

تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن

احمد پوراحمد: استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران
مهدی حسام: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران*
حدیثه آشور: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
صابر محمدپور: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

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 مجزا، بدون برنامه‌ریزی، تنگ و بسته و گریخته 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 توسعه یافته شده است. شهر گرگان نیز در طول سالهای اخیر در طول زمان رشدی نامتوازن و به شکل پراکنده داشته است. در این پژوهش با بهره‌گیری از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و جینی، درجه تجمع (موران و گری) به تحلیل چگونگی گسترش این شهر پرداخته شده است. براساس داده‌ها- که نتایج آنها حاکی از آن است - رشد سریع شهر از دهه ۱۳۶۵ شروع شده بود، اما تا دهه ۱۳۷۵ شهر به صورت فشرده رشد کرده است، اما از این سال به بعد مساحت شهر سه برابر شده است، و رشد بی‌قواره شهری رخ داده و میزان آن بر اساس مدل هلدرن ۳۴ درصد بوده است بر اساس مدل‌های آنتروپی، جینی، گری و موران گسترش شهر تا سال ۱۳۸۵ به صورت پراکنده و افقی بوده، اما از این سال تا ۱۳۸۵ شدت پراکندگی و رشد افقی (Sprawl) شهر افزایش یافته؛ به طوری که از تراکم ۱۳۶ نفر در هکتار در سال ۱۳۷۵ به ۶۳ نفر در هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده است. و با توجه به نتایج پژوهش، الگوی رشد فشرده به عنوان الگوی توسعه آتی شهر پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گسترش افقی، مدل هلدرن، مدل شانون، درجه تجمع، شهرگرگان

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مساله

«سرنوشت بشر نه در ستارگان و نه در روستا، بلکه در شهرها رقم خواهد خورد»؛ این گفته هانری لوفر، شاید در زمان خود اغراق‌آمیز به نظر می‌رسید، اما سیر تحول شهرنشینی در جهان طی ۱۰۰ سال گذشته صحت آن را تأیید می‌کند. در آغاز قرن بیست و یکم بیش از نیمی از جمعیت در شهرها زندگی می‌کنند که باعث شده اند ما با دو بحران عمده و به هم پیوسته «جمعیتی» و «زیست - محیطی» روبه رو باشیم و در نتیجه اراضی ارزشمند خارج شهری را ساختمان‌ها و ضمایم آنها بلعیده، تپه‌ها و بلندی‌ها را بولدوزرها هموار کنند و دره‌ها برای جای دادن جمیتی که به سرعت در اطراف گسترده می‌شوند، از سنگ و خاک انباشته شوند (یار احمدی، ۱۳۷۸: ۹).

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 به عنوان الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (Anderson, 1996:8). شکل پراکندگی شهری یا گسترش افقی و ساخت و سازهای جدید در اطراف شهر، باعث آسیب‌های اجتماعی - اقتصادی و تخریب منابع زیست - محیطی در شهرها و اطراف آنها گردیده است. با توجه به تاثیر اساسی شکل شهر بر پایداری آن، لزوم شناخت، مطالعه و درک ابعاد مختلف و هدایت آن در راستای دستیابی به توسعه پایدار احساس می‌گردد.

مطرح کردن الگوهای مختلف توسعه شهری مانند «شهر شعاعی»، «شهر خطی»، «شهر شطرنجی»، «شهر

متمرکز»، «شهر عمودی» و بسیاری از الگوهای دیگر که در این زمینه عنوان شده، بیانگر تلاش برای رفع مسائل و مشکلات از طریق اصلاح الگوی رشد شهری بوده است. در این پژوهش، شهر میاندوآب مطالعه شده است. علی‌رغم اینکه تحولات جمعیت شهر میاندوآب در مقاطع سرشماری موجود، حاکی از تلاطم و تغییرات رشد شهر بوده، به طوری که نرخ رشد جمعیت شهر میاندوآب در ۵۰ سال (۱۳۸۵-۱۳۳۵) ۴/۱۶٪ بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵-۱۳۳۵) و مساحت و وسعت این شهر رشد سریعتری از جمعیت آن داشته؛ به طوری که جمعیت شهر از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ ۴/۱۶ برابر شده است، اما مساحت آن در همین دوره ۲۱/۵ برابر گردیده است (استخراج و محاسبات نگارندگان بر اساس طرح تفصیلی و مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸) و عدم تعادل بین رشد مساحت و جمعیت در هر دوره از رشد و توسعه شهر باعث شده است که الگوی توسعه فیزیکی و کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه (Sprawl) باشد. به نظر می‌رسد این الگوی توسعه شهر، آسیب‌های اجتماعی - اقتصادی و به ویژه پیامدهای نامطلوب زیست - محیطی مانند تغییر کاربری زمینهای کشاورزی، آلودگی هوا، آب، خاک، تأثیرات منفی بر فضای سبز شهری و غیره را به بار آورده است. بر این اساس، یافتن الگویی مناسب در جهت رشد و توسعه کالبدی شهر اهمیت ویژه‌ای یافته است و باید در برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد.

۱-۲- اهمیت پژوهش

جمعیت کره زمین در آغاز قرن بیست و یکم معادل ۶ میلیارد نفر بوده و در صورتی که میزان رشد

همبستگی و جز اینها بهره گرفته شده، لیکن رویکرد اصلی تحقیق مبتنی بر روش تحلیلی-تطبیقی بوده است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای انجام تحقیق از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی و مراجعه به سازمانها و نهادهای زی ربط، برگرفته و پردازش شده است.

۱-۵- پیشینه پژوهش

مصرف سرانه فضا به سرعت در حال افزایش است. این مصرف در شهر کوچکی مانند گپ ۱ از ۱۹۴۰ تا ۱۹۹۰ از ۱۵ متر مربع به ۲۲۵ متر مربع رسیده است. مساحت این شهر طی نیم قرن ۴۰ برابر شده است و هر شهروند در سال ۱۹۹۰، برابر ۱۵ متر مربع فضا مورد استفاده قرار می‌دهد. این وضعیت برای کانادا و استرالیا نیز مصداق دارد (باستیه، ۱۳۷۷: ۲۴۱). در سال ۱۹۶۸ مامفورد اظهار داشت: «هیچ کس از شکل کنونی شهر رضایت ندارد.» این بحث‌ها در دوره معاصر گسترش یافت و در ایالات متحده (گروودن و ریچاردسن)، انگلستان (جنکز، ۱۹۹۶) و هلند (دیلمان، ۱۹۹۷) بر این نکته تاکید نمودند که بحث درباره آنچه شکل شهر مطلوب را تشکیل می‌دهد، نیازمند ارزیابی بیشتر عملکرد شهرها در رابطه با سازمان دهی زمین شهری (کاربری پیچیده و تراکم‌های متفاوت) و سیستم‌های حمل و نقل (مالکیت و شرایط) است (نیوتن، ۱۳۸۳: ۷۸).

یکی از موضوعهای حیاتی قرن ۲۱ در ارتباط با پایداری شهر، شکل یا فرم شهر است. شکل یا فرم شهر، به عنوان الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود.

آن همچنان باقی بماند، در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸/۵ میلیارد خواهد رسید (یاراحمدی، ۱۳۷۸: ۸). آغاز قرن بیست و یکم با تکوین انقلاب‌های شهری نوینی در سطح جهان همراه بوده است. برای نخستین بار در تاریخ، بیش از نیمی از مردم دنیا در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این روند در آینده نیز ادامه یابد. با در نظر گرفتن این روند، توسعه شهری و الگوهای رشد کالبدی شهر، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد.

۱-۳- اهداف پژوهش

متولیان و مدیران شهری باید از ابعاد مختلف رشد و توسعه کالبد شهر، ماهیت مسائل و عواقب ناشی از آن آگاهی کامل داشته باشند. توسعه فیزیکی و رشد جمعیتی شهرهای ایران تا چند دهه پیش دارای افزایشی هماهنگ و متعادل بود. با بروز تحولات جدید، شهرها به سرعت تغییرات و دگرگونی‌های را پذیرفتند. این دگرگونی‌ها به شکل افزایش سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شتاب‌آمیز شهرها، و به صورتی نامتعادل و ناهماهنگ بوده است. اگرچه شهرها دارای گسترش فیزیکی وسیعی بوده‌اند، اما در قالب این گسترش فیزیکی وسیع نیز تعادل برقرار نبوده و سطح زیر ساخت شهری بیشتر تحت تسلط ساختمان‌های مسکونی بوده است. در حقیقت، بین کاربری‌های شهری و اختصاص زمین و سرانه‌های شهری مناسب به هر یک تناسب معقولی نبوده است (دهاقانی، ۱۳۸۱: ۴۱۹).

۱-۴- روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر تحلیلی-تطبیقی است و گرچه از سایر روش‌ها، همچون علی،

عده‌ای نیز فرم‌های شهری را به دو گروه اصلی (که از اواخر قرن بیستم به عنوان آلترناتیوهای رقیب عمل کرده‌اند) تقسیم نموده‌اند:

- تراکم کردن و فشردن سازی شهری (نظریه توسعه فرم شهری فشرده و بخشی از مفهوم شهر فشرده).

- پراکنش و گسترده‌گی شهری (نظریه توسعه گسترده و فرم شهری که به توسعه کم تراکم منجر می‌شود) (مثنوی، ۱۳۸۱: ۳۱).

بدیهی است که انتخاب هریک از فرم‌ها در مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک شهر تأثیری بسزا داشته، در عین حال تشخیص فرم و شکل موجود شهر نیازمند مطالعه، تحقیق و تجزیه و تحلیل می‌باشد. در اینجا دو گروه از فرم‌های اصلی شهر را توضیح می‌دهیم:

- شهر فشرده^۶: شهر فشرده طبق تعریف ال‌کین (Elkin et al, 1991) باید فرم و مقیاسی داشته باشد که برای پیاده روی، دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی، همراه با تراکمی که باعث تشویق تعاملات اجتماعی می‌شود مناسب باشد و جمعیت و تراکم افزایش یافته در گروه‌های داخلی حومه‌های شهرها همراه با سرمایه گذاری در حمل و نقل عمومی (کاتی و برتون، ۱۳۸۳: ۷۹).

پراکنش افقی شهر^۷: پراکنش افقی شهری واژه‌ای است که در نیم قرن اخیر در قالب اصلاح "اسپرال" در ادبیات پژوهش‌های شهری وارد شده و امروزه موضوع محوری اکثر سمینارهای شهری در کشورهای توسعه یافته است. سابقه کاربرد این اصطلاح به واسطه

شود (Anderson, 1996:8). به عقیده لینچ: شکل مجتمع زیستی که معمولاً به نام «محیط زیست کالبدی» خوانده می‌شود، به طور کلی به مفهوم الگوی فضایی عناصر کالبدی بزرگ، بی حرکت و دایمی در شهر، نظیر ساختمانها، خیابان‌ها، تجهیزات، تپه‌ها، رودخانه‌ها و شاید هم درختان است (لینچ، ۱۳۸۱: ۵۸).

۱-۶- محدوده پژوهش

شهر گرگان از شهرهای شمالی ایران و مرکز استان گلستان است که در جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است. ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۵۵ متر (بیش از ۲۵۰ متر ارتفاع در جنوب و کمتر از ۱۰۰ متر در شمال) است. این شهر در ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۹ دقیقه عرض شمالی در دامنه شمالی رشته کوه البرز گسترده شده است.

۲- مبانی نظری تحقیق

اینکه چه گزینه‌هایی در رابطه با شکل یا ساختار شهرها وجود دارد، نظرات مختلفی ارائه شده است. از میان دیگر صاحب‌نظران "پرسمن" در سال ۱۹۸۵ و "مینری" در سال ۱۹۹۲ چندین اشکال هندسی اصلی شهری به عنوان نمونه مشخص کرده‌اند: شهر پراکنده^۱، شهر فشرده^۲، شهر حاشیه‌ای^۳، شهر کریدوری^۴، شهر لبه‌ای^۵ (کاتی و برتون، ۱۳۸۳: ۷۹)؛

^۱ . Urban sprawl

^۲ . Compact city

^۳ . Fringe city

^۴ . Corridor city

^۵ . Edge city

^۶ - Compact city

^۷ . Urban sprawl

(Tsai) در سال ۲۰۰۳ در آمریکا انجام شده و متغیرهای چندی را برای تشخیص تمرکز از پراکندگی ارائه کرده است. نمونه دیگر مطالعه ای با عنوان "بیست و پنج سال سابقه پراکندگی در منطقه سیاتل: واکنشهای مدیریت رشد و مفاهیم حفاظت" توسط لین رابینسون (Lin Robinson, 2002) انجام شده است نویسنده به این نتیجه رسیده است که الگوی پراکندگی شهری در سیاتل سبب قطعه قطعه شدن زیستگاهها گردیده و حیات وحش و محیط را در معرض خطر قرار داده است. پژوهشی نیز با عنوان "پراکندگی شهری و سلامت عمومی" توسط هوارد فرامکین (Howard Framkin, 2002) صورت گرفته که رابطه بین پراکندگی و سلامت عمومی را براساس هشت وجه آلودگی هوا، گرما، الگوی فعالیت فیزیکی، تصادفات وسایل نقلیه موتوری، صدمات پیاده، کمیت و کیفیت آب، سلامت روانی و مرکزیت اجتماعی بررسی کرده، نتیجه می گیرد که الگوی پراکنش افقی بر همه این عوامل اثرات منفی داشته است. تحقیقی دیگر با عنوان "نیروهای بازار زمین و نقش حکومت در پراکندگی" توسط تینگ وی ژانگ (Ting Wei Zhang, 2000) بر روی شهرهای چین انجام شده که حاصل تحقیقاتش این است که از ۵/۸ میلیون هکتار زمین کشاورزی از بین رفته یا تغییر کاربری داده بین سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶، یک پنجم آن بر اثر الگوی گسترش افقی و پراکندگی تحت ساختارهای شهری درآمد است (شهرکی زنگنه، ۱۳۸۶: ۷).

۴- یافته های تحقیق

شهر گرگان به دلیل قرارگیری در بین دشت وسیع و حاصلخیز و کوه‌های پوشیده از جنگل و فاصله

قرن بیستم بر می گردد. زمانی که بر اثر استفاده بی- رویه از اتومبیل شخصی و توسعه سیستم بزرگراهها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (Hess: 4: 2001). «پراکنش افقی» الگوی نسبتا جدیدی در سکونتگاههای انسانی است که گردهم آمدن اتفاقی مساکن با تراکم کم و توسعه های نواری شکل تجاری ایجاد شده و معلول کاربرد وسیع اتومبیل است (Ewing, 1997: 107). برخی محققین دیگر، پراکنش افقی را عبارت از توسعه کم تراکم، پراکنده، تنک و جسته و گریخته شهری، توسعه ناپیوسته و گسترش به طرف عرصه های خارج از محدوده و نواحی کم تراکم حومه شهری همراه با تسلط اتومبیل های شخصی در حمل و نقل دانسته اند (Wassmer, 3: 2002)، یا گسترش شهر در اطراف و حاشیه شهرها و به سمت روستاها، یا در طول بزرگراهها و یا گسترش بی برنامه و کنترل نشده در سطح شهر (Hadly, 2000: 25).

پراکنش افقی عبارت است از گسترش پراکنده و خوداتکا به بیرون از مراکز متراکم شهرها و دهکده ها، در طول شاهراهها و مناطق حومه ای خارج از شهر (Menon, 2004: 4)؛ یا واژه ای که به معنی استفاده بی رویه از زمین، توسعه یکنواخت بی وقفه، توسعه غیرمتداوم جهشی و استفاده ناکارآمد از زمین است (Pier, 2006: 353).

موضوع انواع الگوهای رشد و توسعه کالبدی شهر، بویژه الگوی پراکنش افقی شهر (Sprawl)، در بسیاری از کشورها، خصوصا کشورهای پیشرفته ای مانند استرالیا و آمریکا مطالعه شده است. اولین نمونه تحقیقی با عنوان "کمیت شکل شهر: تمرکز در مقابل پراکندگی" است که توسط یو سین تسای (Yu-Hsin

نسبتاً کم آن تا دریای خزر، از موقعیت جغرافیایی و اقلیمی ممتازی برخوردار است. شهر گرگان در دهه های اخیر همواره به عنوان یکی از بزرگترین شهرهای استان گلستان و قطب مهم شهری در منطقه مطرح بوده است. جمعیت شهر گرگان در نخستین سرشماری ۱۳۳۵ برابر با ۲۸ هزار نفر بود که در سال ۱۳۴۵ به ۵۱ هزار نفر و در سال ۱۳۵۵ به ۸۸ هزار نفر می‌رسد. با وقوع انقلاب اسلامی و سیاست‌های

تشویقی جمعیت بعد از آن و همچنین تداوم مهاجرت‌ها، جمعیت این شهر از ۱۴۰ هزار نفر در سال ۱۳۶۵ به ۱۸۸ هزار نفر در سال ۱۳۷۵ افزایش یافت روند این افزایش در دهه اخیر شتاب بیشتری گرفته و در سال ۱۳۸۵ به ۲۷۴ هزار نفر بالغ گردیده است. در جدول زیر ما تغییرات جمعیت و مساحت شهر گرگان و همچنین تراکم آن را از سال ۱۳۳۵ تا سال ۱۳۸۵ آورده ایم:

جدول شماره ۱- تغییرات میزان رشد جمعیت و مساحت شهر گرگان

سال	جمعیت	مساحت(هکتار)	تراکم(نفر در هکتار)
۱۳۳۵	۲۸۳۸۰	۲۸۶	۹۹/۲
۱۳۴۵	۵۱۱۸۱	۵۴۷	۹۳/۵
۱۳۵۵	۸۸۰۳۳	۹۹۷	۸۸/۲
۱۳۶۵	۱۳۹۴۳۰	۱۷۲۲	۸۰/۹
۱۳۷۵	۱۸۸۷۱۰	۲۸۰۹	۶۷/۱
۱۳۸۵	۲۷۴۴۳۸	۳۵۶۰	۷۷/۰۸

تراکم عمومی ترین شاخص مورد استفاده پراکندگی است. بدیهی است که تراکم پایین در یک شهر می تواند بیانگر پراکنش شهری بیشتر باشد (عباس زاده، ۱۳۸۵: ۶۵). تراکم را می توان به عنوان یک سیستم اندازه گیری تعریف کرد. سیستم اندازه گیری مزبور ما را قادر می سازد تا به یک شکل ریاضی و ساده تعداد افراد در سطح معینی از زمین را به عنوان تراکم جمعیتی، یا مقدار زیربنای واقع در سطح معینی از زمین را به عنوان تراکم ساختمانی محاسبه و تعریف نماییم (عزیزی، ۱۳۸۳: ۲۱). چنانکه در جدول مشاهده می شود، تراکم جمعیت شهر

گرگان در سال ۱۳۳۵، ۹۹/۲ نفر در هکتار بوده که در سال ۱۳۴۵، به ۹۳/۵ نفر در هکتار می رسد و در سال ۱۳۵۵، به ۸۸/۲ می رسد و در سال ۱۳۶۵ به ۹۱/۶ نفر در هکتار می رسد، اما از این سال به بعد روند نزولی شدید تراکم آغاز می گردد، به طوری که در سال ۱۳۷۵ به ۶۷/۱ و در سال ۱۳۸۵ به ۷۷/۰۸ نفر در هکتار می رسد.

- شدت و سرعت رشد گسترش شهر گرگان

شهر گرگان از زمانی که نخستین بنیان‌های شهرنشینی در آن شکل گرفته، تا زمان حاضر تحت

خیابان با عبور از بافت سنتی در غرب به دروازه مازندران و از سمت شرق به میدان شهرداری منتهی می‌شد. در سال ۱۳۰۷ کوبیدن بارو و حصار قدیمی شهر و پر کردن خندق متعفن و بیماری زای دور بارو شهر در دستور کار قرار گرفت. شهر تا این تاریخ هنوز شکل قلعه را داشت و ویرانه‌های برج و بارو و دروازه‌های قدیمی پابرجا بود. ویژگی دوره اول حاکی از رشد تدریجی و طبیعی یک مجتمع زیستی می‌باشد که هر از چندگاهی بر اثر وقایع سیاسی و نظامی دچار رونق و رکود می‌شده است. شهر گرگان (استرآباد آن زمان) از یک مسیر طبیعی متناسب با نیازها و امکانات شرایط عصر خود برخوردار بوده است. در ابتدای این دوره شهر دارای برج و بارو و دروازه بوده است. مسجد جامع، مقر حکومتی، محلات مسکونی، مرکز محلات، بازار راسته‌ها و معابر، هرکدام هویت خاص خود را داشته، درهم پیوندی با یکدیگر تشکیل یک بافت را دادند. در مجموع، شهر از نظامی منسجم و پیوسته برخوردار بوده است. این روند طبیعی تا اواخر دوره قاجار در حدود اوایل سال‌های ۱۳۰۰ (ه. ش) ادامه یافت. با روی کار آمدن سلسله پهلوی که به دگرگونی بنیادین در ساختار سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی مجتمع زیستی منجر گردید، زمینه ایجاد یک قدرت مرکزی و نفوذ بیشتر فرهنگ بیگانه در کشور فراهم گردید و شهر گرگان نیز در معرض این دگرگونی‌ها قرار گرفت و باعث تغییراتی در بافت قدیم شد. بدین ترتیب، ساخت و سازهایی که از ابتدای شکل‌گیری شهر گرگان به عنوان یک نقطه شهری به وجود آمد، تا سال ۱۳۳۵ به صورت تدریجی و کند تداوم یافت به تشکیل بافت قدیم منجر شد.

تأثیر فرایندهای اقتصادی و اجتماعی حاکم بر آن قرار گرفته و متناسب با افزایش جمعیت، فعالیت‌های اقتصادی و جوابگویی به نیازهای ساکنان خود سازمان فضایی- کالبدی کنونی خود را در قالب بافت‌های موجود شکل داده است. در حال حاضر، در سازمان فضایی- کالبدی شهر گرگان سه نوع بافت وجود دارد که در سه دوره به وجود آمدند:

دوره اول: از ابتدا تا ۱۳۳۵ بافت قدیم (دوره رشد آرام و تدریجی)؛

دوره دوم: از سال ۱۳۳۵ تا انقلاب اسلامی بافت گسترش جدید (دوره آغاز رشد)؛

دوره سوم: از انقلاب اسلامی تا حال حاضر بافت حاشیه‌ای (دوره رشد شتابان).

- ویژگیهای بافت و ساختار کالبدی دوره اول

شهر گرگان در دوره اول توسط بارویی به طول ۶ کیلومتر محصور بود. بر نقاط مختلف این بارو به فاصله ای معین برجهایی قرار داشت که در آنها قراولان از شهر حفاظت می‌کردند (معطوفی، ۱۳۷۴: ۱۳۸). بافت قدیم شهر در حال حاضر مرکز شهر گرگان را تشکیل داده است و ۵ درصد مساحت شهر را در بر می‌گیرد (پارهاس، ۱۳۸۵، ۴۵). بافت قدیم با ساختمانهای قدیمی به صورت به هم فشرده با کوچه‌های تنگ و میدانچه‌ها و فضاهای مذهبی، تجاری، آموزشی و ... در مراکز هر محله تشکیل شده است. اساساً مدرنیزاسیون مورد نظر رضاشاه نیاز داشت که شهرها بتوانند در کنار آن خود را با شرایط جدید وفق دهند. شهر استرآباد نیز به تبع این تغییرات، اولین خیابان شهری را در سال ۱۳۱۱ش که از وسط بافت سنتی نعلبندان می‌گذشت، پذیرا گشت. این

- ویژگیهای بافت و ساختار کالبدی دوره دوم

این دوره شامل دو دهه (۱۳۴۵-۱۳۳۵) و (۱۳۵۵-۱۳۴۵) است. در واقع، دوره آغاز رشد شهرنشینی و توسعه کالبدی شهر گرگان در این دوره است. ویژگی عمده این دوره رشد تدریجی و پیوسته الگوی قبلی، ولی با سرعت بیشتر و پدیدار شدن بافت گسترش جدید در پیرامون بافت قدیم بود. رشد اصلی شهر که یکباره محدوده‌های قبلی و رشد کند دوران گذشته را پشت سر می‌گذارد، در دهه ۱۳۴۰، ۱۳۵۰ صورت می‌گیرد، (مهندسین مشاور طرح و معماری، ۱۳۷۳: ۷۶). در این دوره شهر به صورت پراکنده و در همه جهات، بخصوص جهت شرق و جنوب شرقی و در امتداد خیابان‌هایی که در دوره قبل به وجود آمده بود، گسترده می‌شود. تغییر و تحولات بنیادین در سازمان فضایی کالبدی شهر در این دوره را باید ناشی از افزایش جمعیت شهری، به دنبال اصلاحات ارضی دانست. جمعیت شهر از ۲۸ هزار نفر در سال ۱۳۳۵ به ۵۱ هزار نفر در ۱۳۴۵ و ۸۸ هزار نفر در سال ۱۳۵۵ رسید.

- ویژگی بافت و ساختار کالبدی دوره سوم

دوره سوم مهمترین و با اهمیت‌ترین دوره در شکل‌گیری سازمان فضایی - کالبدی شهر گرگان است، چرا که تحولاتی که در این دوره روی داده، تغییرات بسیار اساسی بر سازمان فضایی - کالبدی شهر تحمیل کرده است. دگرگونی‌های اجتماعی - اقتصادی و سیاسی در طی این دوره باعث شد که شهر به عنوان تبلور کالبدی این دگرگونی‌ها از این دگرگونی‌ها باز نماند. مهمترین این تحولات عبارتند از:

- وقوع انقلاب اسلامی و سیاست‌های تشویقی جمعیت بعد از آن که بیشترین تاثیر آن در دهه ۵۵ تا ۶۵ بود.

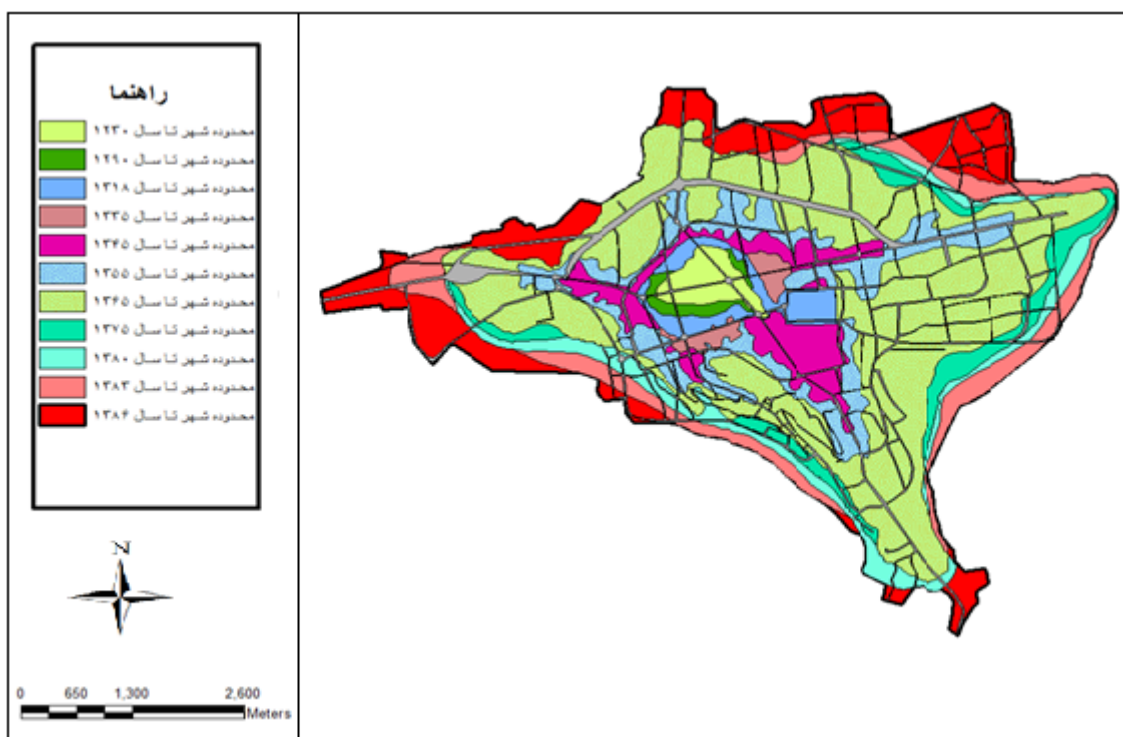
- تغییر منزلت اداری - سیاسی از مرکز شهرستان به مرکز استان برای اولین بار در طول تاریخ که تاثیر آن از سال ۱۳۷۶ تا حال حاضر است.

همان‌طور که در قسمت ویژگی‌های جمعیتی گفته شد، طی این دوره (۸۵-۱۳۵۵) تعداد جمعیت ۳ برابر شده، اما تعداد خانوارها از افزایش بیشتری برخوردار بوده است؛ به طوری که به ۴ برابر مقدار خود در سال ۱۳۵۵ می‌رسد. افزایش جمعیت و خانوارها به همراه ویژگی‌های طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شهر موجب شد که زمین‌های خالی که در حاشیه بافت گسترش جدید وجود داشت، به اشتغال کاربری مسکونی، اداری و... درآیند. محدوده‌ای که در حال حاضر به بافت حاشیه‌ای ۱ معروف است (این بافت شامل کلیه شهرک‌ها، کوی‌ها و محله‌هایی است که در فاصل پیرامونی بیرونی بافت گسترش جدید تا محدوده قانونی شهر ساخته شده است. وسعت این بخش از شهر در سال ۱۳۷۰ نزدیک به ۶۳٪ محدوده قانونی شهر را شامل می‌شد. شهر در این دوره به الگوی رشد پراکنده خود در همه جهات، به خصوص در جهت شمال شرق و جنوب که هر دو از نظر حفظ منابع طبیعی شهر (زمین‌های مرغوب کشاورزی در شمال شرقی و باغات و جنگل‌های شهر در جنوب) نامناسب بوده، را دنبال کرده است (مهندسین مشاور طرح و معماری، ۱۳۷۵، ۸۵).

بعد از انقلاب اسلامی گسترش شهر از اطراف و تاسیس خیابان‌ها و میدانها شتاب بیشتری گرفت. میدانهای بسیج، شهید باهنر و... و خیابانهای شهید

سازمان مسکن و شهرسازی و... در قالب طرح تجمیع ادارات دولتی در اطراف محل استانداری مکان یابی شدند که با توجه به مرغوبیت زمینهای کشاورزی این محل و کششی که برای گسترش شهر به سمت غرب وجود دارد، خطری برای از بین رفتن بیشتر زمینهای کشاورزی است.

صیاد شیرازی و ... در این دوره ساخته شدند. مهمترین اقدام صورت گرفته در این دوره، تاسیس استان گلستان به مرکزی شهر گرگان و راه اندازی سایت استانداری است که همین امر سبب گسترش شهر به سمت غرب و اراضی بسیار مرغوب آن شد. همچنین در چند سال گذشته بسیاری از ادارات دولتی مانند اداره گاز، سازمان ثبت احوال، اداره دارایی،



شکل شماره ۱- الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر گرگان طی سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶

فرم شهری می پردازند؛ با این حال، به رغم اینکه ضرایب موران و گری به طور بالقوه بر اساس ساخت فضایی تمرکز را از پراکندگی مشخص می سازد، اما تفسیر آنها گاهی پیچیده است (Ansecline, 1995). در عین حال، شاخص آنروپی نسبی (شاخصی مشتق شده از آنروپی شانون برای تبدیل مقادیر بین صفر تا یک است) نیز، به دلیل اینکه تحت تاثیر و تعداد خرده

۳-۱- مدل های تحلیلی گسترش فیزیکی شهر گرگان

به منظور تحلیل شکل شهر و برنامه ریزی برای چگونگی گسترش فیزیکی آینده آن، گرچه مدل های مختلفی همچون مدل آنروپی شانون، هلدرن، ضریب موران، ضریب گری و مانند اینها به بررسی سنجش

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i)$$

H مقدار آنتروپی شانون، P_i نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه I به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ است، که در آن مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) است؛ در حالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. در واقع، زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد، رشد بی قوراه شهری (اسپروال) اتفاق افتاده است.

ناحیه ها قرار نمی گیرد، استفاده می شود (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷: ۱۰۳). در این مقاله برای نشان دادن درجه توزیع متعادل از دو ضریب جینی و آنتروپی استفاده می شود و درجه تجمع نیز با ضرایب موران و گری استخراج می گردد، و در انتها نیز برای نشان دادن سهم رشد شهر از رشد جمعیت و پراکنش افقی از مدل هلدن استفاده شده است.

۳-۱-۱- مدل آنتروپی شانون (Shanons Entropy Model)

از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی قوراه شهری استفاده می گردد. ساختار کلی مدل به شرح زیر است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵)

جدول شماره ۲- محاسبه ارزش آنتروپی نواحی سه گانه شهری گرگان در سال ۱۳۷۵

ناحیه	مساحت (He)	P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$
۱	۷۷۹/۸	۰/۲۷۷۶	-۱/۲۸۱۵	-۰/۳۵۵۷
۲	۱۳۹۸/۱	۰/۴۹۷۷	-۰/۶۹۷۷	-۰/۳۸۷۲
۳	۶۳۱/۱	۰/۲۲۴۶	-۰/۴۹۳۱	-۰/۳۳۵۳
کل	۲۸۰۹	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	-۱/۰۷۸۲

H: ۱۳۷۵ -۱/۰۷۸۲

جدول شماره ۳- محاسبه ارزش آنتروپی نواحی سه گانه شهری گرگان در سال ۱۳۸۵

ناحیه	مساحت (He)	P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$
۱	۹۸۲	۰/۲۷۵۸	-۱/۲۸۷۹	-۰/۳۵۵۲
۲	۱۷۸۳	۰/۵۰۰۸	-۰/۶۹۱۴	-۰/۴۴۶۲
۳	۷۹۵	۰/۲۲۳۴	-۰/۴۹۹۱	-۰/۳۳۴۷
کل	۳۵۶۰	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i) = 1$	-۱/۱۳۶۱

H: ۱۳۸۵ -۱/۱۳۶۱

سه گانه شهر گرگان در این مقاله، از آنجایی که حد نهایی برای آنتروپی ۵ طبق فرمول (ن. ک. حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۳۰-۱۲۹) معادل ۱/۲۸۷۹ محاسبه

جدول های ۲ و ۳ نشان می دهد که با توجه به مدل آنتروپی شانون، که ارزش مقداری بین صفر تا یک است و با توجه به بررسی نسبت رشد اسپرال ناحیه

بین دو دوره، و میل کردن عدد به طرف یک، بیانگر توزیع نا متعادل جمعیت شهر در طی زمان است.

- **درجه تجمع:** درجه ای را که نواحی با تراکم بالا تجمع یافته اند، یا به طور تصادفی پراکنده شده اند، برآورد می کند. این بعد نسبت فشرده‌گی و پراکنش را بر اساس ساخت فضایی (توسعه تک مرکزی، چند مرکزی، پراکنده بدون تمرکز، توسعه های پیوسته و نوار تجاری) مشخص می کند (Tsai, 2005, p146).

برای اندازه گیری این بعد از دو ضریب موران^۱ و گری^۲ استفاده شده که با اندازه گیری خود همبستگی فضایی

(Auto Correlation) می توانند سطح تجمع را تخمین بزنند. این دو مشابهند؛ اما تنها بر حسب تعریف ریاضی و مقیاس مقادیر، با هم اختلاف کمی دارند (Tsai, 2005:146).

- **ضریب موران:** برای اندازه گیری خود همبستگی از ضرایب موران و گری استفاده شده است. ضریب موران به صورت زیر تعریف می شود: (Tsai, 2005:146).

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

این ضریب نیز برای سنجش میزان تجمع و فشرده‌گی از پراکنش به کار می رود. با توجه به اینکه ضریب موران بین مقادیر -۱ تا +۱ محاسبه می شود و

شده است، لذا با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر گرگان در سال ۱۳۷۵ برابر با ۱/۰۷۸۲۲ بوده است، نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر (۱/۲۸۷۹)، نشان دهنده رشد پراکنده (اسپرال) گسترش فیزیکی شهر است. در عین حال، با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر گرگان در سال ۱۳۸۵، برابر با ۱/۱۳۶۱ محاسبه شده است، این امر نشان می دهد که طی ده سال اخیر، گسترش فیزیکی شهر، باز هم پراکنده تر و غیرمترکم گردیده است.

ضریب جینی: ضریب جینی شاخصی برای اندازه گیری توزیع نابرابر جمعیت و اشتغال در نواحی مختلف یک شهر است. این ضریب نیز دامنه ای بین ۰ و ۱ دارد. ضریب های جینی بالاتر (نزدیک به ۱) به این معنی است که تراکم جمعیت و اشتغال تا حد زیادی در نواحی کمتری بالاست (توزیع نامتعادل) و ضریب جینی نزدیک به ۰ به این معنی است که جمعیت یا اشتغال در شهر به صورت عادلانه ای توزیع شده است. ضریب جینی به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\text{Gini} = 0.5 \sum_{i=1}^N |x_i - y_i|$$

در این رابطه N تعداد نواحی، x_i نسبت زمین در ناحیه i و y_i نسبت جمعیت یا اشتغال در ناحیه i است.

در سنجش پراکنش جمعیت و نوع گسترش فیزیکی شهر با استفاده از ضریب جینی، اعداد به دست آمده برای دو دوره با احتساب نسبت زمین و جمعیت، برای سال های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۰/۰۴ و ۰/۰۵ است که با توجه به افزایش ۰/۱ درصدی

۱ . Moran

۲ . Geary

به دست آمده در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۱/۰۳ و ۱/۴۵ هستند که با توجه به نزدیک بودن ضریب سال ۸۵ به عدد ۲ الگوی رشد شهر، تقریباً به الگوی پراکنش افقی نزدیکتر بوده است.

۳-۱-۲- مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برپا مشخص ساختن رشد بی قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص ساخت که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار از رشد بدقواره شهری بوده است. مراحل معادلات این مدل بدین شرح است (منبع فرمول: حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵)

$$A = \frac{A}{P} \quad (1)$$

در رابطه (۱) سرانه ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم زمین (A) به مقدار جمعیت (p). بر اساس رابطه (1) می‌توان گفت کل زمینی که یک منطقه شهری اشغال می‌کند (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (p). در آن صورت خواهیم داشت:

$$A = P \times a \quad (2)$$

بر اساس روش هلدرن، اگر طی دوره زمانی (Δt) ، جمعیت با رشدی برابر ΔP افزایش پیدا کند و سرانه مصرف زمین با (ΔP) تغییر یابد، کل اراضی شهری با (ΔA) افزایش می‌یابد، که با جایگزینی در رابطه (2)، به دست می‌آید:

$$A + \Delta A = (P + \Delta P) (a + \Delta a) \quad (3)$$

مقدار ۱+ بیانگر الگوی کاملاً تک قطبی، مقدار ۰ بیانگر الگوی تجمع تصادفی یا چند قطبی و مقدار ۱- بیانگر الگوی پراکنده توسعه است و هر چه این ضریب مقدار بالاتری داشته باشد بیانگر تجمع زیاد و هر چه مقدار پایین تری داشته باشد، بیانگر پراکنش شهری بیشتر است.

اعداد بدست آمده برای این ضریب در سال ۱۳۷۵ برابر ۰/۰۹ - و در سال ۱۳۸۵ برابر ۰/۱۶ - و نشان دهنده این است که الگوی رشد شهر گرگان طی این دوره پراکنده بوده است و سال ۱۳۸۵ با توجه به مقدار ضریب موران در این سال (۰/۰۹ -)، مشاهده می‌شود که پراکنش شهر نسبت به سال‌های قبل بیشتر شده است.

- **ضریب گری:** این ضریب مشابه ضریب موران است، اما به جای تأکید بر انحراف از میانگین، اختلاف هر ناحیه را نسبت به دیگری برآورد می‌کند و به صورت زیر است)

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

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 j را مشخص می‌کند. ضریب گری بین ۰ تا ۲ تنظیم می‌شود.

ضریب گری برای سنجش میزان تجمع از پراکنش به کار می‌رود. با توجه به اینکه هر چه این ضریب به ۲ نزدیکتر باشد بیانگر پراکنش افقی بیشتر است، اعداد

هلدرن بر اساس مدل رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد برای تکمیل مدل خود ارائه می دهد:

$$P(t) = P_0(1 + g_p)^t \quad (8)$$

که در آن $P(t)$ در زمان P_0 جمعیت اولیه، g_p میزان رشد جمعیت طی فاصله زمانی است. برای حل g_p می توان از رابطه زیر استفاده کرد :

$$\ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right) \quad (9)$$

از آنجا که $\ln(1 + X)$ برای مقادیر کمتر از تقریباً برابر با است، معادله را می توان بدین شکل نوشت :

$$g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right) \quad (10)$$

این شکل استنتاج نرخ رشد را می توان برای وسعت زمین (A) و سرانه کاربری زمین نیز نوشت:

$$g_A = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P(t)}{P_0}\right) \quad (11)$$

$$g_a = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{a(t)}{a_0}\right) \quad (12)$$

بنابراین، بر اساس سه معادله نرخ رشد جمعیت می توان معادله هلدرن را بدین شکل نوشت:

$$g_p = g_a = g_A \quad (13)$$

فرمول (رابطه ۱۰ تا ۱۲) برای میزان رشد و نسبت مقادیر پایان دوره و آغاز دوره متغیرها P, a و A طی فاصله زمانی در رابطه (۱۳) خواهیم داشت:

با جایگزینی رابطه (۲) و (۳) و تقسیم کردن آن بر (A) می توان تغییرات مساحت محدوده $(\Delta A / A)$ تبدیل به شهر شده را طی فاصله زمانی (Δt) بدست آورد.

$$\frac{\Delta a}{a} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right) \times \left(\frac{\Delta a}{a}\right) + \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P} \quad (4)$$

بدین ترتیب، با پیروی از مدل هلدرن، رابطه (۴) بیان می کند که درصد رشد وسعت یک شهر $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ با حاصل جمع درصد رشد جمعیت $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ و درصد رشد سرانه ناخالص $(\frac{\Delta A}{A} \times 100)$ برابر است. به عبارت دیگر، رابطه (۴) برابر است با :

(۵) درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد جمعیت شهر = درصد کل رشد وسعت شهر

بر این اساس، سهم رشد جمعیت از مجموع زمین (اسپرال)، از طریق نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل وسعت زمین در همان دوره به دست می آید، که می توان آن را بدین صورت بیان کرد:

$$\text{درصد کل رشد جمعیت} = \frac{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}}{\text{سهم رشد جمعیت}} \quad (6)$$

در مورد سرانه زمین نیز به همان شکل می توان سهم رشد زمین شهر را محاسبه کرد :

$$\text{دو صد کل رشد سرانه کاربری زمین} = \frac{\text{دو صد کل رشد وسعت زمین}}{\text{سهم رشد زمین}} \quad (7)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right) + \text{Ln}\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}}\right) + \text{Ln}\left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}}\right) \quad (۱۴)$$

sprawl) است. در فاصله سالهای ۱۳۸۵-۱۳۳۵، ۷۴ درصد رشد فیزیکی بر اثر رشد جمعیت و ۲۶ درصد در نتیجه پراکنش افقی شهر بوده، که نتیجه آن، کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و در نتیجه گسترش افقی بی رویه شهر بوده است. بنابراین، با توجه به معادله هلدرن به طور میانگین یک چهارم (۲۵٪) رشد کالبدی شهر، نه بر اثر رشد و افزایش جمعیت، بلکه بر اثر عواملی جدای از رشد جمعیت که هلدرن آن را پراکنش افقی می نامد، صورت گرفته است.

با جمع بندی کل نتایج به دست آمده از مدل های پنجگانه (آنتروپی شانون، مدل هلدرن، جینی، موران، گری) و ضرایب مربوطه می توان چنین نتیجه گیری کرد که الگوی رشد شهرگران تا سال ۸۵، به صورت پراکنده بوده است.

در مورد شهر گرگان متغیرهای مدل هلدرن بدین شرح جای گذاری می شود:

$$\text{Ln}\left(\frac{274438}{28880}\right) + \text{Ln} \quad (۱۵)$$

$$\text{Ln}(9/6701) + \text{Ln}(1/4431) = \text{Ln}(۱۲/۴۳۴۹)$$

$$۲/۲۶۹۰ + ۰/۳۶۶۷ = ۲/۵۲۰۵ \quad (۱۶)$$

$$\left(\frac{2/2690}{2/5205}\right) + \left(\frac{0/3667}{2/5205}\right) = \left(\frac{2/5205}{2/5205}\right) \quad (۱۷)$$

$$۰/۷۴ + ۰/۲۶ = ۱$$

چنانچه سال ۱۳۳۵ را آغاز دوره و سال ۱۳۸۵ را پایان دوره در نظر بگیریم، از کل رشد فیزیکی و کالبدی یا افزایش وسعت شهر در این دوره، ۷۴ درصد آن مربوط به رشد جمعیت شهر و ۲۶ درصد بقیه مربوط به گسترش یا پراکنش افقی (urban

جدول شماره ۴- نتایج به دست آمده برای سنجش گسترش افقی شهر گرگان

۱۳۸۵	۱۳۷۵	ضرایب
-۱/۱۳۶۱	-۱/۰۷۸۲	آنتروپی شانون
۰/۰۵	۰/۰۴	جینی
-۰/۰۹	-۰/۱۶	موران
۱/۰۳	۱/۴۵	گری

۴- نتیجه گیری

در این تحقیق الگوی شکل شهر گرگان در سه دوره های زمانی انتخابی، با استفاده از روشهای آنتروپی، جینی، موران و گری و همچنین مدل هلدرن بررسی گردید. نتیجه حاصله از همه این روشها، بیانگر این موضوع است که در دو سال ۸۵ و ۷۵ صرفنظر از میزان کمیت آن می توان پدیده پراکنش افقی بی رویه را برای گرگان تصور کرد، که این روند متاسفانه همچنان ادامه دارد. مهمترین دلایل پراکنش افقی شدید گرگان تا سال ۱۳۸۵ عبارتند از: وجود کاربریهای بسیار زیاد غیر ضروری مانند نظامی، زمینهای بایر و... در شهر، مهاجرت های زیاد به این شهر، سیاستهای واگذاری زمین و مسکن بعد از انقلاب، افزایش نرخ مالکیت اتومبیل شخصی یا بهبود حمل و نقل، ادغام روستاها و آبادیها در شهر، ابهام در قوانین و مقررات شهری و تغییرات مکرر مدیران شهری و... که مجال بحث در خصوص این دلایل در این تحقیق نیست.

۵- پیشنهادها

پیشنهادهای زیر به عنوان راه حل های جلوگیری از رشد پراکنده و بی قواره شهر گرگان مطرح می شود:

۱-۵- الگوی گسترش تمرکز درون بافتی (فشرده): زمانی که شهر به منظور جمعیت اضافی خود نیاز به گسترش دارد. ابتدا گسترش داخلی شهر، استفاده از تراکم مناسب و زمین های بایر، مناسبترین الگوی

گسترش، به ویژه برای شهر هایی است که از تراکم پایین برخوردار بود و شهر در منطقه کشاورزی مناسب قرار گرفته باشد. با توجه به اینکه عمده نظریه شهر متراکم و فشرده در ارتباط بین فرم شهری و کیفیت زندگی متمرکز شده و تشدید کاربری ها باعث ایجاد محدوده های شهری ایمن تر و پویاتر گشته، موجبات حمایت از تجارت و خدمات محلی، عدالت اجتماعی بیشتر و تعامل اجتماعی و در نتیجه توجه بیشتر به امکانات را فراهم می آورد، و شاخص های کیفیت زندگی (دسترسی به امکانات، کاهش ضرورت سفر، بهداشت، و تعامل اجتماعی) و مصرف انرژی مفید از بعد اقتصادی و محیط زیست به صورت بهینه رعایت می شود. با توجه به ویژگیهای طبیعی و محیط زیستی شهر (محصور شده به وسیله اراضی جنگلی و کشاورزی) برای گسترش آتی شهر الگوی شهر فشرده پیشنهاد می شود. مطالعات نشان داد، بیش از ۱۲۳۰۶۱۲۷ مترمربع (۱۲۳۰/۶۱۲۷ هکتار) زمین استفاده نشده یا بایر در سال ۱۳۸۵ در مناطق سه گانه شهر گرگان وجود داشته که با توجه به مزایای استفاده از این زمینها، باید به استفاده از این زمینها برای توسعه های آینده شهر اولویت داده شود و برای بازشناسی ظرفیتهای بافتهای موجود شهر به منظور گسترش عمودی، اقدام عاجل صورت گیرد که بدیهی است این امر نیازمند برنامه ای جامع و متناسب با رشد جمعیت و نیازهای کالبدی شهر است که مسؤولان امر باید توجه لازم را به آن داشته باشند.

با بافت مسکونی که هر چه سریعتر باید مکان جدید با رعایت همه جوانب (حفظ زمینهای کشاورزی و ...) برای این کاربری مکان یابی شود. نکته ضروری و مهم دیگر در شهر گرگان، تبدیل اراضی در کنار رودخانه ها به فضای سبز و پارک تفریحی و جلوگیری از تبدیل آنها به بافت مسکونی است.

منابع

- باستیه، ژان. درز، برنارد. (۱۳۸۲). شهر، ترجمه علی شریعتی، تهران: دانشگاه هنر، چاپ دوم.
- حکمت نیا، حسن و موسوی، میر نجف. (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، تهران: انتشارات علم نوین.
- زنگنه شهرکی، سعید. (۱۳۸۶). بررسی پدیده پراکنش افقی شهر تهران و تاثیر زمین های کشاورزی پیرامون، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- سرور، رحیم. (۱۳۸۳). «استفاده از روش ای. اچ. پی در مکان یابی جغرافیایی مطالعه موردی: مکان یابی جهت توسعه آتی شهر میاندوآب،» مجله پژوهش های جغرافیایی، ش ۴۹.
- طرح جامع شهر گرگان: (۱۳۷۳). مهندسی مشاور طرح و معماری.
- عباس زاده، غلامرضا. (۱۳۸۳). الگوسازی رشد کالبدی بافت شهری در راستای توسعه پایدار (نمونه موردی: شهر مشهد)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

۵-۲- کنترل بیشتر بر محدوده های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی بی توجهی و عدم برنامه ریزی برای چگونگی گسترش و توسعه شهر توسط سازمانهای مربوطه و برنامه ریزان یا عدم اجرای طرحهای مربوطه است. بنابراین، سازمانهای شهری مانند شهرداری باید از رشد بدون برنامه و بدون جهت شهر که اغلب توسط سوداگران و بورس بازان زمین انجام می شود، جلوگیری نمایند و با اعمال مقررات سفت و سخت قانونی «ممنوعیت ساخت وساز» در محدوده اراضی جنگلی و کشاورزی و با پایبندی به آن از طرف مدیران شهری، مانع تخریب این اراضی شوند.

۵-۳- مطالعه استعداد زمین های کشاورزی: اگر ورود زمین های کشاورزی به داخل محدوده شهر اجتناب ناپذیر گردد، ضروری است با توجه به طبقه بندی زمین های پیرامون شهر بر اساس عواملی، نظیر نوع خاک، فرسایش، شیب زمین، عمق و بافت خاک، قابلیت آبیاری، زهکشی، قابلیت نگهداری آب و غیره تا جایی که ممکن است، زمین هایی که دارای استعداد کشاورزی کمتری هستند، به محدوده شهر اضافه شود.

۵-۴- اجرای طرحهای بهسازی و نوسازی بافت قدیم و استفاده بیشتر از آنها در جهت به جریان انداختن زندگی و سکونت در این نقاط. همچنین وجود پادگان لشکر ۳۰ پیاده گرگان در داخل شهر، باعث جدایی و عدم انسجام بخشی از شهر گردیده که باید این گونه مکانها در بیرون از شهرها مکانیابی و از شهر خارج گردند. همچنین گورستان و همجواری آن

- عزیز، محمد مهدی. (۱۳۸۳). تراکم در شهرسازی (اصول و معیارهای تراکم بهینه)، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- عمادالدین، عذرا. (۱۳۸۶). بررسی کاربری اراضی در ناحیه دو شهر گرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران.
- کاتی، ویلیامز، برتون، الیزابت و جنکز، مایک. (۱۳۸۳). دستیابی به شکل پایدار شهری، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
- لینچ، کوین. (۱۳۸۱). تئوری شکل شهر، ترجمه سید حسین بحرینی، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- مثنوی، محمد رضا. (۱۳۸۱). «توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری: شهر فشرده و شهر گسترده، مجله محیط‌شناسی، ش ۳۱.
- هزاره جدید و پارادایم جدید شهری، در کتاب شکل پایدار شهری، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۳۵-۱۳۸۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهر گرگان.
- مشهدیزاده دهاقانی، ناصر. (۱۳۸۱). : تحلیلی از ویژگی‌های برنامه ریزی شهری در ایران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- معطوفی، اسدالله. (۱۳۷۴). استرآباد و گرگان در بستر تاریخ ایران، انتشارات درخشش.
- مهندسین مشاور پارهاس. (۱۳۸۵). طراحی شهری بافت قدیم و فرسوده مرکز شهر گرگان، کارفرما: شهرداری گرگان.
- نیوتن، پیترو. (۱۳۸۳). : شکل شهری و کارکرد زیست محیطی، در کتاب شکل پایدار شهری، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
- یاراحمدی، امیر. (۱۳۷۸). بسوی شهرسازی انسانگرا، تهران: شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
- Anselin, L. , Space Stat Version 1. 80 Users Guide, University of Illinois, Urbana Champaign, IL.
- Anderson, W. P. , Kanaroglou, P. S. and Miller, E. J. (1996). "urban form, energy and the environment: a review of issues, evidence and policy". Urban Studies, 33(1), pp7-35 .
- Elkin, T. et al. 1991. Reciving the city: Towards sustainable urban development, Friends of the Earth, London .
- Ewing, R. , (1997) Is Los Angeles-style sprawl desirable?. J. Am. Plan. Assoc. 63. 107-27 .
- Hess, G. R (2001). " Just what is Sprawl, Anyway?", www4. ncsu. edu/grhess
- Wassmer, R. W, (2002) Influences of the Fiscalization of Land Use and Urban-Growth Boundaies, www. csus. edu/ indiv/ w/wassmerr/ sprawl. html .
- Tsai, Yu-Hsin (2005). " Quantifying urban form: Compactness versus Sprawl", Urban Studies, Vol. 42, No1, pp141-161 .
- Hadly, C. C(2000). " Urban sprawl Indicators ,Causes and solution", WWW. CITY. BLOMINGTON .

-Penfold, R, (2001) Lecture note for elementary statistics, <http://www.cquest.toronto.edu/geog/ggr270y/notes/not04c.html>

-Peiser, R (2001). "Decomposing urban sprawl", *Town Planning Review* 72(3) .

- Menon, Neha(2004). "Urban sprawl", *Vision the journal of the WSC-SD* , Vol 2, No 3 .

- Zhang, T (2000), *Land Market and Government's Role in Sprawl, Cities*, Vol. 17, No. 2 .