

تحلیل روند و الگوی فضایی پراکنده‌رویی منطقه ۲۲ شهر تهران

علی گودرزی- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

آمنه حق‌زاد* - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

مهرداد رضانی‌پور - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

کیا بزرگمهر - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

تأیید مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۲۱

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۰۱

چکیده

شهرنشینی پدیده پیچیده و پویایی است که شامل تغییرات بزرگ‌مقیاس در کاربری اراضی در سطح محلی است. منطقه ۲۲ بزرگ‌ترین منطقه شهر تهران است و در سال‌های اخیر شاهد افزایش ساخت‌وساز در این منطقه هستیم. هدف از انجام این پژوهش، بررسی و تحلیل رشد پراکنده شهری در منطقه ۲۲ تهران بود. بدین منظور، شاخص‌های کمی مورد استفاده در این پژوهش شامل آنتروپی نسبی، شاخص موران، ضریب جینی، مدل و شاخص نسبت رشد عمودی به افقی بودند. روش تحقیق کنونی تحلیلی-تطبیقی و از نظر نوع، کاربردی-توسعه‌ای بود. مقدار آنتروپی جمعیت در سال ۱۳۹۷، ۰/۹۶ بوده و نسبت به سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و به یک نزدیک‌تر شده است؛ بنابراین مقایسه آنتروپی سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۰ نشان‌دهنده پراکنده‌ی بیشتر جمعیت در سال ۱۳۹۷ بود. ضریب موران منطقه مورد مطالعه در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ نشانگر الگوی تجمع خوشه‌ای است. با توجه به مجموع ضرایب محاسبه‌شده می‌توان گفت منطقه ۲۲ شهر تهران دارای الگوی پراکنده است و الگوی پراکنده‌ی آن تک‌قطبی کامل نیست. میزان تراکم در ناحیه یک بیشتر از سایر نواحی و در سایر نواحی (۲، ۳ و ۴) الگوی پراکنده‌ی غالب‌تر است. مطابق نتایج مدل هلدرن، در منطقه مورد مطالعه به‌جز ناحیه ۴، رشد شهری بیشتر در ارتباط با رشد جمعیت بوده است. نتایج شاخص VHGI، نشان‌دهنده غالب بودن رشد عمودی در منطقه مورد مطالعه است. به‌منظور کنترل مؤثر پراکنده‌ی شهری، باید برنامه یکپارچه برای استفاده از اراضی شهری تدوین و استراتژی‌های توسعه فشرده تدوین شود.

واژه‌های کلیدی: پراکنده‌رویی شهری، تغییرات فضایی، منطقه ۲۲ شهر تهران.

مقدمه

زمین مانند هوا و آب برای زندگی بشر ضروری است، اما حفاظت از آن به‌وسیله بشر نادیده گرفته می‌شود. در جوامع ابتدایی، منابع فراوانی وجود داشت و مهندسی زمین می‌توانست به‌آسانی چالش‌های زمین از جمله تقاضای غذا و فضای زندگی را برای زندگی بشر حل کند. با رشد اقتصادی-اجتماعی و افزایش جمعیت، تقاضا به‌شدت افزایش یافته است؛ درحالی‌که منابع زمین بسیار محدود شده است (Zhao and Zhou, 2012: 294).

طی قرون گذشته، شهرها دستخوش تحولات اساسی شده‌اند. یکی از پدیده‌های ناشی از شهرنشینی، گسترش شهرها بوده است که به‌عنوان گسترش کنترل‌نشده شهرها در مناطق توسعه‌نیافته تعریف می‌شود (Mendonça et al., 2020: 2). رشد سریع شهرنشینی به تغییرات گسترده‌ای در زمینه مالکیت زمین در سیستم خاص حقوقی، روابطی و نهادی منجر شده است که با ماهیت زمین به‌عنوان یک کالای محدود و ضروری مغایرت دارد. این تغییرات، به‌طور پیوسته، پتانسیلی را برای مناقشات مالکیت اراضی در مناطق پیرامون شهر ایجاد کرده است که اغلب پیچیده است و به اختلافات خشونت‌آمیز، ناامن و ناپایدار منجر می‌شود. درحالی‌که تلاش‌های فراوانی برای توصیف درگیری‌های مرتبط با مالکیت اراضی انجام شده است و محققان آن را از جنبه‌های مختلف بررسی کرده‌اند، هنوز شکاف عمیقی برای درک مناقشات مرتبط با مالکیت اراضی به‌ویژه در مناطق حاشیه شهر وجود دارد (Dadashpoor and Somayeh, 2019: 218)؛ بنابراین با توجه به قدرت اقتصادی، تأمین مواد غذایی، حفاظت از زمین و توسعه منطقه‌ای، پایداری استفاده از زمین یکی از مسائل کلیدی در فرایند صنعتی‌شدن و شهرنشینی است (Mertz and Merens, 2017: 523). در نتیجه رشد جمعیت و توسعه اقتصادی، شهرها به‌سرعت گسترش می‌یابند. برای جوامع فعلی و آینده از اهمیت عمده‌ای برخوردار است که رشد شهری به شکلی بهینه اتفاق بیفتد تا حداکثر مزایا را برای جمعیت شهری داشته باشد و درعین حال هزینه اقتصادی و زیست‌محیطی نیز به حداقل برسد (Mandelas et al., 2007: 2). رشد و توسعه شهرها به شکل گسترش افقی یا رشد عمودی اتفاق می‌افتد. رشد افقی شهر به شکل افزایش محدوده از پیرامون شهر و توسعه پراکنده نمایان می‌شود. رشد عمودی نیز به شکل درون‌ریزی جمعیت و افزایش تراکم و فشردگی در شهرها مشخص می‌شود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۷: ۴۵). جنبه منفی شهر و شهرنشینی از روند ناموزون و برون‌زای شهری ناشی می‌شود. در سال‌های اخیر، توجه به آثار و پیامدهای رشد ناموزون و بی‌رویه شهرها و عوامل مؤثر در این رشد پراکنده، در حال افزایش است (پری‌زادی و صالحی، ۱۳۹۶: ۱۰۲). با افزایش جمعیت مراکز شهری، نیاز آن به زیرساخت‌هایی مانند حمل‌ونقل، سیستم آب‌رسانی، فاضلاب، مدارس، امکان تفریحی و اماکن تجاری افزایش می‌یابد که اغلب به پدیده پراکنده‌رویی شهری منجر می‌شود (Tanveer et al., 2019: 9). پراکنده‌رویی شهری یکی از پیامدهای اصلی دگرگونی ناشی از تجمع جمعیت در مراکز شهری است (Xu et al., 2019: 803).

در دهه‌های اخیر در ایران، رشد و گسترش شهرها به‌صورت نوعی معضل یا مسئله درآمده و لزوم توجه به مسائل شهری و به‌ویژه مسائل کالبدی آن در قالب چارچوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است. در کنار مکانیسم‌های تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در کشور، طی دهه‌های اخیر، روندی را در پی گرفته است که به نابودی بخش عظیمی از منابع طبیعی اطراف شهرها و اتلاف هزینه‌ها در راستای توسعه زیرساخت‌های موردنیاز منجر شده است (مشکینی و

همکاران، ۱۳۹۵: ۴۵). منطقه ۲۲ تهران طی سالیان اخیر به دلیل موقعیت خاص اقلیمی، توپوگرافیکی و دسترسی، جمعیت زیادی را به خود جلب و هم‌زمان با افزایش جمعیت، توسعه ناموزون شهری را نیز تجربه کرده است. چنانچه به‌منظور مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و اتخاذ تصمیمات کلیدی در راستای دستیابی به توسعه پایدار شهری در منطقه ۲۲ تهران، نیاز به اطلاع از وضعیت پراکنده‌رویی و تغییرات فضایی منطقه مورد مطالعه است تا اینکه مسیر مدیریت اصولی فضاهای شهری در منطقه مورد مطالعه هموار شود. به همین منظور، هدف از انجام این پژوهش، بررسی الگوی پراکنش و شکل‌گیری فضاهای شهری در منطقه ۲۲ تهران است.

مبانی نظری

عوامل مؤثر در رشد شهری

مفاهیم رشد شهری، گسترش شهری، پراکنده‌رویی شهری و توسعه شهری با هم متفاوت هستند، رشد شهری یک مفهوم عام و به معنی حاصل جمع افزایش زمین تحت اشغال شهری است. درحالی‌که گسترش شهری به میزان، جهت (افقی و عمودی) و شکل یا الگو رشد شهری اطلاق می‌شود. پراکنده‌رویی، یکی از اشکال یا یکی از ویژگی‌های گسترش شهری و عموماً دارای بار منفی است. توسعه شهری نیز به معنی بهبود وضعیت یک، چند یا همه ابعاد حیات شهری از جمله رشد و گسترش آن است (کمانرودی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴). ویلسون و همکارانش (۲۰۰۳) سه نوع رشد شهری را شناسایی کرده‌اند؛ رشد مبتنی بر توسعه مناطق درونی یا میان‌افزا، رشد گسترش و رشد دور از مرکز یا پیراشهری. گسترش افقی دور از مرکز شهری، بیشتر به گسترش منزوی یا منفصل، خطی و خوشه‌ای منتهی می‌شود (Wilson et al., 2003: 275). گسترش سریع و پراکنده شهری به ورود اصطلاحات و دیدگاه‌های جدیدی به فرهنگ شهرسازی منجر شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به پراکنده‌رویی شهری، شهر پراکنده، توسعه پایدار، شهرنشینی جدید، شهرهای فشرده، متراکم‌سازی شهری و اخیراً نیز رشد هوشمند اشاره کرد (Deep and Saklani, 2014: 181). برخی از مهم‌ترین عوامل در پراکنده‌رویی در ادامه توضیح داده می‌شوند.

عوامل طبیعی: تمدن واقعی بشر فقط در بخش‌هایی از نواحی جغرافیایی که آب‌وهوای مساعد و خاک حاصلخیز دارد ظاهر شده است (شکویی، ۱۳۸۷: ۱۴۱). امروزه شهرسازی ما به‌تبع از الگوی کلاسیک توسعه و پیروی کورکورانه از مدل‌های کلیشه‌ای توسعه شهری که نسبت به شرایط و خصوصیات بومی بی‌اعتنا است، نه‌فقط شرایط ناپایداری را در شهرها پدید آورده است، بلکه ناپایداری مناطق اطراف را نیز به‌دنبال داشته است (بحرینی، ۱۳۷۷: ۱۵۶). توسعه فیزیکی شهرها در مناطق کوهستانی محدود است که این محدودیت‌ها، توسعه این‌گونه شهرها را از نظر کمی و کیفی تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این مورد می‌توان به توسعه اقماری شهرها و به‌خصوص به توسعه خطی آن‌ها در دره‌ها اشاره کرد (عزیزپور، ۱۳۷۵: ۲۴).

عوامل اقتصادی: عملکرد اقتصادی حاکم بر توسعه شهر مؤثر خواهد بود. از جمله این‌گونه عملکردها می‌توان به عملکرد مرکزیت مکانی، نقش اقتصادی غالب از جمله حمل‌ونقل، صنعتی و کارخانه‌ای، خدماتی، توریستی، عمده‌فروشی، معدنی، نظامی، فرهنگی و درمانی اشاره کرد. مطالعه پایه اقتصادی، پایه اصلی مطالعات شهرسازی و طراحی شهری است

که با توجه به آن، اشتغال، جمعیت، درآمد و درنهایت میزان نیاز به فضا مشخص می‌شود (شیعه، ۱۳۷۱: ۱۹۵). در ایران توزیع ناموزون درآمد و منابع مالی در مکان‌های مختلف، مراکز معیشتی را به نواحی غنی‌تر پیرامونی کشور از نظر اقتصادی و منابع معدنی و صنعتی سوق داده و مکان‌گزینی مراکز حکومتی نیز چه در قدیم و چه در قرن‌های اخیر از این قانون تبعیت کرده است (رضوانی، ۱۳۷۴: ۱۲۶).

عوامل سیاسی: سیاست دولت‌ها از جنبه‌های مختلف از جمله توسعه شهرهای اداری، سیاسی، وابستگی اقتصادی شهرهای جهان سوم، روابط تولیدی حاکم بر جامعه و به‌وجودآمدن زاغه‌نشینی، حومه‌نشینی، فرسودگی شهر مرکزی، تشکیل حومه‌نشینی در رابطه با سرمایه‌داری منافع طبقه سرمایه‌دار، سیاست دولت‌ها در رابطه با اقدامات رفاهی (توجه به بخش خصوصی یا طرفداری از منافع عامه مردم و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مربوط به رفاه عمومی در شهرها، نظیر سیاست‌های مربوط به مسکن، خدمات رفاهی، آموزشی و نظایر آن) و استفاده بهینه از زمین‌های شهری در توسعه شهرها مؤثر هستند (عزیزپور، ۱۳۷۵: ۱۵). مهم‌ترین نظریاتی که جغرافیادانان در تحلیل‌های جغرافیایی از نقش دولت‌ها به کار می‌گیرند (شکویی، ۱۳۸۷: ۲۹) عبارت‌اند از: الف) دولت‌ها به‌عنوان تأمین‌کننده خدمات و کالاها: تهیه کالا و خدمات برای بیشتر مردم از اهداف اصلی دولت‌ها به‌شمار می‌آید؛ ب) دولت‌ها به‌عنوان مکانیسم تنظیم‌کننده: دولت‌ها با مداخله خود در بخش بازار خصوصی، نظام آن را تضمین می‌کنند تا بهترین امکانات برای تخصیص منابع به این بازار فراهم شود؛ ج) دولت‌ها به‌عنوان مهندسان اجتماعی: دولت‌ها وظیفه دارند معیارهای ویژه زندگی را برای اکثریت مردم، معلولان، سالمندان، خانواده‌های بی‌سرپرست و خانواده‌های فقیر تأمین کنند؛ د) دولت‌ها به‌عنوان قضاوت: در این نظریه دولت‌ها در رقابت بین گروه‌های ذینفع جامعه به‌عنوان قاضی وارد عمل می‌شوند؛ ه) دولت‌ها به‌عنوان حامی تجارت‌های بزرگ: در این نگرش، برخی از دولت‌ها همه تصمیمات سطح بالا و قوانین قضایی را در جهت حفظ منافع تجارت‌های بزرگ و سرمایه‌های عمده به کار می‌گیرند؛ و) نگرش ساخت‌گرا به نقش دولت‌ها: در این نظریه کارکرد دولت‌ها به‌وسیله ساخت اجتماعی و سیستم حکومتی تعیین می‌شود؛ نه به‌وسیله عده کمی از افراد به نام دولت.

عوامل اجتماعی: هدف بررسی منزلت‌های اجتماعی محله‌های مختلف شهر است که هریک به‌تناسب امکانات و چشم‌اندازها، ساختمان‌های فضایی معینی را در محیط به‌وجود آوردند (رهنمایی، ۱۳۶۹: ۲۶).

به‌منظور مقابله با مشکل پراکنده‌رویی بی‌رویه شهری می‌توان از رویکردها و نظریه‌های توسعه پایدار، نوشهرگرایی، توسعه میان‌افزا و مرزهای رشد شهری استفاده کرد. از اوایل دهه ۱۳۹۰ و به‌طور مشخص در کنفرانس ریو، ضرورت بازنگری روال توسعه جهانی با نگرش توسعه پایدار پذیرفته شد. توسعه‌ای که نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل‌های آتی در برآوردن نیازشان برآورده می‌کند (صرافی، ۱۳۷۹). رویکرد دیگر، نوشهرگرایی است. اهداف نوشهرگرایی برای ایجاد رشد شهر متعادل شامل قابلیت طی مسافت به‌صورت پیاده، ارتباطات، کاربری مختلط، کیفیت بالای طراحی شهری و معماری، ساختار سنتی محله، تراکم بالا، حمل‌ونقل هوشمند، پایداری، کیفیت زندگی است (فرشچین، ۱۳۸۹). همچنین در نظریه توسعه درون‌زای شهری: این گسترش شهر به‌صورت عمودی و درون‌زا در بافت موجود است. در این رویکرد، بافت‌های قدیمی و فرسوده احیا می‌شوند و اراضی بایر و رهاشده شهری کاربری می‌یابند (آیینی و اردستانی، ۱۳۸۸: ۴۸). رویکرد دیگر، مرزهای رشد شهری به معنی محدودسازی رشد است. مرز رشد شهری خطی است که در

نقشه برای نشان دادن محدوده بین زمین‌های دارای توسعه متمرکز و زمین‌ها با توسعه کم تراکم ترسیم می‌شود (Woo, 2007).

پراکنده‌رویی شهری

الگوی رشد و توسعه کالبدی یا شکل شهر، به‌عنوان الگوی فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود و به دو دسته اصلی گسترش افقی یا پراکندگی شهر و الگوی شهر فشرده تقسیم می‌شود. شناخت الگوی توسعه کالبدی شهر به‌منظور هدایت آن در راستای توسعه پایدار شهری امری اساسی است (فرخلو و زنگنه، ۱۳۸۸: ۱۹). تعریف پراکنده‌رویی شهری قابل‌بحث است. با وجود این، یک اجماع عمومی این است که پراکنده‌رویی شهری به توسعه کم تراکم شهری اشاره دارد که با الگوی ناموزون رشد بین مناطق شهری و جمعیت شهری مشخص و به استفاده ناکارآمد از منابع زمین منجر می‌شود (Bhatta et al., 2010: 733). پراکنده‌رویی شهری با یکسری مسائل زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی از جمله از بین رفتن فضاها، باز شهری، ازدست‌رفتن اراضی کشاورزی، کاهش ذخایر کربن جنگل‌های شهری، از بین رفتن تنوع زیستی، رشد مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای، تغییرات آب‌وهوایی محلی، تکه‌تکه‌شدن چشم‌انداز، افزایش آلودگی آب و جابه‌جایی بین خانه و محل کار همراه است (Li and Li, 2019: 268). پراکنده‌رویی شهری، موضوعی گسترده، چندرشته‌ای و چندبعدی است که از دیدگاه‌های مختلف بررسی و چندین تعریف درمورد آن ارائه شده است. با این حال، هیچ تعریف جهانی موردتوافقی برای پراکنده‌رویی شهری وجود ندارد. روش‌های مختلفی برای سنجش پراکنده‌رویی شهری وجود دارد. برخی از این رویکردها توسط اقتصاددانان شهری استفاده شده که یکی از این روش‌ها میانگین تراکم جمعیت است (Ismael., 2020: 10). همچنین شاخص‌های مختلفی برای بررسی پراکنده‌رویی شهری به‌کار رفته است که می‌توان به میانگین تراکم (Ismael, 2020: 10)، آنتروپی شانون، ضریب جینی و شاخص موران (Yulianto et al., 2019: 385) اشاره کرد. از طرف دیگر، می‌توان از سنج‌های سیمای سرزمین مانند شاخص بعد فراکتال، شاخص شکل، شاخص بزرگ‌ترین لکه و مساحت لکه استفاده کرد (Dewan et al., 2012: 320). هدف برنامه ریزان شهری در ایالات متحده آمریکا، کاهش پراکنده‌رویی شهری با استفاده از کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل عمومی است. همچنین رشد هوشمند شهری یکی از تئوری‌های پیشنهادشده برای کاهش پراکنده‌رویی شهری است (Ismael., 2020: 8).

درنهایت به برخی پیشینه مرتبط با تحقیق پرداخته می‌شود. زامبون^۱ و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای که در کشور یونان انجام دادند، رشد افقی شهر را بررسی کردند. به‌منظور تمایز رشد افقی از رشد عمودی، شاخص جدید رشد شهری (نسبت رشد عمودی به افقی، VHGI) پیشنهاد شد. نتایج این مطالعه بیانگر گسترش عمودی شدید هم‌زمان با رشد جمعیت در مناطق شهری بزرگ و گسترش افقی متعادل در شهرهای متوسط است. حسینی و حاجیلو^۲ (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی نیرومحرک‌های گسترش شهری ایران پرداختند و هشت عامل اصلی رشد جمعیت، ارزش زمین،

1. Zambon
2. Hosseini & Hajilou

تقسیم‌بندی سیاسی، سوداگری زمین، سیاست‌های حمل‌ونقل، فشار خارجی، سیستم مدیریت و کاربری زمین را به‌عنوان مهم‌ترین عوامل گسترش شهری در ایران معرفی کردند. نتایج مطالعه‌ای که ژانگ^۱ و همکاران (۲۰۱۸) روی شهرهای بزرگ پکن، سئول و توکیو انجام دادند، نشان داد در برخی از شهرهای توسعه‌یافته، رشد افقی وجود ندارد و تنها شاهد رشد عمودی شهرها هستیم. همچنین، در ابتدا رشد شهرها به‌صورت افقی است. سپس در مناطق توسعه‌یافته رشد شهرها به‌طور عمودی خواهد شد.

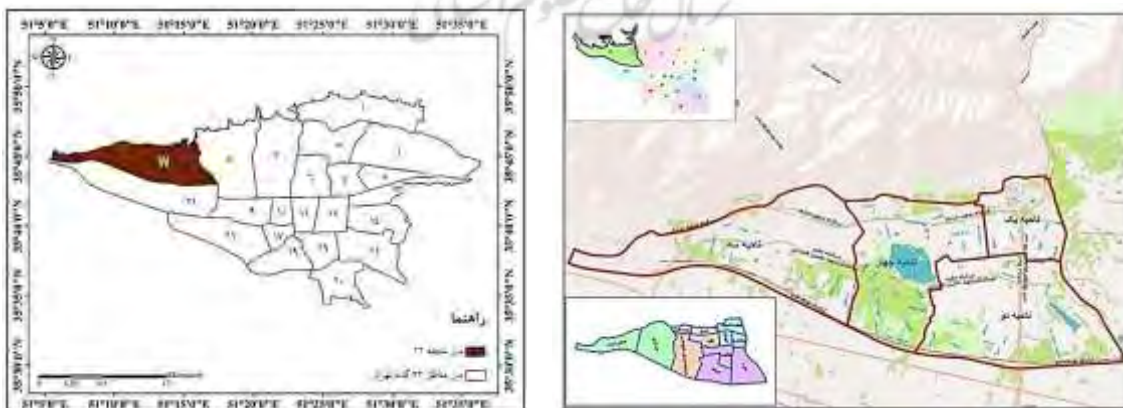
همچنین در ادبیات داخلی به این موضوع پرداخته شده است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود. کارزانی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه موردی خود روی محله ایثارگران مشهد و براساس اطلاعات و مقادیر به‌دست‌آمده از نتایج مدل آنتروپی شانون استنباط کردند که در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۵ رشد فیزیکی محله به‌صورت افقی (اسپرال) صورت گرفته است. حسینی و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی و تحلیل پراکنده‌رویی شهری با تأکید بر تحولات تقسیمات سیاسی شهر قم با مدل‌های مختلف نشان دادند بعد از ارتقای شهر قم به مرکز استان در سال ۱۳۷۵، روند پراکنده‌رویی شهری بسیار تشدید شده است. نتایج مطالعه قربانی و طاهونی (۱۳۹۷) با استفاده از مدل‌های کمی آنتروپی نسبی، ضریب گری، موران و ضریب جینی، نشان‌دهنده سمت‌وسوی الگوی پراکنده‌رویی شهر سردرود با ازبین‌رفتن زمین‌های کشاورزی و باغات بود. در تحقیق علوی و همکاران (۱۳۹۶)، گسترش شهر بابل در مدل آنتروپی شانون پراکنده و غیرمتراکم بود. مدل هلدرن نیز نشان داد از سال ۱۳۳۵-۱۳۹۰ حدود ۷۵ درصد از رشد شهر به‌خاطر رشد جمعیت و ۲۵ درصد دیگر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که به کاهش تراکم ناخالص و الحاق مناطق پیرامونی به شهر بابل منجر شده است. مدیری و همکاران (۱۳۹۵) الگوی توسعه فضایی شهر مشهد را بررسی کردند. در این مطالعه از روش‌های کمی تراکم جمعیت، اندازه متروپل، مدل آنتروپی و مدل هلدرن استفاده کردند. نتایج بیانگر آن است که از رشد پراکنده شهر کاسته شده و به‌سمت فشرده‌شدن در حال حرکت است. نتایج مدل هلدرن نشان داد که یک‌دهم رشد کالبدی شهر نه بر اثر رشد و افزایش جمعیت، بلکه بر اثر عوامل جدای از رشد جمعیت صورت گرفته است که هلدرن آن را پراکنش افقی می‌نامد. مشکینی و همکاران (۱۳۹۵) روند پراکنده‌رویی شهری را در منطقه ۲۲ شهر تهران با استفاده از شاخص موران، ضریب جینی و شاخص‌های تراکم بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده الگوی گسترش پراکنده‌رویی در منطقه بود. ایلاقی حسینی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی روند گسترش کالبدی-فضایی شهر کرمان با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن بیان کردند الگوی گسترش شهر پراکنده و براساس مدل هلدرن، ۵۲ درصد از رشد فیزیکی شهر در فاصله سال‌های ۱۳۳۵-۱۳۹۰ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۴۸ درصد مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر است. شمس و همکاران (۱۳۹۲) گسترش کالبدی-فضایی شهر صالح‌آباد را با استفاده از مدل‌های کمی ضریب جینی و مدل هلدرن بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها بیانگر آن است که این شهر طی دهه‌های گذشته به‌صورت پراکنده رشد کرده و به پراکنده‌رویی شهر منجر شده است؛ بنابراین باید الگوی گسترش متمرکز درون‌بافتی فشرده و درعین‌حال الگوی پیوسته قطاعی استفاده شود. به‌طورکلی، بررسی پیشینه تحقیق نشان داد الگوی رشد شهری دارای

ابعاد متعددی است و برای بررسی هریک، شاخص‌ها و روش‌های مختلفی وجود دارد. این پژوهش ضمن ادامه روند پژوهش‌های گذشته سعی کرده است وضعیت پراکنده‌رویی را در منطقه ۲۲ شهر تهران بررسی کند.

منطقه مورد مطالعه

منطقه ۲۲ شهرداری تهران بین طول‌های شرقی $51^{\circ} 5' 10''$ تا $51^{\circ} 20' 40''$ و عرض‌های شمالی $35^{\circ} 32' 16''$ تا $35^{\circ} 57' 19''$ در قسمت شمال غربی شهر تهران و در پایین دست حوضه آبریز رودخانه کن و وردیج واقع شده است. این منطقه در شمال با کوهستان البرز مرکزی، در شرق با حریم رودخانه کن، در جنوب با آزادراه تهران-کرج و در غرب با محدوده جنگل‌های دست‌کاشت وردآورد محدود می‌شود و با مناطق ۵ و ۲۱ شهرداری تهران هم‌جوار است. مقایسه سطح منطقه ۲۲ با سطح مناطق ۲۲ گانه تهران ($70,750$ هکتار) بیانگر تعلق حدود $1/4$ درصد از مساحت محدوده خدماتی شهر تهران به منطقه ۲۲ و گویای وسعت چشمگیر و جایگاه مهم این منطقه در ساختار کالبدی تهران آینده به‌ویژه در حوزه غربی آن است. موقعیت منطقه مورد مطالعه در شکل ۱ ارائه شده است.

طبق سرشماری ۱۳۶۵، جمعیت منطقه ۲۲ تهران $37,520$ نفر بود که در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ افزایش چشمگیری داشته و در سال ۱۳۹۵ به $176,347$ نفر رسیده است. در بازه زمانی دهه ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ بیش از ۱۷ هزار نفر مهاجر غالباً از دیگر مناطق شهر تهران و البته حدود ۱۳ درصد نیز از سایر شهرهای استان‌های تهران و البرز وارد منطقه ۲۲ شدند و این منطقه را به‌عنوان سکونت‌گاه دائمی خود برگزیدند. در سرشماری سال ۱۳۸۵ نفوس و مسکن، تعداد $10,515$ نفر مهاجر مرد و 6620 نفر مهاجر زن وارد منطقه ۲۲ شدند و نسبت نشان از غلبه ورود مردان مجرد برای اشتغال در کارگاه‌های ساختمانی منطقه دارد، اما در سرشماری سال ۱۳۹۰، درصد مهاجران وارد شده به منطقه ۲۲ کاهش چشمگیری داشته و به 6094 نفر رسیده است که از این تعداد 3322 نفر مرد و 2772 نفر زن بودند و این تعادل ناشی از تکمیل پروژه‌های ساختمانی و نقل مکان خانوارهای هسته‌ای از سایر نقاط به این منطقه است (مهندسین مشاور آمایش و توسعه البرز، ۱۳۹۶).



شکل ۱. موقعیت منطقه ۲۲ شهر تهران

روش تحقیق

روش تحقیق کنونی تحلیلی تطبیقی و از نظر نوع کاربردی-توسعه‌ای است. اطلاعات مربوط به مساحت و جمعیت از مطالعات طرح توسعه گردشگری (تهیه‌شده به‌وسیله مهندسين مشاور آمایش و توسعه البرز) و دیگر منابع مربوطه تهیه شد. در ادامه، شاخص‌های آماری موردنظر براساس روابط آماری از داده‌های مذکور استخراج شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌های کمی آنتروپی نسبی، ضریب جینی، موران و هلدرن استفاده شد.

مدل آنتروپی: از این مدل برای تحلیل و تعیین پدیده رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌شود. مدل آنتروپی براساس

فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i) \quad \text{آنتروپی مطلق} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$G = \frac{H}{\ln k} \quad \text{آنتروپی نسبی} \quad \text{رابطه (۲)}$$

در اینجا G مقدار آنتروپی، H مجموع فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی، P_i نسبت مساحت ساخته‌شده (تراکم ساختمانی) منطقه i به کل مساحت ساخته‌شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. ارزش مقدار آنتروپی شانون (H) از صفر تا $\ln(n)$ است که در آن مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) است؛ درحالی‌که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. به عبارت دیگر، افزایش آنتروپی به معنای ازهم‌گسیختگی و رشد نامتناسب است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵؛ ۱۳۹۰)؛ بنابراین ارزش مقدار ضریب آنتروپی (G) نیز بین صفر و یک است که صفر به معنای تمرکز و یک به معنای پخشایش است (سرایبی و پورمحمد، ۱۳۸۷؛ ۶۱)؛ بنابراین اگر آنتروپی به‌طرف صفر میل کند، بیانگر تمرکز و تراکم بیشتر و اگر به‌طرف عدد یک میل کند، نشانگر پراکندگی در ناحیه یا منطقه است. درواقع زمانی که مجموع فراوانی آنتروپی (H) از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد، رشد بی‌قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است؛ از این‌رو ابتدا مساحت نواحی و سپس میزان تراکم یا پراکندگی جمعیت در سطح نواحی در دوره‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ محاسبه شده است.

ضریب جینی: به‌منظور اندازه‌گیری توزیع نابرابر جمعیت و اشتغال در نواحی مختلف شهر، از ضریب جینی استفاده می‌شود. دامنه این ضریب بین صفر تا یک است که صفر و یک به‌ترتیب توزیع کاملاً عادلانه و کاملاً ناعادلانه را نشان می‌دهد. ضریب جینی نزدیک به یک به معنی توزیع نامتعادل جمعیت و مساحت یا به‌عبارتی دیگر پراکندگی شهری است. از طرف دیگر، مقدار نزدیک به صفر نشان‌دهنده فشردگی شهری است. ضریب جینی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Gini = 0.5 \sum_{i=1}^N |X_i - y_i| \quad \text{رابطه (۳)}$$

در اینجا، N تعداد مناطق مختلف شهری، X_i نسبت وسعت منطقه i به کل وسعت مناطق مختلف و Y_i نسبت جمعیت یا اشتغال منطقه I به جمعیت کل مناطق مختلف است (Tsai, 2005).

ضریب موران: ضریب موران براساس رابطه ۴ تعیین می‌شود:

$$\text{Moran} = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N [\sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})^2]} \quad \text{رابطه (۴)}$$

N تعداد مناطق، X_i جمعیت یا اشتغال منطقه i ، X_j جمعیت یا اشتغال منطقه j ، \bar{X} متوسط جمعیت یا اشتغال و w_{ij} وزن بین مناطق i و j را مشخص می‌کند. در محاسبه مقدار وزنی، بین دو منطقه‌ای که ارتباط مستقیم یا مرز مشترک داشته باشند، ضریب وزنی یک و در مناطقی که با یکدیگر مرز مشترک نداشته باشند، ضریب وزنی صفر قرار می‌گیرد. ضریب موران بین $+1$ و -1 قرار دارد. مقدار $+1$ بیانگر الگوی کاملاً تک‌قطبی، مقدار صفر و -1 به ترتیب نشان‌دهنده الگوی تجمع تصادفی یا چندقطبی و الگوی شطرنجی توسعه هستند (Tsai, 2005).

مدل هلدرن: این مدل را جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ معرفی کرد و در واقع یکی از روش‌های اساسی برای مشخص کردن رشد بی‌قواره شهری است. با این روش می‌توان مشخص کرد که چه میزان از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵).

بر همین اساس و طبق فرمول زیر می‌توان سهم جمعیت و سهم پراکنده‌رویی (اسپرال) را در گسترش افقی شهر تعیین کرد:

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

شاخص نسبت رشد عمودی به افقی: شاخص نسبت رشد عمودی به افقی (Vertical-to-Horizontal Growth ratio) یا VHGR مدل جدیدی به منظور برآورد رشد شهری است. این شاخص توصیف‌کننده شدت، نوع (افقی در مقابل عمودی) و جهت مکانی رشد با توجه به ساختمان‌ها با استفاده از محاسبه زمانی است. چهار طبقه (یا بیشتر) به‌عنوان بیان گسترش عمودی شهری و ساختمان‌هایی با سه طبقه (یا کمتر) که نشان‌دهنده رشد افقی است (Salvati et al., 2013; Colantoni et al., 2016; Pili et al., 2017; Zambon et al., 2019).

$$\text{VHG} = \frac{(B^{4+})_{t+1}}{(B^{3-})_{t+1}} - \frac{(B^{4+})_t}{(B^{3-})_t}$$

که در آن‌ها (B^{4+}) و (B^{3-}) ، تعداد کل ساختمان‌های جدید را به ترتیب دارای چهار طبقه (یا بیشتر) یا سه طبقه (یا کمتر) در دوره‌های زمانی t و $t+1$ (سال جدیدتر) نشان می‌دهد. شاخص VHGR یک توزیع آماری و متمرکز بر مقادیر صفر با نمرات مثبت و منفی است و نمرات مثبت بیانگر آن است که گسترش شهرک به‌طور فزاینده‌ای از طریق رشد عمودی جهت‌گیری و عکس این امر برای رشد افقی اعمال می‌شود. نمره صفر نشان‌دهنده گسترش پایدار شهری است. علاوه بر این، نمرات بالاتر VHGR در مقیاس شهری نشانگر گسترش شدیدتر (عمودی یا افقی) شهری در طول زمان است (Zambon et al., 2019). در تحقیق حاضر به‌منظور برآورد دقیق‌تر از شدت رشد، مقادیر حاصل از فرمول مذکور در $0/1$ ضرب و نتایج، بین -1 و $+1$ تفسیر می‌شوند.

یافته‌های پژوهش

رشد و گسترش فضایی شهر از یک سو پیامد افزایش طبیعی جمعیت و از سوی دیگر نشان‌دهنده مهاجرت و جابه‌جایی آن است. در این میان چگونگی رشد و توسعه کالبدی شهرها از ارزش بسیار فراوانی برخوردار است. شهرها به گونه‌هایی از جمله در شکل توسعه میان‌افزا، توسعه شهری پیوسته و توسعه شهری گسسته رشد کرده‌اند. توسعه شهری پراکنده یا به اصطلاح پراکنده‌روی شهری، نمودی از توسعه شهری گسسته و ناپیوسته و در مواردی بسیار بیرون از ضوابط و مقررات شهری و به‌گونه‌ای خودرو و برنامه‌ریزی نشده است. این پدیده دشواری‌ها و پیامدهایی منفی برای شهر و ناپایداری شهری را به دنبال دارد. در جدول ۱، متغیرهای جمعیت، مساحت و تراکم نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران ارائه شده است. ناحیه ۴ بیشترین مساحت و جمعیت را به خود اختصاص داده است. روند افزایشی جمعیت در دوره مورد مطالعه در ناحیه ۳ چشمگیر بوده و از ۲۹۹۹ نفر در سال ۱۳۹۰ به ۲۹،۳۳۶ نفر در سال ۱۳۹۷ رسیده است (جدول ۱).

جدول ۱. متغیرهای جمعیت، مساحت و تراکم نواحی منطقه ۲۲ شهر تهران

ناحیه	جمعیت سال		مساحت (هکتار)	سرانه ناخالص زمین (مترمربع)	
	۱۳۹۰	۱۳۹۷		۱۳۹۰	۱۳۹۷
۱	۳۶،۵۷۵	۵۴،۷۴۷	۶۱۴/۵	۱۶۸	۱۱۲/۲
۲	۳۲،۶۱۰	۴۳،۲۶۸	۱۷۵۴/۱	۵۳۷/۹	۴۰۵/۴
۳	۲۹۹۹	۲۹،۳۳۶	۱۵۰۷/۳	۵۰۲۶	۵۱۳/۷
۴	۵۶،۷۷۴	۷۵،۶۵۲	۲۰۰۵/۲	۳۵۳/۲	۲۷۶

با توجه به داده‌های مرکز آمار ایران و نیز مطالعات طرح تفصیلی منطقه ۲۲ شهر تهران، توسعه فضایی منطقه ۲۲ شهر تهران در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۰ به شرح زیر بود. محاسبات مربوط به آنتروپی مساحت و جمعیت به ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. مقدار آنتروپی مساحت در سال ۱۳۹۰ برابر ۰/۹۵ بود. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار یک، نشان‌دهنده الگوی پراکنده منطقه ۲۲ است. همچنین نزدیک بودن مقدار فراوانی آنتروپی (۱/۳۲) به مقدار حداکثر $\ln(n)$ (۱/۳۸) بیانگر رشد پراکنده است. مقدار آنتروپی جمعیت (۰/۸۳) نسبت به مساحت از تمرکز بیشتری برخوردار بوده، باین‌حال به حداکثر پراکندگی نزدیک است. مقدار آنتروپی مساحت در سال ۱۳۹۷ برابر ۰/۹۸ بوده است که نسبت به سال ۱۳۹۰ به مقدار اندکی افزایش یافته و تمرکز کمتری را نشان می‌دهد. همچنین مقدار فراوانی آنتروپی (۱/۳۶) نسبت به مقدار حداکثر $\ln(n)$ (۱/۳۸) بیانگر رشد پراکنده است. مقدار آنتروپی جمعیت در این دوره زمانی ۰/۹۶ بوده و نسبت به سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و به یک نزدیک‌تر شده است؛ بنابراین مقایسه آنتروپی سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۰ نشان‌دهنده پراکندگی بیشتر جمعیت در سال ۱۳۹۷ بود.

جدول ۲. ارزش آنتروپی مساحت نواحی ساخته‌شده منطقه ۲۲ شهر تهران

سال ۱۳۹۷				سال ۱۳۹۰				ناحیه
Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	مساحت	Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	مساحت ساخته‌شده	
-۰/۳۴	-۱/۴	-۰/۲۴	۲۰۹/۸	-۰/۳۶	-۰/۹۸	-۰/۳۷	۱۷۵/۹	۱
-۰/۳۱	-۱/۷	-۰/۱۷	۱۵۵/۲	-۰/۳۳	-۱/۴	-۰/۳۳	۱۰۸/۲	۲
-۰/۳۵	-۱/۲	-۰/۲۹	۲۶۵/۷	-۰/۳۴	-۱/۳	-۰/۲۶	۱۲۱/۶	۳
-۰/۳۶	-۱/۲	-۰/۲۹۷	۲۶۲/۹	-۰/۲۷	-۱/۹	-۰/۱۴	۶۴/۷	۴
Ln(n)=۱/۳۸		۱۳۹۰ سال H=۱/۳۲ G=۰/۹۵		۱۳۹۷ سال H=۱/۳۶ G=۰/۹۸				

جدول ۳. ارزش آنتروپی جمعیت نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران

سال ۱۳۹۷				سال ۱۳۹۰				ناحیه
Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	جمعیت	Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	جمعیت	
-۰/۳۵	-۱/۲۹	-۰/۲۷	۵۴.۷۴۷	-۰/۳۵	-۱/۲۶	-۰/۲۸	۳۶.۵۷۵	۱
-۰/۳۳	-۱/۵۳	-۰/۲۱	۴۳.۲۶۸	-۰/۳۴	-۱/۳۷	-۰/۲۵	۳۲.۶۱۰	۲
-۰/۲۸	-۱/۹	-۰/۱۴	۲۹.۳۳۶	-۰/۰۸	-۳/۷	-۰/۰۲	۲۹۹۹	۳
-۰/۳۶	-۱/۰۱	-۰/۳۶	۷۲.۶۵۱	-۰/۳۶	-۰/۸۲	-۰/۴۴	۵۶.۷۷۴	۴
Ln(n)=۱/۳۸		۱۳۹۰ سال H=۱/۱۵ G=۰/۸۳		۱۳۹۷ سال H=۱/۳۳ G=۰/۹۶				

پراکنش جمعیت با استفاده از ضریب جینی بررسی شد (جدول ۴). اعداد به‌دست‌آمده برای سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۰ به‌ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۹ است که فاصله آن با عدد یک زیاد است و بیانگر آن است که از توزیع متعادل جمعیت در نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران دارد.

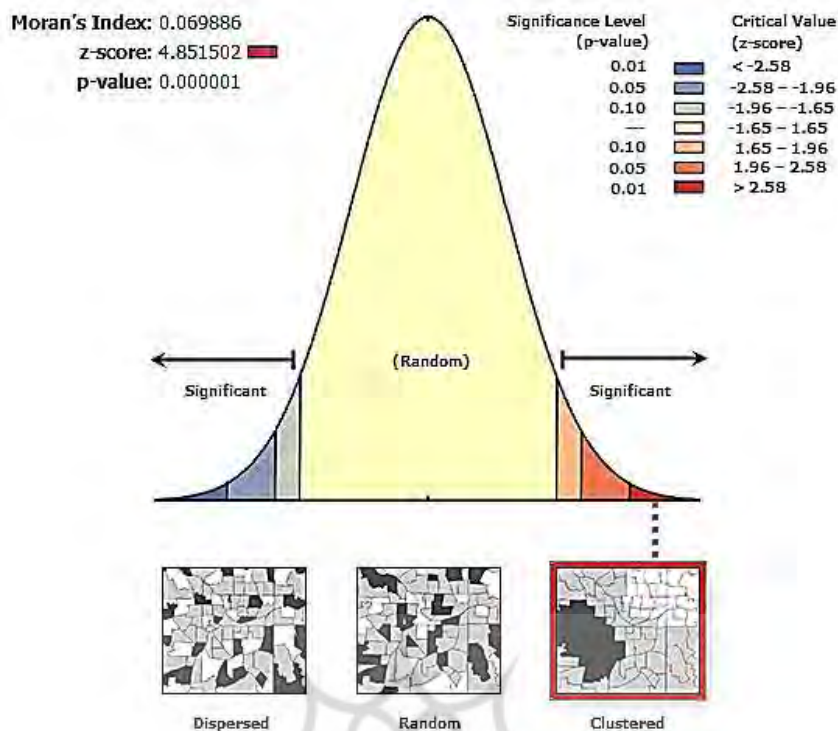
جدول ۴. ضریب جینی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۰ منطقه ۲۲ شهر تهران

Xi×Yi		Yi		Xi	ناحیه
۱۳۹۷	۱۳۹۰	۱۳۹۷	۱۳۹۰		
۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۱۱	۱
۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۹	۲
۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۲۵	۳
۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۳۶	۰/۴۴	۰/۳۴	۴
۰/۱۹	۰/۲۷	ضریب جینی			

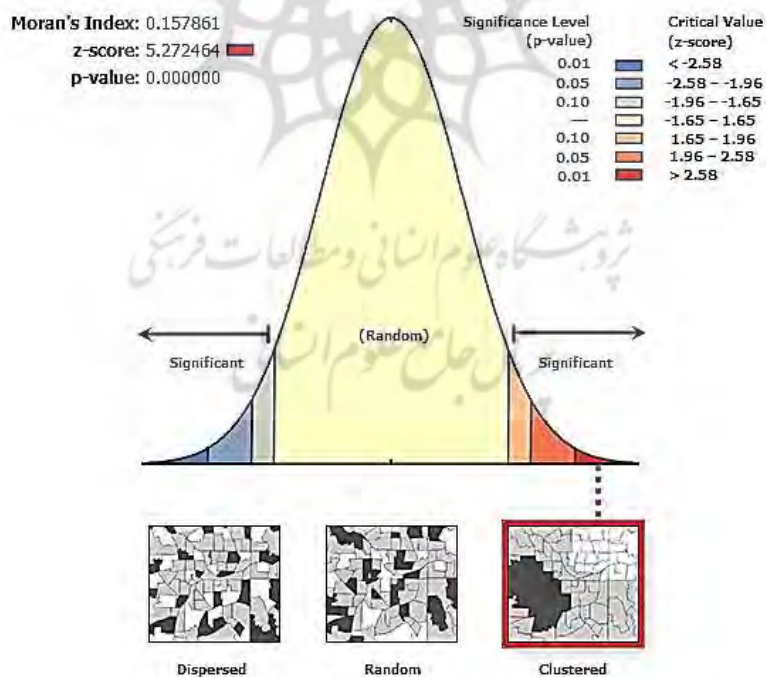
نتایج مربوط به ضریب موران در جدول ۵ و شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. ضریب موران منطقه مورد مطالعه در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ (۰/۱۶) و ۱۳۹۷ (۰/۰۶۹) نشانگر الگوی تجمع خوشه‌ای است.

جدول ۵. شاخص موران با توجه به عامل تراکم ساختمانی

سال	شاخص موران	ضریب مورد انتظار	واریانس	ارزش z
۱۳۹۰	۰/۱۶	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۹	۵/۲۷
۱۳۹۷	۰/۰۶۹	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۴/۸



شکل ۲. پراکنده‌رویی در منطقه ۲۲ شهر تهران در سال ۱۳۹۷



شکل ۳. پراکنده‌رویی در منطقه ۲۲ شهر تهران در سال ۱۳۹۰

نتایج مدل هلدرن در منطقه مورد مطالعه در جدول ۶ نشان داده شده است.

نتایج تحلیل مدل هلدن در دوره مطالعاتی نشان‌دهنده آن است که فقط در ناحیه ۴ حدود ۷۹ درصد از رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر و ۲۱ درصد در ارتباط با رشد جمعیت بوده است و در ناحیه ۲ دقیقاً عکس این حالت صدق می‌کند. در ناحیه‌های ۱ و ۳ نیز رشد جمعیت افزایش یافته است، اما به نسبت این افزایش جمعیت، رشد و توسعه فیزیکی به منفی رسیده است.

جدول ۶. تحلیل پراکنده‌رویی شهری با مدل هلدن در منطقه ۲۲ تهران

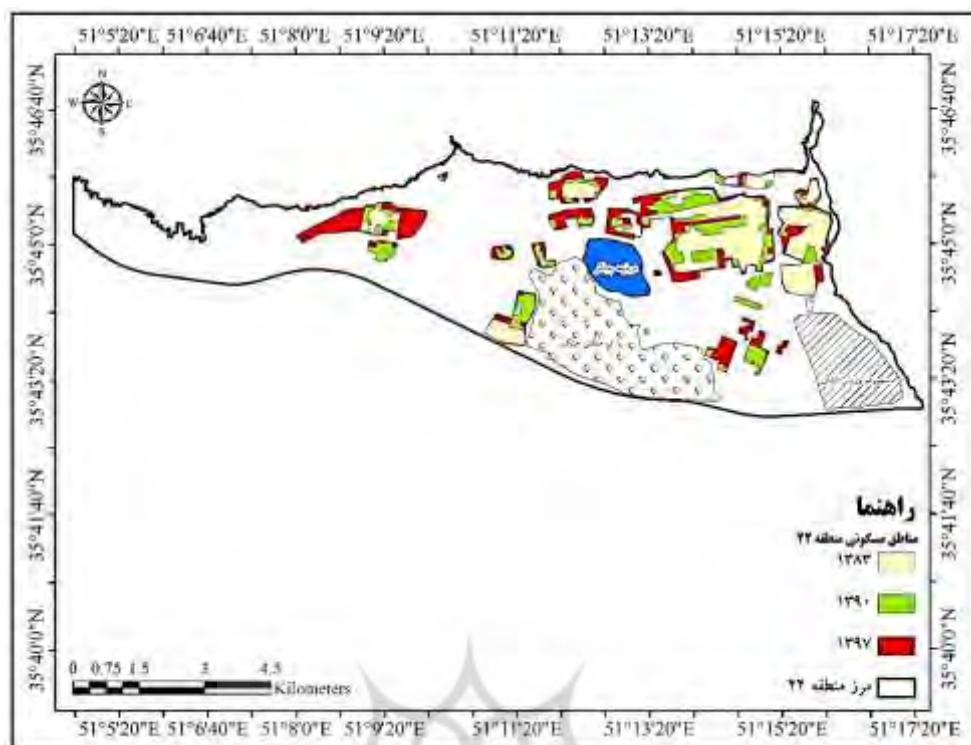
ناحیه	رابطه هلدن	معادله نهایی	نتیجه
۱	$\text{Ln}(1.497) + \text{Ln}(0.797) = \text{Ln}(1.193)$	$0.403 - 0.227 = 0.176$	$2/29 - 1/29 = 1$
۲	$\text{Ln}(1.327) + \text{Ln}(1.081) = \text{Ln}(1.435)$	$0.283 + 0.078 = 0.361$	$0.79 + 0.21 = 1$
۳	$\text{Ln}(9.781) + \text{Ln}(0.223) = \text{Ln}(2.185)$	$2/281 - 1/499 = 0.782$	$2/92 - 1/92 = 1$
۴	$\text{Ln}(1.332) + \text{Ln}(3.049) = \text{Ln}(4.063)$	$0.287 + 1/115 = 1/402$	$0.21 + 0.79 = 1$

تحلیل وضعیت رشد شهری با شاخص VHGH در منطقه ۲۲ تهران در جدول ۷ مشاهده می‌شود. مطابق نتایج، در منطقه مورد مطالعه در مقطع زمانی مورد مطالعه رشد عمودی گسترش یافته است. همچنین مطابق اولویت‌بندی، در ناحیه ۱، رشد عمودی شدیدتری با مقدار ۰/۶ از حداکثر مقدار ۱ وجود دارد و کمترین شدت رشد عمودی نسبت به افقی، به ناحیه ۱ با حدود ۰/۳ اختصاص دارد (جدول ۷).

جدول ۷. تحلیل وضعیت رشد شهری با شاخص VHGH در منطقه ۲۲ تهران

ناحیه	سال ۱۳۹۰	سال ۱۳۹۷	مقدار نهایی	اولویت
۱	۰/۲۷	۰/۵۵	۰/۲۸	۴
۲	۰/۲۶	۰/۸۶	۰/۶۰	۱
۳	۰/۳۱	۰/۶۷	۰/۳۶	۳
۴	۰/۲۹	۰/۸۰	۰/۵۱	۲

در شکل ۴ روند توسعه مناطق مسکونی، منطقه ۲۲ شهر تهران در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ ارائه شده است. روند توسعه مناطق مسکونی طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ روند افزایشی شدیدتری داشته است و این گسترش در سال ۱۳۹۷ به مقدار مشخصی واضح‌تر به نظر می‌رسد. این روند نشان‌دهنده توسعه مناطق مسکونی با گذر زمان در منطقه ۲۲ تهران است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، روند توسعه در بخش شمال شرقی منطقه ۲۲ بیشتر از سایر بخش‌های این منطقه بوده است.



شکل ۴. روند توسعه شهری منطقه ۲۲ تهران

بحث

از دهه ۱۳۴۰ عمران این منطقه مورد توجه دست‌اندرکاران و سازندگان شهر تهران قرار داشته است. مالکان اولیه این اراضی خانواده فرمانفرمایان و فیروزگر بوده‌اند. پس از تصویب طرح جامع شهر تهران، این منطقه به نام یک شهر جدید تعریف و حوزه آن در دهه ۱۳۵۰ به نام شهر جدید کن به وسیله مهندسين مشاور فرمانفرمایان و همکاران طراحی شده است. در طول سال‌های ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۸ حدود ۲۰ درصد از اراضی این منطقه تفکیک شد و مالکان جزئی پیدا کرد و بقیه اراضی به قطعات بزرگ (۱۰۰۰ مترمربع به بالا) تقسیم شد. پس از پیروزی انقلاب اسلامی، اراضی فرمانفرمایان و فیروزگر ملی اعلام و تعدادی از آن‌ها به سازمان زمین شهری واگذار شد و حدود ۵۰۰ هکتار از این زمین‌ها به وسیله آیت‌الله ملاعلی کنی که از زمان قاجار مالک این زمین‌ها بودند، به صورت موقوفه درآمد. در طول جنگ تحمیلی ایران و عراق، به علت در دسترس بودن اراضی این منطقه، ۲۵ درصد از اراضی توسط نیروهای مسلح به منظور ساخت و ساز پادگان‌های نظامی استفاده شد و در قسمتی از این اراضی نیز تعاونی‌های مسکن شروع به شهرک‌سازی کردند. پس از مواجه شدن مسئولین با مشکلات شهر تهران و دستیابی به این نتیجه که می‌توان این منطقه از شهر را به منطقه‌ای مطابق با الگوهای شهرنشینی تبدیل کرد و با توجه به امکان گسترش شهر تهران در منطقه ۲۲ که در طرح جامع تهران نیز پیش‌بینی شده بود، شهرداری تهران بر آن شد تا اراضی شمال غرب تهران را به محدوده خدماتی شهر تهران الحاق کند. بر این اساس تهیه طرح تفصیلی منطقه ۲۲ بنا به توصیه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در سال ۱۳۷۰ باهدف احیای مفاهیم از دست‌رفته شهرسازی مانند هویت، خوانا بودن محیط جهت‌یابی و مکان‌یابی فضاهای مناسب

شهری در دستور کار مهندسين مشاور باوند قرار گرفت. در سال ۱۳۷۳ مطالعات تهیه‌شده توسط مشاور باوند، با عنوان طرح تفصیلی منطقه ۲۲ تصویب شد. پس از تصویب طرح تفصیلی، زمینه اجرای آن با مسائل مختلفی همراه شد که بنا به ضرورت‌های موجود، مجدداً به‌وسیله مهندسين مشاور باوند و آرمان‌شهر بازنگری و طرح تفصیلی جدید در سال ۱۳۷۸، به تصویب کمیسیون ماده ۵ رسید. سرانجام، پس از سال‌ها تلاش و مطالعات، طرح تفصیلی منطقه ۲۲ تهران، در تاریخ ۱۳۷۹/۶/۸ به‌وسیله کمیسیون ماده ۵ ابلاغ و شهرداری منطقه ۲۲ فعالیت رسمی خود را آغاز کرد. منطقه ۲۲ در سطح تهران و فراشهری قابلیت دسترسی بی‌نظیری دارد. دسترسی‌های مهم منطقه، آزادراه تهران-کرج و بزرگراه تهران-شمال است که آزادراه در حال احداث تهران-شمال به‌عنوان شریان اصلی شمال به جنوب کشور، مسیر اصلی رفت‌وآمد است. منطقه ۲۲ آخرین امید شهر تهران برای ایجاد الگوی مناسب و بهینه زندگی شهری است. این منطقه که بنا بر ضوابط طرح جامع جزء گسترش پیوسته شهر است، هم‌اکنون به‌جز شهرک‌های پراکنده و تأسیسات و ساختمان‌های ورزشگاه آزادی و جنگل چیتگر، خالی از ساخت‌وساز شهری است. طرح توسعه منطقه ۲۲ با ابلاغ طرح جامع تهران (مصوب ۱۳۷۰) به شهرداری تهران رسمیت کامل یافته است و براساس سیاست‌گذاری شورای نظارت بر گسترش شهر تهران و کلیات طرح جامع (حفظ و سامان‌دهی) منطقه ۲۲ باید تمامی کمبودهای خدماتی در مقیاس حوزه غرب تهران را در خود جای دهد.

منطقه ۲۲، به‌عنوان پهنه ویژه‌ای در کرانه شهری تهران با کاربری تفرج و گردشگری و البته خدماتی در نظر گرفته شده است، اما آنچه امروز شاهد هستیم، شکل‌گیری منطقه‌ای با تراکم بالای جمعیتی است که با حداکثر تراکم در نظر گرفته‌شده برای آن، هیچ تطابقی ندارد. خالی و بکربودن اراضی، شیب ملایم، طبیعت و چشم‌انداز مناسب، زمینه‌سازی سامان‌دهی منطقه‌گذار ۲۲ به‌مثابه منطقه مسکونی با الگوی قطب گردشگری تهران شد تا بخشی از نیازهای رفاهی شهر را با پروژه‌های تفریحی برطرف کند (فرهودی و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۵۸). این منطقه از نظر جغرافیایی، بزرگ‌ترین منطقه تهران محسوب می‌شود. یکی از مشکلات موجود در منطقه ۲۲، ساخت‌وسازهای بی‌رویه و خارج از حد مجاز در این منطقه و سیاست‌های مدیریتی ناموزون است. با ساخت برج‌های مرتفع در این منطقه که به‌نوعی تصفیه‌خانه هوای شهر تهران محسوب می‌شود، در برابر باد غرب به شرق تهران مانع ایجاد کرده و آلودگی شهر تهران افزایش یافته است. مطالعات انجام‌شده این موضوع را تأیید کرده‌اند. صالحی و همکاران (۲۰۱۶) مطالعه‌ای را برای ارزیابی تأثیرات ساختمان‌های بلند بر الگوی جریان باد غالب در منطقه ۲۲ انجام دادند و اظهار داشتند که الگوی طبیعی جریان باد به‌دلیل موقعیت نادرست و غیرعادی ساختمان‌های بلند تغییر کرده است؛ بنابراین این مسئله به بروز تأثیرات ثانویه ناشی از ایستایی یا تشدید جریان باد منجر شده و نظم ورودی باد از طرف غرب و تخلیه دود از طرف جنوب شرق تهران را بر هم زده است.

یکی از نقش‌های متصور از احداث دریاچه شهدای خلیج فارس برای تصفیه هوای منطقه ۲۲ و شهر تهران است، اما ساخت‌وساز برج‌های در اطراف دریاچه، عملاً این کارکرد دریاچه را کم‌رنگ‌تر کرده است. همچنین موفق‌نشدن سیاست‌های زمین و مسکن و طرح‌های تفصیلی در منطقه مورد مطالعه، شکل‌گیری صحیح فضاهای شهری را با چالش جدی مواجه ساخته است. منطقه‌ای که بارگذاری ساختمانی در آن بیش از بارگذاری تعیین‌شده در طرح تفصیلی است و

جمعیت چند برابر جمعیت پیش‌بینی شده در این منطقه در آینده نیز ساکن خواهد شد که با مشکلات مختلفی از جمله نبود مراکز آموزشی دولتی و بهداشتی و همچنین حمل‌ونقل عمومی و ارزان دست‌وپنجه نرم خواهد کرد. از طرفی دیگر، ۲۵ درصد زمین‌های این منطقه در اختیار پادگان‌های نظامی و در آن‌ها شهرک‌سازی انجام شده است که به نوبه خود بر توسعه نامتوازن این منطقه مؤثر بوده است. به‌طور کلی از مهم‌ترین مشکلات منطقه ۲۲ می‌توان به ایجاد ترافیک در ایام تعطیلات در اطراف دریاچه شهدای خلیج فارس، کمبود سرانه‌های فرهنگی، آموزشی و ورزشی، قطع درختان پارک چیتگر، از بین رفتن فضای سبز در بوستان‌های منطقه، عدم آبرسانی به موقع بوستان جنگلی چیتگر که سرمایه ملی است، برخوردار نبودن آب شرب منطقه از استانداردهای لازم، نبود درمانگاه، یک‌طرفه بودن زیرگذر اتوبان تهران-کرج، ترافیک ناشی از سه‌شنبه‌بازار، بوی بد فاضلاب بلوار کاشان، تاریکی بوستان مسافر، وجود سگ‌های ولگرد و وجود ساختمان‌های نایمن منطقه اشاره کرد.

با توجه به طرح تفصیلی منطقه ۲۲ تهران، برای منطقه ۲۲ کارکرد فراغتی در مقیاس شهر تهران تعریف شده است. در حقیقت ۳۵ درصد فعالیت‌های منطقه چه در بارگذاری‌ها و چه در حوزه سرمایه‌گذاری به بخش فراغتی اختصاص پیدا کرده است. نکته دیگر در طرح تفصیلی منطقه ۲۲، هدف قراردادن این منطقه به عنوان قطب امداد و نجات شهر تهران و در اصول طرح تفصیلی منطقه ۲۲ تبدیل این منطقه به مرکز مدنظر قرار گرفته است. قرارگیری مراکز علمی، دانشگاهی و پژوهشی البته در طرح جامع این موضوع مورد تأکید واقع شده است.

نتیجه‌گیری

در سالیان اخیر، بسته به افزایش جمعیت، مهاجرت و مسائل اقتصادی-اجتماعی، شهرها به شکلی بی‌برنامه و خارج از چارچوب توسعه پایدار شهری رشد کرده‌اند که این رشد به صورت گسترش بی‌قاعده و با عنوان الگوی گسترش افقی یا پراکندگی شهری یا در قالب بلندمرتبه‌سازی‌های خارج از حد استاندارد و تغییر ساختار شهری بوده که هردوی این نوع گسترش منشأ مشکلات فراوانی در حوزه مدیریت شهری شده است. منطقه ۲۲ نیز به عنوان بزرگ‌ترین منطقه تهران از نظر جغرافیایی، از مشکلات و الگوهای ناموزون رشد شهری مذکور تأثیر پذیرفته و یکی از مشکلات منطقه ۲۲، ساخت‌وسازهای بی‌رویه و بیش از حد مجاز در این منطقه است.

مطابق نتایج این تحقیق، مقدار آنتروپی مساحت در سال ۱۳۹۷ برابر ۰/۹۸ بوده و نسبت به سال ۱۳۹۰ به مقدار اندکی افزایش یافته است و تمرکز کمتری را نشان می‌دهد. آنتروپی جمعیت در این دوره زمانی ۰/۹۶ بوده و نسبت به سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و به یک نزدیک‌تر شده است؛ بنابراین مقایسه آنتروپی سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۹۰، نشان‌دهنده پراکندگی بیشتر جمعیت در سال ۱۳۹۷ بود. نتایج ضریب جینی، بیانگر توزیع متعادل جمعیت در نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران دارد. ضریب موران منطقه مورد مطالعه در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ (۰/۱۶) و ۱۳۹۷ (۰/۶۹) نشانگر الگوی تجمع خوشه‌ای است. مطابق نتایج مدل هلدرن، در منطقه مورد مطالعه به جز ناحیه ۴، رشد شهری بیشتر در ارتباط با رشد جمعیت و رشد جمعیت نسبت به رشد افقی و اسپرال شهری دارای نسبت چشمگیری بوده است. نتایج شاخص VHGI، نشان‌دهنده غالب رشد عمودی در منطقه مورد مطالعه و شدیدترین رشد عمودی با مقدار ۰/۶ از

حداکثر مقدار ۱ در ناحیه ۱ مشاهده شده است. این موضوع نشان‌دهنده تمایل به بلندمرتبه‌سازی در سال‌های اخیر در منطقه مورد مطالعه دارد که با توجه به افزایش جمعیت، شرایط اقتصادی و همچنین جذابیت‌های منطقه ۲۲ تهران از لحاظ شرایط محیطی و اقلیمی، صرفه اقتصادی زیادی را برای فعالان ساخت‌وساز در این منطقه به همراه داشته است. با توجه به مجموع ضرایب محاسبه شده می‌توان گفت که از پراکنده‌رویی منطقه ۲۲ کاسته شده است، اما تا حدودی الگوی پراکنده در منطقه مورد مطالعه مشاهده شده است و الگوی پراکندگی آن تک‌قطبی کامل نیست. میزان تراکم در ناحیه ۱ بیشتر از سایر نواحی بوده و در سایر نواحی (۲، ۳ و ۴) الگوی پراکندگی غالب‌تر است. از جمله مهم‌ترین دلایل پراکنش منطقه مورد مطالعه می‌توان به مهاجرت‌های وسیع به منطقه، سیاست‌های واگذاری زمین و مسکن پس از انقلاب، ابهام در قوانین و مقررات شهری و تغییرات سیستم مدیریتی و غیره اشاره کرد.

در نهایت با استناد به یافته‌های تحقیق در منطقه ۲۲ تهران، پیشنهاد می‌شود از پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های موجود در بافت منطقه مورد مطالعه، بهینه‌ترین استفاده در جهت تحقق توسعه پایدار شهری صورت گیرد. همچنین سیاست‌گذاری مناسب توزیع تراکم ساختمانی متناسب با ساختار و سازمان فضایی منطقه، استفاده از نظرات و کارکردهای شورای محلی و مشارکت مردمی، حفظ و ارتقای فرصت‌های توسعه صنعتی در چارچوب توسعه پایدار، سامان‌دهی بافت‌های فرسوده و نظام‌مند کردن ساخت‌وسازها نیز در بهبود ساختار و الگوی شهری در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

منابع

- ایلاقی حسینی، محسن، نوحی، رامین و مهیمی، امیرمهیم (۱۳۹۴). بررسی روند گسترش کالبدی-فضایی شهر کرمان با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن. *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس*، ۷(۲۳)، ۳۵-۵۲.
- آیینی، محمد و اردستانی، زهرا السادات (۱۳۹۱). هرم بازآفرینی و مشارکت مردم، معیار ارزیابی برنامه‌های توسعه درون‌زای شهری. *هویت شهر*، ۳(۵)، ۴۷-۶۱.
- پریزادی، طاهر و صالحی، عبدالله (۱۳۹۶). تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری (مطالعه موردی: شهر بانه)، *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۷(۲۶)، ۱۰۱-۱۱۴.
- پورمحمدی، محمدرضا، جمالی، فیروز و اصغری زمانی، اکبر (۱۳۷۸). ارزیابی گسترش فضایی و کالبدی شهر زنجان با تأکید بر تغییر کاربری زمین طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴. *مجله پژوهش‌های جغرافیایی*، ۶۳، ۲۹-۴۶.
- حسینی، سیدعلی، میره‌ای، محمد و حسینی، سیدمحمد (۱۳۹۸). بررسی و تحلیل پراکنده‌روی شهری با تأکید بر تحولات تقسیمات سیاسی (نمونه مطالعاتی: شهر قم). *فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری*، ۶(۲۱)، ۱۳۷-۱۵۹.
- حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای. تهران: علم نوین.
- رضوانی، علی‌اصغر (۱۳۷۴). روابط متقابل شهر و روستا با تأکید بر ایران. تهران: دانشگاه پیام نور.
- رهنما، محمدرحیم و عباس‌زاده، غلامرضا (۱۳۸۵). مطالعه تطبیقی سنجش درجه پراکنش/افشردگی در کلان‌شهرهای سیدنی و مشهد. *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۳(۶)، ۱۰۱-۱۲۸.
- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۶۹). مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.
- سجادزاده، حسن و رحمانی، امیر (۱۳۹۳). الگوی گسترش فضایی منطقه ۱۳ شهر تهران. *فصلنامه علمی-پژوهشی مرکز پژوهش هنر معماری و شهرسازی نظر*، ۲۹(۱۱)، ۴۷-۵۸.
- سرای، محمدحسین و پورمحمد، اسماعیل (۱۳۷۸). تحلیل سازمان فضایی استان آذربایجان شرقی در سطوح شهری و ناحیه‌ای با استفاده از مدل آنتروپی. *مجله فضای جغرافیایی*، ۸(۲۲)، ۵۷-۷۱.
- شکویی، حسین (۱۳۸۷). دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری. چاپ هفتم. جلد اول. تهران: سمت.
- شمس، مجید، رحمانی، بیژن و رحمانی، امیر (۱۳۹۲). تحلیلی بر گسترش کالبدی-فضایی شهر و تعیین الگوی بهینه و پایدار رشد کالبدی شهر صالح‌آباد با بهره‌گیری از مدل‌های کمی. *هفت حصار*، ۳(۱)، ۴۷-۵۶.
- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- صراف، مظفر (۱۳۷۹). شهر پایدار چیست. *فصلنامه مدیریت شهری*، ۴، ۶-۱۳.
- صفایی‌پور، مسعود و احمدیان دهقانی، فاطمه (۱۳۹۳). سنجش الگوی توزیع فضایی جمعیت و سلسله‌مراتب شهری استان اصفهان طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۰. *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس*، ۶(۲۱)، ۹۱-۱۱۲.

عزیزپور، ملکه (۱۳۷۵). توان‌سنجی محیط طبیعی و توسعه فیزیکی شهر (مطالعه موردی: شهر تبریز). پایان‌نامه دکتری جغرافیای انسانی. دانشگاه تربیت مدرس.

علوی، سیدعلی، شاکری منصور، الهه و گروسی، علیرضا (۱۳۹۶). تحلیل فضایی عوامل شکل‌گیری خزش شهری در شهر بابل. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۹(۳۲)، ۶۵-۸۸.

فرشچین، امیررضا (۱۳۸۹). بازتوسعه مراکز شهری در چارچوب رویکرد توسعه درون‌فضایی مسکونی (نمونه موردی: محدوده میدان تجریش و قدس). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده هنر. دانشکده تربیت مدرس.

فرویدی، رحمت‌الله، ناصری، علی‌محمد و پیشگامی‌فرد، زهرا (۱۳۹۸). تحلیل تناسب چیدمان عناصر کالبدی فضا در منطقه رشد شهر با رویکرد توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ تهران). پژوهش جغرافیای انسانی، ۵۱(۲)، ۳۴۱-۳۵۶.

قربانی، رسول و طاهونی، مهدیه (۱۳۹۷). بررسی رشد فرم فضایی-کالبدی شهر با استفاده از مدل‌های کمی (مطالعه موردی: شهر سردرود). نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۲۳(۶۷)، ۲۴۳-۲۶۲.

قرخلو، مهدی و زنگنه شهرکی، سعید (۱۳۸۸). شناخت الگوی رشد کالبدی-فضایی شهر با استفاده از مدل‌های کمی (مطالعه موردی: شهر تهران). مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۰(۲)، ۱۹-۴۰.

کارزانی، فائزه، حنایی، تکتم و سیدالحسینی، سیدمسلّم (۱۳۹۹). تبیین عوامل مؤثر بر برنامه‌ریزی مشارکتی در محلات مسکونی جهت دستیابی به رشد هوشمند با استفاده از مدل آنتروپی شانون (مطالعه موردی: محله ایثارگران مشهد). فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۱۳(۴۴)، ۶۱-۸۹.

کمانرودی کجوری، موسی، عزیزپور، فرهاد و جانبازی، علی (۱۳۹۳). پراکنده‌رویی شهر شیراز و تغییرات اقتصادی، اجتماعی و کالبدی روستاهای پیرامون (مورد مطالعه: روستای گویم). فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۳(۳)، ۴۱-۶۲.

مدیری، مهدی، حیاتی، سلمان و رضایی‌مقدم، علی (۱۳۹۵). تحلیل و بررسی الگوی توسعه فضایی کلان‌شهر مشهد. مدیریت شهری، ۴۶، ۷-۲۲.

مشکینی، ابوالفضل، مولانی قلیچی، محمد و خاوریان گرمسیر، امیررضا (۱۳۹۵). روندهای پراکنده‌رویی شهری و برنامه‌ریزی توسعه فضایی پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران). معماری و شهرسازی پایدار، ۴(۲)، ۴۳-۵۵.

Aeini, M., & Ardestani Z. (2009). Pyramid of Reconstruction and Public Participation, a criterion for evaluating endogenous urban development programs. *Hoviatshare*, 3(5), 47-61. (In Persian)

Alavi, S.A., Shakeri Mansour, E., & Garossi, A. (2017). Spatial analysis of urban creep formation factors in Babol. *Quarterly Journal of Geography and Urban Planning of the Zagros Landscape*, 9(32), 65-88. (In Persian)

Azizpour, M. (1996). Natural Environment and Physical Development of the City, Case Study of Tabriz. *PhD Thesis in Human Geography*. Tarbiat Modares University. (In Persian)

Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010). Urban Sprawl Measurement from Remote Sensing Data. *Appl. Geogr.*, 30, 731-740.

- Colantoni, A., Grigoriadis, E., Sateriano, A., Venanzoni, G., & Salvati, L. (2016). Cities as Selective Land Predators? A Lesson on Urban Growth, (Un)Effective Planning and Sprawl Containment. *Sci. Total Environ*, 545-546, 329–339.
- Dadashpoor, H., & Somayeh, A. (2019). Land Tenure-Related Conflicts in Peri-Urban Areas: A Review. *Land Use Policy*, 85, 218–229.
- Deep, S., & Saklani, A. (2014). Urban Sprawl Modeling Using Cellular Automata. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 17(2), 179-187.
- Dewan, A., Yamaguchi, Y., & Rahman, M. (2012). Dynamics of Land Use/Cover Changes and the Analysis of Landscape Fragmentation in Dhaka Metropolitan, Bangladesh. *GeoJournal*, 77(3), 315–330.
- Elaghi Hosseini, M., Nohi, R., & Mahimi, A. (2015). Investigation of the Process of Physical-Spatial Expansion of Kerman City Using Shannon And Holdern Entropy Models. *Quarterly Journal of Geography and Urban Planning of the Zagros Landscape*, 7(23), 35-52. (In Persian)
- Farhoudi, R. A., Naseri, A. M., & Pishgahifard, Z. (2019). Analysis of the Proportionality Arrangement of the Spatial Physical Elements in Urban Growth Zone Based on Urban Sustainable Development Approach (Case Study: District 22, Tehran). *Human Geography Research*, 51(2), 341-356. (In Persian)
- Farshchin, A. (2010). Redevelopment of Urban Centers in the Framework of Residential Development Approach (Case Study: Tajrish And Ghods Square Area). *Master Thesis*. Faculty of Arts. Tarbiat Modares University. (In Persian)
- Ghorbani, R., & Tahooni, M. (2018). Survey of Spatial Forms - Physical City Using Quantitative Models Case Study: Sardroud City. *Journal of Geography and Planning*, 23(67), 243–262. (In Persian)
- Ghrakhlou M., & Zanganehe Shahraki, S. (2009). The Identifying Spatial Growth Pattern of Cities with Regard to Quantities Models: Tehran. *Geography and Environmental Planning*. 20(2), 19-40. (In Persian)
- Hekmatnia, H., & Mousavi, M. (2006). *Application of the Model in Geography with Emphasis on Urban and Regional Planning*. Tehran: Elm Novin. (In Persian)
- Hosseini, S. A., Mirehei, M., & Hosseini, S. M. (2019). Urban Sprawl Growth and Transformations of Political Divisions (Case Study: Qom City). *Urban Structure and Function Studies*, 6(21), 137-159. (In Persian)
- Ismael, H. M. (2020). Urban form Study: The Sprawling City—Review of Methods of Studying Urban Sprawl. *GeoJournal*, 1-12.
- Kamanrodi, M., Azizpour, F., & Janbaze, A. (2014). Scattered Surface of Shiraz and Economic, Social and Physical Changes of Surrounding Villages Case: Goyem Village. *Quarterly Journal of Space Economics and Rural Development*, 3(3), 41–62. (In Persian)

- Karzani, F., Hanaei, T., & Seyed Al-Hosseini, S. M. (2020). Explaining the Effective Factors on Participatory Planning in Residential Areas to Achieve Smart Growth Using Shannon Entropy Model (Case Study: Isargaran Region of Mashhad). *Quarterly Journal of Geography and Urban Planning of the Zagros Landscape*, 12(44), 61–89. (In Persian)
- Kovács, Z., Farkas, Z. J., Egedy, T., Kondor, A. C., Szabó, B., Lennert, J., & Kohán, B. (2019). Urban Sprawl and Land Conversion in Post-Socialist Cities: The Case of Metropolitan Budapest. *Cities*, 92, 71-81.
- Li, G., & Li, F. (2019). Urban Sprawl in China: Differences and Socioeconomic Drivers. *Science of the Total Environment*, 673, 367-377.
- Mandelas, E. A., Hatzichristos, T., & Prastacos, P. (2007). A Fuzzy Cellular Automata Based Shell for Modeling Urban Growth—a Pilot Application in Mesogia Area. *10th AGILE International Conference on Geographic Information Science*. Aalborg University, Denmark (pp. 1-9).
- Mendonça, R., Roebeling, P., Martins, F., Fidélis, T., Teotónio, C., Alves, H., & Rocha, J. (2020). Assessing Economic Instruments to Steer Urban Residential Sprawl, Using a Hedonic Pricing Simulation Modelling Approach. *Land Use Policy*, 92, 104458.
- Mertz, O., & Merens, C. F. (2017). Land Sparing and Land sharing Policies in Developing Countries Drivers and Linkages to Scientific Debates. *World Development*, 98, 523-535.
- Meshkini, A., Molaii Helichi, M., & Khavaruiian Garmsir, A. R. (2016). Trends of Urban Sprawl and Sustainable Spatial Development Planning (Case Study: Region 2 in Tehran City). *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design*, 4(2), 43–55. (In Persian)
- Modiri, M., Hayati, S., & Rezaei Moghaddam, A. (2016). Analysis and Study of Spatial Development Pattern of Mashhad. *Urban Management*, 46, 22–27. (In Persian)
- Pili, S., Grigoriadis, E., Carlucci, M., Clemente, M., & Salvati, L. (2017). Towards Sustainable Growth? A Multi-Criteria Assessment of (Changing) Urban Forms. *Ecol. Indic*, 76, 71–80.
- Pour Mohammadi, M. R., Jamali, F., & Asghari Zamani, A. (1999). Evaluation of Spatial and Physical Development of Zanzan City With Emphasis on Land Use Change During the Period 1976 to 2005. *Journal of Geographical Research*, 63, 46–29. (In Persian)
- Prizadi, T., & Salehi, A. (2017). Spatial Analysis of Factors Affecting the Instability of Urban Development Model: A Case Study of Baneh. *Geography Planning of Space Quarterly Journal*, 7(26), 101–114. (In Persian)
- Rahman, G., Alam, D., & Islam, S. (2008). City Growth with Urban Sprawl and Problems of Management. *Proceedings of the 44th ISOCARP Congress*.
- Rahnama, M., & Abaszadeh, Gh. (2006). A Comparative Study to Measure the Degree of Dispersion / Compaction in the Metropolises of Sydney and Mashhad. *Geography and Regional Development*, 6, 110–137. (In Persian)

- Rahnamaei, M. T. (1990). *Collection of Topics and Methods of Urban Planning*. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development. (In Persian)
- Rezvani, A. A. (1995). *Interrelationships between City and Village with Emphasis on Iran*. Tehran: Payame Noor University. (In Persian)
- Safaiepour, M., & Ahmadian Dehaghani, F. (2014). Assessing the Spatial Distribution Pattern of Population and Urban Hierarchy of Isfahan Province During the Years (1996–2011). *Quarterly Journal of Geography and Urban Planning of the Zagros Landscape*, 6(21), 91–112. (In Persian)
- Sajjadzadeh, H., & Rahmani, A. (2014). Spatial expansion pattern of District 13 of Tehran. *Journal of Bagh Nazar*, 29(11), 47-58. (In Persian)
- Salehi, E., Vakili, F., & Parivar, P. (2016). Assessing the Impact of Urban High-Rise Building on Wind Flow Performance, Case Study: Tehran, District 22. *Journal of Urban Ecology Researches*, 7(13), 67–80.
- Salvati, L., Zitti, M., & Sateriano, A. (2013). Changes in the City Vertical Profile as an Indicator of Sprawl: Evidence from a Mediterranean Region. *Habitat Int*, 38, 119–125.
- Sarafi, M. (2000). What Is a Sustainable City. *Urban Management Quarterly*, 4, 6–13. (In Persian)
- Sarai, M. H., & Pourmohammad, E. (1999). Analysis of East Azarbaijan Province Spatial Organization at Urban and Regional Levels Using Entropy Model. *Journal of Geographical Space*, 8(22), 57–71. (In Persian)
- Shams, M., Rahmani, B., & Rahmani, A. (2013). An Analysis of the Physical-Spatial Expansion of the City and Determining the Optimal and Stable Pattern of Physical Growth in the City of Salehabad Using Quantitative Models. *Haft Hesar*, 3(1), 47–56. (In Persian)
- Shieh, I. (2010). *Introduction to the Basics of Urban Planning*. Tehran: University of Science and Technology. (In Persian)
- Shokouei, H. (2008). *New Perspectives on Urban Geography*. Tehran: Samt. (In Persian)
- Tanveer, H., Balz, T., Sumari, N. S., Shan, R. U., & Tanweer, H. (2019). Pattern Analysis of Substandard and Inadequate Distribution of Educational Resources in Urban–Rural Areas of Abbottabad, Pakistan. *Geo Journal*, 1-13.
- Tsai, Y. H. (2005). Quantifying Urban Form: *Urban Studies*, 42(1), 141–161.
- Wilson, E. H., Hurd, J. D., Ciivco, D. L., Parisloe, S., & Arnold, C. (2003). Development of a Geospatial Model to Quantity, Describe and Map Urban Growth. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), 275–285.
- Woo, M. (2007). *Impacts of Urban Containment Policies on Urban Growth and Structure*. PhD Thesis of Philosophy. Ohio State University.

- Woo, M. (2007). Impacts of Urban Containment Policies on Urban Growth And Structure. *Doctoral Dissertation*. The Ohio State University.
- Xu, G., Dong, T., Brandful, P., Jiao, L., Sumari, N. S., Chai, B., & Liu, Y. (2019). Urban Expansion and Form Changes across African Cities with a Global Outlook: Spatiotemporal Analysis of Urban Land Densities. *Journal of Cleaner Production*, 224, 802–810.
- Yulianto, F., Fitriana, H., & Sukowati, K. (2019). Integration of remote Sensing, GIS, and nnnnnnrs ttt ryyy Arrr occh to Cdddect eeedd Anllyiis of tee Dymmiss Cgggge in Urban/Built-Up Areas in the Upper Citarum River Basin, West Java, Indonesia. *Model Earth Syst. Environ.*, 6, 383–395.
- Zambon, I., Colantoni, A., & Salvati, L. (2019). Horizontal vs Vertical Growth: Understanding Latent Patterns of Urban Expansion in Large Metropolitan Regions. *Science of the Total Environment*, 654, 778-785.
- Zhang, W., Li, W., Zhang, C., Hanink, D. M., Liu, Y., & Zhai, R. (2018). Analyzing Horizontal and Vertical Urban Expansions in Three East Asian Megacities with the SS-coMCRF Model. *Landscape and Urban Planning*, 177, 114–127.
- Zhao, Q., & Zhou, B. (2012). Security Problems and Countermeasures about arable Land Resources in China. *Soils*, 6, 293–302.