نوع مقاله: پژوهشی

فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده
www.jvfc.ir
دوره دوم، شماره دوم، پیاپی (۶)، تابستان ۱۴۰۰
صص ۱۳-۱

فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده
Future Cities Vision

بررسی اثرات شهر هوشمند بر زیست پذیری شهرها (مورد پژوهی: منطقه ۹ کلان‌شهر مشهد)

حسین حاتمی نژاد*، دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
ابوالفضل منصوری اطمینان، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱/۲۰

چکیده

شهرها و کلان‌شهرها، نوع جدیدی از مشکلات را تولید می‌کنند. مدیریت زباله، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی سلامت انسان، ترافیک و کهنگی زیرساخت، مشکلاتی در میان‌پایه فنی، فیزیکی و مشکلات مواد است. اطمینان از شرایط قابل زندگی در چارچوب چنین رشد سریع جمعیت شهری در سراسر جهان نیاز به درک عمیق‌تر از مفهوم شهر هوشمند دارد. ضرورت پیرامون این چالش‌ها باعث شد بسیاری از شهرها در سراسر جهان برای یافتن راه‌های دقیق برای مدیریت آن‌ها تلاش کنند. بدین ترتیب در این پژوهش به بررسی تأثیر هوشمند سازی بر زیست پذیری شهر در منطقه ۹ شهرداری کلان‌شهر مشهد پرداخته‌شده است. بدین منظور ابتدا اقدام به تهیه پرسشنامه در خصوص شاخص‌های شهر هوشمند در نواحی منطقه ۹ کلان‌شهری مشهد شده و سپس در گام بعدی ویژگی‌های توصیفی پرسشنامه در این نواحی بررسی شده و همچنین با توجه به شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از تحلیل عاملی به بررسی شاخص‌ها مبادرت شده است همچنین در ادامه به تشریح، بررسی و اولویت‌بندی شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی اقدام شده است. در انتها با استفاده از روش تاپسیس و بهره‌گیری از روش ترکیبی AHP-Topsis مشخص‌شده است که ناحیه ۱ از نواحی منطقه ۹ شهرداری مشهد نسبت به سایر نواحی هوشمندتر است و در پایان نیز به ارائه راهکارهایی با تأکید بر شهر زیست پذیر پرداخته‌شده است.

واژه گان کلیدی: شهر هوشمند، زیست پذیری شهر، کاهش آلودگی هوا، سلامت انسان، منطقه ۹ شهرداری مشهد

* - مسئول مکاتبات: **Email**: Hataminejad@ut.ac.ir

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

مقدمه

سالیانه بهترین شهرهای زیست پذیر جهان توسط مؤسسات مرتبط همچون مرسر و اکونومیست انتخاب می‌شوند و از این مسئله در عرصه شهرسازی جهان به‌عنوان یکی از مسائل مطرح یاد می‌شود. لیکن این انتخاب با توجه به معیارهای اجتماعی، فرهنگی و اقلیمی کشورهای عمدتاً غربی صورت می‌گیرد. اکنون این مسئله مطرح است که مدل مفهومی شهر زیست پذیر برای دستیابی به اصول و معیارهای بومی در شهرهای ایران، شامل چه مواردی خواهند بود. با توجه به اینکه خصوصیات کلی شهر زیست پذیر به‌صورت مبانی نظری در پژوهش‌های مختلف موردبررسی است و در قالب اصولی همچون ایجاد فعالیت‌های متنوع در قلمرو عمومی، به رسمیت شناختن، گفتگو ارزش‌گذاری متقابل بین ساکنان، تأکید بر جنبه‌های زیبا شناسانه و پایداری محیطی تعریف‌شده و ضرورت سوق یافتن شهرها به سمت برخورداری از خصوصیات زیست پذیری در قرن ۲۱ مورد تأکید قرارگرفته است. رشد هوشمند شهری ابعاد و مؤلفه‌های زیادی در تمامی زمینه‌های مرتبط با جوامع شهرنشین، همچون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و غیره دارد که می‌کوشد با تمهیداتی بر اساس دانش و نوآوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی، کیفیت زندگی شهری را ارتقاء دهد تجمیع یا اختلاط کاربری‌ها، بلندمرتبه‌سازی، دسترسی آسان به کالا و خدمات، حفظ محیط‌زیست شهری، فشرده‌سازی، ایجاد مراکز پیاده محور و تنها گوشه‌ای از اهداف نظریه‌ی رشد هوشمند می‌باشد که بر ارتقای کیفیت زندگی شهری استوار است. درمجموع می‌توان چنین عنوان نمود که نظریه شهر هوشمند در تلاش جهت افزایش و یا به تعبیری دیگر جایگزینی معیارهای انسانی و اجتماعی بر معیارهای هندسی، ماشینی و به‌نوعی منطقه بندی سنتی در شهرهاست. بنابراین هدف از مطالعه‌ی پیش روی نیز بررسی و تحلیل اهداف، مشخصات و مزایای نظریه شهر هوشمند برای شهرهای امروزی می‌باشد. هزاره سوم میلادی هزاره شهرنشینی است؛ زیرا برای اولین بار جمعیت شهرنشین دنیا از ۵۰ درصد بیشتر می‌شود. دوره معاصر با موج دوم شهرنشینی مواجه شده است. با آغاز هزاره سوم که می‌توان آن را دوره حاکمیت فناوری اطلاعات در زمینه‌های مختلف زندگی شهری به شمار آورد، شهرنشینی روند سریع‌تری به خود گرفته که برخی آن را موج سوم شهرنشینی می‌نامند. توسعه فیزیکی و رشد جمعیتی شهرهای ایران با چنان سرعتی رخ‌داده است که بعد از دوره‌ای کوتاه، اکنون شهرهای کشور هم‌توان حفظ ویژگی‌های سنتی و اصیل خود را ازدست‌داده‌اند و هم اصول جدید و علمی بر کالبد و رشد و توسعه آینده آن‌ها با مشکلات زیادی همراه است (پور عماد، ۱۳۹۵: ۶).

یکی از مفاهیم جدید برای کاهش مشکلات شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در چند سال اخیر بسیار موردتوجه قرارگرفته است. شهر هوشمند به‌عنوان محور تحول و توسعه هزاره مطرح‌شده و به معنای گشایش مفاهیمی نو در برنامه‌ریزی شهری است که قابلیت‌های جهان واقعی و مجازی را برای حل مشکلات شهری باهم ترکیب می‌کند. داده‌های بسیار زیاد تولیدشده در فضای شهر، به همراه پیشرفت‌های ایجادشده در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرصت‌های بی‌نظیری را برای مقابله با چالش‌های بزرگ شهرها، ایجاد می‌کند. یکی از مبانی بسیار مهم شهر هوشمند دسترسی به اطلاعات در زمان واقعی در زمینه اقدامات و انتخاب‌های شهروندان است (Kramer, 2016: xi).

از مزیت‌های رشد هوشمند می‌توان به افزایش تراکم، یکپارچه‌سازی فعالیت‌ها در درون شهر، توسعه درونی، ترکیب کاربری‌ها، کاهش مصرف زمین و کاهش فاصله‌ها بین محل کار وزندگی، بهره‌گیری مفیدتر از فضا، کاهش مصرف انرژی، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی، کاهش استفاده از حمل‌ونقل خصوصی و افزایش کاربرد حمل‌ونقل عمومی، حداکثر دسترسی به خدمات شهری و غیره اشاره کرد که می‌تواند کیفیت محیط شهری را افزایش دهد. زیرا رشد هوشمند شهری بر مسائلی مانند کاربری‌های مختلط، استفاده از ساختمان‌های فشرده و ایجاد محلات پیاده مدار تأکید بسیاری دارد (Frumkin, 2008: 4). شهر هوشمند، افزایش کیفیت زندگی را با توسعه دستگاه‌های الکترونیکی در شهر به‌طور هم‌زمان مدنظر قرارداده و مباحث توسعه پایدار را به همراه حکومت مشارکتی در مدیریت شهری مطرح می‌کند (چشمه چاهی فرد، ۱۳۹۵: ۲).

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

اهمیت و ضرورت

ضرورت توجه به شهر هوشمند و توسعه آن ریشه در مشکلات و چالش‌های ناشی از روندهای شهرنشینی و مصرف منابع در شهرهای معاصر دارد. پس از انقلاب صنعتی که شهرنشینی با سرعت گسترش‌یافته است و بسیاری از شهرها به محیط‌هایی آلوده و نامناسب برای زیست تبدیل‌شده‌اند، روش‌های اصلاح گرانه متنوعی برای مهار مشکلات و بهبود محیط‌های شهری برای سکونت شهروندان بکار گرفته شدند. باوجوداین به دلیل سرعت‌بالای شهری شدن جهان و محدودیت دولت‌های ملی و محلی برای رویارویی با مشکلات به‌جامانده از گذشته و نوظهور، شهرنشینی در جهان با معضلات گوناگونی مواجه شد که استفاده از روش‌های جدید برای توسعه شهرها را ضروری ساخته است. شهرنشینی معاصر باوجود مسائل مختلف حداقل از سه جهت به ظهور شهرهای هوشمند کمک کرد. اول سرعت شهری شدن جهان، دوم اهمیت اقتصاد شهری در اقتصادهای ملی و جهانی و سوم شدت تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی در شهرها و ضرورت پایدارسازی شهرها. روند شهرنشینی سریع در مقیاس جهانی در حال وقوع است. به‌گونه‌ای که هر هفته، یک‌میلیون نفر از مناطق روستایی به سمت مناطق شهری جهان مهاجرت می‌کنند. شهرهایی که فرصت‌های اقتصادی بیشتری برای آن‌ها دارند. درواقع، اکنون نزدیک به ۴ میلیارد نفر از جمعیت ۷ میلیارد نفری جهان، در مناطق شهری زندگی می‌کنند. به‌علاوه انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت شهری به ۶ میلیارد نفر افزایش یابد که اکثر آن‌ها در کشورهای درحال‌توسعه، زندگی خواهند کرد. روند جهانی شهرنشینی و رشد جمعیت که فشار زیادی بر شهرهای جهان وارد می‌سازد، احتمالاً متوقف نخواهد شد. همچنان که شهرها به رشد خود ادامه می‌دهند، بر راه‌حل‌های هوشمند و پایدار در درون خود نیز تمرکز خواهند کرد. شهرها که مقصد مهاجران روستایی و کانون فعالیت‌های اقتصادی هستند در سراسر جهان در حال تبدیل‌شدن به گره‌هایی برای اقتصاد جهانی هستند و تا سال ۲۰۲۵، ۶۰۰ شهر از بزرگ‌ترین شهرهای جهان، عامل ۶۰ درصد از تولید ناخالص جهان خواهند بود. همین‌طور از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰، ۳۰ شهر از بزرگ‌ترین شهرهای جهان به‌تنهایی عاملان ۲۰ درصد از تولید ناخالص جهان خواهند بود. به‌این‌ترتیب، شهرها نقشی حیاتی در گذار به اقتصاد مبتنی بر دانش بازی می‌کنند که در بسیاری از مکان‌ها که محدود به اروپا نیست، رخ می‌دهد. رشد اهمیت جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شهرهای جهان، هم‌زمان چالش‌ها و فرصت‌هایی را ایجاد می‌کند. به‌منظور تبدیل کردن اهمیت رو به رشد شهرهای جهان به نیرویی مثبت برای توسعه زندگی پایدار، به راه‌حل‌های هوشمندانه و نوآورانه برای شهر نیاز است. مفهوم شهر هوشمند به‌عنوان واکنشی طبیعی به روند شهرنشینی، اهمیت اقتصادی شهرها و تقاضای فزاینده برای زندگی پایدار، تکامل‌یافته است (Mortensen and et al, 2012: 4-5).

بنابراین هدف اصلی این پژوهش شناسایی اثرات هوشمند سازی بر زیست پذیری شهرها می باشد. برای رسیدن به اهف تحقیق بایست به این سوال که: هوشمند سازی شهر چه اثراتی بر زیست پذیری شهرها می‌گذارد؟ پاسخ داده شود.

مبانی نظری

تعاریف زیست پذیری و شهر زیست پذیر

شاید بتوان عنوان نمود اولین مفهوم زیست پذیری تحت عنوان خیابان‌های زیست پذیر توسط دانلد اپلیارد در سال ۱۹۸۱ ارائه شد. در نظری دیگر، زیست پذیری بدان معنی است که فرد خود را به‌عنوان یک شخص واقعی در شهر تجربه کند (Caselati, 1997). در بیشتر تعاریف موجود معنای زیست پذیری معادل کیفیت زندگی در نظر گرفته‌شده است؛ کیفیت زندگی که توسط شهروندان یک شهر تجربه می‌شود با توانایی آن‌ها برای دسترسی به زیرساخت‌ها (حمل‌ونقل، ارتباطات، آب و فاضلاب)، غذا، هوای پاک، مسکن ارزان‌قیمت، اشتغال مؤثر و فضای سبز و پارک‌ها گره‌خورده است.

همچنین میزان زیست پذیری یک شهر با نحوه و میزان مشارکت ساکنان آن شهر در تصمیم‌گیری برای برآوردن نیازهای خود تعیین می‌شود. در چنین زمینه‌ای پایداری عبارت از توانایی تقویت کیفیت زندگی است که می‌توان برای آن ارزش قائل شد (Timmer & Seymoar, 2005: 2) شهر زیست پذیر به‌عنوان اتصال بین گذشته و آینده مطرح است؛ شهر

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

زیست پذیر شهری است که از نشان‌های تاریخ (محوطه‌ها، ساختمان‌ها، ساختارها) محافظت می‌کند. همچنین شهری است که علیه هرگونه هدر دادن منابع طبیعی و آنچه که باید به‌صورت دست‌نخورده برای آیندگان نگاه‌داری شود، مبارزه می‌کند. بنابراین شهر زیست پذیر یک شهر پایدار نیز هست. در شهر زیست پذیر هم عناصر اجتماعی و هم عناصر کالبدی باید برای پیشرفت و سلامت همستان و تک‌تک افراد عضو آن تشریک‌مساعی نمایند. شهر زیست پذیر شهری است که در آن فضاهای مشترک مراکز زندگی اجتماعی و کانون‌های کلیت همستان است. شهر زیست پذیر باید به‌عنوان فرآیندی متمادی– از مناطق مرکزی تا سکونتگاه‌های دورتر -ساخته‌شده یا بازسازی گردد. جایی که مسیرهای پیاده و دوچرخه در همه مکان‌های واجد کیفیت اجتماعی وزندگی در همستان، به یکدیگر می‌پیوندند (Salzano, 1997).

شهر زیست پذیر شهری برای همه مردم است. این بدان معنی است که شهر باید جذاب، باارزش، ایمن برای کودکان و برای سالمندان باشد؛ نه‌فقط برای کسانی که در آنجا درآمد کسب می‌کنند و سپس در حومه و مناطق اطراف زندگی می‌کنند. دسترسی آسان به نواحی واجد فضای سبز برای کودکان و سالمندان بسیار مهم است. جایی که در آن بتوان بازی کرد، دیگران را ملاقات و با یکدیگر گفتگو نمود. شهر زیست پذیر شهری برای همه است (Hahlweg, 1997).

اصول و معیارهای شهر زیست پذیر

اندیشمندان مختلف در متونی متفاوت اصول و معیارهایی را برای شهر زیست پذیر بیان نموده‌اند که در این پژوهش سعی شده است بر اساس تقدم زمانی و مفاهیم اصلی هر بحث، مطرح شوند:

منشور خیابان ایده آل

اولین بحث پیرامون زیست پذیری در شهر تحت نام خیابان‌های زیست پذیر به سال ۱۹۸۱ منتشر گردید (Appleyard, 1981).

ترافیک و اهمیت حرکت پیاده

مسئله ترافیک به‌عنوان ایجادکننده نتایج ناخوشایند اهمیت دارد. در جهت تدوین معیارهای شهر زیست پذیر، ۱۰ قانون ترافیکی شامل در نظر گرفتن نیازهای کلیه قشرهای مردم، حمل‌ونقل متعادل و کاربری مختلط، ترجیح حمل‌ونقل پیاده و دوچرخه به سایر انواع آن و اعمال محدودیت‌های شدید پارک اتومبیل، برای رسیدن به محیطی خوشایندتر معرفی‌شده‌اند (Lennard & Lennard, 1987: 9).

باهمستان

سازمان شرکایی برای باهمستان‌های زیست پذیر، در تحقیق خود به سال ۲۰۰۰ تأکید را بر باهمستان‌های شهری قرارداده است و اصولی را بر این پایه در راستای نیل به زیست پذیری ارائه می‌دهد.

شهر زیست پذیر به‌عنوان موجود زنده

نگرشی دیگر نیز به شهر زیست پذیر تحت عنوان نگاه به شهر به‌عنوان یک موجود زنده وجود دارد. در کنفرانس دوسالانه زیست پذیر ساختن شهرها، دانشگاهیان، متخصصان و مسئولان شهرها سال ۱۹۸۵ به‌منظور گسترش درک از شهر به‌عنوان یک موجود زنده و اینکه چگونه سیاست‌های شهری بر کیفیت زندگی ساکنان اثر می‌گذارند.

منطقه بندی و کاربری زمین

رویکرد دیگر برای دستیابی به شهر زیست پذیر در اصلاح ضوابط مربوط به منطقه بندی و کاربری زمین در شهرهای آمریکایی دیده‌شده است. این رویکرد توسط دانلدل الیوت (۲۰۰۸) مطرح‌شده که در آن ده اصل ذکر و برای اصلاح و ارتقاء منطقه بندی به این شرح می‌باشند:

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

کاربری‌های منعطف‌تر (تعداد کاربری کمتر)، کاربری‌های مختلط (تعداد منطقه‌های کمتر)، مسکن‌سازی باقیمت مناسب، استانداردهای کامل برای نواحی (پارکینگ، منظرسازی، نورپردازی)، زندگی کردن با ناهمگونی‌ها، ضوابط پویا برای توسعه ساخت‌وساز، مذاکره برای ساخت‌وسازهای وسیع شهری، غیرسیاسی کردن تصویب نهایی طرح‌ها، سازماندهی بهتر شبکه (اطلاعات)، نگهداری به‌صورت زمان‌بندی‌شده (پیش‌بینی انعطاف قوانین) (Elliott, 2008, 137-203).

شهر هوشمند

ایده شهر هوشمند تا ۱۹۸۰ موضوعی ناشناخته بود که با ظهور کامپیوتر و اینترنت از دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مبحث فضای مجازی اهمیت ویژه‌ای یافت (ویسی، ۱۳۹۰: ۳۷). اصطلاح " شهر هوشمند "هنوز به‌طور بسیار گسترده‌ای در ادبیات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری استفاده‌نشده و هنوز هم شناسایی جنبه‌های مختلف آن در حال مطالعه و پژوهش است. شهر هوشمند، شهری است بر اساس فناوری اطلاعات و ارتباطات از راه دور که سعی دارد ضمن دگرگون کردن شیوه‌های زیستی و فعالیت‌ها، پاسخگوی نیازهای شهروندان از طریق برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و نوسازی جوامع برای ترقی دادن حس مکانی، حفظ منابع طبیعی و فرهنگی، توزیع عادلانه هزینه‌ها و مزایای توسعه، افزایش یکپارچگی اکولوژیکی در دوره‌های کوتاه و بلندمدت و نیز افزایش کیفیت زندگی از طریق توسعه امور مربوط به حمل‌ونقل، اشتغال و مسکن به نحو مطلوب باشد (زیاری و همکاران، ۱۳۸۸).

در تعریف شهر هوشمند باید به دو عامل کلیدی اهداف و عملکرد توجه داشت، با در نظر گرفتن این دو عامل می‌توان شهر هوشمند را بدین‌صورت تعریف نمود شهری استراتژیک که از عوامل هوشمند بسیاری مانند فناوری، اطلاعات و ارتباطات بهره می‌برد تا سازگاری شهر را با محیط‌زیست افزایش داده و عملکرد خدمات شهری را تقویت کند، هم‌زمان متضمن رفاه و سلامتی برای شهروندان خود باشد (شفیعی، ۱۳۹۴: ۴۴).

شاخص‌ها ویژگی‌های شهر هوشمند

یک شهر هوشمند نیاز به ابزارهایی دارد تا قادر به کمک با مدیریت کارآمد و هماهنگی بین خدمات موجود باشد. مهم است که طراحی و پیاده‌سازی راه‌حل‌ها برای مدیریت شهری بر پایه‌ی دانش دولت محلی شهر که اجازه می‌دهد اطلاعات با خدمات ثالثی به اشتراک گذاشته شود و بدین ترتیب کیفیت زندگی در داخل شهر ارتقاء پیدا کند، باشد (سسیلیو همکاران، ۲۰۱۸: ۴۱۷). شهرهای هوشمند اغلب به نوان کهکشانی از ادوات وسایل در مقیاسی وسیع متصور می‌شوند که از طریق شبکه‌های متعددی باهم در ارتباطاند که اطلاعات مداومی را در مورد حرکات افراد، ازنظر جریان تصمیم‌گیری شکل فیزیکی و اجتماعی شهر ارائه می‌دهند، شهرهایی هوشمندند که دارای کارکردهای اطلاعاتی باشند که قادر به ادغام و ترکیب داده‌ها با بعضی اهداف، راه‌های بهبود کارایی، عدالت، پایداری و کیفیت زندگی در شهرها باشند (باتتی و همکاران، ۲۰۱۲: ۴۸۲).

به‌طورکلی تمامی راه‌حل‌های شهر هوشمند باید از پس حجم بزرگی از داده‌های متنوع، گوناگون و حقیقی بربیاید. داده‌های آشکار یا مشخص به نوان داده‌های ایستا یا بی‌حرکت، منبع اصلی اطلاعات در شهر نیستند، بلکه بیشتر مشکلات داده‌های بزرگ مرتبط با پلتفرم شهر هوشمند است که مربوط به داده‌های زمان واقعی مانند جابجایی خودروها و تحرک انسان‌ها در شهر، مصرف انرژی، مراقبت‌های بهداشتی و اینترنت اشیاء است. به‌طوری‌که معماری شهر هوشمند باید قادر به استفاده از مقدار زیادی از داده‌هایی وسیع از چندین دامنه، در سرعت‌های مختلف برای بهره‌برداری و تجزیه‌وتحلیل آن‌ها جهت محاسبه یکپارچه اطلاعات چند دامنه‌ای، پیش‌بینی، تشخیص ناهنجاری برای هشدار زودهنگام و ارائه پیشنهادها و توصیه‌هایی به کاربران و مسئولان شهری باشد (بادی و همکاران، ۲۰۱۷: ۱۶).

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

روش تحقیق

برای تحلیل اطلاعات مستخرج، از بررسی اسنادی و کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی استفاده‌شده و با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده ابتدا در این پژوهش با توجه به اهداف و رویکردهای پژوهش و سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (A.H.P)، نخست نواحی منطقه ۹ برای شاخص‌های رشد هوشمند شهری امتیازدهی شده و به‌وسیله مدل تصمیم‌گیری چند معیاره تاپسیس و تحلیل عاملی رتبه‌بندی شده است و در ادامه بر اساس معیارهای به‌دست‌آمده و نتایج استخراج‌شده، ارائه راهکارهایی برای تحقق شهر هوشمند، با تأکید بر شهر زیست پذیر ارائه‌شده است تا از این طریق مشخص شود که رهایی از مشکلات پیچیده شهر، نیاز به ایجاد ساختارهای جدید شهری و یا اصلاح آن دارد که در این خصوص شهر هوشمند به‌عنوان راهکاری جهت حل بسیاری از مسائل امروزه شهرها مطرح‌شده است.

محدوده مورد مطالعه

منطقه ۹ با وسعتی بیش از ۳۲۷۵ هکتار و جمعیت بالغبر ۳۲۹۵۶۲ نفر از سمت شمال به بولوار وکیل‌آباد و باغ‌ملک آباد و از جنوب هم‌جوار با کوه بینالود و از شرق به میدان جهاد و کوه سنگی و از غرب به سه‌راهی طرقبه و شاندیز منتهی می‌گردد. شهرداری این منطقه در تاریخ ۱۳۷۰/۱۱/۲۲ به‌منظور ارائه خدمات سریع‌تر به مردم تأسیس و با توجه به آمایش سرزمینی، وجود کوه‌های بینالود و پارک وکیل‌آباد، اراضی ذکریا به‌عنوان یکی از قطب‌های گردشگری و تفریحی برای مردم و زائران حضرت رضا (ع) محسوب می‌شود. شایان‌ذکر است با عنایت به شکل‌گیری محلات در این منطقه در دو دهه اخیر اکثر جمعیت ساکن را قشر جوان و اساتید حوزه و دانشگاه و دارای تحصیلات عالیه تشکیل می‌دهد و همچنین باوجود دانشگاه فردوسی و مراکزی همچون مرکز تربیت‌معلم شهید خورشیدی و تربیت‌معلم شهید بهشتی و آموزشکده شهید منتظری و همچنین مراکز آموزشی غیرانتفاعی همچون مرکز آموزش سازمان همیاری شهرداری‌های خراسان رضوی و غیره به‌عنوان یکی از قطب‌های آموزش عالی در شهر مشهد الرضا (ع) مطرح می‌باشد.

یافته‌های تحقیق

یافته‌های تحقیق شامل دودسته یافته‌های توصیفی و تحلیلی است. در ابتدا به تبیین ویژگی‌های توصیفی پرسشنامه در نواحی سه‌گانه منطقه ۹ شهرداری مشهد پرداخته می‌شود و سپس با توجه به شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از تحلیل عاملی به بررسی شاخص‌ها مبادرت می‌شود و در گام بعدی اقدام به تشریح، بررسی و اولویت‌بندی شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی می‌شود و همچنین با استفاده از روش تاپسیس و بهره‌گیری از روش ترکیبی AHP-Topsis مشخص خواهد شد که کدام‌یک از نواحی منطقه ۹ شهرداری مشهد نسبت به سایر نواحی هوشمندتر است و درنهایت به ارائه راهکارهایی با تأکید بر شهر زیست پذیر پرداخته خواهد شد.

تحلیل عاملی

پیش از اقدام به استفاده از روش تحلیل عاملی باید از کافی بودن حجم نمونه جهت تحلیل عاملی اطمینان حاصل شود. حجم نمونه عامل تعیین‌کننده‌ای در صحت خوشه‌بندی عناصر با تکنیک تحلیل عاملی است. یکی از روش‌های بررسی کفایت نمونه جهت تحلیل عاملی محاسبه شاخص کفایت نمونه است. شاخص کفایت نمونه توسط کایزر، مایر و اولکین نوآوری شده است و برای همین آن را با نماد KMO نمایش می‌دهند.

شاخص کفایت نمونه Kaiser-Mayer-Olkin یا به‌اختصار KMO ویژه تحلیل عاملی اکتشافی است و نشان می‌دهد آیا داده‌ها برای انجام محاسبات تحلیل عاملی اکتشافی کافی است یا خیر. مقدار KMO باید از ۰.۵ بزرگ‌تر باشد؛ برخی معتقدند مقدار KMO باید از ۰.۹ بزرگ‌تر باشد. در برخی متون آمده اگر مقدار KMO از ۰.۹ بیشتر باشد بسیار عالی است و اگر از ۰.۵ کوچک‌تر باشد قابل‌قبول نیست. برخی دیگر نیز معتقدند مقدار این آماره بیش از ۰.۷ باشد (جدول ۱) همبستگی‌های موجود برای تحلیل عامل بسیار مناسب است. چنانچه بین ۰.۵ و ۰.۶۹ باشد باید دقت زیادی به خرج داد

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

و اگر کمتر از ۰.۵ باشد برای تحلیل عاملی مناسب نیست.در این قسمت نتایج براساس دست آوردها مطرح شوند. یافته ها باید مشخص و بدور از هر گونه ابهام مطرح شوند. یافته های تحقیق شامل نتایج کمی و کیفی بدست آمده از انجـام پـژوهش است.

جدول ۱. شاخص کفایت نمونه Kaiser-Mayer-Olkin

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		۰.۷۶۰
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	۳۰۷.۰۷۴
	df	۹۰
	Sig.	.۰۰۰

ازآنجایی‌که شاخص kmo در جدول (۱) بالای ۰.۷ می‌باشد، می‌توان گفت که قابل‌قبول اسـت. همچنـین در جـدول (۲) ماتریس عوامل استخراج شده که یکی از مهم‌ترین نتایج تحلیل عاملی است، نشان داده شده است.

جدول ۲. ماتریس عوامل استخراج شده

	Component		
	۱	۲	۳
پویایی هوشمند	۰.۸۹۶	۰.۳۰۲	-۰.۰۷۶
مردم هوشمند	۰.۰۱۵	۰.۹۷۸	۰.۰۱۲
زندگی هوشمند	۰.۷۰۷	۰.۰۳۴	۰.۴۶۵
محیط هوشمند	۰.۵۰۷	-۰.۰۰۲	۰.۹۶۶
حکمرانی هوشمند	۰.۸۴۱	-۰.۳۵۴	۰.۰۷۳

تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)

در اولین قدم ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به این موضوع مشخص می‌شود. در این نمودار یک سلسله‌مراتب سه سـطحی شامل هدف، معیار و زیرمعیارها وجود دارد. تبدیل موضوع یا مسئله موردبررسی به یک سـاختار سلسـله‌مراتبی مهم‌تـرین قسمت در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی محسوب می‌شود. زیرا در این قسمت با تجزیه‌وتحلیل مسـائل مشـکل و پیچیـده، فرآیند تحلیل سلسله مرتبی آن‌ها را به شکلی ساده که با ذهن و طبیعت انسـان مطابقـت داشـته باشـد تبـدیل می‌کنـد. به‌عبارت‌دیگر، فرآیند تحلیـل سلسـله‌مراتبی مسـائل پیچیـده را از طریـق تجزیـه آن بـه عناصـر جزئـی کـه به‌صـورت سلسله‌مراتبی به هم مرتبط بوده و ارتباط هدف اصلی مسئله با پایین‌ترین سطح سلسله‌مراتبی مشخص اسـت بـه شـکل ساده‌تری درمی‌آورد.

تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها

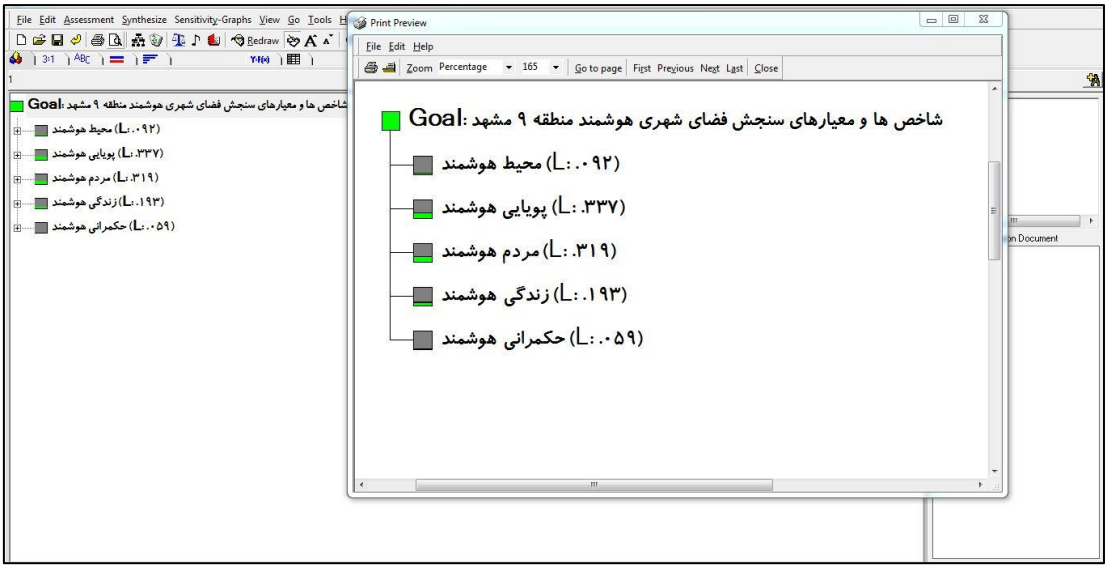
برای تعیین ضریب اهمیت مؤلفه‌ها، معیارها و زیر معیارها دوبه‌دو آن‌ها باهم مقایسه می‌شوند. به‌عنوان‌مثال بـرای هـدف این مسئله که سنجش هوشمند سازی در نواحی منطقه ۹ شهرداری مشهد می‌باشد، در مقایسه " پویایی هوشـمند " و " شهروند هوشمند " با توجه به هدف مسئله درصورتی‌که " معیار پویایی هوشمند "از اهمیت بیشـتری در ارتبـاط باهـدف مسئله در مقایسه با " شهروند هوشمند" برخوردار است در قسمت مربوطه میزان اهمیت آن با در نظر گرفتن طیف ۱ تا ۹

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

مشخص می‌شود. عدد ۱ به معنای اهمیت خیلی کمتر و عدد ۹ به معنای اهمیت خیلی بیشتر معیار پویایی هوشمند در مقایسه با شهروند هوشمند می‌باشد، که به ترتیب عدد ۱، ۲، ۳، ۵ و ۹ به معنای اهمیت خیلی کمتر، کمتر، برابر، بیشتر، خیلی بیشتر می‌باشد. که بر اساس آن با توجه به هدف بررسی، شدت برتری شاخص i نسبت به معیار j، aij تعیین می‌شود. تمامی معیارها دوبه‌دو باهم مقایسه می‌شوند. مقایسه‌های دوبه‌دو در یک ماتریس n*n ثبت می‌شوند و این ماتریس، ماتریس مقایسه دودویی معیارها A=[aij]n*n نامیده می‌شود. عناصر این ماتریس همگی مثبت بوده با توجه به اصل شروط معکوس در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی اگر اهمیت i نسبت به j برابر k با باشد اهمیت عنصر j نسبت به i برابر 1/k خواهد بود.

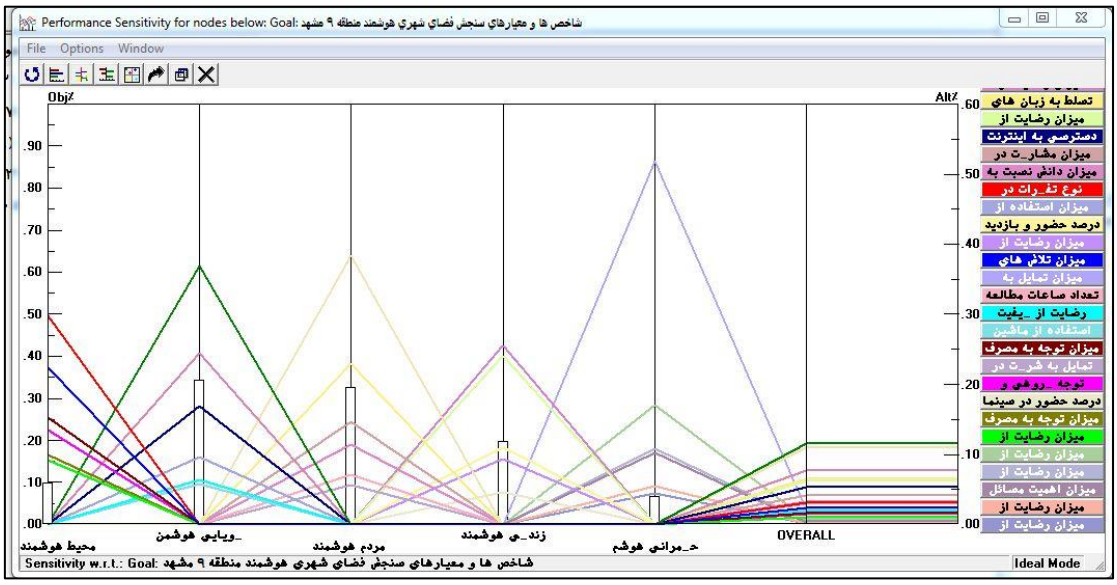
ضریب اهمیت معیارهای کلی و زیر معیارهای مؤثر در تأثیر هوشمند سازی با تأکید بر زیست پذیری شهرها در منطقه ۹ شهرداری مشهد پس از محاسبه در نرم‌افزار Expert choice

با توجه به امتیاز کارشناسان به معیارهای کلی و زیر معیارهای انتخابی برای اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در تأثیر هوشمند سازی با تأکید بر زیست پذیری شهرها در منطقه ۹ شهرداری مشهد، پس از به دست آمدن امتیازها میانگین امتیاز کارشناسان وارد نرم‌افزار می‌شود و معیارها نسبت به هم امتیازدهی می‌شوند. امتیاز معیارهای به‌دست‌آمده بر اساس نظرات کارشناسان به شرح شکل(۱ و ۲) می‌باشد. همچنین جدول ۳، اولویت‌بندی شاخص‌های موثر در هوشمندسازی منطقه ۹ شهر مشهد را نشان می‌دهد.



شکل ۱. امتیاز شاخص‌های فضای شهری هوشمند

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]



شکل ۲. نمودار امتیاز شاخص‌ها و معیارهای فضای شهری هوشمند

جدول ۳. اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در هوشمند سازی

اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در تأثیر هوشمند سازی با تأکید بر زیست پذیری شهرها در منطقه ۹ شهرداری مشهد	امتیاز	اولویت
پویایی هوشمند	۰.۳۳۷	اول
مردم هوشمند	۰.۳۱۹	دوم
زندگی هوشمند	۰.۱۹۳	سوم
محیط هوشمند	۰.۰۹۲	چهارم
حکمرانی هوشمند	۰.۰۵۹	پنجم
مجموع امتیازها	۱	

تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)

TOPSIS برای اولین بار توسط Hwang ارائه شد تنها داده ذهنی موردنیاز روش تاپسیس، اهمیت اوزان معیارهاست که این امر موجب جذابیت این روش برای تصمیم‌گیرندگان شده است منطق زیربنایی روش TOPSIS روش منظم کردن ترجیحات با تشابه به راه‌حل ایده آل تعریف راه‌حل‌های ایده آل مثبت و ایده آل منفی بوده و مبنای آن به این است که گزینه منتخب کوتاه‌ترین فاصله را تا راه‌حل ایده آل داشته باشد راه‌حل ایده آل مثبت و منفی، راه‌حلی فرضی است که در آن تمامی ارزش‌های شاخص، به ترتیب مشابه ارزش‌های شاخص ماکزیمم و مینیمم در پایگاه داده باشد. به‌طور خلاصه راه‌حل ایده آل مثبت ترکیبی از بهترین ارزش‌های در دسترس معیارها و راه‌حل ایده آل منفی شامل بدترین ارزش‌های قابل‌دسترس معیارها است.

تشکیل ماتریس اولیه

در تحلیل تاپسیس اولین گام برای اولویت‌بندی زیرمعیارهای مؤثر در هوشمند سازی با تأکید بر زیست پذیری شهرها در نواحی منطقه ۹ شهرداری مشهد ایجاد ماتریس اولیه از زیرمعیارها (جدول ۴) می‌باشد.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

جدول ٤. تشکیل ماتریس اولیه

	ماتریس اولیه				
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
ناحیه ۱	۰.۸۹۶	۰.۹۷۸	۰.۷۰۷	۰.۹۶۶	۰.۸۴۱
ناحیه ۲	۰.۸۹۵	۰.۸۶۶	۰.۸۸۹	۰.۹۵۶	۰.۷۸۱
ناحیه ۳	۰.۹۰۵	۰.۹۲۹	۰.۵۸۷	۰.۸۸۳	۰.۷۸۴

رفع اختلاف مقیاس معیارها

شاخص‌های مورداستفاده دارای مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوتی هستند. در این صورت باید نسبت به رفع اختلاف مقیاس شاخص‌ها اقدام گردد. در تحلیل‌های و مطالعاتی ازاین‌دست، روش‌های مختلفی برای رفع اختلاف مقیاس شاخص‌ها وجود دارد.که هرکدام دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود می‌باشد. روش مرسوم برای از بین بردن تفاوت مقیاس شاخص‌ها، نرمال کردن و استاندارد کردن مقادیر شاخص‌های مورداستفاده (جدول ۵) است.

جدول ۵. تشکیل ماتریس مجذور شده

	ماتریس مجذور شده				
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
ناحیه ۱	۰.۸۰۳	۰.۹۵۶	۰.۵۰۰	۰.۹۳۳	۰.۷۰۷
ناحیه ۲	۰.۸۰۱	۰.۷۵۰	۰.۷۹۰	۰.۹۱۴	۰.۶۱۰
ناحیه ۳	۰.۸۱۹	۰.۸۶۳	۰.۳۴۵	۰.۷۸۰	۰.۶۱۵

مجموع هر ستون را به دست آورده و سپس از جمع به‌دست‌آمده هر ستون جذر گرفته می‌شود (جدول ۶).

جدول ٦. مجموع ستون‌های ارائه شده

مجموع ستون‌های ارائه‌شده و جذر آن‌ها					
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
Sum	۴.۶۱	۳.۹۹	۳.۸۱	۴.۱۴	۳.۸۷
sqrt	۲.۱۵	۱.۹۹	۱.۹۵	۲.۰۳	۱.۹۷

سپس مقادیر اصلی هر شاخص را در جذر به‌دست‌آمده مربوط به همان شاخص تقسیم کرده تا ۴ ستون جدید به دست آید. این مقادیر به‌دست‌آمده داده‌های نرمال شده شاخص‌های اصلی (جدول ۷) می‌باشند که فاقد مقیاس هستند.

جدول ۷. ماتریس نرمال شده

	ماتریس نرمال شده				
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
ناحیه ۱	۰.۳۷۳	۰.۴۸۱	۰.۲۵۶	۰.۴۶۰	۰.۳۵۹
ناحیه ۲	۰.۳۷۳	۰.۳۷۷	۰.۴۰۵	۰.۴۵۰	۰.۳۱۰
ناحیه ۳	۰.۳۸۱	۰.۴۳۴	۰.۱۷۷	۰.۳۸۴	۰.۳۱۲

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

پس از محاسبه وزن شاخص‌ها توسط روش AHP و نظرات کارشناسان، وزن‌های به‌دست‌آمده باید در ماتریسی که مقادیر آن رفع اختلاف مقیاس شده‌اند ضرب شود تا ماتریس جدیدی (جدول ۸) به دست آید. شاخص‌های این ماتریس هم فاقد مقیاس بوده و هم دارای وزن می‌باشند که از این طریق تفاوت بین شاخص‌ها به حداقل می‌رسد.

جدول ۸. ماتریس نرمال شده وزنی معیارها

	ماتریس نرمال شده وزنی معیارها				
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
ناحیه ۱	۰.۱۲۶	۰.۱۵۳	۰.۰۴۹	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱
ناحیه ۲	۰.۱۲۶	۰.۱۲۰	۰.۰۷۸	۰.۰۴۱	۰.۰۱۸
ناحیه ۳	۰.۱۲۸	۰.۱۳۸	۰.۰۳۴	۰.۰۳۵	۰.۰۱۸

شناسایی راه‌حل ایده آل و غیره ایده آل

راه‌حل‌های ایده آل (C) و غیره ایده آل (D) برای هریک از شاخص‌ها یا معیارها از طریق نرمال شده وزنی (یعنی ماتریس V) به دست می‌آید. در این ماتریس بر اساس نوع شاخص‌ها یعنی مثبت یا منفی بودن آن‌ها گزینه‌های ایده آل (برترین) و غیره ایده آل (کم اولویت‌ترین) به دست می‌آید. به‌عنوان‌مثال اگر مقادیر نرمال شده وزنی شاخص‌ها در قالب ماتریس V ارائه‌شده باشد. درصورتی‌که کلیه شاخص‌ها مثبت باشند، بزرگ‌ترین مقدار هر شاخص به‌عنوان برترین راه‌حل و کوچک‌ترین آن به‌عنوان کم اولویت‌ترین راه‌حل انتخاب می‌شود. درصورتی‌که در بین شاخص‌های موردنظر، معیار منفی وجود داشته باشند در این صورت انتخاب راه‌حل‌های برتر و کم‌اهمیت‌تر به‌صورت عکس انجام می‌گیرد. مقادیر راه‌حل‌های ایده آل و غیره ایده آل به شرح جدول(۹) می‌باشد.

جدول ۹. مجموع ستون‌های ارائه‌شده و جذر آن‌ها

مجموع ستون‌های ارائه‌شده و جذر آن‌ها					
	پویایی هوشمند	مردم هوشمند	زندگی هوشمند	محیط هوشمند	حکمرانی هوشمند
Sum	۰.۷۲۳	۰.۶۴	۰.۳۷۶	۰.۱۸۷	۰.۱۱۶
Minimum	۰.۰۷۵	۰.۰۸۲	۰.۰۳۴	۰.۰۱۱	۰.۰۱۷
Maximum	۰.۱۴۱	۰.۱۵۳	۰.۰۷۹	۰.۰۴۲	۰.۰۲۳

محاسبه نزدیکی نسبی تا راه‌حل ایده آل و غیره ایده آل

برای محاسبه نزدیکی نسبی تا راه‌حل ایده آل می‌توان از رابطه (۱) استفاده کرد:

$$E= D/ (D+C)$$ رابطه (۱).

آماره E میزان نزدیکی نسبی مراکز تا راه‌حل ایده آل را نشان می‌دهد که مقدار آن همواره بین صفر و یک در نوسان است. هرچه مقدار آن به یک نزدیک‌تر باشد مرکز یا واحد موردنظر دارای برتری بیشتری نسبت به سایر موارد می‌باشد. برای محاسبه E ابتدا ستون‌های C و D باهم جمع شده و سپس ستون D بر آن تقسیم‌شده تا مقدار E به دست آید (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. فاصله معیارها با راه ایده آل و غیره ایده آل

زیر معیارها	فاصله معیارها با راه ایده آل و غیر ایده آل				
	راه‌حل ایده آل (C)	راه‌حل غیره ایده آل (D)	C + D	E	Rank
ناحیه ۱	۰.۰۳۳۲	۰.۲۱۰۸	۰.۲۴۴۱	۰.۸۶۳	۱
ناحیه ۲	۰.۰۵۱۰	۰.۱۷۴۴	۰.۲۲۵۵	۰.۷۷۳	۲
ناحیه ۳	۰.۰۹۳۸	۰.۱۳۶۳	۰.۲۳۰۱	۰.۵۹۲	۳

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در دهه‌های اخیر به شهرهای هوشمند و توسعه پایدار توجه ویژه‌ای شده است و برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌ها به دنبال رقابت‌پذیری و حل چالش‌هایی از قبیل اختلاف اقتصادی، اجتماعی، جهانی‌سازی، تحولات فناوری و توسعه اقتصادی – اجتماعی دانش‌محور می‌باشند. هدف از تحقق شهر هوشمند نیز توسعه و بررسی روش‌های خلاق برای گسترش زندگی، انتقال تجربه‌های موفق و مدیریت فرصت‌ها به‌منظور ایجاد شبکه‌های هوشمند، اطلاع‌رسانی و دسترسی آزاد به اطلاعات برای تمام فعالان و غیره می‌باشد. شهر هوشمند سرزمینی است با ویژگی‌ها، فعالیت‌های متمرکز بر دانش (دانش توسعه‌یافته)، مشارکت‌های اجتماعی در فعالیت‌های روزمره که با استفاده از دانش کاربرد آن به‌روز می‌شود. زیرساخت‌های ارتباطی توسعه‌یافته فضاهای دیجیتالی و ابزارهای مدیریتی دانش‌محور و مبتنی بر خلاقیت، توانایی ذاتی به‌منظور به‌کارگیری خلاقیت و مدیریت در مورد مسائلی که برای اولین بار مطرح می‌شوند. در اجرای فرآیند هوشمند سازی در کشورهای درحال‌توسعه باید نکات مهمی را مدنظر قرارداد، استفاده از فناوری‌های نوین هرچند به‌عنوان یک ابزار اساسی در ساخت این اتوماسیون موردمطالعه قرار می‌گیرد اما پدیده‌ای است وارداتی که نیازمند تحول، بومی‌سازی است. لذا، در طراحی این سیستم‌ها باید با توجه به شرایط فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی یک جامعه، از نگاه حداکثری دوری کرد و نیازهای اساسی را از طریق هوشمند سازی تعدیل کرد، این نیازها با توجه به درخواست شهروندان مورد اولویت‌بندی قرار خواهد گرفت و از طریق برنامه ریزان شهری تصمیم سازی خواهد شد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، اطلاعات حاکی از آن است که ناحیه ۱ باارزش امتیاز ۰.۸۶۳ به‌عنوان هوشمندترین ناحیه منطقه ۹ شهرداری مشهد از دیدگاه کارشناسان و مردم انتخاب‌شده است و اولویت‌بندی سایر نواحی به این شکل است که ناحیه دو باارزش امتیاز ۰.۷۷۳ در جایگاه دوم و ناحیه ۳ باارزش امتیاز ۰.۵۹۲ در جایگاه سوم قرارگرفته است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده پیشنهادات زیر برای ارتقای سطح زیست پذیری نواحی منطقه ۹ شهرداری کلان‌شهر مشهد با توجه به شاخص‌های شهر هوشمند ارائه می‌گردد.

ارائه پیشنهادات و راهکارها می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های پژوهش در نظر گرفته شود و دراین‌بین سعی می‌شود تا پس از واکاوی مشکلات اجرایی‌ترین پیشنهادات با در نظر گرفتن محدودیت‌ها لحاظ شود. ازآنجایی‌که پیشنهادات و راهکارهای بسیاری می‌توان درباره هوشمند سازی ارائه نمود اما شاید منطبق با شرایط کشور و محدوده موردمطالعه نباشد، از این‌رو راهکارهای زیر با جنبه تحقق‌پذیری و اجرایی همراه گشته است .پیشنهادهای زیر برای ارتقا سطح زیست پذیری منطقه ۹ کلان‌شهر مشهد با توجه به شاخص‌های شهر هوشمند ارائه‌شده است.

- افزایش سرانه آموزشی عمومی در نواحی منطقه ۹ شهرداری مشهد
- بالا بردن کیفیت ساختمان‌ها و تجهیزات آموزشی گسترش استفاده از فرهنگ اموال عمومی فضاهای ورزشی و تفریحی
- افزایش فروشگاه‌های دولتی
- ساماندهی بازارهای محلی
- استفاده از انرژی‌های نو
- فرهنگ‌سازی در زمینه کاهش مصرف کالاها
- سرمایه‌گذاری در بخش‌های خصوصی و عمومی جهت اشتغال‌زایی

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]

منابع

چشمه چاهی فرد. (۱۳۹۵). تحلیل کاربری اراضی شهر ایلام بر اساس نظریه رشک هوشمند شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی دکتر پاکزاد آزادخانی، موسسه آموزش عالی باخدر ایلام.

زیاری، یوسفعلی و حسین مردی مهدی. (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل کاربری اراضی شهری وزن دهی معیارهای مکانیابی جایگاه های پمپ گاز CNG با استفاده از مدل AHP مطالعه موردی: منطقه ۴ گازی شهر تهران نگرش های نو در جغرافیای انسانی، سال دوم، شماره ۱، ص ۵۲-۳۹.

شفیعی، مسعود و قاسم شربیانی، رباب و یزدانیان، وحید (۱۳۹۴). شهر هوشمند: مفاهیم و رویکردها، انتشارات پیام رسان، تهران.

ویسی، اکبر و قیسوندی، آرمان (۱۳۹۰). شهر هوشمند تکوین انقلاب شهری نوین، شهر الکترونیک واقعیت شهرهای فردا، کتاب ماه هنر، شماره۳.

Appleyard, D. (1981). Livable Streets. BerkeleyUSA: University of California Press.

Baddi, Bellini, Cenni, Difino, Nesi&Paolucci (2017). Analysis and assessment of a knowledge based smart city architecture providing service APIs, Future Generation Computer Systems 75 (2017)14˚ 29.

Batty and others (2012). Smart cities of the future, THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL SPECIAL TOPICS, This article is published with open access at Springerlink.com DOI: 10.1140/epjst/e2012-01703-3, 481˚ 518.

Beretta, Ilaria (2018). The social effects of eco-innovations in Italian smart cities, Cities 72 (115˚121).

Casellati, A. (1997). The Nature of Livability in Lennard, S.H., S von Ungern-Sternberg, H.L.Lennard (Eds.). *Making Cities Livable*. International Making Cities Livable Conferences (pp.219-233) California, USA: Gondolier Press.

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

Elliott, D. L. (2008). A Better Way to Zone: Ten Principles to create More Livable Cities. Washington, D.C., USA: Island Press.

Eremia, Toma & Sanduleac, Mircea, Lucian & Mihai (2017). The smart city concept in the 21st century, Procedia Engineering 181 (2017) 12 ˚ 19.

Hahlweg, D. (1997). The City as a Family-In Lennard, S.H.,S von Ungern-Sternberg,-H.L.Lennard (Eds.), Making Cities Livable. International Making Cities Livable Conferences-(pp.186-197). California, USA: Gondolier Press.

Lacinak, Ristvej, Maros & Jozef (2017). Smart city, Safety and Security, Procedia Engineering 192 (2017) 522 ˚ 527.

Lennard, S. H. C., & Lennard, H. L. (1987). Livable Cities: People and Places: Social and Design Principles for the Future of the City. California, USA: Gondolier Press

Praharaj, Han & Hawken, Sarbesvar, Jung Hoon & Scott (2018). Urban innovation through policyintegration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India, City, Culture and Society 12 (2018) 35˚ 43.

Salzano, E. (1997). Seven Aims for the livable City in Lennard, S.H., S von Ungern-Sternberg, H.L.Lennard (Eds.), *Making Cities Livable. International Making Cities Livable Conferences* (pp.164-179). California, USA: Gondolier Press.

Timmer, V., & Seymoar, N. k. (2005). The Livable City. Proceedings of The World Urban Forum 2006, (pp.45-65).Vancouver, Canada: International Centre for Sustainable cities.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-14]