فصلنامه آینده پژوهی شهری
دوره ۱، شماره ۲، پاییز ۱۴۰۰
صص: ۸۳-۶۹

تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر زاهدان)

ملیحه ذاکریان[۱] گروه جغرافیاو برنامه ریزی شهری، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، میبد، ایران
عبدالسلام سپاهیان، گروه جغرافیاو برنامه ریزی شهری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران
زهرا سرابندی، گروه جغرافیاو برنامه ریزی شهری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران
سیما فیروزی راد، گروه جغرافیاو برنامه ریزی شهری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۲

چکیده

شهر هوشمند شهری است نوآور با توسعه پایدار اقتصادی، زندگی باکیفیت و مجهز به زیرساخت‌های مدرن که در آن فرآیندهای خدماتی، اقتصادی، اجتماعی و حاکمیتی، به صورت دقیق، سریع و آسان انجام خواهند شد. هدف تحقیق حاضر، تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند شهری در شهر زاهدان است. با توجه به اهداف تحقیق، نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی توصیفی- تحلیلی است. روش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، اسنادی و پیمایشی است. از آنجا که، تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند نیز یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره است، به همین منظور، در تحقیق حاضر از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ویکور (Vikor) و همچنین، وزن‌دهی زوجی با مدل تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP) صورت گرفته است. نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای نشان داد که شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان همگی پایین‌تر از میانگین مطلوب (۳) قرار دارند و در وضعیت نامطلوب می‌باشند. شاخص پویایی هوشمند با میانگین ۲/۸۳۲، شاخص مردم هوشمند با میانگین ۲/۸۰۹، شاخص زندگی هوشمند با میانگین ۲/۷۵۵، شاخص محیط‌هوشمند با میانگین ۲/۷۶۹ و شاخص حکمروایی هوشمند با میانگین ۲/۸۸۷ همگی در وضعیت نامطلوب می‌باشند. نتایج مدل ویکور نیز نشان می‌دهد منطقه ۱ با مقدار وزن ۰/۰۸۷ در اولویت اول قرار دارد. به عبارتی، این منطقه از نظر شاخص‌های شهر هوشمند در بهترین حالت قرار دارد. منطقه ۲ با مقدار وزن ۰/۱۶۵ در اولویت دوم، منطقه ۵ با مقدار وزن ۰/۳۲۴ در اولویت سوم، منطقه با مقدار وزن ۰/۷۸۷ در اولویت چهارم و منطقه ۴ با مقدار وزن ۰/۸۵۷ در اولویت آخر قرار دارد. نتایج به دست آمده بیانگر این است که مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص‌های شهر هوشمند در یک شرایط نامتعادل قرار دارند و از این حیث مناطق پنج‌گانه شهر با هم اختلاف زیادی دارند.

واژگان کلیدی: تحلیل فضایی، شهر هوشمند، مدل ویکور، تحلیل سلسله مراتبی، شهر زاهدان

DOI: 10.30495/uf.2022.1947644.1016

۱ – نویسنده مسئول: دکتر ملیحه ذاکریان
Email: Malihezakerian@Yahoo.Com

مقدمه

مطابق با پیش‌بینی سازمان ملل، احتمال می‌رود تا سال ۲۰۵۰ میلادی حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند (UNDP, 2016: 13). با توجه به رشد روزافزون جوامع شهرنشین، مسایل و مشکلات زیادی نیز در تامین نیازهای آنان پیش‌روی مسئولان و مدیران شهری به وجود خواهد آمد (حسن‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۱۶). توسعه فضایی ـ کالبدی شتابان و ناموزون شهرهای ایران در چند دهه اخیر آثار و پیامدهای نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و کالبدی را به دنبال آورده است. هزینه‌های گزاف حمل و نقل و خدمات‌رسانی شهری، اتلاف انرژی، هدر دادن سرمایه‌های مادی و اجتماعی در شهر، تشدید جدایی‌گزینی اجتماعی، تخریب محیط‌زیست، عدم‌زیبایی و انسجام محیط شهر، بی‌هویتی اجتماعی و ناپایداری از مهمترین مشکلات شهرها در بحث توسعه نامطلوب فضایی ـ کالبدی و کم‌تراکم شهرها به حساب می‌آیند (خدابخش و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵۸). ارتباط مناسب شهر و دسترسی به زیرساخت‌های ارتباطی اهمیت زیادی در استراتژی توسعه بلندمدت یک شهر دارد. بنابراین، ایجاد شهرهای هوشمند بدون‌شک یکی از اولویت‌های اساسی در رسیدن به یک جامعه اطلاعاتی جهانی خواهد بود. برای استقرار شهر هوشمند لازم است تمامی زیرساخت‌های مورد نیاز آن همگام و هم‌راستا باشند (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۷: ۴۵). یک شهر هوشمند نیاز به ابزارهایی دارد تا قادر به کمک به مدیریت کارآمد و هماهنگی بین خدمات مختلف موجود شهر باشد. مهم است که طراحی و پیاده‌سازی راه حل‌ها برای مدیریت شهری بر پایه دانش دولت محلی شهر که اجازه می‌دهد اطلاعات را با خدمات ثالثی به اشتراک بگذاریم و بدین‌ترتیب، کیفیت زندگی در داخل شهر را ارتقا دهیم، باشد (Cecilio et al, 2018: 417). مفهوم شهر هوشمند طی دو دهه قبل محبوبیت زیادی در دنیای علم و سیاست‌های جهانی یافته است (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۴۶). تعاریف بسیاری از شهر هوشمند وجود دارد که شامل طیف وسیعی مانند دیجیتال، اینتلجنت و غیره است که در واقع، خود واژه هوشمند یک مفهوم فازی است که در طول زمان همراه با تکنولوژی ابعاد مختلفی یافته است (O'Grady & O'Hare, 2012: 1581). شهر هوشمند، چشم‌انداز توسعه‌یافته فن‌آوری و ارتباطات، و اینترنت اشیا در یک سبک نوین مدیریت شهر در راستای پایداری، انعطاف‌پذیری و قابل‌سکونت است (جبارزاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۹۵). شهر هوشمند شهری است نوآور با توسعه پایدار اقتصادی، زندگی باکیفیت و مجهز به زیرساخت‌های مدرن که در آن فرآیندهای خدماتی، اقتصادی، اجتماعی و حاکمیتی، به صورت دقیق، سریع و آسان انجام خواهند شد. مدیران شهرها عمدتا با هدف مدرن‌سازی فرآیند ارائه خدمات، ایجاد فرصت‌های تجاری و اقتصادی و ارتقاء سطح زندگی شهروندان، پیگیر هوشمندسازی هستند. در شهر هوشمند استفاده از فناوری اطلاعات در این ساختارها پررنگ‌تر و ارتباط شبکه‌ای بین سامانه‌های خدمات مختلف برقرار خواهد شد (عسگری‌راد و نجاتی‌جهرمی، ۱۴۰۰: ۱۴۹). به طور کلی در شهرهای هوشمند، هدف نهایی یک مسیر صحیح است که در آن سرمایه‌گذاری‌ها برای دستیابی به رشد پایدار، در شرایط اقتصادی و محیط‌زیست قرار دارند، با هدف بهبود کیفیت زندگی شهروندان (Papa et al, 2013: 13). شهر زاهدان با وسعتی قریب به ۸۱۲۳ هکتار و جمعیتی حدود ۶۷۲۵۸۹ نفر (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵)، با توجه به توسعه دامنه مهاجرت ها و رشد روزافزون جمعیت و در

نتیجه توسعه و گسترش شهر، در آینده‌ای نه چندان دور پذیرای قریب ۱۰۰۰۰۰۰ نفر شهروند خواهد بود. بدیهی است که کالبد شهر نیز به منظور پاسخ‌گویی به جمعیت به دلیل فقدان زمینه‌های طبیعی مساعد قرارگیری بر بستر کم‌توان از لحاظ تامین پتانسیل‌های اقتصادی- جغرافیایی، با محدودیت‌های محیطی مواجه خواهد شد و معضلات به ظاهر لاینحلی را در زمینه‌های مختلف به وجود خواهد آورد (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۶). بنابراین، شهر زاهدان علی‌رغم، تلاش‌های بسیار در راستای تبدیل شدن به شهر هوشمند، با موانعی روبه‌رو است و سازمان‌ها و ادارات برای مدیریت شهری و اجرای پروژه‌های هوشمندسازی، معضلات و مشکلات فراوانی دارند؛ بنابراین، این مقاله می‌کوشد به تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان بپردازد.

پیشینه پژوهش

سوسانتی[1] و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان شهر هوشمند و تراکم: در جستجوی شاخص مناسب برای تراکم مسکونی در اندونزی، به مطالعه تأثیرات رشد هوشمند بعنوان یکی از تلاش‌ها برای کنترل مصرف مناب طبیعی پرداخته که موجبات بالا رفتن کیفیت بالای زندگی را فراهم می‌نماید. هبیتات[2] (۲۰۱۵) در مقاله موضوعی تحت‌عنوان «شهرهای هوشمند» به بررسی خصوصیات متنوع (پایداری، کیفیت زندگی، جنبه‌های هوشمندی)، مسایل و موضوعات (جامعه، اقتصاد، محیط و حکمروایی) و زیرساخت‌های مورد نیاز (زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات) اختصاص یافته به مفهوم شهر هوشمند می‌پردازد و ضمن تأکید ویژه بر حکمروایی شهر هوشمند، اشاره می‌کند تلاش‌های هوشمند انتظار می‌رود که نه تنها کارایی سیستم‌های پیچیده شهری را تقویت کند، بلکه کیفیت و ارایه کارآمد خدمات اساسی را از طریق راه‌حل‌های متنوع الکترونیک افزایش داده، شهروندان را از طریق دسترسی به دانش و فرصت‌ها توانمند سازد و با چالش‌های زیست محیطی و مخاطرات فاجعه آمیز از طریق اقدامات توانمند شده به وسیله فناوری‌های جدید مقابله کند. بتوین[3] (۲۰۱۳) رتبه بندی شهرهای هوشمند با استفاده از ۸ بعد (سلامتی، آموزش، حرکت هوشمند، حکومت الکترونیک، کارآمدی انرژی، منابع طبیعی، انرژی تجدیدپذیر، پهنای باند) و ۴۰۰ شاخص استفاده نموده است. شریعت‌پناهی و همکاران (۱۳۹۷) به تحلیل فضایی توزیع شاخص های رشد هوشمند شهری در سطح محلات مورد: شهر ملایر پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که توزیع فضایی شاخص های رشد هوشمند شهری در محلات ۱۸ گانه شهر ملایر یکسان نبوده و بین محلات فاصله زیادی وجود دارد. خمر و حیدری (۱۳۹۵) به ارزیابی الگوی رشد هوشمند شهری در شهرهای جدید ایران با تاکید بر شهر جدید صدرا با استفاده از مدل SLEUTH پرداختند. نتایج نشان داد که ارزش زمین های حاشیه ای و تاثیرات شیب بر توسعه شهر جدید صدرا، از جمله عوامل مهم در چگونگی رشد هوشمند شهری در شهر جدید صدرا به حساب می‌آید. خندانی و همکاران (۱۳۹۹) به تحلیل فضایی شاخص های رشد هوشمند شهری در شهرهای میان اندام (مطالعه موردی: شهر مرند) پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از آن است

1- Susanti
2- Habitat
3- Between

که ناحیه سه شهر با مقدار عددی Q (صفر) در مجموع شاخص های مورد ارزیابی از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به سایر نواحی قرار دارد. بخشی و همکاران (۱۳۹۵) به تحلیل فضایی شاخص رشد هوشمند شهری در شهرهای ساحلی (مطالعه موردی: بابلسر) پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد محلات غرب بابلرود و تا اندازه‌ای از محلات مرکزی شهر از حیث شاخص رشد هوشمند در موقعیت بهتری نسبت به محلات پیرامونی قرار دارند. خدابخش و همکاران (۱۳۹۹) به تحلیلی بر توزیع فضایی میزان برخورداری مناطق شهر تبریز از شاخص های رشد هوشمند شهری پرداختند. نتایج نشان داد در شاخص تلفیقی رشد هوشمند، مناطق ۹ و ۲، به ترتیب با مقدار تاپسیس ۰/۲۳ و ۰/۱۳ رتبه اول و دوم و مناطق ۳ و ۱ با مقدار ۰/۰۶۵ و ۰/۰۶۴ در رتبه‌های آخر از شاخص های رشد هوشمند قرار می‌گیرند. ارباب و فصیحی (۱۳۹۹) به هوشمندی در توسعه شهری: تحلیل فرآیند، ویژگی ها و شاخص های شهرهای هوشمند اروپا پرداختند. و در نتیجه تحقق مجموعه ای از شهرهای هوشمند، هدایت و پیگیری می شود. از این‌رو، اگر چشم انداز هوشمندی توسعه شهری و متعاقبا شهرهای هوشمند، به عنوان پاسخی برای چالش های فراگیر در عرصه شهرنشینی، مقصد قرار گیرد، تمرکز بر ابعاد مختلف هر سه ساختار مذکور با ماهیت فرآیندی، مفهومی و نظارتی، جهت تنظیم و هدایت مسیر پیش روی، الزامی و در عین حال کلیدی و راهگشا خواهد بود. نسترن و پیرانی (۱۳۹۸) به تدوین و اعتبارسنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند (موردمطالعه: منطقه سه شهر اصفهان) پرداختند. نتایج مطالعه حاکی از آن است که بین نظرات دو گروه برابری وجود دارد و از میان ۸۵ شاخص موردبررسی، ۶۰ شاخص مناسب شناسایی شدند. درویشی و همکاران (۱۳۹۹) به تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند مناطق شهری با استفاده از مدل ویکور (مطالعه موردی شهر اردبیل) پرداختند. بر اساس نتایج حاصل از کاربست مدل ویکور بیانگر این است که منطقه یک شهرداری اردبیل با کسب میزان سودمندی ۰/۱۳۷۶۷ و رتبه اول از نظر برخورداری از شاخص‌های رشد هوشمند شهری از وضعیت کاملا برخوردار بهره مند است. کاوسی و محمدی (۱۴۰۰) به تحرک و جابجایی هوشمند و پایداری اجتماعی: ارزیابی روابط متقابل (مطالعه موردی: شهر شیراز) پرداختند. نتایج نشان می‌دهد متغیرهای تحرک و جابجایی بر اساس ابعاد مختلف دسترسی، حمل و نقل پایدار و همچنین فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرایط نامساعدی قرار دارند.

مبانی نظری پژوهش

شهرهای امروزی موتورهای اقتصاد اطلاعات جدید هستند. ظهور خدمات جدید دیجیتال مانند حمل و نقل بر اساس تقاضا، مدیریت هوشمند آب، روشنایی پاسخگو و منابع انرژی توزیع شده به سرعت جایگزین زیرساخت‌های قدیمی و مدل‌های تحویل خدمات می‌شوند که برای شهرهای قرن بیستم به کار برده می‌شد (Barns, 2018: 5). طی دو دهه گذشته، تعداد پروژه‌های متمرکز بر شهرهای هوشمند یا شهر دیجیتالی، شهر اطلاعاتی، شهر مبتنی بر دانش، جوامع الکترونیکی و یا شهر سایبری که در سراسر جهان راه‌اندازی شده‌اند، به طور مداوم افزایش یافته و این امر سبب جلب توجه متخصصین از جمله سیاست‌گذاران، مدیران و پژوهشگران حوزه مدیریت شده است

(یزدانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۲۶). در این میان، مفهوم شهر هوشمند[1] به عنوان جایگزینی برای رویکردهای سنتی برنامه‌ریزی به واسطه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، نخستین‌بار در دهه ۱۹۹۰ میلادی جهت مقابله با این مسائل مطرح گشت. بر این اساس، شهر هوشمند، در تلاقی زیرسیستم‌های تکنولوژیکی و فضایی به عنوان پاسخی به چالش‌های شهری، قرار می‌گیرد (ارباب و فصیحی، ۱۳۹۹: ۷۲). از آن زمان تاکنون، این مفهوم دستخوش تغییرات زیادی به عنوان بخشی از مفاهیم مختلف مطرح در زمینه بازتاب شیوه‌های متعدد درک هوشمندی در توسعه شهری، بوده است (Borsekova et al, 2018). در سطح بین‌المللی، تعاریف اخیر ارائه شده برای شهر هوشمند شامل موارد ذیل است که مفاهیم مطرح شده در هر یک، خود می‌توانند مشخص‌کننده اهداف و سیاست‌های مورد نظر برای دستیابی به شهر هوشمند باشد (Russo et al, 2014). یکی از دیدگاه‌های اصلی که در آن مفهوم هوشمند ساخته شده است، چشم‌انداز الکترونیک شروع به بررسی حکومت‌های هوشمند است. محققان حوزه مطالعات دولت حکومت در سطح شهر نموده، که البته این بدان معنی است که مفاهیم دولت الکترونیک باید با بینش از مطالعات شهری غنی شود. این مستلزم آن است که مفاهیم روشن و تغییر در دیدگاه‌های نظری ایجاد گردد (yigitcanlar, 2008: 8). از دیدگاه گیفینگر[2] «شهر هوشمند» شهری است که سرمایه‌گذاری در سرمایه-های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی از جمله حمل ونقل و همچنین زیرساخت‌های مدرن مانند ICT که باعث رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی می‌شود، با مدیریت صحیح منابع طبیعی، از طریق مدیریت مشارکتی مردم در آن انجام پذیرد. در اصل، شهر هوشمند؛ مکانی ممتاز برای توسعه پایدار است که در آن به مسائلی همانند: تاب‌آوری، به‌روزرسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری، بهبود ایمنی و سایر موارد از طریق یک رویکرد نوآورانه، نظام‌مند و پایدار، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات با هدف بهینه‌سازی فرایندهای مدیریت شهری پرداخته می‌شود (شیعه و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۹). دانشمندی به نام «هاریسون[3]» تعریفی به صورت زیر ارائه کرده است: «از دیدگاه فناوری، یک شهر هوشمند تمام زیرساخت‌های فیزیکی، اجتماعی، IT و تجاری را با استفاده از اهرم هوشمندی به هم متصل می کند». محقق دیگری به نام ال هادر[4] هوشمندی یک شهر را به وسیله انتقال و دریافت اطلاعات با استفاده از پروتکل‌های ارتباطی و از طریق اجزای شبکه نشان می‌دهد که این فرستادن و دریافتن داده‌ها به عنوان پایه و اساس کنترل و پایش چارچوب‌های عملیاتی به حساب می‌آید که برای مدیریت هوشمند شبکه‌ها لازم است (حاجی‌شاه‌کرم و محمدی، ۱۳۹۵: ۲۷۹). از دیدگاه دانشگاهی، شهر هوشمند، شهری است که به خوبی در حال اجرای راه‌های رو به جلو در خصوصیات شش‌گانه (مردم هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند) است که در ترکیبی هوشمند از دارایی‌ها و فعالیت‌های سرنوشت‌ساز، مستقل و آگاه شهروندان ساخته می‌شود (راشکی و عرب‌عنانی، ۱۳۹۹: ۷۷۸). آنچه واقعیت است ایجاد شهر هوشمند به عنوان واقعیت قرن ۲۱ با توجه به یکپارچگی جهانی شهرها کسی با آن مخالف نیست (الوندی و شمس، ۱۳۹۹: ۱۱۵). شهر هوشمند، تئوری افزایش کیفیت

1- Smart City
2- Giffinger
3- Harrison
4 Al-Hader

زندگی را همزمان با توسعه دستگاه‌های الکترونیکی در شهر مدنظر قرارداده و مباحث توسعه پایدار را به همراه حکومت مشارکتی در مدیریت شهری مطرح می‌سازد (درویشی و همکاران، ۱۳۹۹: ۴۳۰). نبود نگاه دغدغه‌مند به موضوع شهر هوشمند و عدم‌آشنایی با جایگاه و اهمیت موضوع توسط برخی از تصمیم‌سازان، بخشی از چالش‌های پیش‌رو این مقوله بسیار مهم و اساسی است و نگاه صرفا الکترونیکی منجر به سرمایه‌گذاری‌های هنگفت و در نهایت ممکن است مشکلات شهر حل نشود (نسترن و پیرانی، ۱۳۹۸: ۱۴۹). با توجه به دیدگاه‌ها و نظریه‌های مطرح شده می‌توان گفت شهر هوشمند در جهتِ اهداف و معیارها توسعه پایدار، شهر فشرده، شهر سالم، شهر الکترونیک و شهرسازی جدید یا نیواربنیسم، به دنبال بهبود و ارتقای وضعیت شهرها با استفاده از فناورهای جدید و سیستم‌های جدید اطلاعات و ارتباطات است (لطفی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۶).

روش پژوهش

با توجه به اهداف تحقیق، نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی توصیفی- تحلیلی است. روش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات به دو روش اسنادی و پیمایشی (پرسشنامه) است. با استفاده از فرمول کوکران، حجم نمونه با استفاده از بدست آوردن واریانس جامعه آماری (۶۷۲۵۸۹ نفر)، ۳۸۴ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. از آنجا که تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند نیز یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره است، به همین منظور در تحقیق حاضر از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ویکور (Vikor) و همچنین وزندهی زوجی با مدل تحلیل سلسله-مراتبی فازی (FAHP) در پنج معیار پویایی هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، محیط هوشمند و حکمروانی هوشمند (جدول ۱) صورت گرفته است. در تحقیق حاضر، برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شد که اعتبار صوری دارد. برای دستیابی به میزان روایی آن نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

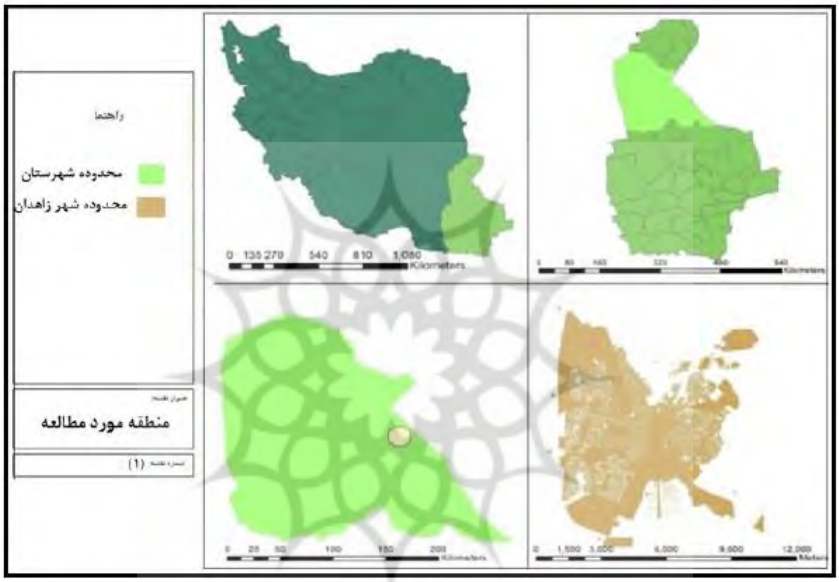
جدول (۱): ابعاد و متغیرهای تحقیق حاضر

ابعاد	متغیر
پویایی هوشمند	رضایت از کیفیت دسترسی به سیستم‌های حمل ونقل عمومی، رضایت از کیفیت داخل سرویس‌های حمل ونقل عمومی، دسترسی به اینترنت در منازل، میزان استفاده از وسایل حمل ونقل غیر موتوری، استفاده از ماشین‌های مقرون به صرفه، میزان دسترسی به اینترنت در فضاهای عمومی محل زندگی (مساجد، ورزشی، کتابخانه)
مردم هوشمند	میزان تحصیلات، تسلط به زبان‌های خارجی، تعداد ساعات مطالعه، میزان دانش نسبت به قوانین مدیریت شهری،تمایل به شرکت در انتخابات شورای شهر، میزان مشارکت در امور داوطلبانه
زندگی هوشمند	درصد حضور در سینما، درصد حضور و بازدید از موزه‌ها، میزان رضایت از کیفیت نظام سلامت، میزان رضایت از وضعیت مسکن، میزان رضایت از سیستم آموزشی، میزان رضایت از فضاهای تفریحی و اوقات فراغت در محله زندگی.
محیط هوشمند	میزان تلاشهای فردی جهت حفاظت از محیط زیست،نوع تفکرات در خصوص حفاظت از طبیعت، میزان رضایت از دسترسی به فضای سبز،میزان توجه به مصرف بهینه آب، میزان توجه به مصرفه بهینه برق، توجه گروهی و همکاری به حفاظت از محیطزیست در محل زندگی

حکمرانی هوشمند	میزان اهمیت مسائل سیاسی برای شهروندان،میزان تمایل به فعالیتهای سیاسی، میزان رضایت از کیفیت مدارس، میزان رضایت از مبارزه با فساد و جرایم، میزان رضایت از عملکرد شورای شهر، میزان رضایت از عملکرد شهرداری،

ماخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۴۰۰

زاهدان از شمال به شهرستان هامون و کویر لوت از شرق به کشور پاکستان از غرب به استان کرمان و از جنوب به شهرستان خاش محدود می‌شود (پورکیخایی و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۴). ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۳۷۸ متر است. از نظر موقعیت جغرافیایی، بر روی طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی قرار گرفته است (انوری و همکاران، ۱۳۹۹: ۷۶). جمعیت زاهدان با توجه به سرشماری سال ۱۳۹۵ (۶۷۲۵۸۹) نفر می‌باشد (سازمان آمار نفوس مسکن، ۱۳۹۵).



شکل (۱): موقعیت محدوده مورد مطالعه

یافته های پژوهش

تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان

به منظور ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شده است. در این آزمون عدد ۳ به عنوان میانگین مطلوب درنظر گرفته شده است. نتایج آزمون نشان داد که شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان همگی پایین‌تر از میانگین مطلوب (۳) قرار دارند و در وضعیت نامطلوب می‌باشند. شاخص پویایی هوشمند با میانگین ۲/۸۳۲ در وضعیت نامطلوب، شاخص مردم هوشمند با میانگین ۲/۸۰۹ در وضعیت نامطلوب، شاخص زندگی هوشمند با میانگین ۲/۷۵۵ در وضعیت نامطلوب، شاخص محیط هوشمند با میانگین ۲/۷۶۹ در وضعیت نامطلوب و شاخص حکمروایی هوشمند با میانگین ۲/۸۸۷ در وضعیت نامطلوب می‌باشند. در مجموع، شاخص‌های شهر هوشمند با میانگین ۲/۸۱۰ در وضعیت نامطلوب ارزیابی شده است (جدول ۲).

جدول (۲): بررسی وضعیت شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان

مطلوبیت عدد مورد آزمون=۳						
شاخص	مقدار آماره(t)	میانگین عددی	سطح معنی داری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					حدبالا	حدپایین
پویایی هوشمند	-۷/۷۷۶	۲/۸۳۲	۰/۰۰۰	-۰/۱۶۸	-۰/۰۹۸	-۰/۲۲۳
مردم هوشمند	-۸/۱۲۱	۲/۸۰۹	۰/۰۰۰	-۰/۱۹۱	-۰/۱۲۷	-۰/۲۷۶
زندگی هوشمند	-۸/۲۸۷	۲/۷۵۵	۰/۰۰۰	-۰/۲۴۵	-۰/۱۶۵	-۰/۳۲۹
محیط هوشمند	-۸/۳۳۴	۲/۷۶۹	۰/۰۰۰	-۰/۲۳۱	-۰/۱۶۵	-۰/۳۱۸
حکمروایی هوشمند	-۹/۴۶۶	۲/۸۸۷	۰/۰۰۰	-۰/۱۱۳	-۰/۰۷۶	-۰/۱۸۷
مجموع	-۸/۱۴۴	۲/۸۱۰	۰/۰۰۰	-۰/۱۹۰	-۰/۱۳۲	-۰/۲۵۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

به منظور اولویت‌بندی مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص‌های شهر هوشمند از مدل ویکور استفاده شده است. در ابتدا به تشکیل ماتریس اولیه هریک از شاخص‌ها و مناطق محاسبه شده است. در این مرحله با توجه به آمار بدست آمده از پنج شاخص موجود برای هریک از مناطق اقدام به تشکیل ماتریس اولیه شده است.

جدول (۳): تشکیل ماتریس اولیه هریک از مناطق

شاخص / مناطق	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمروایی هوشمند
منطقه۱	۹	۷	۷	۹	۵
منطقه۲	۷	۵	۷	۷	۳
منطقه۳	۳	۵	۳	۵	۱
منطقه۴	۱	۳	۳	۵	۳
منطقه۵	۵	۳	۵	۵	۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

در مرحله دوم، همه داده‌های وضع موجود برای همه شاخص‌ها و مناطق به توان دو می‌رسد و سپس همه اعداد بدست آمده هر شاخص با همدیگر جمع شده و سپس جزر آن را محاسبه می‌کنیم. پس از آن‌که، جذر مجموع هریک از شاخص‌ها محاسبه شد، در مرحله بعد، مقدار هرشاخص برای هر منطقه را تقسیم بر مجموع جذر شاخص مربوطه شده و وزن شاخص‌ها نرمال‌سازی شده است.

جدول (۴): نرمالیزه کردن ماتریس وضع موجود

شاخص / مناطق	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمروایی هوشمند
منطقه۱	۰/۷۰۱	۰/۶۴۷	۰/۵۹۱	۰/۶۲۹	۰/۶۸۷
منطقه۲	۰/۵۴۵	۰/۴۶۲	۰/۵۹۱	۰/۴۸۹	۰/۴۱۲
منطقه۳	۰/۲۳۳	۰/۴۶۲	۰/۲۵۳	۰/۳۴۹	۰/۱۳۷
منطقه۴	۰/۰۷۸	۰/۲۷۷	۰/۲۵۳	۰/۳۴۹	۰/۴۱۲
منطقه۵	۰/۳۸۹	۰/۲۷۷	۰/۴۲۲	۰/۳۴۹	۰/۴۱۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

در مرحله بعد با استفاده از تکنیک FAHP وزن هریک از شاخص‌ها را محاسبه کرده‌ایم. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد شاخص پویایی هوشمند با مقدار وزن ۰/۲۶۴ مهمترین شاخص و شاخص محیط هوشمند با وزن ۰/۱۵۱ در رتبه آخر قرار گرفته است.

جدول (۵): وزن هریک از شاخص‌ها

شاخص	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمروایی هوشمند
وزن	۰/۲۶۴	۰/۲۱۲	۰/۱۹۰	۰/۱۵۱	۰/۱۸۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

در مرحله بعد ماکزیمم و منیمم وزن هرشاخص را بر اساس جدول شماره ۵ محاسبه کرده و نتایج آن در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

جدول (۶): ماکزیمم و منیمم هریک از شاخص‌ها

شاخص	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمروایی هوشمند
ماکزیمم	۰/۷۰۱	۰/۶۴۷	۰/۵۹۱	۰/۶۲۹	۰/۶۸۷
مینیمم	۰/۰۷۸	۰/۲۷۷	۰/۲۵۳	۰/۲۴۹	۰/۱۳۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

در مرحله بعد، وزن هر شاخص را ضربدر بزرگترین مقدار هر شاخص منهای گزینه موردنظر تقسیم بر بزرگترین مقدار هر شاخص منهای کوچک‌ترین مقدار هر شاخص نموده تا فاصله ایده‌آل مثبت و منفی برای همه شاخص‌ها و گزینه‌ها (مناطق) بدست آید.

جدول (۷): محاسبه فاصله از ایده آل مثبت و منفی برای هر شاخص

شاخص / مناطق	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمروایی هوشمند
منطقه۱	۰	۰/۱۴۹	۰/۱۳۳	۰/۱۴۱	۰
منطقه۲	۰	۰/۱۴۰	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰/۱۳۹
منطقه۳	۰/۱۴۶	۰/۱۳۴	۰/۱۴۱	۰/۱۴۶	۰/۱۴۰
منطقه۴	۰/۱۴۴	۰/۱۶۷	۰/۱۳۳	۰/۱۴۳	۰/۱۳۳
منطقه۵	۰/۱۴۳	۰/۱۷۰	۰/۱۴۵	۰/۱۵۶	۰/۱۳۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

پس از آن که مقدار ایده آل مثبت و منفی برای هر شاخص بدست آمد جهت بدست آوردن شاخ مطلوبیت و نارضایتی از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} w_i . \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \qquad R_j = \max_i \left[w_i . \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \right]$$

در اینجا برای همه شاخص‌ها ابتدا Sj آن را بدست آورده وسپس همه آنها را با هم جمع کرده تا Sjنهایی بدست آید و برای بدست آوردن Rjازبین همه وزن ها بزرگترین وزن گزینه‌ها را در Sj ضرب کرده Rj بدست می‌آید.

جدول (۸): مقدار شاخص مطلوبیت Sj و شاخص نارضایتی Rj

مناطق	شاخص مطلوبیت Sj	شاخص نارضایتی Rj
منطقه۱	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸
منطقه۲	۰/۱۳۴	۰/۰۳۶
منطقه۳	۰/۲۵۳	۰/۰۸۹
منطقه۴	۰/۲۸۷	۰/۰۷۸
منطقه ۵	۰/۲۰۴	۰/۰۶۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

در مرحله آخر وزن هریک از گزینه‌ها را با استفاده از رابطه زیر بدست آورده‌ایم.

$$Q_j = (v)\frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^+)} + (1-v)\frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

مقدار بدست آمد Q بین ۰ و ۱ است. هرچه وزن بدست آمده به سمت صفر برود، نشان‌دهنده وضعیت مطلوب و هرچه به سمت ۱ برود، نامطلوب است. به عبارت دیگر صفر حداکثر برخورداری و ۱ حداقل برخورداری است.

جدول (۹): مقدار وزن و اولویت‌بندی منطق شهر زاهدان
از نظر شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از ویکور

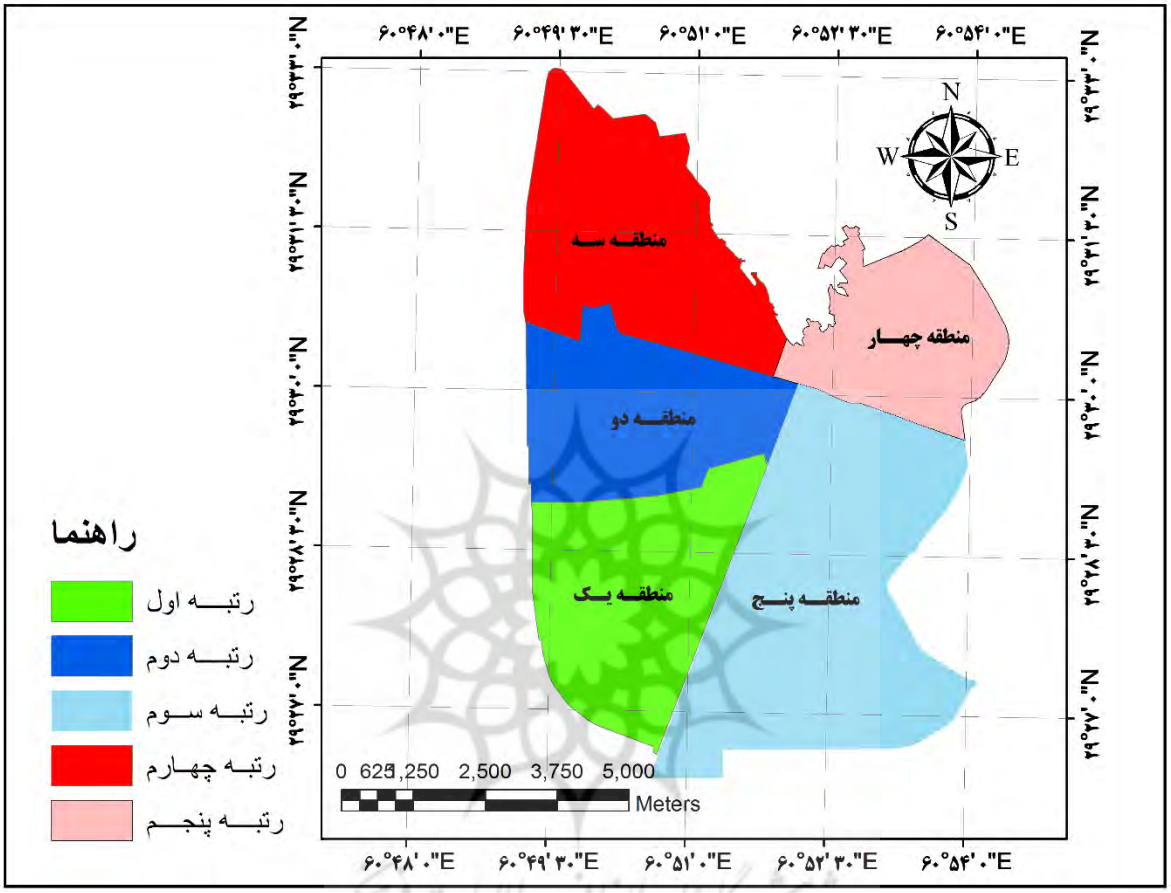
مناطق	وزن	اولویت بندی
منطقه۱	۰/۰۸۶	۱
منطقه۲	۰/۱۶۵	۲
منطقه۳	۰/۷۸۷	۴
منطقه۴	۰/۸۵۷	۵
منطقه ۵	۰/۳۲۴	۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق،۱۴۰۰

همان‌طور که نتایج ویکور نشان می‌دهد منطقه ۱ با مقدار وزن ۰/۰۸۷ در اولویت اول قرار دارد. به عبارتی این منطقه از نظر شاخص‌های شهر هوشمند در بهترین حالت قرار دارد. منطقه ۲ با مقدار وزن ۰/۱۶۵ در اولویت دوم، منطقه ۵ با مقدار وزن ۰/۳۲۴ در اولویت سوم، منطقه با مقدار وزن ۰/۷۸۷ در اولویت چهارم و منطقه ۴ با مقدار وزن

۰/۸۵۷ در اولویت آخر قرار دارد. نتایج به دست آمده بیانگر این است که مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص‌های شهر هوشمند در یک شرایط نامتعادل قرار دارند و از این حیث مناطق پنجگانه شهر با هم اختلاف زیادی دارند. در شکل ۲ وضعیت مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص‌های شهر مطلوب مشاهده می‌شود.

شکل (۲): توزیع فضایی مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص‌های شهر هوشمند



بحث و نتیجه گیری

شهر هوشمند نه واقعیت، بلکه راهبرد توسعه شهری و فناوری محور چشم‌انداز توسعه آینده است. ناحیه‌ها، محله‌ها و فضاهای شهری، عناصر اساسی راهبرد شهر هوشمند هستند. در سال‌های اخیر، گسترش بی‌رویه و سریع نواحی شهری به همراه تراکم و تمرکز بیش از حد جمعیت در محدوده شهر زاهدان، تداوم حیات سالم شهری را در ابعاد مختلف با مخاطره و چالش‌های جدی مواجه نموده است. با به‌کارگیری چنین رویکردی در شهر زاهدان، با گذشت زمان این شهر دیگر توان ارائه خدمات لازم به شهروندان خود را ندارد. لذا، در این پژوهش، تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند شهر زاهدان بررسی شده است. نتایج نشان داد که شاخص‌های شهر هوشمند در شهر زاهدان همگی پایین‌تر از میانگین مطلوب (۳) قرار دارند و در وضعیت نامطلوب می‌باشند. شاخص پویایی هوشمند با میانگین ۲/۸۳۲، شاخص مردم هوشمند با میانگین ۲/۸۰۹، شاخص زندگی هوشمند با میانگین ۲/۷۵۵، شاخص محیط هوشمند با میانگین ۲/۷۶۹ و شاخص حکمروایی هوشمند با میانگین ۲/۸۸۷ همگی در وضعیت

نامطلوب می‌باشند. نتایج ویکور نشان می‌دهد منطقه ۱ با مقدار وزن ۰/۰۸۷ در اولویت اول قرار دارد. به عبارتی، این منطقه از نظر شاخص‌های شهر هوشمند در بهترین حالت قرار دارد. منطقه ۲ با مقدار وزن ۰/۱۶۵ در اولویت دوم، منطقه ۵ با مقدار وزن ۰/۳۲۴ در اولویت سوم، منطقه با مقدار وزن ۰/۷۸۷ در اولویت چهارم و منطقه ۴ با مقدار وزن ۰/۸۵۷ در اولویت آخر قرار دارد. نتایج به دست آمده بیانگر این است که مناطق شهر زاهدان از نظر شاخص-های شهر هوشمند در یک شرایط نامتعادل قرار دارند و از این حیث مناطق پنج‌گانه شهر با هم اختلاف زیادی دارند. در حال حاضر؛ برنامه‌های متعددی برای هوشمندسازی شهر زاهدان در حال اجراست، ولی به منظور حرکت هدفمند و همه‌جانبه به سمت شهر هوشمند زاهدان، تدوین یک چشم‌انداز روشن و واضح برای آن ضروری است. به منظور تضمین دستیابی به چشم‌انداز شهر هوشمند زاهدان، دست‌اندرکاران و مدیران شهری با دیدی سیستمی به شهر نگریسته که موجب توسعه و پایداری شهر در بلندمدت می‌شود.

منابع

۱) ابراهیم‌زاده‌آسمین، حسین؛ رخشانی‌نسب، حمیدرضا و طیبه سرگلزایی‌جوان (۱۳۹۷)، سنجش پراکندگی/فشردگی شهر زاهدان طی دوره زمانی ۱۳۹۰ -۱۳۳۵، آمایش محیط، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صص ۲۱۳-۲۳۵.

۲) ارباب، پارسا و فرینا فصیحی (۱۳۹۹)، هوشمندی در توسعه شهری: تحلیل فرآیند، ویژگی ها و شاخص های شهرهای هوشمند اروپا، فصلنامه راهبرد توسعه، شماره ۶۴، صص ۹۷-۶۷

۳) اسماعیل‌زاده، حسن؛ فنی، زهره و سیده‌فاطمه عبدلی (۱۳۹۸)، هوشمندسازی، رویکردی در تحقق توسعهٔ پایدار شهری (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۶ تهران)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۵۱، شماره ۱، صص ۱۴۵-۱۵۷.

۴) انوری، محمودرضا؛ اکبری، عطا الله و سمیه آقاجانی (۱۳۹۹)، ارزیابی آسیب‌پذیری پدافندی شهر زاهدان با استفاده از روش سلسله‌مراتبی (AHP). فصلنامه پدافند غیرعامل، دوره ۱۱، شماره ۴، صص ۷۳-۸۶.

۵) پورکیخایی، عبدالعلی؛ انوری، محمودرضا و غلامرضا میری (۱۴۰۰)، بررسی فرآیند توسعه کالبدی شهری با تأکید بر مالیات املاک و مستغلات (مورد مطالعه: مناطق ۵ گانه شهر زاهدان)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۲۱، شماره ۶۱، صص ۷۷-۵۷.

۶) جبارزاده، یونس؛ شکری، سوره و اژدر کرمی (۱۳۹۹)، شناسایی و تحلیل موانع نهادی شهر هوشمند (موردمطالعه: شهر تبریز)، فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۸، شماره ۱۳، صص ۱۰۸-۹۱.

۷) حاجی‌شاه‌کرم، مریم و شهریار محمدی (۱۳۹۵)، معماری پیشنهادی مبتنی بر اینترنت اشیاء و سیستم های توصیه‌گر برای هوشمند سازی شهر تهران، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، دوره ۳۲، شماره ۱، صص ۲۷۵-۲۹۵.

۸) حسن‌آبادی، علی؛ المدرسی، سیدعلی و احمد استقلال (۱۳۹۹)، ارزیابی شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از داده‌کاوی مکانی (موردشناسی: شهر یزد)، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، دوره ۱۰، شماره ۳۷، صص ۲۱۱-۲۳۰.

۹) خدابخش، محمدحسین؛ نوروزی‌ثانی، پرویز و کریم حسین‌زاده‌دلیر (۱۳۹۹)، تحلیلی بر توزیع فضایی میزان برخورداری مناطق شهر تبریز از شاخص‌های رشد هوشمند شهری، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، دوره ۲۴، شماره ۷۳، صص ۱۵۷-۱۸۰.

۱۰) خدادادی، راحله؛ زیاری، یوسفعلی؛ رومینا، ابراهیم و مسعود مهدوی حاجیلویی (۱۳۹۷)، بررسی میزان برخورداری نواحی سه‌گانه شهرداری سمنان از زیرساخت‌ها و شاخص‌های فاوا به منظور تحقق شهر هوشمند، آمایش محیط، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صص ۴۳-۷۰.

۱۱) خندانی، سکینه؛ صفرلویی، محمدعلی و بشیر بیگ‌بابایی (۱۳۹۹)، تحلیل فضایی شاخص های رشد هوشمند شهری در شهرهای میان اندام (مطالعه موردی: شهر مرند)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صص ۱۸۱-۱۹۴.

۱۲) درویشی، یوسف، غلامی‌نورآباد، هادی و سکینه مومن‌پورآکردی (۱۳۹۹)، تحلیل فضایی شاخص های رشد هوشمند مناطق شهری با استفاده از مدل ویکور (مطالعه موردی شهر اردبیل)، مهندسی جغرافیایی سرزمین، دوره ۴، شماره ۲، صص ۴۲۷-۴۴۴.

۱۳) راشکی، مریم و محبوبه عرب‌عنانی (۱۳۹۹)، شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی (دبیرستان‌های شهر زاهدان)، فناوری آموزش، دوره ۱۴، شماره ۴، صص ۷۷۵-۷۹۰.

۱۴) شیعه، اسماعیل؛ حبیبی، کیومرث و مهران احسانی (۱۳۹۸)، نقش مدیریت هوشمند در برنامه‌ریزی کالبدی شهر برای کاهش آثار زمین لرزه، هویت شهر، دوره ۱۳، شماره ۲، صص ۳۷-۵۰.

۱۵) عسگری‌راد، محمدرضا و منصور نجاتی‌جهرمی (۱۴۰۰)، ارائه مدل فنی- اقتصادی زیرساخت ارتباطی پایدار در شهر هوشمند با به‌کارگیری شبکه دسترسی فیبر نوری مبتنی بر فناوری WDM-PON، پدافند الکترونیکی و سایبری، دوره ۹، شماره ۱، صص ۱۴۹-۱۵۶.

۱۶) کاوسی، الهه و جمال محمدی (۱۴۰۰)، تحرک و جابجایی هوشمند و پایداری اجتماعی: ارزیابی روابط متقابل (مطالعه موردی: شهر شیراز)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۲۱، شماره ۶۱، صص۲۷۹-۲۹۴.

۱۷) لطفی، صدیقه؛ نیک‌پور، عامر و سحر مهدوی (۱۳۹۶). ارزیابی رابطهٔ میان شهر هوشمند و کاهش مشکلات حمل‌ونقل عمومی در شهر ساری. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه ای، دوره ۷، شماره ۲۴، صص ۲۱-۳۸.

۱۸) نسترن، مهین و فرزانه پیرانی (۱۳۹۸)، تدوین و اعتبارسنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند (موردمطالعه: منطقه سه شهر اصفهان)، جغرافیا و توسعه فضای شهری، دوره ۶، شماره ۱، صص ۱۴۷-۱۶۴.

۱۹) الوندی، عظیم و مجید شمس (۱۳۹۹)، تحلیلی بر الزامات و بایسته‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر تویسرکان)، آمایش محیط، دوره ۱۳، شماره ۵۱، صص ۱۱۱-۱۳۲.

۲۰) یزدانی، حمیدرضا؛ سهرابی، بابک و مریم جلیلیان (۱۴۰۰)، شناسایی شاخص‌های کیفی مؤثر بر ارزیابی مدل‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا مبتنی بر تحلیل کلان‌داده‌ها در شهر هوشمند، پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، دوره ۶، شماره ۲، صص ۱۲۵-۱۵۴.

21) Barns, Sarah (2018),، Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance, City, Culture and Society 12 (2018) 5-12.

22) Borsekova, K.و S. Korony, A. Vanova, and K. Vitalisova, (2018), "Functionality between the Size and Indicators of Smart Cities: A Research Challenge with Policy Implications." Cities 78: 17-26.

23) Cecilio, Caldeira & Wanzeller, Jose, Filipe & Cristina (2018), CityMii - An integration and interoperable middleware to manage a Smart City، Procedia Computer Science 130 (2018) 416-423.

24) HABITAT, III. (2015), SMART CITIES. United Nations. Conference on Housing and Sustainable Urban Development.

25) O'Grady, M; O'Hare, G. (2012), How Smart Is Your City? Science 335: 3 (2012) 1581–1582.
26) Papa, R., Gargiulo, C., Galderisi, A., (2013), Towards an urban planneŕs perspective on smart city. TeMA 1، 5–17.
27) Russo، F.، C. Rindone، and P. Panuccio, (2014), "The Process of Smart City Definition at an EU Level." WIT Transactions on Ecology and the Environment: The Sustainable City IX 191: 979-989.
28) Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P.M. (2016), Smart growth، smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia . Procedia-Social and Behavioral Sciences، 227، 194-201.
29) Yigitcanlar, T.; Velibeyoglu, K. and Martinez-Fernandez, C (2008), Rising knowledge cities: the role of urban knowledge precincts .Journal of knowledge management, 12(5)،، 8-20.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Quarterly Journal of Urban Futurology
Volume 1, Number 2, Autumn 1400
PP: 69-83

Spatial Analysis of Urban Smart City Indicators (Case Study: Zahedan City)

Maliehe Zakerian[1], Department of Geography and Urban Planning, Meybod Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
Abdolsalam Sepahian, Department of Geography and Urban Planning, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran
Zahra Sarabandi, Department of Geography and Urban Planning, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran
Sima Firouzirad, Department of Geography and Urban Planning, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran

Received: 19 December 2021 **Accepted: 12 January 2022**

Abstract

The smart city is an innovative city with sustainable economic development, quality life and equipped with modern infrastructure in which service, economic, social and governance processes will be carried out accurately, quickly and easily. The purpose of this study is spatial analysis of urban smart city indicators in Zahedan. According to the objectives of the research, the type of research is applied and the research method is descriptive-analytical. The method of data collection and information is documentary and survey. Since the spatial analysis of smart city indicators is also a multi-criteria decision-making problem, therefore, in the present study, the Vikor multi-criteria decision-making model as well as the pairwise weighting with the hierarchical analysis model Fuzzy (FAHP) has taken place. The results of one-sample t-test showed that the indicators of smart city in Zahedan are all below the desired average (3) and are in an unfavorable situation. Smart Dynamics Index with an average of 2.832, Smart People Index with an average of 2.809, Smart Life Index with an average of 2.755, Intelligent Environment Index with an average of 2.769 and Smart Governance Index with an average of 2.887 are all in an unfavorable situation. The results of Vickor model also show that region 1 with a weight value of 0.087 is in the first priority. In other words, this region is in the best condition in terms of smart city indicators. Zone 2 with a weight of 0.165 is in the second priority, Zone 5 with a weight of 0.324 is in the third priority, Zone with a weight of 0.787 is in the fourth priority and Zone 4 with a weight of 0.857 is in the last priority. The results show that the areas of Zahedan city are in an unbalanced situation in terms of smart city indicators and in this regard, the five areas of the city are very different from each other.

Keywords: Spatial Analysis, Smart City, Vikor Model, Hierarchical Analysis, Zahedan City.

DOI: 10.30495/uf.2022.1947644.1016

[1] - **Corresponding author**: Malihezakerian@yahoo.com