

فصلنامه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)
سال پنجم، شماره دوم، (پیاپی ۱۷)، تابستان ۱۳۹۴
تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۲/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۱
صص: ۷۵-۹۲

توزیع مکانی شاخص‌های کیفیت مسکن در شهر تهران: رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی

کرامت الله زیاری^۱، حسین منصوریان^{۲*}، محمدحسین ستاری^۳

۱- استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- عضو هیات علمی دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

این مقاله نابرابری‌های درون‌شهری را در سطح نواحی شهر تهران بر اساس شاخص‌های کیفیت مسکن مورد بررسی قرار می‌دهد. با استفاده از داده‌های حاصل از سرشماری سال ۱۳۹۰، رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی برای بررسی خودهمبستگی و ناهمگنی مکانی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که خودهمبستگی مکانی و ناهمگنی مکانی و به دنبال آن نابرابری درون‌شهری در توزیع مکانی شاخص‌های کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران وجود دارد. روش‌شناسی ارائه شده در این مطالعه می‌تواند به منظور بررسی شاخص‌های مختلف شهری با هدف دستیابی به نتایج قابل اطمینان، بر اساس آزمون‌های آماری مکانی و آشکارسازی مکان‌های نیازمند به توجه بیشتر، مورد استفاده برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت مسکن، تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، شهر تهران

مقدمه

نواحی شهری با الگوهای مکانی ناهمگن در ارتباط با توزیع جمعیت، قومیت و ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی مشخص شده‌اند. قطبی شدن مکانی و نابرابری جغرافیایی در نواحی شهری سراسر دنیا رخ می‌دهد. با این وجود، نابرابری‌ها به طور خاص در شهرهای کشورهای در حال توسعه، مشهودتر است. شهرهایی که از شرایط نامناسب مسکن، کیفیت پایین خدمات شهری، دسترسی نابرابر به زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی، جرم و جنایت و بیکاری رنج می‌برند. وجه مشترک این مشکلات در شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه در بعد مکانی آن‌هاست، زیرا همه این مشکلات شهری گرایش به تمرکز در نواحی خاصی از شهر دارند (Martinez, 2005:1). در سال‌های اخیر، کاهش نابرابری‌های درون‌شهری به عنوان ابزار مهمی برای رسیدن به توسعه پایدار شهری مورد توجه قرار گرفته و دولت‌های محلی برای هدف‌گذاری نواحی محروم و اجرای سیاست‌های اصلاحی مؤثر به منظور کاهش نابرابری‌ها تشویق شده‌اند. سیاست‌های ناحیه محور از ابزارهایی هستند که از دهه ۱۹۹۰ برای هدف‌گذاری نواحی جغرافیایی دارای مشکل و برای بهبود کیفیت زندگی ساکنین این نواحی بکار گرفته شده است. یکی از دلایل توجه به این نوع سیاست‌ها، قطبی شدن فزاینده بین نواحی محروم و نواحی برخوردارتر است (Smith, 1999: 4).

تاکنون مطالعات مختلفی در تحلیل نابرابری‌های درون‌شهری در شهر تهران و سایر شهرهای ایران انجام گرفته است که می‌توان برخی از مهم‌ترین آن‌ها را این گونه برشمرد: افروغ (۱۳۷۶)، حاتمی نژاد (۱۳۷۹)، اکبری (۱۳۸۰)، مرصوصی (۱۳۸۲) و شریفی (۱۳۸۵)، سیف‌الدینی و منصوریان (۱۳۹۰). این مطالعات عمدتاً به تحلیل نابرابری‌ها در مقیاس منطقه‌ای پرداخته‌اند و تنها تعداد اندکی از آن‌ها تکنیک‌های آماری مکانی را مورد استفاده قرار داده‌اند. این مطالعات برای نشان دادن داده‌ها و توزیع مکانی آن‌ها عمدتاً متکی بر نقشه‌ها، نمودارها یا جدول‌ها می‌باشند. با وارد کردن بعد مکانی به این مطالعات می‌توان بر محدودیت‌های تحلیل‌هایی که وابستگی سطح توسعه هر ناحیه را به موقعیت جغرافیایی آن ناحیه نادیده می‌گیرند، غلبه کرد. به‌طور کلی، تحلیل‌های آماری مکانی و آزمون‌های آماری پیچیده که قابلیت اعتماد یافته‌ها را افزایش می‌دهند، به ندرت مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، یکی از کارآمدترین ابزارها برای مطالعه نابرابری‌های درون‌شهری است که توسط محققان مختلفی بکار گرفته شده است (ببینید: Ertur and Le Gallo, 2003; Rey, 2004; Baumont et al. 2004; Guillain et al. 2006; Le Gallo and Dall'Erba, 2006; Seifoddini and Mansourian, 2012). تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی مجموعه‌ای از روش‌ها در جهت توصیف و نمایش توزیع‌های مکانی، شناسایی بی‌قاعدگی‌های مکانی، کشف الگوهای ارتباط مکانی، خوشه‌های مکانی و اشاره به رژیم‌های مکانی یا شکل‌های ناهمگن مکانی دیگر است.

در این مطالعه، رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی برای تحلیل نابرابری‌های درون‌شهری بر اساس شاخص‌های کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران مورد استفاده قرار گرفته است. شهر تهران نمونه مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شده است. این شهر در چند دهه اخیر رشد شتابان جمعیتی را تجربه کرده است؛ در حالی که عدم تناسب میان رشد شتابان جمعیتی با توسعه زیرساخت‌های اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی مشکلات عدیده‌ای را برای

ساکنین این شهر ایجاد کرده است. یکی از مهم‌ترین مشکلات، وجود نابرابری‌های درون‌شهری بر اساس شاخص‌های کیفیت مسکن است.

در این مطالعه، از اطلاعات جمع‌آوری شده در سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ شهر تهران برای شناسایی ابعاد و توسعه شاخص کیفیت مسکن استفاده شده است. رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی به منظور بررسی توزیع مکانی ابعاد و شاخص‌های کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران بکار گرفته شده است. روش‌شناسی ارائه شده در این مطالعه می‌تواند درک روشنی از نابرابری‌های درون‌شهری برحسب شاخص‌های کیفیت مسکن در شهر تهران ارائه دهد و نتایج حاصل می‌تواند، اطلاعات جامع و قابل‌اعتمادی را در مورد توزیع مکانی متغیرهای مورد مطالعه در اختیار سیاست‌گذاران شهری قرار دهد. در واقع، این نوع از تحلیل‌ها می‌تواند کمک مستقیمی به مداخله عمومی و اختصاص منابع به شیوه‌ای استراتژیک تر و مؤثرتر به منظور بهبود کیفیت زندگی شهروندان داشته باشد.

تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی

تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی زیرمجموعه تحلیل اکتشافی داده‌ها است که بر متمایزسازی خصوصیات داده‌های مکانی و به‌طور خاص بر خودهمبستگی مکانی و ناهمگنی مکانی متمرکز است. به‌طور خاص‌تر، تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها برای توصیف و نمایش دادن توزیع‌های مکانی، شناسایی مکان‌های بی-قاعده، کشف الگوهای ارتباط مکانی، خوشه‌ها یا نقاط داغ و اشاره بر رژیم‌های مکانی یا سایر اشکال ناهمگنی مکانی است (Anselin et al, 2007:4). تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها در جهت توصیف توزیع‌های مکانی برحسب الگوهای ارتباط مکانی از قبیل خودهمبستگی مکانی کلی، خودهمبستگی مکانی محلی و ناهمگنی مکانی است (Guillain et al, 2006: 2082).

خودهمبستگی مکانی بدان معناست که مکان‌های مشابه (مشاهداتی که درجه معینی از مجاورت مکانی را ارائه می‌دهند) منطبق با ارزش‌های مشابه (همبستگی) هستند؛ بنابراین، زمانی که ارزش‌های بالا یا پایین متغیری خاص، خوشه‌ای را در فضا شکل می‌دهد، خودهمبستگی مکانی مثبت وجود دارد و زمانی که نواحی مجاور یک ناحیه جغرافیایی معین ارزش‌های گوناگون را ارائه می‌دهند خودهمبستگی مکانی منفی وجود خواهد داشت. ناهمگنی مکانی بدان معناست که رفتار اقتصادی در فضا ثابت نیست و بنابراین داشتن الگوهای مکانی گوناگون از توسعه اقتصادی امکان‌پذیر است. نتایج می‌تواند رژیم‌های مکانی از قبیل خوشه‌ای از نواحی توسعه‌یافته (هسته) یا خوشه-ای از نواحی کمتر توسعه‌یافته (پیرامون) را نشان دهد (Perobelli et al, 2003: 5).

خودهمبستگی مکانی کلی

در میان شاخص‌های خودهمبستگی مکانی کلی، شاخص موران ($Moran's I$) به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. این شاخص، اندازه‌ای قراردادی، از میزان ارتباط خطی بین ارزش‌های مشاهده‌شده و میانگین

ارزش‌های مجاور که به‌طور فضایی وزن داده‌شده، در اختیار می‌گذارد. شاخص موران نشان می‌دهد که آیا خوشه-بندی در مجموعه داده وجود دارد یا نه و به‌صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود.

رابطه (۱)

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

که در آن n تعداد نواحی، x_i مقدار متغیر در ناحیه i ، x_j مقدار متغیر در ناحیه j ، \bar{x} میانگین متغیر در کلیه نواحی و w_{ij} وزن بکار رفته برای مقایسه دو ناحیه i و j است. ارزش I بزرگ‌تر از ارزش مورد انتظار $E(I) = -1/(n-1)$ نشان‌دهنده خودهمبستگی مکانی مثبت و ارزش I کوچک‌تر از ارزش مورد انتظار $E(I) = -1/(n-1)$ نشان‌دهنده خودهمبستگی مکانی منفی است. دامنه تغییرات ارزش I Moran's I از $+1$ (خودهمبستگی مکانی مثبت کامل) تا -1 (خودهمبستگی مکانی منفی کامل) است.

آماره I Moran's I آماره‌ای کلی است و امکان ارزیابی ساختار ناحیه‌ای خودهمبستگی مکانی را نمی‌دهد. باین وجود، آماره I Moran's I می‌تواند این سؤالات اساسی را ایجاد کند: آیا خوشه‌های مکانی محلی از ارزش‌های بالا یا پایین وجود دارد؟ کدام نواحی سهم بیشتری در خودهمبستگی مکانی کلی دارند؟ و اینکه تا چه اندازه ارزیابی کلی از خودهمبستگی مکانی، بی‌قاعدگی‌های مکانی را پنهان می‌سازد (Gallo and Ertur, 2003: 176-177).

خودهمبستگی مکانی محلی

آماره I Moran's I آماره‌ای کلی است که تنها خوشه‌بندی کلی را نشان می‌دهد و امکان ارزیابی ساختار ناحیه‌ای خودهمبستگی مکانی، شناسایی خوشه‌ها یا استثناهای مکانی محلی و نواحی سهم در خودهمبستگی مکانی کلی را فراهم نمی‌کند. نمودار پراکندگی موران (Anselin, 1996) و شاخص‌های محلی همبستگی مکانی یا LISA (Anselin, 1995) روش‌های بسیار مفیدی برای ارزیابی خودهمبستگی مکانی محلی هستند. این روش‌ها ساختار خودهمبستگی مکانی در درون نواحی را از طریق شناسایی خوشه‌های محلی با ارزش‌های بالا یا پایین و نواحی دارای سهم بیشتر در خودهمبستگی مکانی کلی، آشکار می‌سازند. این روش‌ها نواحی خاص یا گروهی از نواحی مجاور که از الگوی کلی خودهمبستگی مکانی منحرف‌شده‌اند را نیز مشخص می‌کنند.

نمودار پراکندگی موران

نمودار پراکندگی موران با نمایش بازه مکانی متغیر در محور عمودی و ارزش متغیر در هر ناحیه بر روی محور افقی، ارائه ناپایداری و بی‌قاعدگی‌های مکانی محلی را تسهیل می‌سازد. بازه مکانی، میانگین وزن دهی شده ارزش‌های مجاور یک مکان تعریف شده است. ارزش I Moran's I نیز به‌عنوان ضریب رگرسیون تعریف شده و به‌منزله شیب خط در نمودار پراکندگی برای ماتریس وزنی استانداردشده، نمایش داده می‌شود. نمودار پراکندگی موران،

ابزاری برای اکتشاف بصری خودهمبستگی مکانی تدارک می‌بیند، اما هیچ‌گونه نشانه‌ای از معناداری خوشه‌بندی مکانی در اختیار ما قرار نمی‌دهد (حاتمی نژاد و دیگران، ۱۳۹۲: ۳۵). چهار چارک مختلف نمودار پراکندگی موران، مطابق با چهار نوع ارتباط مکانی محلی بین یک ناحیه با سایر همسایگانش است (جدول ۱).

نمودار پراکندگی موران به چهار چارک تقسیم شده است. این چارک‌ها متناسب با چهار الگوی همبستگی مکانی محلی بین نواحی و همسایه‌هایشان هستند. چارک نخست (واقع شده در گوشه بالا سمت راست) با عنوان بالا-بالا (HH) نواحی را نشان می‌دهد که دارای ارزش‌های بالا برای متغیر مورد تحلیل بوده (ارزش‌های بالاتر از میانگین) و با نواحی دارای ارزش بالاتر از میانگین برای متغیر مورد تحلیل احاطه شده‌اند. چارک دوم (واقع شده در گوشه بالا سمت چپ) به عنوان پایین-بالا (LH) طبقه‌بندی شده و نواحی با ارزش‌های پایین اما احاطه شده به وسیله همسایه-هایی با ارزش‌های بالا را نمایش می‌دهد. چارک سوم (واقع شده در گوشه پایین سمت چپ) به عنوان پایین-پایین (LL) نام‌گذاری شده و نواحی با ارزش‌های پایین احاطه شده به وسیله همسایگانی با ارزش‌های پایین را نشان می‌دهد. چارک چهارم (واقع شده در گوشه پایین سمت راست) به عنوان بالا-پایین (HL) طبقه‌بندی شده و نواحی با ارزش‌های بالا احاطه شده به وسیله نواحی با ارزش‌های پایین را نشان می‌دهد.

نواحی واقع شده در چارک‌های بالا-بالا و بالا و پایین-پایین خودهمبستگی مکانی مثبت را ارائه می‌دهند، بدان معنا که این نواحی خوشه‌هایی از ارزش‌های مشابه را شکل می‌دهند. در طرف مقابل، چارک‌های بالا-پایین و پایین-بالا ارائه‌دهنده خودهمبستگی مکانی منفی می‌باشند، بدان معنا که این نواحی خوشه‌هایی از ارزش‌های غیرمشابه را شکل می‌دهند (Perobelli et al, 2003: 7).

جدول ۱- نحوه تفسیر نتایج نمودار پراکندگی موران

تفسیر	خودهمبستگی	چارک نمودار پراکندگی	طبقه
خوشه- ناحیه‌ای با ارزش بالا احاطه شده به وسیله نواحی با ارزش‌های بالا	مثبت	بالا سمت راست	بالا-بالا
بی‌قاعدگی- ناحیه‌ای با ارزش بالا در میان نواحی دارای ارزش پایین	منفی	پایین سمت راست	بالا-پایین
خوشه- ناحیه‌ای با ارزش پایین در مجاورت نواحی دارای ارزش‌های پایین	مثبت	پایین سمت چپ	پایین-پایین
بی‌قاعدگی- ناحیه‌ای با ارزش پایین در میان نواحی دارای ارزش پایین	منفی	بالا سمت چپ	پایین-بالا

شاخص‌های محلی همبستگی مکانی (LISA)

چون نمودار موران نمی‌تواند معناداری آماری ارتباطات مکانی را ارزیابی کند، بنابراین باید شاخص‌های محلی همبستگی مکانی محاسبه شوند. انسلین (۱۹۹۵) شاخص محلی ارتباط مکانی را به‌عنوان آماره‌ای تعریف می‌کند که برآورده کننده دو معیار است: نخست، LISA برای هر مشاهده اندازه‌ای از معناداری خوشه‌بندی مکانی ارزش‌های مشابه اطراف آن مشاهده را فراهم می‌کند؛ دوماً، مجموع LISA برای همه مشاهدات متناسب با شاخص کلی ارتباط مکانی است (Guillain et al, 2006: 10).

آماره I Moran's خودهمبستگی مکانی کلی را نشان می‌دهد. با استفاده از LISA می‌توان مشخص کرد که کدام مکان‌های خاص، در الگوی کلی خودهمبستگی مکانی سهمیم هستند؛ یعنی می‌توان هسته‌ها یا مراکز خوشه‌بندی را به‌صورت معناداری شناسایی کرد. شاخص LISA از رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

رابطه (۲)

$$m_0 = \sum_i (x_j - \bar{x})^2 / n \quad I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{m_0} \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

x_i مشاهده در ناحیه i ، \bar{x} میانگین مشاهدات در همه نواحی است. ارزش‌های مثبت I_i خوشه‌بندی مکانی ارزش‌های مشابه (بالا یا پایین) را نشان می‌دهد و ارزش‌های منفی I_i خوشه‌بندی مکانی ارزش‌های غیرمشابه (به‌عنوان مثال، ناحیه‌ای با ارزش بالا احاطه‌شده به‌وسیله همسایه‌هایی با ارزش‌های پایین) را نشان می‌دهد.

داده‌ها و ماتریس وزن مکانی

واحد تحلیل این مطالعه ۱۱۷ ناحیه شهر تهران در سال ۱۳۹۰ است. متغیرهای مورد استفاده شامل درصد واحدهای مسکونی با یک اتاق و کمتر، درصد واحدهای مسکونی با سه اتاق و بیشتر، درصد واحدهای دارای آشپزخانه، حمام و توالی بهداشتی، درصد واحدهای دارای آب، برق و تلفن، تعداد نفر در واحد مسکونی، درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۰ متر و کمتر، درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۱ تا ۱۰۰ متر، درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۱۰۱ تا ۲۰۰ متر، درصد واحدهای مسکونی با مساحت بالای ۲۰۰ متر، درصد خانوارهای مالک و درصد خانوارهای مستأجر است که از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ برای نواحی شهر تهران استخراج شده‌اند.

اولین گام در تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی، تعریف ماتریس وزن مکانی است. ماتریس وزنی شیوه‌ای برای بیان آرایش مکانی داده‌ها، تعریف وابستگی متقابل بین نواحی و همچنین نقطه شروع برای هر آزمون یا مدل آماری مکانی است. این ماتریس که به شیوه‌های گوناگون قابل تعریف است، ساختاری همسایگی بر داده‌ها اعمال می‌کند. در این ماتریس، هر ناحیه با مجموعه‌ای از نواحی مجاور بر اساس یک الگوی مکانی به‌طور خارجی تعریف شده، مرتبط است. عناصر W_{ii} در قطر ماتریس همگی صفر هستند؛ درحالی‌که عناصر W_{ij} بیانگر روشی هستند که ناحیه i به لحاظ مکانی با ناحیه j مرتبط است. این عناصر غیر تصادفی، غیر منفی و متناهی هستند. ما در این مقاله از دو روش ساده باینری مجاورت کوین و نزدیک‌ترین همسایه‌ها استفاده کرده‌ایم.

ماتریس مجاورت کوین از ۰ و ۱ تشکیل شده است: اگر ناحیه i مرز مشترک حتی در یک نقطه با ناحیه j داشته باشد، پس آن‌ها همسایه هستند و $W_{ij} = 1$ ؛ اما اگر ناحیه i مرز مشترکی با ناحیه j نداشته باشد، پس آن‌ها همسایه نیستند و $W_{ij} = 0$ ؛ بنابراین ماتریس وزنی کوین ماتریسی متقارن است که عناصر قطر اصلی آن همگی صفر می‌باشند.

ماتریس نزدیک‌ترین همسایه‌ها از فاصله بین مرکز هندسی نواحی محاسبه می‌شود و اشاره بر ارتباط مکانی هر ناحیه با تعداد یکسانی از نواحی مجاور (k) دارد. شکل کلی ماتریس وزنی نزدیک‌ترین همسایه‌ها یا $W(k)$ این‌گونه تعریف شده است:

رابطه (۳)

$$\begin{cases} w_{ij}^*(k) = 0 & \text{if } i = j, \forall k \\ w_{ij}^*(k) = 1 & \text{if } d_{ij} \leq d_i(k) \text{ and } w_{ij}(k) = w_{ij}^*(k) / \sum_j w_{ij}^*(k) \\ w_{ij}^*(k) = 0 & \text{if } d_{ij} > d_i(k) \end{cases}$$

به طوری که $w_{ij}^*(k)$ عنصری از ماتریس وزنی استاندارد نشده، $w_{ij}(k)$ عنصری از ماتریس وزنی استاندارد شده و $d_i(k)$ فاصله آستانه برای هر ناحیه i است. به طور دقیق‌تر، $d_i(k)$ امین مرتبه کوچک‌ترین فاصله بین نواحی i و j است، به طوری که هر ناحیه i دقیقاً k همسایه دارد. در این مطالعه، برای ماتریس وزنی نزدیک‌ترین همسایه‌ها، $k=5,6$ تعیین شده است. دلیل انتخاب $k=5,6$ این است که بیشترین فراوانی در توزیع ارتباط بین نواحی شهر تهران، بر اساس آزمون ماتریس مجاورت ساده باینری کوین مربوط به ارزش ۵ و ۶ است. به عبارت ساده‌تر، اکثریت نواحی شهر تهران دارای ۵ و ۶ همسایه می‌باشند (۳۷ ناحیه دارای ۵ همسایه و ۲۵ ناحیه دارای ۶ همسایه). برای نرمال‌سازی تأثیر خارجی بر روی هر ناحیه، هر دو ماتریس مجاورت کوین و نزدیک‌ترین همسایه‌ها استانداردسازی شده‌اند، به طوری که مجموع عناصر هر سطر برابر یک باشد.

یافته‌ها

شناسایی ابعاد و توسعه شاخص کیفیت مسکن

برای شناسایی ابعاد و توسعه شاخص نهایی کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. ارزش KMO برابر ۰/۸۲ و سطح معناداری آزمون بارتلت برابر ۰/۰۰ است که نشان‌دهنده مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی است. یازده متغیر مورد استفاده در این مطالعه با استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه‌های اصلی در غالب ۳ مؤلفه ارائه شدند. این سه مؤلفه حدود ۸۰/۱ درصد واریانس موجود در داده‌های اولیه را تبیین می‌کنند. مؤلفه اول به عنوان مهم‌ترین مؤلفه ۳۸/۱ درصد واریانس داده‌ها را تبیین می‌کند (جدول ۲).

جدول ۲- ماتریس بارهای عاملی برای متغیرهای کیفیت مسکن در شهر تهران

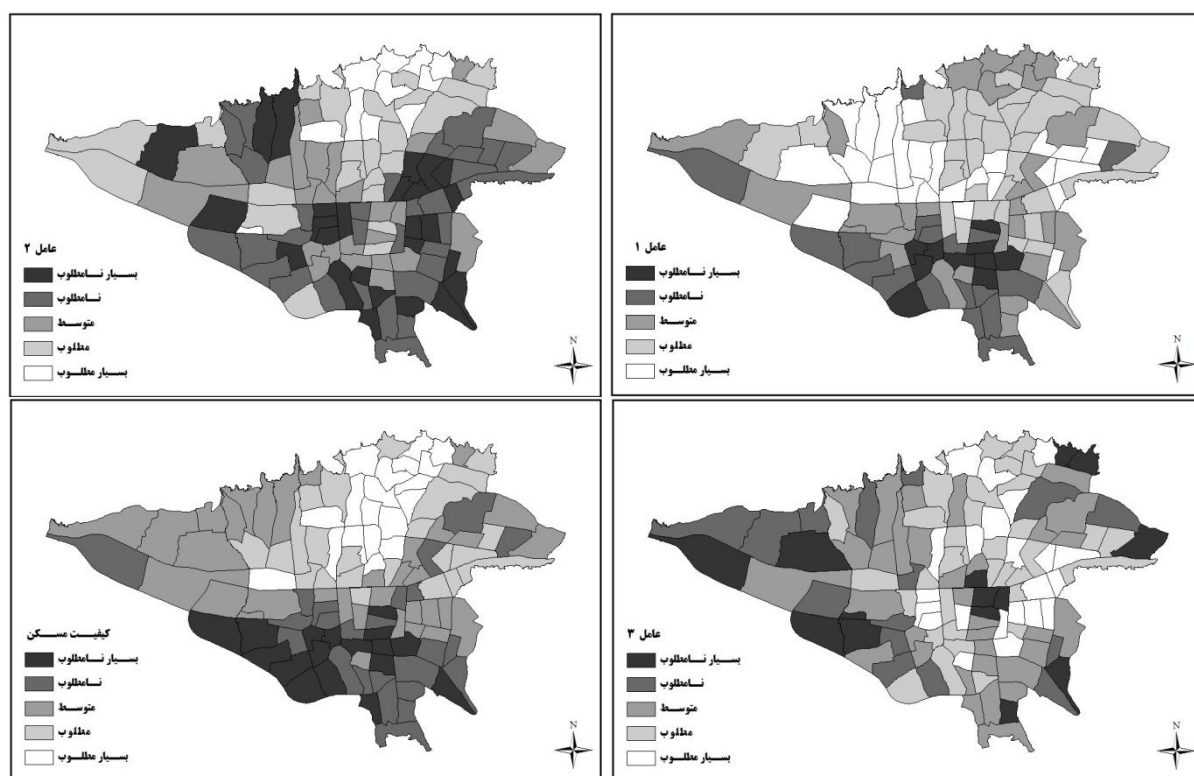
عامل‌ها			متغیرها
۳	۲	۱	
-۰/۵۳۹	-۰/۹۴۴ ۰/۸۴۰ ۰/۷۸۸	-۰/۹۲۱	درصد واحدهای مسکونی با یک اتاق و کمتر
		۰/۹۰۷	درصد واحدهای مسکونی با سه اتاق و بیشتر
		۰/۸۸۸	درصد واحدهای دارای آشپزخانه، حمام و توالت بهداشتی
		-۰/۸۲۵	درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۰ متر و کمتر
		-۰/۶۲۶	تعداد نفر در واحد مسکونی
		۰/۵۵۱	درصد واحدهای دارای آب، برق و تلفن
			درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۱ تا ۱۰۰ متر
			درصد واحدهای مسکونی با مساحت بالای ۲۰۰ متر
			درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۱۰۱ تا ۲۰۰ متر
		۰/۸۲۱	
-۰/۶۷۷	-۰/۴۸۸		درصد خانوارهای مستأجر
۱۶/۰۸۶	۲۵/۹۳	۳۸/۰۸۳	مقدار ویژه
۱/۷۶۹	۲/۸۵۲	۴/۱۸۹	واریانس (%)
۸۰/۰۹۹			مجموع واریانس تبیین شده (%)

نتایج حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی این گونه تفسیر شده‌اند:

مؤلفه اول: این فاکتور دارای بارهای عاملی مثبت و بالا با چهار متغیر درصد واحدهای مسکونی با سه اتاق و بیشتر، درصد واحدهای دارای آشپزخانه، حمام و توالت بهداشتی، درصد واحدهای دارای آب، برق و تلفن و درصد خانوارهای مالک و بار عاملی منفی و بالا با سه متغیر درصد واحدهای مسکونی با یک اتاق و کمتر، درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۰ متر و کمتر، تعداد نفر در واحد مسکونی است. این عامل را می‌توان به‌عنوان تسهیلات و تراکم در مسکن نام‌گذاری کرد. امتیاز بالا در این فاکتور نشان‌دهنده کیفیت مسکن بهتر به لحاظ تسهیلات و تراکم است.

مؤلفه دوم: این فاکتور دارای بارهای عاملی منفی با متغیرهای درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۵۱ تا ۱۰۰ متر و درصد خانوارهای مستأجر و بار عاملی مثبت با متغیرهای درصد واحدهای مسکونی با مساحت ۱۰۱ تا ۲۰۰ متر و درصد واحدهای مسکونی با مساحت بالاتر از ۲۰۰ متر است. این عامل را می‌توان به‌عنوان مساحت مسکن نام‌گذاری کرد. امتیاز بالاتر در این عامل نشان‌دهنده وجود واحدهای مسکونی با مساحت بیشتر در ناحیه مورد مطالعه است.

مؤلفه سوم: این فاکتور دارای بار عاملی مثبت با متغیر درصد خانوارهای مالک و بار عاملی منفی با دو متغیر درصد خانوارهای مستأجر و تعداد نفر در واحد مسکونی است. این عامل را می‌توان به‌عنوان مالکیت مسکن نام‌گذاری کرد. امتیاز بالاتر در این عامل نشان‌دهنده میزان بالاتر مالکیت مسکن در ناحیه مورد مطالعه است. در این مطالعه هر مؤلفه به‌عنوان بعدی از کیفیت مسکن در نظر گرفته شده و از امتیاز مربوط به مؤلفه‌ها برای توسعه شاخص نهایی کیفیت مسکن استفاده شده است. شاخص نهایی کیفیت مسکن ترکیب خطی وزن دهی شده مؤلفه‌های استخراج شده با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی است. برای وزن دهی مؤلفه‌ها از واریانس مربوط به هر مؤلفه استفاده شده است. توزیع مکانی هر کدام از مؤلفه‌ها و شاخص نهایی کیفیت مسکن در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل ۱- توزیع مکانی مؤلفه‌ها و شاخص نهایی کیفیت مسکن در شهر تهران

توزیع مکانی مؤلفه اول، تمایز میان شمال و جنوب شهر تهران را نشان می‌دهد. نیمه شمالی دارای وضعیت مطلوبی در مؤلفه اول است، در حالی که نیمه جنوبی وضعیت نامطلوبی را در این مؤلفه نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، نواحی واقع در نیمه شمالی شهر تهران دارای واحدهای مسکونی با تعداد اتاق بیشتر، امکانات و تسهیلات بالاتر و تراکم کمتر می‌باشند و عکس این حالت برای نیمه جنوبی شهر صادق است. در مؤلفه دوم به استثنای نواحی واقع در مرکز شمالی و شمال شهر تهران، سایر نواحی دارای وضعیت نامناسبی می‌باشند. توزیع مکانی مؤلفه دوم بیانگر مساحت پایین مسکن در جنوب، مرکز و شرق و مساحت بالای مسکن در شمال شهر تهران است. مؤلفه سوم بیانگر میزان مالکیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران است. توزیع مکانی این مؤلفه، نشان‌دهنده بالا بودن میزان

اجاره‌نشینی در مرکز شهر است. میزان اجاره‌نشینی با دور شدن از مرکز به صورت شعاعی کاهش می‌یابد و در نواحی حاشیه‌ای شهر تهران، افزایش دوباره میزان اجاره‌نشینی مشاهده می‌شود. توزیع مکانی شاخص نهایی کیفیت مسکن به طور بارزی تقابل شمال- جنوب را در شهر تهران نشان می‌دهد. بالاترین میزان کیفیت مسکن مربوط به نواحی واقع در مرکز شمالی و شمال شهر تهران است، در حالی که پایین‌ترین کیفیت مسکن مربوط به نواحی واقع در نیمه جنوبی شهر تهران است.

تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی

آماره $Moran's I$ برای سنجش خودهمبستگی مکانی کلی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۳). نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که به طور کلی توزیع ارزش‌های مربوط به شاخص‌های کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران به صورت خوشه‌ای است. به عبارت ساده‌تر، به طور کلی نواحی با ارزش‌های مشابه (بالا یا پایین) در مؤلفه‌های سه‌گانه و شاخص کیفیت مسکن به طور معنی‌داری در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند. با استفاده از ماتریس مجاورت کوبین بالاترین میزان خودهمبستگی مکانی کلی بر اساس آماره $Moran's I$ مربوط به شاخص کیفیت مسکن (۰,۷۷۸) و پایین‌ترین میزان مربوط به مؤلفه سوم (۰,۳۵۸) است.

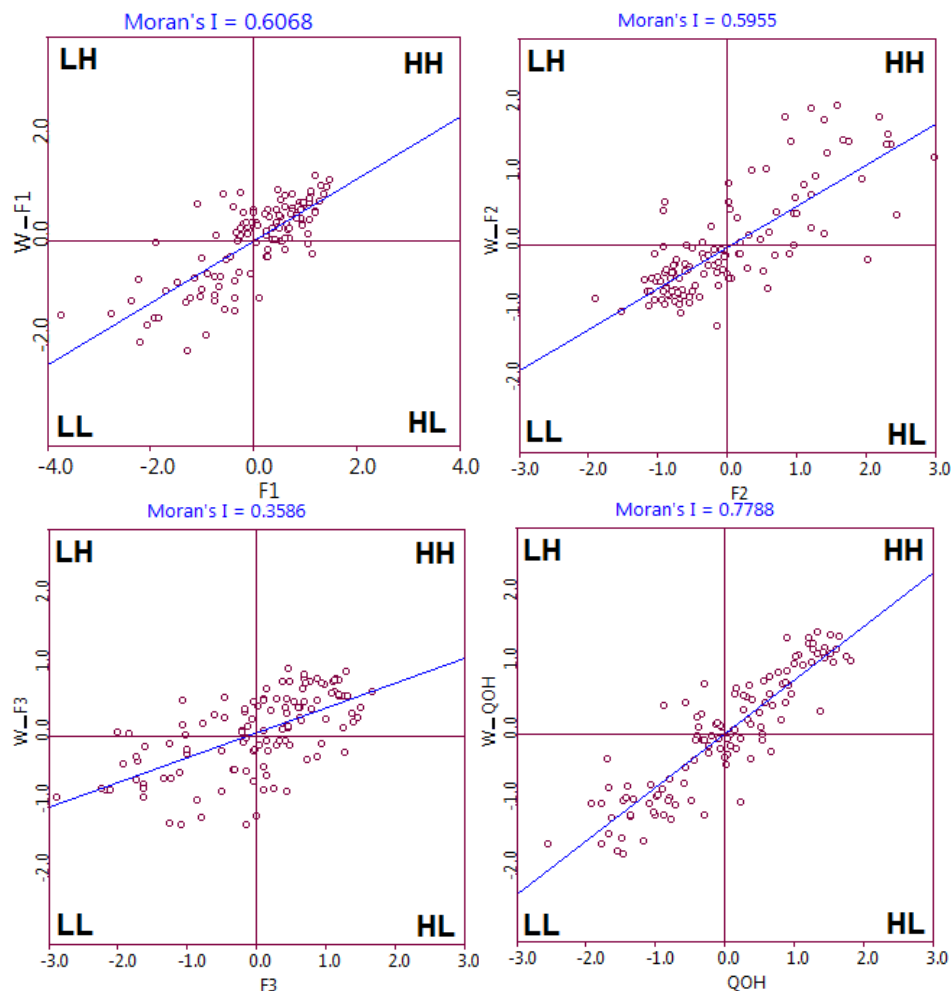
جدول ۳- آماره $Moran's I$ برای شاخص‌های کیفیت مسکن

W Binary weight matrix		Wk(5) weight matrix		Wk(6) weight matrix		متغیرها
P-value	Moran's I	P-value	Moran's I	P-value	Moran's I	
۰/۰۱	۰/۶۰۶۸	۰/۰۱	۰/۵۷۴۶	۰/۰۱	۰/۵۵۵۰	مؤلفه ۱
۰/۰۱	۰/۵۹۵۵	۰/۰۱	۰/۶۲۱۶	۰/۰۱	۰/۶۱۱۱	مؤلفه ۲
۰/۰۱	۰/۳۵۸۶	۰/۰۱	۰/۳۷۱۲	۰/۰۱	۰/۳۴۲۶	مؤلفه ۳
۰/۰۱	۰/۷۷۸۸	۰/۰۱	۰/۷۵۰۹	۰/۰۱	۰/۷۴۱۳	کیفیت مسکن

نتایج حاصل از خودهمبستگی مکانی کلی بر اساس آماره $Moran's I$ تنها وجود و یا عدم وجود خوشه‌بندی کلی را در ناحیه مورد مطالعه نشان می‌دهد؛ از این رو، نتایج حاصل از سنجش خودهمبستگی مکانی کلی باید در معرض تحلیل‌های مکانی محلی قرار گیرند تا خوشه‌بندی‌های مکانی ارزش‌های بالا و خوشه‌بندی‌های مکانی ارزش‌های پایین متمایز شوند. به عبارت دیگر، ما باید خودهمبستگی مکانی محلی را در سطح نواحی شهر تهران به منظور شناسایی خوشه‌های مکانی ارزش‌های بالا یا پایین و نواحی سهیم در خودهمبستگی مکانی کلی مورد ارزیابی قرار دهیم.

تکنیک اولیه به منظور سنجش خودهمبستگی مکانی محلی در این مطالعه نمودار پراکندگی موران برای شاخص‌های مورد مطالعه است. همان‌گونه که اشاره شد نمودار پراکندگی موران دارای چهار چارک است که دو

چارک بالا-بالا و پایین-پایین بیانگر خودهمبستگی مکانی مثبت و دو چارک بالا-پایین و پایین-بالا بیانگر خودهمبستگی مکانی منفی می‌باشند. شکل (۲) توزیع نواحی شهر تهران را در چارک‌های نمودار پراکندگی موران با توجه شاخص‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. بررسی وضعیت مؤلفه اول در سطح نواحی شهر تهران نشان می‌دهد که حدود ۴۶ درصد نواحی در چارک بالا-بالا و ۲۹ درصد نواحی در چارک پایین-پایین قرار گرفته‌اند. این دو چارک بیانگر ارتباط مکانی مثبت می‌باشند؛ بنابراین برحسب وضعیت تسهیلات و تراکم مسکن بیشتر نواحی شهر تهران (۷۵ درصد نواحی) به وسیله ارتباط مکانی مثبت مشخص شده‌اند. نواحی بالا-بالا عمدتاً در نیمه شمالی شهر تهران و نواحی پایین-پایین در نیمه جنوبی شهر واقع شده‌اند. در این مؤلفه ۱۶/۲ درصد نواحی شهر در چارک پایین-بالا و ۸/۵ درصد در چارک بالا-پایین واقع شده‌اند؛ که بیانگر ارتباط مکانی منفی و وجود ناهمگنی مکانی در سطح نواحی شهر تهران در شاخص تسهیلات و تراکم مسکن است. نواحی پایین-بالا و بالا-پایین به صورت زون‌های انتقالی بین نواحی بالا-بالا و پایین-پایین عمدتاً در شرق، شمال و مرکز شهر تهران مشاهده می‌شوند.



شکل ۲- نمودار پراکندگی موران برای شاخص‌های کیفیت مسکن در شهر تهران

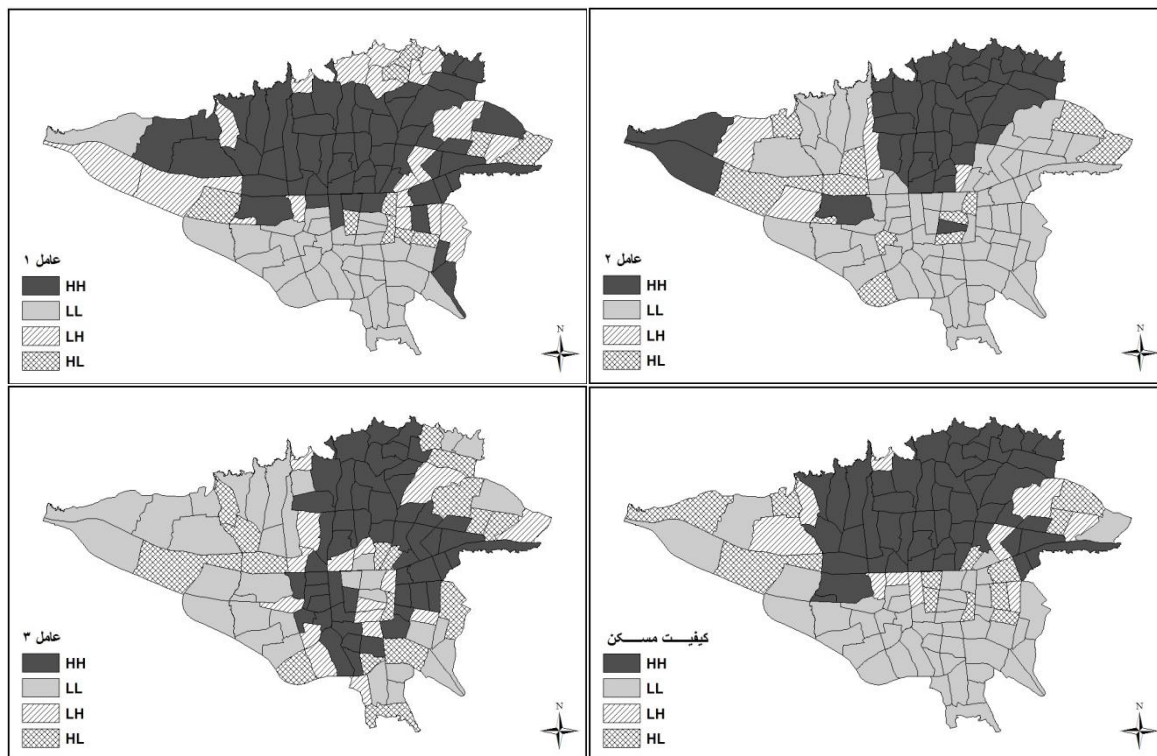
توزیع مکانی مؤلفه دوم در نمودار پراکندگی موران نشان می‌دهد که ۲۹/۹ درصد نواحی در چارک بالا-بالا و ۵۶/۴ درصد در چارک پایین-پایین واقع شده‌اند. نواحی بالا-بالا در مرکز شمالی و شمال شهر تهران و نواحی پایین-پایین در نیمه جنوبی، شرق و شمال غرب شهر تهران واقع شده‌اند. نواحی پایین-بالا و بالا-پایین نیز با در برگرفتن ۱۳/۶ درصد نواحی عمدتاً در غرب و مرکز شهر تهران قابل مشاهده می‌باشند.

مؤلفه سوم نشان‌دهنده وضعیت مالکیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران است. در این مؤلفه نواحی بالا-بالا (۴۳/۶ درصد نواحی) در شمال و به صورت هاله‌ای اطراف مرکز شهر و نواحی پایین-پایین (۲۸/۲ درصد نواحی) در نیمه غربی، مرکز و شرق شهر واقع شده‌اند. نواحی پایین-بالا و بالا-پایین نیز شامل حدود ۲۸ درصد نواحی شهر تهران می‌باشند که عمدتاً در شمال شرقی، مرکز و جنوب شهر به‌عنوان زون‌های انتقالی دیده می‌شوند (جدول ۴).

جدول ۴- توزیع نواحی شهر تهران در نمودار پراکندگی موران برحسب شاخص‌های کیفیت مسکن

موقعیت نواحی شهر تهران در نمودار پراکندگی موران، تعداد (درصد)				شاخص‌ها
HL	LH	LL	HH	
۱۰(۸/۵۵)	۱۹(۱۶/۲۴)	۳۴(۲۹/۰۶)	۵۴(۴۶/۱۵)	مؤلفه ۱
۱۲(۱۰/۲۶)	۴(۳/۴۲)	۶۶(۵۶/۴۱)	۳۵(۲۹/۹۱)	مؤلفه ۲
۱۷(۱۴/۵۳)	۱۶(۱۳/۶۷)	۳۳(۲۸/۲۰)	۵۱(۴۳/۵۹)	مؤلفه ۳
۱۲(۱۰/۲۶)	۱۰(۸/۵۵)	۴۶(۳۹/۳۲)	۴۹(۴۱/۸۸)	شاخص کیفیت مسکن

توزیع مکانی شاخص کیفیت مسکن در نمودار پراکندگی موران نشان می‌دهد که ۴۱/۸ درصد نواحی در چارک بالا-بالا و ۳۹/۳ درصد در چارک پایین-پایین واقع شده‌اند. نواحی بالا-بالا در نیمه شمالی شهر و نواحی پایین-پایین در نیمه جنوبی شهر تهران دیده می‌شوند. حدود ۱۹ درصد نواحی نیز به‌عنوان زون‌های انتقالی عمدتاً در مرکز، شرق و غرب شهر تهران مشاهده می‌شوند. نقشه‌های حاصل از نمودار پراکندگی موران در شکل ۳ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۳- نقشه‌های نمودار پراکندگی موران برای مؤلفه‌ها و شاخص کیفیت مسکن در شهر تهران

نتایج حاصل از نمودار پراکندگی موران وجود خودهمبستگی مکانی محلی و هم‌چنین وجود ناپایداری مکانی محلی را برحسب شاخص‌های مورد مطالعه در سطح نواحی شهر تهران نشان می‌دهند. باین وجود، این نتایج امکان ارزیابی معناداری آماری ارتباطات مکانی را به ما نمی‌دهند، زیرا نمودار پراکندگی موران ابزاری برای اکتشاف بصری خودهمبستگی مکانی تدارک می‌بیند، اما هیچ‌گونه نشانه‌ای از معناداری خوشه‌بندی مکانی به ما ارائه نمی‌دهد. به دلیل اینکه نمودار پراکندگی موران هیچ‌گونه نتیجه معناداری به لحاظ آماری در اختیار ما قرار نمی‌دهد، بنابراین الگوهای جدید باید با استفاده از آماره LISA ارزیابی شوند. نقشه‌های LISA مبنا برای مؤلفه‌ها و شاخص کیفیت مسکن در سال ۱۳۹۰ در سطح نواحی شهر تهران در شکل (۴) نشان داده شده‌اند. این نقشه‌ها اطلاعات موجود در نمودار پراکندگی موران و معناداری LISA را برای نشان دادن نواحی با LISA معنادار باهم ترکیب کرده‌اند.

در مؤلفه اول کیفیت مسکن نواحی بالا- بالا معنادار یک خوشه اصلی در نیمه شمالی شهر و یک خوشه فرعی در شرق شهر تهران و نواحی پایین- پایین معنادار یک خوشه اصلی در جنوب شهر تهران شکل داده‌اند. چهار خوشه از نواحی پایین- بالا نیز در شمال و شرق شهر و یک خوشه بالا- پایین در مرکز جنوبی شهر دیده می‌شود. در مؤلفه دوم کیفیت مسکن یک خوشه معنادار بالا- بالا در شمال شهر و یک خوشه اصلی معنادار پایین- پایین در جنوب شرق و یک خوشه فرعی پایین- پایین در جنوب غربی شهر تهران مشاهده می‌شود. تحلیل LISA مبنا مؤلفه سوم کیفیت مسکن بیانگر وجود یک خوشه اصلی بالا- بالا در شمال و شرق شهر و چهار خوشه پایین- پایین در مرکز و غرب شهر تهران است. در این مؤلفه یک خوشه بالا- پایین نیز در غرب شهر تهران دیده می‌شود.

شاخص نهایی کیفیت مسکن یک خوشه اصلی بالا- بالا در نیمه شمالی شهر و یک خوشه پایین- پایین در نیمه جنوبی تهران شکل گرفته است؛ در حالی که یک خوشه بالا- پایین در مرکز شهر تهران مشاهده می‌شود.



شکل ۴- نقشه‌های LISA مبنا کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله، ما رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی را برای بررسی توزیع مکانی متغیرهای کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران مورد استفاده قرار دادیم. تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌ها برای توصیف توزیع مکانی برحسب الگوهای همبستگی مکانی از قبیل خودهمبستگی مکانی و ناهمبستگی مکانی است. چون این الگوها مرتبط با ماتریس‌های وزن مکانی هستند، یعنی هر ناحیه با مجموعه‌ای از نواحی مجاور پیوسته است، بنابراین وضعیت کیفیت مسکن در هر ناحیه در مقایسه با نواحی مجاور محاسبه شده است.

نتایج حاصل از خودهمبستگی مکانی بر اساس آماره موران و با استفاده از ماتریس وزن مکانی کوین نشان می‌دهد که توزیع مکانی شاخص‌های کیفیت مسکن در سطح نواحی شهر تهران دارای خودهمبستگی مکانی مثبت معنادار و قوی است. به عبارت ساده‌تر، نواحی با ارزش‌های مشابه در متغیرهای مورد مطالعه تمایل به خوشه‌بندی در شهر تهران دارند. برای شناسایی نواحی سهمیم در خودهمبستگی مکانی کلی از تکنیک‌های نمودار پراکنندگی موران و آماره LISA استفاده شد. نتایج حاصل از نمودار پراکنندگی موران وجود خودهمبستگی مکانی محلی و هم‌چنین وجود ناپایداری مکانی محلی را برحسب شاخص‌های مورد مطالعه در سطح نواحی شهر تهران نشان می‌دهند. توزیع

مکانی شاخص نهایی کیفیت مسکن در نمودار پراکندگی موران نشان می‌دهد که $41/8$ درصد نواحی در چارک بالا-بالا و $39/3$ درصد در چارک پایین-پایین واقع شده‌اند. نواحی بالا-بالا در نیمه شمالی شهر و نواحی پایین-پایین در نیمه جنوبی شهر تهران دیده می‌شوند. حدود 19 درصد نواحی نیز به‌عنوان زون‌های انتقالی عمدتاً در مرکز، شرق و غرب شهر تهران مشاهده می‌شوند.

از آنجا که نمودار پراکندگی موران اطلاعات معناداری را در مورد توزیع مکانی متغیرها در اختیار نمی‌گذارد، بنابراین از آماره LISA برای بررسی معناداری آماری خوشه‌بندی‌ها استفاده شده است. نتایج تحلیل LISA در مورد مؤلفه تسهیلات و تراکم در مسکن نشان می‌دهد که خوشه‌ای از نواحی با ارزش‌های بالا در مرکز شمالی و در نیمه شمالی متمایل به غرب شهر تهران به مرکزیت شهرک قدس شامل مناطق 2 ، 5 و 6 وجود دارد. خوشه معناداری از ارزش‌های پایین-پایین در جنوب شهر مشاهده می‌شود که نواحی واقع در مناطق 16 ، 17 ، 19 را در برمی‌گیرد. این نواحی دارای بیشترین میزان بی‌سوادی و کارگران ساده و کمترین میزان افراد دارای مهارت است. در مؤلفه مساحت مسکن، خوشه بالا-بالا در شمال شهر و به‌خصوص در مناطق 1 و 3 و خوشه پایین-پایین در جنوب غربی شهر تهران شامل نواحی واقع در مناطق 8 ، 13 ، 14 ، 15 و 20 دیده می‌شود. در مؤلفه مالکیت مسکن، خوشه بالا-بالا در شمال و مرکز شرقی و به‌خصوص در مناطق 1 ، 3 ، 7 ، 8 ، 13 و 14 و خوشه پایین-پایین در غرب و مرکز شهر تهران شامل مناطق 9 ، 12 ، 18 ، 21 و 22 مشاهده می‌شود.

در شاخص نهایی کیفیت مسکن تقابل شمال و جنوب شهر تهران به‌خوبی مشاهده می‌شود. خوشه مطلوب کیفیت مسکن در نیمه شمالی شهر تهران و به‌ویژه در نواحی واقع در مناطق 1 ، 2 ، 3 و 6 و خوشه نامطلوب کیفیت مسکن در نیمه جنوبی شهر تهران و به‌خصوص در نواحی واقع در مناطق 10 ، 11 ، 15 ، 16 ، 17 ، 18 ، 19 و 20 شکل گرفته است.

اگر مدیران شهری خواهان دستیابی به اهداف برابری شهری هستند، باید توجه به سیاست‌های اجتماعی مکان محور را مدنظر قرار دهند. نقشه‌های تولیدشده این مطالعه، برخی از نواحی را که نیاز بیشتری به مداخله در بخش مسکن دارند، برجسته ساخته و می‌تواند به‌طور یقین، سیاست‌گذاران را در راستای کاهش نابرابری‌های درون‌شهری هدایت کند. روش‌شناسی ارائه شده در این مقاله می‌تواند توسط برنامه‌ریزان برای بررسی متغیرهای مختلف به‌منظور به دست آوردن نتایج مبسوط‌تری بر اساس آزمون‌ها و آشکارسازی‌های آماری و شناسایی دقیق‌تر مکان‌هایی که نیاز به توجه بیشتر دارند، اتخاذ شود. در مطالعه موردی این پژوهش (شهر تهران)، هدف بررسی نابرابری‌های درون‌شهری با تمرکز بر سطح کیفیت مسکن بود. بسیاری از هدف‌های دیگر در زمینه موضوعات شهری و منطقه‌ای از قبیل کیفیت زندگی، جرم و جنایت و بیکاری می‌تواند به این شیوه بررسی شود.

این روش‌ها می‌تواند به سیاست‌های عمومی که نیازمند شناسایی مکان‌های خاص هستند، کمک کند. با دانستن این نکته که منابع در دسترس برای اجرای برنامه‌ها کمیاب هستند و با در نظر گرفتن اینکه برابری در بالاترین مرتبه سیاست‌های عمومی قرار دارد، نواحی واقع شده در پیرامون باید در اولویت اول قرار گیرند. توانایی برجسته‌سازی

مکان‌های خاص و دارای مشکل، روش‌های تحلیل اکتشافی داده‌های مکانی را به ابزاری جالب‌توجه برای کمک به برنامه‌ریزی عمومی و فرایندهای سیاست‌گذاری تبدیل کرده است.

منابع

- ۱- افروغ، عماد، (۱۳۷۶)، **فضا و نابرابری اجتماعی**، شکویی، حسین، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- اکبری، نعمت‌الله، (۱۳۸۰)، **تحلیل فضایی تقاضای اجتماعی (قابل تأمین) برای آموزش عالی در ایران**، عسگری، علی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- حاتمی نژاد، حسین، (۱۳۷۹)، **عدالت اجتماعی و شهر: ناهمگونی فضایی محلات شهر مشهد**، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین.
- ۴- حاتمی نژاد، حسین، پوراحمد، احمد، منصوریان، حسین، رجایی، عباس، (۱۳۹۲)، **تحلیل مکانی شاخص‌های کیفیت زندگی در شهر تهران**، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۵، شماره ۴، ۲۹-۵۶.
- ۵- سرشماری عمومی نفوس و مسکن، (۱۳۹۰)، مرکز آمار ایران.
- ۶- شریفی، عبدالنبی، (۱۳۸۵)، **عدالت اجتماعی و شهر: تحلیلی بر نابرابری‌های منطقه‌ای در شهر اهواز**، قرحلو، مهدی، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- ۷- مرصوصی، نفیسه، (۱۳۸۲)، **تحلیل فضایی عدالت اجتماعی در شهر تهران (مطالعه موردی شهرداری تهران)**، شکویی، حسین، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۸- سیف‌الدینی، فرانک، منصوریان، حسین، (۱۳۹۰)، **تحلیل الگوی تمرکز خدمات شهری و آثار زیست‌محیطی آن در شهر تهران**، محیط‌شناسی، شماره ۶۰، ۵۳-۶۴.
- 9- Anselin, Luc, (1995), **Local indicators of spatial association – LISA**, Geographical Analysis, 27, 93–115.
- 10- Anselin, Luc, (1996), **The Moran scatter plot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association**. In M. Fischer, H. J. Scholten, & D. Unwin (Eds.), Spatial analytical perspectives in GIS (pp. 111–125). London: Taylor & Francis.
- 11- Anselin, Luc, Sridharan, S & Gholston, S, (2007), **Using exploratory spatial data analysis to leverage social indicator databases: the discovery of interesting patterns**, Social Indicators Research, 82: 287–309.
- 12- Baumont, C. Ertur, C. & Le Gallo, J. (2004), **Spatial analysis of employment and population density: The case of the agglomeration of Dijon**, Geographical Analysis, 36, 146–176.
- 13- Ertur, C. & Le Gallo, J. (2003), **An exploratory spatial data analysis of European disparities, 1980–1995**, In B. Fingleton (Ed.), European regional growth (pp. 55–97). Berlin: Springer.
- 14- Guillain, R. Le Gallo, J. & Boiteux-Orain, C. (2006), **Changes in spatial and sectoral patterns of employment in Ile-de-France, 1978–1997**, Urban Studies, 43(11), 1–24.
- 15- Harris, R and Longley, P. (2004), **Targeting Clusters of Deprivation within Cities**, In Applied GIS and Spatial Analysis, Edited by J. Stillwell and G. Clarke, John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 0-470-84409-4. P:89-110.
- 16- Le Gallo, J. & Dall’Erba, S. (2006), **Evaluating the temporal and spatial heterogeneity of the European convergence process, 1980–1999**, Journal of Regional Science, 46(2), 269–288.

- 17- Le Gallo, J & Ertur, C. (2003), **Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980–1995**, *Regional Science*, 82: 175-201.
- 18- Martinez, J.A, (2005). **Monitoring intra-urban inequalities with GIS-based indicators With a case study in Rosario, Argentina**, Faculty of Geosciences, doctoral dissertation, Utrecht University.
- 19- Perobell, F.S and Haddad, E.A, (2003), **Brazilian Interregional Trade: An Exploratory Spatial Data Analysis**, *TD Nereus*, 25: 1-28.
- 20- Rey, S. (2004), **Spatial dependence in the evolution of regional income distributions**, In A. Getis, J.nMur,&H. Zoeller (Eds.), *Spatial econometrics and spatial statistics* (pp. 194–213). Hampshire: Palgrave Macmillan.
- 21- Seifolddini, Faranak, Mansourian, Hossein, (2012), **A Spatial Analysis of the Socio-economic and Environmental Variables of Tehran City**, *Spaces and Flows*, Volume 2, 53-67.
- 22- Smith, G, (1999), **Area-based Initiatives: The Rationale and Options for Area Targeting**, Centre for Analysis of Social Exclusion, London School of Economics, London.

