



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

دوره بیست و ششم، شماره‌ی ۹۳

بهار ۱۴۰۵، صفحات ۱۹۵-۱۷۴

محمدحسن یزدانی<sup>۱</sup>

نگین علیزاده درماندرق<sup>۲</sup>

مریم جامی اودولو<sup>۳</sup>

## تحلیل فضایی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن پایدار در محلات شهر اردبیل

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۲۹

### چکیده

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. لذا هدف پژوهش حاضر تحلیل فضایی شاخص‌های کمی مسکن پایدار در محلات شهر اردبیل می‌باشد. پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت توصیفی - تحلیلی می‌باشد. گردآوری اطلاعات به‌طور کلی از روش‌های کتابخانه‌ای و اسنادی از قبیل سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های از نرم‌افزار Arc Catalog برای آماده‌سازی داده‌ها و از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای وزن‌دهی معیارها و برای ارزیابی پایداری شاخص‌های کمی مسکن از مدل تودیم و از مدل موران برای سنجش افتراق فضایی استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که محله گازران با رتبه اول دارای پایداری خیلی زیاد می‌باشد. این در حالی است که محله گلمغان از پایداری خیلی کم برخوردار است. براساس نتایج مدل موران، توزیع فضایی پایداری شاخص‌های کمی مسکن در محلات شهر اردبیل از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کند که نشان‌دهنده نابرابری فضایی در محلات ۱۳گانه شهر اردبیل می‌باشد. بنابراین جهت اقدامات لازم به‌منظور کاهش نابرابری‌های فضایی کمیت

<sup>۱</sup> گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (نویسنده مسئول) yazdani@uma.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

<sup>۳</sup> گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

مسکن در محلات شهر اردبیل، تدوین برنامه مدون براساس عدالت فضایی برای کاهش نابرابری‌های آن امری ضروری به نظر می‌رسد.

**کلمات کلیدی:** شاخص‌های مسکن، تحلیل فضایی، مسکن پایدار، شهر اردبیل.

## مقدمه

امروزه رشد سریع جمعیت شهری و شهرنشینی باعث ناپایداری و عامل بروز مشکلات عدیده‌ای در کشورهای رو به رشد شده است. با اینکه شهرنشینی پدیده جدیدی نیست ولی با وقوع انقلاب صنعتی در طی زمانی نسبتاً کوتاه، رشد شدیدی داشته است (United Nations, 2018)، با ادامه این روند رشد جمعیت شهرها در آینده، تغییرات و تحولات نگران‌کننده‌ای در این مکان‌ها وجود خواهد آورد و به دنبال آن روند افزایش تقاضا برای مسکن، گسترش ساخت‌وسازهای نامناسب در بخش غیررسمی، شرایط فیزیکی و کالبدی بی‌کیفیت، تراکم بالای جمعیت و کاهش سرانه، مسکن نابهنجار به پیچیدگی و ناپایداری هر چه بیشتر شهرها می‌افزاید. در حال حاضر توجه به اثرات گسترده شهرها در ناپایداری‌های عصر کنونی، در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار شهری، بخش مسکن نقش بسیار مهمی برعهده دارد چراکه مسکن بیش از ۵۰ درصد از کاربری‌های شهری به خود اختصاص داده (زیاری، ۱۳۹۰: ۷۴ و شیعه، ۱۳۹۱: ۱۶۱)؛ و علاوه بر مکان فیزیکی، کل محیط مسکونی را نیز در بر گرفته و محدود به واحد مسکونی نیست بلکه بر یک قلمرو فیزیکی و اجتماعی نیز دلالت دارد (Hafazah, 2012: 47). با وجود اهمیت فزاینده این بخش، کمتر جامعه‌ای در کشورهای در حال توسعه و یا حتی در کشورهای توسعه‌یافته پیدا می‌شود که بتواند مدعی حل ریشه‌ای معضل مسکن در ابعاد کمی و کیفی آن باشد؛ و این معضل در کشورهای در حال توسعه به صورت حاد و بحرانی درآمده است. از این رو مسئله مسکن در آغاز یک تحول بزرگ قرار گرفته است؛ چنانچه چه بحران کیفیت مسکن بر مسئله بحران کمیت آن غلبه کرده است (ابراهیم‌زاده و قاسمی، ۱۳۹۴: ۸۵). در بعد کمی نیاز به مسکن، به فقدان سرپناه و میزان دسترسی به مسکن و در بعد کیفی مسائل و پدیده‌هایی مطرح می‌شوند که به بی‌مسکنی، بد مسکنی و تک مسکنی منجر می‌شوند. وجود واحدهای مسکونی نامناسب موسوم به بدمسکنی، از معضلات اجتماعی جوامع امروز است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۸)؛ بنابراین میزان دستیابی به وضعیت مطلوب مسکن چه در نواحی شهری و چه در نواحی روستایی به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه اقتصادی اجتماعی در کشورهای جهان محسوب می‌شود (Arnott, 2008: 1).

امروزه، بخش بزرگی از جمعیت همچنان به شکل نامناسبی اسکان یافته‌اند در ساختارهای فاقد حس شخصیت باکیفیت، در واحدهایی که به نسبت درآمد بیش از اندازه گران هستند، و یا در محله‌های فاقد حس جامعه و اجتماعی بودن با تسهیلات کمی در فضای اطراف، و با درجه بالایی از اتکا بر وسایل نقلیه موتوری تعداد بسیار بالا از افراد و خانوارها بضاعت تأمین مخارج مسکن را نداشته و بی‌خانمان هستند، و برخی نیز حتی در میان مرفه‌ترین جوامعی که در دنیا شناخته شده‌اند، در شرایط زیر استاندارد و پر ازدحام زندگی می‌کنند. برای برخی با وجود برخورداری از مسکن مناسب، همسایگی‌ها و محله‌های مسکونی، معمولاً متروک و دلگیر و فاقد حس، شادی یا فردیت است (ویلر، ۱۳۹۳: ۱۴۲). در

نتیجه شناسایی شاخص‌های مسکن و ضرورت برنامه‌ریزی برای این شاخص‌ها و دسترسی به خدمات اساسی شهری از اهمیت ویژه‌ای در امر برنامه‌ریزی برخوردار است و رسیدن به یک اندازه بهینه و برخورداری از خدمات شهری در بخش مسکن، امری ضروری می‌باشد و این امر مستلزم داشتن اطلاعات صحیح از شاخص‌ها و ویژگی‌های مسکن است. امروزه مسائل مربوط به حوزه مسکن به یک امر جهانی تبدیل شده و جوامع کشورهای مختلف با مشکلات زیادی در این حوزه روبه‌رو هستند. عدم توزیع خدمات در گستره سرزمین و عدم تعادل‌های منطقه‌ای منجر به برخورداری نامتوازن مناطق از شاخص‌های توسعه مسکن شده است (جانسون، ۱۹۷۰). این نابرابری موجب می‌شود تا از فضا استفاده بهینه به عمل نیاید، موجبات تراکم جغرافیایی مسکن را فراهم کند، که این خود بی‌عدالتی را افزایش می‌دهد. سازمان فضایی و نحوه استقرار آن در بعد مسکن، بیانگر کیفیت استفاده از محیط و چگونگی تاثیر اقتصاد، سنت‌ها و هنجارهای حاکم بر جوامع شهری و روستایی است (سرتیپی‌پور، ۱۳۸۷: ۱۲۵). بنابراین تدوین یک برنامه جامع در بخش مسکن برای رسیدن به وضعیت مطلوب در بعد فضایی، مستلزم شناسایی و تجزیه و تحلیل ابعاد گسترده و آگاهی از وضعیت کمی شاخص‌های مسکن در فرایند برنامه‌ریزی است. از این‌رو میزان دستیابی به وضعیت مطلوب مسکن، به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه، امری ضروری است (Arnott, 2008). بنابراین با توجه به موارد گفته‌شده و تلاش در جهت کاهش مشکلات ناپایداری شهرهای ایران توجه به بخش کیفیت و قیمت مسکن ضروری است. بخش مسکن در شهر اردبیل به‌عنوان یکی از شهرهای متوسط ایران از مسائل حاد مسکن بی‌نصیب نمانده و با مشکلاتی و نارسایی‌های عدیده شهری در این زمینه روبه‌رو می‌باشد. از جمله این مشکلات می‌توان به محله‌های با ساخت‌وساز بی‌کیفیت و غیراستاندارد، هم‌جواری انواع فعالیت‌های نامناسب با کاربری‌های مسکونی، ریزدانه‌گی قطعات، مصالح بی‌دوام، الگوی توسعه افقی مسکن، رعایت قوانین و مقررات شهرسازی در ساخت مسکن، تراکم استفاده از مصالح ساختمانی نامناسب، عدم ساختمانی کم، عدم توزیع بهینه فعالیت مسکونی اشاره کرد. بنابراین پژوهش حاضر به تحلیل فضایی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن پایدار در محلات شهر اردبیل پرداخته است.

### مبانی نظری

مسکن یکی از شاخص‌های اجتماعی پایه است. کیفیت زندگی و رفاه افراد و مکانها را مشخص می‌کند، مکانی که در آن خانه مکان‌گزینی می‌شود، چگونگی طراحی و ساخت آن و اینکه چگونه در بافت زیست محیطی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی محله‌ها تنیده شده است از جمله عواملی هستند که زندگی روزانه مردم، سلامت آن‌ها، امنیت و رفاه شما را متأثر می‌سازد و نیز به‌عنوان ساختار فیزیکی و محل اقامت افراد در طول دوره عمرشان، نسل‌های فعلی و آینده را متأثر می‌سازد، بنابراین مسکن به‌عنوان نقطه کانونی برای توسعه پایدار است و، به‌عنوان یک محصول مهم فرایندهای اجتماعی اقتصادی و محیط‌زیست ساخته شده، نقش حیاتی را در توسعه پایدار شهرها بازی می‌کند (Golubchikov & Badyina, 2012). همچنین فراهم کردن میزان کافی واحدهای مسکونی، نیز یکی از وظایف اصلی و اساسی برای جامعه پایدار است (ویلز، ۲۰۱۴: ۳۱۷). موضوع مسکن پایدار مجموعه روابط پیچیده دوسویه‌ای بین پایداری و مسکن است که توسط سیاست‌های مسکن پایدار موردتوجه قرار گرفته است. این سیاست‌ها به گستره‌ای

از شرایط بنیادی دستیابی به پایداری یعنی ابعاد چهارگانه: زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی توجه دارد (Golubchikov & Badyina, 2012). بنابراین مسکن پایدار مسکنی است که نیازهای زیستی نسل کنونی را بر مبنای کارایی منابع طبیعی انرژی برآورده ساخته و درعین حال جاذب و ایمن را ضمن توجه به مسائل اکولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی ایجاد نماید (Edwards & Turrt, 2000, Singh & Pandey, 2012). مفهوم مسکن پایدار بدان معنی نیست که مسکن برای همیشه باقی خواهد ماند، بلکه تنها بدان معنی است که مواد، انرژی، آب مصرفی و... از طریق کاهش دادن داده مصرفی برای حفظ اقتصاد بشری مرتبط با ساخت ر پایدار پذیری اشغال کره زمین توسط انسان کمک خواهد کرد (With, 2000; 195).

با این حال مسئله مربوط به مسکن، به‌هیچ‌وجه واضح نیست؛ زیرا برخی موضوعات مسکن دارای وابستگی‌های چندگانه هستند. انتخاب مسکن، خانه‌سازی، بی‌خانمانی، تاریخ و سازمان دهی مسکن اجتماعی، حقوق مسکن، جدایی مسکونی، ساخت‌وساز خصوصی، سیاست مسکن، همسایگی، جامعه محلی، کیفیت مسکن و غیره همه مسائل مرتبط با مسکن هستند (Ruonavaara, 2017: 2). برتون و سو رو دوازده هدف کلیدی سلامت برای برنامه‌ریزان را بیان نموده‌اند که یکی از این هدف‌ها کیفیت مسکن است که معتقدند کیفیت مسکن می‌تواند به‌وسیله تضمین طراحی تفصیلی، تعیین موقعیت و مواد مصرف صرفه انرژی بهبود یابد. فراهم نمودن طیف وسیعی از حق تصدی مسکن برای درآمدهای مختلف و نزدیک به تسهیلات عمومی، برای سلامتی سودمند است (Barton & Tsourou, 2013). کیفیت مسکن کلیدی از سلامتی عمومی است (Centers for Disease Control and Prevention, 2006). کیفیت پایین مسکن و محله وب باعث کاهش ارزش ملک، افزایش جرم، کاهش انسجام و قدرت سیاسی جوامع می‌شود. مسکن پایدار است که بنا به دیدگاه لوکوربوزیه، هر دو وجه نیازهای جسمی و روحی انسان باید با سازماندهی فضایی مسکن پاسخ داده شود (Yagi, 1987; 26). کیفیت مسکن مفهوم پیچیده است، چراکه نه مطلق است و نه ایستا، مفهومی است نسبی که از کشوری به کشور دیگر و از زمانی و به زمانی دیگر متفاوت می‌باشد (سجادی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۴) و دربرگیرنده مفاهیم اجتماعی و اقتصادی است و در ابعاد کمی و کیفی قابل اندازه‌گیری می‌باشد باین‌وجود تا حدودی کیفیت مسکن تابع هنجارها و شرایط محلی است (Bear, 2014: 4). بنابراین کیفیت مسکن یک موضوع پیچیده و متشکل از عوامل به هم مرتبط جمعیت‌شناسانه، معمارانه، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی است که امروزه با دیدگاه‌ها و نگرش‌های گوناگونی که در ادبیات نوین برنامه‌ریزی مسکن به وجود آمده و به شیوه‌های مختلفی تفسیر می‌شود (Lawrence, 1995: 1658). میزان دستیابی به مسکن باکیفیت در نواحی شهری به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی در کشورهای جهان محسوب می‌شود (Arnott, 2008: 23) و نسبت به سایر کالاها به دلیل ویژگی‌هایی مانند غیرقابل جایگزین بودن، سرمایه‌ای بودن، بادوام و پرهزینه بودن (Gallent and Robinson, 2011; 298). دسترسی به خدمات مسکونی (طهماسبی مقدم، ۱۳۹۶: ۱۰۰). محیط زیستی (Charles, 2007: 144) فضا و امنیت می‌تواند عامل عمده نابرابری و در عین حال همبستگی اجتماعی به شمار رود و بر سلامت بشر اثر مستقیم بگذارد (Bonney, 2007; 411) و کیفیت پایین مسکن باعث ایجاد محله‌های نامطلوب و

سلب سلامت ذهنی و اجتماعی، ایمنی، بهداشت و رفاه ساکنان خود گردد بنابراین مسکن باکیفیت براساس معیارهای سازمان بهداشت جهانی مسکنی است که از نظر کالبدی و فضاهای فیزیکی، استانداردهای لازم و یا حداقل‌های لازم را دارا بوده و دسترسی به آن به سهولت امکانپذیر باشد (World Health Organization, 2004; 22).

### پیشینه پژوهش

ارزیابی کیفی و کمی وضعیت مسکن سابقه‌ای طولانی دارد. نخستین مطالعات در این زمینه به پیش از جنگ جهانی دوم، یعنی سال ۱۹۳۸ میلادی بازمی‌گردد که در آن، شاخص‌هایی مانند ارتفاع بنا، وضعیت بهداشتی، هماهنگی بنا با محیط، فضاهای باز و کیفیت هوا مورد توجه قرار گرفت (Ha & Weber, 1991:65). پس از جنگ جهانی دوم، ابعاد اجتماعی، فرهنگی و محیطی مسکن نیز در کنار جنبه‌های کالبدی مورد مطالعه قرار گرفت. از دهه‌ی ۱۹۶۰ به بعد، ارزش‌های محیطی و کیفیت زیست در محیط‌های مسکونی - به‌ویژه در شهرهای متراکم - اهمیت فزاینده‌ای یافت (نقی‌زاده، ۱۳۷۹: ۹۰). از این دوره به بعد، پژوهش‌ها علاوه بر ابعاد فیزیکی، به ساختار، عملکرد و هویت محیط‌های مسکونی نیز توجه نشان داده‌اند (Oktay & Orcunoglu, 2007; Mohit, 2010). در سال‌های اخیر نیز مطالعات متعددی در سطح بین‌المللی و داخلی در زمینه‌ی کیفیت، کمیت و پایداری مسکن انجام شده است.

لی و همکاران (۲۰۲۴)، به ارزیابی فضایی پایداری مسکن شهری در کلان‌شهرهای آسیایی پرداختند. نتایج بیانگر این امر بود که نابرابری اقتصادی منطقه‌ای به عنوان نیروی محرکه اصلی در ایجاد واریانس فضایی پایداری مسکن در این شهرها شناسایی شد. رودریگز و پوز برلمان (۲۰۲۳)، به بررسی نابرابری فضایی مسکن پایدار و توسعه منطقه‌ای پرداختند. نتیجه بیانگر این بود که سیاست‌های منطقه‌ای و سرمایه‌گذاری‌های دولتی، تأثیر قابل توجهی بر توزیع و بهبود شاخص‌های پایداری مسکن در مناطق مختلف دارند. پایپرسانیا و کالیتا (۲۰۲۲)، به ارزیابی طراحی برای مسکن پایدار با عنوان DASH در هند پرداختند. نتایج نشان دهنده این بود که مسکن پایدار شامل ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی ساکنان هند است. المصری خان (۲۰۲۲)، به مدل‌سازی مبتنی بر GIS از شاخص‌های پایداری مسکن در شهرهای در حال توسعه پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر این امر بود که شاخص‌های محیطی (مانند دسترسی به فضای سبز و کیفیت ساخت) بیشترین تأثیر را در نمره نهایی پایداری در این شهرها دارند. صفرعلی‌زاده و حسین‌زاده (۱۴۰۲)، در پژوهشی به تحلیل فضایی شاخص‌های مسکن پایدار در کلانشهر تهران پرداختند. نتایج بیانگر این امر بود که 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 می‌شود. آشوری و همکاران (۱۴۰۰)، به ارزیابی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن شهری در ایران پرداختند. نتیجه حاصل از پژوهش بیانگر این امر بود که تجمع ثروت در مناطق کلانشهری در کشور، افزایش مسکن سرمایه‌ای و رشد مسکن استیجاری و مسئله سکونت گروه‌های کم‌درآمد شهری و مسکن در اسطاعت در این مناطق بیش از سایر استانها بوده است به گونه‌ای که استان‌های دارای کلانشهر رتبه‌های اول تا دهم را به خود اختصاص داده‌اند. سیاف‌زاده و همکاران (۱۴۰۰)، به تحلیل فضایی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در سطح نواحی

شهر ایذه پرداختند. نتیجه نشان داد که عدم انطباق توزیع شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در سطح نواحی شهر ایذه را نشان می‌دهد.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت توصیفی - تحلیلی نیازمند یکسری اطلاعات و ورودی‌های پایه و زیربنایی می‌باشد. گردآوری اطلاعات به‌طور کلی از روش‌های کتابخانه‌ای و اسنادی اعم از کتب، مقاله‌ها، پایان‌نامه و آمارنامه‌ها استفاده شده است. پس از مطالعه و تحلیل منابع، بر اساس مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش، شاخص‌های مرتبط با مسکن پایدار شناسایی گردیدند. سپس با در نظر گرفتن ویژگی‌های منطقه‌ی مورد مطالعه و در دسترس بودن داده‌های آماری، شاخص‌های نهایی انتخاب شدند. در ادامه، با هدف ارزیابی و تحلیل نهایی، پایگاه داده‌ای از شاخص‌های منتخب تهیه گردید تا مبنایی برای تحلیل‌های مکانی و آماری پژوهش فراهم آید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از ابزار متن (سند) کاوی که نتایج سرشماری‌های عمومی و نفوس مسکن سال ۱۳۹۵ است و لایه‌های GIS در سطح مناطق شهر اردبیل برحسب تقسیمات اداری - سیاسی وزارت کشور استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده ابتدا با استفاده از نرم‌افزار Arc Catalog آماده‌سازی و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) در نرم‌افزار Super Decisions اقدام به وزن‌دهی معیارهای پژوهش گردید و در ادامه در محیط نرم‌افزار اکسل اقدام به محاسبات مدل تودیم شد سپس برای سنجش شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در محلات شهر اردبیل، منطقه مورد مطالعه در Arc Map اقدام گردید. همچنین برای بررسی الگوی توزیع فضایی شاخص‌های کمی و کیفی مسکن پایدار، از شاخص خودهمبستگی فضایی موران (Moran's I) استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش محلاتی منتخب از انواع مختلف بافت‌های شهری در نمونه لحاظ شده‌اند. در بخش روستاهای ادغام‌شده در شهر اردبیل، محلات نیار (منطقه‌ی ۲)، گلمغان (منطقه‌ی ۴) و ملاباشی (منطقه‌ی ۳) انتخاب شدند. در گروه سکونتگاه‌های غیررسمی، محلات کلخوران (منطقه‌ی ۵)، میراشرف و ایران‌آباد (منطقه‌ی ۴) بررسی شده‌اند. همچنین در بخش بافت‌های فرسوده، محلات اوچ‌دکان، گازران، پیرمادر (منطقه‌ی ۱) و ججین (منطقه‌ی ۲) انتخاب گردیدند. از میان شهرک‌های جدید نیز شهرک کوثر، شهرک سبلان فاز دو (منطقه‌ی ۲) و شهرک نادری (منطقه‌ی ۳) به عنوان نمونه برگزیده و در قالب نقشه‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و افراد ساکن (۸۵۲۵۳ نفر) است. حوزه‌های آماری براساس شاخص‌های در دسترس بیانگر سرانه زیر بنا، کمبود مسکن، تراکم نفر در واحد مسکونی، بعد خانوار و تراکم خانوار در واحد مسکونی با استفاده از داده‌های آماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران می‌باشند.

### روش تصمیم‌گیری چندمعیاره

مدل تودیم یکی از تکنیک‌هایی است که به منظور حل مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره کاربرد دارد (Gomes et al, 2013). این تکنیک براساس تئوری پیش‌بینی غیرخطی است و اختلاف میان مقادیر هر دو گزینه را که با توجه به هر معیار به دست آمده‌اند، نسبت به یک معیار مرجع ارائه می‌کند (Kahneman & Tversky, 1979). این تکنیک با

استفاده از مقایسات زوجی میان معیارهای تصمیم‌گیری، ناسازگاری‌های تصادفی رخ داده از این مقایسات را حذف می‌کند. در این تکنیک یک ماتریس شکل می‌گیرد که در ماتریس فوق  $M$  معیار (CM و ... و C1) و  $N$  گزینه (AN و ... و A1) در دسترس هستند. به نحوی که  $pic$  امتیاز اختصاص یافته به گزینه  $i$  ام با توجه به معیار  $c$  ام ( $C=1, \dots, m$ ) است. همچنین وزن اهمیت معیار  $C$  ام است. گام‌های اجرای مدل تودیم به ترتیب شرح زیر است:

گام اول: اگر  $pic$  و  $pic$  به ترتیب امتیاز اختصاص یافته به گزینه‌های  $i$  و  $j$  با توجه به معیار  $c$  ام باشند، آنگاه ابتدا تفاضل نسبی ( $pic - pic$ ) را به دست می‌آوریم. سپس مطابق رابطه (۱) مقدار  $\phi C(Aj, Ai)$  مربوطه را محاسبه می‌کنیم.

$$1) ((pic - pjc) > 0, (pic - pjc) \phi C(Ai, Aj), ) \begin{cases} \sqrt{wc \times (pic - pjc)}, \\ -1 + \sqrt{-(pic - pjc)}, \\ = (pic - pjc) < 0 \end{cases}$$

گام دوم: اندازه تسلط گزینه  $Ai$  بر گزینه  $(Aj, Ai)$  را مطابق رابطه (۲) به دست می‌آوریم:

$$2) \delta(Ai, Aj) = \sum_{c=1}^M \phi C(Ai, Aj), \forall (I, J). I \neq J$$

گام سوم: مقدار شاخص جهت نرمالایز شده گزینه  $Ai(\epsilon i)$  زمانی که با سایر گزینه‌ها مقایسه می‌شود را مطابق رابطه (۳) به دست می‌آوریم:

$$3) \epsilon i = \frac{d \sum_i^n = \delta(Ai, Aj) - \min \sum_j^n = \delta(Ai, Aj)}{\text{MAX} \sum_1^n = 1 \delta(Ai, Aj) - \min \sum_j^n = \delta(Ai, Aj)}$$

### مدل موران

به طور کلی شاخص‌های مختلفی برای اندازه‌گیری خودهمبستگی مکانی وجود دارد. آماره موران یکی از بهترین شاخص‌ها برای تشخیص خوشه‌بندی است. این آماره تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به‌طور کلی دارای ارزش‌های مشابه و یا غیرمشابه می‌باشند. ارزش موران بین ۱ و -۱ متغیر است، ارزش نزدیک به ۱ نشان می‌دهد که به‌طور کلی نواحی دارای مشابه (بالا یا پایین). دارای الگویی خوشه‌ای هستند و ارزش نزدیک به -۱ نشان می‌دهد که به‌طور کلی نواحی دارای ارزش‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان‌دهنده الگویی تصادفی است (سیف‌الدینی و منصوریان، ۱۳۹۰: ۵۷) شاخص موران مطابق رابطه ذیل تعریف می‌شود:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (xi - x)}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_i^n (xi - x)^2}$$

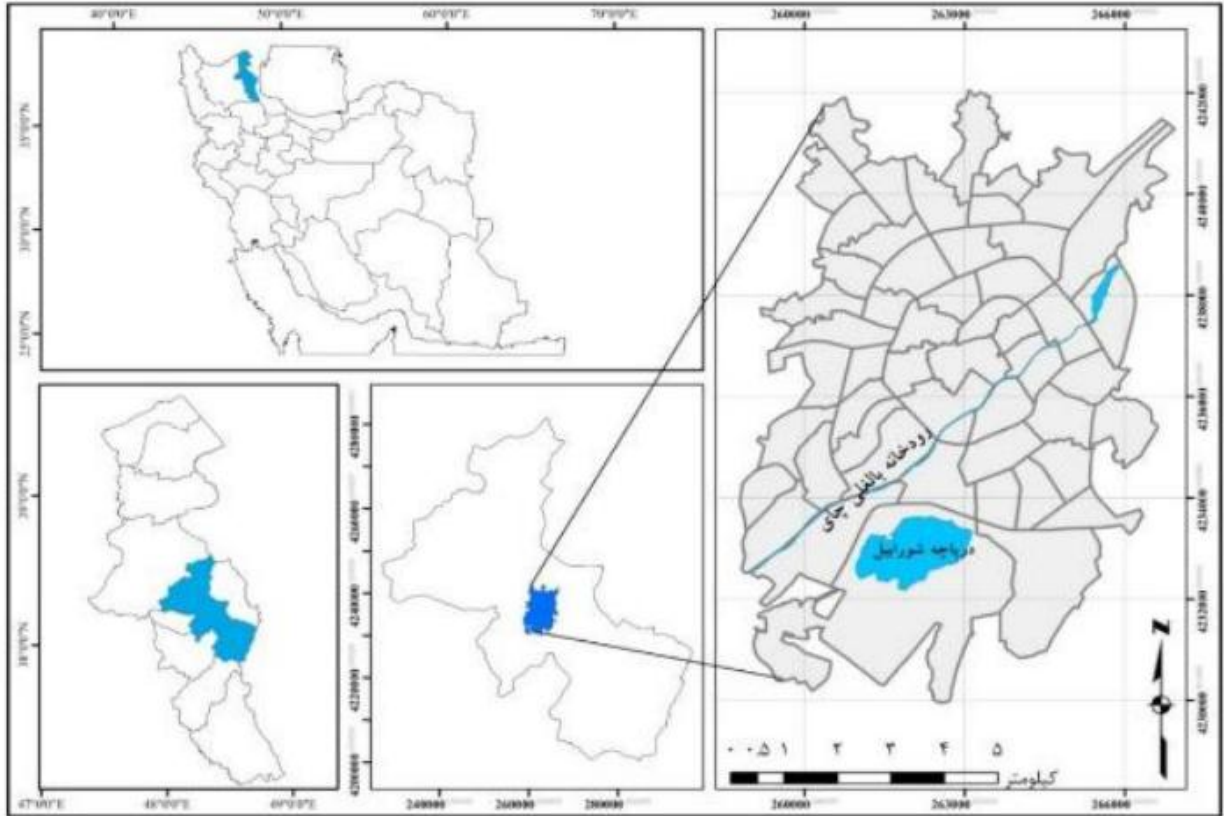
شهر اردبیل به‌عنوان مرکزیت اداری - سیاسی استان اردبیل در دشتی به همین نام و به‌صورت شعاعی گسترش یافته است. براساس آخرین آمارگیری رسمی کشور در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر اردبیل ۵۲۵۷۰۲ نفر (۱۵۸۰۰۹ خانوار) و مساحت آن بیش از ۶۱۰۰ هکتار گزارش شده است. همچنین براساس آخرین گزارشات شهرداری اردبیل، شهر اردبیل دارای ۵ منطقه شهری، ۴۴ ناحیه شهری و ۱۹۷ محله شهری می‌باشد. شهر اردبیل شامل پنج بافت (بافت برنامه‌ریزی شده یا تازه ساخت، بافت ارگانیک یا هسته مرکزی شهر (بافت اولیه)، بافت نیمه ارگانیک یا بخش میانی شهر (بافت ثانویه)، بافت روستاهای ادغام شده به شهر و بافت سکونتگاه‌های غیررسمی یا حاشیه‌نشین) هستند. در این پژوهش، انتخاب محلات با دقت و حساسیت بالا صورت گرفته است تا تصویری جامع و چندبعدی از وضعیت پایداری مسکن در سطح شهر اردبیل حاصل شود. بدین منظور، از تمرکز بر نوع خاصی از بافت شهری اجتناب شده و محلاتی از انواع مختلف بافت‌های شهری در نمونه لحاظ شده‌اند. بنابراین در بخش روستاهای ادغام‌شده در شهر اردبیل، محلات نیار (منطقه ۲)، گل‌مغان (منطقه ۴) و ملاباشی (منطقه ۳) انتخاب شدند. در گروه سکونتگاه‌های غیررسمی، محلات کلخوران (منطقه ۵)، میراشرف و ایران‌آباد (منطقه ۴) بررسی شده‌اند. همچنین در بخش بافت‌های فرسوده، محلات اوچ‌دکان، گازران، پیرمادر (منطقه ۱) و ججین (منطقه ۲) انتخاب گردیدند. از میان شهرک‌های جدید نیز شهرک کوثر، شهرک سبلان فاز دو (منطقه ۲) و شهرک نادری (منطقه ۳) به عنوان نمونه برگزیده شده‌اند.

جدول ۱. جمعیت بافت‌های شهر اردبیل و تعداد نمونه منتخب هر بافت

Table 1. Population of Ardabil city's urban areas and the number of selected samples for each urban area

تراکم نفر در واحد مسکونی	تعداد خانوار	تعداد واحد های مسکونی	جمعیت	محلات منتخب پژوهش	جمعیت	بافت شهری
۳/۰۵	۵۵۲	۵۱۸	۱۵۸۰	اوچ دکان	۳۷۸۹۶	ارگانیک
۲/۹۷	۱۵۲	۱۴۸	۴۳۹	گازران		
۳/۲۸	۱۲۷۵	۱۲۲۵	۴۰۱۸	پیرمادر		
۳/۱۶	۱۹۸۴	۱۹۴۲	۶۱۴۰	ججین	۷۵۵۸۰	نیمه ارگانیک
۳/۵۳	۲۸۵۷	۲۸۳۶	۱۰۰۰۸	کوثر	۲۴۷۳۰۹	برنامه ریزی شده
۳/۴۶	۷۶۴۰	۷۵۵۹	۲۶۱۷۶	سبلان فاز ۲		
۳/۵۴	۸۶۹	۸۱۲	۲۸۷۳	شهرک نادری		
۳/۵۴	۸۶۹	۸۱۲	۲۸۷۳	کلخوران	۹۵۳۵۲	سکونتگاه‌های غیررسمی
۳/۶۷	۸۷۰	۸۲۹	۳۰۴۱	میراشرف		
۳/۸۴	۱۵۳۱	۱۴۱۶	۵۴۳۹	ایران آباد		

۳/۳۷	۳۱۲۹	۲۹۶۸	۹۹۹۳	نیار	۷۳۵۹۷	روستاهای ادغامی
۳/۹۶	۲۴۷۵	۲۲۳۷	۸۸۶۷	گلمغان		
۳/۵۷	۱۱۱۲	۱۰۶۵	۳۸۰۶	ملاباشی		



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

Figure 1. Study area

## ۵. یافته‌ها

با توجه به ابعاد چندگانه و معیارهای مؤثر بر پایداری مسکن، سنجش پایداری مسکن تنها با تکیه بر یک شاخص امکان‌پذیر نبوده و نیازمند بررسی هم‌زمان مجموعه‌ای از شاخص‌های کمی و کیفی است. از آنجا که معیارهای مورد استفاده در ارزیابی پایداری مسکن از اهمیت یکسانی برخوردار نبوده و هر یک سهم متفاوتی در تعیین وضعیت نهایی دارند، می‌بایست با به‌کارگیری روش‌های علمی و چندمعیاره، وزن و اهمیت نسبی هر شاخص مشخص می‌شد. در این پژوهش، برای تعیین وزن معیارها از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و برای رتبه‌بندی نهایی محلات از مدل تودیم (TODIM) استفاده شده است. نتایج حاصل از مقایسه بین شاخص‌ها در مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نشان داد که شاخص‌های مالکیت و نحوه تصرف مسکن به ترتیب با وزن ۰,۲۹۳۸ و ۳۴,۰۲۹٪، بالاترین اهمیت را در ارزیابی پایداری مسکن محلات شهر اردبیل به خود اختصاص داده است. در رتبه‌های بعدی، شاخص

کمبود مسکن با وزن ۱۸،۰۰۷٪ و الگوی مسکن (درصد واحدهای آپارتمانی) با وزن ۱۶،۳۷٪ قرار دارند. اهمیت بالای شاخص کمبود مسکن بیانگر نقش چالش‌های کمی در تأمین مسکن و فشار ناشی از عدم تعادل عرضه و تقاضا است. همچنین وزن بالای الگوی مسکن نشان می‌دهد که حرکت به سمت الگوهای متراکم‌تر و آپارتمان‌نشینی، به‌ویژه در اقلیم سرد اردبیل و در چارچوب توسعه درون‌زا، می‌تواند به بهبود پایداری کالبدی و زیست‌محیطی شهر منجر شود. شاخص‌های تراکمی (C1، C2 و C3) در مجموع وزنی نزدیک به ۱۸ درصد کسب کرده‌اند که بیانگر توجه به کیفیت سکونت و سطح رفاه خانوارها است. شاخص نوع مصالح ساختمانی، با وجود نقش مهم آن در ایمنی و پایداری کالبدی، با وزن ۶،۱ درصد در رتبه ششم قرار گرفته است. این امر می‌تواند ناشی از اولویت‌یافتن مسائل اجتماعی-اقتصادی و کمی مسکن نسبت به مؤلفه‌های صرفاً فنی در قضاوت خبره پژوهش باشد. بدیهی است که این وزن‌ها وابسته به زمینه پژوهش بوده و در مطالعات دیگر می‌توانند متفاوت باشند. جدول ۲ معیارهای موثر در پایداری شاخص‌های کمی و کیفی مسکن را نشان می‌دهد.

#### جدول ۲. معیارهای موثر در پایداری شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در مدل تودیم

Table 2. Criteria effective in the sustainability of quantitative and qualitative housing indicators in the Todim model

رتبه	شاخص	نماد	وزن نهایی	درصد
۱	مالکیت و نحوه تصرف	C6	۰/۲۹۳۸	۳۴/۲۹
۲	کمبود مسکن	C4	۰/۱۸۰۷	۱۸/۰۷
۳	الگوی مسکن	C7	۰/۱۶۳۷	۱۶/۳۷
۴	سرانه زیربنای مسکونی	C5	۰/۱۲۱۹	۱۲/۱۹
۵	تراکم نفر در واحد مسکونی	C1	۰/۰۸۶۰	۸/۶۰
۶	نوع مصالح ساختمانی	C8	۰/۰۶۱۰	۶/۱۰
۷	بعد خانوار	C2	۰/۰۴۶۰	۴/۶۰
۸	تراکم خانوار در واحد مسکونی	C3	۰/۰۴۶۰	۴/۶۰

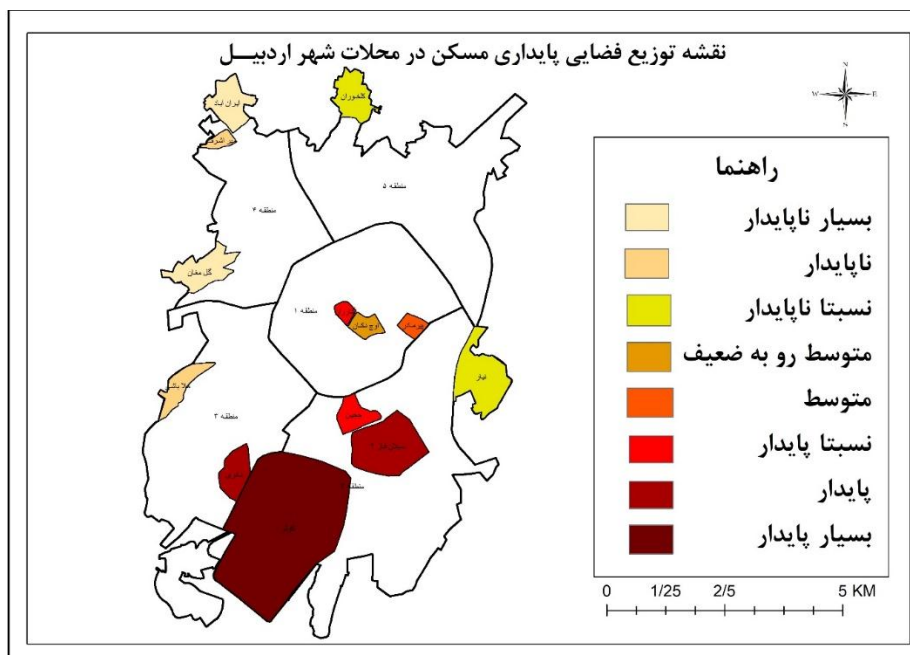
سپس با استفاده از مدل تودیم با یک دیدگاه کلی وزن حاصله از مدل فرایند تحلیل شبکه در آن جای‌گذاری شد با توجه به اینکه در مدل تودیم مقادیر نهایی بین ۰ تا ۱ متغیر هستند، بدین معنی که هر چه مقادیر به ۱ نزدیک‌تر باشند از شرایط مطلوب و پایدارتری برای تصمیم‌گیری برخوردارند و هر چه مقادیر به سمت صفر گرایش پیدا کنند از شرایط ایدئال دورتر و ناپایدارتر می‌شوند. جدول ۳ مقادیر نهایی حاصل از بررسی و انجام محاسبات معیارها در مدل تودیم را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج نهایی حاصل از مدل تودیم به تفکیک محلات شهری در اردبیل

Table 3. Final results from the TODIMM model by urban neighborhoods in Ardabil

رتبه	محلّه	منطقه	امتیاز نهایی (۰-۱)	سطح پایداری
۱	کوثر	۲	۱/۰۰۰	بسیار پایدار
۲	سبلان فاز ۲	۲	۰/۸۴۱	پایدار
۳	نادری	۳	۰/۸۳۰	پایدار
۴	ججین	۲	۰/۶۶۴	نسبتاً پایدار
۵	گازران	۱	۰/۶۱۷	نسبتاً پایدار
۶	پیرمادر	۱	۰/۵۷۸	متوسط
۷	اوج دکان	۱	۰/۴۷۳	متوسط رو به ضعیف
۸	کلخوران	۵	۰/۳۶۹	نسبتاً ناپایدار
۹	نیار	۲	۰/۳۲۹	نسبتاً ناپایدار
۱۰	ملا باشی	۳	۰/۲۸۹	ناپایدار
۱۱	میر اشرف	۴	۰/۱۷۵	ناپایدار
۱۲	ایران آباد	۴	۰/۰۸۰	بسیار ناپایدار
۱۳	گل مغان	۴	۰/۰۰۰	بسیار ناپایدار

نتایج حاصل از جدول ۳ و شکل ۲ بیانگر آن است که از بین محلات ۱۳ گانه شهر اردبیل محلّه کوثر با مقدار ۱ به عنوان رتبه اول محلّه پایدار و محلّه گلمغان با مقدار ۰ در وضعیت بسیار ناپایدار قرار دارد.



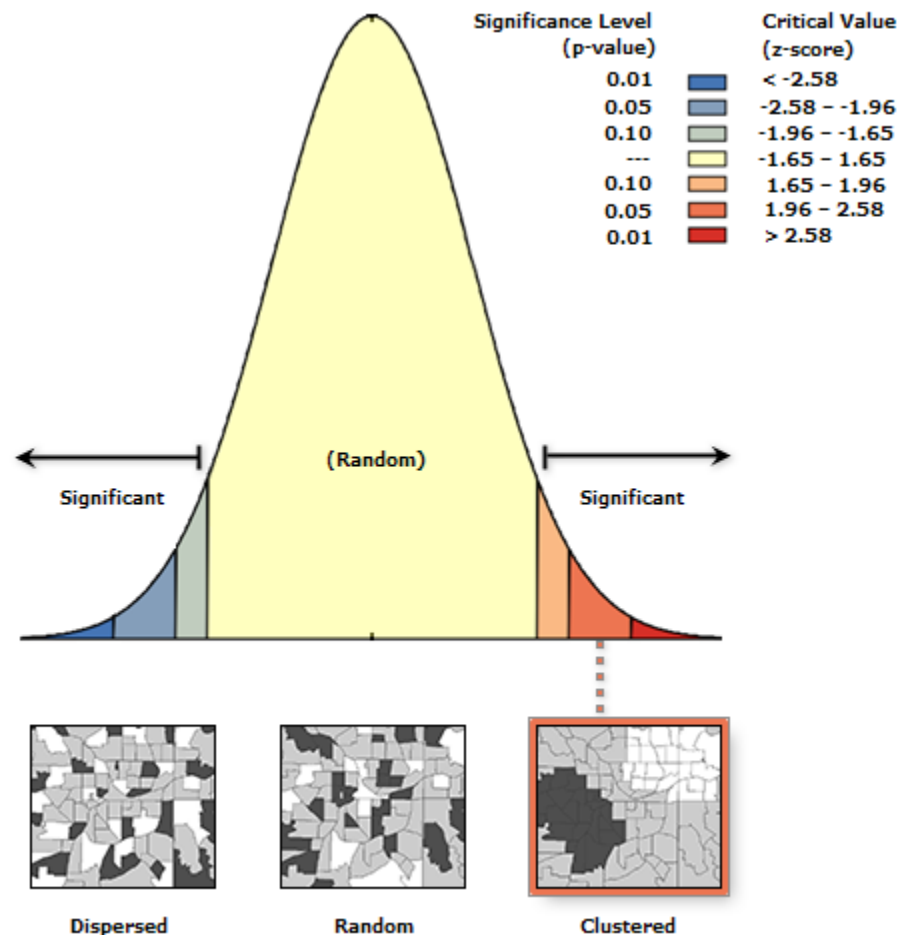
شکل ۲. نقشه نهایی توزیع فضایی میزان پایداری شاخص های کمی و کیفی مسکن در محلات شهر اردبیل

Figure 2. Final map of spatial distribution of the sustainability of quantitative and qualitative housing indicators in neighborhoods of Ardabil city

براساس نتایج حاصل از مدل تودیم شکل ۲ توزیع فضایی پایداری شاخص های کمی مسکن در محلات ۱۳ گانه شهر اردبیل محله گازران با امتیاز نرمال شده ۱ به عنوان پایدارترین محله از نظر شاخص های مسکن شناسایی شد. این برتری قابل توجه عمدتاً ناشی از برتری چشمگیر در سرانه زیربنا (۴۵/۷ مترمربع) و همزمان برخورداری از کمبود مسکن پایین (۲/۶۳٪) است. همچنین علل پایداری بیشتر در این محله نسبت به سایر محلات از لحاظ شاخص های کمی مسکن، می توان به ۱/۶۶ تراکم خانوار در واحدهای مسکونی (استاندارد جهانی آن مقدار یک خانوار در واحد مسکونی)، شاخص کمبود مسکن در ناحیه فوق برابر با ۲/۶۳ درصد که در بین سایر محلات از کمترین کمبود مسکن برخوردار می باشد. این در حالی است که در سایر محلات از جمله محله گل‌مغان با امتیازات به ترتیب ۰/۰۰ از ناپایداری خیلی زیاد برخوردار می باشد که از علل ناپایداری آن می توان به تراکم نفر در واحد مسکونی برابر با ۲/۹۷ درصد کمبود مسکن ۹/۶۲ بعد خانوار ۳/۶ اشاره کرد. شایان ذکر است که محلاتی نظیر گل‌مغان، ایران‌آباد میراشرف و ملامبایی از محلات فرودست شهر اردبیل می باشند که از علل ناپایداری مسکن در این محلات می توان به وضعیت نامطلوب شاخص های کمبود مسکن، تراکم بیشتر خانوار در واحد مسکونی، بعد خانوار بیشتر همچنین استفاده از مصالح بی دوام در نما بیشتر نمای سیمانی و فاقد نما و ریزدانگی قطعات اشاره کرد. محلات میانی (ججین، پیرمادر، سبلان فاز ۲ و نیار) دارای امتیازات نزدیک به هم (بین ۰/۵۵۳ تا ۰/۶۳۶) هستند که نشان دهنده سطح نسبتاً متعادل پایداری در این محلات است. این محلات عموماً از مقادیر متوسط در همه شاخص ها برخوردارند.

تحلیل افتراق فضایی پایداری شاخص های کمی و کیفی مسکن

ابزار تحلیل خودهمبستگی فضایی موران به بررسی خودهمبستگی فضایی براساس خصیصه مورد نظر عوارض جغرافیایی می‌پردازد. با توجه به اینکه لورن و مارک در سال ۲۰۱۰ از آماره موران به تحلیل شکاف طبقاتی فقر در اکوادور پرداخت نتایج تحقیق نشان داد که در شمال و جنوب کشور اکوادور افتراق فضایی وجود دارد. پژوهش حاضر با استناد به این تحقیق از نتایج مدل تودیم با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران به تحلیل افتراق فضایی پایداری شاخص‌های کمی مسکن در محلات شهر اردبیل می‌پردازد.



شکل ۳. الگوی پراکنش پایداری شاخص‌های کمی و کیفی مسکن

Figure 3. Distribution pattern of sustainability of quantitative and qualitative housing indicators

در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان‌دهنده بافت‌های برنامه‌ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی رندمی که بیشتر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد ارگانیک و فاقد برنامه‌ریزی است اما الگوی خوشه‌ای نتیجه تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه وجود یک عنصر تاثیرگذار در تک قطبی شدن شهر است (صالحی، ۱۳۹۱: ۷۱). با توجه به شکل ۳ و بر اساس نتایج به دست آمده از

تحلیل خودهمبستگی فضایی موران جهانی در محیط ArcGIS، مقدار شاخص Moran's I برابر ۰.۶۲۲۷۲۲ محاسبه شده است. مقدار شاخص نشان می‌دهد که الگوی توزیع داده‌ها در سطح محلات از یک الگوی کاملاً تصادفی فاصله داشته و دارای خودهمبستگی فضایی مثبت و معنی‌دار است. به عبارت دیگر، مقادیر بالا در کنار مقادیر بالا و مقادیر پایین در کنار مقادیر پایین تجمع یافته‌اند و الگوی مطالعه از نوع خوشه‌ای (Clustered) است. همچنین مقدار Z-score برابر ۲.۷۱۴۶۲۵ و مقدار p-value برابر ۰.۰۰۶۶۳۵ به دست آمده است. مقدار p کمتر از ۰.۰۱ نشان‌دهنده این است که احتمال شکل‌گیری چنین الگوی فضایی کمتر از ۱ درصد بوده و بنابراین الگوی مشاهده‌شده با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است و نمی‌تواند ناشی از شانسی یا تصادف باشد. با توجه به قرارگیری مقدار Z-score در محدوده بیش از ۲.۵۸+ (بازه معنی‌داری ۰.۰۱)، الگو به صورت قطعی در سمت تجمع فضایی مقادیر مشابه قرار دارد. بر اساس مقدار شاخص موران (۰.۶۲) و Z-score (۲.۷۱)، توزیع فضایی شاخص مورد مطالعه دارای خوشه‌بندی مثبت و معنی‌دار است. این امر نشان می‌دهد که محلات دارای وضعیت مشابه (چه بالا و چه پایین) تمایل دارند در کنار یکدیگر قرار بگیرند و ساختار فضایی داده‌ها از نوع خوشه‌ای و وابسته به مکان است.

## ۶. نتیجه‌گیری

امروزه مسکن نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری شهرها دارد، اما از لحاظ شاخص‌های مختلف دچار مشکلات متعددی شده است. شایان ذکر 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 است. 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 فراهم کند. با توجه به اینکه ابعاد کمی و کیفی مسکن به شاخص‌های متعددی تقسیم می‌شود، یکی از مهم‌ترین آنها شاخص‌های مسکن پایدار است که ابزاری برای سنجش پایداری در بعد ظاهری و شکلی و همچنین استحکام مسکن است.

هدف پژوهش حاضر، تحلیل فضایی شاخص‌های کمی مسکن پایدار در محلات شهر اردبیل بود. یافته‌های پژوهش گویای آن است که به لحاظ مسکن پایدار، برخی محلات که توسعه کالبدی منظم‌تر و جدیدتر دارند، وضعیت مناسب‌تری را در شاخص‌های کمی تجربه می‌کنند. محلاتی مانند کوثر، نیار، میراشرف و بخش‌هایی از کلخوران به دلیل برخورداری از اراضی مناسب‌تر، تراکم جمعیت کمتر، دسترسی بهتر و بافت جدیدتر، در شاخص‌هایی مانند سرانه زیربنای مسکن، کمبود مسکن و تراکم نفر در واحد مسکونی عملکرد بهتری دارند و در مجموع پایدارتر ظاهر شده‌اند. در مقابل، برخی محلات متراکم‌تر مانند ایران‌آباد، ججین، پیرمادر، ملاباشی و نادری معمولاً با محدودیت فضای سکونتی، تراکم بالای خانوار و نفر در واحد، و کمبود قابل توجه مسکن مواجه‌اند. در این محلات ساختار فضایی متراکم، فرسودگی بافت، شیب توسعه تاریخی غیربرنامه‌ریزی‌شده و فشار جمعیتی موجب شده است که وضعیت شاخص‌های

کمی مسکن به مراتب ضعیف‌تر باشد. در عین حال، محلاتی مانند اوچ‌دکان، سبلان فاز ۲ و گل‌مغان وضعیت میانی و گذار را نشان می‌دهند؛ نه در گروه محلات کاملاً پایدار و نه کاملاً ناپایدار قرار می‌گیرند، اما از الگوی فضایی کلی شهر پیروی می‌کنند. همچنین شاخص‌های کمی مسکن در محلات مختلف شهر اردبیل - شامل گازران، گل‌مغان، ایران‌آباد، ججین، کلخوران، کوثر، میراشرف، نادری، نیار، پیرمادر، سبلان فاز ۲، اوچ‌دکان و ملاباشی - نشان داد که توزیع فضایی این شاخص‌ها نه تنها تصادفی نیست، بلکه دارای الگوی کاملاً خوشه‌ای است. مقدار شاخص موران جهانی (۰.۶۲) همراه با Z-score معنادار بیانگر آن است که محلات با وضعیت مشابه از نظر تراکم نفر، تراکم خانوار، بعد خانوار، سرانه زیربنا و کمبود مسکن، به صورت گروهی و در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و ساختار فضایی شهر نوعی همگرایی و وابستگی مکانی را در حوزه کیفیت کمی مسکن نشان می‌دهد.

در همین راستا، نتایج این تحقیق در خصوص تحلیل فضایی شاخص‌های کمی مسکن پایدار در محلات شهر اردبیل با نتایج تحقیقات صفرعلی‌زاده و حسین‌زاده (۱۴۰۲) مبنی بر اینکه الگوی توزیع فضایی شاخص مسکن پایدار به صورت خوشه‌ای است؛ نیک‌پور و همکاران (۱۳۹۸) مبنی بر اینکه اکثر شاخص‌های مسکن در شهر بابل از خودهمبستگی فضایی برخوردار بوده و دارای الگوی خوشه‌ای می‌باشند. طهماسبی‌مقدم و همکاران (۱۳۹۹) مبنی بر اینکه توزیع فضایی پایداری شاخص‌های کمی و کیفی مسکن در نواحی شهر زنجان از الگوی خوشه‌ای تبعیت می‌کنند، قرابت دارد.

این نتایج نشان می‌دهد که تفاوت کیفیت مسکن در اردبیل بیش از آن‌که ناشی از تفاوت‌های اجتماعی یا اقتصادی خانوارها باشد، ریشه در تفاوت‌های ساختاری و فضایی محلات دارد. خوشه‌بندی محلات ناپایدار مانند ایران‌آباد، ججین و پیرمادر در کنار یکدیگر و در مقابل، تجمع محلات برخوردارتر مانند کوثر، نیار و میراشرف در بخش‌های جدیدتر شهر، نشان می‌دهد که توسعه شهری در اردبیل طی سنوات گذشته به صورت نامتوازن پیش رفته و نتایج آن اکنون در کیفیت سکونت محلات به وضوح قابل مشاهده است. در مجموع، پایداری کمی مسکن در اردبیل کاملاً ساختارمند و وابسته به مکان است و برای بهبود آن، لازم است برنامه‌ریزی شهری با تمرکز بر محلاتی صورت گیرد که بیشترین کمبود را دارند. نتایج موران جهانی علاوه بر تأیید خوشه‌ای بودن الگو، ضرورت تحلیل‌های محلی مانند LISA را آشکار می‌کند تا نقاط بحرانی و خوشه‌های داغ و سرد با دقت بیشتری مشخص شوند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که سیاست‌گذاری در حوزه مسکن شهری اردبیل باید بر پایه رویکرد عدالت‌محور، مبتنی بر تفاوت‌های فضایی و با شناخت شرایط واقعی محلاتی چون گازران، میراشرف، نیار، کوثر، ایران‌آباد، ججین، ملاباشی و سایر محلات ذکر شده انجام گیرد تا در راستای بهبود کیفیت سکونت شهری تصمیم‌گیری دقیق‌تر و اثربخش‌تری صورت پذیرد. در مجموع و بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت توجه به فرم پایدار محله‌ای و تقویت عملکرد مؤلفه‌های اصلی آن می‌تواند بهبودی شاخص‌های مسکن را به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر تمرکز برخی از شاخص‌های مطلوبیت مسکن در بافت‌های غیر فشرده نیز نشان‌دهنده پیچیدگی رابطه میان مطلوبیت و فشرده‌گی است و بر همین اساس نمی‌توان به راحتی رابطه کاملاً مستقیمی بین این دو متغیر برقرار نمود و تأثیرات شرایط محلی را در تنظیم این رابطه نادیده گرفت. بنابراین تحقیقات بیشتری لازم است تا با قطعیت بیشتری از الگوهای مفهومی در شرایط واقعی سخن گفت.

## References

- Ashouri, K., habibi, K., & Doostvandi, M. (2021). The Evaluation of Quantitative and Qualitative Indicators of Urban Housing in Iran. *Geography and Urban Space Development*, 8(1), 225-257.[In Persian] doi: 10.22067/jgusd.2021.48344.0
- Arnott, R. (2008). Housing Policy in Developing. Countries: The Importance of the Informal Economy, World Bank, *Commission on Growth and Development*, Pp.11-20. reports/documentdetail/573081468149693974
- Al-Masri, K. (2022). GIS-based modeling of housing sustainability indicators in developing cities. *Sustainable Cities and .Society*, Vol .87
- Barton, H., & Tsourou, C (2013). Healthy urban planning. Routledge.
- Baer, W.C. (2014). Using housing quality to track change in the standard of living and poverty for seventeenth-century London. Historical Methods. *A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 47(1), 1-18.
- Centers for Disease Control and Prevention (2006). Healthy Housing Reference Manual. Atlanta, GA: Department of Health and Human Services.
- Charles, L. (2007) Choguill, the search for policies to support sustainable housing. *Journal of Habitant International*, 31p.144.
- Edwards, B.,& Turret, D (2000). Sustainable housing: principles and practice, E&FNSpon, London G.
- ghasemi, E. & Ebrahimzadeh, I. (2015). Assessment of the Physical Indexs of Urban Housing by Sustainable Development Approach Case Study: City of Saman. *Journal of Urban - Regional Studies and Research*, 7(26), 83-104. .[In Persian] [https://urs.ui.ac.ir/article\\_20145.html](https://urs.ui.ac.ir/article_20145.html)
- Gallent, N., & Robinson, S (2011). Local perspectives on rural housing affordability and implications for the localism agenda in England. *Journal of Rural Studies*, 27(3), 297-307.
- Golubchikov, O.,& Badyina, A (2012). Sustainable housing for sustainable cities: a policy framework for developing countries.
- Ha, M., & Weber, M.J (1991). The Determinants of Residential Environmental Qualities and Satisfaction: Effects of Financing, Housing Programs and Housing Regulations. *Housing and Society*, Vol.18.No3, pp65-76. doi/abs/10.1080/08882746.1991.11430119
- Hafazah, A.K. (2012). Low Cost Housing Environment: Compromising Quality of Life? *ProcediaSocial and Behavioral Science*, Vol 35: pp44-53.
- Lawrence, R.J. (1995). Housing quality: an agenda for research. *Urban Studies*, 32(10), 16551664.
- Mohit, M.A. (2010). Assessment of Residential Satisfaction in Newly Designed Public Low-Cost Housing in Kuala Lumpur, Malaysia. *Habitat International*, Vol34, 18–27. <http://irep.iium.edu.my/3157/1/sdarticle.pdf>
- Meshkini, A., & elyaszadeh.N., Zabetyan. E. (2012). Assessment of Site Selection for Mehr housing projects Via physical and Environmental approach by AHP Model (Case Study of Yazd Province). *Motaleate Shahri*, 1(2), 57-70. .[In Persian] <https://www.sid.ir/paper/483620/fa>
- Naghizadeh, M. (1990). Qualitative characteristics of desirable housing. Saffeh Publication. Shahid Beheshti School of Architecture and Urban Planning, Year 10, 90-103. .[In Persian]

- Nikpour, A., Ghasempour, F., & Mola Hoseyni, A. A. (2020). Spatial analysis of housing indicators with a sustainable urban form approach (Case study: Babol). *Journal of Urban Social Geography*, 7(2), 41-58. [In Persian] doi: 10.22103/JUSG.2020.2018
- Piparsania, K., & Kalita, P. C. (2022). Development of DASH: Design Assessment Framework for Sustainable Housing. *Sustainability*, 14(23), 1-20. DOI: [10.3390/su142315990](https://doi.org/10.3390/su142315990)
- Oktay, M., Orcunoglu, H. (2007). Evaluation of Traditional and Recent Rajaei,
- Tahmasebi moghaddam, H., AhadNejad R, M., & Teymouri, A. (2020). Spatial analysis of qualitative and quantitative indicators of housing in urban areas with sustainable housing approach (Case study: Zanjan city). *Journal of Urban Social Geography*, 7(1), 255-271. [In Persian] doi: 10.22103/JUSG.2020.2014
- Singh, V.S., & Pandey, D.N. (2012). Sustainable Housing: Balancing Environment with Urban Growth in India. RSPCB Occasional Paper, (6), 17.
- Sartippipour, M. (2009). An Analytical Review of Rural Housing in Iran. *Soffeh*, 18(1). [In Persian] [https://soffeh.sbu.ac.ir/article\\_100118.html](https://soffeh.sbu.ac.ir/article_100118.html)
- Sayaf Zadeh, A. R., Moradi, M., & Hosseini Shah Parian, N. (2021). Spatial analysis of quantitative and qualitative indicators of housing, in the city of Izeh. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2(3), 83-102. [In Persian] [https://www.srds.ir/article\\_142193.html](https://www.srds.ir/article_142193.html)
- Safaralizadeh, E., & Hoseinzadeh, R. (2023). Spatial Analysis of Sustainable Housing Indicators in Tehran Metropolis. *Journal of Geography and Regional Development*, 21(2), 257-286. [In Persian] doi: 10.22067/jgrd.2023.82420.1278
- United Nations (2018). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, (ST/ESA/SER.A/366).
- Li, et al. (2024). Spatial assessment of urban housing sustainability in Asian megacities. *Habitat*, International. Vol. 145
- Rodríguez, & Poz Berlman. (2023). Spatial inequality of sustainable housing and regional development. *Cities Journal*, Vol. 138.
- Ziari, K., & Zar-Afshan, A. A. (2006). Housing Quantitative and Qualitative Changes in the Mirage City and its Housing Prediction to 2124 (A. D). *Geography and Development*, 4(8), 85-106. [In Persian] doi: 10.22111/gdij.2006.3787
- With, R. (2002). Building the ecological city, wood head, publishing CRC Press 2002.
- World Health Organization. (2004). Review of Evidence on Housing and Health, Fourth Ministerial Conference on Environmental and Health, Budapest, Hungary.
- Willerstein M. (2013). Planning for sustainability, creating a livable, balanced and ecological society. (Translated by Mahmoud Jumapour and Shokoofeh Ahmadi), Tehran, Social Sciences Publishing House.
- Yagi, K (1987): A Japanese Touch for Your Home, Codansha International Co, USA.

## Spatial Analysis of Quantitative and Qualitative Indicators of Sustainable Housing in Neighborhoods of Ardabil City

Mohammadhasan Yazdani<sup>1</sup>, Ms Neghin Alizadeh<sup>2</sup>, Maryam jami<sup>3</sup>

1- University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran., yazdani@uma.ac.ir,

2- University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

### Abstract

Given the importance of housing in the structure of today's cities and the lives of citizens, paying 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 land uses, especially residential land use and the category of housing, is important. Therefore, the aim of the present study is to spatially analyze the quantitative indicators of sustainable housing in neighborhoods of Ardabil city. The present study is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical in nature. Information collection is generally through library and documentary methods such as the 2016 General Population and Housing Census. For data analysis, Arc Catalog software was used to prepare data, and the Analytic Hierarchy Process (AHP) model was used to weight criteria, and the Todim model and the Moran model were used to measure spatial differentiation. The findings show that the Gazran neighborhood, ranked first, has very high sustainability. This is while the Golmoghan neighborhood has very low sustainability. Based on the results of the Moran model, the spatial distribution of the sustainability of housing quantity indicators in the neighborhoods of Ardabil follows a cluster pattern that indicates spatial inequality in the 13 neighborhoods of Ardabil. Therefore, in order to take the necessary measures to reduce the spatial inequalities of housing quantity in the neighborhoods of Ardabil, it seems necessary to develop a written program based on spatial justice to reduce its inequalities.

**Keywords:** Housing indicators, spatial analysis, sustainable housing, Ardabil city.

### Introduction

Therefore, developing a comprehensive plan in the housing sector to achieve the desired situation in the spatial dimension requires identifying and analyzing the broad dimensions and being aware of the quantitative status of housing indicators in the planning process. Therefore, the degree of achieving the desired housing situation, as one of the

development indicators, is essential. Therefore, considering the aforementioned issues and the efforts to reduce the problems of instability in Iranian cities, it is necessary to pay attention to the quality and price of housing. The housing sector in Ardabil, as one of the medium-sized cities in Iran, has not been spared from acute housing issues and is facing numerous urban problems and deficiencies in this field. These problems include neighborhoods with poor quality and substandard construction, the proximity of inappropriate activities with residential uses, the fragmentation of plots, unsustainable materials, the horizontal development pattern of housing, compliance with urban planning laws and regulations in housing construction, the density of use of inappropriate building materials, the lack of low construction, and the lack of optimal distribution of residential activity. Therefore, the present study has focused on the spatial analysis of quantitative and qualitative indicators of sustainable housing in neighborhoods of Ardabil city.

### **Methods and Materials**

The present study, in terms of its applied purpose and descriptive-analytical nature, requires a series of basic and infrastructural information and inputs. Data collection generally used library and documentary methods, including books, articles, theses, and statistical reports. After studying and analyzing the sources, based on the theoretical foundations and research background, indicators related to sustainable housing were identified. Then, considering the characteristics of the study area and the availability of statistical data, the final indicators were selected. Next, with the aim of final evaluation and analysis, a database of selected indicators was prepared to provide a basis for spatial and statistical analyses of the research. For data analysis, the text (document) mining tool, which is the results of the general and housing censuses of 2016, and GIS layers at the level of the regions of Ardabil city according to the administrative-political divisions of the Ministry of Interior, were used. To analyze the collected data, first, it was prepared using Arc Catalog software, then the research criteria were weighted using multi-criteria decision-making (MCDM) methods in Super Decisions software, and then the Todim model was calculated in Excel software. Then, the quantitative and qualitative housing indicators in the neighborhoods of Ardabil city, the study area, were measured in Arc Map. Also, to examine the spatial distribution pattern of quantitative and qualitative indicators of sustainable housing, Moran's spatial autocorrelation index (Moran's I) was used. The statistical population of the research was selected neighborhoods from different types of urban textures.

### **Findings and Results**

In most cities in the world, the scattered (regular) distribution pattern of service elements indicates planned and social justice-based textures. The random pattern that is mostly observed in third world cities is the result of organic and unplanned growth, but the cluster pattern is the result of the concentration of services and facilities in one part of the

city or the result of the existence of a disruptive element in the city's unipolarization (Salehi, 2012: 71). According to Figure 3 and based on the results obtained from the global Moran's spatial autocorrelation analysis in the ArcGIS environment, the value of Moran's I index has been calculated to be 0.622722. The index value shows that the data distribution pattern at the neighborhood level is far from a completely random pattern and has positive and significant spatial autocorrelation. In other words, high values are clustered next to high values and low values are clustered next to low values, and the study pattern is of the clustered type. Also, the z-score value is 2.714625 and the p-value is 0.006635. A p-value of less than 0.01 indicates that the probability of such a spatial pattern forming is less than 1 percent, and therefore the observed pattern is significant with 99 percent confidence and cannot be due to chance or coincidence. Considering that the z-score value is in the range of more than +2.58 (significance interval of 0.01), the pattern is definitely in the direction of spatial aggregation of similar values. Based on the value of Moran's index (0.62) and z-score (2.71), the spatial distribution of the studied index has positive and significant clustering. This indicates that neighborhoods with similar status (both high and low) tend to be located next to each other and the spatial structure of the data is clustered and location-dependent.

### Conclusion and Recommendations

These results indicate that the difference in housing quality in Ardabil is rooted in structural and spatial differences in neighborhoods rather than in social or economic differences between households. The clustering of unstable neighborhoods such as Iranabad, Jejin, and Pirmader next to each other, and in contrast, the concentration of more affluent neighborhoods such as Kowsar, Niyar, and Mirashraf in newer parts of the city, indicates that urban development in Ardabil has progressed unevenly over the past years, and its results are now clearly visible in the quality of neighborhood housing. Overall, the quantitative sustainability of housing in Ardabil is quite structured and location-dependent, and to improve it, urban planning needs to be focused on neighborhoods with the greatest shortages. In addition to confirming the clustering nature of the pattern, the global Moran results reveal the need for local analyses such as LISA to identify critical points and hot and cold clusters with more precision. These findings show that policy-making in the field of urban housing in Ardabil should be based on a justice-oriented approach, based on spatial differences, and by recognizing the real conditions of neighborhoods such as Gazran, Mirashraf, Niyar, Kowsar, Iranabad, Jejin, Molabashi, and other neighborhoods mentioned above, in order to make more accurate and effective decisions in order to improve the quality of urban housing. In general, and based on the results obtained, it can be said that paying attention to the sustainable form of the neighborhood and strengthening the performance of its main components can lead to the improvement of housing indicators. On the other hand, the concentration of some housing desirability indicators in non-compact textures also indicates the complexity of the

relationship between desirability and compactness, and accordingly, it is not possible to easily establish a completely direct relationship between these two variables and ignore the effects of local conditions in regulating this relationship. Therefore, more research is needed to speak with more certainty about conceptual patterns in real conditions.