

## تحلیل تحولات فرم فضایی شهر یزد طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰

محمود قدیری: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران\*  
کرامت‌اله زیاری: استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران ایران  
فرزانه دستا: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

وصول: ۱۳۹۰/۱۰/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲، صص ۳۶-۱۷

### چکیده

از موضوعات حیاتی قرن بیست و یکم در ارتباط با پایداری شهر، الگوی رشد شهر است. الگوی رشد شهر به عنوان الگوی فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود و به دو دسته اصلی گسترش افقی یا پراکنده و الگوی شهر فشرده تقسیم می‌گردد. شناخت الگوی توسعه کالبدی شهر به منظور هدایت آن در راستای پایداری شهری امری اساسی است. در این ارتباط شهر یزد در دهه‌های اخیر رشد زیادی را تجربه نموده که بررسی الگوی گسترش آن، جهت نیل به توسعه پایدار و تدوین سیاست‌های مناسب ضروری است. بر این اساس، با طرح مسئله چگونگی تحولات فرم فیزیکی شهر یزد و در ادامه با تدوین چارچوب نظری تبیین‌کننده آن، دو فرضیه ارائه گردید: (۱) به نظر می‌رسد توزیع فضایی جمعیت و فعالیت در شهر یزد طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ نامتعادل‌تر شده است؛ (۲) به نظر می‌رسد از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت؛ شهر یزد طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ به سمت پراکندگی پیش رفته است و گرایش چندانی به سمت تمرکز ندارد. در چارچوب روش تحقیق توصیفی - تحلیلی جهت آزمون فرضیه اول از ضرایب آنتروپی و جینی و برای آزمون فرضیه دوم نیز از ضرایب موران و گری و G عمومی استفاده شد. داده‌های مورد نیاز نیز به روش کتابخانه‌ای و مراجعه به سازمان‌های مربوطه گردآوری شد. نتایج ضمن رد فرضیه اول نشان داد که توزیع فضایی جمعیت و اشتغال متعادل‌تر شده است اما تراکم پایین این دو پارامتر در سطح شهر، بیانگر پراکنده‌تر شدن الگوی رشد شهر است. نتایج تحلیل مرتبط با فرضیه دوم نیز ضمن تایید آن نشان داد که شهر یزد دارای الگوی تصادفی متمایل به سمت پراکندگی است و گرایشی به سمت تمرکز ندارد. نتیجه اینکه الگوی گسترش فیزیکی این شهر به سمت پراکندگی پیش رفته است و نیازمند بکارگیری راهبردهای رشد هوشمند می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: فرم فضایی شهر، پراکندگی شهری، شهر فشرده، شهر یزد

### ۱- مقدمه

#### ۱-۱- طرح مسأله

سلیقه‌های فردی شکل گرفته و توسعه می‌پذیرد (مظفری و اولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۱). شهر از دیدگاه ابن خلدون به کلیتی مشتمل بر کالبد فیزیکی - فضایی و سازمان سیاسی ناظر بر آن اشاره دارد (علیمردانی، ۱۳۸۰: ۴۷)، و ساختار فضایی کالبدی هر شهر به

شهر مجموعه تجسم یافته و تبلور فضایی ایفای نقش‌های اساسی انسان در محیط جغرافیایی است که به تناسب امکانات، استعدادها، بضاعت فرهنگی و

گذشته آن و عوامل و حوادثی مربوط می‌شود که شرایط محیط را در طول زمان برای ایجاد و برقراری آن به وجود آورده است (هدایت، ۱۳۸۰: ۱۱۳). توسعه شهری در سیر رو به تکامل خود از زمان شروع تا به امروز دارای روند نسبتاً متعادلی بود. به طوری که در اکثر فضاهای شهری همه عناصر شهری دارای یک همگونی و سازگاری خارق‌العاده با یکدیگر بوده‌اند (حسینی و سلیمانی مقدم، ۱۳۸۵: ۲۹-۲۸). اما تحولات فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی قرن ۱۹ و ۲۰ متأثر از مدرنیسم، گسترش سریع شهرها و پیدایش کلان شهرها را موجب شده و تغییرات بنیادی را در ساختار و سازمان فضایی - کالبدی آن‌ها به وجود آورده است. (زیاری، ۱۳۸۲: ۱۵۱)

به همین دلیل توجه به فرم فضایی شهری پایدار به عنوان یک ضرورت اساسی در برنامه‌های توسعه شهری حاکی از اهمیت این موضوع در تقویت جبهه‌های فرهنگی، اجتماعی و کالبدی شهر دارد (حسین زاده دلیر و هوشیار، ۱۳۸۵: ۲۱۳).

در این ارتباط شهر یزد نمونه‌ای است که بیشترین آسیب را از رشد سریع و پراکنده متحمل شده است (عباس‌زادگان و رستم یزدی، ۱۳۸۷: ۳۳)، که علی‌رغم انسجام و فشردگی در مرحله پیدایش، جوانه و رشد ارگانیک آن امروز گرفتار ساختاری بیمارگونه است (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۵: ۱۳۵). زیرا که شهر یزد به عنوان یک شهر میانی با نرخ‌های سریع‌تر از مراکز بزرگ به سمت رشد اسپرال پیش رفته است. (Sauri, 2011: 521)

بر این مبنا بررسی تحولات دقیق فرم و شکل فضایی این شهر و تعیین چگونگی توزیع جمعیت و فعالیت در سطح شهر و نیز میزان تجمع و پراکندگی آن از ضروری است از این جهت که بتوان ضمن شناخت بهتر فرم فضایی شهر، به سیاست‌های مناسبی جهت دستیابی به فرم کالبدی متناسب با توسعه پایدار دست یافت. بر این اساس سؤال اصلی پژوهش چنین طرح شد: تحولات فرم فضایی شهر یزد طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ چگونه است؟

#### ۱-۲- ضرورت و اهداف تحقیق

در طول چند دهه گذشته به خاطر جمعیت‌پذیری فزاینده شهر یزد و متعاقب آن گسترش بی‌رویه آن در بستری بیابانی، نشانه‌هایی از ناپایداری در این شهر ظاهر گشته است که با توجه به شرایط اقلیمی استان یزد و ادامه این روند، شاید در آینده‌ای نه چندان دور شهر یزد از جمله ناپایدارترین شهرهای کشور

در اثر رشد فزاینده شهرها، گسترش فیزیکی شهر به مناطق پیرامون و همچنین افزایش تراکم و انباشتگی در درون شهرها اجتناب ناپذیر خواهد بود (پناهی و زیاری، ۱۳۸۸: ۲-۱). این رشد شهری مشکلات جدی و بی‌شماری در پی خواهد داشت که شامل سطوح بالایی از بیکاری و بیکاری پنهان در شهرها، فشار فوق‌العاده بر خدمات و زیرساخت‌های شهری، تراکم ترافیکی، آلودگی و دیگر اشکال اضمحلال زیست محیطی و نارسایی‌های شدید در فراهم آوردن مسکن برای ساکنان شهری جدید می‌شود (شوگیل، ۱۳۸۲: ۴۳). این در حالیست که عزت انسان، آسایش زندگی، سهولت کار و حرکت در شهر و کارآمدی مؤسسات اجتماعی، به کیفیت سازمان کالبدی و آراستگی محیط شهری وابسته است (برک پور، ۱۳۷۹: ۲۵). بنابراین یکی از موضوعات حیاتی قرن بیست و یکم دانشمندان شهری در ارتباط با پایداری شهر، فرم شهر (فشردگی یا پراکنش) است (رهنما و عباس‌زاده،

شناخت واقعی ارزش‌های فضایی گذشته است (توسلی، ۱۳۸۱: ۱). عوامل مؤثر در توسعه فیزیکی شهرها در چهار قالب عمده مورد بحث قرار می‌گیرد: عوامل محیطی و طبیعی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی و فرهنگی و عوامل سیاسی و نقش دولت‌ها (هوشیار، ۱۳۸۵: ۱۸)

رویکردهایی که به موضوع جایگاه زمین در توسعه شهری پرداخته‌اند، دو طیف از نظریه‌ها را پوشش داده‌اند. گروهی دسترسی به زمین را برای گسترش شهر ضروری دانسته، گسترش را جزء طبیعت شهر می‌دانند. در این نظریه تأکید بر آن است که شهرها همواره آستانه‌ای از اندازه و رشد دارند که در صورت رسیدن به این مرحله متوقف خواهند شد. در مقابل، برخی سیاست‌های محدودسازی رشد شهری را در برنامه‌ریزی کاربری اراضی پیشنهاد کرده، نظریه شهر فشرده را تجویز می‌کنند و آن را از جمله راه‌حل‌هایی می‌دانند که ممکن است به توسعه پایدار شهری منجر شود (سرای، ۱۳۸۶: ۷۶).

فرم شهری گسترده در نیم قرن اخیر در قالب اصطلاح «اسپرال» در ادبیات و پژوهش‌های شهری وارد شده است (قرخلو و زنگنه شهرکی، ۱۳۸۸: ۲۲). اسپرال، رشد شهری پراکنده و کم بازده (غیر مؤثر) شهری را بیان می‌کند (Hasse & Lathrop, 2003: 159) از آنجا که در قرن ۲۱ فرم مسلط زندگی شهری بر اساس اتومبیل شکل گرفته است (Glaser & Kahn, 2004: 2481)، الگوی اسپرال ابتدا در کشورهای توسعه یافته به علت استفاده زیاد از اتومبیل شخصی و حومه‌نشینی به وجود آمد و هم اکنون در بسیاری از

محسوب گردد. در صورتی که در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار شهری در عصر جهانی شدن جهت‌گیری‌های نهایی بر رشد هوشمند شهری و جلوگیری از گسترش ناموزون شهری در قالب تلاش برای تحقق ایده شهر فشرده است (رهنما، ۱۳۸۷: ۱۹). با توجه به این امر بررسی تحولات فرم فضایی کالبدی شهر یزد و نیز هدایت رشد فضایی آن به طوری که با الگوی توسعه پایدار متناسب باشد امری ضروری است.

بر این اساس این پژوهش با تمرکز بر مفاهیم و متغیرهای تراکم، توزیع فضایی، تجمع، پراکندگی و تمرکز جمعیت و فعالیت در سطح شهر به تحلیل و سنجش تحولات فرم فضایی شهر یزد می‌پردازد و ماهیت فرم فضایی آن را از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۹۰، از نظر فشردگی، تمرکز و یا پراکندگی جستجو می‌کند. آنچه که هدف اصلی این پژوهش را تشکیل می‌دهد. از اهداف دیگر این پژوهش، تبیین راه‌حل‌هایی جهت بهبود الگوی گسترش شهر و جهت‌گیری به سمت الگوی متناسب توسعه پایدار می‌باشد. آنچه که نیازمند تحلیل دقیق تحولات فرم فضایی شهر و توجه به نقاط ضعف و قوت آن از منظر توسعه پایدار شهری است.

### ۱-۳- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

الگوی سکونت در هر مکانی در ارتباط با عوامل مختلف طبیعی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و... شکل می‌گیرد (مطیعی لنگرودی و دیگران، ۱۳۸۵: ۱۶۵). به عبارت دیگر عوامل گوناگون، پیچیده و مرتبطی به معماری و ساخت شهر شکل می‌دهند. داشتن دانش نسبی از این عوامل شکل‌دهنده و تأثیر متقابل آنها لازمه درک درست ساخت کالبدی و

توسعه است که شهر اسپرال را توصیه نمی‌کند. (Gabriel, Faria & Moglen, 2006: 212)

راهبردهای رشد هوشمند منجر به ایجاد محله‌ها یا واحدهای همسایگی جدید، جذاب، مناسب، امن و سالم می‌گردد و همراه با محافظت از محیط، رشد اقتصادی را نیز بر می‌انگیزد (سعیدی رضوانی و کاظمی، ۱۳۹۰: ۱۱۶). این راهبردها اصول اساسی زیر را مورد توجه قرار می‌دهد که جوامع مختلف با توجه به شرایط جغرافیایی و اقتصادی-اجتماعی خاص خود می‌توانند با برخی از این اصول انطباق یابند. این اصول عبارتند از (قربانی و نوشاد، ۱۳۸۷: ۱۶۹): ۱) کاربری‌های مختلط؛ ۲) استفاده از ساختمان‌های فشرده؛ ۳) خلق فرصت‌های مختلف انتخاب مسکن؛ ۴) ایجاد محل‌های پیاده‌روی؛ ۵) ایجاد جوامع متمایز و جذاب با تاکید شدید بر مفهوم مکان؛ ۶) حفاظت از فضاهای باز، زمین‌های زراعتی، زیبایی‌های طبیعی و زیست محیطی آسیب‌پذیر؛ ۷) هدایت و توانمند ساختن توسعه در جوامع کنونی؛ ۸) ایجاد فرصت‌های متنوعی از حمل و نقل؛ ۹) قابل پیش‌بینی، منصفانه و ثمربخش کردن تصمیمات توسعه؛ و ۱۰) تشویق شهروندان به مشارکت پایدار در تصمیمات مربوط به توسعه.

جهت نیل به فرم شهری پایدار که مبتنی بر شهر فشرده است می‌بایست ابعاد پراکندگی روشن شود. پراکندگی شهری دارای ابعاد مختلفی است که مقادیر بالا در هریک از این ابعاد می‌تواند بیانگر توسعه فشرده‌تر باشد. این ابعاد عبارتند از: تراکم، پیوستگی، تمرکز، مجموعه‌بندی (خوشه‌بندی)، مرکزیت (میانگاهی)، هسته‌ای یا قطبی بودن، کاربری ترکیبی، مجاورت (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۵: ۱۰۷-۱۰۳)

هسته‌های شهری کشورهای در حال توسعه دیده می‌شود. (قرخلو و زنگنه شهرکی، ۱۳۸۸: ۲۲)

شهر اسپرال مقوله‌ای است مرتبط با شهروندان، سازمان محیطی و دولت. تاثیرات منفی که اغلب به شهر اسپرال نسبت داده شده است ازدحام ترافیک، فقدان فضای باز و افزایش آلوده‌کننده‌ها به آبراه‌های طبیعی است (Sutton, 2003: 353)، و با اتلاف اراضی کشاورزی و باغی حاشیه شهرها و تضييع منابع محیط زیست همراه بوده است (عباس‌زادگان و رستم یزدی، ۱۳۸۷: ۳۳). بطوریکه در آمریکا به دلیل این که توسعه فیزیکی اسپرال یک تهدید جدی برای جنگل‌ها و دیگر فضاهای طبیعی این کشور محسوب می‌شود و نگرانی‌های عمومی درباره تاثیرات این الگو افزایش یافته است (Bengston, 2005: 745). عوامل مختلفی گرایش به تراکم یا پراکنش را در توسعه شهری تشویق می‌کنند که از جمله آن‌ها می‌توان به میزان رشد جمعیت، درآمد سرانه، مالکیت اتومبیل و محدودیت‌های فیزیکی توسعه شهرها اشاره کرد.

الگوی دیگر، فرم فضایی فشرده<sup>۱</sup> (رشد هوشمند شهری) است. رشد هوشمند<sup>۲</sup> از نظریات طرح شده در دهه پایانی قرن بیستم است که ریشه‌های آن در توسعه پایدار قرار داشته (کاشانی‌جو و مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸: ۱۱)، که با مشخصاتی چون؛ تراکم بالا، کاربری‌های مختلط و اتکای بیشتر به پیاده روی توصیف شده است که راه‌حلی است برای یک برنامه‌ریزی شهری بهتر (Chen, Jia & Lau, 2008: 28). در واقع اصطلاح رشد هوشمند نوعی استراتژی

1 Compact city  
2 Smart Growth

همکاران، ۱۳۹۰) و از روش‌های جدیدتر استفاده شده در دو پژوهش فوق‌الذکر استفاده نکرده‌اند.

#### ۱-۴- فرضیه‌های تحقیق

در مجموع، در چارچوب نظریه توسعه پایدار و رشد هوشمند شهری و انتخاب مفاهیمی چون تراکم، پیوستگی، تمرکز و توزیع فضایی جمعیت و اشتغال که از مفاهیم کلیدی سنجش و تحلیل فرم فضایی شهر است؛ و نیز با توجه به رشد شهری شدید شهر یزد در سه دهه اخیر و فقدان مدیریت و برنامه‌ریزی یکپارچه شهری، فرضیه‌های تحقیق به شرح ذیل ارائه گردید:

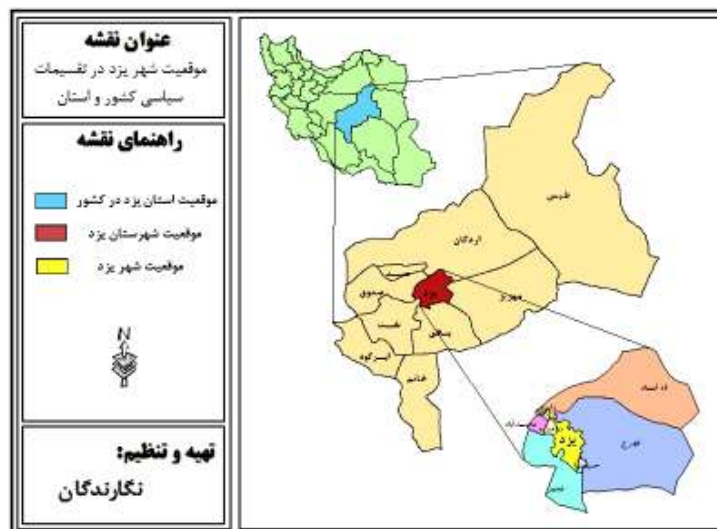
- به نظر می‌رسد توزیع فضایی جمعیت و فعالیت در شهر یزد طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ نامتعادل‌تر شده است.

- به نظر می‌رسد از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت، شهر یزد طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ به سمت پراکندگی پیش رفته است و گرایش چندانی به سمت تمرکز ندارد.

#### ۱-۵- محدوده و قلمرو پژوهش

شهر یزد به علت دارا بودن جاذبه‌های شغلی، رفاهی، تمرکز اداری و نظایر اینها پرجمعیت‌ترین شهر این استان محسوب می‌شود (زیاری، ۱۳۹۰: ۲)، بطوریکه جمعیت این شهر حدود هشت برابر جمعیت دومین شهر شده است (ضرابی و موسوی، ۱۳۸۸: ۳). شهر یزد شامل سه منطقه شهری و ۹ ناحیه شهری است و تعداد محلات این شهر ۴۵ می‌باشد (صباغی مهر، ۱۳۸۹: ۴۰). شکل (۱) موقعیت شهر یزد را در قالب تقسیمات کشوری نشان می‌دهد.

لازم به ذکر است که پیشینه پژوهش در زمینه سنجش و ارزیابی فرم شهری در ایران محدود است. در این زمینه، رهنما و عباس‌زاده در پژوهشی (۱۳۸۵) به مطالعه تطبیقی درجه پراکنش/ فشرده‌گی در کلان شهرهای سیدنی و مشهد پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از ابزارهای GIS و با معرفی چهار الگو (آنتروپی، جینی، موران و گری) شاخص‌های فشرده‌گی برای کلان‌شهرهای سیدنی در استرالیا و مشهد در ایران محاسبه کرده است به طوری که در شهر سیدنی الگویی تقریباً متمرکز و مشهد الگویی تصادفی محاسبه شده است. نتایج نظری و تحلیلی این پژوهش به تفصیل در کتابی تحت عنوان «اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر» توسط رهنما و عباس‌زاده (۱۳۸۸) به نگارش درآمده است. قرخلو و زنگنه شهرکی نیز در پژوهشی (۱۳۸۸) تحت عنوان شناخت الگوی رشد کالبدی- فضایی شهر با استفاده از مدل‌های کمی در شهر تهران، به شناخت و اندازه‌گیری الگوی رشد کالبدی- فضایی تهران در دوره‌های مختلف پرداخته‌اند، که گویای نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت در سطح شهر بوده، و اینکه الگوی توسعه فیزیکی شهر تهران تجمع و تمرکز پایینی داشته که به الگوی پراکندگی شهری و تا اندازه‌ای الگوی تصادفی نزدیک‌تر است. چندین پژوهش نیز تنها با دو روش آنتروپی شانون و مدل هلدرن به تحلیل الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر پرداخته‌اند (ابراهیم‌زاده و رفیعی، ۱۳۸۸؛ ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹؛ و میرکتولی و



شکل (۱) نقشه موقعیت استان، شهرستان و شهر یزد در کشور (مآخذ: فرهنگ آبادی‌های یزد، ۱۳۸۵)

و با مراجعه به سازمان‌های مربوطه می‌باشد. آمار جمعیتی نواحی شهر یزد در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ با مراجعه به شهرداری یزد و از طرح تفصیلی ۱۳۸۸ شهر یزد اخذ شد. آمار جمعیت و اشتغال نواحی شهر یزد در سال ۱۳۸۰ و آمار پیش‌بینی شده این دو پارامتر در سال ۱۳۹۰ با مراجعه به همین سازمان و از طرح جامع ۱۳۸۵ شهر یزد به دست آمد. در مورد آمار شاغلین در سال ۱۳۸۵ به دلیل موجود نبودن این آمار در سطح نواحی شهرداری، آمار مذکور به تفکیک بلوک از مرکز آمار ایران خریداری و بر اساس تقسیم بندی شهرداری، بر حسب نواحی شهر یزد بازسازی شد.

#### ۱-۶-۳- روش تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

تحلیل داده‌ها به روش کمی و با استفاده از تکنیک‌های ریاضی - آماری انجام شد. بر این اساس، جهت آزمون فرضیه اول و سنجش شاخص «درجه توزیع متعادل» جمعیت و اشتغال در شهر یزد از ضرایب آنتروپی<sup>۱</sup> و

#### ۱-۶-۲- روش شناسی تحقیق

##### ۱-۶-۱- نوع روش تحقیق و الگوی بررسی

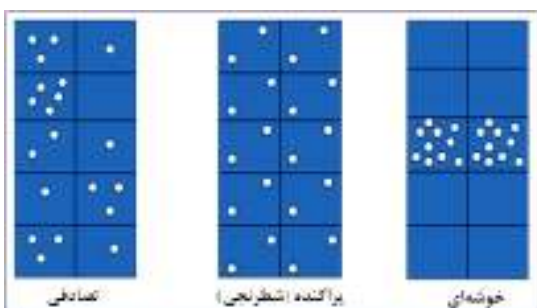
این تحقیق بر اساس هدف، کاربردی و بر اساس ماهیت و روش «توصیفی-تحلیلی» است. توصیفی به این دلیل که با استفاده از شاخص‌های جمعیت و اشتغال به توصیف وضعیت شهر می‌پردازد. تحلیلی به این خاطر که با استفاده از تکنیک‌های آنتروپی، جینی، موران، گری و شاخص G عمومی به تحلیل تحولات فرم فضایی شهر یزد می‌پردازد.

##### ۱-۶-۲- شاخص‌ها و روش گردآوری اطلاعات

در این تحقیق مفهوم فرم فیزیکی در قالب دو شاخص تعریف گردید: (۱) «درجه توزیع متعادل» بر حسب ضرایب آنتروپی و جینی؛ و (۲) «میزان تجمع، پراکندگی و تمرکز» بر حسب ضرایب موران، گری و شاخص G عمومی. داده‌های مورد نیاز در این پژوهش آمار جمعیت و اشتغال کل شهر یزد به تفکیک ناحیه برای سال‌های مختلف است. روش اصلی و عمده جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق، روش کتابخانه‌ای

1 - Intropy index

در رابطه (۱) تعداد خرده نواحی،  $x_i$  جمعیت یا اشتغال خرده ناحیه  $i$ ،  $x_j$  جمعیت یا اشتغال خرده ناحیه  $j$ ،  $x$  متغیر جمعیت یا اشتغال و  $W_{ij}$  وزن بین خرده ناحیه  $i$  و  $j$  را مشخص می‌کند.



شکل (۲) الگوهای خوشه‌ای، پراکنده و تصادفی

(O'Sullivan and Unwin, 2003: 81)

ب) ضریب گری: این ضریب نیز مشابه ضریب موران است، اما به جای تأکید به انحراف از میانگین، اختلاف هر ناحیه را نسبت به دیگری برآورد می‌کند و به صورت رابطه (۲) در ذیل می‌آید.

رابطه (۲)

$$Geary = \frac{(n-1) \sum \sum w_{ij} (x_i - x_j)^2}{2 \sum \sum w_{ij} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

ضریب گری بین ۰ تا ۲ تنظیم می‌شود که به منظور داشتن مقیاسی شبیه موران می‌تواند مانند رابطه (۳) تغییر شکل دهد: (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷: ۱۰۶-۱۰۵)

$$Adjusted\ Geary = - (Geary - 1) \quad (3)$$

ج) ضریب  $G$  عمومی<sup>۶</sup> (Getis): ضرایب موران و گری خود همبستگی فضایی را نشان می‌دهند، ولی قادر به تشخیص الگوهای مکانی خوشه‌ای که به

جینی<sup>۱</sup> استفاده شد. آنتروپی نسبی دامنه‌ای بین ۰ و ۱ دارد و هرچه مقدار آن به ۱ نزدیک باشد، بیانگر توزیع عادلانه‌تر و هرچه به ۰ نزدیکتر باشد، بیانگر درجه توزیع نامتعادل است. ضریب جینی نیز دامنه‌ای بین ۰ و ۱ دارد. ضریب جینی<sup>۲</sup> نزدیک به ۱ به معنی توزیع نامتعادل، و نزدیک به ۰ به این معنی است که جمعیت یا اشتغال در متروپل به صورت عادلانه‌ای توزیع شده است (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۵: ۱۱۰). جهت آزمون فرضیه دوم نیز که بررسی «میزان تجمع، پراکندگی و تمرکز» جمعیت و فعالیت شهر یزد است از ضریب موران، گری و  $G$  عمومی استفاده شد.

الف) ضریب موران: در این تحقیق برای اندازه‌گیری خود همبستگی فضایی از این ضریب استفاده شده است. خود همبستگی فضایی، همبستگی میان مقادیر متغیرهای یکسان در مکان‌های متفاوت است (Getis, 2005: 627). ضریب موران به صورت رابطه (۱) در ذیل تعریف می‌شود. ضریب موران از -۱ تا +۱ مرتب می‌شود. مقدار بالای آن بیانگر الگوی خوشه‌ای<sup>۳</sup>، مقدار صفر به معنای الگوی تصادفی<sup>۴</sup> و مقدار -۱ نشانگر الگوی پراکنده<sup>۵</sup> (شطرنجی) است. جهت درک بهتر این موضوع شکل (۲) ترسیم شده است.

رابطه (۱)

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

1 - Gini index

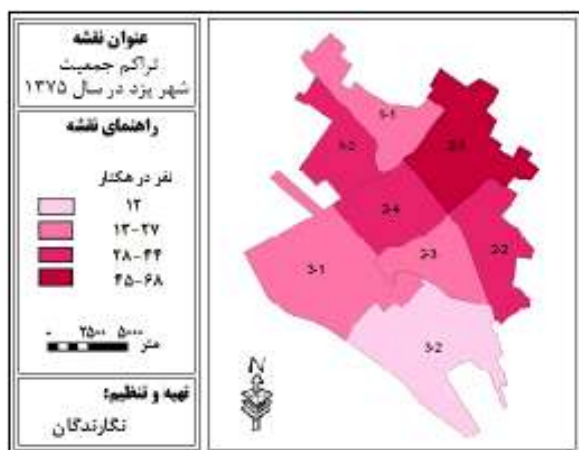
<sup>۲</sup> - ضریب جینی عبارت است از نسبت متوسط مجموع قدر مطلق تفاوت بین کلیه جفت پارامترها (ابونوری و اسانودی، ۱۳۸۴: ۱۸۴-۱۸۳).

3 - Clustered pattern

4 - Radom pattern

5 - Dispersed pattern

تراکم جمعیت شهر یزد در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ در شکل‌های (۳) و (۴) نشان داده شده است، که تراکم بالای جمعیت در ناحیه ۱-۲ را نشان می‌دهد و تراکم اشتغال شهر یزد در سال ۱۳۸۰ در شکل (۵) نشان داده شده، که بیانگر تراکم بالای اشتغال در ناحیه ۲-۱ است.



شکل (۳) تراکم جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۷۵

تراکم جمعیت و اشتغال سال ۱۳۸۵ شهر یزد در شکل‌های (۶) و (۷) نشان داده شده است که بیانگر تراکم بالای جمعیت در نواحی ۱-۲ و تاریخی و تراکم بالای جمعیت شاغل در همان ناحیه ۱-۲ است. تراکم جمعیت و اشتغال پیش‌بینی شده سال ۱۳۹۰ شهر یزد نیز در شکل‌های (۸) و (۹) نشان داده شده است که تراکم بالای جمعیت در ناحیه ۱-۲ و تراکم بالای جمعیت شاغل در نواحی ۱-۲ و ۲-۴ را نشان می‌دهد.

عنوان نقاط داغ<sup>۱</sup> (تمرکز بالا) و نقاط سرد<sup>۲</sup> (تمرکز پایین) مطرح می‌شوند، نمی‌باشند. به عنوان مثال، اگر ارزش‌های بالا، نزدیک یکدیگر باشند، شاخص موران و ضریب گری دلالت بر خودهمبستگی فضایی مثبت نسبتاً بالا دارند. این طبقه از ارزش‌های بالا ممکن است، به عنوان نقطه داغ نامیده شود. اما خودهمبستگی فضایی مثبت بالای نشان داده شده به وسیله شاخص موران و ضریب گری ممکن است به وسیله ارزش‌های پایین مجاور با یکدیگر به وجود آمده باشند. این نوع از خوشه می‌تواند به عنوان نقطه سرد نامیده شود (رهنما و ذیحی، ۱۳۹۰: ۲۰). نقاط داغ و سرد به تمرکزهای مکانی<sup>۳</sup> معروف هستند. (لی و وانگ، ۱۳۸۱: ۲۳۶)

ضریب G عمومی با استفاده از مقدار مورد انتظار تفسیر می‌شود. اگر آماره G عمومی بزرگتر از مقدار مورد انتظار باشد یک نقطه داغ حاصل می‌شود و اگر آماره G عمومی کوچکتر از مقدار مورد انتظار باشد یک نقطه سرد به دست می‌آید (Lee and Wong, 2007: 174). ضریب G عمومی به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود که در آن d فاصله همسایگی و Wij ماتریس وزنی است.

$$G(d) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (4)$$

۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

۱-۲- تحلیل تحولات توزیع فضایی جمعیت و

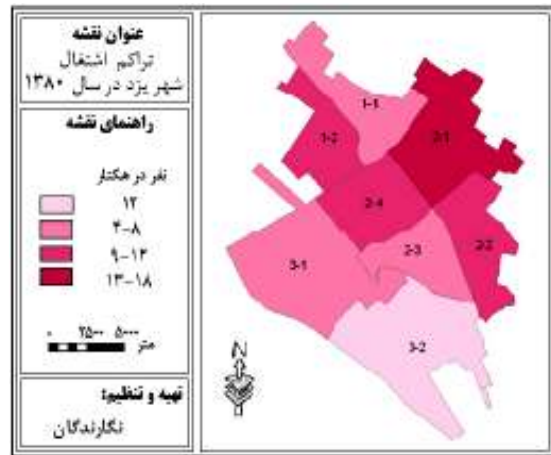
اشتغال در شهر یزد و آزمون فرضیه اول

۴ عدد سمت راست شماره ناحیه و عدد سمت چپ شماره منطقه شهرداری است.

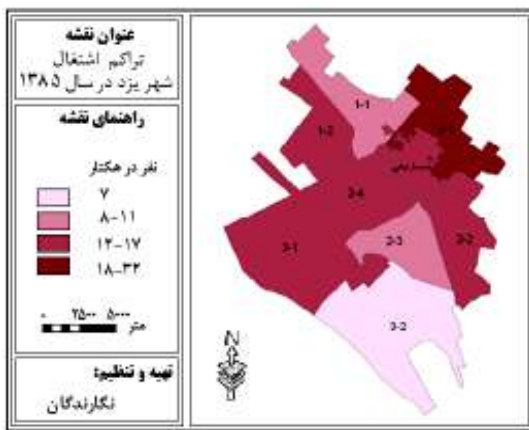
1 - Hot spot  
2 - Cold spot  
3- spatial Concentration



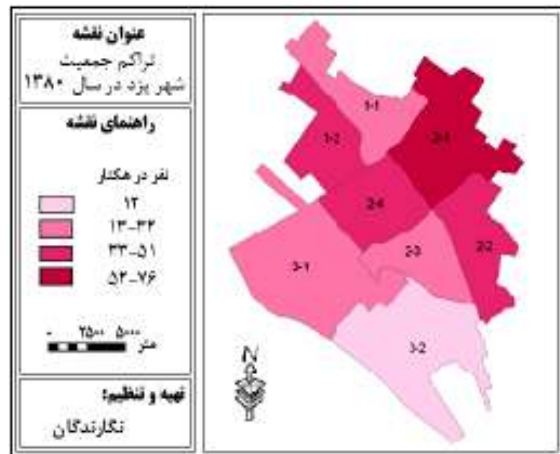
شهر یزد کاسته خواهد شد. شکل ۱۱ بیانگر مقدار ناچیزی افزایش تعادل تراکم اشتغال سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۰ است و اینکه تعادل تراکم اشتغال در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ تغییری نخواهد کرد. به طور کلی می‌توان گفت توزیع فضایی تراکم اشتغال شهر یزد طی سال‌های مختلف تقریباً روند ثابتی را نشان می‌دهد.



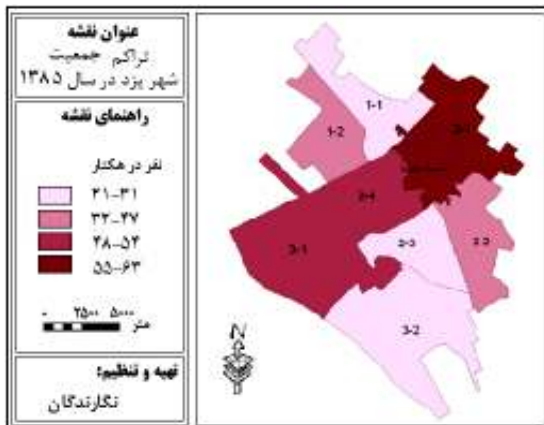
شکل (۴) تراکم اشتغال شهر یزد در سال ۱۳۸۰



شکل (۶) تراکم اشتغال شهر یزد در سال ۱۳۸۵



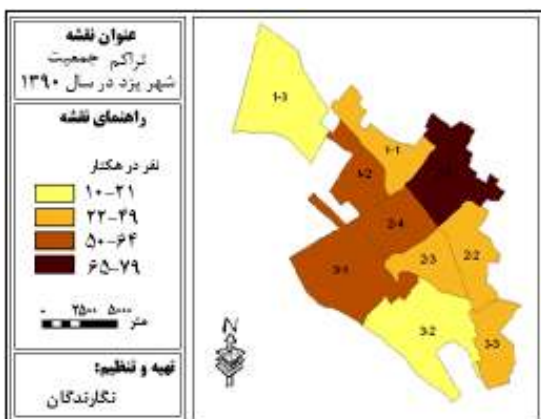
شکل (۵) تراکم جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۰



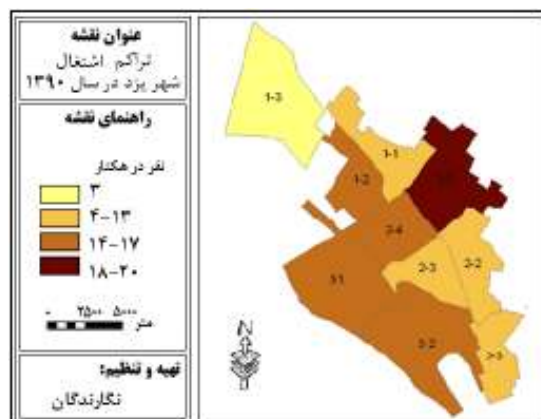
شکل (۷) تراکم جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۵

در این تحقیق ضریب آنتروپی تراکم جمعیت شهر یزد در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ و مقدار پیش‌بینی شده سال ۱۳۹۰ و نیز ضریب آنتروپی تراکم اشتغال شهر یزد برای سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ و مقدار پیش‌بینی شده سال ۱۳۹۰ محاسبه شده است که نمودار روند آن در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ ترسیم شده است.

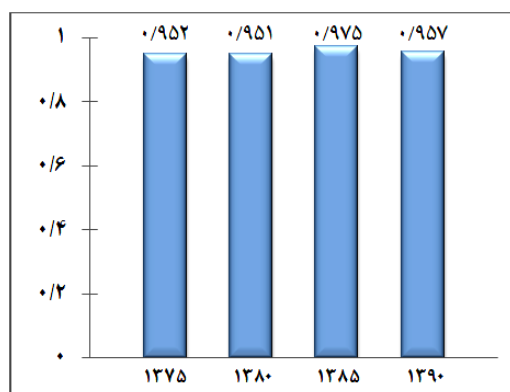
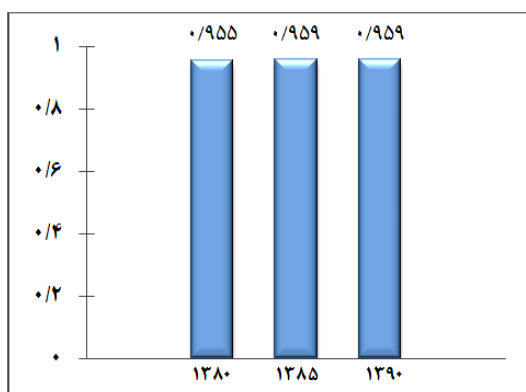
ملاحظه شکل ۱۰ بیانگر این است که تراکم جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۵ متعادل‌تر از سال‌های گذشته بوده و در سال ۱۳۹۰ از سطح تعادل تراکم جمعیت



شکل (۹) تراکم جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۹۰



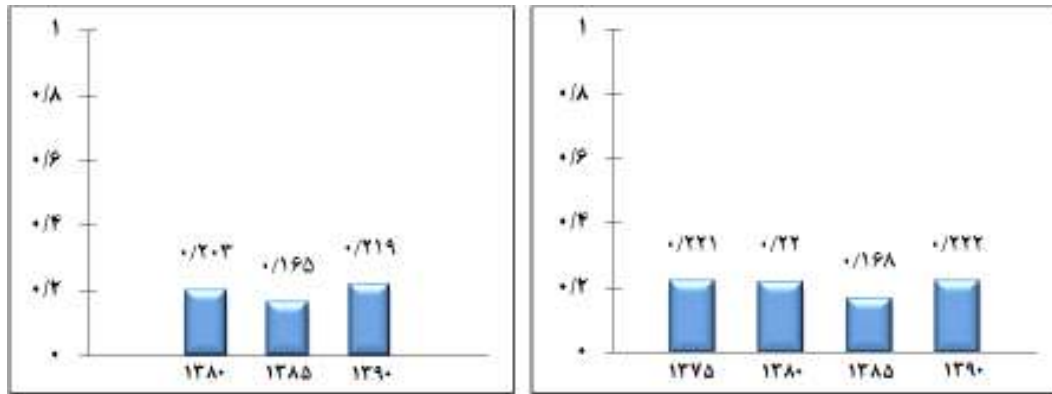
شکل (۸) تراکم اشتغال شهر یزد در سال ۱۳۹۰



شکل ۱۰. روند ضریب آنتروپی تراکم جمعیت شهر یزد شکل ۱۱. روند ضریب آنتروپی تراکم اشتغال شهر یزد

عدم تعادل از سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ نیز بیشتر خواهد شد. شکل ۱۳ بیانگر افزایش تعادل تراکم اشتغال سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۰ است و اینکه از سطح تعادل تراکم اشتغال در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ کاسته خواهد شد.

در این پژوهش جهت ارائه بهتر روند تغییرات، نمودار روند ضریب جینی جمعیت و اشتغال شهر یزد در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ ترسیم شده است. طبق شکل جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۵ متعادل‌تر از سال‌های گذشته بوده و در سال ۱۳۹۰ از سطح تعادل تراکم جمعیت شهر یزد کاسته خواهد شد و حتی این



شکل ۱۲. روند ضریب جینی جمعیت شهر یزد شکل ۱۳. روند ضریب جینی اشتغال شهر یزد

منطقه سنجیده می‌شود تا مقدار وزن مناطق مختلف به دست آمده و به کمک این وزن‌ها مقادیر ضرایب سنجیده شود.

از آنجا که نرم‌افزار GIS می‌تواند برای ارزیابی نتایج الگوهای مکانی-فضایی به کار برده شود ( Zhang, 2008: 212) ضریب موران برای جمعیت و اشتغال شهر یزد از هر دو روش وزن‌دهی با استفاده از نرم افزار GIS 10 محاسبه شده است. روند ضریب موران برای جمعیت شهر یزد در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ و اشتغال در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از هر دو روش وزن‌دهی محاسبه شده است. شکل ۱۴ روند ضریب موران جمعیت شهر یزد از روش صفر و یک را نشان می‌دهد. طبق این نمودار جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته مقدار پراکنش در این پارامتر بیشتر شده است، در نتیجه بیشتر از سال‌های قبل از الگوی شطرنجی پیروی می‌کند و در سال ۱۳۹۰ این الگو به سمت الگوی تصادفی گرایش خواهد داشت.

شکل ۱۵ روند ضریب موران جمعیت شهر یزد از روش مرز مشترک را نشان می‌دهد. این نمودار نشان‌دهنده این است که جمعیت شهر یزد در سال‌های

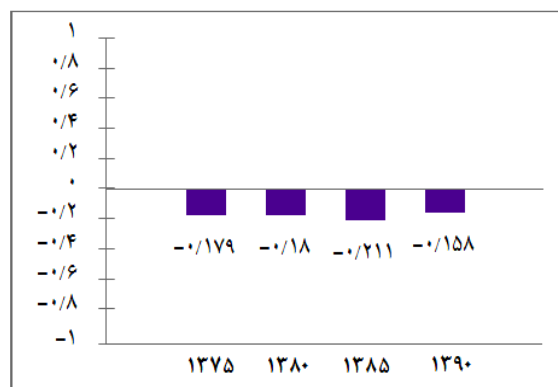
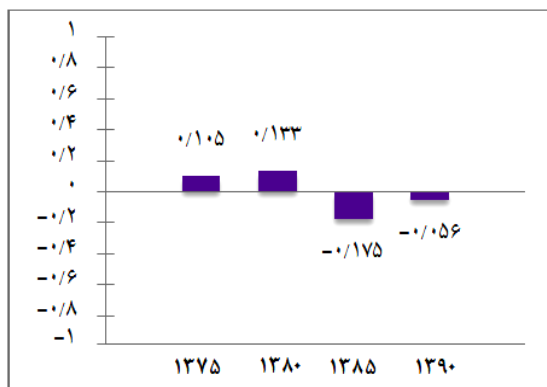
در مجموع نتایج بیانگر این است که توزیع فضایی جمعیت و اشتغال در سال ۱۳۸۵ متعادل‌تر شده است. بنابراین فرضیه اول رد می‌شود. شایان ذکر است مطابق با آمار پیش‌بینی شده جمعیت و اشتغال سال ۱۳۹۰، توزیع فضایی این دو پارامتر در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ نامتعادل‌تر خواهد شد.

## ۲-۲- تحلیل میزان تجمع و پراکندگی و نحوه تمرکز جمعیت و فعالیت شهر یزد و آزمون فرضیه دوم

ضریب موران در دو روش وزن‌دهی محاسبه می‌شود، در این پژوهش نیز ضرایب از هر دو روش محاسبه شده است. در روش اول برای وزن‌دهی به مناطق از ۰ و ۱ استفاده می‌شود. یعنی در تعریف وزن برای مناطق مختلف، بدین صورت عمل می‌شود که هر جا دو منطقه باهم ارتباط مستقیم (مرز مشترک) داشته باشند مقدار وزنی ۱ داده می‌شود و در مناطقی که مجاور یکدیگر نباشند (مرز مشترک ندارند) مقدار صفر تعلق می‌گیرد. اما در روش دوم کار به صورت دقیق‌تر صورت می‌گیرد یعنی فقط داشتن مرز مشترک ملاک عمل نیست، بلکه مقدار مرز مشترک بین هر دو ناحیه اندازه‌گیری می‌شود و نسبت به کل مرز مشترک همان

می‌افتد. در سال ۱۳۹۰ مقدار آن به سمت پراکنش پیش رفته است، بنابراین این الگو به سمت الگوی تصادفی پیش خواهد رفت.

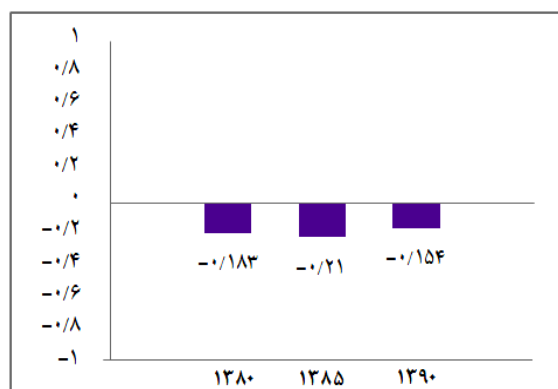
۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ تصادفی بوده و به سمت الگوی خوشه‌ای گرایش دارد در حالی که در سال ۱۳۸۵ الگوی تصادفی متمایل به الگوی شطرنجی اتفاق



شکل ۱۴. روند ضریب موران جمعیت شهر یزد از روش صفر و یک شکل ۱۵. روند ضریب موران جمعیت شهر یزد از روش مرز مشترک

نمودار بیانگر این است که جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۰ تصادفی بوده و به سمت الگوی خوشه‌ای گرایش دارد در حالی که همانند آمار جمعیتی در سال ۱۳۸۵ شاهد الگوی تصادفی متمایل به الگوی شطرنجی هستیم و این الگو در سال ۱۳۹۰ به سمت الگوی تصادفی پیش خواهد رفت.

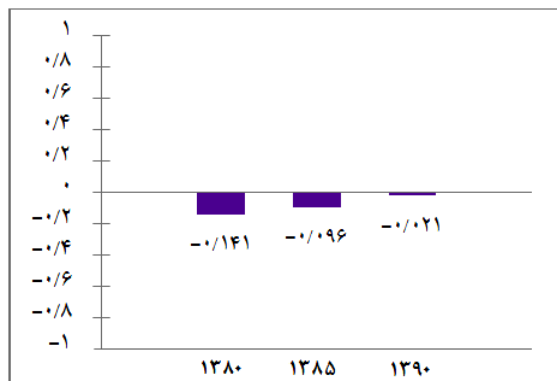
شکل ۱۶ نشان دهنده محاسبات روند ضریب موران اشتغال شهر یزد از روش صفر و یک است. طبق این نمودار تعداد شاغلین شهر یزد در سال ۱۳۸۵ بیشتر از سال‌های قبل از الگوی شطرنجی پیروی می‌کند و در سال ۱۳۹۰ این الگو به سمت الگوی تصادفی پیش خواهد رفت. شکل ۱۷ روند ضریب موران اشتغال شهر یزد از روش مرز مشترک را نشان می‌دهد. این



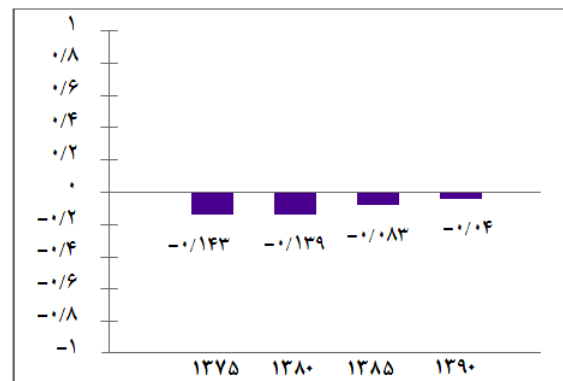
شکل ۱۶. روند ضریب موران اشتغال شهر یزد از روش صفر و یک شکل ۱۷. روند ضریب موران اشتغال شهر یزد از روش مرز مشترک

پیش خواهد رفت و این بیانگر این است که نواحی شهر یزد به سمت الگوی خوشه‌ای گرایش خواهند داشت.

مطابق شکل ۱۹ جمعیت شاغل شهر یزد در سال ۱۳۸۵ بیشتر از سال قبل از الگوی تصادفی پیروی می‌کند و همانند آمار جمعیتی در سال ۱۳۹۰ این الگو همچنان به سمت الگوی تصادفی پیش خواهد رفت و این نشان دهنده این است که نواحی شهر یزد به سمت الگوی خوشه‌ای گرایش خواهند داشت.



این ضریب روش دیگری برای سنجش میزان تجمع از پراکندگی است. ضریب گری برای جمعیت و اشتغال شهر یزد در سال‌های مختلف به روش صفر و یک محاسبه شده و برای اینکه مقیاس آن مشابه ضریب موران گردد، ضریب تعدیلی گری نیز محاسبه شده است. شکل ۱۸ روند ضریب گری تعدیلی جمعیت شهر یزد از روش صفر و یک را نشان می‌دهد. طبق این نمودار جمعیت شهر یزد در سال ۱۳۸۵ بیشتر از سال‌های قبل از الگوی تصادفی پیروی می‌کند و در سال ۱۳۹۰ این الگو همچنان به سمت الگوی تصادفی



شکل ۱۸ روند ضریب گری تعدیلی جمعیت شهر یزد شکل ۱۹. روند ضریب گری تعدیلی اشتغال شهر یزد

این بدان معنی است که نواحی شهر یزد در سال ۱۳۷۵ با جمعیت و اشتغال زیاد در نزدیکی یکدیگر متمرکز بوده‌اند. نتیجه جمعیت و اشتغال سال ۱۳۸۰ نیز تمرکز بالا است. الگوی جمعیت و اشتغال شهر یزد در سال ۱۳۸۵ دارای تمرکز پایین (نقطه سرد) است. اما در سال ۱۳۹۰ بار دیگر به سمت تمرکز بالا (نقطه داغ) پیش خواهد رفت.

در مجموع ضرایب موران محاسبه شده اشتغال و جمعیت در سال‌های مختلف از هر دو روش وزندهی بیانگر این واقعیت است فرم فضایی شهر یزد دارای الگوی تصادفی متمایل به سمت پراکندگی است و

شاخص دیگر خود همبستگی فضایی آماره G عمومی است (رهنما و آقاجانی، ۱۳۸۸: ۵). جهت دستیابی به الگوی تمرکز مکانی نواحی شهر یزد ضریب G عمومی برای جمعیت و اشتغال این شهر از طریق نرم‌افزار GIS 10 از روش صفر و یک محاسبه شده است. همچنین مقدار مورد انتظار ضریب G عمومی نیز محاسبه شده است.

همان‌گونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، در سال ۱۳۷۵ آماره G عمومی جمعیت از مقدار مورد انتظار ضریب G عمومی بیشتر است بنابراین حاصل نقطه داغ است، در نتیجه شهر یزد دارای تمرکز بالا است و

به طور کلی از مجموع روش‌ها می‌توان این‌گونه استنباط کرد که شهر یزد در سال ۱۳۸۵ متمایل به پراکندگی است و گرایش به سوی تمرکز ندارد. بنابراین فرضیه دوم پذیرفته می‌شود. شایان ذکر است مطابق با آمار پیش‌بینی شده جمعیت و اشتغال سال ۱۳۹۰، الگوی شهر یزد الگوی تصادفی است و به سمت الگوی خوشه‌ای متمایل است. همچنین دارای تمرکز بالاتری نسبت به سال ۱۳۸۵ است. ضرایب مختلف محاسبه شده برای شهر یزد در سال‌های مختلف در جدول (۱) نشان داده شده است.

اینکه در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته به سمت پراکندگی پیش رفته است. ضریب گری تعدیلی برای جمعیت و اشتغال شهر یزد از روش صفر نیز نشان دهنده الگوی تصادفی است با این تفاوت که این الگو بیشتر به سمت پراکندگی (شطرنجی) گرایش دارد تا به سمت الگوی خوشه‌ای. محاسبه ضریب G عمومی بیانگر این موضوع است که الگوی تمرکز شهر یزد در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته تمرکز پایین‌تری را نشان می‌دهد.

جدول (۱) ضرایب مختلف محاسبه شده برای شهر یزد

ضرایب مختلف	پارامتر	مقدار ۱۳۷۵	مقدار ۱۳۸۰	مقدار ۱۳۸۵	مقدار ۱۳۹۰
آنزروپی	جمعیت	۰.۹۵۲	۰.۹۵۱	۰.۹۷۵	۰.۹۵۷
	اشتغال	-	۰.۹۵۵	۰.۹۵۹	۰.۹۵۹
جینی	جمعیت	۰.۲۲۱	۰.۲۲۰	۰.۱۶۸	۰.۲۲۲
	اشتغال	-	۰.۲۰۳	۰.۱۶۵	۰.۲۱۹
موران (روش ۱۰)	جمعیت	-۰.۱۷۹	-۰.۱۸۰	-۰.۲۱۱	-۰.۱۵۸
	اشتغال	-	-۰.۱۸۳	-۰.۲۱۰	-۰.۱۵۴
موران (روش مرز مشترک)	جمعیت	۰.۱۰۵	۰.۱۳۳	-۰.۱۷۵	-۰.۰۵۶
	اشتغال	-	۰.۱۵۹	-۰.۱۳۵	-۰.۰۴۸
گری (روش ۱۰)	جمعیت	۱.۱۴۳	۱.۱۳۹	۱.۰۸۳	۱.۰۴۰
	اشتغال	-	۱.۱۴۱	۱.۰۹۶	۱.۰۲۱
گری تعدیلی (روش ۱۰)	جمعیت	-۰.۱۴۳	-۰.۱۳۹	-۰.۰۸۳	-۰.۰۴۰
	اشتغال	-	-۰.۱۴۱	-۰.۰۹۶	-۰.۰۲۱
G عمومی (روش ۱۰)	جمعیت	۰.۵۱۵	۰.۵۱۸	۰.۴۵۰	۰.۴۲۱
	اشتغال	-	۰.۵۱۸	۰.۴۳۱	۰.۴۲۱
G عمومی (روش مرز مشترک)	جمعیت	۰.۰۰۰۰۷	۰.۰۰۰۰۷۹	۰.۰۰۰۰۸۴	۰.۰۰۰۰۱۳۴
	اشتغال	-	۰.۰۰۰۰۸	۰.۰۰۰۰۷۷	۰.۰۰۰۰۱۳۴
مقدار مورد انتظار G عمومی	روش ۱ و ۰ اشتغال	۰.۵	۰.۵	۰.۴۷۲	۰.۳۷۸
	روش مرز مشترک	۰.۰۰۰۰۸۴	۰.۰۰۰۰۸۴	۰.۰۰۰۰۰۹	۰.۰۰۰۰۱۱۸

### ۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تراکم یکی از مهمترین مشخصه‌های فضای شهری است. بررسی تراکم جمعیت و اشتغال نواحی شهر یزد نشان داد که ناحیه ۱-۲ و ناحیه تاریخی نسبت به

نواحی دیگر از تراکم بالاتر و ناحیه ۲-۳ از تراکم پایین تری برخوردار است. نواحی ۱-۳ (شاهدیه) و ۳-۳ (حمیدیا) در طرح جامع شهر یزد در سال ۱۳۹۰ جزء نواحی شهر یزد قرار می‌گیرند که شاهدیه از

تراکم جمعیت و اشتغال پایینی برخوردار است در حالی که حمیدیا از تراکم اشتغال و جمعیت بالاتری برخوردار است.

الحاق این دو ناحیه به شهر یزد به دلیل کشانده شدن بافت‌های روستایی حاشیه‌ای به درون مرزهای شهری است که باعث می‌شود باغات و اراضی کشاورزی به صورت اراضی بایر به شهر ضمیمه شوند و الگوی توسعه متخلخل را ارائه دهند. در فرآیند شکل‌گیری این الگوهای رشد، طرح‌های توسعه شهری نقش زیادی به عهده دارند. یکی از مهمترین بخش‌های طرح جامع شهری، پیش‌بینی جمعیت و به دنبال آن محاسبه مقدار زمین مورد نیاز برای جمعیت آینده شهر بود، اما مطالعه طرح جامع تهیه شده برای شهرهای کشور نشان از پیش‌بینی‌های نادرست جمعیتی دارد که باعث الحاق محدوده‌های وسیع به حوزه‌های شهری به صورت و به دنبال آن گسترش افقی شهرها شد.

به دلیل اینکه این‌گونه الحاق‌ها در راستای سیاست زمین شهری و برنامه‌ریزی کاربری اراضی نبوده، همواره کمبود زمین احساس گشته، دولت و ارگان‌های شهری را به طور مستقیم در بازار زمین وارد نموده و الگوهای جدیدی را در گوشه‌هایی از شهر در شکل الگوی توسعه دولتی ایجاد کرده است. بر این اساس، طرح‌های شهری، دولت، بخش خصوصی و روستاهای پیرامونی ادغام شده در شهر، با اضافه نمودن زمین در اشکال مختلف، الگوهای توسعه فیزیکی متفاوتی را در یزد به جای گذاشته‌اند که

حاصل آن فقدان انسجام کالبدی شهر است. شایان ذکر است که بخشی از رشد افقی سریع شهر یزد حاصل مهاجرت روستاییان به شهر یزد با انگیزه اشتغال در این شهر بوده است. چرا که مناطق عمده مهاجرنشین در شهر یزد در محدوده پیرامون این شهر واقع‌اند. (اقتباس از سرایی، ۱۳۸۶)

نتایج بدست آمده از ضرایب آنتروپی و جینی برای تراکم جمعیت و اشتغال شهر یزد در سال‌های مختلف بیانگر این مطلب بود که تراکم جمعیت و اشتغال در سال ۱۳۸۵ متعادل‌تر از سال‌های گذشته بوده است. نکته‌ای که لازم به ذکر است این است که اگر نواحی شهری دارای تراکم پایین جمعیتی و اشتغال باشد، وجود تعادل در توزیع جمعیت و اشتغال شهر بیانگر رشد پراکنده شهری است، در مقابل اگر تراکم جمعیت و اشتغال در سطح نواحی بالا باشد، توزیع جمعیت و اشتغال متعادل نشان‌دهنده فرم شهری فشرده است. بنابراین از محاسبه این ضرایب این نتیجه حاصل شد که شهر یزد در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته به سمت پراکندگی پیش رفته است.

در مورد پراکنش پارامترهای جمعیت و اشتغال با توجه به آنچه از ضرایب موران و گری به دست آمد می‌توان استنباط نمود که شهر یزد از نظر میزان تجمع و پراکندگی جمعیت و فعالیت؛ از الگوی تصادفی به سمت پراکنده پیروی می‌کند و گرایش به سمت تمرکز ندارد. با توجه به ضریب موران در هر دو روش وزن‌دهی این الگو در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های

توجه به لزوم هدایت شهر به سمت پایداری بیشتر، لزوم تغییر آن و استفاده از راهکارها و پیشنهاداتی جهت فشردگی بیشتر شهر احساس می‌گردد. بنابراین به منظور کنترل توسعه فیزیکی شهر یزد و تحقق توسعه پایدار و ایجاد ساخت شهری سالم، موزون، متعادل و منسجم راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

تقویت و ایجاد فضاهای شهری از جمله موسسات و نهادهای اجتماعی فرهنگی و مراکز آموزشی خدماتی در هر ناحیه شهری برای تامین کلیه نیازها در همان ناحیه؛

دخالت دولت در خرید زمین‌ها و املاک رها شده و نظارت در واگذاری زمین بین شهروندان به شکلی که سوداگری زمین متوقف شود؛

انسان محور بودن فضاهای شهری به جای اتومبیل محور بودن از طریق ایجاد مرکز محله و مکان‌یابی خدمات مورد نیاز ساکنان در هر محله؛

جلوگیری از ساخت و سازهای پراکنده و گسترش افقی شهر به ویژه طراحی و ساخت آپارتمان‌های مناسب با شرایط محیط طبیعی - فرهنگی شهر یزد؛

ساماندهی کاربری اراضی از طریق طرح جامع کاربری اراضی با مکان‌گزینی بهینه خدمات شهری در تمامی بخش‌های مختلف شهر؛

رشد هوشمندانه شهر بر اساس تخصیص کاربری به صورت منسجم با گرایش به حمل و نقل عمومی شهر و توسعه پیاده‌روی از طریق کاربری‌های مناسب در هر محله و ناحیه شهری.

گذشته پراکنده‌تر شده است و در سال ۱۳۹۰ به سمت فشردگی پیش خواهد رفت که با ضرایب آنتروپی و جینی مطابقت دارد. اما در محاسبات ضریب گری چنین برمی‌آید که الگوی شهر یزد در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته فشرده‌تر شده است.

محاسبه ضریب G عمومی جمعیت و اشتغال شهر یزد نشان داد که این شهر در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ دارای تمرکز بالا (نقطه داغ) بوده، در حالی که در سال ۱۳۸۵ دارای تمرکز پایین (نقطه سرد) است. این بدان معنی است که نواحی شهر یزد در سال ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ با جمعیت و اشتغال بالاتر در نزدیکی یکدیگر متمرکز شده‌اند، اما در سال ۱۳۸۵ نواحی با جمعیت و اشتغال کمتر در مجاورت یکدیگر متمرکز شده‌اند. بنابراین از مجموع روش‌های محاسبه شده می‌توان چنین استنباط نمود که شهر یزد در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های گذشته پراکنده‌تر شده، تمرکز پایین‌تری را نشان می‌دهد.

نتیجه اینکه رشد و گسترش ناموزون یکی از اشکال رشد و گسترش شهر است که بر اساس عوامل متعددی همچون دگرگونی بنیان اقتصادی شهر، فراهم شدن امکان بورس بازی زمین، سیاست‌های سهل‌انگارانه شهرسازی، تصمیم‌گیری‌های ناگهانی برای توسعه شهری و قوانین ناکارآمد شهری شکل می‌گیرد، و سبب ظهور بافت‌های خودروی شهری و تخریب مراتع و اراضی کشاورزی و معدنی شده، زمینه‌های ناپایداری شهری را فراهم می‌آورد. لذا با



پناهی، رجب و کرامت‌الله زیاری، ۱۳۸۸، بررسی تاثیر  
فعالیت‌های کشت و صنعت بر شهر نویناد پارس  
آباد، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره  
۷۰

تقوایی، مسعود و محمدحسین سرایی، ۱۳۸۵، گسترش  
افقی شهر یزد و ظرفیت‌های موجود زمین،  
فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۵  
توسلی، محمود، ۱۳۸۱، ساخت شهر و معماری در  
اقلیم گرم و خشک ایران، انتشارات پیام، چاپ اول  
حسین‌زاده دلیر، کریم، و حسن هوشیار، ۱۳۸۵،  
دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی  
شهرهای ایران، مجله جغرافیایی و توسعه ناحیه‌ای،  
شماره ششم

حسینی، سیدهادی و هادی سلیمانی مقدم، ۱۳۸۵،  
توسعه شهری و تضعیف مفاهیم محله‌ای، فصلنامه  
مسکن و انقلاب، شماره ۱۱۳  
رهنما، محمدرحیم، و حسین آقاجانی، ۱۳۸۸، تحلیل  
توزیع فضایی کتابخانه‌های عمومی در شهر مشهد،  
صص ۷-۲۸، نشریه کتابداری و اطلاع‌رسانی،  
شماره ۴۵

رهنما، محمدرحیم، و غلامرضا عباس‌زاده، ۱۳۸۷،  
اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر،  
انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول  
رهنما، محمدرحیم، و غلامرضا عباس‌زاده، ۱۳۸۵،  
مطالعه تطبیقی سنجش درجه پراکنش / فشرده‌گی در  
کلان شهرهای سیدنی و مشهد، صص ۱۰۱-

در نهایت باتوجه به اینکه شهر یزد دارای توسعه  
فیزیکی گسترده و پراکنده است باید استراتژی‌های  
لازم جهت رسیدن به رشد هوشمند را به کار برد.  
آنچه در مبانی نظری پژوهش ذکر شده است.

منابع

ابراهیم زاده عیسی و رفیعی قاسم (۱۳۸۸)، تحلیلی بر  
الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مرودشت با  
استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و  
ارایه الگوی گسترش مطلوب آتی آن، پژوهش‌های  
جغرافیای انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی)، شماره  
۶۹، صص ۱۲۳-۱۳۸.

ابراهیم زاده، آسمین حسین، ابراهیم زاده، عیسی و  
حبیبی، محمدعلی (۱۳۸۹)، تحلیلی بر عوامل  
گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهر طبس پس از  
زلزله با استفاده از مدل آنتروپی هلدرن، جغرافیا و  
توسعه، شماره ۱۹، صص ۲۵-۴۶.

ابونوری، اسمعیل و اسماعیل اسناوندی، ۱۳۸۴،  
بردآورد و ارزیابی سازگاری شاخص‌های نابرابری  
اقتصادی با استفاده از ریزدانه‌ها در ایران، ص  
۱۷۱-۲۱۰، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۱

برک‌پور، ناصر، ۱۳۷۹، اصلاحات ساختاری در نظام  
توسعه شهری، ماهنامه شهرداریها، سال دوم،  
شماره ۱۵

پاپلی یزدی، محمدحسین، و حسین رجبی سناجردی،  
۱۳۸۷، نظریه‌های شهر و پیرامون، انتشارات سمت،  
چاپ سوم

- ۱۲۸۵، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ششم  
 رهنما، محمدرحیم و جواد ذبیحی، ۱۳۹۰، تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد، صص ۲۶-۵، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳
- زیاری، کرامت‌الله، ۱۳۸۲، تحولات اجتماعی- فرهنگی ناشی از انقلاب صنعتی در توسعه فضایی تهران، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱
- زیاری، کرامت‌الله، ۱۳۹۰، بررسی آسایش و امنیت در محله‌های شهر یزد، صص ۱-۱۱، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۶
- سرایبی، محمدحسین، ۱۳۸۶، الگوهای چندگانه توسعه فیزیکی شهر یزد، صص ۷۵-۹۸، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۴
- سعیدی رضوانی، نوید و داود کاظمی، ۱۳۹۰، بازشناسی چارچوب توسعه درون‌زا در تناسب با نقد سیاست‌های جاری توسعه مسکن (نمونه موردی: شهر نطنز)، صص ۱۱۳-۱۳۲، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۵
- شماعی، علی، ۱۳۸۰، اثرات توسعه فیزیکی شهر یزد بر بافت قدیم و راهکارهای ساماندهی و احیای آن، دانشگاه تهران رساله دکتری در جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری
- شوگیل، چارلز آل، ۱۳۸۲، آینده توسعه شهری برنامه‌ریزی شده در جهان سوم: جهت‌گیری‌های
- نو، ترجمه شهرزاد مهدوی، مجله هفت شهر، سال سوم، شماره ۹ و ۱۰
- شیعه، اسماعیل، ۱۳۷۸، مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ بیستم
- صبائی مهر، مهدیه، ۱۳۸۹، نقش اقلیم در توسعه کالبدی شهر یزد، استاد راهنما: دکتر بهلول علیجانی، دانشگاه پیام نور رضوانشهر صدوق، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،
- ضرابی، اصغر و میرنجف موسوی، ۱۳۸۸، بررسی کارکرد شهرهای کوچک در نظام شهری و توسعه منطقه‌ای، صص ۱-۱۸، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۲
- عابدین درکوش، سعید (۱۳۶۴)، درآمدی بر اقتصاد شهری، مرکز دانشگاهی تهران، چاپ اول
- عباس‌زادگان، مصطفی و بهمن رستمی یزدی، ۱۳۸۷، بهره‌گیری از رشد هوشمندانه در ساماندهی رشد پراکنده شهرها، صص ۳۲-۴۸، مجله فناوری و آموزش، سال سوم، جلد ۳، شماره ۱
- علیمردانی، مسعود، ۱۳۸۰، شهر از دیدگاه ابن خلدون، فصلنامه مسکن و انقلاب، شماره ۹۴
- قربانی، رسول و سمیه نوشاد، ۱۳۸۷، راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری، جغرافیا و توسعه، صص ۱۶۳-۱۸۰، شماره ۱۲
- فرید، یدالله، ۱۳۶۸، جغرافیا و شهرشناسی، انتشارات دانشگاه تبریز

- هلدرن، چشم انداز جغرافیایی، شماره ۱۶، صص ۱۱۵-۱۳۳.
- هدایت، محمود، ۱۳۸۰، ویژگی ساختار فضای کالبدی و بافت‌های مسکونی شهر اصفهان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۰
- هوشیار، حسن، ۱۳۸۵، دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران، مجله آموزش رشد جغرافیا، شماره ۷۰
- Bengston David N., Robert S. Potts, David P. Fan & Edward G. Goetz, 2005, An analysis of the public discourse about urban sprawl in the United States: Monitoring concern about a major threat to forests, *Forest Policy and Economics*, Volume 7, Issue 5
- Bhatta B. & S. Saraswati, D. Bandyopadhyay, 2010, Urban sprawl measurement from remote sensing data, *Applied Geography*, Volume 30, Issue 4
- Chen Haiyan, Beisi Jia & S.S.Y.Lau, 2008, Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy, *Habitat International*, Volume 32, Issue 1
- Gabriel Steven A., José A. Faria & Glenn E. Moglen, 2006, A multiobjective optimization approach to smart growth in land development, *Socio-Economic Planning Sciences*, Volume 40, Issue 3
- Getis Arthur, 2005, *Spatial Pattern Analysis*, *Encyclopedia of Social Measurement*, Volume 3
- Glaeser Edward L. & Matthew E. Kahn, 2004, Chapter 56 Sprawl and urban growth, *Handbook of Regional and Urban Economics*, Volume 4
- Hasse John E. & Richard G. Lathrop, 2003, Land resource impact indicators of urban sprawl, *Applied Geography*, Volume 23, Issues 2-3
- Lee Jay and David Wong *Statistical Analysis with ArcView GIS* New York: Wiley, 1<sup>st</sup> ed. 2001
- قرخلو، مهدی و سعید زنگنه شهرکی، ۱۳۸۸، شناخت الگوی رشد رشد کالبدی- فضایی شهر با استفاده از مدل‌های کمی (مطالعه موردی: شهر تهران)، صص ۱۹-۴۰، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۲۳
- کاشانی جو، خشایار و سید مجید مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸، سیر تحول نظریه‌های مرتبط با حمل و نقل درون شهری، صص ۳-۱۴، نشریه هویت شهر، سال سوم، شماره ۴
- لی، جی، و دیوید وانگ، ۱۳۸۱، تجزیه و تحلیل آماری با Arcview GIS، ترجمه محمدرضا حسین‌نژاد و فریدون قدیمی عروس محله، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول
- مطیعی لنگرودی، سید حسن و دیگران، ۱۳۸۵، تنگناهای توسعه فیزیکی- سکونتی در روستاهای دره‌ای غرب شهرستان مشهد، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶
- مظفری، غلامعلی و انور اولی‌زاده، ۱۳۸۷، بررسی وضعیت توسعه فیزیکی شهر سقز و تعیین جهات بهینه توسعه آتی آن، مجله محیط شناسی، سال سی و چهارم، شماره ۴۷
- میرکتولی جعفر، قدمی مصطفی، مهدیان بهمنمیری معصومه، و محمدی سیده سحر (۱۳۹۰)، مطالعه و بررسی روند و گسترش کالبدی- فضایی شهر بابلسر با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و

- Sutton Paul C., 2003, A scale-adjusted measure of “Urban sprawl” using nighttime satellite imagery, *Remote Sensing of Environment*, Volume 86, Issue 3
- Zhang Chaosheng, Lin Luo, Weilin Xu & Valerie Ledwith, 2008, Use of local Moran's I and GIS to identify pollution hotspots of Pb in urban soils of Galway, Ireland, *Science of The Total Environment*, Volume 398, Issues 1-3
- (all page references are to this book), 2<sup>nd</sup> ed. 2005
- O’Sullivan and Unwin *Geographic Information Analysis* Wiley, 2003
- Sauri David, Saeed Zanganeh Shahraki, Pere Serra, Sirio Modugno, Faranak Seifolddini & Ahmad Pourahmad, 2011, Urban sprawl pattern and land-use change detection in Yazd, Iran, *Habitat International*, Volume 35, Issue 4