

# تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در کلان‌شهر تهران

اسماعیل صفرعلیزاده (استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران)

es\_54@pnu.ac.ir

رباب حسین زاده (استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

r.hos@pnu.ac.ir

## چکیده

توجه به پایداری بخش مسکن به‌عنوان مهم‌ترین عنصر شهری در توسعه پایدار شهری، از اساسی‌ترین وجه آن شناخته می‌شود؛ از این‌رو، شناخت شاخص‌های مسکن مناسب و تلاش در جهت تحقق سکونتگاه مطلوب، امر مهمی در بحث توسعه پایدار شهری می‌باشد. با توجه به اهمیت مسکن در ساختار شهرهای امروزی و زندگی شهروندان توجه به اصول توسعه پایدار در جهت عدالت فضایی و اجتماعی و ساختار کالبدی شهرها، مطلوبیت کمی و کیفی کاربری‌ها به‌ویژه کاربری مسکونی و مقوله مسکن امری مهم است. از این‌رو، هدف پژوهش حاضر بررسی و تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در کلان‌شهر تهران است. روش این تحقیق، از نوع توصیفی-تحلیلی و از لحاظ هدف‌گذاری کاربردی است. در این پژوهش، برای بررسی و تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران از مدل‌های کمی آنتروپی، تحلیل رابطه خاکستری (GRA)، آمار خودهمبستگی فضایی موران و از نرم‌افزار Arc Gis استفاده شده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که الگوی توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در سطح مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به‌صورت خوشه‌ای می‌باشد و مناطق ۱، ۲۲ و ۲۱ به ترتیب با کسب میزان رتبه خاکستری ۰/۶۳۸، ۰/۵۵۴ و ۰/۵۵۰ از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مورد مطالعه در رتبه‌های اول تا سوم و در وضعیت مطلوب قرار دارند. از نظر آماری حدود ۰/۴ درصد از مناطق در وضعیت مطلوب، ۰/۴۱ درصد در وضعیت نیمه مطلوب و ۰/۴۵ درصد در وضعیت نامطلوب قرار دارند. از نظر جغرافیایی مناطق جنوب شرقی تهران در وضعیت نامطلوب قرار دارد و از شمال به جنوب و از غرب به شرق تهران از نظر شاخص‌های مسکن پایدار کاسته شده است.

**کلید واژگان:** مسکن، مسکن پایدار، تحلیل رابطه خاکستری (GRA)، تحلیل خودهمبستگی فضایی، تهران.

## ۱. مقدمه

بر اساس پیش‌بینی‌های سازمان ملل تقریباً همه‌ی رشد جمعیتی جهان برای آینده قابل پیش‌بینی در مناطق شهری و به‌ویژه مناطق شهری جهان سوم روی خواهد داد (گاریسیا آمادو، ۲۰۱۶، ص. ۷۶). تا سال ۲۰۳۰، تقریباً ۶۰ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی خواهند کرد (بانک جهانی، ۲۰۱۸، ص. ۱۴۵). حال این شهرنشینی در ابعاد مختلف قابل بررسی است. یکی از این ابعاد "مسکن" می‌باشد که با افزایش سرعت شهرنشینی مشکلات مختلفی در بخش مسکن بروز می‌کند (ژوز و پایپم، ۲۰۱۹، ص. ۲). در این بین برخورداری از مسکن استطاعت‌پذیر، فقط در سطح فردی مطرح نیست؛ بلکه به‌عنوان یک نیاز اساسی به شمار می‌رود که عدم برخورداری برخی افراد جامعه از آن، یا در معرض آسیب قرار داشتن مسکن آن‌ها، به بحران‌های اقتصادی-اجتماعی و به بروز نارضایتی و در نتیجه، شکل‌گیری اعتراض‌های مردمی، هرج و مرج، بحران‌های شهری و بحران‌های سیاسی در سطح فراشه‌ری انجامیده که زندگی همه اعضای جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مشروعیت دولت‌ها را هم دچار چالش می‌کند (پاوسون و همکاران، ۲۰۲۰). یکی از نیازهای اساسی انسان مسکن و یا به عبارتی سرپناه می‌باشد (مارتین و همکاران، ۲۰۱۶، ص. ۱۱) که در هرم

<sup>۱</sup> García Amado

<sup>۲</sup> world bank

<sup>۳</sup> Jose & Puppim

<sup>۴</sup> Pawson et al

<sup>۵</sup> Martin et al

نیازهای اساسی مازلو نیز به اهمیت آن اشاره شده است (مرصوصی، علی‌اکبری، سفاهن، و بوستان‌احمدی، ۱۴۰۰، ص. ۲۴). بنابراین بخش مسکن را می‌توان یکی از مهم‌ترین بخش‌های توسعه در هر جامعه دانست که هرروز بر اهمیت آن فزونی می‌یابد (وارثی، ایزدی، و محمودزاده، ۱۳۹۳، ص. ۱۴۰). این اهمیت از آنجا ناشی می‌شود که ۱۰ تا ۳۰ درصد از سرمایه ناخالص در شهرهای درحال توسعه را شامل می‌شود (میرکتولی، باددست، و آریان‌کیا، ۱۳۹۵، ص. ۱۲۶).

مسکن به‌عنوان یک پدیده انسان‌ساخت (کارسو، ۲۰۱۷، ص. ۵)، از نمودهای تمدن و فرهنگ بشری می‌باشد (عینالی، ۱۳۹۲، ص. ۱۳۸) و از دیرباز یکی مهم‌ترین نیازهای اساسی زندگی بشر برای زیست‌پذیری می‌باشد که فرم کالبدی یافته است (قربانی، روستایی، و کرمی، ۱۴۰۰، ص. ۲۳۵). به‌عبارت‌دیگر مسکن مهم‌ترین عنصر شهر است که در توسعه پایدار شهر توجه به پایداری آن از اساسی‌ترین وجوه آن شناخته می‌شود (رضوانی، اسفرم، و حسینی، ۱۳۹۳، ص. ۴). پایداری مسکن یکی از ابعاد جدید توسعه پایداری می‌باشد که در دهه‌های اخیر در دنیای هلم ظهور پیدا کرد، به‌عبارتی می‌توان گفت مسکن پایدار جزئی از مباحث استراتژیکی اجتماعات پایدار است (سنایی مقدم و محمدی یگانه، ۱۳۹۶، ص. ۱۱۹). بنابراین مسکن و به‌خصوص مسکن پایدار از عوامل مهم در توسعه پایدار شهری محسوب می‌شود (کالبرن، ۲۰۲۱، ص. ۴۸). به‌طوری‌که از نظر پایداری کالبدی، مسکن پایدار مسکنی است که با استفاده از مصالح بومی بادوام، متناسب با اقلیم و قابل بازیافت ساخته شود و با استفاده از فناوری مناسب، استحکام و امنیت مناسبی داشته باشد (میری، عزمی، و اکبرپور، ۱۴۰۱، ص. ۲۳۴). همچنین، از نظر پایداری اجتماعی، مسکن پایدار مسکنی است که علاوه بر در بر گرفتن امکانات و خدمات عمومی لازم برای زندگی بهتر انسان، متناسب با فرهنگ، شیوه‌ها و سنت‌های ساکنان آن باشد و باعث ثبات خانواده، رشد اجتماعی و بالا بردن سطح ضریب ایمنی افراد و به‌ویژه ارتقای فرهنگی و آرامش روحی اعضای خانواده شود (پاوسون، میلیگان، و یاتس، ۲۰۲۰).

با توجه به اهمیت مسکن در ساختار شهرهای امروزی و زندگی شهروندان توجه به اصول پایدار در جهت عدالت فضایی و اجتماعی و ساختار کالبدی شهرها، مطلوبیت کمی و کیفی کاربری‌ها مسکونی و مقوله مسکن امری مهم است (زیاری و قاسمی قاسمیوند، ۱۳۹۴، ص. ۱۹۷). بدین ترتیب آگاهی از وضعیت مسکن در فرایند برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای، استفاده از شاخص‌های مسکن است (ضرابی و محمودزاده، ۱۳۹۴، ص. ۴۹). وضعیت مسکن در جامعه‌ای، ارتباط مستقیم با اوضاع اقتصادی و اجتماعی آن داشته است و منتزع از آن نیست؛ بنابراین، مسائل مربوط به آن مسئله‌ای جهانی است و برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در کشورهای مختلف به دنبال راه‌حلی برای حل مسائل مربوط به آن هستند (باکلی و کالاریکل، ۲۰۰۵، ص. ۲۳۷). به‌طور کلی امروزه در سراسر جهان تأمین مسکن کافی، یکی از مشکلات اساسی برنامه‌ریزان است و تلاش‌های متعددی در جهت پاسخگویی به این نیاز صورت می‌گیرد (تاکاهاشی، ۲۰۰۹، ص. ۶۷). رضایت‌مندی از مسکن نشان ارتقای جامعه و توسعه پایدار یک جامعه می‌باشد (یزدانی، سلمانی، و پاشازاده، ۱۳۹۶، ص. ۲۵۴). که تأمین آن در کشورهای درحال توسعه، تبدیل به یک معضل و مشکل شده است (ضرابی و محمودزاده، ۱۳۹۴، ص. ۵۰).

مسئله مسکن، امروزه از مسائل پیچیده کشور ما هم می‌باشد و تأمین کافی آن خصوصاً در شهرهای بزرگ که از کمبود فضای توسعه و افزایش جمعیت رنج می‌برند به معضلی جدی بدل شده است (پورمحمدی، معبودی، و حکیمی، ۱۳۹۵، ص. ۳۲۰). بالا رفتن هزینه تأمین مسکن از یک‌طرف و ازدیاد جمعیت از طرف دیگر، مشکل تهیه مسکن را در کلان‌شهرهای بزرگ کشور از جمله تهران را پیچیده‌تر ساخته است (وارثی، ایزدی، و محمودزاده، ۱۳۹۳، ص. ۱۳۴). به‌طوری‌که بخش عمده‌ای از مشکلات تهران ناشی از بخش مسکن است. این کلان‌شهر به‌عنوان پایتخت و پرجمعیت‌ترین شهر کشور دارای مسائل و مشکلات زیادی در بخش مسکن،

<sup>۱</sup>.Caruso

<sup>۲</sup>.Colburn

<sup>۳</sup>.Pawson, Milligan & Yates

<sup>۴</sup>.Buckly and Kalarickal

<sup>۵</sup>.Takahashi

همچون کمبود مسکن، بدمسکنی، بالا بودن قیمت مسکن، عدم رعایت استانداردهای مسکن و ... است، که بیشتر این مشکلات ناشی از جمعیت زیاد، مهاجرپذیری بالا، بورس‌بازی زمین و مسکن، عدم وجود برنامه‌ریزی‌های مناسب، نبود قوانین مالیاتی و مالکیتی دقیق و جامع و ... است (مرصوصی، علی‌اکبری، سفاهن، و بوستان‌احمدی، ۱۴۰۰، ص. ۲۴). بر همین اساس، استفاده از شاخص‌های مسکن پایدار به‌عنوان کلیدی‌ترین ابزار برنامه‌ریزی مسکن می‌تواند هرگونه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در هر مقطع زمانی تسهیل نماید و راهنمایی مؤثر برای بهبود برنامه‌ریزی مسکن آینده کلان‌شهر تهران باشد (عابدینی و کریمی، ۱۳۹۶، ص. ۶۱). با توجه به‌ضرورت و اهمیت موضوع، این مقاله با هدف تحلیل فضایی توزیع شاخص‌های مسکن پایدار در کلان‌شهر تهران انجام گرفته است. در همسویی با هدف پژوهش این مقاله درصدد پاسخ به دو سؤال زیر است که عبارت‌اند از: ۱- وضعیت مناطق کلان‌شهر تهران از نظر برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار چگونه است. ۲- توزیع شاخص‌های مسکن در سطح مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران چگونه است؟.

## ۲. پیشینه تحقیق

مطالعات زیادی در زمینه مسکن انجام گرفته است که ذکر همه آن‌ها در اینجا امکان‌پذیر نیست. رئوس کلی و تعدادی از مهم‌ترین تحقیقات انجام شده در ارتباط با شاخص‌های مسکن در ادامه ذکر شده است.

برقی، امرایی و شایان (۱۳۹۵)، در تحقیقی با عنوان "تحلیل و بررسی شاخص‌های پایداری مسکن در مناطق روستایی مورد مطالعه دهستان معمولان شهرستان پلدختر، با اشاره به اینکه مسکن پایدار به عنوان یک برنامه و ابزاری ضروری برای بیان پایداری ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و کالبدی مسکن از جایگاه ویژه‌ای در امر برنامه‌ریزی مسکن برخوردار است با استفاده از روش‌های کمی و آماری به بررسی شاخص‌های مسکن پایدار در محدوده مورد مطالعه پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد که پنج عامل امکان‌ناهی - رفاهی، اقتصادی، استحکام بنا، بهره‌وری و همسازي با محیط‌زیست قادرند حدود ۸۲ درصد از واریانس متغیرهای تحقیق را تبیین کنند.

قربانی، روستایی و کرمی (۱۴۰۰)، در مقاله به آینده‌پژوهی عوامل مؤثر بر شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در کلان‌شهر تبریز با استفاده از رویکرد سناریونویسی و ماتریس تأثیرات متقاطع پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد از میان ۱۶ شاخص مؤثر بر کیفیت مسکن، ۵ شاخص متوسط زیربنای واحد مسکونی، مسکن با عمر کمتر از ۳۰ سال، تراکم خانوار در واحد مسکونی، تراکم نفر در واحد مسکونی و متوسط اتاق در واحد مسکونی به عنوان متغیرهای استراتژیک و کلیدی مؤثر بر کیفیت مسکن شناخته شده و نهایتاً دو سناریو، به عنوان محتمل‌ترین سناریوهای بخش مسکن در کلان‌شهر تبریز شناسایی شدند. در سناریوی اول شاهد کاهش و در سناریوی دوم شاهد ثبات متغیرهای کلیدی هستیم و فقط متغیر مسکن با عمر کمتر از ۳۰ سال در هر دو سناریو افزایش می‌یابد.

مرصوصی، علی‌اکبری، سفاهن، و بوستان‌احمدی (۱۴۰۰)، در مقاله‌ای به تحلیل فضایی شاخص‌های کالبدی مسکن با تأکید بر شهر عادل (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران) پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که شهر تهران در توزیع یکسان و دسترسی به شاخص‌های کالبدی مسکن، شهری عادل نیست. به طوری که الگوی توزیع فضایی شاخص‌های مورد مطالعه در سطح مناطق ۲۲ گانه به صورت خوشه‌ای می‌باشد و توزیع شاخص‌های مورد مطالعه به صورت خوشه‌ای به چند منطقه (مناطق شمالی) تهران از جمله مناطق ۱، ۳ و ۲ اختصاص دارد که به ترتیب با کسب میزان امتیاز تاپسیس ۰/۸۵۵، ۰/۴۴۷ و ۰/۳۸۵ رتبه‌های اول تا سوم به خود اختصاص داده‌اند.

محمدی، سلامتی، مهاجری و نعیمی (۱۴۰۲)، در مقاله‌ای به ارزیابی میزان پایداری اجتماعی مسکن در سکونتگاه‌های غیررسمی (نمونه موردی: شهر اردبیل) پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که بر اساس ابعاد تحلیل‌شده در ارزیابی پایداری اجتماعی مسکن محلات غیررسمی شهر اردبیل، محله‌های ایران‌آباد (چین‌کندی) و گل‌مغان دارای بیشترین میزان ناپایداری اجتماعی مسکن و

محلله‌های سلمان‌آباد و میراشرف دارای کمترین میزان ناپایداری اجتماعی مسکن در مقایسه با سایر محلات مورد مطالعه در این تحقیق هستند.

در تحقیقات خارجی نیز همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد بیشتر بر بعد زیست‌محیطی توسعه تأکید می‌گردد بنابراین بیشتر تحقیقات آن‌ها بر ساختمان‌های سبز برای تحقق توسعه پایدار تأکید شده است. از تحقیقات خارجی در این زمینه نیز می‌توان به چند مورد زیر اشاره نمود:

ناسوشن و الوان<sup>۱</sup> (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای با عنوان بهینه‌سازی مسکن پایدار در نواحی شهری، با اشاره به اهمیت مسکن به‌عنوان سرپناه و یکی از نیازهای اساسی انسان و با استفاده از روش‌های میدانی جهت تعیین الگوی برنامه‌ریزی فضایی به توصیف و شبیه‌سازی بخش‌های داخلی ساختمان‌ها برای طراحی خانه‌های کارآمد از لحاظ انرژی در شهر میدان در اندونزی پرداخته‌اند. در نهایت سعی در ارائه‌ی طرحی مطلوب از ساختمان‌های شهر ارائه می‌دهند که جایگزین طرح‌های داخلی این شهر گردد.

توهی<sup>۲</sup> (۲۰۰۷)، در پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خود با عنوان مسکن پایدار، به بررسی مفاهیم و بازبینی تفکر فعلی در مورد مسکن پایدار و معرفی استانداردها و معیارهای مسکن پایدار با تأکید بر انگلستان با استفاده از روش‌های مستندسازی و رویکردهای مصرف و انرژی پایدار پرداخته است. همچنین از روش ESP-T برای بررسی تأثیر جرم حرارتی، عایق و تهویه مسکن بهره برده است. در نهایت طرحی را برای مسکن انگلستان ارائه می‌دهد.

پایپرسانیا و کالیتا<sup>۳</sup> (۲۰۲۲)، در مقاله به ارائه چارچوبی جهت ارزیابی طراحی برای مسکن پایدار تحت عنوان DASH در هند پرداخته‌اند. این مطالعه به نگرانی‌هایی می‌پردازد که به اجرای آکادمیک و عملی ارزیابی‌های طراحی پایدار برای درک و بازتاب شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی کمک می‌کند. نتایج این پژوهش نشان داد که مسکن پایدار شامل ارزش‌های فرهنگی-اجتماعی ساکنان هند است.

در ارتباط با مسکن، پژوهش‌های نسبتاً زیادی صورت گرفته است که به نظر می‌رسد در پژوهش‌های گذشته بیشتر به بحث بررسی رضایت‌مندی از وضعیت مسکن و سطح‌بندی مراکز سکونتگاهی از لحاظ شاخص‌های کمی و کیفی می‌باشد. مروری بر پیشینه پژوهش چنین فرضیه‌ای را قوام بخشیده و مبین پژوهش‌های بسیار اندک در زمینه تحلیل و توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار است. از این‌رو، بارزترین تفاوت پژوهش‌های قبلی با این پژوهش در این می‌باشد که در تحقیقات قبلی با استفاده از تکنیک‌های بروز از جمله رابطه خاکستری و آمار خودهمبستگی فضایی پرداخته نشده است.

### ۳. روش تحقیق

روش مورد استفاده پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و از لحاظ راهبرد هدف‌گذاری، کاربردی است. برای جمع‌آوری داده‌ها نیز از دو روش کتابخانه‌ای و اسنادی (سالنامه‌های آماری و مرکز آمار) استفاده شده است. محدوده جغرافیایی مورد مطالعه کلان‌شهر تهران و ۲۲ منطقه آن بر اساس تقسیمات سیاسی سال ۱۳۹۵ می‌باشد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات نیز از روش‌های آنتروپی، تحلیل رابطه خاکستری (Grey) و روش خودهمبستگی فضایی (Moran's) در محیط نرم‌افزاری Arc Gis استفاده شده است. شکل زیر مجموعه شاخص‌های مورد مطالعه را نمایش می‌دهد. در این پژوهش برای سنجش پایداری مسکن در شاخص‌ها و ابعاد مختلف، شاخص‌های مورد استفاده با توجه به شاخص‌های استفاده شده در تجارب جهانی، تجارب داخلی و متناسب طراحی شده‌اند.

#### جدول ۱. شاخص‌های مورد مطالعه پژوهش

ابعاد	زیر معیارها
-------	-------------

<sup>۱</sup> Nasution & Alvan

<sup>۲</sup> Tuohy

<sup>۳</sup> Piparsania & Kalita

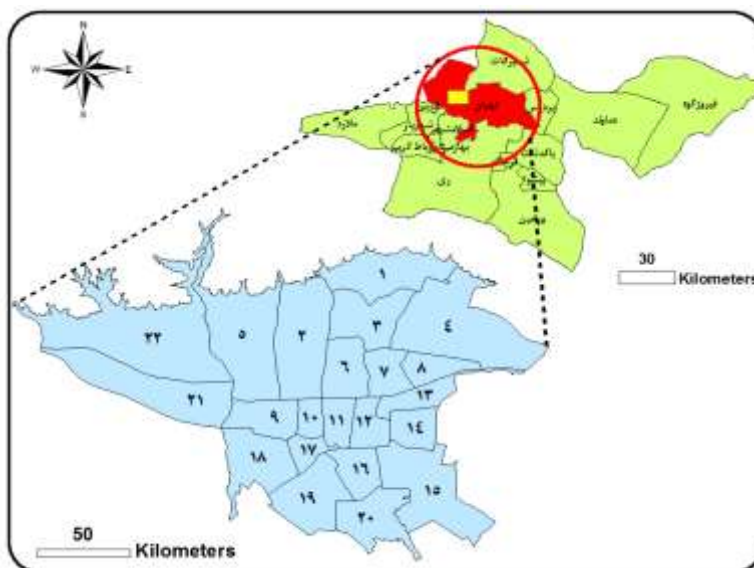
<p>X1: مصالح بادوام X2: مصالح نیمه بادوام X2: مصالح کم‌دوام</p>	<p>کیفیت واحدهای مسکونی</p>
<p>X4: متوسط قیمت فروش یک مترمربع زمین یا ساختمان مسکونی کلنگی X5: متوسط قیمت فروش یک مترمربع زمین یا ساختمان مسکونی X6: متوسط مبلغ اجاره ماهانه یک مترمربع زیربنای مسکونی</p>	<p>قیمت زمین و مسکن</p>
<p>X7: تعداد خانوار برحسب نحوه محل سکونت خانوار- ملکی زمین و بنا X8: تعداد خانوار برحسب نحوه محل سکونت خانوار- ملکی بنا (اعیان) X9: تعداد خانوار برحسب نحوه محل سکونت خانوار- استیجاری X10: تعداد خانوار برحسب نحوه محل سکونت خانوار- در برابر خدمت X11: تعداد خانوار برحسب نحوه محل سکونت خانوار- رایگان</p>	<p>نحوه تصرف واحدهای مسکونی</p>
<p>X12: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۱ اتاق X13: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۲ اتاق X14: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۳ اتاق X15: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۴ اتاق X16: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۵ اتاق X17: تعداد اتاق، هال و پذیرایی، آشپزخانه غیر این و ... در اختیار خانوار- ۶ اتاق و بیشتر</p>	<p>تعداد اتاق در اختیار خانوار</p>
<p>X18: تعداد واحد مسکونی معمولی دارای یک خانوار ساکن در آن X19: تعداد واحد مسکونی معمولی دارای دو خانوار ساکن در آن X20: تعداد واحد مسکونی معمولی دارای سه خانوار ساکن و بیشتر در آن</p>	<p>خانوار در واحد مسکونی</p>
<p>X21: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - برق دارد X22: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - تلفن ثابت دارد X23: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - آب‌لوله‌کشی دارد X24: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - گاز لوله‌کشی دارد X25: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - دستگاه حرارت مرکزی دارد X26: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - حرارت و برودت مرکزی دارد X27: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - آشپزخانه دارد X28: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - حمام دارد X29: امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی - توالت دارد</p>	<p>امکانات و تسهیلات در واحد مسکونی</p>
<p>X30: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۵۰ مترمربع و کمتر X31: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۵۱ تا ۷۵ مترمربع X32: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۷۶ تا ۸۰ مترمربع X33: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۸۱ تا ۱۰۰ مترمربع X34: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۱۰۱ تا ۱۵۰ مترمربع X35: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۱۵۱ تا ۲۰۰ مترمربع X36: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۲۰۱ تا ۳۰۰ مترمربع X37: تعداد واحد مسکونی معمولی با مساحت ۳۰۱ تا ۵۰۰ مترمربع</p>	<p>مساحت واحدهای مسکونی</p>

منبع: مرکز آمار ایران و مطالعات نگارندگان، ۱۴۰۲

### معرفی محدوده مورد مطالعه تحقیق

بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۹۵ کلان‌شهر تهران ۸۶۷۹۹۳۶ نفر جمعیت دارد که در پهنه‌ای معادل ۷۱۶ کیلومترمربع اسکان و استقرار یافته است (شکل ۱). در بین مناطق ۲۲ گانه، منطقه چهار با بیش از ۹۱۷ هزار نفر و منطقه ۲۲ با ۱۷۵ هزار نفر جمعیت، به ترتیب پرجمعیت‌ترین و کم‌جمعیت‌ترین مناطق شهری هستند. علاوه بر تفاوت‌های جمعیتی، تفاوت در وسعت مناطق، تفاوت در دسترسی به امکانات و

سراانه‌های خدماتی و نابرابری در توزیع فرصت‌ها و منابع شهری، از دیگر ویژگی‌ها و مشخصه‌های سازمان فضایی و نظام اجتماعی-اقتصادی کلان‌شهر تهران است (علی‌اکبری و اکبری، ۱۳۹۶، ص. ۱۵۷). شکل ۱ موقعیت شهر تهران در تقسیمات کشوری را نمایش می‌دهد (مرصوصی و همکاران، ۱۴۰۰، ص. ۲۸).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی کلان‌شهر تهران در استان؛ ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۲

#### ۴. مبانی نظری تحقیق

**مسکن:** به طور کلی مقوله مسکن ابعاد متنوع و گسترده‌ای دارد، مفهوم مسکن علاوه بر مکان فیزیکی، کل یک محیط مسکونی را در برمی‌گیرد که در دل آن آرامش درونی، رضایت خاطر و تسکین یافتن برای ساکنان تحقق می‌یابد (محمدی سرین دیزج، سلامتی، مهاجری، و نعیمی، ۱۴۰۲، ص. ۱۲۳).

از زمان تصویب منشور حقوق در سال ۱۹۴۸ حق داشتن مسکن مناسب به عنوان حق برخورداری از کیفیت مطلوب زندگی عنصر مهم شناخته شده است. حتی در این خصوص کمیته اسکان بشر نیز یک استراتژی جهانی را برای اسکان بشر پیشنهاد نموده که هدف اصلی آن در واقع تأمین مسکن مناسب برای همه گروه‌های اجتماعی است. مسکن همواره و در طول دوره زندگی انسان، از اولین مراحل تاریخی زندگی بشر تا به امروز یکی از نیازهای اساسی انسان بوده که در راه تأمین آن به اشکال گوناگون تلاش و کوشش‌های فراوانی نموده است (لطفی و خیرخواه، ۱۳۹۱، ص. ۴۲). پژوهشگران در بیشتر کشورهای در حال توسعه به این نتیجه رسیده‌اند که تعریف مسکن را نمی‌توان به واحد مسکونی محدود کرد. در واقع، مسکن کل محیط زندگی و سکونت را در برمی‌گیرد (رضایی‌راد، رفیعیان، و بمانیان، ۱۳۹۰، ص. ۹۶). همچنین، مسکن به مجموعه‌ای از تسهیلات گفته می‌شود که به منظور عرضه خدمات فشرده در مکانی فیزیکی قرار دارد. این بدان معناست که مفهوم مسکن با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی و خانوادگی تغییر می‌کند (زیاری و قاسمی قاسمیوند، ۱۳۹۵، ص. ۲۰۲). در واقع، تعریف و مفهوم مسکن واحد مسکونی یا خانه نیست، بلکه دربرگیرنده کل محیط مسکونی است. به عبارت دیگر، مسکن چیزی فراتر از سرپناه فیزیکی است و باید تمامی خدمات و تسهیلات عمومی لازم برای زندگی بهتر انسان را در خود داشته باشد. به علاوه، حق تصرف نسبتاً طولانی و مطمئن برای استفاده‌کنندگان آن نیز باید فراهم باشد (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ص. ۳۰). مسکن از نظر نوع و تراکم مسکونی و نیز تعداد و طبقات خانوار ساکن به چند دسته طبقه‌بندی می‌شود، اما از نظر اجتماعی و جمعیتی به سه دسته تک خانواری، چند خانواری و مجتمع‌های مسکونی قابل تقسیم می‌باشد.

- ✓ **مسکن مستقل ویلایی:** خانه‌های مستقل جدا از هم که حیاط و فضای باز خصوصی دارند، اعم از کوچک و بزرگ، محل سکونت یک خانوار یا دو خانوار هستند. برخی از این خانه‌ها که در محله‌های قدیمی وجود دارند دارای تعداد زیادی اتاق هستند. به خانه‌های مستقل نسبتاً بزرگ در بخش‌های جدید شهری در اصطلاح مسکن «ویلایی» گفته می‌شود (سعیدینیا، ۱۳۷۸، ص. ۸۵).
  - ✓ **خانه‌های نیمه مستقل<sup>۱</sup>:** بخش‌های میانی شهرهای ایران را خانه‌های مستقل دوطبقه تشکیل شده که به طور ردیفی در امتداد معابر شهری ساخته شده‌اند. که امروزه این نوع مسکن در شهرهای کوچک و متوسط و حتی در شهرهای بزرگ بیشتر دیده می‌شود. این نوع خانه‌ها به اندازه‌های بسیار کوچک تا متوسط در قطعاتی منظم از زمین ساخته می‌شوند.
  - ✓ **خانه‌های آپارتمانی<sup>۲</sup>:** بخش عمده‌ای از مسکن شهری در شهرهای بزرگ و متوسط از نوع آپارتمانی است. بخش‌های مسکونی آپارتمانی، خاص نواحی با تراکم زیاد شهری هستند. این نواحی خصوصیات اجتماعی و فرهنگی ویژه‌ای دارند که از آن با عنوان شیوه زندگی شهری یاد می‌شود.
  - ✓ **مجتمع‌های مسکونی<sup>۳</sup>:** تجمع تعدادی آپارتمان در یک بلوک شهری که به شکل یکپارچه طراحی و ترکیب شده باشند مجتمع‌های مسکونی را پدید می‌آورد. برخی از مجتمع‌های مسکونی بسیار بزرگ و پرتراکم هستند مانند مجتمع اکباتان در تهران که به اندازه یک شهر ۱۰۰ هزار نفری جمعیت دارد.
  - ✓ **برج<sup>۴</sup>:** به آپارتمان‌های بلند مرتبه بیش از ده اشکوب، اصطلاحاً برج گفته می‌شود. معمولاً آپارتمان‌های بلند مرتبه در آن نواحی از شهر که قیمت زمین در آنجا بسیار گران، و تراکم نیز زیاد است. یعنی در نواحی مرفه نشین، که قدرت خرید اقتصادی ساکنان و قیمت زمین بسیار زیاد است، آپارتمان‌های بلند مرتبه بسیار مدرن برای استفاده طبقات پردرآمد شهری احداث می‌گردد. برج-های اسکان ASP و شهرک غرب در تهران از جمله نمونه‌های این سخن می‌باشند (سعیدی، ۱۳۹۰، ص. ۸۵).
  - ✓ **دیدگاه‌های مسکن:** به طور خلاصه می‌توان گفت مسکن به عنوان محیط مسکونی از دیدگاه‌های مختلف در سه بخش کلی قابل بررسی است:
    - ✓ **دیدگاه اقتصادی:** مسکن نوعی سرمایه‌گذاری با مفهوم اقتصادی بوده و فرصت‌های شغلی، دوری و نزدیکی مسکن به محل کار، هزینه‌های رفت‌وآمد از عوامل اساسی اقتصادی تأثیرگذار بر امر مسکن هستند. از منظر پایداری اقتصادی، مسکن پایدار مسکنی است که متناسب با شرایط اقتصادی ساکنانش باشد. بنابراین آن نوع مسکنی که نیازهای زیستی کنونی را بر مبنای کارایی منابع طبیعی انرژی برآورده ساخته و، درعین حال، محلاتی جذاب و ایمن را ضمن توجه به مسائل اکولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی ایجاد نماید مسکن پایدار است (محمدی یگانه، سنایی، و چراغی، ۱۳۹۶، ص. ۹۲).
    - ✓ **دیدگاه اجتماعی:** طرحی که به دنبال خانه‌دار کردن اقشار آسیب‌پذیر و دهک‌های پایین جامعه است. مسکن اجتماعی در واقع مدنظر قرار دادن گروه‌هایی است که در پایین‌ترین سطح درآمدی هستند.
    - ✓ **دیدگاه روانی:** محیط کار و محیط اجتماعی که فرد با آن در ارتباط است همواره یک محیط غیرقابل پیش‌بینی و استرس‌زا است از این رو مسکن مناسب می‌تواند احساس امنیت و آرامش روان را فراهم کرده و موجبات دگرگونی‌های اساسی در زمینه روابط اجتماعی و غیره گردد (رضوانی، رستگار، بیات، و دارستان، ۱۳۹۲، ص. ۷۲).
- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در بخش مسکن، از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. در نظریات توسعه و قطب‌رشد، مشکلات مربوط به مسکن امری گذار موقت بوده و از ملزومات برنامه‌های توسعه برشمرد می‌شود. در مقابل در مکتب وابستگی، مسائل و مشکلات بخش مسکن محصول شرایط نابرابر بوده و جریان یک‌طرفه امکانات از پیرامون به مرکز می‌باشد

<sup>۱</sup> Row house  
<sup>۲</sup> Apartment(flats)  
<sup>۳</sup> cluster  
<sup>۴</sup> Sky- scraper

(ضرابی و محمودزاده، ۱۳۹۳، ص. ۵۵). نظریه‌ها و نگرش‌های مختلفی در مورد مسکن وجود دارد، از جمله نظریه برزن‌های شهری برگس، نگرش اقتصاد برنامه‌ریزی شده، نگرش بوم‌شناسی نگرش ساخت عمومی شهر، نگرش ساخت منطقه واحدهای مسکونی، و نظریه توسعه پایدار شهری. مارتین هایدگر، فیلسوف آلمانی، با نگرشی کیفی به مسئله مسکن، معتقد است که بحران واقعی مسکن در کمبود آن نیست، بلکه بحران واقعی در جستجوی آدمی برای سکونت است و انسان پیش از هر چیز باید سکونت‌گزینی را بیاموزد. وی زیستن، سکونت، ساختن، رشد و پروراندن را مترادف با هم می‌داند (قاسمی، ۱۳۹۴، ص. ۲۶).

**مسکن پایدار:** نکته مهمی که در اسناد دومین اجلاس اسکان بشر بدان توجه شده است، اهمیت نقش اسکان پایدار و تأمین مسکن مناسب برای مردم در روند توسعه است (دارابی، عزت‌پناه، و حسین‌زاده دلیر، ۱۴۰۱، ص. ۶۴). در کشورهای درحال توسعه به مسکن پایدار توجه می‌شود ولی در اغلب موارد مسکن پایدار را تنها از دیدگاه مصرف انرژی مورد بررسی قرار می‌دهند (ساین و پاندی، ۲۰۱۲، ص. ۱۷). مسکن پایدار عبارت است از مسکنی که از لحاظ اقتصادی متناسب، از لحاظ اجتماعی قابل قبول، از نظر فنی و کالبدی امکان‌پذیر و مستحکم و سازگار با محیط‌زیست باشد (چارلز، ۲۰۰۷، ص. ۳). یکی از نظریه مهم که در سال‌های اخیر در زمینه برنامه‌ریزی شهری ظهور یافته است توسعه پایدار شهری می‌باشد. در راستای تحقق توسعه پایدار شهری بخش مسکن نقش بسیار مهمی بر عهده دارد، چرا که مسکن بخش بسیار مهمی از کاربری شهرها را به خود اختصاص داده است. مسکن نه تنها سرپناه بلکه بیانگر ویژگی‌های اجتماعی - اقتصادی خانوار و بازتاب‌دهنده ویژگی‌های متفاوت گروه‌ها و طبقات جامعه می‌باشد و یک مسئله پیچیده‌ای است که نه تنها در شرایط کارایی اقتصادی ارزیابی شده بلکه به منظور افزایش کیفیت زندگی و پایداری اجتماعی، زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است (مولینر و اسمالین، ۲۰۱۳، ص. ۲۷۹-۲۷۰). مسکن پایدار مسکنی است که از لحاظ اقتصادی متناسب، از لحاظ اجتماعی قابل قبول، از نظر فنی و کالبدی امکان‌پذیر و مستحکم و سازگار با محیط‌زیست باشد (برقی، امرایی، و شایان، ۱۳۹۵، ص. ۶۰).

در زیر به برخی از نظریه‌ها و دیدگاه‌های بروز در رابطه با مسکن پایدار اشاره شده است که عبارت‌اند از:

- طراحی محیطی پایدار: این نظریه بر این اصل تأکید دارد که باید مسکن را به گونه‌ای طراحی کرد که نیازهای انسان‌ها را برآورده کند، به منابع طبیعی کمتری نیاز داشته باشد، و به حداقل برای محیط‌زیست آسیب وارد کند. استفاده از مصالح معماری پایدار، مدیریت مصرف انرژی، افزایش کیفیت هوای داخلی و استفاده از تکنولوژی‌های سبز از جمله رویکردهای اصلی این دیدگاه است.
- شهرهای هوشمند: این نظریه به ایجاد شهرهایی متمرکز بر فناوری و ارتباطات هوشمند می‌پردازد تا از انرژی و منابع بهینه‌تری استفاده شود. سیستم‌های اتوماسیون، استفاده از اینترنت اشیا (IoT)، تجزیه و تحلیل داده‌ها و بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور بهبود کیفیت زندگی شهروندان و کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها و حمل‌ونقل شهری استفاده می‌شود.
- ساختارهای چندمنظوره: این رویکرد بر این اساس است که مسکن پایدار باید به گونه‌ای طراحی شود که نیازهای مختلف افراد را در یک منطقه ترکیب کند. ساختمان‌ها و محیط‌های شهری با تنوع کاربری، از جمله مسکونی، تجاری، آموزشی و تفریحی، منجر به کاهش وقوع ترافیک و افزایش زندگی پویا و پرانرژی می‌شوند.
- ساخت‌وساز پس از استفاده: این نگرش بر این اساس است که از جایگزینی ساختمان‌های فرسوده و خراب‌شده با ساختمان‌های جدید بهتر استفاده شود. با ترمیم و به‌روزرسانی ساختمان‌های قدیمی، از انرژی بیشتری صرفه‌جویی می‌شود و ارتقاء زیبایی‌شناختی و تاریخی منطقه نیز ایجاد می‌شود.

۱ Singh & Pandey

۲ Charles

۳ Mulliner & Smallbone

۴ Sustainable Design

۵ Smart Cities

۶ Mixed-Use Developments

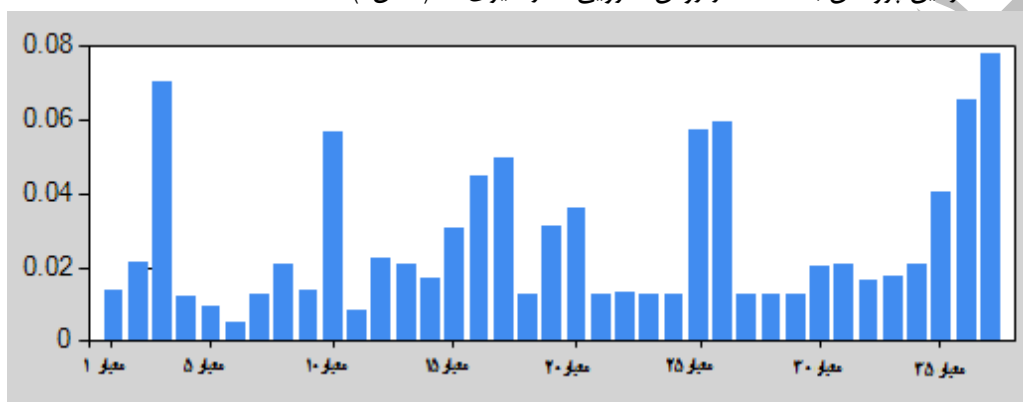
۷ Adaptive Reuse



- کم مصرفی انرژی؛ افزایش بهره‌وری انرژی در مسکن پایدار از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از سیستم‌های نورپردازی LED، عایق‌های حرارتی، پنجره‌ها و درب‌های باکیفیت بالا و تجهیزات مدیریت مصرف انرژی از جمله راهکارهایی هستند که در بهبود کارایی انرژی مسکن تأثیرگذار هستند (گو و خی، ۲۰۲۰، ص. ۲۰).

## ۵. یافته‌های تحقیق

بررسی جایگاه مناطق از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار با استفاده از روش خاکستری؛ همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش تحلیل رابطه خاکستری استفاده خواهد شد.  
**گام اول: ایجاد رابطه خاکستری<sup>۳</sup> (ماتریس تصمیم):** در گام اول این پژوهش برای بررسی و اولویت‌بندی مناطق وزن ۳۷ شاخص مورد استفاده در این پژوهش با استفاده از روش آنترویی اندازه‌گیری شد (شکل ۲).



شکل ۲. اوزان شاخص‌های مورد مطالعه با استفاده از آنترویی

زمانی که واحدهای اندازه‌گیری عملکرد شاخص‌های مختلف متفاوتند، ممکن است تأثیر برخی از شاخص‌ها نادیده گرفته شود. همچنین زمانی که برخی شاخص‌های عملکرد از دامنه گسترده‌ای برخوردارند، ممکن است چنین اتفاقی روی دهد. همچنین اگر هدف یا جهت این شاخص‌ها تفاوت داشته باشند، نتایج نادرست در تحلیل‌ها به وجود می‌آید. بنابراین، مقادیر شاخص‌های ارزیابی عملکرد برای هر منطقه در گام اول پژوهش به یک توالی قابل قیاس تبدیل گردید، و در ادامه فرآیند نرمالیز انجام خواهد شد. بنابراین برای ارزیابی برخورداری هر منطقه، اگر  $m$  منطقه و  $n$  شاخص وجود داشته باشد، آمین منطقه می‌تواند به صورت  $Y_i = (y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ij}, \dots, y_{in})$  بیان گردد، به طوری که  $y_{ij}$  مقدار شاخص  $j$  برای منطقه  $i$  می‌باشد.

**گام دوم: نرمال‌سازی ماتریس تصمیم:** تکنیک تحلیل رابطه خاکستری نیز مانند تکنیک تاپسیس و ویکور با یک ماتریس تصمیم شروع می‌شود اما در اینجا علاوه بر اینکه بین معیارهای منفی و مثبت تمایز قایل می‌شود بین مطلوب‌ترین مقدار هم تمایز قائل می‌شود. برای مثال فرض کنیم یک ملاک برخورداری، میزان استفاده از مصالح بادوام ( $X_1$ ) باشد. سؤال: هر چه استفاده از مصالح بادوام بیشتر باشد بهتر است یا کمتر؟ اگر استفاده زیاد یک عامل منفی باشد (هر چه کوچک‌تر بهتر) بنابراین میزان استفاده از مصالح بادوام گزینه بسیار بهتری از مصرف مصالح بی‌داوم برای مسکن پایدار است. برای این منظور درست آن است که بگوییم هر چه میزان استفاده از مصالح بادوام به یک عدد خاصی نزدیک‌تر باشد بهتر است. بر این اساس در ماتریس تصمیم خاکستری سه دسته معیار وجود دارد: برای نرمال‌سازی مقادیر از یکی از سه فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$X_{ij} = \frac{\max(y_{ij}) - y_{ij}}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad \text{- هر چه کوچک‌تر بهتر (همان معیارهای منفی در تکنیک تاپسیس و ویکور)}$$

<sup>۱</sup> Energy Efficiency

<sup>۲</sup> Gou & Xie

<sup>۳</sup> Grey relationship

$$X_{ij} = \frac{y_{ij} - \min(y_{ij})}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})}$$

- هرچه بزرگتر بهتر (همان معیارهای مثبت در تکنیک تاپسیس و ویکور)

- هرچه به مقدار مطلوب نزدیکتر بهتر (در تکنیک مثبت تاپسیس و ویکور لحاظ نمی‌شود)

$$X_{ij} = \frac{|y_{ij} - y^*|}{\max\{\max(y_{ij}) - y^*, y^* - \min(y_{ij})\}}$$

**گام سوم: تعریف سری‌های هدف مرجع:** پس از ایجاد روابط خاکستری با استفاده از معادلات بالا، تمامی ارزش‌های عملکردی مانند زمانی که از مفهوم نرمال کردن استفاده می‌شود، بین صفر و یک قرار خواهند گرفت. هر چه  $X_{ij}$  به یک نزدیکتر باشد از مطلوبیت بیشتری برخوردار خواهد بود. در نتیجه سری مقایسه‌ای که تمام گزینه‌های آن برابر ۱ باشد بهترین انتخاب خواهد بود. سری هدف مرجع یک سری است که تمامی ارزش‌های عملکردی آن برابر ۱ است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$X_0 = (x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0j}, \dots, x_{0n}) = (1, 1, \dots, 1, \dots, 1)$$

هرچه سری مقایسه‌ای گزینه  $i$  به سری مرجع نزدیکتر باشد، در این صورت از مطلوبیت بیشتری برخوردار خواهد بود.

**گام چهارم: تأثیر ضریب رابطه خاکستری:** با استفاده از ضریب رابطه خاکستری نزدیکی هر  $X_{ij}$  به  $X_{0j}$  متناظر سنجش می‌شود. هرچه ضریب رابطه خاکستری بزرگتر باشد، نزدیکی بیشتر است. ضریب رابطه خاکستری به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\gamma(x_{0j}, x_{ij}) = \frac{\Delta_{min} - r\Delta_{max}}{\Delta_{ij} - r\Delta_{max}}$$

$$\Delta_{ij} = x_{0j} - x_{ij}$$

برای انجام محاسبات فوق باید  $\Delta_{ij}$  محاسبه شود.

بنابراین  $\Delta_{min}$  کوچک‌ترین مقدار  $\Delta_{ij}$  و  $\Delta_{max}$  بزرگ‌ترین مقدار  $\Delta_{ij}$  خواهد بود.

در این رابطه ۲ ضریب تشخیص<sup>۳</sup> است و جهت گسترش یا محدود ساختن دامنه ضریب رابطه خاکستری استفاده می‌شود. دقت کنید ضریب تشخیص که گاهی با  $\rho$  یا  $\zeta$  نیز نمایش داده می‌شود مقداری بین [۰ و ۱] است و معمولاً ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود. بر اساس مطالعه تحلیل حساسیت چانگ و لین (۱۹۹۹) مقدار ۰/۵ یک ضریب تشخیص متعادل بوده و از ثبات خوبی برخوردار است (لین و همکاران، ۲۰۰۷).

**گام پنجم: رتبه رابطه خاکستری:** هدف اصلی در مرحله ایجاد رابطه خاکستری، تبدیل داده‌های اصلی به توالی قابل قیاس می‌باشد. پس از محاسبه تمامی ضرایب رابطه خاکستری  $\gamma(x_{ij}, x_{0j})$  رتبه رابطه خاکستری با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$r_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma(r_{.0} - r_{ij})$$

این عبارت میزان همبستگی سری مرجع هدف و سری مقایسه‌ای را نشان می‌دهد. در این محاسبات  $w$  همان وزن شاخص‌ها است که توسط تکنیک آنتروپی شانون در این پژوهش محاسبه شد. بر روی هر شاخص، سری مرجع هدف، نشان‌دهنده بهترین عملکردی است که در میان سری‌های مقایسه‌ای قابل حصول است. بنابراین اگر یک سری مقایسه‌ای برای یک گزینه، بالاترین رتبه رابطه خاکستری را با سری مرجع هدف داشته باشد، بدین معناست که این سری مقایسه‌ای، دارای بیشترین شباهت با سری مرجع هدف است و لذا این گزینه، بهترین انتخاب است. در نهایت امتیاز نهایی برحسب رتبه رابطه خاکستری برای مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار طبق جدول ۲ به دست آمده است.

۱ Reference Sequence Definition

۲ Grey Relational Coefficient

۳ Distinguishing coefficient

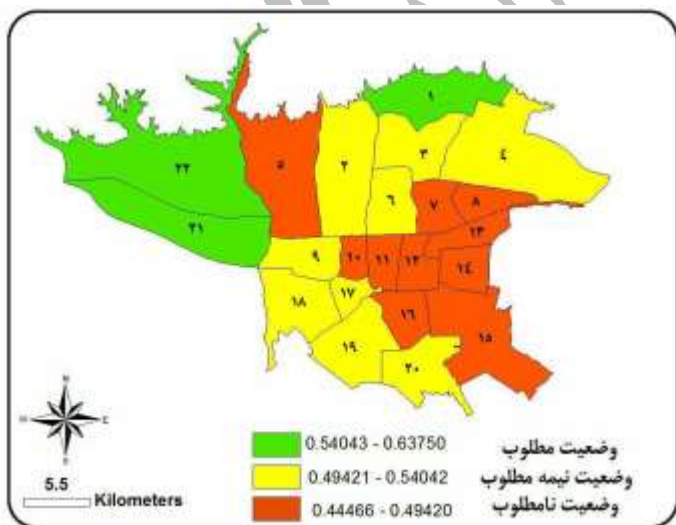
۴ Grey Relational Grade

جدول ۲. رتبه خاکستری مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران از نظر شاخص‌های مسکن پایدار

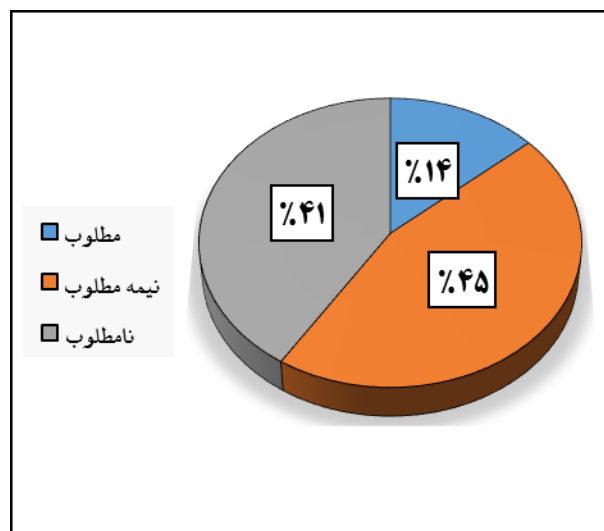
رتبه خاکستری	واحدهای ارزیابی	R	رتبه خاکستری	واحدهای ارزیابی	R
۰/۵۰۳	منطقه ۱۷	۱۲	۰/۶۳۸	منطقه ۱	۱
۰/۴۹۴	منطقه ۱۲	۱۳	۰/۵۵۴	منطقه ۲۲	۲
۰/۴۹۳	منطقه ۵	۱۴	۰/۵۵۰	منطقه ۲۱	۳
۰/۴۸۰	منطقه ۱۳	۱۵	۰/۵۳۹	منطقه ۲	۴
۰/۴۷۷	منطقه ۱۰	۱۶	۰/۵۳۵	منطقه ۱۹	۵
۰/۴۷۷	منطقه ۱۶	۱۷	۰/۵۳۴	منطقه ۹	۶
۰/۴۷۳	منطقه ۱۴	۱۸	۰/۵۲۰	منطقه ۱۸	۷
۰/۴۶۶	منطقه ۱۵	۱۹	۰/۵۱۵	منطقه ۶	۸
۰/۴۵۹	منطقه ۸	۲۰	۰/۵۱۳	منطقه ۳	۹
۰/۴۵۶	منطقه ۷	۲۱	۰/۵۰۶	منطقه ۴	۱۰
۰/۴۴۵	منطقه ۱۱	۲۲	۰/۵۰۴	منطقه ۲۰	۱۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۲، مناطق ۱، ۲۲ و ۲۱ به ترتیب با کسب میزان رتبه خاکستری ۰/۶۳۸، ۰/۵۵۴ و ۰/۵۵۰ از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار در بین مناطق ۲۲ گانه در رتبه‌های اول تا سوم و در وضعیت مطلوب قرار دارند. در سوی دیگر مناطق ۱۱، ۷ و ۸ به کسب کمترین میزان رابطه خاکستری ۰/۴۴۵، ۰/۴۵۶ و ۰/۴۵۹ در رده‌های آخر قرار گرفتند. از نظر آماری حدود ۰/۴ درصد از مناطق در وضعیت مطلوب، ۰/۴۱ درصد در وضعیت نیمه مطلوب و ۰/۴۵ درصد در وضعیت نامطلوب قرار دارند. از نظر جغرافیایی مناطق جنوب شرقی تهران در وضعیت نامطلوب قرار دارد و از شمال به جنوب و از غرب به شرق تهران از نظر شاخص‌های مسکن پایدار کاسته شده است (شکل ۳ و ۴).



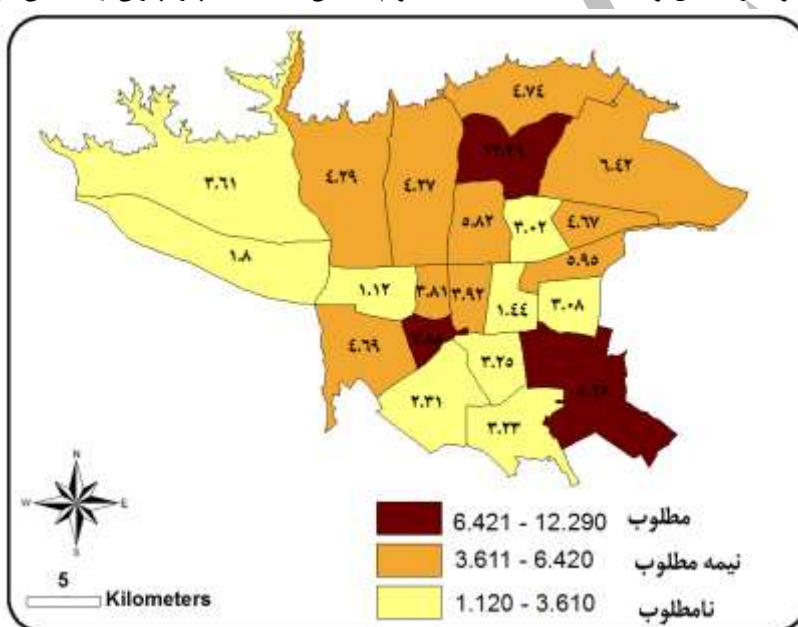
شکل ۴. وضعیت مناطق ۲۲ تهران با توجه شاخص‌های مورد مطالعه



شکل ۳. درصد آماری وضعیت مناطق ۲۲ تهران با توجه شاخص‌های مورد مطالعه

یافته‌های پژوهش حاکی از این مهم است که فضای غالب برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار بر مناطق کلان‌شهر تهران، در وضعیت نامطلوب و نیمه مطلوب قرار گرفته است. که این حاکی از عدم تعادل و نابرابری مناطق کلان‌شهر تهران در برخورداری از نماگرهای مورد مطالعه، بازتاب و برآیند، اقتصاد سیاسی، نارسایی‌های نظام برنامه‌ریزی مسکن، ارزش اراضی و ارتباط مستقیم با اوضاع اقتصادی و اجتماعی در جامعه مورد مطالعه می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مسکونی در حال حاضر شاخص کیفیت بناها می‌باشد. شاخص کیفیت واحدهای مسکونی را می‌توان برحسب نوع مصالح ساختمانی و سازه به‌کاررفته در آن‌ها مورد ارزیابی قرار داد. بر اساس این شاخص، واحدهای مسکونی در سه گروه بادوام، نیمه بادوام و کم‌دوام قرار می‌گیرند. در حال حاضر، دو نوع سیستم سازه و مصالح بتن‌آرمه و اسکلت فلزی، از نوع بادوام‌ترین سیستم‌های ساختمانی هستند. بالا بودن نسبت این دو نوع سیستم در واحدهای مسکونی، نشان‌دهنده کیفیت بالاتر واحدهای مسکونی است. سایر سیستم‌های نیمه بادوام و کم‌دوام عبارت‌اند از: اسکلت نیمه فلزی، تیرآهن و آجر، تیرآهن و سنگ، سنگ و چوب، چوب و فلز، خشت و آجر. شکل وضعیت بناهای باکیفیت بادوام مناطق ۲۲ گانه شهر تهران را نمایش می‌دهد.

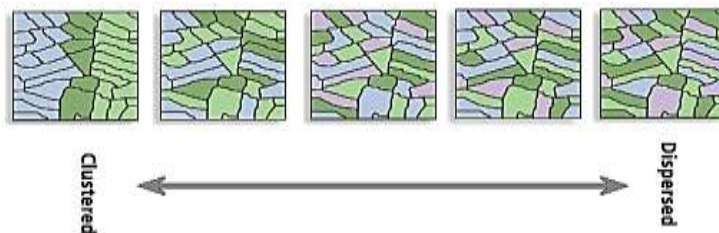


شکل ۵. درصد بناهای باکیفیت بادوام در سطح مناطق ۲۲ گانه

همان‌طور که در شکل نیز مشاهده می‌گردد، سه منطقه از ۲۲ منطقه شهر تهران دارای بیشترین بناهای بادوام بوده و در مقابل ۱۰ منطقه دیگر نیز با وضعیت نیمه مطلوب و در نهایت ۹ منطقه باقیمانده نیز دارای کیفیت نیمه مطلوب هستند.

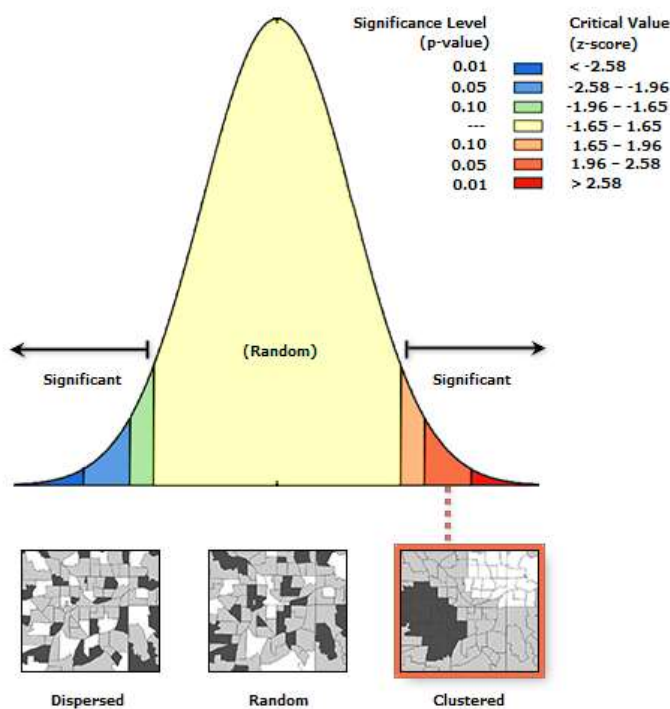
### بررسی نحوه توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در مناطق ۲۲ گانه با استفاده از خودهمبستگی

**فضایی (موران):** یکی از شاخه‌های جالب و در حال رشد آمار فضایی مربوط به خودهمبستگی فضایی (spatial autocorrelation) است. خودهمبستگی به رابطه بین مقادیر باقیمانده در طول خط رگرسیون مربوط می‌شود. خودهمبستگی قوی زمانی رخ می‌دهد که مقادیر باقیمانده شدیداً با هم در ارتباط باشند به عبارت دیگر تغییراتشان به صورتی سیستماتیک رخ دهند. آخرین ابزاری که در زمینه تحلیل الگوهای پراکنش و توزیع عوارض و پدیده‌ها در فضا و مکان توضیح داده می‌شود تحلیل خودهمبستگی فضایی که به آماره موران (Moran's I) نیز معروف است می‌باشد. ابزار آمار فضایی خودهمبستگی فضایی یکی از کاربردی‌ترین و مهم‌ترین ابزارهای تحلیلی برای تحقیق در مورد داده‌های فضایی است. این تحلیل نه تنها به خودی خود اطلاعات مفیدی در مورد ارتباط درونی عوارض به دست می‌دهد. بلکه نتایج آن برای بسیاری از تحلیل‌های پیچیده‌تر آماری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۶).



شکل ۶. خودهمبستگی فضایی (آماره موران) در محیط نرم‌افزاری Arc GIS

شکل شماره ۷ (نحوه توزیع فضایی شاخص‌های مسکن با توجه میزان امتیازهای کسب‌شده از روش موران در محیط نرم‌افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه شده است.



شکل ۷. نحوه توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

با توجه به شکل شماره ۷) که ضریب موران ۰/۲۵۰۰۴۷ بیانگر این می‌باشد که الگوی پراکنش فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران، خوشه‌ای است. که این الگوی توزیع در سطح مناطق مورد مطالعه گویایی این است که الگوی تک‌قطبی در شهر وجود دارد و پخشایش شاخص‌های مسکن پایدار به صورت خوشه‌ای بوده است در نتیجه شاخص‌های مورد مطالعه در شهر تهران به چند منطقه اختصاص دارد. در سال ۱۳۹۰، میزان Zscore بالاتر از ۱/۹۸۲۵۸۶ بوده است. در واقع در سطح اطمینان (P-value) ۰/۹۹، توزیع شاخص‌های مسکن پایدار در کلان‌شهر تهران خوشه‌ای می‌باشد جدول ۳ نیز میزان آماره‌های فضایی محاسبه شده در دستور موران را نمایش می‌دهد.

### جدول ۳. اطلاعات آماری توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار

شاخص موران	۰/۲۵۰۰۴۷
شاخص مورد انتظار	-۰/۰۴۷۶۱۹
واریانس	۰/۰۲۲۵۴۲
امتیاز استاندارد Z	۱/۹۸۲۵۸۶
ارزش P	۰/۰۴۷۴۱۴

به‌طور کلی اگر مقدار شاخص موران نزدیک به عدد مثبت یک (+۱) باشد داده‌ها دارای خودهمبستگی فضایی و دارای الگوی خوشه‌ای بوده و اگر مقدار شاخص موران نزدیک به عدد منفی یک (-۱) باشد. آنگاه داده‌ها از هم‌گسسته و پراکنده می‌باشند. در این تحلیل چنانچه ملاحظه می‌شود شاخص موران ۰/۲۵۰۰ می‌باشد و از آنجا که مقدار آن مثبت و نزدیک به یک است می‌توانیم نتیجه بگیریم که داده‌ها دارای خودهمبستگی فضایی هستند. اگر قرار بود. این داده‌ها به‌طور نرمال در فضا پخش شده باشند شاخصی باید مقدار منفی ۰/۰۴۷۶۱۹ را اختیار می‌نمود. همچنین با استناد به بالا بودن امتیاز استاندارد Z و بسیار کوچک بودن مقدار p-value می‌توان عدم وجود خود همبستگی فضایی بین داده‌ها را رد نمود.

### ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه مسکن نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری شهرها داشته و دارد، درعین‌حال از لحاظ شاخص‌های مختلف دچار مشکلات عدیده‌ای شده است. از طرف دیگر شایان‌ذکر است که مناسب بودن مسکن از ابعاد مختلف نقش مهمی در آسایش روحی و روانی ساکنان شهر دارد. بنابراین، شناخت شاخص‌های مسکن مناسب و تلاش در جهت تحقق سکونتگاه مطلوب، امر مهم در بحث توسعه پایدار شهری می‌باشد داشتن مسکن مناسب می‌تواند موجبات تحکیم ثبات جامعه شهری، دوام روابط و مناسبات انسانی، افزایش حس هویت و تعلق اجتماعی در محیط شهری و سرانجام موجبات رشد و تعالی اخلاقی، اجتماعی و فرهنگی ساکنان شهری را موجب گردد. با توجه به اینکه ابعاد کمی و کیفی مسکن به شاخص‌های متعددی تقسیم می‌شوند، یکی از مهم‌ترین آن‌ها شاخص‌های مسکن پایدار می‌باشد که ابزاری جهت سنجش پایداری در بعد ظاهری و شکلی و همچنین استحکام مسکن می‌باشد. با توجه به اینکه هدف از پژوهش حاضر بررسی و تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن پایدار بوده، یافته‌های پژوهش گویای آن است که به لحاظ مسکن پایدار، مناطق ۱، ۲۲ و ۲۱ به ترتیب با کسب میزان رتبه خاکستری ۰/۶۳۸، ۰/۵۵۴ و ۰/۵۵۰ از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار در بین مناطق ۲۲ گانه در رتبه‌های اول تا سوم و در وضعیت مطلوب قرار دارند. در سوی دیگر مناطق ۱۱، ۷ و ۸ به کسب کمترین میزان رابطه خاکستری ۰/۴۴۵، ۰/۴۵۶ و ۰/۴۵۹ در رده‌های آخر قرار گرفتند. از نظر آماری حدود ۰/۴ درصد از مناطق در وضعیت مطلوب، ۰/۴۱ درصد در وضعیت نیمه مطلوب و ۰/۴۵ درصد در وضعیت نامطلوب قرار دارند. از نظر جغرافیایی مناطق جنوب شرقی تهران در وضعیت نامطلوب قرار دارد و از شمال به جنوب و از غرب به شرق تهران از نظر شاخص‌های مسکن پایدار کاسته شده است. فضای غالب برخورداری از شاخص‌های مسکن پایدار بر مناطق کلان‌شهر تهران، در وضعیت نامطلوب و نیمه مطلوب قرار گرفته است. که این حاکی از عدم تعادل و نابرابری مناطق کلان‌شهر تهران در برخورداری از نماگرهای مورد مطالعه، بازتاب و برآیند، اقتصاد سیاسی، ارزش اراضی، نارسایی‌های نظام برنامه‌ریزی مسکن و ارتباط مستقیم با اوضاع اقتصادی و اجتماعی در جامعه مورد مطالعه می‌باشد. یافته‌های دیگر پژوهش نشان داد الگوی توزیع فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در بین مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران به‌صورت الگوی خوشه‌ای می‌باشد. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش فنی و همکاران (۱۳۹۹) همسو است به‌طوری‌که بافت‌های نوساز و قدیم شهر تهران، الگوها و اولویت‌های متفاوتی از برنامه‌ریزی مسکن بر اساس نیازسنجی‌ها و تأکید بر وجوه اجتماعی، اقتصادی و کالبدی با تأکید بر عدالت اجتماعی و فضایی را طلب می‌کنند. همچنین با یافته‌های پژوهش رجایی و همکاران (۱۳۹۷) تشابه دارد به‌طوری‌که وضعیت پایداری سکوتی در سه حوزه اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در ناحیه ۸ منطقه ۳ تهران نشان از وضعیت نامناسب آن‌ها در این محدوده می‌باشد.

با توجه به این که کلان شهر تهران در معرض بلایایی طبیعی (زلزله)، شرایط آب‌وهوای آلوده و کوهستانی قرار دارد و فرسودگی و تخریب مسکن در این شرایط امری اجتناب‌پذیر و زودرس می‌باشد، لذا جهت همخوانی و هماهنگی بیشتر با رویکرد پایداری لزوم توجه به نوسازی بافت‌های فرسوده و تخریبی امری لازم می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که توجه به نتایج حاصل از این پژوهش در شهر تهران می‌تواند برنامه‌ریزان و مسئولین شهری را در اولویت‌بندی طرح‌های توسعه شهری و برنامه‌ریزی مسکن جهت مداخله در امر مسکن کمک نماید.

#### - پیشنهادات

در راستای تحقیق حاضر و با توجه به یافته‌های پژوهش در جهت مطلوبیت بخشیدن به شاخص‌های مسکن پایدار در کلان‌شهر تهران پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد؛

- استفاده بیشتر از مصالح مقاوم مثل اسکلت فلزی و بتنی در مسکن نواحی ۲۲ گانه شهر تهران در مناطق نابرخودار و علی-الخصوص مناطق (۱۱، ۷ و ۸) به منظور استحکام‌بخشی و مقاومت بیشتر در برابر بلایای طبیعی، ضروری است.
- اصلاح قوانین ساختمانی و ایجاد استانداردها و معیارهای فنی در مصالح ساختمانی برای شناخت مسکن اقتصادی بادوام، ارزان و ایجاد اشتغال.
- نظارت کامل دولت بر استفاده از مصالح بومی بادوام و سازگار با محیط شهری تهران و تشویق و ترویج در جهت ارتقاء کیفیت سکونتگاه‌ها در جهت به‌کارگیری مصالح ساختمانی استاندارد.
- تقویت و حمایت از منابع مالی بانک‌ها در بخش اعطای تسهیلات مسکن، و تعدیل و دقت در ارائه خدمات بانکی به مناطق هدف و اولویت‌دار، اعطای وام مسکن و نحوه بازپرداخت وام.
- نظارت و دخالت دولت در تنظیم سازوکار قیمت زمین در بازار با اجرای سیاست ذخیره و عرضه زمین توسط دولت.
- برنامه‌ریزی در جهت بهره‌مندی نظرات شهروندان در جهت بهبود شاخص‌های مسکن پایدار و برنامه‌ریزی در جهت تهیه طرح جامع مسکن، بهسازی و نوسازی بافت فرسوده و توانمندسازی سکونتگاه‌های غیررسمی و نابسامان.
- برنامه‌ریزی برای گروه‌های مختلف درآمدی در طرح‌های توسعه شهری و عملیاتی کردن برنامه‌ریزی مسکن گروه‌های کم‌درآمد در سطوح محلی.
- نگاه یکپارچه به بخش مسکن با در نظر گرفتن کلیه ابعاد آن (کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ...) و توجه بیشتر به شاخص‌های کیفی مسکن در کنار شاخص‌های کمی.
- خودداری از عدم توجه صرف به بخش مسکن بدون توجه به کل محیط (مسکن و نیازمندی‌های خدماتی) و توجه به ویژگی‌های طبیعی، اقلیمی و بومی کلان‌شهر تهران در برنامه‌ریزی و طراحی مسکن.
- ارائه تسهیلات بانکی و دادن وام جهت بالا بردن توانی مالی شهروندان برای هرگونه برنامه‌ریزی مسکن در این شهر و...

#### منابع

۱. برقی، ح.؛ امرایی، ع.؛ آ.؛ شایان، م. (۱۳۹۵). تحلیل و بررسی شاخص‌های پایداری مسکن در مناطق روستایی (مطالعه موردی: دهستان معمولان شهرستان پل‌دختر)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۱(۱)، ۵۷-۶۴.
۲. پورمحمدی، م. ر. (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی مسکن، چاپ چهارم، انتشارات سمت، تهران.
۳. پورمحمدی، م. ر.؛ معبودی، م. ت.؛ حکیمی، ه. (۱۳۹۵). بررسی و رتبه‌بندی مناطق شهری بر اساس شاخص‌های مسکن (نمونه موردی ایران)، نشریه مجلس و راهبرد، ۲۴(۹۱)، ۳۲۰-۳۴۲.
۴. دارابی، ه.؛ عزت پناه، ب.؛ حسین زاده دلیر، ک. (۱۴۰۱). تحلیل فضایی ابعاد مسکن پایدار شهری مبتنی بر رویکرد اقتصاد سیاسی فضا مطالعه موردی: شهر کرمانشاه. فصلنامه شهر پایدار، ۵(۱)، ۷۹-۵۹.

۵. رجائی، س.ع.؛ حاتمى نژاد، ح.؛ پوراحمد، ا.؛ الله قلی پور، س. (۱۳۹۷). بررسی وضعیت مسکن پایدار شهری در ناحیه ۱ منطقه ۹ تهران. فصلنامه شهر پایدار، (۱۱)، صص ۹۱-۱۰۵.
۶. رضایی‌راد، ه.؛ رفیعیان، م.؛ بمانیان، م.ر. (۱۳۹۰). سنجش میزان تأثیر پارامترهای کمی و کیفی بر قیمت مسکن با مدل هدانیک (نمونه موردی: محله نارمک)، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، (۳۸)، ۶۸-۵۹.
۷. رضوانی، م.ر.؛ اسفرم، ی.؛ حسینی کهنوج، س.ر. (۱۳۹۲). تحلیل فضایی شاخص‌های توسعه مسکن روستایی با تأکید بر نابرابری درون منطقه‌ای (مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی)، فصلنامه برنامه‌ریزی کالبدی-فضایی، (۴)، ۴۸-۳۴.
۸. رضوانی، م.ر.؛ رستگار، ا.؛ بیات، ن.؛ دارستان، خ. (۱۳۹۳). شناخت و تحلیل عوامل مؤثر بر تقاضای دریافت تسهیلات اعتباری مسکن روستایی با تأکید بر عوامل مکانی-فضایی مورد سکونتگاه‌های بخش وراوی-شهرستان مهر، فصلنامه مسکن و محیط روستا، بنیاد مسکن، (۱۴۷)۳، ۱۶-۳.
۹. زیاری، ک.؛ قاسمی قاسموند، ع. (۱۳۹۴). ارزیابی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی شهر سامان)، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، (۲)۴، ۲۲۱-۱۹۷.
۱۰. زیاری، ک.؛ قاسمی قاسموند، ع. (۱۳۹۵). ارزیابی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر سامان)، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، (۲)۴، ۲۲۱-۱۹۷.
۱۱. سنایی مقدم، س.؛ محمدی یگانه، ب. (۱۳۹۶). تحلیل عوامل مؤثر در پایداری مسکن روستایی مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی بخش چاروسا، شهرستان کهگیلویه، فصلنامه اندیشه جغرافیایی، (۱۶)۹، ۱۱۹-۱۴۴.
۱۲. ضرابی، ا.؛ محمودزاده، م. (۱۳۹۴). تحلیلی بر وضعیت مسکن استان اصفهان با استفاده از تحلیل عاملی و ویکور، فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، (۱۶)۵، ۶۲-۴۹.
۱۳. عابدینی، ا.؛ کریمی، ر. (۱۳۹۵). تحلیل شاخص‌های مسکن در شهرستان‌های استان آذربایجان غربی بر اساس روش VIKOR، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، (۳۳)۷، ۶۱-۷۶.
۱۴. عزیزى، م. م. (۱۳۸۳). جایگاه شاخص‌های مسکن در فرایند برنامه‌ریزی مسکن، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۷.
۱۵. علی اکبری، ا.؛ اکبری، م. (۱۳۹۶). مدل‌سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری کلان‌شهر تهران، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، (۱) ۲۱، ۳۱-۱.
۱۶. عینالی، ج. (۱۳۹۲). تحلیلی بر عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری مسکن روستایی در برابر سانحه زلزله (مطالعه موردی: دهستان سجاسرود-خدابنده استان زنجان)، فصلنامه‌ی فضای جغرافیایی، (۴۷)۴، ۱۴۴-۱۲۷.
۱۷. فنی، ز.؛ کوزه‌گر، ل.؛ سامانی مجد، ع. (۱۳۹۹). تحلیل تطبیقی شاخص‌های مسکن پایدار در بافت قدیمی و نوساز شهری (مورد مطالعه: بافت محله‌های اتابک و پونک تهران). فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، (۴۲)۱۱، صص ۱۳۷-۱۵۲.
۱۸. قاسمی قاسموند، ع. (۱۳۹۴). تحلیل و ارزیابی وضعیت مسکن شهری با رویکرد توسعه پایدار، نمونه موردی: شهر سامان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، زاهدان.
۱۹. قربانی، ر.؛ روستایی، ش.؛ کریمی، س. (۱۴۰۰). آینده‌پژوهی عوامل مؤثر بر شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در کلان‌شهر تبریز با استفاده از رویکرد سناریونویسی و ماتریس تأثیرات متقاطع، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، (۷۶)۲۵، ۲۳۳-۲۴۸.
۲۰. لطفی، ص.؛ خیرخواه، ز. (۱۳۹۱). بررسی کمی و کیفی و پیش‌بینی مسکن موردنیاز (مطالعه موردی شهر ساری افق ۱۴۰۰)، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، (۱۲)۴، ۵۸-۴۱.
۲۱. محمدی سرین دیزج، م.؛ سلامتی گیلو، ش.؛ مهاجری نعیمی، ل. (۱۴۰۲). ارزیابی میزان پایداری اجتماعی مسکن در سکونتگاه‌های غیررسمی (نمونه موردی: شهر اردبیل)، جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، (۴۶)۱۳، ۱۴۲-۱۱۵.
۲۲. محمدی یگانه، ب.؛ سنایی مقدم، س.؛ چراغی، م. (۱۳۹۵). پایداری مسکن روستایی بر مبنای تحلیل اطلاعات متقابل نمونه موردی: دهستان پشته زیلایی شهرستان چرام، فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، (۱)۲، ۹۱-۱۰۸.
۲۳. مرصوصی، ن.؛ علی‌اکبری، ا.؛ سفاهن، ا.؛ بوستان احمدی، و. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی شاخص‌های کالبدی مسکن با تأکید بر شهر عادل (مطالعه موردی: مناطق ۲۲گانه کلان‌شهر تهران). فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، (۴۵)۱۲، ۳۶-۲۱.



۲۴. میرکتولی، ج.؛ باددست، ب.؛ آریان کیا، م. (۱۳۹۵). سنجش وضعیت پایداری شاخص‌های کالبدی مسکن در راستای ارتقای توسعه سکونتگاه‌های شهری (مطالعه موردی: شهر گرگان)، *نشریه مطالعات نواحی شهری*، ۳(۴)، ۱۴۶-۱۲۵.
۲۵. میری، ب.؛ عزمی، آ.؛ اکبرپور، م. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر توسعه مسکن پایدار در روستای سرونو علیا استان کرمانشاه، *فصلنامه انسان و محیط زیست*، ۲۰(۳)، ۲۴۴-۲۳۱.
۲۶. وارثی، ح. ر.؛ ایزدی، م. محمودزاده، م. (۱۳۹۳). تحلیل شاخص‌های کمی و کیفی تأثیرگذار در برنامه‌ریزی مسکن استان‌های کشور، *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۵(۳۷)، ۱۵۴-۱۳۳.
۲۷. یزدانی، م. ح.؛ سلمانی، ه.؛ پاشازاده، ا. (۱۳۹۶). بررسی رضایت‌مندی ساکنان مجتمع‌های مسکن مهر، مطالعه موردی: مجتمع‌های مسکن مهر اوشیب و مهر ولایت بابل، *جغرافیا و توسعه*، ۴۷(۴)، ۲۵۳-۲۷۰.
۲۸. Buckley, R. Kalarickal, J. (2005). *Housing Policy in Developing Countries Conjectures and Refutations*, World Bank resobs 233-257.
۲۹. Caruso, N. (2017). *Housing Policies in Italy: From Social Housing to Neo-Liberalism*. In: *Policies and Practices in Italian Welfare Housing*. Springer Briefs in Geography. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41890-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41890-2_2).
۳۰. Charles, L. (2007). Choguill, the search for policies to support sustainable housing. *Journal of Habitant International*, Vol.31, 143-149.
۳۱. Colburn, G. (2019). The use of markets in housing policy: a comparative analysis of housing subsidy programs. *Housing Studies, Taylor & Francis Journals*, 36(1), 46-79.
۳۲. García Amado, P. (2016). Connecting Tenure Security with Durable Solutions to Internal Displacement: From Restitution of Property Rights to the Right to Adequate Housing. *International Migration*, 54(4), 74-86.
۳۳. Gou, Z. & Xie, F. (2020). Sustainable Housing Design and Construction: A Review of Current Practices. *Sustainability*, 12(4), 2.
۳۴. Jose, A. & Puppim, D.O. (2019). Sustainability Challenges in an Urban Century: Can We Change Urbanization Paths to Make Cities the Solutions for Rather than the Drivers of Global Problems? *Challenges in Sustainability* ۷(۱), ۱-۴.
۳۵. Kim, C. W., Phipps, T. & Anselin, L. (2003). Measuring the benefits of air quality improvement: A spatial hedonic approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, (45), 24-39.
۳۶. Liu, S., Lin, Y. (2006): *Grey information theory and practical applications*. Springer London.
۳۷. Martin, Ch., Pawson, H. & Nouwelant, R. (2016). *Housing policy and the housing system in Australia: an overview*. Report for the Shaping Housing Futures Project. Retrieved from <https://shapingfutures.gla.ac.uk/wp-content/uploads/2016/09/Shaping-Housing-Futures-Australia-background-paper.pdf>
۳۸. Nasution, Irma N. & Alvan, S. (2017). Optimization of Sustainable House in Urban Area, *Procedia Engineering*, (171), 250-257.
۳۹. Pawson, H., Milligan, V. & Yates, J. (2020). *Housing Policy in Australia: A Case for System Reform*. Singapore. Palgrave Macmillan.
۴۰. Piparsania, K. & Kalita P.C. (2022). Development of DASH: Design Assessment Framework for Sustainable Housing. *Sustainability*, 14(23), 1-20
۴۱. Singh, V.S., & Pandey, D.N. (2012). Sustainable Housing: Balancing Environment with Urban Growth in India. *RSPCB Occasional Paper*, No. 6
۴۲. Tuohy, P. G. (2007). Sustainable Housing. Master thesis. University of Strathclyde.
۴۳. Un-Habitat (2012). *Sustainable Housing for Sustainable Cities: A Policy Framework for Developing Countries*, United Nations Human Settlements Programme (Un-Habitat), Copyright © United Nations Human Settlements Programme 2012.
۴۴. World Bank. (2018). *Urban Development*, Retrieved 29 May 2018, from: [www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview).

## **Abstract**

Paying attention to the sustainability of the housing sector as the most important urban element in sustainable urban development recognized as one of its most essential aspects; therefore, knowing the indicators of suitable housing and trying to achieve the desired housing is an important issue in the discussion of sustainable urban development. Considering the importance of housing in the structure of today's cities and the lives of citizens, it is important to pay attention to the principles of sustainable development in the direction of spatial and social justice and the physical structure of cities, the quantitative and qualitative desirability of uses, especially residential use and the category of housing. Therefore, the aim of the current research is to investigate and spatially analyze sustainable housing indicators in Tehran metropolis. The method of this research is descriptive-analytical and practical in terms of targeting. In this research, quantitative entropy models, gray relation analysis (GRA), Moran's spatial autocorrelation statistics and Arc Gis software used to investigate and spatially analyze sustainable housing indicators in the 22 districts of Tehran metropolis. The results of the research show that the spatial distribution pattern of sustainable housing indicators at the level of 22 districts of Tehran clustered, and districts 1, 22 and 21, respectively, have a gray rank of 0.638. 0.554 And 0.550 are in the first to third ranks in terms of having the studied indicators and are in a favorable condition. Statistically, about 0.4% of the regions are in favorable condition, 0.41% in semi-favorable condition and 0.45% in unfavorable condition. Geographically, the southeastern regions of Tehran are in an unfavorable situation, and from north to south and from west to East of Tehran, sustainable housing indicators decreased.

Keywords: housing, sustainable housing, gray relation analysis (GRA), spatial autocorrelation analysis, Tehran.