

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دوره دهم، شماره سی و هفتم، پاییز ۱۳۹۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۵ تأیید نهایی: ۱۳۹۸/۱۰/۱۶

صص ۲۳-۳۹

تحلیل فضایی شاخص‌های شهر پایدار در کلان‌شهر مشهد

حسین آقاجانی، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری-دانشگاه اصفهان

دکتر مسعود تقوایی*، استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری-دانشگاه اصفهان

چکیده

رشد سریع شهرنشینی و تبعات آن باعث افزایش اثرات مخرب زیست‌محیطی، عدم تعادل‌های اجتماعی و اقتصادی در بسیاری از شهرها و به‌ویژه کلان‌شهرها گردیده است. کلان‌شهر مشهد یکی از این شهرهاست که تحت تأثیر فرآیند رشد سریع، دچار نابرابری در برخورداری از امکانات و فشار بر منابع زیستی است. هدف این مقاله، بررسی شاخص‌های شهر پایدار در ابعاد مختلف پایداری شهری است. شاخص‌های شهر پایدار در شش بُعد و ۵۳ متغیر از طریق پرسشنامه و اطلاعات نقشه‌ای در مقیاس محله‌ای شناسایی و مشخص گردید. سپس با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی (WLC) میزان پایداری محلات شهر با انجام مقایسات زوجی با روش AHP وزن‌دهی و رتبه‌بندی شد. علاوه بر رتبه‌بندی، محلات بر اساس بیش‌ترین شباهت درونی و بیش‌ترین تفاوت بین‌گروهی با استفاده از تابع Grouping Analysis محلات در ۷ دسته‌ی (خوشه) همگن طبقه‌بندی گردید. به‌طور کلی از میزان پایداری در بیش‌تر ابعاد از مرکز شهر به سمت محلات پیرامون کاسته می‌شود. بالاترین سطح پایداری در مقیاس محلی در محلات کوی دکتری، گوهرشاد، ارشاد، ولیعصر است. منطقه‌ی یک با چهار محله، بیش‌ترین تعداد محلات با پایداری بالا را در خود دارد. محلات کنه بیست، کشاورز، دروی، شهید معقول از پایین‌ترین سطح پایداری در بین محلات برخوردارند. منطقه‌ی پنج نیز با چهار محله، بیش‌ترین تعداد محلات ناپایدار را در بین مناطق شهری دارد.

واژگان کلیدی: شهر پایدار، تحلیل فضایی، منطقه‌بندی، مشهد.

* Email: M.taghvaei@ltr.ui.ac.ir

نویسنده‌ی مسئول:

این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری حسین آقاجانی با عنوان "تدوین استراتژی‌های توسعه‌ی شهری در راستای شهر پایدار: نمونه‌ی موردی کلان‌شهر مشهد" است.

۱- مقدمه

جمعیت شهری جهان در سال ۲۰۰۹ از جمعیت روستایی پیشی گرفت و در حال حاضر بیش از ۵۵ درصد این جمعیت در شهرها زندگی می‌کنند. بر اساس گزارش چشم‌انداز شهرنشینی جهان (۲۰۱۸) این نسبت تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۶۸ درصد خواهد رسید (un, 2018: 6; Carli et al., 2018: 46). در حقیقت می‌توان گفت که سیاره‌ی زمین به سمت شهری شدن در حال تغییر است. این میزان جمعیت و به تبع تأمین نیازهای زندگی و نیز اثرات آن بر محیط‌زیست فراتر از قلمروهای شهری، باعث شده تا پایداری شهرها به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر توسعه‌ی پایدار در برنامه‌های جهانی مطرح گردد. بدون شک بحث از پایداری و توسعه‌ی پایدار شهری بدون توجه به شهرها و شهرنشینی بی‌معنی خواهد بود (قرخلو، حسینی، ۱۳۸۵: ۱۵۷). هرچند شهرها تنها درصد کمی از زمین را پوشش می‌دهند، آن‌ها به شدت پرجمعیت هستند و حجم زیادی از فعالیت‌های اقتصادی را ایجاد می‌کنند. ناپایداری توسعه‌ی شهری مهم‌ترین چالش هزاره‌ی سوم است (تقوایی و صفرآبادی، ۱۳۹۲: ۱). اغلب رویکردها در مورد پایداری شهری از شهر سبز تا شهر هوشمند دارای یک ایده‌ی اصلی و نهایی در دستیابی به حداکثر توسعه‌ی پایدار هستند (Tang & Lee, 2016: 4)؛ اما از آنجایی که شهرها دارای سیستم پیچیده‌ای هستند، لذا شرایط آن‌ها همیشه ساده و قابل تغییر نیست؛ بنابراین لازم است که از دیدگاه پایداری به دقت مورد ارزیابی قرار گیرند و عوامل مؤثر بر پایداری بررسی و شناسایی شود. به این منظور ارائه‌ی شاخص‌های مطلوب و مناسب جهت تعیین ناپایداری در مقیاس محلی مهم‌ترین مسئله‌ی این تحقیق است تا با ارائه‌ی یافته‌ها راهی برای بهبود مداخلات توسعه در بخش‌های مختلف ابعاد سه‌گانه‌ی پایداری شهر فراهم گردد. یکی از ویژگی‌های شهرهای جهان سوم، تمرکز شدید و عدم تعادل است؛ به گونه‌ای که بسیاری از دارایی‌ها و برخورداری‌ها در یک یا چند محله تمرکز یافته و سایر محلات به صورت حاشیه‌ای عمل می‌نمایند. وجود اختلاف آشکار در میزان توسعه‌یافتگی پهنه‌های مختلف شهری از دهه‌ی ۴۰ در فضای شهری ایران موجبات گسترش ناسازگاری در شهرها را فراهم نموده و با ایجاد شرایط ناهنجار زیستی به‌ویژه در محدوده‌های پیرامونی شهرها و تحمیل پهنه‌هایی ناهمسان با شاخص‌های نازل توسعه‌یافتگی، نه تنها تخصیص عادلانه منابع و خدمات را در راستای عدالت اجتماعی زیر سؤال می‌برد؛ بلکه حیات شهری را در جهت توسعه‌ی پایدار به چالش می‌کشد. مشهد نیز به عنوان دومین کلان‌شهر ایران از این قاعده مستثنی نبوده و رشد سریع و بدون برنامه‌ی آن طی دهه‌های اخیر مسائل و چالش‌های بسیاری را در ایجاد نابرابری‌ها و ناپایداری محلات به همراه داشته است. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵، متوسط نرخ رشد جمعیت، طی سال‌های ۸۵ تا ۹۰ در این شهر برابر با ۷٫۱٪ و سال‌های ۹۰ تا ۹۵ به ۸٫۲٪ رسیده است و نوعی شهرسازی نااندیشیده و ناپایدار در آن به وقوع پیوسته است (آمارنامه‌ی شهر مشهد: ۱۳۹۶: ۶۶). در حال حاضر شهر مشهد با داشتن ۳۰ درصد جمعیت حاشیه‌نشین (۹۱۹۸۷۰ نفر از جمعیت ۳۰۶۲۴۴۲ نفری شهر مشهد)، ۱۷٫۲ درصد جمعیت ساکن بافت فرسوده (۵۲۶۷۷۹ نفر جمعیت)، عدم اتصال ۶۰ درصد واحدهای مسکونی به شبکه فاضلاب، ۸۳ روز شرایط ناسالم هوا و مقصد مهاجرت بسیاری از روستاییان شرایط بسیار نامطلوبی در بسیاری از محلات داشته که نیاز به توجه و برنامه‌ریزی است (همان). افزایش جمعیت و مهاجرت به مشهد باعث افزایش بیکاری، مسائل اجتماعی، گسستگی بافت شهری، رشد شهری پراکنده، نابسامانی سیمای شهر، ساخت‌وسازهای نسنجیده‌ی شهری، محیط‌زیست شهر را به مخاطره انداخته و از سوی دیگر به دلیل عدم انطباق رشد جمعیت با ظرفیت زیرساخت‌های شهری وضعیت ناپایدار را در بسیاری از محلات شهری ایجاد کرده است. نابرابری‌ها با شدت و ضعف در محلات مختلف شهر وجود دارد. در همین راستا، نوع رویکرد غالب در برنامه‌ریزی توسعه‌ی شهری در مواجهه با این مشکلات و رسیدن به شهر پایدار بسیار حائز اهمیت است؛ اما برنامه‌ریزی در سطح منطقه‌ای به دلیل دخالت عوامل زیست‌محیطی و نیازهای مختلف شهروندان، بسیار پیچیده است؛ زیرا می‌بایست بین ابعاد مختلف پایداری و تقاضای روزافزون شهروندان تعادل ایجاد کرده و هردو مهم را در اداره‌ی شهر در نظر گرفت (Ibrahim et al., 2015: 323). هدف اصلی این نوشتار، علاوه بر شناسایی شاخص‌های شهر پایدار بر اساس مطالعات منطقه‌ای و جهانی، تعیین ابعاد پایداری شهر در سطح محلات شهر مشهد است. مقاله‌ی حاضر، ضمن

مروری گذرا بر ادبیات نظری شهر پایدار و با به‌کارگیری ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به تحلیل فضایی شاخص‌های شهر پایدار در مقیاس محلی شهر مشهد می‌پردازد. در پایان نیز به خوشه‌بندی محلات با در نظر گرفتن عوامل جغرافیایی در تعیین مجموعه محلات همگن به لحاظ برخورداری از شاخص‌های پایداری در شهر مشهد به‌صورت نقشه نمایش داده شده است. سؤال پیش روی تحقیق این است که: وضعیت ابعاد مختلف پایداری در مناطق و محلات شهر مشهد به چه صورت است؟

۲- پیشینه‌ی تحقیق

مطالعه در مورد توسعه‌ی پایدار نیز طیف وسیعی از کتب و مقالات علمی و پژوهش‌های دانشگاهی را در داخل و خارج از کشور دربرمی‌گیرد. این موضوع با توجه به اهمیت جهانی و آثار متفاوت در مقیاس محلی و جهانی همواره به‌عنوان یک موضوع کلیدی در محافل سیاسی و علمی همیشه موردتوجه بوده است. تئوری پایداری تاریخی طولانی دارد؛ ریشه‌های آن را حداقل می‌توان تا قبل سال‌های ۱۸۰۰ مشاهده کرد. شهر پایدار و توسعه‌ی پایدار شهری نیز از دهه‌ی ۱۹۹۰ در محافل علمی و جهانی آغاز شد. این موضوع در بسیاری از تحقیقات به موضوع بسیار مهمی تبدیل شد تا جایی که نگرانی عمده محققان به دلیل ماهیت بی‌ثبات شهرها و مشکلات ناشی از انفجار شهری بود. این مسائل، برنامه‌ریزان، جغرافی‌دانان و دولت‌ها را برای دستیابی به راه‌حل‌های مناسب برای مسائل زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی از طریق تحولات پایدار انگیزه می‌دهد (Hassan & Lee, 2015: 1282). هرچند این تحقیقات جوانب مختلفی را ارائه کرده‌اند، اما توجه به ابعاد محلی و تحلیل فضایی شهر پایدار موضوعی است که با توجه به فناوری‌های جدید می‌توان به آن پرداخت. در ادامه به تعدادی از تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق اشاره می‌گردد.

پاتس^۱ (۲۰۱۰) در مقاله‌ای به نام "تفوق طبیعی مناطق: پیوند پایداری، نوآوری و توسعه‌ی منطقه‌ای در استرالیا" اشاره کرده است که بحران‌های موجود منجر به جلب توجه نهادهای دولتی و غیردولتی به سمت توسعه‌ی پایدار شده است. در این مطالعه دو نمونه‌ی موردی منطقه‌ای در استرالیا که در حال تغییر به سوی شبکه‌های کسب‌وکار پایدار محلی هستند، برای مطالعه انتخاب شده و در نهایت پیشنهادهایی را برای توسعه‌ی سیاست‌های جدید ارائه می‌دهد.

هاک و همکاران^۲ (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان "اهداف توسعه‌ی پایدار: لازمه‌ی شاخص‌های مربوطه" بر عملی کردن شاخص‌های توسعه‌ی پایدار تمرکز نموده و تلاش کرده است تا با ارائه‌ی ساختارها و فرمول‌هایی این شاخص‌ها را با توجه به اهداف آن قابل‌اندازه‌گیری نماید.

ای-فیلیس و همکاران^۳ (۲۰۱۶) نیز با روش فازی، ۱۰۶ شهر از سراسر جهان انتخاب کرده و با به‌کارگیری ۴۶ متغیر به رتبه‌بندی آن‌ها پرداخته‌اند.

در بخش مطالعات داخلی، مقالات زیادی مرتبط با پایداری وجود دارد. عزیزی (۱۳۸۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "محله مسکونی پایدار: مطالعه‌ی موردی نارمک" محله‌ی نارمک تهران را یک محله‌ی پایدار دانسته که محصول برنامه‌ریزی و طراحی شهرسازان معاصر است. یافته‌های این تحقیق نشان داده است که علاوه بر اصول معمول در برنامه‌ریزی و طراحی محله‌ها، اصل ظرفیت قابل‌تحمل محله می‌بایست به‌عنوان یک اصل تعیین‌کننده و اجتناب‌ناپذیر برای پایداری محله‌ها موردتوجه جدی قرار گیرد.

قرخلو و حسینی (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان "شاخص‌های توسعه‌ی پایدار شهری" به بررسی ابعاد و شاخص‌های توسعه‌ی پایدار شهری پرداخته و تلاش کرده‌اند تا از این طریق تمامی شاخص‌هایی را که لازمه‌ی پایداری است، تجزیه‌وتحلیل نموده تا بتوان با درک شفاف‌تر و بهتری در جهت رخدادهای اخیر مخرب محیط‌زیستی و پیش‌بینی‌نشده‌ی آن، گامی مؤثر در تداوم توسعه‌ی شهر برداشت.

1- Potts

2- Hak

3- A. Phillis

سرابی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه‌ی محلات شهر بابلسر" به ارزیابی و تعیین سطوح پایداری محلات ۱۶ گانه‌ی شهر بابلسر به لحاظ برخورداری از شاخص‌های توسعه پرداخته‌اند. آن‌ها با انتخاب ۳۰ متغیر در قالب شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیربنایی، زیستی و کالبدی و با استفاده از نرم‌افزارهای آماری این ۱۶ محله را تحلیل نموده‌اند.

بزی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان "محله‌ی مسکونی پایدار، مطالعه‌ی موردی: شهر زابل" همه‌ی جوانب پایداری اعم از زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی مورد توجه و بررسی قرار گرفته تا از این طریق بتوان وضعیت پایداری محلات شهر زابل و بهترین محله‌ی پایدار و چالش‌های ناپایداری را تعیین و تبیین کرد. بر اساس یافته‌های این پژوهش برخی از محلات شهر زابل فاصله‌ی زیادی تا پایداری دارند. در این بین، برخی از محلات نیز توانسته‌اند با ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای خود، به سوی پایداری واقعی گام نهند.

فتی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان "رویکرد توسعه‌ی پایدار محله‌ای در کلان‌شهر تهران" با هدف شناخت و آزمون رویکرد نوین محله‌محوری در نظام مدیریت شهری با استفاده از پرسشنامه پرداخت و نتایج نشان داد که هیچ انطباقی بین توسعه‌ساز و کارهای حاکم بر محله با شاخص‌های توسعه‌ی پایدار وجود ندارد و نیازمند تحرکات بنیادی به منظور ارتقاء و حرکت به سمت پایداری در روند فعلی نیاز است.

اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "سنجش شاخص‌های توسعه‌ی پایدار محله‌ای در شهر مشهد با استفاده از روش پرومتی" با نمونه‌گیری از ۳۲۳ خانوار، شهر مشهد را بر اساس ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی طبقه‌بندی نموده و با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و روش پرموتی محلات مشهد را از منظر پایداری محله‌ای ارزیابی نموده‌اند.

مفیدی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "تبیین مدل توسعه‌ی پایدار محلات به منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار شهر مورد مطالعه: محله‌ی چیدر" به بررسی اهمیت نقش محلات شهری در حرکت به سمت توسعه‌ی پایدار شهری و بررسی شاخص‌های تأثیرگذار محله در سامان‌دهی فضای شهری در محله‌ی چیدر تهران پرداخته است. نتایج بیان‌گر این است که شاخص‌های پایداری در طراحی محله باعث ارتقای کیفیت در ابعاد اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی شده، همچنین محله‌ی چیدر واجد شرایط پایداری است.

احدنژاد و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان "سنجش پایداری محلات شهری با تأکید بر رویکرد محلات پایدار شهری (مورد مطالعه: شهر میاندوآب)" به بررسی توسعه‌ی پایدار شهری در محلات ۳۱ گانه‌ی شهر میاندوآب با استفاده از ۷۰ شاخص توسعه‌ی پایدار با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌پردازد. طبق نتایج به دست آمده، وضعیت محلات شهری در سه طیف با وضعیت مطلوب، نیمه‌مطلوب و نامطلوب رتبه‌بندی شدند. محلات با وضعیت نامطلوب که بیش‌تر متأثر از ریشه‌ی روستایی بودن آن‌ها که به مرور زمان به محدوده‌ی شهر ملحق شده‌اند. در نهایت پیشنهادهایی جهت بهبود توسعه‌ی پایدار محله‌ای ارائه شده است.

علوی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با نام "الزامات توسعه‌ی پایدار و ارزیابی توسعه‌ی پایدار محله‌ای، محله‌ی اکباتان شهر تهران" را مورد بررسی قرار داده و با سنجش شاخص‌های تحقیق در محیط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از روش‌های آماری، این محله را از منظر اجتماعی-فرهنگی، زیست‌محیطی و کالبدی پایدار و از منظر اقتصادی ناپایدار ارزیابی نموده است.

سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "توان‌سنجی توسعه‌ی پایدار کالبدی-فضایی در ناحیه‌ی ابهر (استان زنجان)" ابعاد مختلف ساختاری-کارکردی ناحیه مورد بررسی را با استفاده از روش تاپسیس مطالعه کرده است. نیک‌پور و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل آماری ابعاد توسعه‌ی پایدار شهری در شهر ارومیه" به بررسی میزان تأثیرگذاری ابعاد مختلف پایداری (۷ بعد) با استفاده از آنالیز درختی و مدل‌های رگرسیونی بر تحقق پایداری

شهری در ارومیه پرداخته است. در این تحقیق ابعاد زندگی شهری پایدار و جامعه‌ی شهری پایدار تأثیر بیش‌تری بر تحقق پایداری داشته است.

در اغلب منابع موردبررسی بنای نظری متغیرها و شاخص‌ها اصولاً در سه بعد اصلی که تحت عنوان ستون‌های پایداری مطرح هستند، ارائه می‌شود. ابعاد اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و علاوه بر آن در تعدادی از مقالات ابعاد کالبدی بیش‌ترین پوشش را در بین مقالات موردبررسی دارند و شاخص‌ها و متغیرهای مختلف بنا به هدف مطالعه در یکی از این ابعاد دسته‌بندی و تحلیل شده است. هرچند که در این اواخر ابعاد مدیریتی و نهادی نیز اضافه شده است و محققان بنا به شرایط دسته‌بندی مدنظر خویش آن را ارائه داده‌اند؛ اما آنچه در بین تعداد زیادی از مقالات داخلی مطرح است، نوع متغیرهای انتخابی که بیش‌تر مبتنی بر آمار ارائه‌شده در سرشماری‌ها بوده و یا از نوع متغیرهای هم‌نوع هستند که فقط به‌صورت عددی نشان‌دهنده‌ی تعداد زیاد متغیرهای موردبررسی است، درحالی‌که اثرات مشابهی بر روی شاخص‌ها و رتبه‌ی توسعه‌یافتگی محلات دارند.

۳- مبانی نظری

توسعه‌ی پایدار شهری، یک ابزار، حرکت و یا بحث جدیدی نیست؛ توسعه‌ی پایدار شهری یک روش هوشمندانه و عاقلانه به‌منظور ارتقاء کیفیت زندگی شهری است. در توسعه‌ی پایدار شهری سه هدف هم‌زمان پنهان است؛ چنانکه توسعه‌ی پایدار شهری زندگی جمعی را در شهر ارتقاء می‌بخشد؛ محیط‌زیست شهر را بهبود و اقتصاد شهر را پیشرفت می‌دهد (مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۷: ۱۲۹). در ادامه‌ی مطلب در خصوص مبانی نظری به مفاهیم شهر پایدار، شاخص‌های ترکیبی و ابزار و روش‌های ارزیابی شاخص‌های شهر پایدار پرداخته شده است.

۳-۱- توسعه‌ی پایدار و شهر پایدار

ماکاکو^۴ (۱۹۹۶) در تعریف توسعه‌ی پایدار شهر چنین می‌گوید: توسعه‌ی شهری باید به‌گونه‌ای باشد که کاربری‌ها در تمامی سطوح، متعادل توزیع‌شده باشد و ساکنین شهر به‌تمامی نیازهای اساسی خود چون مسکن، ارتباطات و فراغت دسترسی مناسب داشته باشند. شهر باید در مکانی باشد با هوای پاک، آب بهداشتی تمیز، خاک بدون تخریب و آلودگی و همچنین آب‌های حفاظت‌شده‌ی زیرزمینی. شهر باید بتواند خود را با فناوری و تغییرات صنعتی در حمایت از شغل افراد سازش دهد و مسکن مناسب را به همراه درآمد سرانه مشخصی با میزان معینی از مالیات را برای ساکنان فراهم آورد. از نظر وی یک شهر پایدار تنها یک شهر تمیز و پاکیزه نیست، بلکه یک شهر پایدار باید بتواند پناهگاه مناسب، درآمد کافی، دسترسی آسان به سوخت و حق رأی برابر را برای همگان به همراه آورد و در تمامی زمان‌ها از آن‌ها حفاظت نماید. هاگتون^۵ (۱۹۹۷) شهرهای پایدار را شهرهای خوداتکا می‌داند و چنین معتقد است که "شهرهای پایدار شهرهای خوداتکایی می‌باشند که فعالیت‌های اقتصادی آن‌ها در ارتباط با محیط درونی‌شان است". او جریان تحولات، ناحیه‌گرایی محیطی و استقلال اقتصادی را سه ویژگی اصلی یک شهر پایدار می‌داند.

بنا بر تعریف آژانس محیط‌زیست اروپا^۶ (۱۹۹۵)، پنج هدف که شهر را پایدار می‌کند: "به حداقل رساندن مصرف فضا و منابع طبیعی، تصفیه و مدیریت مؤثر جریان‌های شهری، حفاظت از سلامت جمعیت شهری، تضمین دسترسی برابر به منابع و خدمات، حفظ تنوع فرهنگی و اجتماعی".

مرکز اسکان ملل متحد (۱۹۹۷) نیز یک شهر پایدار را شهری می‌داند که در آن دستاوردهای توسعه‌ی اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی به پایان رسیده و در آن عرضه‌ی پایدار منابع طبیعی است که به توسعه‌ی آن بستگی دارد. علاوه بر

4- Mukoko

5- Houghton

6- European Environment Agency

این، یک شهر پایدار، امنیت پایدار را از خطرات زیست‌محیطی حفظ می‌کند که ممکن است تنها با ریسک قابل قبول خطر پیشرفت‌های توسعه را به همراه داشته باشد.

یک شهر در حال حرکت به سوی پایداری، سلامت عمومی و رفاه را بهبود می‌بخشد، اثرات زیست‌محیطی آن را کاهش می‌دهد، مواد زائد خود را به‌طور فزاینده‌ای بازیافت می‌کند و از انرژی با بهره‌وری روبه‌رشد استفاده می‌کند (World Watch Institute, 2007).

۳-۲- شاخص‌های ترکیبی و ابزار ارزیابی توسعه‌ی شهر پایدار

شاخص‌های گسترش‌یافته‌ی متعددی در مورد توسعه‌ی پایدار وجود دارد و قطعاً هنوز شاخص‌های بسیار دیگری نیز ظهور خواهند کرد (Hak et al., 2015: 570). اهداف پایداری در مقیاس شهری به‌تازگی مورد توجه قرار گرفته و در مقایسه با مقیاس ساختمان که سیستم‌های رتبه‌بندی نسبتاً بالغ توسعه‌یافته هستند و در طی دهه‌ها شکل گرفته‌اند، از عمر کوتاه‌تری برخوردارند. غالباً بیش‌تر پژوهشگران بنا به تعریف گزارش «برانت‌لند» که در آن، سه لایه‌ی توسعه، برابری مساوات و حفظ محیط‌زیست مشخص شده، توسعه‌ی پایدار را در سه بعد محیط‌زیست، اقتصادی و اجتماعی مورد بررسی قرار می‌دهند. اتحادیه‌ی اروپا نیز پنج بعد، زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و نهادی را به‌عنوان ابعاد پایداری در نظر گرفته است (Bell & Morse, 2008: 30; liu, 2018: 907). بیان واقعیت‌ها و روند پدیده‌های اجتماعی یا محیط‌زیستی به زبان کمی و رها بودن تجزیه و تحلیل‌ها از قضاوت‌های فردی و سلیقه‌ای از مهم‌ترین موضوعاتی است که در کانون توجه اندیشمندان و صاحب‌نظران توسعه‌ی پایدار قرار دارد. طراحی و تدوین شاخص‌های ترکیبی به‌طور عام و شاخص‌های ترکیبی توسعه‌ی پایدار به‌طور اخص از گام‌های مشخصی تبعیت می‌کند. مهم‌ترین گام‌ها و مراحل تهیه شاخص‌های ترکیبی به شرح زیر است:

الف) تدوین چارچوب نظری، ب) گردآوری و انتخاب داده‌ها، ج) تجزیه و تحلیل چندمتغیره که به‌منظور ارزیابی مطلوبیت داده‌ها و شاخص‌های فرعی و درک مفاهیم روش‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. د) وزن‌دهی به شاخص‌ها نیز مرحله‌ی دیگری از تهیه شاخص‌های ترکیبی است که در شناخت وضعیت پایداری شهر بسیار مهم و حساس است. مفهوم پایداری با توجه به دیدگاه ارائه‌شده توسط رشته‌ی پس‌زمینه‌ی محقق متفاوت است. بسیاری از این تحقیقات نشان می‌دهد که تمرکز بیش‌تر بر روی موضوع رشته است. در سال‌های اخیر موضوع شاخص‌سازی در سطح محلی تا جهانی گسترش یافته است. در مقیاس محلی و ساختمانی از شاخص‌های رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز LEED^۷، HQE^۸، BREEM^۹ می‌توان نام برد (Ali-Toudert, F, 2008: 679)؛ و در مقیاس کلان‌شهر و منطقه نیز شاخص‌های جایزه‌ی پایتخت سبز اروپا، شهر سبز اروپا، شاخص بین‌المللی شهر پایدار، شاخص مرجع برای شهرهای پایدار، سیاتل پایدار، سیستم پایداری شهر در مالزی و شاخص‌های پایداری شهرهای چین، سیستم رتبه‌بندی STAR و... از جمله شاخص‌های ارزیابی شهر پایدار هستند (گزارش کمیسیون اروپا، ۲۰۱۵). در جدول شماره‌ی (۱) فهرست تعدادی از متغیرهای ارزیابی پایداری شهر که توسط محققان داخلی و سازمان‌های بین‌المللی ارائه شده، به تفکیک ابعاد پایداری ارائه گردید تا بر اساس آن در ارزیابی پایداری شهر در این مقاله مورد استناد قرار گیرد.

جدول ۱: شاخص‌ها و متغیرهای ارزیابی پایداری شهری در تعدادی از منابع علمی

ابعاد	متغیر و شاخص	منبع
اجتماعی	تعلق خاطر به محله	حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)

۷- The Leadership in Energy and Environmental Design

8- High Quality Environment

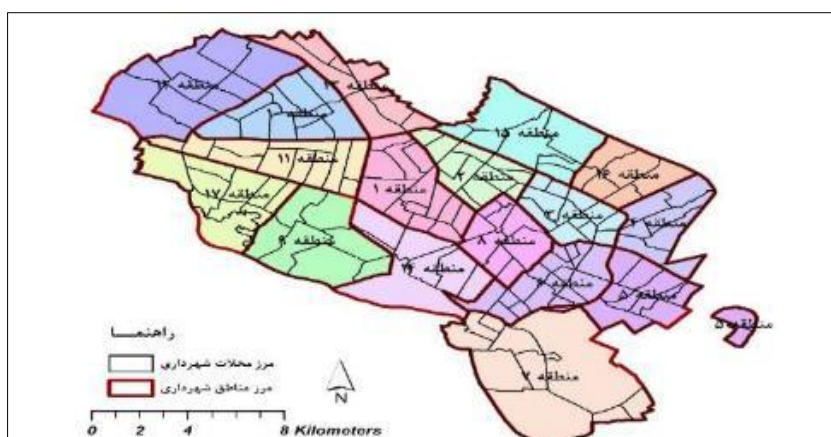
9- Building Research Establishment's Environmental Assessment Method

ابعاد	متغیر و شاخص	منبع
	امنیت در محله (سرقت، پارک ماشین، تنها در معابر و پارک‌ها)	اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، فرهادیان و همکاران (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)
	درصد مهاجران واردشده	ابراهیمی (۱۳۹۴)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)، شاخص‌های بین‌المللی شهرهای پایدار
	دارای همسر و مطلقه	پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)
	مشارکت اجتماعی	فرهادیان و همکاران (۱۳۹۲)، فنی و صارمی (۱۳۷۹)
	جوان بودن جمعیت	پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)
	اعتماد به همسایگان	حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)
	خدمات اجتماعی	رهنما و حسینی (۲۰۱۶)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)
	آموزشی (مهد کودک، دبستان و...)	حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)، حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)
	مراکز فرهنگی، تعداد کتابخانه و سالن مطالعه	پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)، حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱)، نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)
	درصد باسوادی	حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)، پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)، ابراهیمی سمیه (۱۳۹۰)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)، شاخص‌های بین‌المللی شهر پایدار
فرهنگی- فراغت	دسترسی به فضای ورزشی	حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)، فنی و صارمی (۱۳۷۹)
	زمین و مالکیت و ارزش	فرهادیان و همکاران (۱۳۹۲)، پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)
	تعداد شاغلین و بیکار و درصد جمعیت فعال	بانک جهانی توسعه و شاخص‌های پایدار شهرها، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)، حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)
	تراکم جمعیت و ساختمانی	نیکی (۱۳۹۳)، ابراهیمی (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار، سازمان ملل، (۲۰۱۵)
	میزان ایمنی ساختمان‌های بادوام	اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)
	مساحت مسکونی	حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)، ابراهیمی (۱۳۹۰)
مدیریتی- سیاسی	شورایاری محله	فنی و صارمی (۱۳۷۹)، اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)
	تمایل به شرکت در انتخابات شوراها	حسینی و همکاران (۱۳۹۴)، شفیعا (۱۳۹۱) و نسترن و همکاران (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)
کالبدی- زیربنایی	کاربری بهداشتی و درمانی	حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)، پریزادی و همکاران (۱۳۹۵)، ابراهیمی (۱۳۹۰)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)، شاخص‌های بین‌المللی شهر پایدار
	دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	بهمن (۱۳۹۰) و فنی (۱۳۷۹)، رهنما و حسینی (۲۰۱۶)، فرهادیان و همکاران (۱۳۹۲)، شاخص‌های بین‌المللی شهرهای پایدار
	آپارتمان و تک‌واحد	ابراهیمی (۱۳۸۹)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار (۲۰۱۵)
	آسفالت معابر	فنی و صارمی (۱۳۷۹)

ابعاد	متغیر و شاخص	منبع
زیست‌محیطی	فضاهای بهداشتی - درمانی	فنی و صارمی (۱۳۷۹)، اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار (۲۰۱۵)
	پارکینگ عمومی	فنی و صارمی (۱۳۷۹)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)
	طول و مساحت معابر	فنی و صارمی (۱۳۷۹)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)
	پهنه‌های بافت فرسوده	فنی و صارمی (۱۳۷۹)، اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)
	مدیریت فاضلاب	فرهادیان و همکاران (۱۳۹۲)، شاخص پایداری در چین (۲۰۱۶)
	فضای سبز، پارک و تفریحی	شاخص‌های پایداری شهری بنیاد اروپا، شاخص سبز شهر زیمنس (۲۰۱۶)، حسین زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۷)، اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، رهنما و حسینی (۲۰۱۶)، ملکی و دامن‌باغ (۱۳۹۲)
	مسیرهای پیاده، دوچرخه و اتوبوس	نیکی (۱۳۹۳)، رهنما و حسینی (۲۰۱۶)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار، سازمان ملل (۲۰۱۵)
	اراضی کشاورزی و طبیعی	نیکی (۱۳۸۹)، شاخص پایداری در شهرهای چین (۲۰۱۶)
	وضعیت جمع‌آوری زباله	اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار، شاخص پایداری در شهرهای چین (۲۰۱۶)
	میزان آلودگی هوا و صوت	اجزاءشکوهی و حسینی (۱۳۹۴)، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار، شاخص پایداری در شهرهای چین (۲۰۱۶)

۴- محدودی مورد مطالعه

شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی و مرکز سازمان فضایی نظام سکونتگاهی در شمال شرقی ایران قرار دارد. این شهر بر اساس آخرین مصوبه وزارت کشور، دارای ۱۷ منطقه و ۱۷۰ محله شهرداری است که در این مطالعه با توجه به کوچکی و نوع محلات تعدادی از آن‌ها ادغام شده‌اند. تعداد محلات مورد بررسی در نهایت پس از ادغام، ۱۵۴ محله است که بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیتی معادل ۳۰۶۲۲۴۲ نفر را در خود جای داده است (آمارنامه‌ی شهر مشهد، ۱۳۹۵).

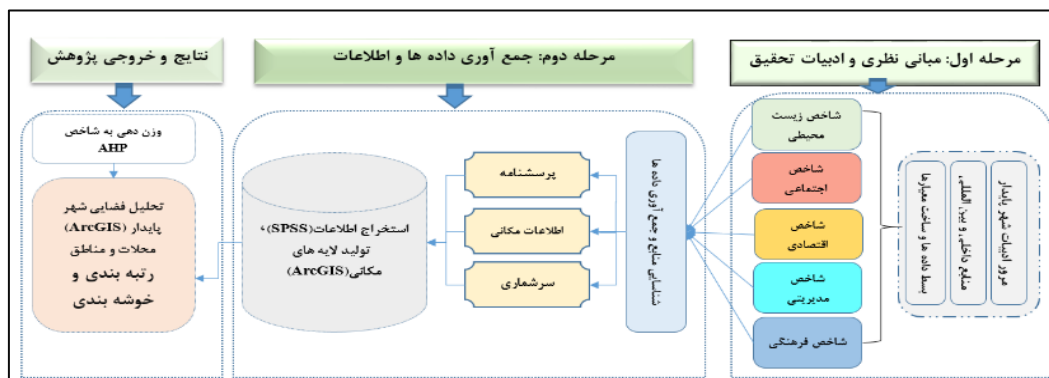


شکل ۱: موقعیت مناطق و محلات شهر مشهد

۵- روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش به لحاظ هدف از نوع کاربردی است و با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. در ارتباط با انتخاب شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق با جستجوی منابع فارسی و لاتین جهت تعیین شاخص‌های مشترک انجام شده

است. تعداد مقالات فارسی مرتبط با موضوع پایداری با توجه به دسترس بودن، از طریق پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و تخصصی مجلات نور و دیگر پایگاه‌های علمی، حدود ۲۰۰ مقاله‌ی فارسی تا پایان سال ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفت. جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شاخص‌های پایداری نیز از دو طریق انجام گرفت. در بخش اول، آن دسته از داده‌هایی که موجودیت مکانی نداشته و جنبه‌ی کیفی داشتند، از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. تعداد این پرسشنامه‌ها ۱۱۰۰ مورد و نحوه‌ی توزیع آن در سطح مشهد به صورت کاملاً فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS و با توجه به وزن جمعیتی بلوک‌های سرشماری ۱۳۹۵ و استفاده از توابع Random توزیع گردید. بخش دیگر اطلاعات مربوط به داده‌های جغرافیایی، اجتماعی و اقتصادی شهر بود که از طریق سازمان‌ها و نهادهای اداری و به‌ویژه شهرداری مشهد^{۱۰} (SDI) جمع‌آوری شد. شیوه‌ی وزن‌دهی و مقایسه‌ی زوجی شاخص‌ها نیز از طریق نظرات کارشناسی ۲۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و سازمانی انجام گرفت. شاخص‌های محاسبه‌شده‌ی بخش پرسشنامه‌ای با استفاده از تابع درونیابی IDW^{۱۱} در محیط نرم‌افزاری ArcGIS استفاده و پهنه‌بندی اطلاعات کیفی پاسخ‌گویان شکل فضایی یافت و در گام بعد تخصیص مقدار هر یک از ارزش‌های نقشه به محلات شهری جهت ارزیابی میزان پایداری محلات در کنار سایر متغیرها مورد استفاده قرار گرفت؛ بنابراین تمامی اطلاعات مکان‌مند شده و به شکل لایه‌های اطلاعات مکانی در محیط نرم‌افزاری Expert Choice, SPSS ArcGIS تجزیه و تحلیل آماری و فضایی قرار گرفت. علاوه بر رتبه‌بندی، دسته‌بندی محلات با استفاده از تابع Grouping Analysis در محیط نرم‌افزاری ArcGIS انجام گرفت (شکل ۲).



شکل ۲: مراحل انجام تحقیق

۶- یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در قسمت قبل نیز اشاره شد، تعداد نمونه بر اساس فرمول کوکران حدود ۱۱۰۰ نمونه با خطای ۳ درصد، در سال ۱۳۹۵، در تعداد ۳۰۶۲۲۴۲ نفر محاسبه شد. بر اساس نتایج کلی به دست آمده در شاخص‌های مورد بررسی ویژگی‌های جامعه‌ی نمونه (شهر مشهد) به شرح زیر است: میانگین سکونت جامعه‌ی نمونه در شهر مشهد ۳۰ سال، میانگین سکونت افراد در محله‌ها حدود ۱۱ سال و تحلیل داده‌های پرسشنامه نشان می‌دهد که بیش از نیمی از نمونه مطالعاتی شهر مشهد، اصالتاً مشهدی هستند. میانگین بعد خانوار در مشهد برابر با ۳ محاسبه شده است. برای تأمین قابلیت روایی و پایایی پرسشنامه به ترتیب بر اساس نظرات خبرگان و پایایی پرسشنامه از روش همسانی درونی (با استفاده از آلفای کرونباخ) که نتایج آن به شرح جدول (۲) آورده شد.

10- Spatial Data Infrastructure (Mashhad)

11- Inverse Distance Weight

جدول ۲: میزان آلفای کرونباخ برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه

ابعاد	حس تعلق	مشارکت و همیاری	سرزندگی	امنیتی	بهداشت و محیط	مدیریتی
میزان آلفا	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۷۰	۰/۶۸	۰/۷۵
تعداد گویه	۳	۶	۴	۳	۳	۳

شاخص‌های «حس تعلق»، «مشارکت و همیاری»، «سرزندگی ساکنان محله»، «شاخص امنیتی» و «بهداشت و محیط‌زیست» و «مدیریتی» به‌عنوان شاخص‌های اصلی پرسشنامه‌ای موردبررسی در این مقاله است که نتایج آن به شرح جدول (۳) زیر است:

جدول ۳: وضعیت شاخص‌های کیفی منتج از پرسشنامه در شهر مشهد

ابعاد	معیار ^{۱۲}	میانگین معیار ^{۱۳}
اجتماعی	حس تعلق	۳,۰۲
	مشارکت و همیاری	۲,۰۴
	سرزندگی ساکنان محله	۳,۷۵
	امنیتی	۳,۱
مدیریتی	مدیریتی	۲
محیط‌زیستی	بهداشت و محیط‌زیست	۱,۶۹

میزان پایداری هر یک از محلات در شش بعد زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، زیربنایی و مدیریتی، بر اساس مقایسه‌ی زوجی درون‌گروهی در هر یک از ابعاد و وزن مقایسه‌ی زوجی ابعاد (جدول ۴) انجام گرفت و محاسبه گردید. در بین شش شاخص اصلی، بیش‌ترین امتیاز مقایسه‌ی زوجی به شاخص زیست‌محیطی تعلق داشت و نشان می‌دهد که هنوز مهم‌ترین موضوع در پایداری محیط زندگی، عوامل و متغیرهای محیطی و زیستی است. متغیرها با روش خطی ساده‌ی وزن‌دهی در سطح اول تحلیل؛ یعنی متغیرهای درون‌گروهی در هر یک از ابعاد نهایی گردید و پس‌از آن در مرحله‌ی دوم تحلیل به تخصیص وزن به ابعاد در مقایسه با یکدیگر و تعیین امتیاز نهایی هر یک از محلات در ابعاد پایداری گردید که در نهایت میزان پایداری هر یک از محلات بر اساس شاخص‌ها به دست آمد.

۶- تعداد سوالات برای این شاخص‌ها در پرسشنامه ۲۵ گویه تعریف شده است.

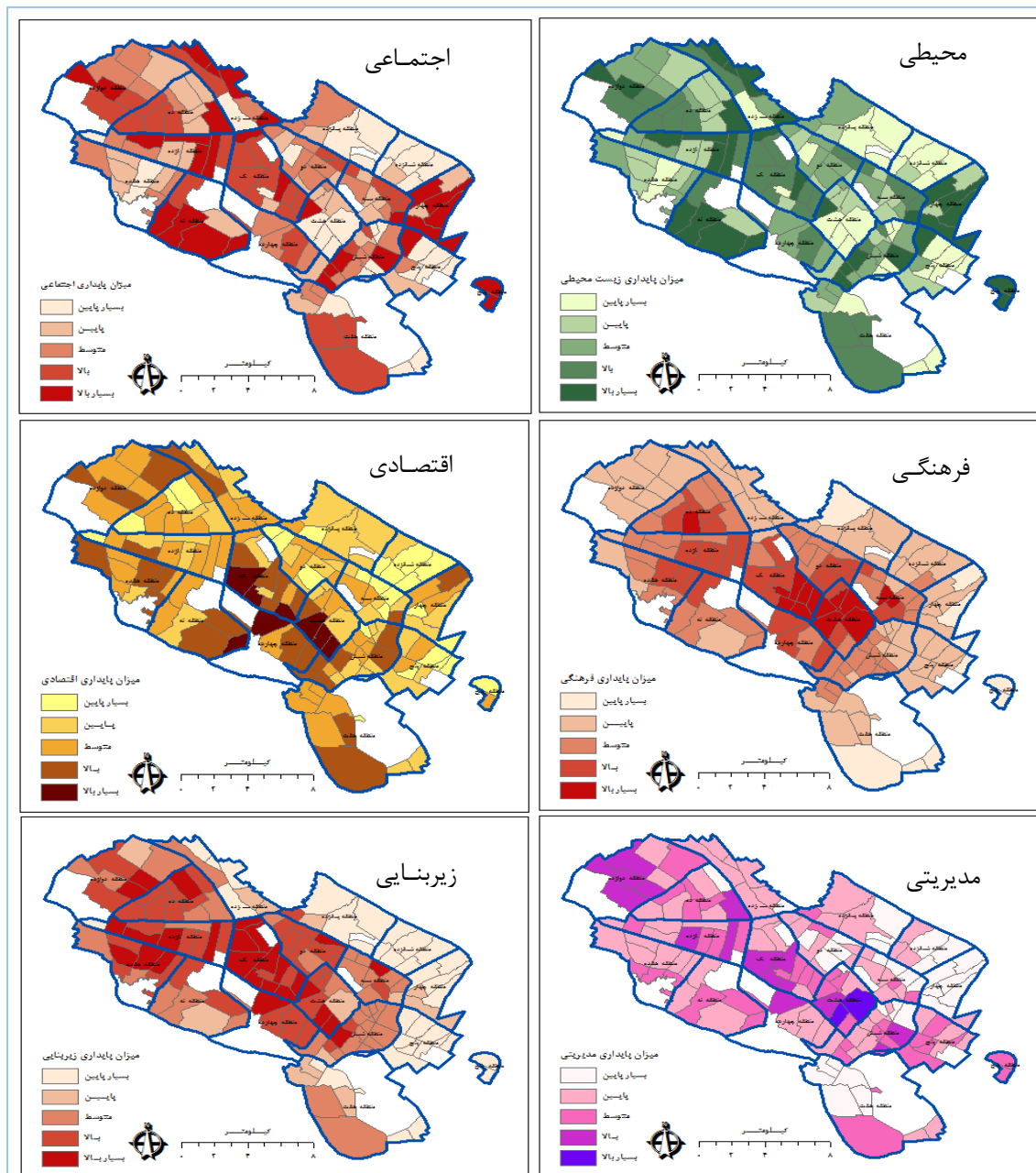
۷- اعداد به دست آمده بر اساس طیف لیکرت محاسبه شده است (۱-۵).

جدول ۴: امتیازات مقایسه زوجی بین ابعاد و متغیرها

ابعاد	شاخص/متغیر	وزن	درجه اهمیت	ابعاد	متغیر/شاخص	وزن	درجه اهمیت	
۱۷۸) کیفیت	فضای سبز (+)	0.238	اهمیت بالا	۷۱) اقتصادی	مالکیت مسکونی (+)	0.131	اهمیت بالا	
	عرصه‌های طبیعی (+)	0.172	اهمیت پایین CR:0.08		نرخ بیکاری مردان (-)	0.117	اهمیت پایین CR:0.02	
	زیست‌محیطی (+)	0.164			کاربری تجاری (+)	0.11		
	اراضی بایر (+)	0.093			کاربری اقامتی (+)	0.105		
	آلودگی هوا (-)	0.081			نرخ بیکاری زنان (-)	0.099		
	مخاطرات طبیعی (-)	0.067			مسکن بادوام (+)	0.093		
	آلودگی صوتی (-)	0.065			تراکم مسکونی (-)	0.089		
	صنعتی-کارگاهی (-)	0.041			بار تکفل (-)	0.088		
	امواج موبایل (-)	0.041			زیربنای مسکونی (+)	0.085		
	خطوط دوچرخه (+)	0.04			زن سرپرست (-)	0.082		
۸۰) اجتماعی	سرزندگی (+)	0.111		اهمیت بالا	۶۳) فرهنگی-تفریحی	خدمات فرهنگی (+)		0.204
	امنیتی (+)	0.11	باسوادی زنان (+)			0.187		
	حس تعلق (+)	0.101	مراکز آموزشی (+)			0.181		
	خدمات اجتماعی (+)	0.099	باسوادی مردان (+)			0.156		
	حاشیه‌نشینی (-)	0.097	مساحت ورزشی (+)			0.103		
	تعداد مجرم (-)	0.096	مساحت کتابخانه (+)			0.086		
	حادثه و حریق (-)	0.071	خدمات هنری (+)			0.082		
	جوانی جمعیت (+)	0.07	۷۷) کالبدی-زیربنایی			دسترسی خوب (+)	0.108	
	مهاجران (-)	0.062				سطح خاکی معابر (+)	0.105	
	مشارکت و همیاری (+)	0.053				بلوک غیررسمی (+)	0.104	
دارای همسر (+)	0.046	آپارتمان‌نشینی (+)		0.103				
جمعیت ساکن فرسوده (-)	0.044	طول شبکه فاضلاب (+)		0.1				
زن مطلقه (-)	0.04	رضایت حمل عمومی (+)		0.091				
۸۱) سیاسی-حکومتی	مدیریتی (+)	0.543		اهمیت پایین CR:0.07	مساحت بافت فرسوده (-)	0.087	اهمیت بالا	
	مشارکت در انتخابات (+)	0.457			سطح سواره‌رو (-)	0.087		
					خدمات بهداشتی (+)	0.082		
					تعداد تصادف (-)	0.071		
			طبقات ساختمان (+)		0.062			
اهمیت پایین CR:0.09								

(+): آثار مثبت بر پایداری (-): آثار منفی بر پایداری. (CR): نرخ سازگاری

شاخص‌های به‌دست‌آمده در هر بعد نوع متفاوتی از پراکندگی را دارند. در بعد زیست‌محیطی و اجتماعی تمامی مناطق دارای دامنه‌ای از ناپایداری تا پایداری، در این ابعاد (شاخص‌ها) دارا هستند؛ اما در سایر ابعاد این ویژگی کمی متمرکزتر هستند.



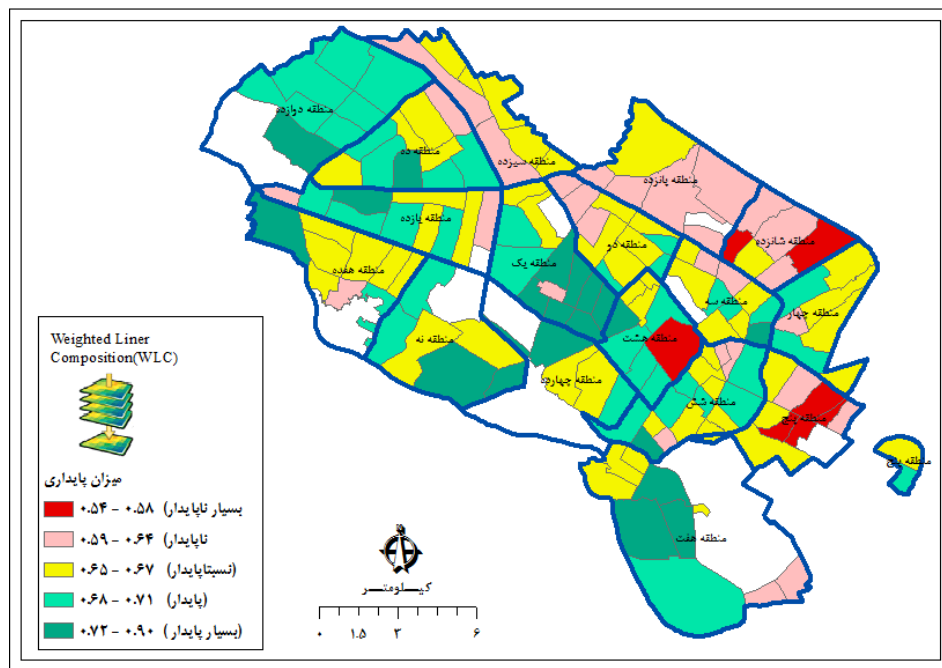
شکل ۳: وضعیت پایداری محلات شهر در ابعاد شش‌گانه

در شاخص بعد فرهنگی این تمرکز بیش‌تر در پیرامون محدوده‌ی مرکزی شهر قابل مشاهده است و نشان می‌دهد که میزان پایداری به نسبت بالاتر از سایر محلات است. هرچند که این وضعیت در محدوده‌ی مرکزی شهر تا حدودی نتیجه‌ی پراکنش مراکز خدمات هنری و فرهنگی در این محدوده‌ها نسبت به پیرامون شهر است. شاخص‌های دیگر در بعد زیربنایی و مدیریتی نیز تراکم و تمرکز مشخصی ندارند و تا حدودی در تمامی مناطق به صورت پراکنده، محلات با پایداری بالا وجود دارد. همچنین با بررسی میزان پایداری در محلات، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که میزان پایداری در شاخص‌های فرهنگی تا حدودی اقتصادی، زیربنایی و مدیریتی دارای روند کاهشی با فاصله از محور مرکزی شهر بوده و هر چه به حاشیه‌ها نزدیک‌تر می‌شود، بر مقدار ناپایداری محلات افزوده می‌شود؛ که دلیل آن نابرابری و عدم توزیع یکسان خدمات در شهر مشهد است. رشد سریع حاشیه‌نشینی و پیوستن روستاهای پیرامونی به شهر مشهد این مسئله را نیز شدت

بخشیده و با وجود عرصه‌های طبیعی مناسب جهت بهبود کیفی محیط‌زیست شهری و ارتقاء شاخص‌های پایداری نتوانسته وضعیت قابل قبولی از پایداری را در این محلات ایجاد نماید (شکل ۳).

۶-۱- شاخص ترکیبی پایداری در محلات و مناطق شهرداری مشهد

شهر مشهد با توجه به گستردگی و وسعت زیاد خود، دارای محلات بسیار با ویژگی‌های متفاوتی در برخورداری و سطح امکانات نسبت به سایر شهرهاست. به تبع این ویژگی، میزان پایداری در محلات مختلف درون منطقه‌ای و بین منطقه‌ای نیز متفاوت است. در این بخش با تجمیع و وزن‌دهی معیارهای شش‌گانه‌ی هر یک از محلات نتیجه‌ی نهایی ابعاد پایداری در قالب یک شاخص پایداری کل محلات محاسبه شده است. بر اساس نقشه‌ی تهیه‌شده بالاترین سطح پایداری در مقیاس محلی مربوط به محلات کوی دکتری، گوهرشاد، ارشاد، ولیعصر، کوی مهدی، طالقانی و زکریا است که در مناطق ۱، ۹، ۱۷ و ۳ واقع شده‌اند. منطقه‌ی یک با چهار محله، بیش‌ترین تعداد محلات با پایداری بالا را در خود دارد. محلات کنه بیست، کشاورز، دروی، شهید معقول از پایین‌ترین سطح پایداری در بین محلات برخوردارند و منطقه‌ی پنج نیز با چهار محله بیش‌ترین تعداد محلات ناپایدار را در بین مناطق شهری دارد (شکل ۴). صرف‌نظر از محله‌ی آبکوه و حرم مطهر، سایر محلات با ناپایداری بالا بیش‌تر محلات پیرامونی منطبق بر حاشیه شهر است و محلات مذکور نیز شامل محلاتی هستند که دارای پهنه‌های فرسوده واقع شده‌اند.



شکل ۴: تلفیق نهایی شاخص‌های پایداری محلات شهر مشهد

میانگین پایداری در مناطق بر اساس شاخص تلفیقی در مجموع محلات محاسبه و نتایج آن در جدول ۵ در ابعاد شش‌گانه به تفکیک مناطق ارائه شده است. همان‌طور که از جدول پیداست، بیش‌ترین میانگین شاخص ترکیبی پایداری به ترتیب در مناطق ۱، ۹، ۱۴ و کم‌ترین پایداری در مناطق ۵ و ۱۶ شهرداری مشهد تعلق دارد. مناطق پایدار بیش‌تر شامل محلاتی است که با برنامه و از وضعیت نسبتاً مناسب اقتصادی و اجتماعی برخوردارند و برعکس مناطق ناپایدار، بیش‌تر محدوده‌های منطبق با سکونتگاه‌های غیررسمی و بافت‌های ناکارآمد شهری است که نشان‌دهنده‌ی برخورداری پایین از شاخص‌های پایداری و انواع محرومیت‌های اقتصادی و اجتماعی و به‌ویژه کالبدی هستند. تعیین وضعیت پایداری و توصیف کمی وضعیت شاخص نهایی در جدول در کنار ابعاد پایداری می‌تواند هدایتگر برنامه‌ریزان و مدیران شهری در

هر منطقه به سمت تقویت ضعف‌ها و شاخص‌های ضعیف پایداری در این مناطق باشند. در مناطق بسیار ناپایدار و ناپایدار وضعیت شاخص‌ها بسیار ضعیف و نامطلوب ارزیابی می‌شود. لذا نیازمند توجه بیش‌تری برای رسیدن به متوسط پایداری در محلات هستند. ارتقاء تعدادی از شاخص‌ها و ابعاد با امتیاز کم می‌تواند به این جابه‌جایی مناطق و ارتقاء سطح کیفی و کمی شاخص پایداری در محلات بیانجامد و به تبع آن، شاخص کلی شهر پایدار در کلان‌شهر مشهد ارتقاء یابد (جدول ۵). در پاسخ به سؤال تحقیق که در ابتدا مطرح گردید با توجه به شکل ۳ و جدول ۵ تفاوت شاخص پایداری در بین محلات و مناطق بسیار متفاوت است و دامنه‌ای از پایداری بسیار بالا تا ناپایداری بسیار بالا مشخص است.

جدول ۵: وضعیت ابعاد پایداری به تفکیک انواع شاخص در مناطق شهرداری

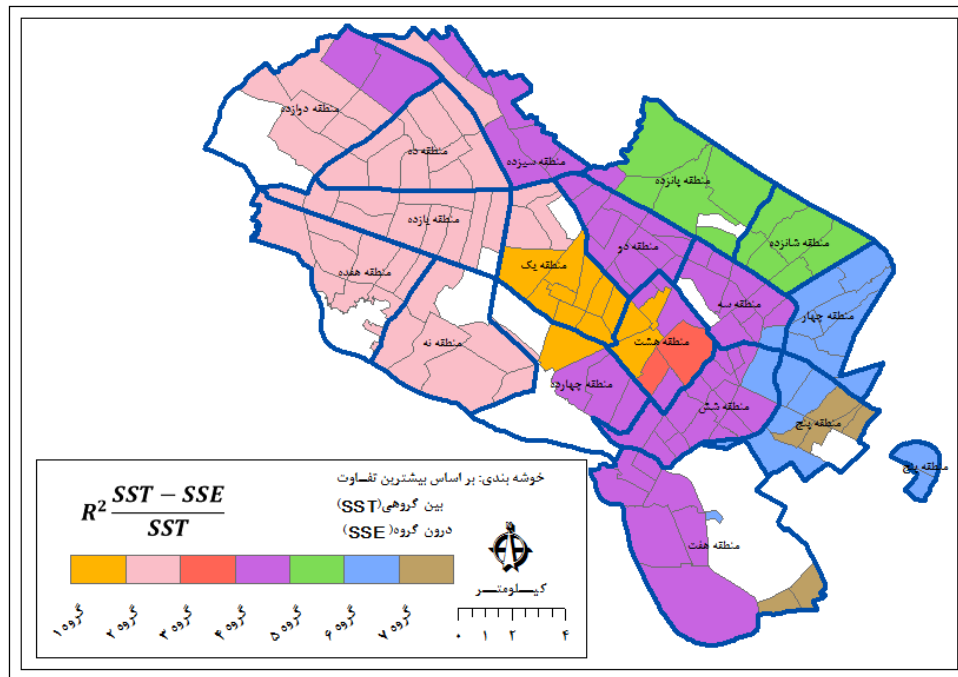
ردیف	نام منطقه	بعد اجتماعی	بعد اقتصادی	بعد فرهنگی	بعد مدیریتی	بعد زیربنایی	بعد زیست محیطی	پایداری کل	وضعیت
بسیار پایدار	۱ منطقه یک	۰.۷۹	۰.۴۹	۰.۵۷	۰.۴۳	۰.۷۹	۰.۳۶	۰.۷۰	●
	۲ منطقه دوازده	۰.۷۹	۰.۴۷	۰.۳۹	۰.۴۶	۰.۷۴	۰.۴۱	۰.۶۹	●
	۳ منطقه نه	۰.۸۲	۰.۴۸	۰.۴۵	۰.۳۹	۰.۷۳	۰.۳۷	۰.۶۹	●
	۴ منطقه چهارده	۰.۸۰	۰.۴۹	۰.۴۸	۰.۴۰	۰.۷۵	۰.۳۷	۰.۶۹	●
پایدار	۵ منطقه هفده	۰.۷۵	۰.۴۶	۰.۴۶	۰.۳۸	۰.۷۶	۰.۴۰	۰.۶۸	●
	۶ منطقه ده	۰.۷۹	۰.۴۳	۰.۴۸	۰.۳۹	۰.۷۶	۰.۳۷	۰.۶۷	●
	۷ منطقه هفت	۰.۷۶	۰.۴۵	۰.۳۹	۰.۳۴	۰.۶۴	۰.۴۲	۰.۶۷	●
	۸ منطقه سه	۰.۷۹	۰.۴۱	۰.۴۸	۰.۳۵	۰.۷۳	۰.۳۹	۰.۶۷	●
	۹ منطقه شش	۰.۷۷	۰.۴۴	۰.۴۳	۰.۳۸	۰.۷۲	۰.۳۸	۰.۶۷	●
	۱۰ منطقه یازده	۰.۷۹	۰.۴۴	۰.۴۸	۰.۴۱	۰.۷۵	۰.۳۵	۰.۶۶	●
	۱۱ منطقه هشت	۰.۷۱	۰.۴۸	۰.۵۸	۰.۵۱	۰.۷۶	۰.۳۵	۰.۶۶	●
نسبتاً پایدار	۱۲ منطقه چهار	۰.۸۱	۰.۴۲	۰.۳۸	۰.۳۱	۰.۶۳	۰.۳۹	۰.۶۶	●
	۱۳ منطقه دو	۰.۷۸	۰.۴۱	۰.۴۷	۰.۳۵	۰.۷۵	۰.۳۴	۰.۶۵	●
	۱۴ منطقه سیزده	۰.۸۰	۰.۴۴	۰.۴۰	۰.۳۵	۰.۶۵	۰.۳۵	۰.۶۵	●
ناپایدار	۱۵ منطقه پانزده	۰.۷۵	۰.۴۱	۰.۴۰	۰.۳۵	۰.۶۳	۰.۳۷	۰.۶۳	●
بسیار ناپایدار	۱۶ منطقه پنج	۰.۷۲	۰.۴۱	۰.۳۶	۰.۳۹	۰.۵۸	۰.۳۷	۰.۶۲	○
	۱۷ منطقه شانزده	۰.۶۹	۰.۳۹	۰.۴۰	۰.۳۴	۰.۶۱	۰.۳۷	۰.۶۰	○

*علائم داخل جدول در کنار اعداد جهت تسهیل در شناخت سمبولیک میزان پایداری است.

۶-۲- خوشه‌بندی محلات شهر مشهد بر اساس ابعاد شش‌گانه پایداری

گروه‌بندی و در واقع خوشه‌بندی محلات شهری به منظور ارائه‌ی سیاست‌گذاری‌های مناسب و کلان می‌تواند پاسخگوی بسیاری از نیازهای برنامه‌ریزی شهرداری و مدیریت شهری در سطح کلان و راهبردی باشد. این موضوع می‌تواند به صورت کلان ضعف‌ها و علل ناپایداری در سطح پهنه‌ای را نمایش دهد، لذا در انتهای این مطالعه اقدام به دسته‌بندی محلات با استفاده از تابع Grouping Analysis در محیط نرم‌افزاری ArcGIS انجام گرفت. قاعده‌ی انجام خوشه‌بندی در این تابع مانند بسیاری از خوشه‌بندی‌ها بر اساس بیش‌ترین شباهت درون‌گروهی و تفاوت بین‌گروهی است؛ که در زمانی که تعداد گروه‌ها از نظر محقق نامشخص است، نرم‌افزار تحلیل بهینه‌سازی تعداد گروه را با آماره‌ی F-Statistics محاسبه نماید. این آنالیز بدین صورت است که بالاترین آماره، تعداد خوشه‌های مطلوب را مشخص می‌کند. مجاورت‌های جغرافیایی لبه‌ای و گوشه‌ای و... از طریق ماتریس مجاورت از دیگر قابلیت‌هایی است که در این تابع علاوه بر متغیرهای اصلی به کار گرفته می‌شود تا خوشه‌بندی علاوه بر شباهت‌های معیارهای توصیفی، فواصل جغرافیایی را نیز در نظر بگیرد تا علاوه بر همگنی درون‌گروهی، خوشه‌های متمرکزی از محلات را ایجاد نماید. دسته‌بندی هفتگانه‌ی محلات شهرداری نیز بر اساس ارزیابی تابع و مقدار F انجام گرفت. بر اساس خوشه‌بندی انجام‌شده‌ی مناطق ۱ و قسمتی از منطقه‌ی ۸ در گروه (۱) منطقه بندی؛ مناطق ۹، ۱۰، ۱۲ و ۱۷ در گروه (۲) به لحاظ شباهت در شاخص‌های پایداری محلات واقع شده؛ منطقه‌ی

۸ در گروه (۳)؛ منطقه‌ی ۲،۳،۶،۱۳ و ۱۴ در گروه (۴)؛ منطقه‌ی ۱۵ و ۱۶ در گروه (۵)؛ منطقه‌ی ۴ و بخشی از منطقه‌ی ۵ در گروه (۶) و منطقه‌ی ۵ در گروه (۷) قرار گرفت (شکل ۵).



شکل ۵: خوشه‌بندی محلات شهری بر اساس ابعاد شش‌گانه پایداری

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

ادبیات توسعه‌ی پایدار و در ذیل آن شهر پایدار، بسیار گسترده و متنوع است. محققان بسیاری از ابتدای مطرح‌شدن موضوع در ایران و جهان به این موضوع پرداخته‌اند. اهمیت موضوع در اساس به‌اندازه‌ای است که تمامی مفاهیم جدید شهری مانند شهر هوشمند، شهر سبز، شهر فشرده و... برگرفته از ادبیات شهر و توسعه‌ی پایدار بوده و بر اساس مفاهیم آن شکل گرفته‌اند و موضوع پایداری همچنان پس از گذشت نیم‌قرن ظهور، هنوز هم از موضوعات مهم جهانی است تا جایی که سازمان ملل برنامه‌های اجرایی برای اهداف توسعه‌ی جهانی بر اساس آن تهیه و ارائه کرده است. در این راستا کلان‌شهر مشهد هم یکی از شهرهایی است که با چالش‌ها و مسائل مختلفی در سطح و مقیاس جهانی و منطقه‌ای روبه‌رو است. این موضوع در سطح محلی راهکارهایی دارد که از عهده‌ی مسئولان و مدیران شهری خارج نبوده و می‌تواند زمینه‌ی زندگی مطلوب را برای شهروندان فراهم آورد.

در این تحقیق تعداد ۵۳ شاخص و متغیر شناسایی و جمع‌آوری و درنهایت در شش بعد دسته‌بندی شد و پس از مقایسات زوجی و امتیازدهی و تخصیص آن به ارزش‌های واقعی محلات، رتبه‌بندی و میزان پایداری محلات انجام گرفت. تحلیل شاخص‌های پایداری به‌صورت فضایی انجام گرفت و محلات پایداری و ناپایدار مشخص گردید. همچنین بر اساس میزان تشابه درون‌گروهی شاخص‌ها و تفاوت بین گروهی آن‌ها نیز محلات شهری مشهد در هفت پهنه خوشه‌بندی گردید. بر اساس پژوهش انجام شده، ابعاد پایداری محلات شهری، دسته‌بندی و هر یک از ضعف‌ها و ناپایداری در ابعاد شش‌گانه مشخص گردید که لازم است با ارتقاء آن زمینه‌ی پایداری محلات، مناطق و درنهایت شهر را در جهت پایداری فراهم نمود. شاخص‌های موردبررسی در محلات نشان می‌دهد که توزیع محلات ناپایدار و یا پایدار در بین مناطق پراکنده است. منطقه‌ی یک از مناطقی است که تقریباً در شاخص پایداری از همگنی بالاتری برخوردار است و با وجود محله‌ی آبکوه، این همگنی کامل نیست و یا منطقه‌ی شش شهرداری نیز دامنه‌ی مختلفی از شاخص‌های پایداری را در محلات

خود دارد و منطبق با توپوگرافی‌های اقتصادی و اجتماعی شهر نیست. در بین محلات مورد مطالعه، بالاترین شاخص پایداری در محلات منطقه‌ی یک شهرداری مشهد و پایین‌ترین آن‌ها در منطقه‌ی پنج شهرداری قرار دارد. نتایج وضعیت پایداری محلات بر اساس شاخص‌ها نشان داد که آنچه باعث این ناپایداری‌ها شده است، از جهتی مربوط به تضاد و پارادوکس بین اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی در شهر است که خود مشکلاتی را بر سر راه مدیریت شهری قرار داده است. مسائل زیست‌محیطی و توجه به آن‌ها همواره برای مدیریت شهر هزینه‌بر بوده و قطعاً در اقتصاد از اولویت چندانی برخوردار نبوده و همواره منافع مادی و ملموس بسیار کم بوده است. این تضاد منافع در مقیاس جهانی نیز قابل مشاهده است و بسیاری از کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته هستند که منافع اقتصادی خود را بر پایداری ترجیح داده و در بلندمدت، مشکلاتی را ایجاد خواهد کرد. از دیگر علل این ناپایداری‌ها نیز می‌توان به توزیع نامناسب و تمرکز بسیاری از خدمات شهری در محدوده‌ی مرکزی شهر و پیرامون آن واقع شده است که این موضوع خود باعث تمرکز بیش‌تر فعالیت‌ها در این محدوده‌ها و به تبع آن ناپایداری را بیش‌تر خواهد کرد. عدم تناسب زمانی و بعضاً محتوایی طرح‌های توسعه‌ی شهری با سرعت رشد کالبدی و ارگانیک شهر مشهد در محلات حاشیه‌نشین نیز عامل مؤثر بر میزان ناپایداری در این محلات است. این دسته‌بندی بر اساس شاخص‌ها می‌تواند بسته‌های سیاستی کلان را برای هر یک از این پهنه‌ها فراهم نماید. این نوع دسته‌بندی‌ها می‌تواند سطوح مختلف مدیریتی را پوشش دهد. در سطح محله‌ای نیز زمینه‌ی برنامه‌ریزی و تقویت شاخص‌ها فراهم شده است. هماهنگی برنامه‌ها در سطح کلان (منطقه‌ی) و سطح خرد (محله) می‌تواند باعث هم‌افزایی در رشد شاخص‌ها و تقویت متغیرهای مؤثر بر پایداری محلات گردد، لذا پیشنهاد می‌گردد با توجه به خوشه‌بندی و تعیین مقیاس‌های کمی پایداری در محلات، در سطح راهبردی نیز در ادامه‌ی این تحقیق مطالعه‌ای صورت گیرد تا راهبردها، سیاست‌ها و طرح و پروژه‌های اجرایی برای متعادل‌سازی سطح پایداری محلات و مناطق شهر مشهد تعیین گردد. بخش آمار و اطلاعات زیربنای تحلیل، برنامه‌ریزی و پایش است. بهبود و تقویت پایگاه اطلاعات و آمار شاخص‌های پایداری از پیش‌فرض‌های اساسی در پایداری شهری است که بایستی به آن توجه بیش‌تری گردد تا بر اساس آن بتوان به پایش و ارزیابی وضعیت شاخص‌ها در مقیاس‌های محلی پرداخت.

۸- منابع

۱. اجزاءشکوهی، محمد، حسینی، مصطفی (۱۳۹۴). سنجش شاخص‌های توسعه‌ی پایدار محله‌ای در شهر مشهد با استفاده از روش PROMETHE، نشریه‌ی شهر پایدار، شماره‌ی ۲، صص ۱۵۵-۱۲۹.
۲. احدنژاد روشتی، محسن، محمدی حمیدی، سمیه، سبحانی، نوبخت (۱۳۹۶). سنجش پایداری محلات شهری با تأکید بر رویکرد محلات پایدار شهری (مورد مطالعه: شهر میاندوآب)، دوره‌ی ۷، شماره‌ی ۳، ۲۷، صص ۷۷-۹۴.
۳. آمارنامه شهر مشهد (۱۳۹۶). معاونت برنامه‌ریزی و توسعه‌ی سرمایه‌ی انسانی شهرداری مشهد با نظارت مدیریت آمار، تحلیل و ارزیابی عملکرد.
۴. بزی، خدارحم (۱۳۹۱). محله‌ی مسکونی پایدار (مطالعه‌ی موردی: شهر زابل)، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، صص ۱۸۰-۱۸۰۳۰-۱۸۰۰۶.
۵. تقوایی، مسعود، صفرآبادی، اعظم (۱۳۹۲). توسعه‌ی پایدار شهری و برخی عوامل مؤثر بر آن (مورد مطالعه: شهر کرمانشاه، مطالعات جامعه‌شناختی شهری (مطالعات شهری)، دوره‌ی ۳، شماره‌ی ۶، صص ۲۲-۱).
۶. سازمان ملل متحد (۲۰۱۵). دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه‌ی پایدار.
۷. سرایی، محمدحسین، مویدفر، سعیده (۱۳۸۹). بررسی میزان پایداری توسعه در شهرهای مناطق خشک با تأکید بر مؤلفه‌های زیست-محیطی: شهر اردکان، مجله‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، صص ۷۶-۴۷.
۸. سعیدی، عباس، رحمانی، بیژن، رحمانی فضلی، عبدالرضا، عزیزپور، فرهاد، مرادی، ابوالفضل (۱۳۹۶). توان‌سنجی توسعه‌ی پایدار کالبدی-فضایی در ناحیه ابهر (استان زنجان)، فصلنامه‌ی جغرافیا، شماره‌ی ۱۵، صص ۲۹۶-۲۸۱.
۹. عزیززی، محمدمهدی (۱۳۸۵). محله‌ی مسکونی پایدار (مطالعه‌ی موردی: نارمک)، نشریه‌ی هنرهای زیبا. شماره‌ی ۲۷، صص ۴۶-۳۵.

۱۰. علوی، علی، پورطاهری، مهدی، صابری، عبدالمطلب (۱۳۹۶). الزامات توسعه‌ی پایدار و ارزیابی توسعه‌ی پایدار محله‌ای (مطالعه‌ی موردی: محله‌ی اکباتان منطقه‌ی ۵ شهر تهران)، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، سال ۴۹، شماره‌ی ۱، صص ۳۴-۱۹.
۱۱. فنی، زهره، صارمی، فرید (۱۳۹۲). رویکرد توسعه‌ی پایدار محله‌ای در کلان‌شهر تهران، جغرافیا و توسعه، شماره‌ی ۳۱، صص ۵۲-۳۵.
۱۲. قرخلو، مهدی، حسینی، هادی (۱۳۸۵). شاخص‌های توسعه‌ی پایدار شهری، مجله‌ی جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال ۴، شماره‌ی ۸، صص ۱۷۷-۱۵۷.
۱۳. مفیدی، مجید، میرزائیان خمسه، پیوند (۱۳۹۵). تبیین مدل توسعه‌ی پایدار محلات به‌منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار شهر (مورد مطالعه: محله‌ی چیدر)، معمار شهر، دوره‌ی ۳، شماره‌ی ۹، صص ۱۵-۳.

14. Ali-Toudert, F., 2008. From green building to sustainable urban settlements: a new assessment method. PLEA, 6 pp 678-685.
15. Bell, s and Morse, s. (2008). Sustainability indicators: measuring the immeasurable. U.K: published by earthscan.
16. Carli, R., Dotoli, M., Pellegrino, R. (2018). Multi-criteria decision-making for sustainable metropolitan cities assessment. Journal of Environmental Management, 226, pp. 46–61.
17. Hak, T. Janou skova, s. Moldan Charles, B. (2015). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. Ecological Indicators, pp. 565–573.
18. Hassan, A. M., & Lee, H. (2015). The paradox of the sustainable city: definitions and examples. Environment, development and sustainability, 17(6), 1267-1285.
19. Houghton, G. (1997). Developing sustainable urban development models. Cities, 14(4), 189-195.
20. Ibrahim, F., Omar, D., Nik Mohamad., N, 2015, Theoretical Review on Sustainable City Indicators in Malaysia, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol.202, pp. 322 – 329.
21. Lall, S.V. Planning, Connecting, and Financing Cities—Now: Priorities for City Leaders; International Bank for Reconstruction and Development/World Bank: Washington, DC, USA, 2013.
22. Science for Environment Policy (2015) Indicators for sustainable, cities. In-depth Report 12. Produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Available at: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>.
23. Liu, I. (2018). A sustainability index with attention to environmental justice for eco-city classification and assessment, Ecological Indicators, pp. 904-914.
24. Mukoko, S. (1996). On sustainable urban development in sub-Saharan Africa. Cities, 13(4), 265-271.
25. Phillis, Y. A., Kouikoglou, V. S., & Verdugo, C. (2017). Urban sustainability assessment and ranking of cities. Computers, Environment and Urban Systems, 64, 254-265.
26. Potts, T. (2010). The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation, and regional development in Australia. Journal of Cleaner Production, pp. 713–725.
27. Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological indicators, 9(2), 189-212.
28. Tang, H. T., & Lee, Y. M. (2016). The making of sustainable urban development: A synthesis framework. Sustainability, 8(5), 492.
29. World Health Organization and United Nations Human Settlements Programme. Hidden Cities: Unmasking and Overcoming Health Inequities in Urban Settings. Available online: http://www.who.int/kobe_centre/publications/hiddencities_media/p1_who_un_habitat_hidden_cities.pdf (accessed on 6 February 2015).
30. World watch Institute (2007) State of the world: our urban future. W.W. Norton & Company, New York, London
31. <http://www.urbanchinainitiative.org/en/research/usi.html>