

## تحلیلی بر عوامل خزش شهری و رشد فیزیکی شهر گناباد با استفاده از مدل های آنتروپی و هلدرن

حمیدرضا وارثی<sup>۱</sup>، عباس رجایی جزین<sup>۲</sup>، محمد قنبری<sup>۳\*</sup>

۱. دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه اصفهان.

۲. کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان

۳. کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان

(تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۱۲ ؛ تاریخ تصویب: ۹۱/۲/۴)

### چکیده

انقلاب صنعتی، با وجود تمام پیشرفت‌ها و جنبه‌های مثبت آن، پیامدهای ناخواسته‌ای را در تمام زمینه‌های جوامع بشری در پی داشته است. از مشکلات اساسی ناشی از ساختار فضایی نامناسب که برنامه‌ریزی شهری امروز با آن روبه‌رو می‌باشد توسعه و رشد بی‌رویه و بی‌برنامه شهرهاست. رشد افقی شهر فقط مربوط به شهرهای بزرگ نمی‌شود، چرا که این پدیده در شهرهای متوسط و کوچک نیز اتفاق افتاده است: نمونه این مورد شهر کوچک گناباد است که در طول حیات خود به طور نامتوازنی رشد کرده است. شهر گناباد در طول دوران حیات خود به طور نامتوازنی رشد کرده است. روش تحقیق در پژوهش حاضر تحلیلی- تطبیقی است و با بهره‌گیری از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و برای تهیه نقشه‌ها از نرم افزار ARC GIS استفاده شده و به تحلیل چگونگی گسترش این شهر پرداخته شده است. نتایج به دست آمده از مدل آنتروپی شانون نشان می‌دهد که طی ۱۰ سال اخیر گسترش فیزیکی شهر گناباد کم‌تر شده است، ولی این گسترش هم به صورت پراکنده و غیر متراکم بوده است. به- کارگیری مدل هلدرن در مورد شهر گناباد نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۵ حدود ۵۱ درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و ۴۹ درصد دیگر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری منجر گشته است.

### واژگان کلیدی

الگوی رشد شهری، رشد افقی شهری، پراکندگی شهری، مدل شانون و هلدرن، گناباد.

## مقدمه

## بیان مساله

شهر چون یک موجود زنده است. شهر طی حیات خود بر اثر عوامل مختلف تغییر شکل و گسترش می‌یابد، لیکن شهر خوب شهری است که کالبدش نیازهای مردمش را با توجه به تغییرات زمان تأمین نماید (داودپور و اردلان، ۱۳۸۷، ص ۲). 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، ص ۱۲۳).

انقلاب صنعتی، با وجود تمام پیشرفت‌ها و جنبه‌های مثبت آن، پیامدهای ناخواسته‌ای را در تمام زمینه‌های جوامع بشری در پی داشته است؛ از جمله این پیامدها، رشد بی‌رویه شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرنشین در کشورهای مختلف، مهاجرت‌های وسیع به شهرها، که نتیجه عمده آن حاشیه نشینی و ایجاد محلات فقیرنشین می‌باشد، بالا رفتن هزینه‌های زیر ساخت‌های شهری، رشد و توسعه بدون کنترل و بدون برنامه‌ریزی شهرها، مشکلات زمین و مسکن و آلودگی‌های زیست محیطی و ... را می‌توان یاد کرد (شیعه، ۱۳۸۵، ص ۲۰). علاوه بر این، رشد سریع جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه در ۳ دهه گذشته نتایج و مشکلات بسیاری همچون تراکم، آلودگی، بیکاری، بی‌تحریکی، کمبود مسکن و ... را تشدید کرده است (آتش و شیرازی، ۱۹۸۸، ص ۱).

از مشکلات اساسی ناشی از ساختار فضایی نامناسب که برنامه‌ریزی شهری امروز با آن روبه رو می‌باشد، توسعه و رشد بی‌رویه و بی‌برنامه شهرهاست، رشد و گسترش شهر نه تنها باعث تخریب فضاهای پیرامون می‌شود، بلکه شهر را از اشکال متقارن خود خارج می‌نماید، تعارض موجود در مقدار زمین بین ساکنان مناطق مزروعی اطراف شهر و ساکنان محدوده شهری از نتایج این مسأله است، از سویی دیگر، رشد ناموزون و گسترش فزاینده شهرها از جمله مسایل و مشکلات شهرهای امروزی در زمینه مدیریت یکپارچه آن را فراهم می‌آورد (شمس و حجی ملایری، ۱۳۸۸، ص ۲). تمام عوامل ذکر شده باعث توسعه و گسترش فیزیکی شهر خواهد شد و در صورتی که قوانین و مانع طبیعی برای کنترل رشد

شهر نباشد، شهر به صورت بی قواره‌ای رشد خواهد کرد که این رشد را توسعه افقی شهر<sup>۱</sup> می‌گویند. یکی از مشکلات و زیان‌های وارد آمده بر اثر توسعه فیزیکی ناموزون شهری، عدم بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی اطراف شهرها و رها کردن این زمین‌ها به مدت چند سال برای به دست آوردن سود بیش‌تر است (شکویی، ۱۳۸۵، ص ۲۱۶). توزیع بهینه کاربری‌ها و مراکز خدماتی مسأله‌ای است که اغلب اوقات برنامه‌ریزان با آن سروکار دارند. چرا که به دلیل رشد پرشتاب جمعیت و کالبد شهرها، معضلاتی همچون کمبود و عدم توزیع فضایی مناسب کاربری‌ها به وجود آمده است (احدنژاد، ۲۰۰۷، ص ۱).

رشد افقی سریع شهرها بویژه در شهرهای جهان سوم با دو نتیجه متضاد روبه‌روست: فشار بر سرویس‌های 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 بافت‌های جدید پیرامونی روبه‌رو ساخته است. در کشور ما تا زمانی که الگوی رشد شهرها ارگانیک بوده و تعیین کننده رشد شهری، عوامل درون‌زا و محلی بوده‌اند، زمین شهری نیز کفایت کاربری‌های سنتی را 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 گردید، تشدید سرمایه‌گذاری در زمین شهری، باعث نابسامانی بازار زمین شهری و مخصوصاً بدون استفاده ماندن بخش وسیعی از شهرها و عارضه منفی گسترش افقی شهرها شده است (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳، ص ۱۹۱).

### اهمیت و ضرورت پژوهش

از آنجا که رشد سریع جمعیت شهری باعث به وجود آمدن مشکلاتی از قبیل حاشیه‌نشینی، افزایش قیمت مسکن، کمبود امکانات و خدمات ناکافی، آلودگی‌های زیست محیطی و تراکم در شهرها شده است (مدنی‌پور، ۲۰۰۵، ص ۶۹)، این عوامل هم باعث توسعه فیزیکی نامتوازن شهرها شد. مسأله توجه به ساختار فضایی شهر و یافتن راه‌حلی برای کنترل و هدایت تحول شکل شهر دارای اهمیت فراوانی است. از نقطه نظر اقتصادی شهر یک بازار کار و نیز بازار مصرف بزرگی است. هر چه اندازه بازار بزرگ‌تر و هزینه‌های مبادله پایین‌تر باشند، اقتصاد آن شهر شکوفاتر خواهد بود. ساختار

فضایی ناکارآمد باعث پراکنده شدن کاربری‌های مختلف و مرتبط با هم شده و هم‌چنین منجر به هزینه‌های بیش‌تر برای مبادلات، به دلیل افزایش فاصله مبدأ و مقصد (مردم و مکان‌ها) می‌شود. توسعه پراکنده اماکن مسکونی در مناطق پیرامونی شهر علاوه بر ایجاد محیط زیست نامناسب برای ساکنین، باعث افزایش هزینه توسعه تأسیسات و خدمات شهری برای مدیریت شهری می‌شود (زنگنه شهرکی، ۱۳۸۶، ص ۱۵). رشد افقی شهر فرآیندی پویا و مداوم است که اگر این روند سریع و بی‌برنامه باشد، علاوه بر اینکه ترکیب فیزیکی مناسبی از فضاهای شهری را پدید نمی‌آورد، مشکلات عدیده‌ای را در زمینه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی برای شهر فراهم آورد، چنین شکلی از توسعه شهر، الگویی از یک شهر بیمار خواهد بود که دچار آسیب‌های ناشی از این بی‌نظمی رشد شده است (حسین زاده دلیر و دیگران، ۱۳۸۸، ص ۱۷). که این شکل از شهر با توسعه پایدار شهری در تضاد است و لذا سامان دادن به سرعت رشد افقی شهرها امر ضروری و مهم است.

شهر گناباد نیز مانند بیش‌تر شهرهای ایران در گذشته به دلیل فقدان برنامه‌ریزی صحیح و در نظر نگرفتن نیازها و احتیاجات عمومی و عدم رعایت ضوابط و معیارهای قابل قبول از نظر فیزیکی، فاقد یک گسترش منطقی از پیش اندیشیده شده بوده و توسعه آن به صورت بسیار پراکنده و گسترده شکل گرفته است (مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی، ۱۳۸۲، ص ۱۵). با توجه به اهمیت مطالعه رشد فیزیکی شهرها و موارد گفته شده، ضرورت این پژوهش بیش از پیش آشکار می‌شود.

### پیشینه تحقیق

در باره موضوع توسعه و رشد فیزیکی و کالبدی شهرها مطالعات مختلفی انجام شده است که در ادامه به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود:

امامی (۱۳۸۰): در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «اثرات توسعه شهری بر منابع زیست محیطی خرم آباد» به بررسی عوارض زیست محیطی ناشی از توسعه و رشد فیزیکی شهر خرم آباد مانند وضعیت آلودگی آب، خاک، صوت و فضای سبز شهری را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است (امامی، ۱۳۸۰، ص ۱۲).

تقوایی و سرایی (۱۳۸۳): در مقاله‌ای با عنوان «گسترش افقی شهر و ظرفیت‌های موجود زمین: مطالعه موردی شهر یزد» پس از اثبات رشد افقی شهر یزد و بررسی ابعاد آن،

بر استفاده از پتانسیل‌های موجود زمین یا اراضی بایر داخل محدوده شهر به عنوان راهکاری جهت جلوگیری از گسترش افقی شهر تاکید شده است (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳). عباس زاده (۱۳۸۴): در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «الگوسازی رشد کالبدی بافت‌های شهری در راستای توسعه پایدار: نمونه موردی شهر مشهد» پس از بررسی رشد کالبدی شهر مشهد و مقایسه مشهد با درجه پراکنش / فشردگی شهر سیدنی استرالیا نتیجه می‌گیرد که فرم امروزی شهر مشهد به صورت پراکنش افقی می‌باشد (عباس زاده، ۱۳۸۴).

زنگنه شهرکی (۱۳۸۶): در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «بررسی پدیده پراکنش افقی شهر تهران و تاثیر آن بر زمین‌های کشاورزی پیرامون» به این نتیجه رسیده است که شهر تهران از نظر رشد و گسترش فضایی در گذشته از رشد آرام و فشردگی نسبی برخوردار بوده است، اما با شروع شهرنشینی سریع و مهاجرت‌های بی‌رویه روستاییان به شهرها، رشد مساحت آن بسیار سریع می‌شود، چنان که می‌توان الگوی رشد پراکنده یا گسترش افقی بی‌رویه را برای این شهر متصور شد (زنگنه شهرکی، ۱۳۸۶).

ابراهیم زاده و رفیعی (۱۳۸۸): در مقاله‌ای با عنوان «تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و ارایه گسترش مطلوب آتی آن» به این نتیجه رسیده‌اند که شهر مرودشت تا سال ۱۳۷۵ به صورت فشرده رشد کرده است و بعد از آن دچار رشد بدقواره شهری (اسپرال) شده است و در نهایت الگوی قطاعی - متمرکز به عنوان الگوی مطلوب رشد شهری مرودشت پیشنهاد کرده‌اند (ابراهیم زاده و رفیعی، ۱۳۸۸).

### اهداف پژوهش

۱. شناخت وضعیت ساختار فضایی و کالبدی شهر گناباد.
۲. بررسی و شناخت عوامل مؤثر در پیدایش و شکل‌گیری و تکوین ساختار فضایی شهر گناباد.
۳. بررسی نقاط قوت و ضعف موجود در ساختار فضایی شهر گناباد.

### فرضیه پژوهش

به نظر می‌رسد، رشد و توسعه فیزیکی شهر گناباد منجر به پدیده پراکنش

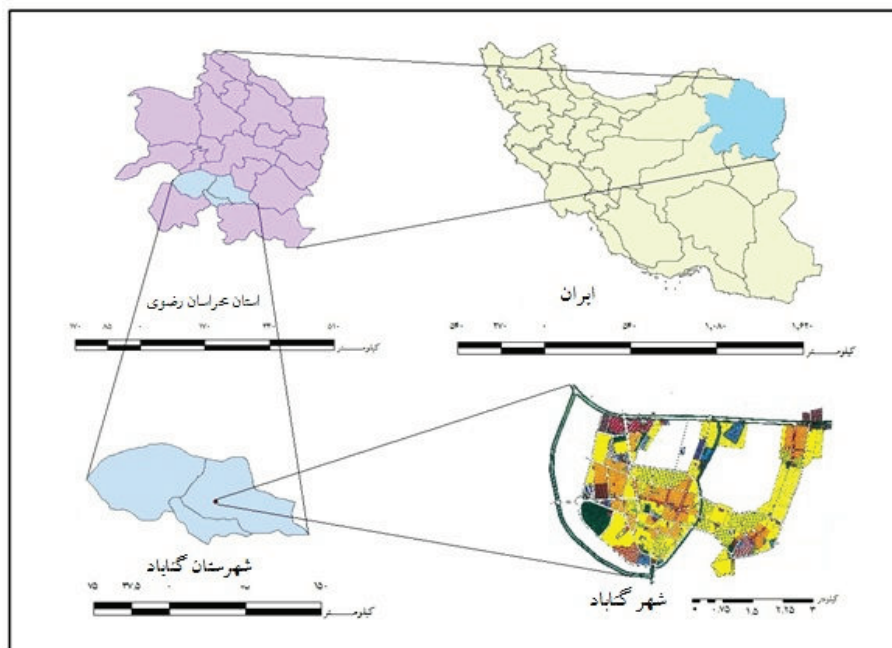
افقی (اسپرال) در این شهر شده است.

### روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش تحلیلی - تطبیقی بوده و علاوه بر روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی، از روش‌های دیگری مانند روش‌های آماری و کمی استفاده گردیده است. جهت بررسی میزان پراکنش شهر گناباد و شناخت الگوی توسعه فیزیکی این شهر از روش‌ها و مدل‌های کمی مانند آنتروپی شانون و مدل هلدرن و تحلیل تراکم شهر در دوره‌های مختلف استفاده شده است و به منظور نشان دادن نقشه‌های مراحل رشد و توسعه فضایی شهر و موقعیت منطقه مورد مطالعه از نرم افزار Arc GIS استفاده گردیده است.

### قلمرو پژوهش

شهر گناباد در استان خراسان رضوی و در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۴۲ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع شهر از سطح دریا ۱۰۹۸ متر و شیب عمومی در حدود ۱/۱۲۰ درصد و جهت عمده شیب از جنوب غربی به شمال شرقی می‌باشد. به لحاظ واقع شدن در مسیر جاده مواصلاتی جنوب خراسان در نهایت تا بندر چابهار امتداد می‌یابد و به همین دلیل از اهمیت خاصی برخوردار است. گناباد از سمت مشرق به خواف، شمال و شمال غرب به تربت حیدریه و کاشمر و از غرب و جنوب غربی به فردوس و جنوب به قاین محدود می‌شود (سلیمانی، ۱۳۸۴، ص ۶۵). جمعیت گناباد در سال ۱۳۸۵ برابر ۳۶۹۹۶ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵).



شکل ۱: موقعیت فضایی شهر گناباد در ایران، استان خراسان رضوی و شهرستان گناباد

### مفاهیم و مبانی نظری

**فرم شهر:** یکی از موضوعات حیاتی قرن ۲۱ در ارتباط با پایداری شهر، شکل یا فرم شهر می‌باشد. شکل یا فرم شهر، به عنوان الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (اندرسون<sup>۱</sup> و دیگران، ۱۹۹۶، ص ۸) و به دو الگوی اصلی: پراکندگی شهری (به معنای تراکم کم یا گسترش افقی بی رویه شهر یا و فشردگی شهری (به معنای تراکم زیاد و افزایش و تشدید کاربری‌های شهری) تقسیم می‌گردد (مثنوی، ۱۳۸۳، ص ۱۱۵).

**انواع اشکال شهری:** از میان صاحب‌نظران "پرسمن" در سال ۱۹۸۵ و "مینری" در سال ۱۹۹۲ چندین اشکال هندسی اصلی شهری به عنوان نمونه مشخص نموده‌اند که به شرح زیر ارایه می‌گردد:

1. Anderson

- شهر پراکنده<sup>۱</sup>: توسعه مداوم حومه‌های شهر با تراکم پایین جمعیت، ساخت مسکن و ایجاد مشاغل و سرمایه‌گذاری زیرساختاری بیش‌تر در حمل و نقل جاده‌ها.
- شهر فشرده<sup>۲</sup>: جمعیت و تراکم افزایش یافته در گروه‌های داخلی حومه‌های شهرها همراه با سرمایه‌گذاری در حمل و نقل عمومی (کاتی و دیگران، ۱۳۸۳، ص ۷۹).

### الگوی رشد و گسترش افقی

اسپرال یا پراکنش افقی اصطلاحی است که به معنای رشد سریع و پراکنده نواحی متروپل و حتی شهرهای کوچک است که در برخی موارد تا نواحی روستایی کشیده شده است (عباس زاده، ۱۳۸۴، ص ۱۹). پراکنش افقی عبارت است از گسترش پراکنده و خوداتکا به بیرون از مراکز متراکم شهرها و دهکده‌ها، در طول شاهراه‌ها و مناطق حومه‌ای خارج از شهر (منون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴، ص ۴). یا به عبارتی دیگر "پراکنش افقی" الگوی نسبتاً جدیدی در سکونتگاه‌های انسانی می‌باشد که گردهم آمدن اتفاقی مسکن با تراکم کم و توسعه‌های نواری شکل واحدهای تجاری ایجاد شده است و معلول کاربرد وسیع اتومبیل می‌باشد (اوینگ<sup>۴</sup>، ۱۹۹۷، ص ۱۰۷).

**خزش شهری:** فرآیندی که در نتیجه جابجایی و تغییر مکان فعالیت‌ها از شهر مرکزی به پیرامون رخ می‌دهد یا به عبارتی گسترش شهرها در نواحی روستایی است که اغلب کاربرد آن منفی است (ضیا توانا و قادرمزی، ۱۳۸۸، ص ۱۲۱).

**مدل آنتروپی شانون:** از مدل آنتروپی نسبی شانون برای تجزیه و تحلیل و تعیین مقدار رشد بی قواره شهری استفاده می‌گردد (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ص ۱۲۹).

**مدل هلدرن:** یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ روشی را برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ص ۱۳۴).

1. Urban sprawl
2. Compact City
3. Menon
4. Ewing



### روند رشد و توسعه کالبدی - فضایی شهر گناباد

گناباد از جمله شهرهای کهن و بسیار قدیمی ایران است که قدمت آن به چند هزار سال قبل می‌رسد، با نگرشی به منابع تاریخ و جغرافیای کشورمان در می‌یابیم که این شهر را طی دوران‌های تاریخ به نام‌های گوناگون نامیده‌اند که در برخی از آنها خود لفظ نشان دهنده معنی می‌باشد. بررسی منابع قدمت گناباد حاکی از سابقه طولانی گناباد قبل از اسلام می‌باشد (تابنده، ۱۳۷۹، ص ۱۷)

**محدوده شهر از بدو پیدایش تا سال ۱۳۳۵:** هسته اولیه شهر گناباد در اطراف قصبه شهر شکل گرفته است و پس از آن به قسمت‌های شمالی و تا حدودی شرقی گسترش یافته است. در واقع این محدوده هسته اولیه شهر را تشکیل می‌دهد که مسجد جامع شهر در این قسمت واقع شده است. در این دوره وسعت شهر محدود بوده و در حدود ۴۶/۳ هکتار بوده است. علاوه بر زمین‌های زراعی و باغات که رشد شهر را محدود می‌کرده است، قبرستان‌ها از عوامل محدود کننده رشد شهر بوده است. تا سال ۱۳۳۵ رشد شهر بسیار کم بوده است. بعد از سال ۱۳۲۰ و کشیدن خیابان‌ها چهره سنتی و قدیمی شهر به کلی دگرگون شد (هجرتی، ۱۳۷۲، ص ۱۰۶).

**محدوده شهر از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۵:** طی این سال‌ها رشد شهر، پیرامون هسته اولیه شهر صورت می‌گیرد، به عبارتی در قسمت‌های جنوبی و شمالی، شهر به رشد خود ادامه می‌دهد. ولی نکته قابل توجه این است که در این دوره علاوه بر رشد هسته اولیه شهر یعنی در اطراف قصبه شهر، در قسمت شمال شهر و به فاصله قابل توجهی مکان‌هایی شکل می‌گیرد که از هسته اولیه شهر جداست. وقوع زلزله‌های مختلف دلیل این قضیه بوده است. در این دوره رشد شهر نسبت به دوره قبلی گسترده‌تر است به طوری که شهر تا محله کنونی سعدی پیش رفته بود و مساحت شهر ۱۵۴/۴۵۲ هکتار رسیده است و نسبت به دوره قبل ۱۰۸/۱ هکتار افزایش مساحت داشته است (هجرتی، ۱۳۷۲، ص ۱۰۶).

**محدوده شهر از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۵:** در این فاصله زمانی رشد شهری تسریع می‌شود و بیش‌تر ساخت و سازها پیرامون خیابان‌های ایجاد شده در دوره قبلی صورت می‌گیرد. محدوده شهر در این دوره تا خیابان شوریده و عصر جدید از شمال و از سمت غربی تا خیابان حافظ و از شرق در امتداد خیابان سعدی ادامه می‌یابد و مساحت شهر با افزایش ۲۶۷/۹ هکتاری به ۴۲۲/۳۶۲ هکتار رسیده است. علاوه بر تسریع رشد شهری و

ساخت و سازهای گسترده، ویژگی عمده این دوره شروع برنامه‌ریزی شهرها در راستای واگذاری زمین و مسکن بود، که سر آغاز هدایت رشد شهر به اطراف به صورت گسترده و ساخت تاسیسات شهری و گسترش زیر ساخت‌های شهری بود (سلیمانی، ۱۳۸۴، ص ۱۵۱).

**محدوده شهر از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۵:** در این فاصله زمانی (۱۰ ساله) شهر در جهات مختلف به رشد خود ادامه می‌دهد. محلات جدیدی در شمال و شرق و غرب شکل می‌گیرد. به جز در قسمت‌های جنوبی که شهر رشد کمی دارد در سایر قسمت‌ها رشد شهر بسیار سریع است به صورتی که مساحت شهر به بیش‌تر از ۵۶۹/۵۲۲ هکتار افزایش یافته است که نسبت به دوره قبل ۱۶/۱۴۷ هکتار افزایش داشته است. در قسمت‌های جنوبی، وجود اراضی زراعی مرغوب مانع رشد زیاد شهر شده است. مهم‌ترین عوامل رشد سریع شهر در این فاصله زمانی علاوه بر ادامه روندهای مهاجرتی قبل از انقلاب، شروع جنگ تحمیلی و مشکلات ناشی از آن و گسترش ساخت و سازهای دولتی در این شهر بوده است (سلیمانی، ۱۳۸۴، ص ۱۵۱).

**رشد شهر بین سال‌های ۱۳۶۵ - ۱۳۷۵:** در این فاصله زمانی گناباد بیش‌ترین توسعه و رشد فیزیکی را تجربه می‌کند. با ایجاد شهرک‌های جدید در شمال، شمال‌شرق و شمال غرب، شهر به گسترش فیزیکی خود ادامه می‌دهد. از جمله این شهرک‌های ایجاد شده شهرک صنعتی، شهرک فرهنگیان و شهرک آزادی می‌باشد. در این دوره گسترش شهر در امتداد جاده تربت - بیرجند نیز ادامه دارد، هر چند که بیش‌ترین میزان پیشرفت و گسترش در سمت غرب و شمال غرب مشاهده می‌شود. در این دوره در بخش جنوب شرقی شهر نیز با ادغام نوغاب در سال ۱۳۶۵ به شهر گناباد زمینه گسترش فیزیکی شهر در سال‌های بعدی در مسیر ارتباطی گناباد - نوغاب فراهم می‌شود. مساحت شهر با افزایش ۲۳۰/۱ هکتاری نسبت به دوره قبل به ۷۹۹/۶۳۲ هکتار می‌رسد (مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی، ۱۳۸۲، ص ۱۱).

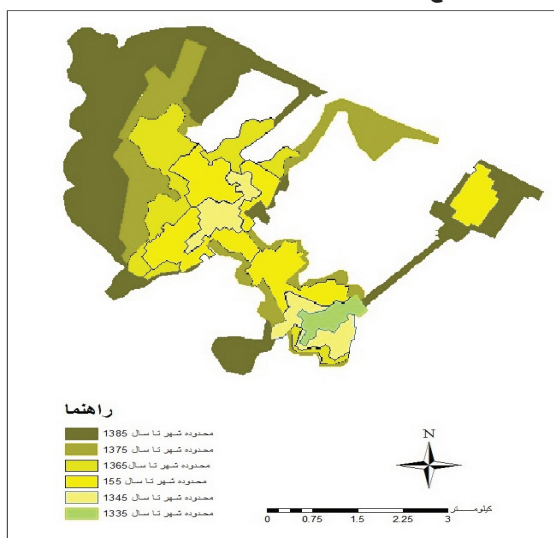
**رشد شهر بین سال‌های ۱۳۷۵ - ۱۳۸۵:** بعد از سال ۱۳۷۵ رشد شهر از قانون‌مندی بیش‌تری نسبت به دوره‌های قبلی برخوردار می‌شود. در این دوره بیش‌ترین رشد شهر به ترتیب در قسمت‌های غربی، جنوبی و جنوب شرقی می‌باشد. ایجاد کوی شرقی در قسمت شرق شهر و ایجاد شهرک‌هایی در غرب گناباد موبد این گفتار است. در این دوره قصبه شهر که به عنوان هسته اولیه شهر شناخته می‌شد و در دوره‌های قبلی شهر از آن فاصله

گرفته بود، بار دیگر مورد هجوم ساخت وسازها قرار می‌گیرد که دلیل این امر ادغام نوغاب در قسمت جنوب شرقی به شهر بود. در این فاصله زمانی حد فاصل بین گناباد و نوغاب که فضای خالی به شمار می‌رفت به سرعت ساخته شد و به محدوده شهر اضافه گردید. مساحت شهر در سال ۱۳۸۵ به ۱۰۳۶/۰۴۲ هکتار رسیده است که در مقایسه با دوره قبل ۲۳۶/۴۱ هکتار افزایش داشته است (مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی، ۱۳۸۲، ص ۱۲). در ادامه تغییرات رشد جمعیت و مساحت شهر گناباد در جدول شماره (۱) آمده است و نقشه شماره (۲) الگوی گسترش شهر را در سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: تغییرات رشد جمعیت و مساحت شهر گناباد

سال	جمعیت (نفر)	مساحت (هکتار)	رشد جمعیت (درصد)	رشد مساحت (درصد)
تا سال ۱۳۳۵	۷۵۵۵	۴۶۳	-	-
۳۵-۴۵	۸۱۵۲	۱۵۴/۴۵۲	۰/۷۶	۱۲/۸
۴۵-۵۵	۱۵۸۵۰	۴۲۲/۳۶۲	۲/۶۷	۱۰/۵۸
۵۵-۶۵	۲۱۳۵۹	۵۶۹/۵۲۲	۷/۲۵	۳/۰۳
۶۵-۷۵	۳۰۱۴۹	۷۹۹/۶۳۲	۳/۵۰	۳/۴۵
۷۵-۸۵	۳۶۹۹۶	۱۰۳۶/۰۴۲	۲/۰۶	۲/۶۲

منبع: مرکز آمار ایران (۸۵-۱۳۳۵)



شکل ۲: الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر گناباد طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵  
منبع: (مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی، ۱۳۸۶، ص ۲۹).

### تحلیل الگوی شکل شهر گناباد با استفاده از مدل‌های کمی

مدل آنتروپی شانون: به منظور تحلیل شکل شهر و برنامه‌ریزی برای جگونگی گسترش فیزیکی آتی آن از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن استفاده شده است. ساختار مدل آنتروپی شانون به شرح زیر می‌باشد:  $H = \sum P_i * \ln(P_i)$  در این رابطه: H: مقدار آنتروپی شانون؛  $P_i$ : نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه I به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق؛ N: مجموع مناطق. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا  $\ln(n)$  است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. در حالی که مقدار  $\ln(n)$  بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار  $\ln(n)$  بیش‌تر باشد رشد بی‌قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ص ۱۲۹).

جدول ۲: محاسبه ارزش آنتروپی نواحی سه گانه شهری گناباد در سال ۱۳۷۵

منطقه	مساحت (H)	Pi	Ln(pi)	Pi(Ln(pi))
۱	۳۵۱	/۴۳۹۲	-/۸۲۲۵	-/۳۶۱۲
۲	۳۷۶	/۴۷۰۵	-/۷۵۳۷	-/۳۵۴۶
۳	۷۱	/۰۸۸۸	-۲/۴۲۰۶	-/۲۱۴۹
کل	۷۹۹	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i)$	-/۹۳۰۹

منبع: (محاسبات نگارندگان)

جدول ۳: محاسبه ارزش آنتروپی نواحی سه گانه شهری گناباد در سال ۸۵

منطقه	مساحت (H)	Pi	Ln(pi)	Pi(Ln(pi))
۱	۴۶۹/۴	/۴۵۳۰	-/۷۹۱۷	-/۳۵۸۶
۲	۴۸۴/۲	/۴۶۷۳	-/۷۶۰۶	-/۳۵۵۴
۳	۸۳/۳	/۰۸۰۴	-۲/۵۲۰۷	-/۲۰۲۶
کل	۱۰۳۶/۰۴۲	$\sum P_i = 1$	$P_i \times \ln(P_i)$	-/۹۱۶۶

منبع: (محاسبات نگارندگان)

باتوجه به بررسی نسبت رشد اسپرال مناطق سه گانه شهر گناباد در این مقاله از آنجا که حد نهایی برای آنتروپی طبق فرمول معادل (۰/۹۱۶) محاسبه شده است، لذا با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر گناباد در سال ۱۳۷۵ برابر با ۰/۹۳۰۹ بوده است، نزدیک بودن

مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر (۰/۹۱۶) نشانگر رشد پراکنده (اسپرال) گسترش فیزیکی شهر است. در عین حال با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر گناباد در سال ۱۳۸۵ برابر با ۰/۹۱۶۶ است این امر نشان می‌دهد که طی ۱۰ سال اخیر گسترش فیزیکی شهر کم‌تر شده است، ولی باز هم این عدد نشان دهنده رشد پراکنده و غیر مترکم شهر است.

**مدل هلدرن:** یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ روشی را برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است. وی در این مدل از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده است، که مراحل معادلات این مدل به شرح زیر می‌باشد:  $a = \frac{A}{P}$  در رابطه (۱) سرانه ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P). بر اساس رابطه (۱) می‌توان گفت کل زمینی که توسط یک منطقه شهری اشغال می‌شود (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (P)، در آن صورت خواهیم داشت:  $A = P * a$  بر اساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی t جمعیت با رشدی برابر  $\Delta t$  افزایش پیدا می‌کند و سرانه مصرف زمین با  $(\Delta P)$  تغییر یابد، کل اراضی شهری با  $(\Delta A)$  افزایش می‌یابد که با جایگزینی در رابطه (۲) داریم:  $(a * \Delta a) * (P + \Delta P) = A + \Delta A$  با جایگزینی رابطه (۲) و (۳) و تقسیم کردن آن بر (A) می‌توان تغییرات مساحت محدوده  $(\Delta A / A)$  تبدیل به شهر شده را طی فاصله زمانی  $(\Delta t)$  به دست آورد.  $\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta a}{a} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right) * \left(\frac{\Delta a}{a}\right)$  در این حالت رابطه (۴) کاملاً کلی است و هیچ فرضی را درباره مدل رشد یا دوره زمانی بیان نمی‌کند. در فاصله یک سال به یک سال درصد افزایش (P) و (a) کم است، بنابراین می‌توان از دومین عبارت در رابطه (۴) صرف نظر کرد. بدین ترتیب با پیروی از مدل هلدرن، رابطه (۴) بیان نمی‌کند که درصد رشد و سرعت یک شهر  $(\frac{\Delta A}{A} * 100)$  با حاصل جمع درصد رشد جمعیت  $(\frac{\Delta P}{P} * 100)$  و درصد رشد سرانه ناخالص  $(\frac{\Delta a}{a} * 100)$  برابر است. به عبارت دیگر رابطه (۴) برابر است با: درصد کل رشد و سرعت شهر = درصد کل رشد جمعیت شهر + درصد کل رشد سرانه ناخالص. بر این اساس، طبق روش هلدرن 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 می‌آید که می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

سهم رشد جمعیت = درصد کل رشد جمعیت / درصد کل رشد وسعت زمین

در مورد سرانه زمین به همان شکل می‌توان به کار برد:

سهم سرانه کاربری زمین = درصد کل رشد سرانه کاربری زمین / درصد کل رشد

وسعت زمین

هلدرن بر اساس مدل رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد برای تکمیل مدل خود به شکل زیر ارائه می‌دهد:  $P_t = P_0(1 + g_p)^t$  در رابطه ۸،  $P_t$  جمعیت در زمان  $t$ ،  $P$  جمعیت اولیه،  $g_p$  میزان رشد طی فاصله زمانی است. برای حل  $g_p$  می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:  $Ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) Ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$  از آنجایی که  $Ln(1+X)$  برای مقادیر کم‌تر از  $X$  برابر

است. معادله (۹) را می‌توان به شکل زیر نوشت:  $g_p = \left(\frac{1}{t}\right) Ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$  چنین شکل استنتاج

نرخ رشد را می‌توان برای وسعت زمین ( $A$ ) و سرانه کاربری زمین ( $a$ ) نیز

نوشت:  $g_a = \left(\frac{1}{t}\right) Ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right)$   $g_A = \left(\frac{1}{t}\right) Ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right)$  بنابراین براساس سه معادله نرخ رشد

می‌توان معادله هلدرن را به شکل زیر نوشت:  $g_p + g_a = g_A$  به جایگزینی فرمول (رابطه ۱۰ الی ۱۲) برای میزان رشد و نسبت مقادیر پایان دوره و آغاز دوره متغیرهای  $A$ ،  $a$ ،  $P$

$$Ln\left(\frac{P_f}{P_p}\right) + Ln\left(\frac{PR_f}{PR_p}\right) = Ln\left(\frac{A_f}{A_p}\right) \quad (۱۳)$$

$P_f$ ، جمعیت پایان دوره،  $P_p$ ، جمعیت شروع دوره،  $PR_f$ ، سرانه ناخالص پایان

دوره،  $PR_p$ ، سرانه ناخالص شروع دوره،  $A_f$ ، وسعت شهر در پایان دوره،  $A_p$ ،

وسعت شهر در شروع دوره و  $Ln$  لگاریتم عدد نپرین است. به عبارت دیگر نسبت لگاریتم

طبیعی جمعیت پایان دوره به آغاز دوره به علاوه نسبت لگاریتم طبیعی سرانه ناخالص

پایان دوره به آغاز دوره با نسبت لگاریتم طبیعی وسعت شهر در پایان دوره به آغاز دوره

برابر خواهد بود. بنابراین مدل هلدرن نشان می‌دهد چه مقدار از رشد فیزیکی یک شهر

ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار آن مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است.

(حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳). در مورد شهر گناباد متغیرهای

مدل هلدرن بدین شرح جایگذاری می‌شود:

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

$$\ln \left( \frac{3699}{7555} \right) + \ln \left( \frac{28004}{6128} \right) = \ln \left( \frac{1036042}{463} \right) \rightarrow \ln(418968) + \ln(45698) = \ln(223767)$$

$$1/5885 + 1/5194 = 3/1080 \rightarrow \frac{1/5885}{3/1080} + \frac{1/5194}{3/1080} = \frac{3/1080}{3/1080} \rightarrow 0/51 + 0/49 = 1$$

نتایج حاصل از مدل هلدرن در مورد شهر گناباد نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۸۵ حدود ۵۱ درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و ۴۹ درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری منجر گشته است.

### مهم‌ترین علل پراکنش افقی بی‌رویه شهر گناباد

بروز زلزله‌های مختلف و تاثیر آن بر جدایی شهر از هسته اولیه شهر: سیر پیشرفت فیزیکی شهر گناباد یک ویژگی خاصی دارد و آن این است که در دهه‌های اولیه پیدایش شهر، مکان اولیه تشکیل شهر دچار تغییر شده به شکلی که هسته اولیه شهر در اطراف قصبه شکل گرفته، ولی بعد از مدتی این هسته به مناطق شمالی هسته اولیه منتقل یافته است. مهم‌ترین دلیل این جاب‌جایی را رخ دادن زلزله‌های مختلف در این شهر دانسته‌اند (سلیمانی، ۱۳۸۴، ص ۱۶۴).

**محدودیت زمین‌های کشاورزی:** وجود زمین‌های حاصل‌خیز در قسمت شرقی و جنوب شرقی که اکثراً زیر کشت زعفران و باغات انار و انگور قرار دارد، رشد شهر را در سال‌های اخیر در این جهات با کندی مواجه ساخته است، هر چند که هنوز ساخت وسازهایی در این قسمت‌ها صورت می‌گیرد، ولی نسبت به جهات دیگر کم‌تر بوده است (سلیمانی، ۱۳۸۴، ص ۱۶۴).

**سیاست‌های شهری:** با ایجاد زمین‌های آماده‌سازی توسط بنیاد جانبازان، بنیاد مسکن، جهاد، آموزش و پرورش و سایر ارگان‌ها و ایجاد شهرک‌های جدید در محورهای شمال‌غربی، شمال و غرب شهر زمینه رشد شهر در این قسمت‌ها فراهم شده است. در

سال ۱۳۶۵ نیز بر اثر ادغام نوغاب به شهر، به شکل چشم‌گیری بر محدوده شهر افزوده گردید.

**مسأله اقتصادی:** در بسیاری از موارد پایین بودن قیمت زمین‌های شهری در برخی جهات باعث شده که بخش عمده ساخت و سازها در آن محدوده‌ها صورت گیرد. در همین راستا، در قسمت‌های شمال و شمال غرب به دلیل پایین بودن قیمت اراضی باعث گرایش به ساخت و ساز جدید شده است. البته مراد از پایین بودن قیمت اراضی، ارزش کم‌تری است که زمین‌های این قسمت از شهر نسبت به سایر قسمت‌ها دارد (هجرتی، ۱۳۷۲، ص ۱۴۳).

**شبکه‌های ارتباطی:** یکی دیگر از عوامل موثر بر جهات گسترش شهر وجود شبکه‌های ارتباطی عبوری از شهر گناباد می‌باشد، که در سه محور تأثیر خود را نشان داده است ( جاده تربت - بیرجند، جاده گناباد - بجستان، جاده گناباد - نوغاب). شهر تمایل شدیدی برای رسیدن به جاده ارتباطی ستو دارد و در این قسمت رشد قابل توجهی دارد. علاوه بر این جاده گناباد - بجستان نیز بسیاری از ساخت و سازها را به سمت خود کشانده است و این در حالی است که بین سال‌های ۶۵ تا ۸۳ زمین‌های بسیار زیادی در امتداد جاده گناباد - نوغاب به زیر ساخت و سازها رفته است (مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی، ۱۳۸۲، ص ۵۲).



## نتیجه

در بررسی چگونگی رشد افقی شهر گناباد از دو مدل آنتروپی شانون و هلدرن استفاده گردیده است که در ادامه به نتایج این مدل‌ها اشاره می‌شود:

روش اول (مدل آنتروپی شانون): روش درجه توزیع متعادل پارامتر جمعیت با استفاده از مدل ضریب آنتروپی شانون است. که اعداد به دست آمده برای این ضریب در دو مقطع زمانی ۷۵ و ۸۵ نشان می‌دهد که جمعیت به صورت نامتعادل توزیع گردیده است، که بیش‌ترین میزان عدم تعادل در سال ۷۵ بوده است و عدد به دست آمده نزدیک به مقدار حداکثر (۰/۹۱۶) است که نشانگر رشد پراکنده (اسپرال) گسترش فیزیکی شهر است. در عین حال با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر گناباد در سال ۱۳۸۵ برابر با ۰/۹۱۶۶ است این امر نشان می‌دهد که طی ۱۰ سال اخیر گسترش فیزیکی شهر کم‌تر شده است، ولی باز هم این عدد نشان دهنده رشد پراکنده و غیر متراکم شهر است.

روش دوم (مدل هلدرن): معادله هلدرن است که نشان می‌دهد از کل رشد فیزیکی یک شهر چه میزان بر اثر رشد جمعیت و چه میزان بر اثر پراکنش افقی (اسپرال) بوده است. به‌کارگیری این مدل در مورد شهر گناباد نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۵ حدود ۵۱ درصد از رشد فیزیکی، مربوط به رشد جمعیت و ۴۹ درصد دیگر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری منجر گشته است.

بنابراین می‌توان گفت که فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه به نظر می‌رسد رشد و توسعه فیزیکی شهر گناباد منجر به پدیده پراکنش افقی (اسپرال) در این شهر شده است، تأیید می‌گردد و بیان‌گر این امر است که شهر گناباد رشد و توسعه فیزیکی زیادی داشته و این امر منجر به پدیده پراکنش افقی (اسپرال) در این شهر شده است.

## راهکارها و پیشنهادات:

در زمینه کاهش پراکنش افقی این شهر و هم‌چنین کاهش مشکلات ناشی از آن، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.

۱. کاهش اندازه قطعات تفکیکی: این سیاست یکی از سیاست‌های مطلوب برای جلوگیری از پراکنش افقی بی‌رویه یک شهر می‌باشد. این سیاست می‌تواند همچنان‌که در

بعضی از محلات گناباد به کار گرفته شده است، در سایر محلات نیز به کار گرفته شود تا از رشد سریع شهر جلوگیری نماید.

۲. کنترل بیش تر بر محدوده‌های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی عدم توجه و عدم برنامه‌ریزی برای چگونگی گسترش و توسعه شهر توسط سازمان‌های مربوطه و برنامه‌ریزان یا عدم اجرای طرح‌های مربوطه می‌باشد. بنابراین سازمان‌های شهری مانند شهرداری باید از رشد بدون برنامه و بدون جهت شهر که اغلب توسط سوداگران و بورس بازان زمین انجام می‌شود، جلوگیری نمایند.

۳. توزیع متناسب و متعادل جمعیت و تراکم در بخش‌های مختلف شهر.

۴. هدایت سمت توسعه شهر در جهاتی غیر از زمین‌های کشاورزی: از آنجا که توسعه فیزیکی شهر امری اجتناب ناپذیر است و با ورود جمعیت به شهرها، گسترش فیزیکی شهر نیز ملزوم می‌گردد، باید سعی شود توسعه شهر به سمتی هدایت گردد که زمین‌های مرغوب کشاورزی و باغات در این فرآیند نادیده گرفته نشود.

۵. استفاده از الگوی گسترش پیوسته قطاعی: این الگو می‌تواند از نظر انطباق با ساختار فضایی منطقه و کمک به عدم تخریب اراضی کشاورزی مرغوب اطراف شهر، مؤثر واقع گردد. در عین حال از نظر ارائه خدمات و شرایط لازم برای ایجاد کالبد منسجم در سطح منطقه‌ای و برخورداری از شرایط مناسب زیست محیطی در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد. لذا بر این اساس الگوی گسترش پیوسته قطاعی می‌تواند به عنوان گزینه مطلوب متصل و شعاعی در قسمت‌های شمال و غرب شهر به خاطر نبود موانع طبیعی و کارکردی در مقایسه با سایر نواحی و به منظور جلوگیری از گسترش شهر به شکلی خطی پیشنهاد می‌شود.

۶. ایجاد مجتمع‌های مسکونی در نواحی با تراکم کم به عنوان راه حلی اساسی برای حل مشکل مسکن شهری و محدود کردن گسترش فیزیکی شهر و جلوگیری از ساخت و ساز در اراضی کشاورزی با هدف حفظ زمین‌های کشاورزی قلمداد می‌شود. 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.

۷. برای اینکه این شهر از روند و گسترش متعادل برخوردار گردد، لازم است

شهرسازی بر شهرنشینی مقدم شود. در این خصوص به نظر می‌رسد برای هدایت منطقی گسترش شهری لازم است که سازمان‌های مربوطه در مناطق پیش‌بینی شده گسترش شهر به صورتی توافقی زمین را از اختیار مالکان شخصی خارج کنند، آنگاه به تفکیک و قطعه‌بندی و آماده‌سازی اراضی بپردازند.

۸. گسترش فیزیکی شهر گناباد، باعث رشد بی‌رویه کاربری مسکونی در مقایسه با سایر کاربری‌ها شده است و با توجه به پراکندگی فضایی - مکانی این کاربری در سطح شهر، خدمات‌رسانی با مشکل و هزینه بیش‌تری ممکن می‌گردد، بنابراین لازم است سایر کاربری‌ها با کاربری مسکونی رشد و توسعه یابند.

۹. استفاده از زمین‌های بایر و خالی موجود در داخل شهر.

## منابع و مأخذ

۱. ابراهیم زاده، عیسی، رفیعی قاسم (۱۳۸۸)، *تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و ارایه الگوی مطلوب آتی آن*، تهران، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۹.
۲. امامی فضل‌الله (۱۳۸۰)، *اثرات توسعه شهری بر منابع زیست محیطی حرم آباد*، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی.
۳. تابنده حاج سلطان حسین (۱۳۷۹)، *تاریخ و جغرافی گناباد*، چاپ دوم، تهران، انتشارات حقیقت.
۴. حکمت نیا حسن، موسوی میر نجف (۱۳۸۵)، *کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه‌ای*، انتشارات علم نوین.
۵. داوود پور زهره، اردلان داریوش (۱۳۸۷)، *بررسی تطبیقی عوامل موثر بر گسترش شهرهای بزرگ و میانی*، نشریه هویت شهر، سال دوم، شماره ۳، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
۶. زنگنه شهرکی سعید (۱۳۸۶)، *بررسی پراکنش افقی شهر تهران و تاثیر آن بر زمین‌های کشاورزی پیرامون*، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران.
۷. سلیمانی علی (۱۳۸۴)، *نقش تحولات جمعیتی در توسعه فضایی شهر گناباد*، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
۸. شکویی حسین (۱۳۸۵)، *دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری*، جلد اول، تهران، انتشارات سمت.
۹. شمس مجید، حجتی ملایری، پریسا (۱۳۸۸)، *توسعه فیزیکی و تاثیر آن در تغییرات کاربری اراضی شهر ملایر (۸۵-۱۳۶۵)*، فصل نامه جغرافیایی آمایش، شماره ۷، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر.
۱۰. شیعه اسماعیل (۱۳۸۵)، *مقدمه‌ای بر مبانی برنامه ریزی شهری*، چاپ هفدهم، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۱۱. عباس زاده غلامرضا (۱۳۸۴)، *الگوسازی رشد کالبدی بافت شهری در راستای توسعه پایدار (نمونه موردی: شهر مشهد)*، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۲. کاتی ویلیامز و برتون، الیزابت جنکز، مایک (۱۳۸۳)، *دست‌یابی به شکل پایدار شهری*، ترجمه از مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
۱۳. مثنوی محمد رضا (۱۳۸۳)، *هزاره جدید و پارادایم جدید شهری*، در کتاب شکل پایدار شهری، ترجمه از مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
۱۴. مرکز آمار ایران (۱۳۳۵)، *نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن*.
۱۵. مرکز آمار ایران (۱۳۴۵)، *نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن*.

۱۶. مرکز آمار ایران (۱۳۵۵)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
۱۷. مرکز آمار ایران (۱۳۶۵)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
۱۸. مرکز آمار ایران (۱۳۷۵)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
۱۹. مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
۲۰. مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی (۱۳۸۲)، "طرح جامع شهر گناباد"، مشهد، سازمان مسکن و شهرسازی استان خراسان رضوی.
۲۱. مهندسان مشاور پژوهش معماری و شهرسازی (۱۳۸۶)، طرح تفصیلی شهر گناباد، مشهد، سازمان مسکن و شهرسازی استان خراسان رضوی، مشهد.
۲۲. هجرتی محمدحسن (۱۳۷۲)، توان‌های محیطی در برنامه‌ریزی ناحیه‌ای بررسی موردی بخش مرکزی شهرستان گناباد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 23.- Anderson, W.P., and 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.
- 24.- Atash, Farhad and Y.S. Shirazi Beheshtihia. (1998), *New Town and Their Practical Challenges: The Experience of Poulad Shahr in Iran*, HABITATITNL, Vol 22, No1.
- 25.- Madanipour, Ali (2005), *Why do we build New Town? Expression of British and Iran. International conference on New Town*, Ministry of Housing and Urban Development.
- 26.- Menon, Neha (2004), *Urban sprawl*, Vision the journal of the WSC-SD, Vol 2, No 3
- 27.- Ewing, R., (1997), *Is Los Angeles-style sprawl desirable?* J. Am. Plan. Assoc. 63, PP107-27.