌افزار ArcGIS 9.3 محاسبه شده است. داده‌های مورد نظر از طریق آمار بلوکه سال ۱۳۹۰ تهیه شده است. نقطه داغ نشان‌دهنده مناطق دارای تراکم بالای جمعیت و نقطه سرد نشان‌دهنده مناطق با تراکم پایین جمعیت است.



شکل ۴- موقعیت لکه‌های داغ و سرد تراکم جمعیت در شهر آق قلا

همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، قسمت‌هایی از شمال‌شرق شهر دارای لکه‌های آبی است که نشان‌دهنده تراکم کم جمعیت در این نواحی از سطح شهر است. قسمت‌هایی از شمال‌غرب و جنوب شهر دارای تراکم زیاد می‌باشد که دلیل آن را می‌توان در این جست که افراد با درآمد پایین و شغل‌های غیر رسمی، در این قسمت از شهر زندگی می‌کنند. بیشتر مساکن این سکنه، کوچک و غیر رسمی است و جمعیت زیادی در این مناطق ساکن هستند که اگر مسئولان و برنامه‌ریزان توجه‌ای به این امر نداشته باشند، در آینده دچار شلوغی جمعیت شده و این خود دلیلی بر افزایش جرم و بزهکاری و فشارهای عصبی و در نتیجه بروز ناامنی می‌شود.

#### ۴- نتیجه گیری

پژوهش و تحقیقات صورت گرفته در زمینه توسعه فضایی - کالبدی شهر در کشور نشان می‌دهند که در مناطق شهری ایران، رابطه معناداری میان سرانه زمین شهری و تراکم جمعیتی برقرار است. سرانه بالای زمین شهری، در واقع نشانگر پایین بودن تراکم جمعیتی در شهرها بوده و این خود نشانگر پراکنده‌رویی بیشتر شهرهای ایران می‌باشد.

بالا بودن سرانه زمین شهری و پراکنده‌رویی شهرها، پیامدهایی چون افزایش هزینه خدمات شهری را به دنبال خواهد داشت. از سوی دیگر به واسطه اینکه بخش عمده‌ای از شهرهای ایران توسط زمین‌های مرغوب کشاورزی محصور شده‌اند، این توسعه‌های پراکنده و تخته‌شطرنجی (ناشی از بورس‌بازی زمین، مسکن و سیاست‌گذاری‌های نادرست دولتمردان و مسئولان)، باعث خواهد شد تا در آینده‌ای نه‌چندان دور، بخش عمده‌ای از زمین‌های کشاورزی و بخش‌ها و فضاهای سبز پیرامون شهر تحت اشغال ساختمان‌ها در آیند.

باتوجه به توسعه کالبدی شهرهای ایران به‌خصوص از دهه ۱۳۴۰ به این سو، هدف این تحقیق، آزمون تعدادی از مدل‌های کمی جهت سنجش میزان گسترش افقی شهرها بوده که در این راستا شهر آق‌قلا به‌عنوان نمونه، مورد بررسی قرار گرفت. 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 آق‌قلا از نوع تصادفی متمایل به پراکنده و با تمرکز پایین است.

با توجه به مباحث مطرح شده در این پژوهش، برای جلوگیری از توسعه کالبدی - فضایی نامناسب شهری به سمت پهنه‌های آسیب‌پذیر و اکولوژیک، پیشنهادها ذیل جهت بهبود توسعه شهری ارائه می‌گردد:

- جلوگیری از توسعه شهر به سمت اراضی مستعد.
- ایجاد مجتمع‌های مسکونی در نواحی با تراکم کم به‌عنوان راه‌حل اساسی برای حل مشکلات مسکن شهری و محدود کردن گسترش فیزیکی شهر و جلوگیری از ساخت و ساز در اراضی کشاورزی با هدف حفظ زمین‌های با ارزش کشاورزی قلمداد می‌شوند. بر این اساس، استقرار مازاد جمعیت در فضاهای خالی و محدوده شهر، نیازمند برآورده ساختن نیازهای معقول و منطقی ساکنان شهر و همچنین آسیب ندیدن کیفیت زندگی آنهاست. در غیر این صورت، توسعه نامتناسب باعث به مخاطره افتادن رفاه، آسایش و سلامتی شهروندان می‌گردد.

## فهرست منابع

۱. اطهاری، کمال. (۱۳۷۹). به سوی کارآمدی دخالت دولت در بازار زمین شهری. فصلنامه اقتصاد مسکن، شماره ۳۰، صص ۲۴-۳۸.
۲. بابایی فر، عاطفه. (۱۳۹۱). بررسی توسعه فیزیکی شهر دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۳. بزّی، خدارحم. شرافت سید، امان گلدی. (۱۳۸۷). تأملی بر بازار هفتگی آق قلا و اثرات اقتصادی - اجتماعی آن. مجله فضای جغرافیایی، سال ۸، شماره ۲۴.
۴. پوراحمد، احمد. حسام، مهدی. آشور، حدیثه. صابر، محمدپور. (۱۳۸۹). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل های آنتروپی شانون و هلدرن. مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۱، شماره ۳، صص ۱-۱۸.
۵. تقوایی، مسعود. سرایی، محمدحسین. (۱۳۸۳). گسترش افقی شهرها و ظرفیت های موجود زمین (مورد مطالعه: شهر یزد). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۳.
۶. حسینی، سیدعلی. پوراحمد، احمد. ویسی، رضا. (۱۳۹۲). مکان یابی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر رشت با استفاده از مدل AHP چشم انداز جغرافیایی در مطالعات انسانی، شماره ۲۳، صص ۵۵-۷۲.
۷. حسینی، سیدهادی. قدمی، مصطفی. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر سبزوار. فصلنامه فضای جغرافیایی، سال ۱۳، شماره ۴۴، صص ۲۱۹-۲۴۰.
۸. حسینین، سولماز. (۱۳۸۵). شهر فشرده - شهر فردا. مجله شهرداری ها (ماهنامه پژوهشی آموزشی و اطلاع رسانی، برنامه ریزی و مدیریت شهری)، سال ۶، شماره ۷۳، صص ۱۶-۱۲.
۹. حیاتی، سلمان. (۱۳۹۱). تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری در مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی.
۱۰. رهنما، محمد رحیم. غلامرضا، عباسزاده. (۱۳۸۷). اصول، مبانی و مدل های سنجش فرم کالبدی شهر. چاپ اول. مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد. گروه پژوهشی مطالعات شهری و منطقه ای.



۱۱. رهنمایی، محمدتقی. (۱۳۷۰). **جغرافیا و برنامه‌ریزی ناحیه‌ای**. جزوهٔ درسی دورهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۱۲. زیاری، کرامت‌الله. قدیری، محمود. دستا، فرزانه. (۱۳۹۳). **سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد**. فصلنامهٔ پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۲، صص ۲۷۲-۲۵۵.
۱۳. سازمان آمار ایران. **سالنامه‌های آماری از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۲ استان گلستان**.
۱۴. سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۶۵). **مقدمه‌ای بر تاریخ شهر و شهرنشینی در ایران**. تهران: نشر آبی.
۱۵. شماعتی، علی. (۱۳۸۱). **توسعهٔ ناموزون فضایی - کالبدی شهر یزد و اثرات آن بر ساخت اکولوژی شهر**. پژوهش‌های جغرافیایی. شمارهٔ ۴۶.
۱۶. فرید، یدالله. (۱۳۷۳). **جغرافیا و شهرشناسی**. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
۱۷. قربانی، رسول. (۱۳۸۳). **تراکم و ساماندهی فضاهای شهری**. رسالهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکدهٔ علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
۱۸. ماجدی، حمید. (۱۳۸۷). **زمین و جایگاه آن در توسعهٔ شهری**. ماهنامهٔ شهرداری‌ها، شمارهٔ ۳۷، صص ۸-۱.
۱۹. مثنوی، محمدرضا. (۱۳۸۱). **توسعهٔ پایدار و پارادایم‌های جدید توسعهٔ شهری**. مجلهٔ محیط‌شناسی، شمارهٔ ۳۱.
۲۰. مشهدی‌زاده دهاقانی، ناصر. (۱۳۷۳). **تحلیلی از ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران**. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۲۱. میرکتولی، جعفر. قدمی، مصطفی. مهدیان بهنمیری، معصومه. محمدی، سحر. (۱۳۹۰). **مطالعه و بررسی روند و گسترش کالبدی - فضایی شهر بابلسر با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرون**. فصلنامهٔ چشم‌انداز جغرافیایی (مطالعات انسانی)، سال ۶، شمارهٔ ۱۶، صص ۱۵۵-۱۳۳.
۲۲. نوابخش، مهرداد. صفی، سمیه. (۱۳۸۸). **بررسی اثرات زیست‌محیطی و رشد فیزیکی شهر ملایر**. فصلنامهٔ جغرافیای سرزمین، سال ۶، شمارهٔ ۲۳.
۲۳. وارثی، حمیدرضا. (۱۳۹۱). **تحلیلی بر عوامل خزش شهری و رشد فیزیکی شهر گناباد با استفاده از مدل‌های آنتروپی و هلدرون**. آمایش سرزمین، سال ۴، شمارهٔ ۶.

24. Johanson, E.A.J., (1998). **The Orgnaization of Spase in Development Press**. Countries, Cambridge, Harvard University.
25. Menon, Neha., (2004). **Urban sprawl**. Vision the journal of the WSC-SD, Vol.2, No.3.
26. Shi. Y., Xiang, S., Xuedong, Z., (2012). **Characterizing growth types and analyzing growth density distribution in response to urban growth patterns in peri- urban areas of Lianyungang City**. Journal of Landscape and Urban Planning.
27. Tsai, Y., Het, Al., (2005). **Quantifying urban form: compactness. Versus Sprawl**. Urban.

