

بررسی و تحلیل رشد ناموزون شهری با استفاده از مدل‌های کمی

(مطالعه موردی: منطقه ۲۲ شهر تهران)

علی گودرزی^۱، آمنه حق‌زاد^۲، مهرداد رضانی‌پور^۳، کیا بزرگمهر^۴

چکیده

شهرنشینی پدیده پیچیده و پویا بوده که شامل تغییرات بزرگ مقیاس در کاربری اراضی در سطح محلی می‌باشد. منطقه ۲۲ بزرگ‌ترین منطقه شهر تهران بوده و در سال‌های اخیر شاهد افزایش ساخت و ساز در این منطقه هستیم. شاخص‌های کمی مورد استفاده در این پژوهش شامل آنتروپی نسبی، شاخص موران، ضریب جینی و مدل هلدرن بود. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر رشد پراکنده شهری بر الگوی تراکم شهری در منطقه ۲۲ تهران می‌باشد. روش تحقیق کنونی تحلیلی - تطبیقی و از نظر نوع کاربردی - توسعه‌ای بود. اطلاعات مربوط به مساحت و جمعیت از مطالعات طرح جامع، تفصیلی و دیگر منابع مربوطه تهیه شد. در این مطالعه، بحث پراکنده روی شهری با استفاده از معیارهای کمی مختلفی از جمله آنتروپی شانون، ضریب جینی و شاخص موران مورد بررسی قرار گرفت. 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 نشان دهنده پراکندگی بیشتر جمعیت در سال ۱۳۹۷ بود. ضریب موران منطقه مورد مطالعه در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ نشانگر الگوی تجمع خوشه‌ای می‌باشد. با توجه به مجموع ضرایب محاسبه شده می‌توان گفت که منطقه ۲۲ شهر تهران دارای الگوی پراکنده بوده و الگوی پراکندگی آن تک‌قطبی کامل نمی‌باشد. میزان تراکم در ناحیه یک بیشتر از سایر نواحی بوده و در سایر نواحی (۲، ۳ و ۴) الگوی پراکندگی غالب‌تر می‌باشد. به منظور کنترل مؤثر پراکندگی شهری، بایستی برنامه یکپارچه برای استفاده از اراضی شهری تدوین شده و استراتژی‌های توسعه فشرده تدوین شود.

واژگان کلیدی: پراکنده‌روی شهری، منطقه ۲۲، شهرنشینی، شاخص‌های کمی

^۱ گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

^۲ استادیار گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. ameneh_haghzad@yahoo.com

^۳ گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

^۴ گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

مقدمه

رشد سریع شهرنشینی به تغییرات گسترده‌ای در زمینه مالکیت زمین در سیستم خاص حقوقی، روابطی و نهادی منجر شده که با ماهیت زمین به عنوان یک کالای محدود و ضروری مغایرت دارد. این تغییرات به طور پیوسته، پتانسیلی را برای مناقشات مالکیت اراضی در مناطق پیرامون شهر ایجاد کرده که اغلب پیچیده بوده و به اختلافات خشونت‌آمیز، ناامن و ناپایدار منجر می‌شود. در حالی که تلاش‌های فراوانی برای توصیف درگیری‌های مرتبط با مالکیت اراضی انجام شده است و محققان آن را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند، هنوز شکاف عمیقی برای درک مناقشات مرتبط با مالکیت اراضی به ویژه در مناطق حاشیه شهر وجود دارد (داداش پور و سمیه، ۲۰۱۹؛ ۲۱۸). 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 صنعتی شدن و شهرنشینی می‌باشد (Mertz & Merens, 2017:523).

زمین همانند هوا و آب برای زندگی بشر ضروری بوده اما حفاظت از آن توسط بشر نادیده گرفته می‌شود. در جوامع ابتدایی، منابع فراوانی وجود داشته و مهندسی زمین می‌توانست به آسانی چالش‌های زمین از جمله تقاضای غذا و فضای زندگی را برای زندگی بشر حل کند. با رشد اقتصادی-اجتماعی و افزایش جمعیت، تقاضا به شدت افزایش یافته، در حالی که منابع زمین بسیار محدود شده است (Zhao & Zhou, 2012:294).

رشد و توسعه شهرها به شکل گسترش افقی و 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 می‌گردد. بررسی و شناخت نحوه رشد و توسعه شهرها و تلاش برای هدایت و کنترل آن، بخش مهمی از ادبیات امروزی دانش شهرسازی را شامل می‌شود. گسترش فضایی و کالبدی شهرها در تمامی جهات به لحاظ کمی و کیفی به یک میزان نبوده و بسته به میزان انباشت و تمرکز سرمایه‌ها و نیز حضور قانون و اعمال مقررات شهرسازی شرایط متفاوتی در محورهای مختلف هویدا می‌شود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۷:۴۵).

طی قرون گذشته، شهرها دستخوش تحولات اساسی شده‌اند. یکی از پدیده‌های ناشی از شهرنشینی، گسترش شهرها بوده که به عنوان گسترش کنترل نشده شهرها در مناطق توسعه نیافته تعریف می‌شود (Mendonça et al, 2020:2). 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).

در دهه‌های اخیر در ایران، رشد و گسترش شهرها به صورت نوعی معضل یا مسئله درآمد و لزوم توجه به مسائل شهری و به ویژه مسائل کالبدی آن در قالب چارچوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است. در کنار مکانیزم‌های 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 مورد نیاز منجر شده است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۵). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی رشد پراکنده شهری در منطقه ۲۲ شهر تهران می‌باشد.

مبانی نظری

شهر

امروزه معمولاً در یک منطقه به نقاطی اسم شهر می‌دهند که دارای جمعیتی بوده و از نظر فعالیت متنوع‌تر از مناطق روستایی باشد. ساده‌ترین تعریفی که می‌توان از شهر نمود تعریف عددی است، زیرا یکی از بهترین وجوه تمایز شهر و ده، تعداد جمعیت آن است. به عقیده بعضی افراد، تعریف آماری و عددی منطقه شهری ضمن آنکه تعریف روشن و ساده‌ای است ولی از نظر علمی نمی‌توان آن را تعریف جامعی به حساب آورد (خلیلی، ۱۳۸۵؛ ۲۰۲). ارائه تعریف جامعی از شهر که بتواند کلیه خصوصیات و ویژگی کلیه شهرهای جهان را شامل شود؛ دشوار است. شهر مجموعه‌ای است از فضاهای ارتباطی، فضاهای ساختمانی و فضاهای آزاد و سبز از دیدگاه شهرسازی (باقری، ۱۳۸۰؛ ۳۵). به نظر جغرافیدانان، شهر منظره‌ای مصنوعی از خیابان‌ها، ساختمان‌ها، دستگاه‌ها و بناهایی است که زندگی شهری را امکان‌پذیر می‌سازد (شیعه، ۱۳۸۹؛ ۶).

شهرنشینی و شهرگرایی

روند جهانی شهرنشینی در سال‌های اخیر موجب نگرانی شده و این چالشی جدی برای توسعه پایدار و مدیریت مؤثر شهری می‌باشد. تغییرات سریع در کاربری اراضی شهری سبب ایجاد آسیب‌های جدی به محیط‌زیست و اکوسیستم‌ها شده است (Xu et al, 2019:498). شهرنشینی پایدار یکی از اساسی‌ترین چالش‌هایی است که جامعه جهانی در قرن ۲۱ با آن مواجه می‌باشد (Esri, 2011:37).

شهرگرایی به کلیه خصائص و ویژگی‌ها اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شیوه‌های حاکم بر زندگی شهری اطلاق می‌گردد که از آن طریق می‌توان ارزش‌ها، هنجارها و قواعد رفتاری افراد را مورد ملاحظه و ارزیابی قرار داد. شهرنشینی در مقابل بار مکانی دارد و به فرایند سکونت‌گزینی افراد جامعه در فضاهای نوین دلالت می‌کند که محصول افزایش تراکم و تمرکز جمعیت در یک پهنه خاص فضایی (شهر) و شدت جریانات مهاجرتی می‌باشد. بنابراین هنگام بحث از شهرگرایی، به نظام رفتاری و شیوه زندگی شهری توجه داشته و در رجوع به مفهوم شهرنشینی، فرایند مکان‌گزینی افراد جامعه در کانون‌های شهری مورد توجه می‌باشد (رفعیان، ۱۳۷۵؛ ۱۳-۱۲).

پراکنده روی شهری

تعریف پراکنده روی شهری قابل بحث است. با این وجود، یک اجماع عمومی این است که پراکنده روی شهری به توسعه کم تراکم شهری اشاره داشته که با الگوی ناموزون رشد بین مناطق شهری و جمعیت شهری مشخص شده و به استفاده ناکارآمد از منابع زمین منجر می شود (Bhatta et al, 2010:733). پراکنده روی شهری همچنین توسط نرخ رشد در مناطق شهری فراتر از جمعیت شهری مشخص می شود که در حال حاضر به طور گسترده برای توصیف روند پراکنده روی شهری مورد استفاده قرار می گیرد (Gao et al, 2016:92). پراکنده روی شهری با یکسری مسائل زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی همراه می باشد از جمله از بین رفتن فضاهای باز شهری، از دست رفت اراضی کشاورزی، کاهش ذخایر کربن جنگل های شهری، از بین رفتن تنوع زیستی، رشد مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای، تغییرات آب و هوایی محلی، تکه تکه شدن چشم انداز، افزایش آلودگی آب و جابجایی بین خانه و محل کار (Li & Li, 2019:268).

نظریات مربوط به راهکارها و راهبردهای حل مشکل پراکنده روی شهری

به منظور مقابله با مشکل پراکنده روی بی رویه شهری می توان از رویکردها و نظریه های توسعه پایدار، نوشهر گرایی، توسعه میان افزا و مرزهای رشد شهری استفاده کرد.

توسعه پایدار شهری: از اوایل دهه ۹۰ و به طور مشخص در کنفرانس ریو، ضرورت بازنگری روال توسعه جهانی با نگرش توسعه پایدار پذیرفته شد. توسعه ای که نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل های آتی در برآوردن نیازشان برآورده می کند (صرافی، ۱۳۷۹).

نوشهر گرایی: اهداف نوشهر گرایی برای ایجاد رشد شهر متعادل شامل قابلیت طی مسافت به صورت پیاده، ارتباطات، کاربری مختلط، کیفیت بالای طراحی شهری و معماری، ساختار سنتی محله، تراکم بالا، حمل و نقل هوشمند، پایداری، کیفیت زندگی می باشد (فرشچین، ۱۳۸۹).

توسعه درون زای شهری: در این نظریه گسترش شهر به صورت عمودی و درونزا در داخل بافت موجود می باشد. در این رویکرد، بافت های قدیمی و فرسوده احیا شده و اراضی بایر و رها شده شهری، کاربری می یابند (آیینی و اردستانی، ۱۳۸۸:۴۸).

مرزهای رشد شهری: این رویکرد به معنی محدودسازی رشد می باشد. مرز رشد شهری خطی بوده که در نقشه، جهت نشان دادن محدوده بین زمین های دارای توسعه متمرکز و زمین ها با توسعه کم تراکم ترسیم می شود (Woo, 2007).

پیشینه پژوهش

Zambon و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای که در کشور یونان انجام دادند، رشد افقی شهر را مورد بررسی قرار دادند. به منظور تمایز رشد افقی از رشد عمودی، شاخص جدید رشد شهری (نسبت رشد عمودی به افقی، VHGI) پیشنهاد شد. نتایج این مطالعه حاکی از گسترش عمودی شدید همزمان با رشد جمعیت در مناطق شهری بزرگ و گسترش افقی متعادل در شهرهای متوسط است. Zang و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای که بر روی شهرهای بزرگ پکن، سئول و توکیو انجام دادند، میدان تصادفی زنجیره مارکوف را برای بررسی الگوی توسعه شهری استفاده کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که در برخی از شهرهای توسعه یافته، رشد افقی وجود نداشته و تنها شاهد رشد عمودی شهرها هستیم. همچنین، در ابتدا رشد شهرها به صورت افقی بوده، سپس در مناطق توسعه یافته رشد شهر به صورت عمودی خواهد شد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۸)، در بررسی و تحلیل پراکنده رویی شهری با تأکید بر تحولات تقسیمات سیاسی شهر قم با مدل های مختلف نشان دادند بعد از ارتقا شهر قم به مرکز استان در سال ۱۳۷۵، روند پراکنده رویی شهری بسیار تشدید شده است. نتایج مدل تحلیل ساختاری هم نشان داد که تحولات تقسیمات سیاسی، می تواند از طریق عواملی مانند مستقر شدن نمایندگان سیاسی دولت، تمرکز شدید سرمایه ها، قوانین و سیاست های دولتی و افزایش میزان مهاجرت میزان پراکنده رویی شهری را افزایش دهد. قربانی و طاهونی (۱۳۹۷) در مطالعه ای رشد فرم فضایی-کالبدی شهر سردرود را با استفاده از مدل های کمی آنتروپی نسبی، ضریب گری، موران و ضریب جینی بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که شهر به سوی الگوی پراکندگی پیش رفته به طوری که باعث از بین رفتن زمین های کشاورزی و باغات شده است. ندایی طوسی و باقری (۱۳۹۶) در تبیین پدیده پراکنده رویی منطقه کلان شهری شیراز، بیان کردند شدت پراکنده رویی به وقوع پیوسته رابطه مستقیمی با فاصله از مرکز کلان شهر شیراز دارد و رشد جمعیت ناشی از فرصت های شغلی، بالاتر بودن درآمد نسبی خانوار، سیاست های توسعه مسکن ارزان قیمت پیرامون کلان شهر شیراز در قالب شهرک های متعدد مسکونی از عوامل اصلی قلمداد می شوند. مدیری و همکاران (۱۳۹۵) الگوی توسعه فضایی شهر مشهد را بررسی کردند. در این مطالعه از روش های کمی تراکم جمعیت، اندازه متروپل، مدل آنتروپی و مدل هلدرن استفاده کردند. نتایج نشان داد که از رشد پراکنده شهر کاسته شده و به سمت فشرده شدن در حال حرکت است. نتایج مدل هلدرن نشان داد که یک دهم رشد کالبدی شهر نه بر اثر رشد و افزایش جمعیت بلکه بر اثر عوامل جدای از رشد جمعیت که هلدرن آن را پراکنش افقی می نامد، صورت گرفته است. مشکینی و همکاران (۱۳۹۵) روند پراکنده روی شهری را در منطقه ۲۲ شهر تهران بررسی کردند. آنها در این مطالعه از شاخص موران، ضریب جینی و شاخص های تراکمی جهت سنجش پراکنده رویی استفاده کردند. نتایج نشان دهنده الگوی گسترش پراکنده رویی در منطقه بود. شمس و همکاران (۱۳۹۲) گسترش کالبدی-فضایی شهر صالح آباد را با استفاده از مدل های کمی ضریب جینی و مدل هلدرن بررسی کردند. نتایج

مطالعه آنها نشان داد که این شهر طی دهه های گذشته به صورت پراکنده رشد نموده و منجر به پراکندگی شهر شده است. بنابراین بایستی الگوی گسترش متمرکز درون بافتی فشرده و در عین حال الگوی پیوسته قطاعی استفاده شود.

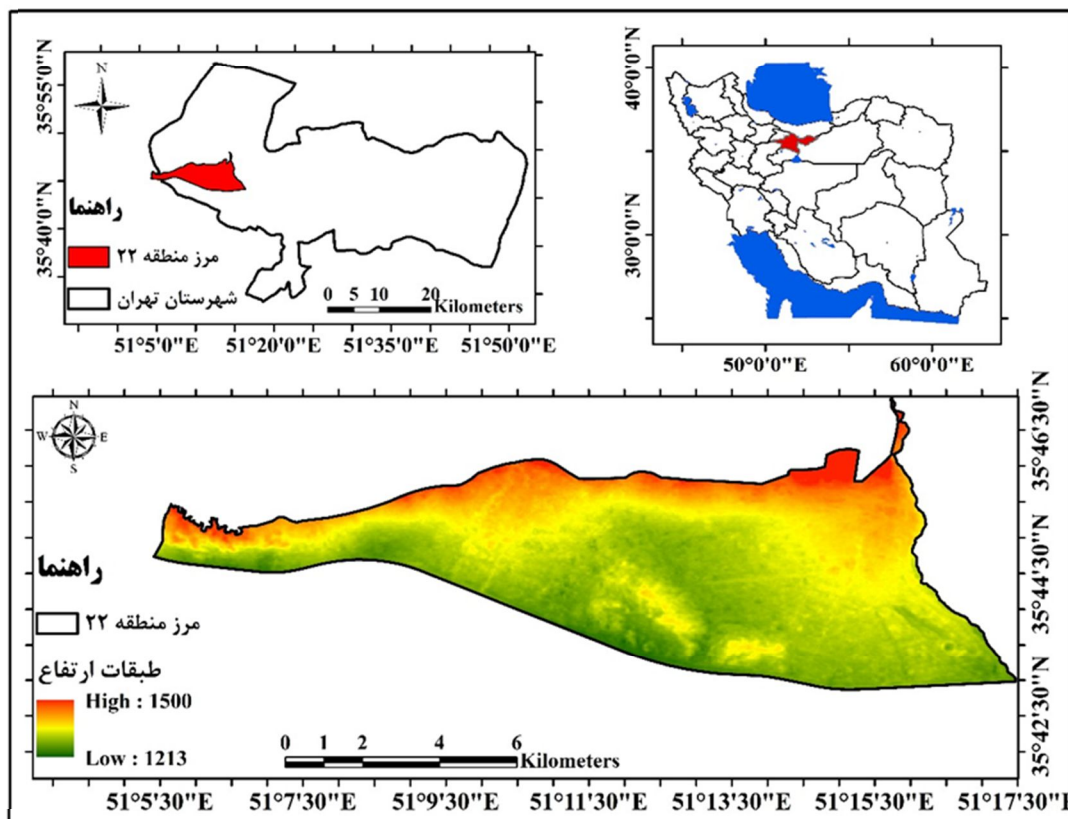
مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه ۲۲ شهرداری تهران بین طول های شرقی "۵۱° ۵' ۱۰" تا "۵۱° ۲۰' ۴۰" و عرض های شمالی "۳۵° ۳۲' ۱۶" تا "۳۵° ۵۷' ۱۹" 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 جنگل های دست کاشت وردآورد محدود می گردد و با مناطق ۵ و ۲۱ شهرداری تهران هم جوار است. به این ترتیب مرز شمالی منطقه ۲۲ شهرداری تهران تا منتهی الیه دامنه های جنوبی البرز تا ارتفاع ۱۸۰۰ متری توسعه یافته است. کوهستان البرز که طی ۳۰ سال اخیر شهر را به سوی خود جذب نموده است مانند دیواره ای هلالی شکل فضای جغرافیایی تهران را محصور می کند و از ارتفاع ۱۸۰۰ متری به علت شیب زیاد و تنگناهای کوهستانی مانع بسیار سختی در مقابل گسترش فیزیکی شهر به وجود می آورد. در محدوده منطقه ۲۲ بلندترین منطقه ارتفاعی از سطح دریا در خط مستقیم حوضه آبریز شمالی در ارتفاعات البرز و در شرق روستای کیگا با رقوم ۳۸۴۰ و پست ترین آن در خروجی پیکان شهر به ارتفاع ۱۲۲۰ متر می باشد. مسیر رودخانه کن که از شمال به جنوب جریان دارد پس از نقطه خروجی در سرتاسر حد شرقی محدوده طرح کشیده شده و پذیرنده آب های سطحی حوضه های شرقی خود که از طریق کانال های انحرافی به آن متصل می شوند نیز می باشد. رودخانه وردآورد نیز در امتداد شمالی جنوبی و به موازات رودخانه کن جریان دارد و در قسمت شمالی در غرب منطقه میانی امتداد یافته که در پائین دست، حد غربی محدوده طرح را تشکیل می دهد. فاصله متوسط این دو رودخانه از یکدیگر در حدود ۱۰ کیلومتر است.

مقایسه سطح منطقه ۲۲ با سطح مناطق ۲۲ گانه تهران (۷۰۷۵۰ هکتار) حاکی از تعلق حدود ۸/۴ درصد از مساحت محدوده خدماتی شهر تهران به منطقه ۲۲ و گویای وسعت چشمگیر و جایگاه مهم این منطقه در ساختار کالبدی تهران آینده، به ویژه در حوزه غربی آن است. به طور کلی باد غالب منطقه در طول سال چه در شب و چه در روز باد غربی می باشد با توجه به قرارگیری منطقه در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۱ دقیقه زاویه تابش آفتاب در پائین ترین موقعیت سالانه ۳۲ درجه و در بالاترین موقعیت سالانه ۷۸ درجه می باشد. میزان کلی بارندگی سالانه در این منطقه ۲۸۱ میلی متر در سال بوده که بیشترین آن یعنی ۴۳ درصد در فصل زمستان و ۳۶ درصد آن در فصل بهار می باشد. جهت قبله در این منطقه ۳۳ درجه جنوب غربی می باشد. این محدوده در ناحیه دشت سر تهران و در قسمت دشت چیتگر قرار دارد و از لحاظ زمین شناسی از رسوبات غیر متراکمی به وجود آمده که از دامنه جنوبی کوه های

البرز حمل و ته نشین شده اند و در ضخامت رسوبات آبرفتی این ناحیه یک سفره آب زیرزمینی گسترده وجود دارد شیب عمومی منطقه از شمال به جنوب بوده و اراضی مورد بررسی در حریم پهنه دوم زلزله قرار دارد. موقعیت منطقه مورد مطالعه در شکل (۱) ارائه شده است.



شکل ۱: موقعیت منطقه ۲۲ شهر تهران

روش تحقیق

روش تحقیق کنونی تحلیلی تطبیقی و از نظر نوع کاربردی -توسعه ای است. اطلاعات مربوط به مساحت و جمعیت از مطالعات طرح جامع (تهیه شده به وسیله مهندسین مشاور رازان آب زاگرس) و دیگر منابع مربوطه تهیه شد. در ادامه، شاخص های آماری مورد نظر بر اساس روابط آماری از داده های مذکور استخراج شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از مدل های کمی آنتروپی نسبی، ضریب جینی، موران و هلدرن استفاده شد. به منظور انجام مدل های مذکور از نرم افزار Excel استفاده شد.

مدل ها

مدل آنتروپی

از این مدل برای تحلیل و تعیین پدیده رشد بی قواره شهری استفاده می شود. مدل آنتروپی بر اساس فرمول زیر به دست می آید:

$H = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i)$	آنتروپی مطلق	رابطه ۱
$G = \frac{H}{Lnk}$	آنتروپی نسبی	رابطه ۲

در اینجا G مقدار آنتروپی، H مجموع فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی، P_i نسبت مساحت ساخته شده (تراکم ساختمانی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده 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؛ در حالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است؛ به عبارت دیگر، افزایش آنتروپی به معنای از هم گسیختگی و رشد نامتناسب است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵؛ ۱۲۹). بنابراین ارزش مقدار ضریب آنتروپی (G) نیز بین صفر و یک بوده که صفر یعنی تمرکز و یک یعنی پخشایش می باشد (سرایبی و پورمحمد، ۱۳۸۷؛ ۶۱). بنابراین اگر آنتروپی به طرف صفر میل کند حکایت از تمرکز و تراکم بیشتر بوده و اگر به طرف عدد یک میل کند نشانگر پراکندگی در ناحیه یا منطقه می باشد. در واقع زمانی که مجموع فراوانی آنتروپی (H) از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد، رشد بی قواره شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است، بنابراین ابتدا مساحت نواحی محاسبه شده و سپس میزان تراکم یا پراکندگی جمعیت در سطح نواحی در دوره های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ محاسبه شده است.

ضریب جینی

به منظور اندازه گیری توزیع نابرابر جمعیت و اشتغال در نواحی مختلف شهر از ضریب جینی استفاده می شود. دامنه این ضریب بین صفر تا یک بوده که صفر و یک به ترتیب نشان دهنده توزیع کاملاً عادلانه و کاملاً ناعادلانه است. ضریب جینی نزدیک به یک به معنی توزیع نامتعادل جمعیت و مساحت یا به عبارتی دیگر پراکندگی شهری است. از طرف دیگر مقدار نزدیک به صفر نشان دهنده فشردگی شهری می باشد. ضریب جینی به صورت زیر محاسبه می شود:

رابطه ۳

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

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 بر اساس رابطه زیر تعیین می گردد:

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

رابطه ۴

N تعداد مناطق، X_i جمعیت یا اشتغال منطقه i، X_j جمعیت یا اشتغال منطقه j، X متوسط جمعیت یا اشتغال و W_{ij} وزن بین مناطق i و j را مشخص می کند. در محاسبه مقدار وزنی، بین دو منطقه ای 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 می گیرد. ضریب موران بین +1 و -1 قرار داشته، مقدار +1 بیانگر الگوی کاملاً تک قطبی، مقدار صفر و -1 به ترتیب نشان دهنده الگوی تجمع تصادفی یا چندقطبی و الگوی شطرنجی توسعه می باشند (Tsai, 2005).

نتایج

شاخص آنتروپی

در جدول (۱)، متغیرهای جمعیت، مساحت و تراکم نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران ارائه شده است.

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

ناحیه	جمعیت سال		مساحت (هکتار)	سراهنه ناخالص زمین (مترمربع)	
	۱۳۹۰	۱۳۹۷		۱۳۹۰	۱۳۹۷
۱	۳۶۵۷۵	۵۴۷۴۷	۶۱۴/۵	۱۶۸	۱۱۲/۲
۲	۳۲۶۱۰	۴۳۲۶۸	۱۷۵۴/۱	۵۳۷/۹	۴۰۵/۴
۳	۲۹۹۹	۲۹۳۳۶	۱۵۰۷/۳	۵۰۲۶	۵۱۳/۷
۴	۵۶۷۷۴	۷۵۶۵۲	۲۰۰۵/۲	۳۵۳/۲	۲۷۶

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

جدول ۲: محاسبه ارزش آنتروپی مساحت نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران

سال ۱۳۹۷				سال ۱۳۹۰				ناحیه
Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	مساحت	Pi×Ln Pi	Ln Pi	Pi	مساحت ساخته شده	
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	۰/۲۳	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

$$\ln(n)=1/38$$

$$H=1/32 \text{ سال } 1390$$

$$H=1/36 \text{ سال } 1397$$

$$G=0/95$$

$$G=0/98$$

جدول ۳: محاسبه 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	۵۴۷۴۷	-۰/۳۵	-۱/۲۶	۰/۲۸	۳۶۵۷۵	۱
-۰/۳۳	-۱/۵۳	۰/۲۱	۴۳۲۶۸	-۰/۳۴	-۱/۳۷	۰/۲۵	۳۲۶۱۰	۲
-۰/۲۸	-۱/۹	۰/۱۴	۲۹۳۳۶	-۰/۰۸	-۳/۷	۰/۰۲	۲۹۹۹	۳
-۰/۳۶	-۱/۰۱	۰/۳۶	۷۲۶۵۱	-۰/۳۶	-۰/۸۲	۰/۴۴	۵۶۷۷۴	۴

$$\ln(n)=1/38$$

$$H=1/15 \text{ سال } 1390$$

$$H=1/33 \text{ سال } 1397$$

$$G=0/83$$

$$G=0/96$$

ضریب جینی

پراکنش جمعیت با استفاده از ضریب جینی مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۴). اعداد به دست آمده برای سال های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۹ می باشد که فاصله آن با عدد یک زیاد بوده و حاکی از توزیع متعادل جمعیت در نواحی چهارگانه منطقه ۲۲ شهر تهران دارد.

جدول ۴: ضریب جینی سال های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ منطقه ۲۲ شهر تهران

Xi×Yi		Yi		Xi	مناطق
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			

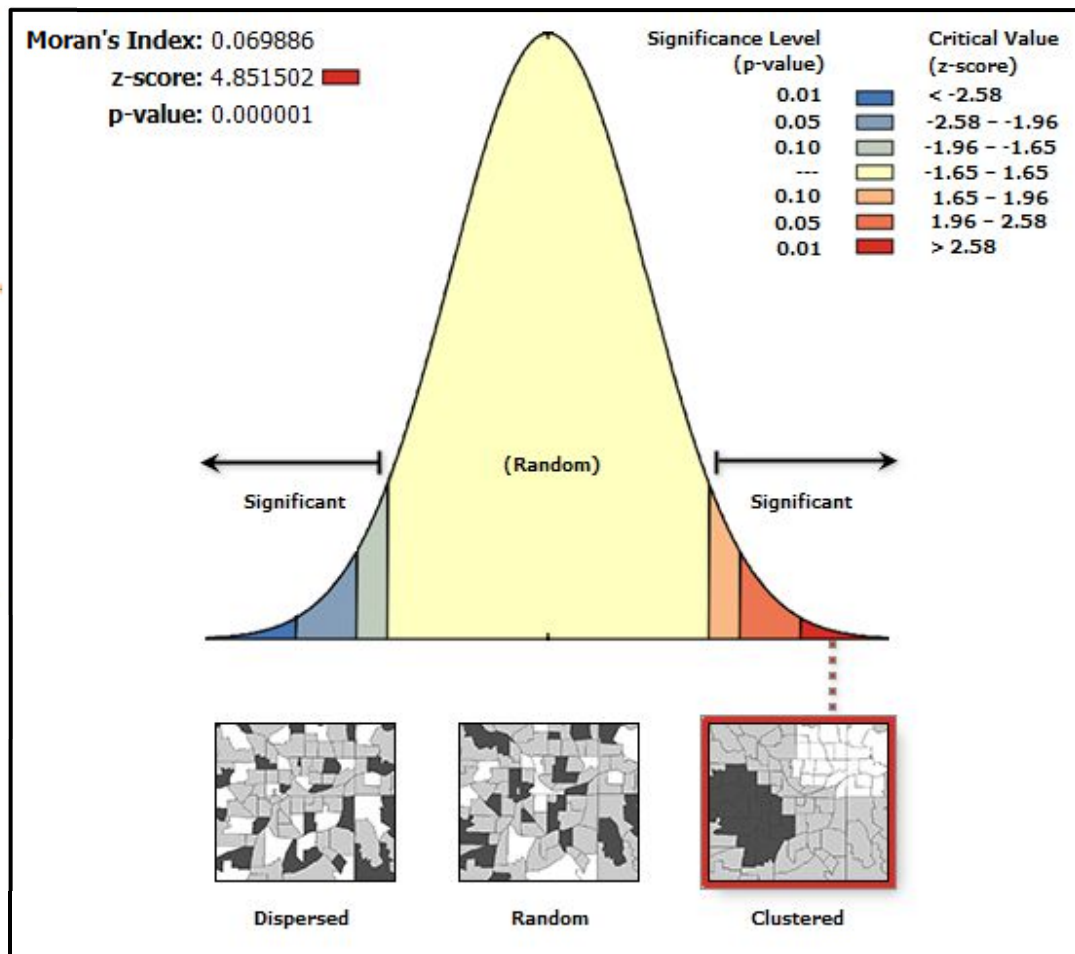
موران

نتایج مربوط به ضریب موران در جدول (۵) و شکل های (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 خوشه ای می باشد.

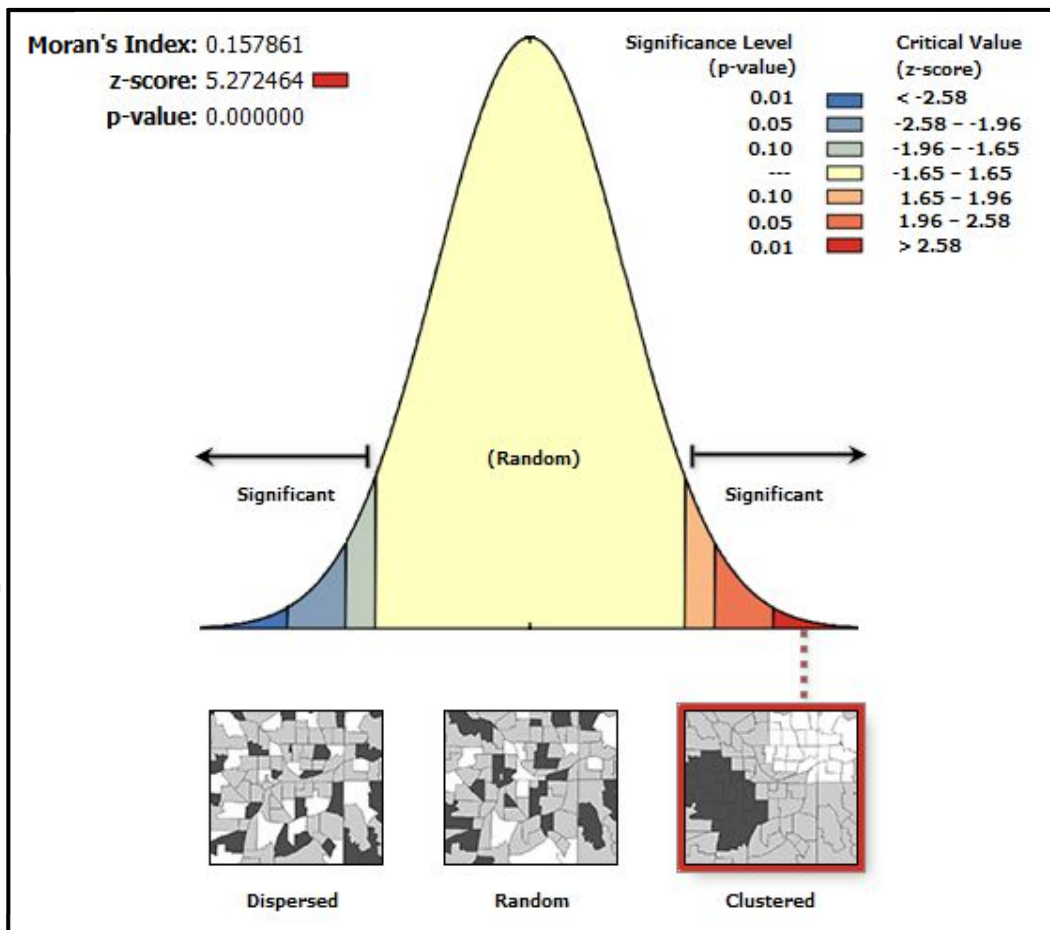
جدول ۵- شاخص موران با توجه به عامل تراکم ساختمانی

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

فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز کارس (دوره ۱۳ شماره ۴۷ بهار ۱۴۰۰)



شکل ۲: پراکنده رویی در منطقه ۲۲ شهر تهران در سال ۱۳۹۷



شکل ۳: پراکنده رویی در منطقه ۲۲ شهر تهران در سال ۱۳۹۰

بحث و نتیجه گیری

منطقه ۲۲ از نظر جغرافیایی، بزرگترین منطقه تهران محسوب می شود. یکی از مشکلات موجود در منطقه ۲۲، ساخت و سازهای بی رویه و خارج از حد مجاز در این منطقه است. با ساخت برج های مرتفع در این منطقه، که به نوعی تصفیه خانه هوای شهر تهران محسوب می شود، در برابر باد غرب به شرق تهران مانع ایجاد کرده و سبب افزایش آلودگی شهر تهران می شود. همچنین برنامه ای برای احداث مترو پیش بینی نشده که در آینده مشکلات ترافیکی افزایش خواهد یافت. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده در بالا بایستی طرح تفصیلی منطقه ۲۲ مورد تجدیدنظر قرار گیرد و ساخت و سازها در این منطقه متوقف گردد.

روش های مختلفی برای بررسی رشد و گسترش شهرها استفاده شده است. روش های معمول مورد استفاده شامل میدان های تصادفی زنجیره مارکوف^۱ به منظور تحلیل رشد عمودی و افقی شهرها (Zhang et al, 2018)،

¹ Markov chain random field cosimulation

شاخص موران برای بررسی رشد ناموزون شهر (Gutiérrez & Delclòs, 2016)، استفاده از داده های سنجش از دور برای بررسی پراکنده روی شهری (Sonde et al, 2020) می باشد.

الگوی رشد شهرها تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله مراحل مختلف توسعه شهری، موقعیت محلی از نظر جغرافیایی، جمعیت و سیاست های توسعه قرار دارد. نتایج مطالعه Li و Li (۲۰۱۹) نشان داد که پراکندگی شهری با تراکم جمعیت شهری، سرانه تولید ناخالص داخلی و ساختار صنعتی ارتباط معنی دار دارد. همچنین نتایج مطالعه کوازس و همکاران (۲۰۱۹) نشان دهنده تأثیرات منفی پراکنده روی شهری بر پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی در کلان شهر بوداپست بود.

در نتیجه رشد جمعیت و توسعه اقتصادی، شهرها به سرعت گسترش می یابند. برای جوامع فعلی و آینده از اهمیت عمده ای برخوردار است که رشد شهری به شکلی بهینه اتفاق افتد که به نوبه خود حداکثر مزایا را برای جمعیت شهری خواهد داشت و در عین حال هزینه اقتصادی و زیست محیطی را نیز به حداقل می رساند (Mandelas et al, 2007:2). افزایش رشد افقی شهر به قیمت کاهش اراضی کشاورزی، مرتع و جنگل می باشد (Al-Darwish et al, 2018). رشد سریع و کنترل نشده شهرنشینی باعث ایجاد مشکلات اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی در آینده می شود. فشار رشد سریع شهرنشینی در اراضی غیر شهری منعکس شده و باعث از بین رفتن اراضی کشاورزی، مراتع، چشم اندازها و سایت های گردشگری می شود (Al-Darwish et al, 2018: 2893). مشکینی و همکاران (۱۳۹۵) روند پراکنده روی منطقه ۲ شهر تهران را بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که گسترش فیزیکی منطقه دارای الگوی پراکنده رویی است. سجاذاده و رحمانی (۱۳۹۳) الگوی فضایی منطقه ۱۳ شهر تهران را طی شال های ۸۹-۱۳۸۴ بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که منطقه مورد مطالعه طی سالهای اخیر به صورت پراکنده رشد کرده و منجر به عارضه منفی پراکندگی شهری شده است.

منطقه ۲۲ تهران که در شمال غربی تهران واقع شده است، از مناطق نوساز تهران بوده که جهت رفع کمبودهای خدماتی حوزه غرب تهران و جابه جایی بخشی از جمعیت ساکن در بافت های فرسوده تهران مرکزی ساخته شده است. منطقه ۲۲ تهران که در ابتدا قرار بود به عنوان ریه تنفسی شهر تهران شناخته شود، اما امروزه، در حصار برج ها و سازه های بی رویه قرار گرفته که البته آخرین امید شهرداری تهران برای ایجاد الگوهای بهینه شهرسازی و شهرنشینی است. در این مطالعه، بحث پراکنده روی شهری با استفاده از معیارهای کمی مختلفی از جمله آنتروپی شانون، ضریب جینی و شاخص موران مورد بررسی قرار گرفت. ضریب موران منطقه مورد مطالعه در دو مقطع زمانی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۷ نشانگر الگوی تجمع خوشه ای می باشد. با توجه به مجموع ضرایب محاسبه شده می توان گفت که از پراکنده روی منطقه ۲۲ کاسته شده اما تاحدودی الگوی پراکنده در منطقه مورد مطالعه مشاهده شده و الگوی پراکندگی آن تک قطبی کامل نمی باشد. میزان تراکم در ناحیه یک بیشتر از سایر نواحی بوده و در سایر نواحی (۲، ۳ و ۴) الگوی پراکندگی غالب تر می باشد.

تأثیرات پراکندگی شهر بایستی به طور جدی مورد بررسی قرار گیرد. به منظور کنترل مؤثر پراکندگی شهری، بایستی برنامه یکپارچه برای استفاده از اراضی شهری تدوین شده و استراتژی های توسعه فشرده تدوین شود. اگرچه این مقاله بینش ارزشمندی را برای تحقیقات آتی ارائه داده است، اما محدودیت هایی وجود دارد که بایستی بهبود یابد. در این مطالعه پراکندگی شهری به صورت دو بعدی بررسی شده که در صورت وجود اطلاعات کافی می توان خصوصیات پراکندگی شهر را در چند بعد بررسی کرد. در نهایت پیشنهاد می شود طیفی از گزینه ها و شیوه های مسکن برای طبقات مختلف جامعه در دستور کار مدیریت اجرایی و شهری قرار گیرد و از پتانسیل ها و ظرفیت های موجود در بافت منطقه مورد مطالعه استفاده گردد چنانچه می توان از فضاهای خالی و موجود در منطقه بهترین استفاده را جهت توسعه پایدار منطقه برد.

منابع

- باقری، غلامرضا، ۱۳۸۰، طرح توسعه فیزیکی (نمونه: شهر مصیری)، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- پریزادی، طاهر؛ صالحی، عبدالله، ۱۳۹۶، تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری: مطالعه موردی شهر بانه، مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۷(۲۶): ۱۱۴-۱۰۱.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ جمالی، فیروز؛ اصغری زمانی، اکبر، ۱۳۷۸، ارزیابی گسترش فضایی و کالبدی شهر زنجان با تاکید بر تغییر کاربری زمین طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴، مجله پژوهش های جغرافیایی، ۳: ۶۳-۴۶-۲۹.
- حسینی، سیدعلی؛ میره ای، محمد؛ حسینی، سیدمحمد، ۱۳۹۸، بررسی و تحلیل پراکنده رویی شهری با تاکید بر تحولات تقسیمات سیاسی (نمونه مطالعاتی: شهر قم)، فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۶(۲۱): ۱۳۷-۱۵۹.
- حکمت نیا، حسن؛ موسوی، میرنجف، ۱۳۸۵، کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای، انتشارات علم نوین.
- خلیلی، احمد، ۱۳۸۵، شهرسازی (برنامه ریزی شهری و منطقه ای)، کنکور کارشناسی ارشد، چاپ اول. انتشارات آزاده. تهران.
- رفیعیان، مجتبی، ۱۳۹۳، زمین شهری، کاربری، توسعه: تاملی بر الگوی نوین برنامه ریزی و مدیریت تغییرات کاربری زمین شهری، ماهنامه منظر، ۲(۱۰): ۴۶-۴۲.
- سرایی، محمدحسین؛ پورمحمد، اسماعیل، ۱۳۷۸، تحلیل سازمان فضایی استان آذربایجان شرقی در سطوح شهری و ناحیه ای با استفاده از مدل آنتروپی، مجله فضای جغرافیایی، ۸(۲۲): ۷۱-۵۷.
- شمس، مجید؛ رحمانی، بیژن؛ رحمانی، امیر، ۱۳۹۲، تحلیلی بر گسترش کالبدی-فضایی شهر و تعیین الگوی بهینه و پایدار رشد کالبدی شهر صالح آباد با بهره گیری از مدل های کمی، هفت حصار، ۳(۱): ۵۶-۴۷.
- شیعه، اسماعیل، ۱۳۸۹، مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- صرافی، مظفر، ۱۳۷۹، شهر پایدار چیست، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۴.
- فرشچین، امیررضا، ۱۳۸۹، بازتوسعه مراکز شهری در چارچوب رویکرد توسعه درون فضایی مسکونی (نمونه موردی: محدوده میدان تجریش و قدس)، پایان نامه کارشناس ارشد دانشکده هنر، دانشکده تربیت مدرس.
- قربانی، رسول؛ طاهونی، مهدیه، ۱۳۹۷، بررسی رشد فرم فضایی-کالبدی شهر با استفاده از مدل های کمی، مطالعه موردی: شهر سردرود، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۳(۶۷): ۲۶۲-۲۴۳.
- مدیری، مهدی؛ حیاتی، سلمان و رضایی مقدم، علی، ۱۳۹۵، تحلیل و بررسی الگوی توسعه فضایی کلان شهر مشهد، مدیریت شهری، ۷-۲۲: ۴۶.
- مشکینی، ابوالفضل؛ مولائی قلیچی، محمد؛ خاوریان گرمسیر، امیررضا، ۱۳۹۵، روندهای پراکنده رویی شهری و برنامه ریزی توسعه فضایی پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران)، معماری و شهرسازی پایدار، ۴(۲): ۵۵-۴۳.
- سجادزاده، حسن؛ رحمانی، امیر، ۱۳۹۳، الگوی گسترش فضایی منطقه ۱۳ شهر تهران. فصلنامه علمی-پژوهشی مرکز پژوهش هنر معماری و شهرسازی نظر. ۲۹(۱۱): ۵۸-۴۷.
- ندایی طوسی، سحر؛ باقری، باقر، ۱۳۹۶، تبیین پدیده پراکنده رویی در منطقه های کلان شهری، مورد پژوهی: منطقه کلان شهری شیراز، جغرافیا و توسعه، ۱۵(۴۷): ۲۱۱-۱۸۵.
- Al-Darwish, Y., Ayad, H., Taha, D. & Saadallah, D, 2018. Predicting the future urban growth and it's impacts on the surrounding environment using urban simulation models: Case study of Ibb city-Yemen, Alexandria engineering journal, 57(4): 2887-2895.
- Bhatta, B., Saraswati, S. & Bandyopadhyay, D. 2010. Urban sprawl measurement from remote sensing data, Appl. Geogr, 30: 731-740

- Dadashpoor, H. & Somayeh, A, 2019. Land tenure-related conflicts in peri-urban areas: A review, Land Use Policy, 85: 218-229.
- Esri, A (2011) GIS for urban and regional planning, 68p Penfold, R. 2001. Lecture note for elementary statistics. From <http://www.cquest.toronto.edu/geog/ggr270y/notes/not04c.html>.
- Gao, B., Huang, Q., He, C., Sun, Z. & Zhang, D , 2016. How does sprawl differ across cities in China? A multi-scale investigation using nighttime light and census data, Landscape and Urban Planning, 148: 89-98.
- Gutiérrez, A. & Delclòs, X, 2016. The uneven distribution of evictions as new evidence of urban inequality: A spatial analysis approach in two Catalan cities, Cities, 56: 101-108.
- 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. In 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 Dev, 98: 523-535.
- Sonde, P., Balamwar, S. & Ochawar, R.S, 2020. Urban sprawl detection and analysis using unsupervised classification of high resolution image data of Jawaharlal Nehru Port Trust area in India, Remote Sensing Applications: Society and Environment, 17: 100282.
- Tsai, Y.H, 2005. Quantifying urban form: compactness' versus Sprawl, Urban Studies, 42 (1): 141 -161.
- Woo, M, 2007. Impacts of Urban Containment Policies on Urban Growth and Structure, PhD thesis of Philosophy, Ohio State University.
- Xu, Q., Zheng, X. & Zheng, M, 2019. Do urban planning policies meet sustainable urbanization goals? A scenario-based study in Beijing, China, Science of the Total Environment, 670: 498-507.
- 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.