

## تحلیل اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی شهری بر محلات شهر بابلسر

مریم پورعلی، راحله رستمی<sup>۱</sup>، زهرا شریفی نیا

۱- دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

pourali.m70@gmail.com

۲- استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران (نویسنده مسئول)

raheleh.rostami@gmail.com

۳- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

z.sharifinia57@gmail.com

### چکیده

امروزه از رویکرد شهر هوشمند به عنوان راهبردی کلیدی برای رونق اقتصادی، برابری اجتماعی و حفاظت از محیط زیست نام برده شده است. این رویکرد به واسطه‌گری دیجیتال بودن منجر به بهبود زیرساخت کارآمد و یکپارچه خود و همسویی با اهداف حفاظت از محیط‌زیست، برابری اجتماعی و توسعه اقتصادی شده است. هدف از این پژوهش تحلیل اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی شهری بر محلات شهر بابلسر است. نوع تحقیق کاربردی و روش مورد استفاده توصیفی- تحلیلی و برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه) استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل شهروندان است که براساس فرمول کوکران، ۲۷۱ پرسشنامه در محلات شهر بابلسر به صورت تصادفی توزیع و پخش شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از آزمون توصیفی و استنباطی (t تک نمونه‌ای و تحلیل واریانس) و مدل مارکوس استفاده شده است. نتایج نشان داد که براساس آزمون t تک نمونه‌ای اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی بر محلات شهری از حد مطلوبیت نظری (۳) پایین‌تر است. براین اساس شاخص‌های مشارکت با (۲/۸۷) و فناوری اطلاعات و ارتباطات با (۲/۸۲) به ترتیب بیشترین میانگین‌ها را به خود اختصاص داده‌اند و شاخص‌های فرهنگی با (۱/۵۷) و آلودگی با (۱/۶۷) کمترین میزان میانگین را از دیدگاه پاسخگویان نشان می‌دهند. نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان می‌دهد که مقدار سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ است و تفاوت میانگین هوشمندسازی محلات شهری مورد پذیرش قرار می‌گیرد. نتایج مدل مارکوس نشان داد که شهرک دانشگاه و شهرک ساحلی (به دلیل بهبود زیرساختی و امکانات و خدمات رفاهی و ویلایی بودن مسکن و جذب مسافران بیشتر به این محلات) بالاترین رتبه و محلات جوادیه و کتی بن به دلیل (عقاید سنتی و ضعف‌های مالی و زیرساختی) در پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین می‌توان پیشنهادی‌های مانند افزایش سهم بودجه‌های عمرانی هوشمندسازی محلات شهری در محلات جوادیه و کتی بن و افزایش هوشمندسازی مردم با تأکید بر دانش و آگاهی، آموزش و

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله گروه معماری دانشگاه آزاد واحد ساری می باشد.

اطلاع‌رسانی، افزایش مشارکت زنان و جوانان و.... به‌منظور افزایش خوداتکایی در فعالیت‌های هوشمندسازی بخصوص در محلات جوادی، سادات محله و شهدا محله که در سطح پایین اجتماعی- فرهنگی قرار دارند، ارائه کرد.

**کلمات کلیدی:** هوشمندسازی شهری، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، محلات شهری بابلسر

## ۱. مقدمه

امروزه تغییر و تحولات شهری، یکی از مسائل اساسی در کشورهای جهان است که با فرآیند پیچیده شهرنشینی همراه است. از رشد شهرنشینی به عنوان محرک توسعه نام برده شده است که مساعدترین زمینه‌ها را برای نوآوری‌های تکنولوژیکی و دستاوردهای آموزشی، فرهنگی و اجتماعی در محلات شهری فراهم می‌کند (فانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). با گسترش محلات شهری، روند افزایشی جمعیت در شهرها به طور تصاعدی افزایش می‌یابد و باعث ایجاد انگیزه افراد برای ساکن شدن در شهرها، ایجاد فرصت‌های شغلی و ثروت می‌شود (اداره امور اقتصادی و اجتماعی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). علی‌رغم اینکه شهرها تنها حدود ۲ درصد از فضای جغرافیایی را به خود اختصاص می‌دهند و بیش از ۵۰ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، اما امروزه ۸۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای (GHG) را تولید می‌کنند و ۸۰ درصد از منابع جهان را مصرف می‌کنند (یگیتکانلار و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸، ص. ۱۴۶). بنابراین روند افزایش جمعیت شهرنشینی، زمینه افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، تغییرات آب و هوایی، بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی، ازدحام ترافیک و جمعیت، افزایش مصرف انرژی؛ افزایش تقاضا در مسکن؛ شبکه و وسایل حمل و نقل، خدمات اجتماعی و گسترش آموزش (به ویژه سیستم مدرسه در شهرهای کوچک و متوسط و همچنین دانشگاه‌ها در شهرهای بزرگ و ایجاد امکانات بهداشتی، فرهنگی و تفریحی) را به وجود می‌آورد (میلان<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱، ص. ۳۵۶). این مسائل نگرانی‌های محققان، برنامه‌ریزان و مدیران شهری را به خود جلب کرده است. لذا در دهه اخیر، یکی از راهبردهای که مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است و حتی در برخی از کشورها مانند انگلستان، آمریکا و استرالیا به اجرا درآمده است و نتایج مثبتی در کاهش مسائل و نگرانی فوق‌الذکر به همراه داشته است، استفاده از رهیافت هوشمندسازی شهرها است (تورن و گریفیتس<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۸۹؛ برانی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲). رویکرد رشد هوشمند شهری، نه تنها به عنوان یک اهرم اقتصادی برای بهبود سطح رفاه، معیشت، جذب کارآفرینان، افراد با استعداد و سرمایه‌گذاری برای مدیریت بهتر محلات است، بلکه یک ضرورت اساسی برای رسیدگی به مشکلات عمده فعلی آلودگی، تحرکات جمعیتی و بهبود زیرساخت‌های تکنولوژی منسوخ شده است (فانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ اوالدی و ساچی<sup>۷</sup>، ۲۰۲۳).

<sup>1</sup> Fang et al

<sup>2</sup> Department Economic and Social Affairs

<sup>3</sup> Yigitcanlar

<sup>4</sup> Milan

<sup>5</sup> Thorne & Griffiths

<sup>6</sup> Branny et al

<sup>7</sup> Ivaldi & Ciacci

بنیاد اساسی توسعه هوشمند شهری بر چند اصل استوار است که اولاً، توزیع متناسب کاربری‌ها موجب استفاده بهینه و بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود. دوماً، توسعه هوشمند شهری با استفاده منابع موجود، منجر به افزایش خدمات شهری، توسعه کاربری‌های ترکیبی، ایجاد امکانات حمل و نقل عمومی و طراحی یکپارچه در مقیاس انسانی پایداری می‌شود و سوماً، توسعه هوشمند شهری، به عنوان استراتژیکی است که سطح توسعه محلات و مساکن را از لحاظ اقتصادی دقیق، دوست‌دار محیط‌زیست و در جهت بهبود کیفیت زندگی بهینه‌سازی می‌کند (حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی‌زاده فرد و فتحی، ۱۳۹۱ و علی‌الحسابی و عباسی، ۱۳۹۰). لذا بهبود وضعیت اجتماعی-اقتصادی و توسعه مناطق منوط به استفاده از محیطی نوآورانه است که حاصل تعامل بین شرکت‌کنندگان مختلف در زندگی فعال شهرداری‌ها (یعنی مدیریت، مشاغل، دانشگاه‌ها و ساکنان) است. همچنین موفقیت یک محل برای تبدیل شدن به یک جامعه هوشمند تا حد زیادی به اثربخشی آن در جمع‌آوری، پردازش و استفاده از دانش و فناوری، به منظور ایفای نقش اداری خود و ارائه خدمات عمومی به شیوه‌ای کارآمد بستگی دارد (پکیچ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). در همین رابطه ایگر<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) بیان می‌کند، شهرها در سراسر جهان در حال تلاش برای اختراع مجدد خود برای دوره جدیدی هستند، جایی که جامعه دیگر صرفاً براساس اقتصاد صنعتی نیست، بلکه بر توسعه زیرساخت‌های داده، به روز رسانی واقعی استوار است که اطلاعات و استفاده کارآمد از آنها، به عنوان یک منبع ارزشمند شناخته شده است. برخی دیگر از مطالعات شامل شاخص‌های رفاه شهری سازمان ملل متحد و شاخص شهرهای پایدار است که دربرگیرنده شاخص تحرکات جمعیتی، شاخص شهر قدرت جهانی، کیفیت زندگی، شاخص زیست پذیری تنظیم شده فضایی، شاخص CityCard؛ شاخص شهرهای فرصت و ارزیابی پایدار است (فیلیس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). مطالعات دیگر جنبه‌های خاص‌تری از پایداری شهری هوشمند شامل تحرک شهری، مدیریت آب شهری، کیفیت هوای شهری و توسعه اقتصادی شهری را بررسی کردند. برای مثال؛ اتحادیه اروپا (EU) با سرمایه‌گذاری، حمایت‌های گسترده‌ای از ۳۴ پروژه در طرح‌های مختلف پایداری هوشمند شهری انجام داده است (کمیسون اروپایی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). بنابراین براساس نظرات کولدال و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۳) و گیفینگر<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) و برگر<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) در "شهرهای هوشمند" اقدامات و سرمایه‌گذاری‌هایی بسیاری برای پیاده‌سازی عناصر خاص شهر هوشمند لازم است. آنها بیان کردند که عملکرد شهر هوشمند را می‌توان در پرتو شش ویژگی اصلی تعریف کرد: ۱- اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)، مبتنی بر نوآوری، بهره‌وری و انعطاف‌پذیری بازار کار؛ ۲- افراد هوشمند (سرمایه اجتماعی/ انسانی) که با تمایل به یادگیری در طول زندگی، مشارکت/ مشارکت عمومی، خلاقیت و انعطاف مشخص می‌شود؛ ۳- حکمرانی هوشمند (مشارکت) مبتنی بر مشارکت در تصمیم‌گیری و حکمرانی شفاف؛ ۴- تحرک هوشمند (حمل و نقل و فناوری اطلاعات- ICT) که با دسترسی محلی، زیرساخت فناوری اطلاعات

<sup>1</sup> Paquet et al

<sup>2</sup> Eger

<sup>3</sup> Phillis et al

<sup>4</sup> European Commission

<sup>5</sup> Colldahl et al

<sup>6</sup> Giffinger

<sup>7</sup> Berger

و ارتباطات توسعه یافته، سیستم‌های حمل و نقل پایدار، نوآورانه و ایمن مشخص می‌شود؛ ۵- محیط هوشمند (منابع طبیعی) که با شرایط طبیعی جذاب، حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع پایدار مشخص می‌شود؛ ۶- زندگی هوشمند (کیفیت زندگی) با انسجام اجتماعی، کیفیت مسکن، شرایط بهداشتی، امکانات فرهنگی و جاذبه‌های گردشگری مشخص می‌شود.

در دهه اخیر در ایران، رشد و گسترش شهرها منجر به ایجاد معضلات مختلفی مانند (اتلاف زمین‌های کشاورزی، افزایش انواع آلاینده‌های زیست‌محیطی، وجود زمین‌های رها شده و گاه تک‌کاربری، ادغام روستاها در شهرها، افزایش هزینه‌های زیرساخت‌ها و خدمات شهری شده است. لذا لازم توجه به مسائل شهری به ویژه مسائل کالبدی اجتماعی، اقتصادی و توسعه فضایی (بیش از حد پراکنده) در غالب چارچوب علمی اهمیت و ضرورت پیدا می‌کند.

شهر مورد مطالعه، شهر بابلسر است که در یک دهه اخیر با گسترش جمعیتی روبه رو و با پدیده رشد پراکنده شهری و شکلی از حومه نشینی مواجه است. این امر از یک سو، زمینه را برای تغییر کاربری‌ها و تخریب‌های اراضی کشاورزی پیرموان شهرها و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع محیطی به وجود آورده است و از سوی دیگر، با پراکندگی رشد شهری، سبب افزایش تقاضا مسکن، حمل و نقل، خدمات بازرگانی، آب آشامیدنی و انرژی شده است؛ تا جایی که ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی این شهر را با مخاطره مواجه ساخته است. تحقیق حاضر با هدف بررسی قابلیت هوشمندسازی محلات شهر بابلسر انجام گرفته است. بدین سان شهر بابلسر با داشتن موقعی ویژه از حیث پیوستگی شهر با مناطق ساحلی، اکوسیستم شهر با صنایع و فعالیت‌های مختلف گردشگری و صنعت شیلات، عدم وجود کاربری‌های متناسب با ظرفیت اکوسیستم شهر و در نتیجه کاهش کیفیت زیست محیطی، تغییر وسیع کاربری اراضی مولد به دلیل تقاضا بالا، محدودیت توسعه در شمال، جنوب غرب و جنوب شرق شهر، دسترسی نامناسب خدمات در برخی محلات، عدم توجه به نقش مشارکت شهروندان و مدیران ذینفع در برنامه‌های شهری انتخاب نمودیم. براین مبنا و به منظور دستیابی به هدف تحقیق، پرسش‌های زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

- محلات شهر بابلسر در چه سطحی از شاخص‌های هوشمندی قرار دارند؟

- کدام یک از شاخص‌های هوشمند سازی بیش‌ترین تاثیرگذاری را در محلات شهر بابلسر دارد؟

## ۲. پیشینه تحقیق

تحقیقات مختلف به ارزیابی شاخص‌ها به عنوان بخشی از توسعه شهر هوشمند تاکید می‌کند که این موضوع می‌تواند چارچوب‌های شهر هوشمند و محلات را با هم ادغام کند تا بدان ترتیب هر دو دیدگاه در سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد به حساب آیند. بنابراین استفاده از اصطلاح دقیق تر "شهرهای هوشمند" توصیه می‌شود، همانطور که توسط کرامرز (Kramers)، هوژر (Hojer)، لوهگن (Lovehage) و ونگل (Wangel, 2014) پیشنهاد گردید. این امر می‌تواند امیدوارانه در حصول اطمینان از اینکه بهبود محلات در توسعه شهر هوشمند نادیده گرفته نشود، کمک کند. این

اصطلاح همچنین اخیراً توسط برخی از دستگاه‌های استانداردسازی اروپایی (CEN-CENELEC-ETSI, 2015) و بین‌المللی (ITU, 2016) اتخاذ گشته است.

جدول (۱): تحقیقات صورت گرفته مربوط به با موضوع پژوهش

تحقیقات	محقق	خلاصه‌ای از نتایج
مطالعات داخلی	قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)	در تحقیق خود به ارائه اصول و راهکارهای برنامه‌ریزی به منظور ایجاد راهکارهای کارآمد در بهبود حمل و نقل و کاربری اراضی شهری پرداختند، آنها بیان کردند هوشمندسازی شهری می‌تواند زمینه کاهش ترافک، آلودگی هوا، کاهش هزینه خدمات عمومی و پایین آمدن قدرت خرید مردم را تحت تاثیر قرار دهد
	مولایی و همکاران (۱۳۹۵)	در تبیین مولفه‌های کلیدی و تاثیرگذاری هوشمندسازی شهرها به این نتیجه رسید که سه عامل مهم (هوش، یکپارچگی و نوآوری) به عنوان پیش شرط‌های اساسی جهت ایجاد جوامع هوشمند در نظر گرفته شده‌اند که این مجموع این عوامل و پیش شرط‌ها در قالب یک مدل به تصویر کشیده شده است.
	افضلی نیز و همکاران (۱۳۹۷)	گزارش کردند که مسائل اقتصادی و معیشتی مردم باعث شده است تا اولویت‌های اصلی هوشمند سازی شهر کرمان از نگاه کارشناسان خبره حوزه‌های مرتبط با هوشمندسازی کرمان متمرکز شود و این همان واقعیتی است که در هوشمندسازی شهرهای جهان سوم خصوصاً در شهر مورد مطالعه باید در نظر گرفته شود.
	سادات قریشی و همکاران (۱۳۹۹)	به این نتیجه رسیدند که سه گونه اصلی مطالعه تبیینی شهر هوشمند تاب آور وجود دارد که از حیث شناختی، ارتباط عناصر، ابعاد و مولفه‌های کمتر کار شده و جامعیت تلفیقی یک نظر واحد مشکل است، آنها تلاش کردند پیشنهاد روشنی برای تلفیق جامعی از نظریه‌های مختلفی برای تعیین چهارچوب نظری در تدوین ساز و کار یک شهر هوشمند تاب‌آور تدوین و مستدل کنند.
	حاتمی و همکاران (۱۴۰۰)	بیان کردند که اگرچه تعاریف ثابت و مشخصی در مورد شهر هوشمند پایدار وجود ندارد، اما توافق اصولی بر اهداف نهایی آن، رسیدن به توسعه پایدار وجود دارد، زیرا این امر ناشی از اهمیت موج سوم پایداری و بحرانی شدن چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و بخصوص زیست محیطی در بستر شهرها است
مطالعات خارجی	دیوید رسنیک <sup>۱</sup> (۲۰۱۰)	در بررسی کشور ایالات متحده آمریکا به این نتیجه رسید که هوشمندسازی شهری می‌تواند بر سلامت عمومی و محیط‌زیست شهروندان تاثیرگذار باشد، اما چارچوب سیاست طراحی شده برای مبارزه پراکندگی مانند رشد هوشمند را بحث برانگیز و اجرای آن را دشوار ارزیابی کرد.
	لاگرکا و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)	در بررسی شهر کاناریای ایتالیا به این نتیجه رسیدند که رشد پراکنده شهری باعث ناکافی بودن وسعت فضاهای سبز شده و این عامل با اثرات قابل توجه محیط‌زیست همراه بوده که تولید گازهای گلخانه‌ای از آن جمله است. آن‌ها با مدنظر قرار دادن تحرکات جمعیتی، شبکه‌های دسترسی، کاربری زمین و شبیه‌سازی رشد شهر بهترین منطقه جهت توسعه آتی شهر را معرفی نمودند.
	آناستازی <sup>۳</sup> (۲۰۱۲)	در بررسی هوشمند شهر ترایکالا یونان گزارش کرد که شهر هوشمند می‌تواند از طریق پیشرفت‌های شبکه باند پهن (ارتباطات بی‌سیم، ماهواره‌ای و کابلی و ...) تعامل بازیگران مختلف (افراد، کسب و کارهای کوچک، نهادها و حکومت محلی) را از طریق فراهم کردن دسترسی به منابع اطلاعات و

<sup>1</sup> David Resnik

<sup>2</sup> La Greca et al

<sup>3</sup> Anastasi

دانش در سراسر شهر و همچنین طیف وسیعی از ابزارها برای اتصال در سطح محلی و جهانی تحت تأثیر خود قرار دهد.		
ضمن بررسی مفاهیم شهر هوشمند هشت عامل اصلی (۱. مدیریت و سازمان ۲. فناوری ۳. حکمروایی سیاست ۵. مردم و جوامع ۶. اقتصاد ۷. زیر ساخت‌ها و محیط طبیعی) را در یک چارچوب یکپارچه شهرهای هوشمند معرفی می‌کنند. آنها فناوری را به عنوان یک فرا عامل در نظر می‌گیرند که هفت عامل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد.	گورابی و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	
در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که ارتباط بین هوشمندی شهر و انتشار دی‌اکسید کربن خطی نیست و تأثیر هوشمندی شهر بر انتشار دی‌اکسید کربن در طول زمان تغییر نمی‌کند. این یافته مستلزم همسویی بهتر استراتژی‌های شهر هوشمند برای منتهی به نتایج ملموس و پایدار است.	یگیتکنلار و کامروززمان <sup>۲</sup> (۲۰۱۸)	
به این نتیجه رسیدند که توسعه شهرهای هوشمند؛ یک چارچوب جدید براساس ابعاد فرهنگ، متابولیسم و حکمرانی پیشنهاد کردند. این یافته‌ها به دنبال آگاهی دادن به سیاست‌گذاران از دیدگاهی جایگزین در مورد پارادایم شهر هوشمند بود و به جای فناوری به صورت مجزا بر نتایج شهری تمرکز کرد.	علام و نیومن <sup>۳</sup> (۲۰۱۸)	
در پژوهش خود ضمن بررسی خصوصیات متنوع (پایداری، کیفیت زندگی، جنبه‌های شهری و هوشمندی)، مسایل و موضوعات (جامعه، اقتصاد، محیط و حکمروایی) و زیرساخت‌های مورد نیاز (زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات) گزارش کرد که حکمروایی شهر نه تنها کارایی سیستم های پیچیده شهری را تقویت می‌کند، بلکه کیفیت و آرایه کارآمد خدمات اساسی را از طریق راه حل های متنوع الکترونیک افزایش داده، شهروندان را از طریق دسترسی به دانش و فرصت ها توانمند می‌سازد و با چالش‌های زیست محیطی و مخاطرات فاجعه‌آمیز به وسیله فناوری‌های جدید مقابله می‌کند.	کایسندو اسپریلا <sup>۴</sup> (۲۰۲۰)	

منبع: نگارندگان با استفاده از منابع قابل دسترس؛ ۱۴۰۲

### ۳. روش تحقیق

این پژوهش در راستای تحلیل اثرگذاری شاخص های هوشمندسازی شهری بر محلات شهر بابلسر است. نوع تحقیق، کاربردی و از نظر هدف توصیفی-تحلیلی است. در انجام تحقیق، ابتدا اطلاعات موجود در مورد موضوع و شهر از کتب، اسناد، مجلات، نقشه پایه، آمارنامه‌ها جمع‌آوری و سپس داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعات میدانی (مشاهده و پرسشنامه) مد نظر قرار گرفت. بنابراین به منظور بررسی تحلیل اثرگذاری شاخص های هوشمندسازی شهری بر محلات شهر بابلسراز ۵ بعد (اقتصاد هوشمند، محیط هوشمند، زندگی هوشمند، محیط هوشمند، افراد هوشمند) به شرح جدول (۲) اقدام به تهیه و تدوین پرسشنامه مطابق با طیف لیکرت (۱ خیلی کم، ۵ = خیلی زیاد) طراحی و ارزیابی شده‌اند.

جدول (۲): شاخص‌ها و گویه‌های استفاده شده در تحقیق

منبع	شاخص	متغیر	مؤلفه	سازه
------	------	-------	-------	------

<sup>1</sup> Chourabi et al

<sup>2</sup> Yigitcanlar & Kamruzzaman

<sup>3</sup> Allam & Newman

<sup>4</sup> Caicedo Asprilla

منبع	شاخص	متغیر	مؤلفه	سازه
حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱ لازاریو و روسیا، ۲۰۱۲	میزان تراکم ترافیک در محله، میزان عرض معابر اصلی در محله، تعداد و فراوانی وسایل نقلیه عمومی در محله، تعداد و فراوانی وسایل نقلیه غیرموتوری (دوچرخه) در محله	تراکم و کیفیت زندگی		قابلیت هوشمندسازی محلات شهر بایسر
حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱ لازاریو و روسیا، ۲۰۱۲؛ لی و همکاران، ۲۰۰۸	میزان دسترسی به حمل و نقل عمومی، فاصله زمانی تا ایستگاه‌های سرویس دهی حمل و نقل عمومی، زمان دسترسی تا ایستگاه‌های خدمات حمل و نقل عمومی، میزان رضایت افراد محله از کیفیت داخلی سرویس‌های حمل و نقل عمومی، تعداد ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی در محله به نسبت جمعیت، میزان دسترسی مردم محله به اینترنت در فضاهای عمومی محل زندگی (مساجد، ورزشی و کتابخانه)، دسترسی به تاکسی‌های هوشمند، میزان استفاده از سیستم‌های حمل و نقل مبتنی بر اینترنت نظیر تاکسی‌های اینترنتی (اسنپ) و حمل بسته و بار؛ وجود چراغ‌های راهنمایی و رانندگی در ترافیک؛ وجود سیستم‌های هوشمند ثبت تخلفات رانندگی در تقاطع‌ها و خیابان‌های محله؛	دسترسی و مجاورت	حمل و نقل هوشمند	
لازاریو و روسیا، ۲۰۱۲	میزان سرمایه‌گذاری در محله (نظیر ایجاد کسب و کار جدید)، میزان سرمایه‌گذاری شهرداری در زیرساخت‌های هوشمند (نظیر Wifi)،	سرمایه‌گذاری	اقتصاد هوشمند	
حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱ آنتوپولوس، ۲۰۱۷ و لی و همکاران، ۲۰۰۸	دسترسی به تنوع فرصت‌های شغلی، تغییر فرصت‌های شغلی در راستای تامین نیازها؛ میزان خرید آنلاین از سوپر، میوه فروشی، آشپزخانه خانگی و بازارهای محلی؛ میزان استفاده از سایت‌های اینترنتی (مثل دیوار و ...) برای خرید و فروش کالا؛	بازار اقتصادی	اقتصاد هوشمند	
حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ علی‌الحسابی و عباسی، ۱۳۹۰، آنتوپولوس، ۲۰۱۷	تمایل به مشارکت در رعایت و اجرای قوانین شهری، میزان مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها آنلاین محله و ارائه نظرات به مسئولین شهری، میزان مشارکت در فعالیت‌های سیاسی (انتخابات شورای شهر و ریاست جمهوری)، میزان کمک به چرخه مدیریت پسماند زباله محله از طریق تفکیک زباله در منزل؛ همکاری مأموران شهرداری در جمع‌آوری زباله‌ها، نقش مشارکتی زنان در محله، تمایل به مشارکت‌های داوطلبانه؛	مشارکت	حکروایی هوشمند	
حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷) لی و همکاران، ۲۰۰۸	اطلاع از قوانین شهری؛ آگاه‌سازی ساکنین از قوانین شهری توسط مسئولین شهری؛ آگاهی عملکرد و کارکرد شهرداری در محله؛ آگاهی از فساد مسئولین شهری؛	شفافیت		

<sup>1</sup> Lazaroiu and Roscia

<sup>2</sup> Lee et al

<sup>3</sup> Anthopoulos

سازه	مؤلفه	متغیر	شاخص	منبع
		خدمات عمومی و اجتماعی	وجود پارک و بوستان محله‌ای، وجود باشگاه ورزشی در محله؛ وجود سرویس بهداشتی عمومی در محله؛ نظافت و پاکیزگی معابر و جوی در محله توسط ماموران شهرداری؛ خدمات زیباسازی و مبلمان شهری در محله؛ وجود مراکز آموزشی آنلاین در محله؛	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ علی الحسابی و عباسی ۱۳۹۰.
		بهداشتی - درمانی	تعداد خدمات پزشکی (داروخانه، درمانگاه، پزشک) در محله؛ دسترسی به خدمات پزشکی و سلامت در محله؛ میزان دسترسی به خدمات آنلاین پزشکی؛ بهداشت و سلامت فردی، بهداشت و سلامت ساکنین محله؛ میزان استفاده از کارت سلامت یا خدمات بیمه ای آنلاین؛ کیفیت آب آشامیدنی محله	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ علی الحسابی و عباسی ۱۳۹۰.
		امنیت	میزان درگیری‌های خیابانی؛ میزان دعوا و بحث بین ساکنین واحدهای مسکونی همسایگی؛ وجود ساختمان‌های متروکه و زمین های خالی؛ نور و روشنایی معابر؛ میزان روشنایی هوشمند محله؛ تعداد تیر برق‌های موجود در محله برای احساس امنیت؛ تعداد تیر برق‌های مجهز به پنل خورشیدی در محله؛ استفاده از روشنایی هوشمند در نمای بیرونی ساختمان؛ روشنایی هوشمند ساختمان؛ بهره‌مندی ساکنین محله از فناوری اطلاعات در تامین امنیت؛ نظارت و حضور مستمر نیروی انتظامی در ساعات مختلف شبانه روز محله؛ تعداد دوربین‌های موجود در کوچه و خیابان های محله بر امنیت؛ ساختمان مجهز به دوربین های امنیتی	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)، علیزاده <sup>۱</sup> ؛ ۲۰۱۷؛ لی و همکاران؛ ۲۰۰۸؛ آنتوپولوس، ۲۰۱۷
	زندگی هوشمند	آموزش	دسترسی به مهدکودک هوشمند؛ دسترسی به خدمات آموزشی هوشمند (مدرسه ابتدایی و مقاطع متوسطه)؛ تعداد مدارس هوشمند در مقایسه با جمعیت محله؛ تعداد مناسب (وضعیت) خدمات آموزشی نسبت به جمعیت محله؛ رضایت از کیفیت فضاهای آموزشی در محله	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ علی الحسابی و عباسی ۱۳۹۰. علیزاده، ۲۰۱۷
		مسکن	زیبایی و نمای ساختمان در محله؛ بهره‌مند ساختمان از نمای هوشمند؛ استفاده ساختمان‌های از پرده‌های داخلی هوشمند؛ میزان مصالح ساختمانی هوشمند در ساختمان؛ نوع تیپ مسکن (ویلا، آپارتمان) در بهبود شرایط محله؛ رضایت از دسترسی به اینترنت در منازل؛ کیفیت ساخت و ساز در محله با سطح استانداردهای بین‌المللی؛	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی‌زاده فرد و فتحی، ۱۳۹۱
		فرهنگ	وجود کانون‌های پرورشی فکری آنلاین برای کودکان و نوجوانان؛ میزان دسترسی به خدمات فرهنگی آنلاین (کتابخانه، کانون های پرورشی فکری کودکان و نوجوانان و ...); میزان دسترسی افراد محله به بازدید از موزه های فرهنگی و هنری؛ میزان دسترسی به تهیه بلیط آنلاین برای مراکز فرهنگی مثل سینما؛ تعداد کافی نت‌های موجود در محله نسبت به جمعیت محله؛ تعداد خود پردازهای بانکی در محله	حسین‌زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی‌زاده فرد و فتحی، ۱۳۹۱، ییگیتکانلار و همکاران، ۲۰۱۶؛ لی و همکاران، ۲۰۰۸

<sup>1</sup> Alizadeh



سازه	مؤلفه	متغیر	شاخص	منبع
محیط زیست هوشمند		شرایط طبیعی	کیفیت فضای سبز محله؛ دسترسی به فضای سبز در محله؛ نسبت فضای سبز (پارک) به جمعیت در محله؛ تامین واحد مسکونی از نور و روشنایی در محله؛	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی زاده فرد و فتیحی، ۱۳۹۱
		آلودگی	میزان آلودگی صوتی در محله؛ میزان آلودگی هوا در محله؛ میزان آلودگی ناشی از جاری شدن فاضلاب در سطح معابر؛ میزان آلودگی ناشی از ریخت و پاش زباله در محله	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱ بیگیتکانلار و همکاران، ۲۰۰۱۶
		حفاظت از محیط زیست	محله مجهز به سطل های تفکیک زباله؛ میزان اقدام به تفکیک زباله (خشک و تر) از منزل؛ جمع آوری به موقع و مناسب زباله ها توسط ماموران شهرداری؛ میزان مدیریت بهینه زباله ها و پسماندها در کاهش انتشار گازهای گلخانه ای؛ میزان سوزاندن شالیزارها در انتشار آلودگی هوای محله؛ میزان سوزاندن زباله ها در انتشار آلودگی هوای محله؛ میزان اقدام درختکاری در توسعه فضای سبز؛ میزان مدیریت مصرف آب در بوستان های محله؛ میزان استفاده از آبیاری قطره ای برای فضای سبز محله؛ میزان جمع آوری و هدایت و دفع آب های سطحی و چاه های جاذب در منطقه؛ میزان توجه به مصرف برق در فضای سبز و بوستان های محله؛ میزان توجه افراد محله نسبت به مصرف برق خانگی؛ میزان استفاده از کنتورهای دیجیتال جهت صرفه جویی در مصرف برق	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷) بیگیتکانلار و همکاران، ۲۰۱۶؛ علیزاده، ۲۰۱۷
مردم هوشمند		یادگیری وابستگی به	میزان تمایل به آموزش و یادگیری آنلاین در هنر؛ میزان تمایل به یادگیری و آموزش آنلاین صنعت؛ میزان تمایل به آموزش و یادگیری آنلاین در حرفه های جدید؛ میزان تمایل نسبت به یادگیری قوانین مدیریت شهری	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی زاده فرد و فتیحی، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)
		تحصیلات و آموزش	میزان دسترسی به آموزش الکترونیک (مدرسه هوشمند) در محله؛ تعداد مراکز آموزش الکترونیک در محله؛ میزان دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات در محله؛ وجود مراکز آموزشی هوشمند در محله؛ میزان آگاهی از سایر زبان ها (انگلیسی و ...) در محله	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی زاده فرد و فتیحی، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	میزان توانایی مالی برای بهره مندی از خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات در محله؛ میزان اقدام به رای گیری الکترونیکی در انتخابات (شورای شهر)؛ میزان بهره مندی از فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقدام پرداخت هزینه های خدمات شهری (پرداخت قبوض، عوارض و ...)؛ میزان تعداد واحد های (مسکونی یا تجاری) مجهز به سیستم ایمنی حریق در محله	حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱؛ قلی زاده فرد و فتیحی، ۱۳۹۱؛ قربانی و نوشاد (۱۳۸۷) دیوید رسنیک <sup>۱</sup> ، ۲۰۱۰

منبع: نگارنده گان با استفاده از منابع قابل دسترس، ۱۴۰۲

<sup>1</sup> David Resnik

جهت سنجش روایی پرسشنامه ابتدا در اختیار ۱۵ متخصصین در حوزه شهری و شهرسازی قرار گرفت و روایی ابزار تحقیق سنجیده شده و شاخص‌ها و گویه‌های نهایی استخراج گردید. از پرسشنامه تدوین شده پیش‌آزمون قرار گرفت و پس از تأیید اعتماد یا پایایی پرسشنامه جهت انجام مراحل میدانی تحقیق تدوین نهایی گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار، واریانس) و استنباطی (آزمون t نمونه‌ای؛ تحلیل واریانس) و روش مارکوس بهره گرفته شد. بازه زمانی این تحقیق بین ۱۴۰۰-۱۴۰۱ در نظر گرفته شده است. جامع آماری این تحقیق ۹ محله در نظر گرفته است که براساس آمار ۱۴۰۰ مجموع جمعیت بالای ۱۵ سال ۳۵۲۰۰ برآورد شده است (جدول ۳). تعیین حجم نمونه در سطح اطمینان ۰/۹۵ و با بهره‌گیری از فرمول کوکران با خطای ۰/۰۶ صورت گرفته است. حجم نمونه برآورده شده از این روش، ۲۶۵ پرسشنامه محاسبه و در برخی از محلات به دلیل کم بودن حجم نمونه به ۱۰ نمونه ارتقاء پیدا کرد که در مجموع ۲۷۱ پرسشنامه مشخص گردد و به صورت تصادفی بین شهروندان توزیع و پخش شد.

جدول (۳): تعداد جمعیت محلات و نمونه‌ها مورد بررسی

ردیف	محلات	تعداد جمعیت	تعداد پرسشنامه	افزایش سهم پرسشنامه
۱	جوادیه	۴۵۰۰	۳۴	۳۴
۲	شهرک ساحلی	۳۵۰۰	۲۶	۲۶
۳	شهرک دانشگاه	۶۲۰۰	۴۷	۴۷
۴	سادات محله	۵۸۰۰	۴۳	۴۳
۵	محبوبی	۵۰۰	۴	۱۰
۶	شهدا	۵۴۰۰	۴۱	۴۱
۷	کتی بن	۳۲۰۰	۲۴	۲۴
۸	بازار محله	۴۵۰۰	۳۴	۳۴
۹	شهرک قائم	۱۶۰۰	۱۲	۱۲
	جمع	۳۵۲۰۰	۲۶۵	۲۷۱

منبع: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

برای سنجش روایی (با دسترسی به منابع مختلف داخلی و خارجی) و برای پایایی آن در تدوین و تنظیم پرسشنامه، از روش آلفای کرونباخ در نرم‌افزار SPSS استفاده شد، که نشان از رضایت‌بخش بودن داده‌ها برای انجام تحقیق می‌باشد. نتایج حاصل از آن به ترتیب برای شاخص‌ها هوشمندسازی محلات شهری ۰/۸۵۶ ذکر شده است.

## ۲.۱. روش مارکوس

روش مارکوس<sup>۱</sup> یکی از روش‌های جدید تصمیم‌گیری چند معیاره است که توسط استیویک و همکاران (۲۰۱۹) ارائه شد این روش برای رتبه‌بندی گزینه‌های پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد. مراحل این روش در ادامه آورده شده است.

<sup>۱</sup> Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)

### گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم

در تکنیک مارکوس با استفاده از  $n$  معیار به ارزیابی  $m$  گزینه پرداخته می شود. بنابراین به هر گزینه براساس هر معیار امتیازی داده می شود. این امتیازات می تواند براساس مقادیر کمی و واقعی باشد یا اینکه کیفی و نظری باشد. در هر صورت باید یک ماتریس تصمیم  $m \times n$  در تشکیل شود

### گام دوم: تعیین ایده آل و ضد ایده آل

در این بخش بر اساس رابطه ۱ و ۲ مقادیر ایده آل (AI) و ضد ایده آل (AAI) مشخص می شود. عبارت  $B$  به معنی معیارهایی که جنبه سود و عبارت  $C$  به معنی معیارهای که جنبه هزینه دارند.

$$AI = \max_i x_{ij} \text{ if } j \in B \text{ and } \min_i x_{ij} \text{ if } j \in C \quad (1)$$

(۲)

$$AAI = \min_i x_{ij} \text{ if } j \in B \text{ and } \max_i x_{ij} \text{ if } j \in C$$

### گام سوم: نرمال سازی

در این بخش با استفاده از روابط ۳ و ۴ نرمال سازی برای معیارهای با جنبه هزینه و برای معیارهایی با جنبه سود انجام می شود.

$$n_{ij} = \frac{x_{aj}}{x_{ij}} \text{ if } j \in C \quad (3)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{aj}} \text{ if } j \in B \quad (4)$$

### گام چهارم: وزن دار کردن

در این بخش با استفاده از رابطه ۵ وزن معیارها را در ماتریس نرمال ضرب می کنیم تا ماتریس وزن دار حاصل شود.

$$V_{ij} = n_{ij} \times W_j \quad (5)$$

### گام پنجم: درجه مطلوبیت گزینه ها

در این بخش بر اساس روابط ۶ و ۷ درجه مطلوبیت ایده آل ( $K^+$ ) و ضد ایده آل ( $K^-$ ) گزینه ها محاسبه می شود

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (6)$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (7)$$

در روابط بالا  $S_i = (i = 1, 2, \dots, m)$  جمع مقادیر هر سطر در ماتریس وزن دار می باشد که از رابطه ۸ بدست می آید.

$$S_i = \sum_{j=1}^n V_{ij} \quad (8)$$

گام ششم: تعیین عملکرد مطلوب گزینه ها

در این بخش با استفاده از رابطه ۹ عملکرد مطلوب هر گزینه محاسبه می شود

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (9)$$

در رابطه بالا  $f(K_i^-)$  عملکرد مطلوبیت ضد ایده آل و  $f(K_i^+)$  عملکرد مطلوب ایده آل برای هر گزینه می باشد که از روابط ۹ و ۱۰ محاسبه می شود.

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (10)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i}{K_i^+ + K_i^-} \quad (11)$$

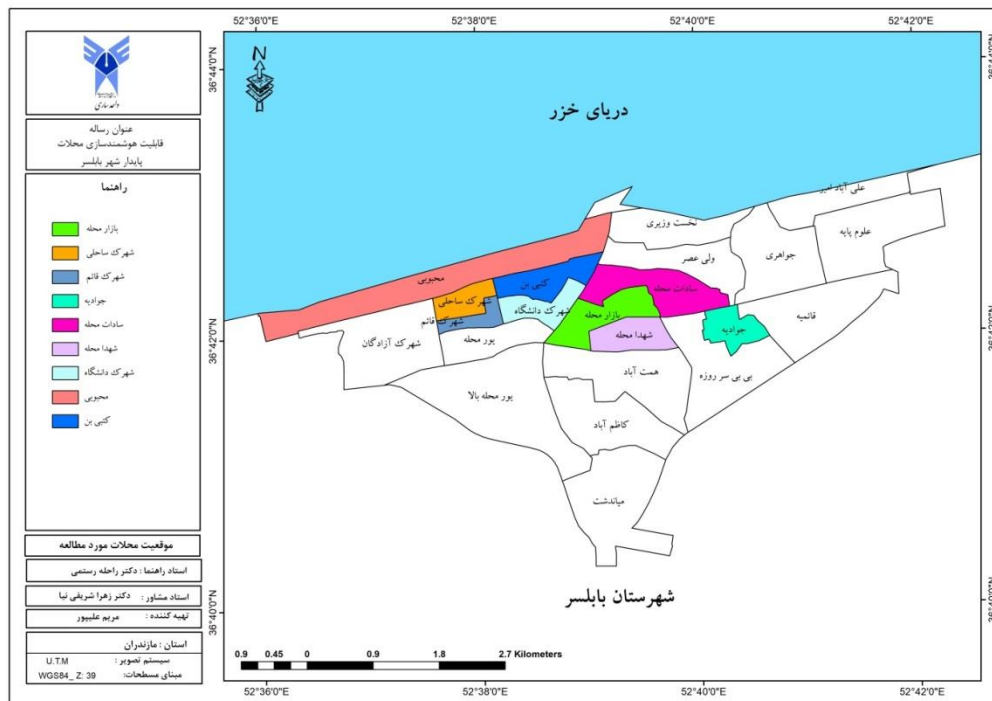
گام هفتم: رتبه بندی گزینه ها

در این بخش با استفاده از مقادیر بدست آمده از رابطه ۱۰ که عملکرد مطلوب گزینه ها می باشد رتبه بندی صورت می گیرد. گزینه ای بهترین رتبه برتر را دارد که عملکرد مطلوب آن از همه بیشتر باشد.

#### ۴. منطقه مورد مطالعه

شهر بابلسر در کرانه های جنوبی دریای خزر و حد انتهایی دلتای رودخانه بابلسر قرار گرفته و ویژگی های جغرافیایی آن متأثر از این دو عامل است. بخش شمالی بابلسر ۲۷- متر و بخش جنوبی آن ۱۵- متر ارتفاع داشته است و دارای یک شیب عمومی از جنوب به شمال (کمتر از ۰/۵ درصد و یا ۵ در هزار) است. در حد شمالی این شهر دریای خزر، حد

شرقی آن شهر بهنمیر، حد غربی آن شهر فریدونکنار و حد جنوبی آن شهرستان بابل قرار گرفته است. این با سابقه در مدیریت شهری است، که تبلور نمادهای شهری در آن به پهلوی اول می‌رسد.



شکل (۱): نقشه محلات مورد مطالعه

## ۵. مبانی نظری

در دهه اخیر؛ تئوری‌های مختلفی در حوزه پایداری شهری و محله‌ای ارائه شده است که برخی از آنها بر ابعاد کالبدی محله (مانند خوانایی، بافت‌های فرسوده، دسترسی به خدمات محله‌ای، وضعیت پیاده‌روها، کیفیت وسایل حمل و نقل)؛ در ابعاد محیطی (مانند دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز شهری، تقویت ارتباط با طبیعتی، سر و صدا و آرامش محیطی، آلودگی هوا، وضعیت پسماندها، نظافت معابر) در ابعاد اقتصادی محله (مانند وضعیت اشتغال و بیکاری، میزان درآمد و هزینه، قیمت املاک و نوسانات قیمتی و نوع مالکیت) و در ابعاد اجتماعی - فرهنگی (مانند هویت مکانی، وجود نهادهای رسمی و غیررسمی، سطح امنیت اجتماعی، آسیب‌های و بزه‌ها، وجود مراکز گذران اوقات فراغت و تفریح، برنامه‌ها و اماکن فرهنگی و ورزشی و مشارکت اجتماعی و کیفیت محیطی) را در نظر گرفته‌اند (اسماعیل‌زاده، ۱۳۹۶، ص ۵). بنابراین، تصمیمات برنامه‌ریزی و توسعه در سطح محلی به تدریج نقش مهمی در افزایش محلات شهری پیدا کرده و در ایجاد یک محله پایدار، اندازه‌گیری و ارزیابی سیاست‌ها، زیرساخت‌ها، عوامل اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی بسیار مهم است (جمعه‌پور و روحانی چولائی، ۱۳۹۹: ۲). لذا از دلایل اصلی افزایش توجه به مفهوم شهرهای هوشمند در میان دولت‌های محلی، فرض اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بیان شده است. به طوری که مارک

ویسر<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) معتقد است که شهر هوشمند حداکثر مزایا را برای شهروندان دارد. کاراگولیو، دالس بو<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) گزارش کردند که شدت سیاست‌گذاری شهر هوشمند با عملکرد اقتصادی پایدار شهری همراه است. بنابراین در طول دهه گذشته، فناوری‌های شهری هوشمند، به عنوان بخشی از دستور کار شهر هوشمند، شروع به پوشاندن شهرها با هدف شکل‌گیری ستون فقرات یک زیرساخت بزرگ و هوشمند کرده‌اند (لی و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۲۸۲-۲۸۳). همراه با این توسعه، انتشار ایدئولوژی پایداری تأثیر قابل توجهی بر برنامه‌ریزی و توسعه شهرها داشته است. به طوری که امروزه مفهوم شهر هوشمند به عنوان یک چشم‌انداز مانیفست در نظر گرفته شده است، که هدف آن شکل‌گیری شهری پایدار و ایده آل قرن بیست و یکم است. به این معنی که برنامه‌های کاربردی شهر هوشمند استراتژیکی فناوری خود را برای ایجاد راه‌حل‌های چالش‌های اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی قرار می‌دهند (بیگیتکانلار و همکاران، ۲۰۱۶).

به طور خاص، تکنولوژی‌های هوشمند اطلاعات شهری، نقش مهمی در حمایت از تصمیم‌گیری، طراحی، برنامه‌ریزی، توسعه و عملیات مدیریتی محیط‌های شهری پیچیده ایفا می‌کنند (دیزداروغلو و بیگیتکانلار<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶؛ بیگیتکانلار و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۱۵۸). نقش آن‌ها در مواجهه با پیچیدگی و عدم قطعیت در ایجاد محیط‌های شهری پایدار و قابل سکونت، موضوع رایج برای بسیاری از محققان است (لی و همکاران، ۲۰۱۴، ص. ۸۹). این امر با فشار شدیدی از سوی شرکت‌های بزرگ فن‌آوری جهانی مانند مایکروسافت<sup>۴</sup>، سیسکو<sup>۵</sup>، اشنایدر الکتریک<sup>۶</sup>، زیمنس<sup>۷</sup>، اوراکل<sup>۸</sup> - مفهوم و عملکرد شهر هوشمند را در دستور کار شهرهای بسیاری جهان قرار داده است (علیزاده، ۲۰۱۷، ص. ۷۰-۸۰). در همین رابطه گوه<sup>۹</sup> (۲۰۱۵) بیان کرد، "چشم‌اندازه یک نوع شهر هوشمند، مبتنی بر فن‌آوری واقعی، از حوزه مفاهیم فاصله گرفته و حال تبدیل شدن به فضای شهری واقعی است. دولت‌های بیشتر به سرمایه‌گذاری سیستم هوشمند شهری علاقه نشان دادند تا شهرها را کارآمدتر، پایدارتر و فراگیرتر سازند. در نتیجه، برآورد شد که بازار جهانی برای سیستم‌های هوشمند شهری در حمل و نقل، انرژی، مراقبت‌های بهداشتی، آب و زباله تا سال ۲۰۲۰ سالانه حدود ۴۰۰ میلیارد دلار آمریکا در سال سرمایه‌گذاری کرده است (سانتوس و همکاران؛ ۲۰۲۱، ص. ۹۳-۱۲۱). این بدان معناست که سیستم‌های شهری هوشمند به سرعت به بخش جدایی‌ناپذیری از زندگی انسانها و محققان تبدیل شده است (کامنوس<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷، کلاوزر و آلبرشتسلوند<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۲۷۵).

<sup>1</sup> Visser

<sup>2</sup> Caragliu and Del Bo

<sup>3</sup> Dizdaroglu and Yigitcanlar

<sup>4</sup> IBM

<sup>5</sup> Cisco

<sup>6</sup> Schneider Electric

<sup>7</sup> Siemens

<sup>8</sup> Oracle

<sup>9</sup> Goh

<sup>10</sup> Komminos

<sup>11</sup> Klauser and Albrechtslund

دیدگاه‌های متعددی در مورد آنچه که یک شهر هوشمند را تشکیل می‌دهد، وجود دارد. این دیدگاه‌های شامل اکولوژیکی، تکنولوژیکی، اقتصادی، سازمانی و اجتماعی هستند (هلنس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵، ص. ۶۱-۷۱). از دیدگاه‌ها اکولوژیکی، شهرهای هوشمند بر متعهد ساختن دولت‌های محلی، مشاغل و جوامع در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، معکوس کردن توسعه گسترده، افزایش تراکم شهری، افزایش فضای سبز، تشویق توسعه چندمرکزی و غیره متمرکز است (لازارو و روسیا، ۲۰۱۲، ص. ۳۲۶). دیدگاه تکنولوژیکی، بر اتخاذ راه‌حل‌های فن‌آوری شهری هوشمند در بهبود قابلیت زندگی جوامع و پایداری شهرها متمرکز است. همچنین این فن‌آوری‌ها شامل ICT های زیربنایی هستند که به عنوان ستون فقرات مانند اینترنت و شبکه گسترده جهانی عمل می‌کنند (پاروتیس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۲۶۷). چشم‌انداز اقتصادی، بر ایجاد یک اقتصاد نوآوری از طریق توسعه راه‌حل فن‌آوری هوشمند تمرکز می‌کند، در نتیجه تولید ناخالص داخلی و مهار خود شهر را افزایش می‌دهد (زیگیاریس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۲۱۷۴-۲۳۱). دیدگاه سازمانی؛ بر ایجاد یک الگوی دموکراتیک و شفاف تمرکز دارد (مایجر و بولیوار<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). دیدگاه اجتماعی؛ بر ایجاد برابری اجتماعی - اقتصادی و مشارکت عمومی در برنامه‌ریزی و اقدامات شهر هوشمند تمرکز دارد (لارا و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). در این مورد کیچین<sup>۶</sup> (۲۰۱۵) بیان می‌کند که شهر هوشمند نماد نوع جدیدی از مدینه فاضله شهری مبتنی بر فن‌آوری است. در تمام دیدگاه‌های ذکر شده در بالا، چشم‌انداز فن‌آوری و نوآوری، یک زمینه مشترک برای شکل دادن به شهرهای است که به نسل‌های آینده واگذار خواهد شد. این بدان معنی است که بدون یک تعریف مشترک، مفهوم شهرهای هوشمند به عنوان یک استراتژی، بیانیه یا تحریک شامل ابعاد فنی - اقتصادی، فنی - اجتماعی، فنی - فضایی و فنی - سازمانی با هدف ایجاد شکل شهر پایدار و ایده‌آل قرن ۲۱ در نظر گرفته می‌شود (بیگیتکانلار، ۲۰۱۶).

گلاسمایر و کریستوفرسون<sup>۷</sup> (۲۰۱۵: ۴)، معتقدند که "انتظار می‌رود بیش از ۲۶ شهر جهانی در سال ۲۰۲۵ به شهرهای هوشمند تبدیل شوند و بیش از ۵۰ درصد از این شهرهای هوشمند متعلق به اروپا و آمریکای شمالی است." امروزه شهرهای هوشمند یک پدیده جهانی هستند، زیرا بیش از ۲۵۰ پروژه شهر هوشمند در ۱۷۸ شهر در سراسر جهان در حال اجرا است. موفقیت بالقوه آنها باعث شده است که شهرهای بسیار بیشتری از آنها پیروی کنند، به عنوان مثال، در سال ۲۰۱۵، اعلام شد که هدف ماموریت کشور هند، توسعه ۱۰۰ شهر هوشمند است (پراهراج و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۷). بنابراین در حال حاضر با ساخت و مقاوم‌سازی شهرها هوشمند جهان، بسیاری آنها، هم در رسانه‌های عمومی و هم در بحث‌های دانشگاهی مورد توجه ویژه ای قرار گرفته‌اند. بنابراین محبوبیت و کاربرد نسبتاً گسترده ابتکارات شهر هوشمند

<sup>1</sup> Hollands

<sup>2</sup> Paroutis et al

<sup>3</sup> Zygiaris

<sup>4</sup> Meijer and Bolívar

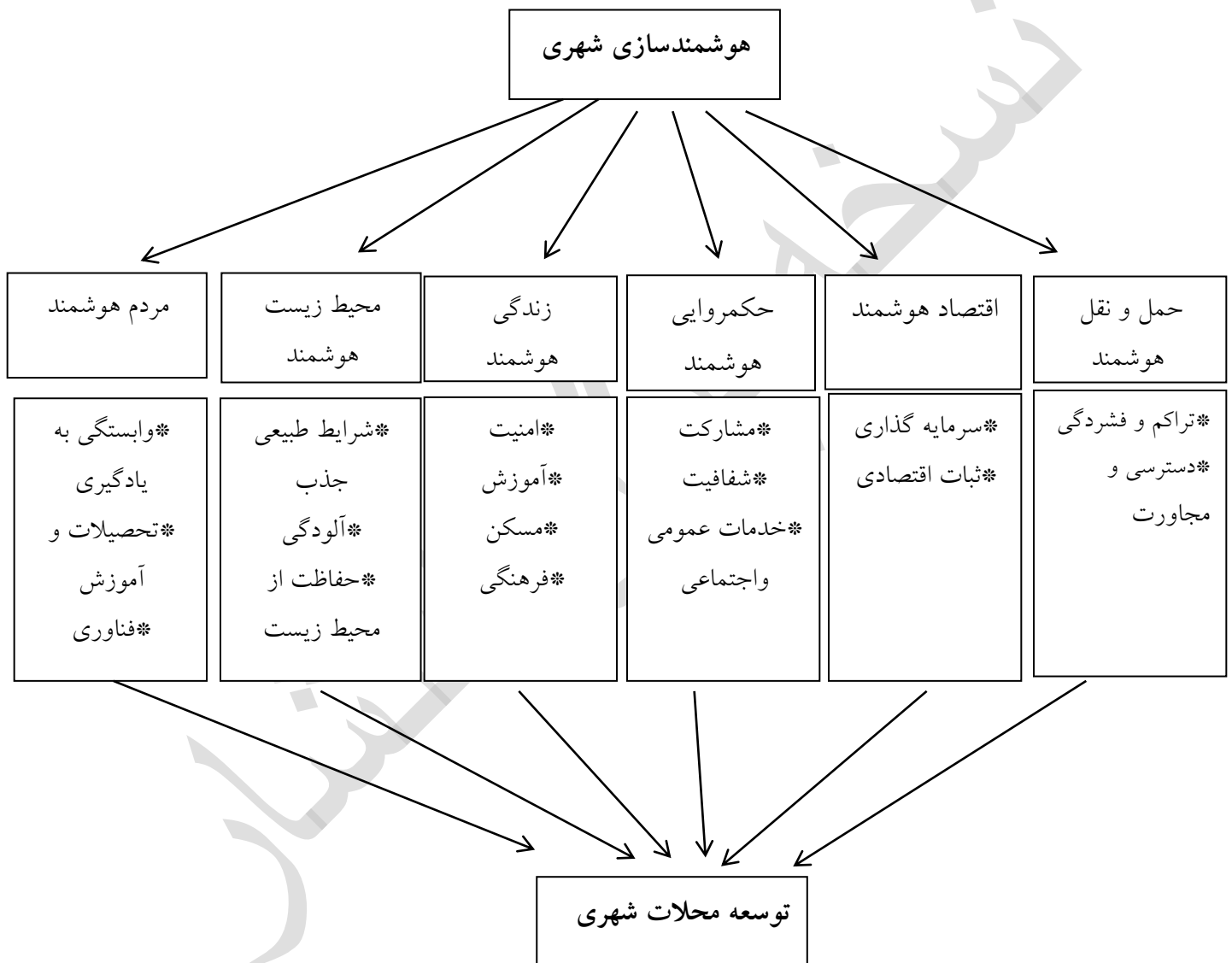
<sup>5</sup> Lara et al

<sup>6</sup> Kitchin

<sup>7</sup> Glasmeier and Christopherson

<sup>8</sup> Praharaj et al

این توانایی را در اختیار ما قرار می‌دهد که این شهرها را - حتی آنها به عنوان شهرهای هوشمند کاملاً کارآمد - در زیر ذره بین قرار دهیم تا عملکرد آنها را در دستیابی به نتایج شهری پایدار ارزیابی کنیم.



شکل (۲): مدل مفهومی تجربی اثرات شاخص های هوشمند سازی بر محلات شهری



یافته‌های توصیفی نشان داد که از بین ۲۷۱ نفر نمونه، بیشترین پاسخگویان مرد با ۲۱۵ نفر، که معادل ۷۹/۳۳ درصد و ۵۷ یعنی ۲۱/۳۳ درصد زن بودند. از لحاظ ویژگی‌های سنی، ۳۸/۴ درصد سن آنها ۴۱ سال و بیشتر بودند. از لحاظ تحصیلات، گزینه دیپلم، با تعداد فراوانی ۱۶۶ نفر و ۴۴/۴ درصد بیشترین پاسخ را به خود اختصاص دادند. همچنین ۱۵۳ نفر پاسخ‌گویان متاهل بودند و از لحاظ شغلی، گزینه آزاد با فراوانی ۱۴۲ نفر و با میزان ۵۶/۵ درصد، بیشترین پاسخ‌ها و از ۱۶۲ نفر تعداد اعضای خانواده آنها بین ۴-۶ نفر بودند.

جدول (۴) نشان می‌دهد در رابطه با بررسی تحلیل اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی شهری در محلات شهر بابلسر با توجه به نتایج مرور منابع و مطالعات میدانی (با استفاده از پرسشنامه) در این شهر؛ لیستی از ۱۸ متغیر در راستای سنجش آنها در قالب دورنی و بیرونی مرتبط با هوشمندسازی محلات پایدار شهری استخراج گردید. برای سنجش میزان اهمیت هر کدام از عوامل فوق و تعیین میزان نقش هر یک از شاخص‌های تاثیرگذار از طیف لیکرت استفاده گردید. همانطوری که جدول (۴) نشان می‌دهد؛ شاخص‌های دسترسی و مجاورت با ضریب تغییرات (۰/۱۵۴)، امنیت با (۰/۲۲۷) رتبه‌های اول را به خود اختصاص دادند. این شاخص‌ها نشان می‌دهد که هوشمندسازی محلات شهری، از اولین اهداف برنامه‌ریزی است که زمینه تاثیرگذاری آنها در محله‌های شهر بابلسر مهم تلقی شده است.

جدول (۴): اهمیت ویژگی توصیفی متغیرهای تحقیق

مؤلفه	متغیر	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
حمل و نقل هوشمند	تراکم و فشردگی	۲/۶۱	۰/۹۰۹	۰/۸۲۸
	دسترسی و مجاورت	۲/۶۷	۰/۳۹۲	۰/۱۵۴
اقتصاد هوشمند	سرمایه‌گذاری	۲/۵۲	۰/۷۸۸	۰/۶۲۱
	ثبات اقتصادی	۲/۴۵	۰/۷۳۹	۰/۵۴۷
حکمرانی هوشمند	مشارکت	۲/۸۷	۰/۷۱۰	۰/۵۰۴
	شفافیت	۲/۷۴	۰/۹۴۹	۰/۹۰۲
	خدمات عمومی و اجتماعی	۲/۳۲	۰/۵۲۲	۰/۲۷۳
زندگی هوشمند	بهداشتی و درمانی	۲/۴۵	۰/۵۲۶	۰/۲۷۷
	امنیت	۲/۴۴	۰/۴۷۶	۰/۲۲۷
	آموزش	۱/۷۵	۰/۶۰۹	۰/۳۷۲
	مسکن	۲/۱۸	۰/۵۷۶	۰/۳۳۲
محیط زیست هوشمند	فرهنگی	۱/۵۷	۰/۵۱۶	۰/۲۶۷
	شرایط طبیعی جذاب	۱/۹۶	۰/۶۹۱	۰/۴۷۸
	آلودگی	۱/۳۵	۰/۵۷۷	۰/۳۳۴
مردم هوشمند	حفاظت از محیط زیست	۲/۸۳	۰/۵۲۱	۰/۲۷۲
	وابستگی و یادگیری	۲/۱۵	۰/۶۹۲	۰/۴۸۰
	تحصیلات و آموزش	۱/۹۲	۰/۵۴۵	۰/۲۹۷
	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲/۸۲	۰/۷۶۹	۰/۵۹۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

## ۱.۶. بررسی نرمال بودن متغیرها

با توجه به این که متغیرهای تحقیق از ترکیب شاخص‌هایی در طیف لیکرت حاصل شده‌اند، مقیاس رتبه‌ای به مقیاس فاصله‌ای تغییر یافته است (اصغرپور ماسوله، ۱۳۹۲: ۲۲). به منظور بررسی نرمال بودن توزیع صفات شاخص‌ها و متغیرها از خطای استاندارد ضرایب چولگی و کشیدگی استفاده شد. بدین صورت که اگر مقدار این خطا کوچک‌تر از ۲- و یا بزرگ‌تر از ۲+ باشد، در آن صورت فرض نرمال بودن توزیع رد می‌شود (حبیب پور و صفری، ۱۳۸۸: ۱۹۱-۱۹۰). همچنین چنانچه ضرایب چولگی و کشیدگی بین ۱,۵- و ۱,۵+ باشد توزیع شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق نرمال می‌باشد (جدول ۵). بنابراین با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌ها  $t$  نمونه و تحلیل واریانس استفاده شده است.

جدول (۵): نتایج آزمون نرمال بودن

نتیجه آزمون	چولگی		کشیدگی		متغیر
	خطا	ضریب	خطا	ضریب	
نرمال است	۰/۵۱۱	-۰/۰۸۵۱	۰/۲۵۸	۰/۰۲۰	تراکم و فشردگی
نرمال است	۰/۵۱۴	۰/۷۹۴	۰/۲۶۰	-۰/۲۰۱	دسترسی و مجاورت
نرمال است	۰/۵۱۴	۰/۳۲۸	۰/۲۵۸	۰/۳۰۲	سرمایه گذاری
نرمال است	۰/۵۱۱	۰/۳۹۹	۰/۲۵۸	۰/۲۹۹	ثبات اقتصادی
نرمال است	۰/۵۱۱	-۰/۳۸۶	۰/۲۵۸	۰/۲۴۵	مشارکت
نرمال است	۰/۵۱۱	-۰/۵۴۴	۰/۲۵۸	۰/۰۱۸	شفافیت
نرمال است	۰/۵۱۱	۰/۸۱۲	۰/۲۵۸	۰/۸۱۰	خدمات عمومی و اجتماعی
نرمال است	۰/۵۱۱	-۰/۵۵۱	۰/۲۵۸	۰/۳۷۶	بهداشتی - درمانی
نرمال است	۰/۵۱۲	۰/۱۳۱	۰/۲۵۸	-۰/۲۳۷	امنیت
نرمال است	۰/۵۱۴	۳/۳۸۳	۰/۲۶۰	۱/۴۴۸	آموزش
نرمال است	۰/۵۲۶	-۰/۶۱۸	۰/۲۶۰	۱/۰۷۵	مسکن
نرمال است	۰/۵۲۶	۱/۶۱۸	۰/۲۶۰	۱/۴۶۸	فرهنگی
نرمال است	۰/۵۲۰	۲/۳۹۱	۰/۲۶۰	۰/۶۷۲	شرایط طبیعی جذاب
نرمال است	/۵۲۰	-۰/۵۲۸	۰/۲۶۰	۵/۸۷۳	آلودگی
نرمال است	/۵۱۴	۱/۴۰۹	۰/۲۶۰	۰/۵۶۹	حفاظت از محیط زیست
نرمال است	۰/۵۱۴	۱/۱۳۲	۰/۲۵۸	۰/۴۵۱	وابستگی به یادگیری
نرمال است	۰/۵۱۳	-۰/۱۵۷	۰/۲۵۸	۰/۵۸۳	تحصیلات و آموزش
نرمال است	۰/۵۲۳	-۰/۴۶۸	۰/۲۵۸	-۰/۲۴۶	فناوری اطلاعات و ارتباطات

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

برای بررسی تحلیل اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی محلات شهر بابلسر از آزمون آماری  $t$  تک نمونه‌ای استفاده شده است. تحلیل داده‌های گردآوری شده از طریق پرسشنامه در محلات نمونه با استفاده از تحلیل میانگین عددی از

دیدگاه پاسخگویان براساس آزمون t تک نمونه‌ای مبین پایین بودن اثرات شاخص‌های هوشمندسازی بر محلات شهری می‌باشد. بنابراین با احتساب دامنه طیفی شاخص‌های مورد بررسی که بین ۵ براساس طیف لیکرت در نوسان است، این میزان برای تمامی ابعاد پایین‌تر از شرایط مطلوب نظری (۳) ارزیابی شده است و تفاوت معناداری آن نیز برای همه شاخص‌ها کاملاً معنادار است. به طوری که یافته‌های تحلیل نشان‌دهنده تحلیل اثرگذاری شاخص‌های هوشمندسازی بر محلات است اما نتوانسته است سوال مطرح شده را تایید کند. البته لازم به ذکر است که شاخص‌های مشارکت (۲/۸۷) و فناوری اطلاعات و ارتباطات با میانگین (۲/۸۲) به ترتیب بیشترین میانگین را دارا بوده و شاخص‌های فرهنگی (۱/۵۷) و آلودگی (۱/۶۷) نیز کمترین میزان را از دیدگاه پاسخگویان نشان می‌دهند. بنابراین، تفاوت معناداری در سطح آلفا ۰/۰۱ قابل مشاهده بوده و تفاوت آنها از مطلوبیت عددی مورد آزمون نیز عمدتاً به شکل مثبت ارزیابی و برآورد شده است.

جدول (۶): بررسی اثرات شاخص‌های هوشمندسازی شهری بر محلات شهری با استفاده از آماره t

مطلوبیت عددی ظرفیت مورد آزمون = ۳							
مولفه ها	میانگین	آماره آزمون t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت از حد مطلوب	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						پایین تر	بالا تر
تراکم و فشردگی	۲/۶۱	-۳/۹۹	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۳۸۳	-۰/۵۷۳	-۰/۱۹۲
دسترسی و مجاورت	۲/۶۷	-۷/۸۲	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۳۲۳	-۰/۴۰۶	-۰/۲۴۱
سرمایه گذاری	۲/۵۲	-۵/۷۶	۲۷۰	۰/۰۰۰	-/۴۷۸	-۰/۶۴۴	-۰/۳۱۳
ثبات اقتصادی	۲/۴۵	-۶/۹۶	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۵۴۳	-۰/۶۹۸	-۰/۳۸۸
مشارکت	۲/۸۷	-۱/۷۲	۲۷۰	۰/۰۸۹	-۰/۱۲۸	-۰/۲۷۷	-۰/۰۱۹
شفافیت	۲/۷۴	-۲/۵۵	۲۷۰	۰/۰۱۲	-۰/۲۵۵	-۰/۴۵۴	-۰/۰۵۶
خدمات عمومی و اجتماعی	۲/۳۲	-۱۲/۲۳	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۶۷۴	-۰/۷۸۴	-۰/۵۶۵
بهداشتی و درمانی	۲/۴۵	-۹/۸۲	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۵۴۵	-۰/۶۵۵	-۰/۴۳۵
امنیت	۲/۴۴	-۱۱/۰۳	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۵۵۳	-۰/۶۵۳	۰/۴۵۴
آموزش	۱/۷۵	-۱۹/۳۲	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۱/۲۴۲	-۱/۳۳۷	-۱/۱۱
مسکن	۲/۱۸	-۱۳/۴۱	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۸۱۵	-۰/۹۳۶	-۰/۶۹۴
فرهنگی	۱/۵۷	-۲۶/۱۹	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۱/۴۲۶	-۱/۵۳۴	-۱/۳۱۷
شرایط طبیعی جذاب	۱/۹۶	-۱۴/۱۵	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۱۰۳۱	-۱/۱۷۶	-۰/۸۸۷
آلودگی	۱/۳۵	-۲۶/۹۶	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۱/۶۴۲	-۱/۷۶۳	-۱/۵۲۱
حفاظت از محیط زیست	۲/۸۳	-۳/۰۲	۲۷۰	۰/۰۰۳	-۰/۱۶۶	-۰/۲۷۵	۰/۰۵۶
وابستگی و یادگیری	۲/۱۵	-۱۱/۶۲	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۸۷۸	-۰/۹۹۳	-۰/۷۰۳
تحصیلات و آموزش	۱/۹۲	-۶/۹۱	۲۷۰	۰/۰۰۰	-۰/۷۵۷	-۱/۱۳۹	-۰/۳۹۴
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲/۸۲	-۷/۱۸	۲۷۰	۰/۰۳۸	-۰/۱۷۱	-۰/۳۳۲	-۰/۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

همچنین برای مقایسه محلات شهری بابلسر از نظر شاخص‌های هوشمندسازی، از آزمون تحلیل واریانس استفاده شده است. در ادامه با توجه به این که در جدول آنوا مقدار مجذورات باقی‌مانده بزرگتر از مجموع

مجذورات رگرسیون است نشان دهنده، قدرت تبیین پایین مدل در توضیح تغییرات متغیرها است. بنابراین ابعاد هوشمندسازی شهری در ۹ گروه محله شهر بابلسر تقسیم شد. نتایج آزمون آنالیز واریانس در جدول (۷) نشان می‌دهد که مقدار سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ است ( $\text{sig} = 0,00$ ) بنابراین تفاوت میانگین هوشمندسازی محلات پایدار شهری مورد پذیرش قرار می‌گیرد. در واقع هوشمندسازی در محلات مورد مطالعه مؤثر می‌باشد.

جدول (۷): آزمون تحلیل واریانس یک طرفه اثرات هوشمندسازی در پایداری محلات شهر بابلسر

Sig	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	جمع مربعات		
۰,۰۰	۱۱,۷۲	۷,۶۲	۵	۱۲,۲۳	بین گروهی	جوادیه
		۰,۶۵	۴	۲۶۰,۵۱	درون گروهی	
			۹	۲۷۵,۷۴	کل	
۰,۰۱	۴,۵۱	۲,۱۲	۵	۴,۲۳	بین گروهی	شهرک ساحلی
		۰,۴۷	۴	۱۸۱,۱۲	درون گروهی	
			۹	۱۹۲,۳۵	کل	
۰,۰۰	۵,۵۹	۲,۹۹	۵	۵,۹۸	بین گروهی	شهرک دانشگاه
		۰,۵۳	۴	۲۱۴,۷۵	درون گروهی	
			۹	۲۲۰,۷۳	کل	
۰,۴۵	۰,۷۹	۰,۵۱	۴	۱,۰۲	بین گروهی	سادات محله
		۰,۶۴	۵	۲۵۷,۸۴	درون گروهی	
			۹	۲۵۸,۸۵	کل	
۰,۰۰	۶,۸۶	۳,۲۸	۴	۶,۵۶	بین گروهی	محبوبی
		۰,۴۸	۵	۱۹۲,۲۳	درون گروهی	
			۹	۱۹۸,۷۹	کل	
۰,۰۲	۴,۰۲	۱,۶۳	۴	۳,۲۵	بین گروهی	شهدا
		۰,۴۰	۵	۱۶۲,۶۳	درون گروهی	
			۹	۱۶۵,۸۸	کل	
۰,۰۱	۴,۸۰	۲,۷۷	۴	۵,۵۴	بین گروهی	کتی بن
		۰,۵۸	۵	۲۳۱,۷۶	درون گروهی	
			۹	۲۳۷,۳۰	کل	
۰,۰۰	۳,۹۸	۱,۷۷	۴	۵,۵۴	بین گروهی	بازار محله
		۰,۶۵	۵	۲۳۱,۷۶	درون گروهی	
			۹	۲۳۷,۳۰	کل	
۰,۰۰	۴,۲۵	۲,۶۶	۴	۶,۵۴	بین گروهی	شهرک قائم
		۰,۶۹	۵	۲۳۲,۷۶	درون گروهی	
			۹	۲۳۹,۲۹	کل	

منبع: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

## ۲.۶. نتایج روش مارکوس

در این بخش از روش مارکوس برای رتبه‌بندی گزینه‌های پژوهش که طی ۷ مرحله زیر بدست آمده است..

تشکیل ماتریس تصمیم

اولین گام در این روش تشکیل ماتریس تصمیم است در ماتریس تصمیم این روش ۱۸ شاخص پژوهش در ستون و ۹ گزینه در سطر قرار می‌گیرد و هر سلول ارزیابی هر گزینه نسبت به هر معیار است این ماتریس تصمیم توسط ۱۵ خبره بر اساس طیف ۱ تا ۵ تکمیل می‌شود سپس پاسخ‌ها با روش میانگین حسابی ادغام می‌شوند که در جدول ۷ آورده شده است.

جدول (۸): ماتریس تصمیم

محلان	امینت	آلودگی	تراکم و فشردگی	دسترسی و مجاورت	سرمایه گذاری	ثبات اقتصادی	مشارکت	شفافیت	خدمات عمومی و اجتماعی	بهداشتی و درمانی	آموزش	مسکن	فرهنگی	شرایط طبیعی جذاب	حفاظت از محیط زیست	وابستگی و یادگیری	تخصیلات و آموزش	فناوری اطلاعات و ارتباطات
جوادیه	۲/۳۷	۱/۱۵	۱/۸۸	۲/۴۴	۲/۲۰	۱/۹۵	۲/۶۳	۲/۴۵	۲/۲۲	۲/۴۴	۱/۹۲	۲/۱۹	۱/۳۵	۱/۵۵	۲/۵۵	۱/۹۳	۱/۸۰	۲/۷۸
شهرک ساحلی	۲/۷۳	۱/۴۵	۳/۳۳	۲/۷۰	۲/۵۰	۲/۹۸	۲/۸۰	۲/۳۵	۲/۸۵	۲/۵۴	۱/۷۰	۲/۱۹	۱/۸۳	۲/۷۵	۳/۱۱	۲/۰۳	۱/۸۸	۲/۷۳
شهرک دانشگاه	۲/۷۵	۱/۶۵	۲/۹۳	۲/۷۱	۲/۷۰	۲/۷۳	۳/۰۶	۳/۰۳	۲/۴۸	۲/۵۵	۲/۳۶	۲/۷۳	۲/۱۷	۲/۳۰	۲/۸۷	۲/۴۷	۲/۲۴	۳/۱۵
سادات محله	۲/۰۱	۱/۰۵	۲/۰۰	۲/۴۶	۲/۳۵	۲/۷۸	۳/۳۰	۲/۵۳	۱/۹۰	۲/۱۷	۱/۳۲	۲/۸۷	۱/۴۰	۱/۴۵	۲/۸۸	۲/۳۰	۱/۶۸	۳/۱۵
محبوبی	۲/۷۰	۱/۳۸	۳/۳۳	۲/۵۶	۲/۳۵	۲/۵۵	۳/۱۹	۲/۸۸	۲/۱۷	۲/۳۴	۱/۹۸	۲/۲۹	۱/۵۹	۱/۹۰	۲/۹۲	۲/۲۳	۲/۰۸	۲/۷۰
شهدا	۲/۴۶	۱/۶۴	۱/۶۹	۲/۷۳	۲/۷۲	۲/۰۶	۲/۷۳	۲/۶۷	۲/۰۸	۲/۶۵	۱/۶۵	۲/۲۰	۱/۳۹	۲/۰۳	۲/۹۹	۲/۵۲	۲/۱۶	۲/۹۱
کتی بن	۲/۱۳	۱/۴۲	۱/۸۱	۲/۸۲	۲/۴۴	۱/۹۴	۲/۷۵	۲/۷۹	۲/۲۵	۲/۴۴	۱/۴۹	۲/۱۱	۱/۴۸	۱/۷۹	۲/۵۳	۲/۰۶	۱/۹۶	۲/۶۸
بازار محله	۲/۲۲	۱/۳۳	۳/۰۱	۲/۸۵	۲/۴۱	۲/۱۳	۲/۳۲	۲/۴۵	۲/۵۰	۲/۲۱	۱/۵۸	۲/۷۴	۱/۳۴	۲/۵۲	۲/۷۵	۱/۷۸	۱/۷۶	۲/۴۳
شهرک قائم	۲/۶۰	۱/۲۱	۳/۳۸	۲/۸۱	۲/۹۴	۲/۸۵	۲/۹۸	۳/۴۰	۲/۴۶	۲/۷۲	۱/۷۸	۲/۲۹	۱/۵۸	۱/۵۶	۲/۹۱	۲/۰۶	۱/۷۷	۲/۹۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

تعیین ایده‌آل و ضد ایده‌آل

در این گام با استفاده از روابط ۴ و ۵ مقادیر ایده‌آل (AI) و ضد ایده‌آل (AAI) تعیین می‌شود مقدار ایده‌آل برابر با بیشترین مقدار هر ستون معیار و ضد ایده‌آل برابر با کمترین مقدار هر ستون معیار در ماتریس تصمیم است که در جدول (۹) آورده شده است.

جدول (۹): مقادیر ایده‌آل (AI) و ضد ایده‌آل (AAI)

محلان	امنیت	آلودگی	تراکم و فشردگی	دسترسی و مجاورت	سرمایه گذاری	ثبات اقتصادی	مشارکت	شفافیت	خدمات عمومی و اجتماعی	بهداشتی و درمانی	آموزش	مسکن	فرهنگی	شرایط طبیعی-جذاب	حفاظت از محیط زیست	وابستگی و یادگیری	تحصیلات و آموزش	فناوری اطلاعات و ارتباطات
<b>AAI</b>	۲/۷۵	۱/۶۵	۱/۶۹	۱/۴۴	۲/۲	۱/۹۴	۲/۳۱	۲/۳۵	۱/۹	۲/۱۶	۱/۳۲	۱/۷۳	۱/۳۴	۱/۴۵	۲/۵۳	۱/۷۸	۱/۶۸	۲/۴۲
جوادیه	۲/۳۷	۱/۱۵	۱/۸۸	۲/۴۴	۲/۲۰	۱/۹۵	۲/۶۳	۲/۴۵	۲/۲۲	۲/۴۴	۱/۹۲	۲/۱۹	۱/۳۵	۱/۵۵	۲/۵۵	۱/۹۳	۱/۸۰	۲/۸۸
شهرک ساحلی	۲/۷۳	۱/۴۵	۳/۳۳	۲/۷۰	۲/۵۰	۲/۹۸	۲/۸۰	۲/۳۵	۲/۸۵	۲/۵۴	۱/۷۰	۲/۱۹	۱/۸۳	۲/۷۵	۳/۱۱	۲/۰۳	۱/۸۸	۲/۸۳
شهرک دانشگاه	۲/۷۵	۱/۶۵	۲/۹۳	۲/۷۱	۲/۷۰	۲/۷۳	۳/۰۶	۳/۰۳	۲/۴۸	۲/۵۵	۲/۳۶	۲/۷۳	۲/۱۷	۲/۳۰	۲/۸۷	۲/۴۷	۲/۲۴	۳/۱۵
سادات محله	۲/۰۱	۱/۰۵	۲/۰۰	۲/۴۶	۲/۳۵	۲/۷۸	۳/۳۰	۲/۵۳	۱/۹۰	۲/۱۷	۱/۳۲	۲/۸۷	۱/۴۰	۱/۴۵	۲/۸۸	۲/۳۰	۱/۶۸	۳/۱۵
محبوبی	۲/۷۰	۱/۳۸	۳/۳۳	۲/۵۶	۲/۳۵	۲/۵۵	۳/۱۹	۲/۸۸	۲/۱۷	۲/۳۴	۱/۹۸	۲/۲۹	۱/۵۹	۱/۹۰	۲/۹۲	۲/۲۳	۲/۰۸	۲/۷۰
شهدا	۲/۴۶	۱/۶۴	۱/۶۹	۲/۷۳	۲/۷۲	۲/۰۶	۲/۷۳	۲/۶۷	۲/۰۸	۲/۶۵	۱/۶۵	۲/۲۰	۱/۳۹	۲/۰۳	۲/۹۹	۲/۵۲	۲/۱۶	۲/۹۱
کلی بن	۲/۱۳	۱/۴۲	۱/۸۱	۲/۸۲	۲/۴۴	۱/۹۴	۲/۷۵	۲/۷۹	۲/۲۵	۲/۴۴	۱/۴۹	۲/۱۱	۱/۴۸	۱/۷۹	۲/۵۳	۲/۰۶	۱/۹۶	۲/۶۸
بازار محله	۲/۲۲	۱/۳۳	۳/۰۱	۲/۸۵	۲/۴۱	۲/۱۳	۲/۳۲	۲/۴۵	۲/۵۰	۲/۲۱	۱/۵۸	۲/۷۴	۱/۳۴	۲/۵۲	۲/۷۵	۱/۷۸	۱/۷۶	۲/۴۳
شهرک قائم	۲/۶۰	۱/۲۱	۳/۳۸	۲/۸۱	۲/۹۴	۲/۸۵	۲/۹۸	۳/۴۰	۲/۴۶	۲/۷۲	۱/۷۸	۲/۲۹	۱/۵۸	۱/۵۶	۲/۹۱	۲/۰۶	۱/۷۷	۲/۹۰
<b>AI</b>	۲/۰۱	۱/۰۵	۳/۳۷	۲/۸۴	۲/۹۴	۲/۹۷	۳/۳	۳/۳۹	۲/۸۵	۲/۷۲	۲/۳۶	۲/۷۳	۲/۱۶	۲/۷۵	۳/۱۰	۲/۵۱	۲/۲۴	۳/۱۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

نرمال‌سازی ماتریس تصمیم

در این بخش ماتریس تصمیم (جدول ۱۰) با استفاده از روابط ۸ و ۹ نرمال می‌کنیم به بیان دیگر برای نرمال سازی هر درایه ماتریس تصمیم را بر بیشترین مقدار هر ستونش (مقدار AI) تقسیم می‌کنیم به عنوان مثال برای سلول a<sub>11</sub> (تقاطع گزینه SC1 و معیار A1) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$a_{11}^{normal} = \frac{4.467}{5.467} = 0.817$$

به طریق مشابه برای دیگر سلول‌ها انجام می‌شود که نتایج در جدول (۱۰) آورده شده است.

جدول (۱۰): ماتریس نرمال

محلان	امنیت	آلودگی	تراکم و فشردگی	دسترسی و مجاورت	سرمایه گذاری	ثبات اقتصادی	مشارکت	شفافیت	خدمات عمومی و اجتماعی	بهداشتی و درمانی	آموزش	مسکن	فرهنگی	شرایط طبیعی-جذاب	حفاظت از محیط زیست	وابستگی و یادگیری	تحصیلات و آموزش	فناوری اطلاعات و ارتباطات
-------	-------	--------	----------------	-----------------	--------------	--------------	--------	--------	-----------------------	------------------	-------	------	--------	------------------	--------------------	-------------------	-----------------	---------------------------

AAI	۰/۷۳	۰/۶۳	۰/۵۰	۰/۸۵	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۷۰	۰/۶۹	۰/۶۶	۰/۷۹	۰/۵۵	۰/۶۳	۰/۶۱	۰/۵۲	۰/۸۱	۰/۷۰	۰/۷۵	۰/۷۷
جوادیه	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۵۵	۰/۸۵	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۷۹	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۸۹	۰/۸۱	۰/۸۰	۰/۶۲	۰/۵۶	۰/۸۲	۰/۷۶	۰/۸۰	۰/۸۸
شهرک ساحلی	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۸۴	۱/۰۰	۰/۸۴	۰/۶۹	۱/۰۰	۰/۹۳	۰/۷۲	۰/۸۰	۰/۸۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۸۶
شهرک دانشگاه	۰/۷۳	۰/۶۳	۰/۸۶	۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۹۳	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۳	۰/۹۲	۰/۹۸	۱/۰۰	۱/۰۰
سادات محله	۱	۱	۰/۵۹	۰/۸۶	۰/۷۹	۰/۹۳	۱/۰۰	۰/۷۴	۰/۶۶	۰/۷۹	۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۶۴	۰/۵۲	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۷۵	۱/۰۰
محبوبی	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۹۸	۰/۸۹	۰/۷۹	۰/۸۵	۰/۹۶	۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۷۳	۰/۶۹	۰/۹۳	۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۸۵
شهیدا	۰/۸۱	۰/۶۴	۰/۵۰	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۶۹	۰/۸۲	۰/۷۸	۰/۷۲	۰/۹۷	۰/۶۹	۰/۸۰	۰/۶۴	۰/۷۳	۰/۹۶	۱/۰۰	۰/۹۶	۰/۹۲
کتی بن	۰/۹۴	۰/۸۳	۰/۵۳	۰/۹۹	۰/۸۲	۰/۶۵	۰/۸۳	۰/۸۲	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۶۳	۰/۷۷	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۸۵
بازار محله	۰/۹۰	۰/۷۸	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۸۱	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۷۲	۰/۸۷	۰/۸۱	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۱	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۷۰	۰/۷۸	۰/۷۷
شهرک قائم	۰/۷۷	۰/۸۶	۱/۰	۰/۹۸	۱/۰۰	۰/۹۵	۰/۹۰	۱/۰۰	۰/۸۶	۱/۰۰	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۵۶	۰/۹۳	۰/۸۱	۰/۷۸	۰/۹۱
AI	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

ماخذ: یافته های تحقیق: ۱۴۰۲

وزن دار کردن ماتریس نرمال

در این بخش وزن هر شاخص که از روش آنترپی شانون محاسبه شده است را در ماتریس نرمال ضرب می کنیم نتایج در جدول ۱۱ آورده شده است.

جدول (۱۱): ماتریس وزن دار

محلان	امنیت	آلودگی	تراکم و فشرده گی	دسترسی و مجاورت	سرمایه گذاری	ثبات اقتصادی	مشارکت	شفافیت	خدمات عمومی و اجتماعی	بهداشتی و درمانی	آموزش	مسکن	فرهنگی	شرایط طبیعی جذاب	حفاظت از محیط زیست	وابستگی و پایداری	تحصیلات و آموزش	فناوری اطلاعات و ارتباطات
AAI	۰/۰۲۶	۰/۰۳۹	۰/۱۱۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۵۲	۰/۰۲۱	۰/۰۲۷	۰/۰۲۶	۰/۰۱۲	۰/۰۴۵	۰/۰۰۲۸	۰/۰۴۸	۰/۰۷۵	۰/۰۱۰	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۱۴
جوادیه	۰/۰۲	۰/۰۵۶	۰/۱۲۳	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۵۲	۰/۰۲۴	۰/۰۲۹	۰/۰۳۰	۰/۰۱۴	۰/۰۶۵	۰/۰۳۵	۰/۰۴۸	۰/۰۸۰	۰/۰۱۰	۰/۰۲۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱۶
شهرک ساحلی	۰/۰۵	۰/۰۴۵	۰/۲۱۸	۰/۰۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰۸۰	۰/۰۲۶	۰/۰۲۷	۰/۰۳۹	۰/۰۱۵	۰/۰۵۸	۰/۰۳۵	۰/۰۶۶	۰/۱۴۲	۰/۰۱۲	۰/۰۲۸	۰/۰۲۳	۰/۰۱۵
شهرک دانشگاه	۰/۰۲	۰/۰۳۹	۰/۱۹۲	۰/۰۰۸	۰/۰۲۱	۰/۰۷۳	۰/۰۲۸	۰/۰۳۵	۰/۰۳۴	۰/۰۱۵	۰/۰۸۰	۰/۰۴۴	۰/۰۷۸	۰/۱۱۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۴	۰/۰۲۸	۰/۰۱۸
سادات محله	۰/۰۳	۰/۰۶۲	۰/۱۳۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	۰/۰۷۵	۰/۰۳۰	۰/۰۲۹	۰/۰۲۶	۰/۰۱۲	۰/۰۴۵	۰/۰۳۰	۰/۰۵۰	۰/۰۷۵	۰/۰۱۱	۰/۰۳۲	۰/۰۲۱	۰/۰۱۴
محبوبی	۰/۰۲	۰/۰۴۷	۰/۲۱۸	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۶۹	۰/۰۲۹	۰/۰۳۴	۰/۰۳۰	۰/۰۱۳	۰/۰۶۷	۰/۰۳۷	۰/۰۵۷	۰/۰۹۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۱	۰/۰۲۶	۰/۰۱۵
شهیدا	۰/۰۲	۰/۰۳۹	۰/۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۳۱	۰/۰۲۸	۰/۰۱۵	۰/۰۵۶	۰/۰۳۶	۰/۰۵۰	۰/۱۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۳۵	۰/۰۲۴	۰/۰۱۷

کمی بن	۰/۰۳	۰/۰۴۶	۰/۱۱۹	۰/۰۰۹	۰/۰۱۹	۰/۰۵۲	۰/۰۲۵	۰/۰۳۳	۰/۰۳۱	۰/۰۱۴	۰/۰۵۱	۰/۰۳۴	۰/۰۵۳	۰/۰۹۲	۰/۰۱۰	۰/۰۲۸	۰/۰۲۴	۰/۰۱۵
بازار محله	۰/۰۳	۰/۰۴۹	۰/۱۹۷	۰/۰۰۹	۰/۰۱۸	۰/۰۵۷	۰/۰۲۱	۰/۰۲۹	۰/۰۳۴	۰/۰۱۳	۰/۰۵۴	۰/۰۲۸	۰/۰۴۸	۰/۱۳۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۴	۰/۰۲۲	۰/۰۱۴
شهرک قائم	۰/۰۲	۰/۰۵۴	۰/۲۲۱	۰/۰۰۸	۰/۰۲۳	۰/۰۷۷	۰/۰۲۷	۰/۰۴۰	۰/۰۳۴	۰/۰۱۶	۰/۰۶۱	۰/۰۳۷	۰/۰۵۷	۰/۰۸۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۸	۰/۰۲۲	۰/۰۱۶
AI	۰/۰۳	۰/۰۶۲	۱/۲۲	۰/۰۰۹	۰/۰۲۳	۰/۰۸۰	۰/۰۳۰	۰/۰۴۰	۰/۰۳۹	۰/۰۱۶	۰/۰۸۰	۰/۰۴۴	۰/۰۷۸	۰/۱۲۲	۰/۰۱۲	۰/۰۳۵	۰/۲۸۰	۰/۰۱۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

محاسبه درجه مطلوبیت گزینه‌ها

در این بخش بر اساس روابط ۹ و ۱۰ درجه مطلوبیت مثبت ( $K^+$ ) و منفی ( $K^-$ ) گزینه‌ها محاسبه می‌شود بر این اساس ابتدا جمع اعداد سطر AAI و AI در ماتریس وزن‌دار محاسبه می‌کنیم و به ترتیب  $S_{aa}$  و  $S_a$  نامیده می‌شود که در زیر آورده شده است:

$$S_{aa} = 0.026 + 0.039 + 0.007 + 0.017 + 0.052 + \dots + 0.021 + 0.014 = 0.61$$

$$S_a = 0.035 + 0.062 + 0.22 + 0.009 + 0.023 + \dots + 0.028 + 0.018 = 1$$

سپس درجه مطلوبیت مثبت هر گزینه ( $S_i$ ) برابر با جمع هر سطر آن گزینه تقسیم بر مقدار  $S_a$  و درجه مطلوبیت منفی هر گزینه برابر با جمع هر سطر آن گزینه تقسیم بر مقدار  $S_{aa}$  نتایج در زیر آورده شده است.

$$K_1^+ = \frac{0.694}{1} = 0.694$$

$$K_1^- = \frac{0.694}{0.611} = 1.113$$

$$K_4^+ = \frac{0.890}{1} = 0.890$$

$$K_4^- = \frac{0.87}{0.611} = 1.456$$

$$K_2^+ = \frac{0.891}{1} = 0.891$$

$$K_2^- = \frac{0.891}{0.611} = 1.458$$

$$K_5^+ = \frac{0.715}{1} = 0.715$$

$$K_5^- = \frac{0.715}{0.611} = 1.171$$

$$K_5^+ = \frac{0.842}{1} = 0.1$$

$$K_5^- = \frac{0.842}{0.611} = 1.137$$

$$K_5^+ = \frac{0.707}{1} = 0.707$$

$$K_5^- = \frac{0.707}{0.611} = 1.157$$

$$K_6^+ = \frac{0.695}{1} = 0.697$$

$$K_6^- = \frac{0.695}{0.611} = 1.137$$

$$K_7^+ = \frac{0.797}{1} = 0.797$$

$$K_7^- = \frac{0.797}{0.611} = 1.304$$

$$K_7^+ = \frac{0.842}{1} = 0.842$$

$$K_7^- = \frac{0.842}{0.611} = 1.378$$

نتایج به صورت خلاصه در جدول ۱۲ نیز آورده شده است.



جدول (۱۲): درجه مطلوبیت گزینه‌ها

	Si	-K	+K
AAI	۰/۶۱۱		
جوادیه	۰/۶۹۴	۱/۱۳۵	۰/۶۹۴
شهرک ساحلی	۰/۸۹۰	۱/۴۵۷	۰/۸۹۱
شهرک دانشگاه	۰/۸۹۱	۱/۴۵۹	۰/۸۹۱
سادات محله	۰/۷۱۵	۱/۱۷۱	۰/۷۱۶
محبوبی	۰/۸۴۲	۱/۳۷۸	۰/۸۴۲
شهدا	۰/۷۰۷	۱/۱۵۷	۰/۷۰۷
کتی بن	۰/۶۹۵	۱/۱۳۸	۰/۶۹۶
بازار محله	۰/۷۹۷	۱/۳۰۵	۰/۷۹۸
شهرک قائم	۰/۸۴۷	۱/۳۸۷	۰/۸۴۸
AI	۱,۰۰۰		

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲

#### تعیین عملکرد مطلوب گزینه‌ها

در این بخش با استفاده از رابطه ۸ عملکرد مطلوب هر گزینه محاسبه می‌شود اما قبل از آن باید با استفاده از ۹ و ۱۰ عملکرد مطلوب مثبت و منفی هر گزینه بدست آید که در ادامه محاسبه شده است.

$$f(K_1^+) = \frac{1.135}{0.694 + 1.135} = 0.621$$

$$f(K_2^+) = \frac{1.378}{0.842 + 1.378} = 0.621$$

$$f(K_1^-) = \frac{0.694}{0.694 + 1.35} = 0.379$$

$$f(K_2^-) = \frac{0.842}{0.842 + 1.378} = 0.379$$

$$f(K_3^+) = \frac{1.457}{0.890 + 1.457} = 0.621$$

$$f(K_4^+) = \frac{1.157}{0.707 + 1.157} = 0.621$$

$$f(K_3^-) = \frac{0.890}{0.890 + 1.457} = 0.379$$

$$f(K_4^-) = \frac{0.707}{0.707 + 1.157} = 0.379$$

$$f(K_5^+) = \frac{1.459}{0.891 + 1.459} = 0.621$$

$$f(K_6^+) = \frac{1.138}{0.695 + 1.138} = 0.621$$

$$f(K_5^-) = \frac{0.891}{0.891 + 1.459} = 0.379$$

$$f(K_6^-) = \frac{0.695}{0.695 + 1.138} = 0.379$$

$$f(K_7^+) = \frac{1.171}{0.715 + 1.171} = 0.621$$

$$f(K_6^+) = \frac{1.305}{0.797 + 1.305} = 0.621$$

$$f(K_7^-) = \frac{0.715}{0.715 + 1.171} = 0.379$$

$$f(K_6^-) = \frac{0.797}{0.797 + 1.305} = 0.379$$

$$f(K_6^+) = \frac{1.387}{0.847 + 1.387} = 0.581$$

$$f(K_6^-) = \frac{0.847}{0.847 + 1.387} = 0.379$$

سپس اعداد محاسبه شده بالا را در رابطه ۸ قرار داده و عملکرد مطلوب هر گزینه را محاسبه می‌کنیم که نتایج در زیر آورده شده است.

$$f(K_1) = \frac{0.694 + 1.135}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.397}{0.397}} = 0.563$$

$$f(K_2) = \frac{0.890 + 1.457}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.723$$

$$f(K_3) = \frac{0.891 + 1.459}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.724$$

$$f(K_4) = \frac{0.715 + 1.171}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.581$$

$$f(K_5) = \frac{0.842 + 1.378}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.684$$

$$f(K_6) = \frac{0.707 + 1.157}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.574$$

$$f(K_7) = \frac{0.695 + 1.138}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.656$$

$$f(K_8) = \frac{0.797 + 1.305}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.648$$

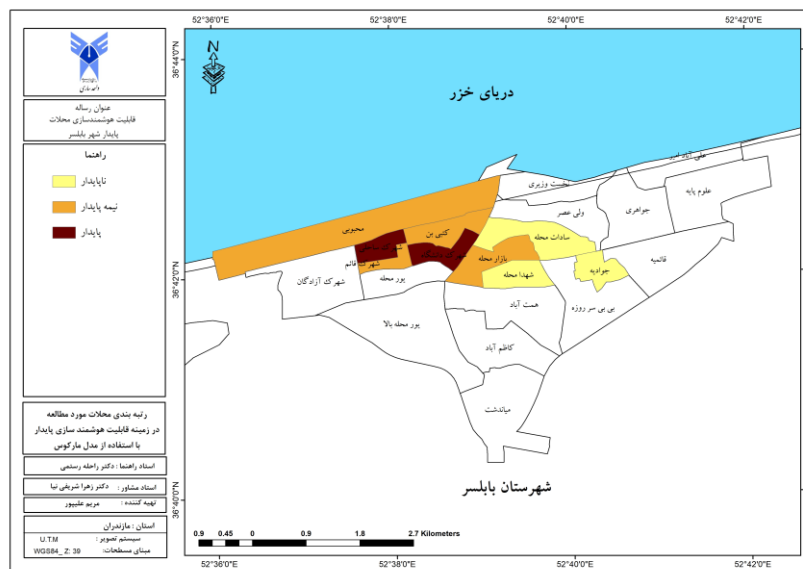
$$f(K_9) = \frac{0.847 + 1.387}{1 + \frac{1 - 0.621}{0.621} + \frac{1 - 0.379}{0.379}} = 0.688$$

نتایج حاصل به صورت خلاصه در جدول ۱۳ آورده شده است.

جدول (۱۳): عملکرد مطلوب و رتبه نهایی گزینه‌ها

رتبه	F(k)	F(k+)	F(k-)	محلات
۹	۰/۵۶۳	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	جوادیه
۲	۰/۷۲۳	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	شهرک ساحلی
۱	۰/۷۲۴	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	شهرک دانشگاه
۶	۰/۵۸۱	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	سادات محله
۴	۰/۶۸۴	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	محبوبی
۷	۰/۵۷۴	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	شهدا
۸	۰/۶۵۶	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	کتی بن
۵	۰/۶۴۸	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	بازار محله
۳	۰/۶۸۸	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	شهرک قائم

ماخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۲



شکل (۳): نقشه محلات شهری بابلسر براساس رتبه بندی شاخص های هوشمند سازی

## ۷. نتیجه گیری

علی‌رغم اینکه شهرها تنها حدود ۲ درصد از فضای جغرافیایی را به خود اختصاص می‌دهند و بیش از ۵۰ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، از شهرهای هوشمند به عنوان یک راه‌حل بالقوه برای بررسی اثرات سو شهرنشینی، صنعتی شدن، و شیوه‌های مصرف‌گرایی در کشورهای جهان شناخته شده است. اخیراً، این چشم‌انداز از شهر هوشمند (دیجیتال-کارآفرین) به چشم‌اندازهای شهر پایدار متصل شده است. به عنوان مثال، چشم‌انداز شهر هوشمند حالتی از حکومت را ارائه می‌دهد که در آن برابری اجتماعی و حفاظت از محیط زیست می‌تواند به موازات رشد اقتصادی کاتالیزور دیجیتالی به دست آید. شهر هوشمند با واسطه‌گری دیجیتال، زیرساخت کارآمد و یکپارچه خود با همسویی با اهداف حفاظت از محیط‌زیست، برابری اجتماعی و توسعه اقتصادی به عنوان تسهیل‌کننده توسعه پایدار قرار

می‌گیرد. این چارچوب به طور برجسته در سیاست شهر هوشمند کمسیون اروپا و همچنین در مواد بازاریابی شرکت های فناوری جهانی مانند به چشم می خورد. بنابراین تغییر و تحول هوشمندسازی محلات شهری؛ در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران به عنوان یکی از راهبردی کلیدی و مهم در بهبود محلات شهری است. توجه و حمایت هوشمند محلات شهری بر این نکته تأکید دارد که به منظور رسیدن به نابرابری اجتماعی و فراهم کردن خدمات و امکانات زیرساختی، باید آن را به عنوان رویکر جامع در نظر گرفت. زیرا به صورت کلی به مسئله نگاه می‌کند و تلاش می‌کند تا چهارچوب و ساختار تبیین مسائل هوشمندسازی محلات و اجزا و عناصر را آن بیشتر مد نظر قرار دهد.

افزون براین، نتایج بررسی روند یافته‌های توصیفی جامعه نشان می‌دهد که شاخص‌های دسترسی و مجاورت با ضریب تغییرات (۰/۱۵۴)، امنیت با (۰/۲۲۷) در هوشمند سازی محلات اهمیت بسیاری دارند. همچنین آزمون t تک نمونه‌ای نشان داد که اثرگذار گذاری شاخص‌های هوشمندسازی بر بهبود محلات شهری از حد مطلوبیت نظری (۳) پایتتر بوده است. براساس این آزمون شاخص‌های مشارکت (۲/۸۷) و فناوری اطلاعات و ارتباطات با میانگین (۲/۸۲) به ترتیب بیشترین میانگین را دارا بوده و شاخص‌های فرهنگی (۱/۵۷) و آلودگی (۱/۶۷) نیز کمترین میزان را از دیدگاه پاسخگویان نشان می‌دهند. نتایج مدل مارکوس نشان داد که شهرک دانشگاه و شهرک ساحلی (به دلیل به بهبود زیرساختی و امکانات و خدمات رفاهی و ویلایی بودن مساکن و جذب مسافران بیشتر به این محلات) بالاترین رتبه و محلات جوادیه و کتی بن به دلیل (عقاید سنتی و ضعف های مالی و زیرساختی) در پایین ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند. این نتیجه می‌تواند با نتایج تحقیق قربانی و نوشاد (۱۳۸۷)؛ مولایی و همکاران (۱۳۹۵)؛ افضل‌ی نیز و همکاران (۱۳۹۷)؛ لاگرکا و همکاران (۲۰۱۱)؛ علام و نیومن (۲۰۱۸) و کایسندو اسپریلا (۲۰۲۰) هم سو است که بیان می‌کند؛ توجه به شاخص‌های هوشمندسازی شهری خیلی مهم است و نگاه مثبتی به هوشمند سازی شهری داشتند. نتایج کلی این پژوهش حاکی از آن است که توجه به شاخص های هوشمند سازی شهری می‌توان راه حل مفیدی بری شناسایی و ارزیابی محلات شهری است، چرا که این روش با هم بستگی بین شاخص‌ها نقش مهمی در تعیین بهبود محلات خواهد داشت و نتایج دقیق‌تری را از شاخص های در وضع موجود محلات ارایه می‌دهد. با توجه به جمع بندی از یافته های تحقیق می توان در راستای اثرات هوشمندسازی محلات شهری پیشنهادهایی ارائه کرد که نیازمند توجه در برنامه‌ها و طرح‌های شهرسازی در سطح محلات شهر مورد مطالعه است.

۱- افزایش سهم بودجه‌های عمرانی هوشمندسازی محلات پایدار شهری مانند محلات جوادیه و کتی بن که پایین ترین رتبه ها را به خود اختصاص دادند.

۲- تشویق و ترغیب بخش شهرداری و مدیران شهری از طریق اعمال سیاست‌های حمایتی در برنامه ها اجرای شهری و تشویق مردم به مشارکت پروژه هوشمندسازی محلات در محلات جوادیه و کتی بن

۳- ساماندهی و توسعه کالبدی (زیرساختی الکترونیکی و دسترسی ها به خدمات و امکانات) در محله محبوبی که در کنار خط سواحل قرار دارد.

۴-افزایش هوشمند سازی مردم با تأکید بر دانش و آگاهی، آموزش و اطلاع‌رسانی، افزایش مشارکت زنان و جوانان و... به‌منظور افزایش خوداتکایی در فعالیت‌های هوشمندسازی بخصوص در محلات جوادی، سادات محله و شهدا محله که در سطح پایین اجتماعی-فرهنگی قرار دارند.

## منابع

۱. اسماعیل زاده، حسن (۱۳۹۶)، تحلیل ارتباط هوشمندسازی و پایداری در فضاهای شهری، مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران، پژوهش‌های جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۲۳، شماره ۶۸، صص ۲۱-۱.
۲. افضل‌نیز، مرضیه، مدیری، مهدی، فرهودی، رحمت‌الله (۱۳۹۷)، اولویت بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمند سازی شهرها (مطالعه موردی: شهر کرمان)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، پیاپی ۳۵، صص ۳۰-۱۱.
۳. جمعه پور، محمود و روحانی چولائی، الهام (۱۳۹۹)، سنجش سطح پایداری محلات ارگانیک و برنامه‌ریزی شده با استفاده از شاخص‌های اسکان سازمان ملل، مطالعه موردی: محلات نوغان و سجاد مشهد، فصلنامه برنامه ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۱۲، صص ۳۵-۱.
۴. حاتمی، افشار، ساسانپور، فرزانه و زیپارو، البرتو و سلیمانی، محمد (۱۴۰۰)، شهر هوشمند پایدار، مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۲۱، شماره ۶۰، صص ۳۳۹-۳۱۵.
۵. سادات قریشی، غزاله، پارسی، حمید رضا، نوریان، فرشاد (۱۳۹۷)، تحلیلی بر قلمرو نظری شهر هوشمند تاب آور و تدوین چارچوب کاربست آن، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، دوره ۲۵، شماره ۴، صص ۵۵-۶۹.
۶. مولایی، محمد مهدی، شاه حسینی، کلاره و دباغچی، سمانه (۱۳۹۵)، تبیین و واکاوی چگونگی هوشمند سازی شهرها در بستر مولفه‌ها و عوامل کلیدی اثر گذار، فصلنامه نقش جهان، شماره ۳-۶، صص ۹۳-۷۵.
7. Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Buys, L., Ioppolo, G., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., & Yun, J. J. (2018). Understanding 'smart cities': Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, 81, 145-160.
8. Alizadeh, T., (2017). An investigation of IBM's smarter cities challenge. *Cities* 63 (1), 70-80.
- Klauser, F.R., Albrechtslund, A., (2014), From self-tracking to smart urban infrastructures. *Surveill. Soc.* 12 (2), 273-286.
9. Allam, Z., & Newman, P. (2018). Redefining the smart city: Culture, metabolism and governance. *Smart Cities*, 1(1), 4-25.
10. Anthopoulos, L., (2017). Smart utopia vs smart reality. *Cities* 63, 128-148.

11. Caicedo Asprilla, H. (2020). Coordinating sustainability, globalization and urban intelligence with the Habitat III and 2030-SDG agendas: the challenge of sustainable urban development in cities. *Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)*, 36(66), 36-52.
12. Crutzen, P.J., Steffen, W., (2002), 2003. How long have we been in the Anthropocene era? *Clim. Change* 61 (3), 251–257.
13. Dizdaroglu, D., Yigitcanlar, T., (2016), Integrating urban ecosystem sustainability assessment into policy-making. *J. Environ. Plan. Manag.* 59 (11), 1982–2006.
14. Hollands, R.G., 2015. Critical interventions into the corporate smart city. *Camb. J. Reg. Econ. Soc.* 8 (1), 61–77.  
Kitchin, R.,(2015). Making sense of smart cities. *Camb. J. Reg. Econ. Soc.* 8 (1), 131–136.
15. Komninos, N.,(2007). *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*. Routledge, New York.
16. Lara, A., Costa, E., Furlani, T., Yigitcanlar, T., 2016. Smartness that matters. *J. Open Innov.* 2 (8), 1–13.
17. Lazaroiu, G.C., Roscia, M.,(2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy* 47 (1), 326–332.  
Lee, S.H., Yigitcanlar, T., Han, J.H., Leem, Y.T,( 2008). Ubiquitous urban infrastructure. *Innovation* 10 (2-3), 282–292.
18. Meijer, A., Bolívar, M.P.R.,(2016). Governing the smart city. *Int. Rev. Adm. Sci.* 82 (2), 392–408.
19. Paroutis, S., Bennett, M., Heracleous, L.,(2014). A strategic view on smart city technology. *Technol. Forecast. Soc. Change* 89, 262–272.
20. Praharaj, S., Han, J.H., Hawken, S., 2017. Urban innovation through policy integration. *City Cult. Soc.*
21. Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2019). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
22. Trindade, E., Hinnig, M., Costa, E., Sabatini-Marques, J., Bastos, R., Yigitcanlar, T., 2017. Sustainable development of smart cities. *J. Open Innov.* 3, 11.
23. Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities?. *Land use policy*, 73, 49-58.
24. Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities?. *Land use policy*, 73, 49-58.
25. Yigitcanlar, T., (2016). *Technology and the City*. Routledge, New York.  
Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. C. (2014). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 80-99.  
Yigitcanlar, T., Dizdaroglu, D.,(2015). Ecological approaches in planning for sustainable cities. *Glob. J. Environ. Sci. Manag.* 1, 159–188.
26. Yigitcanlar, T.,(2015). Smart cities. *Aust. Plan.* 52 (1), 27–34.
27. Zygiaris, S.,(2013). Smart city reference model. *J. Knowl. Econ.* 4 (2), 217–231.
28. Ivaldi, E., & Ciacci, A. (2023). *Smart Sustainable Cities and Knowledge-Based Economy: Policy Implications*. Springer Nature.

29. Thorne, C., & Griffiths, C. (2014). Smart, smarter, smartest: Redefining our cities. *Smart city: How to create public and economic value with high technology in urban space*, 89-99.
30. Branny, A., Møller, M. S., Korpilo, S., McPhearson, T., Gulsrud, N., Olafsson, A. S., ... & Andersson, E. (2022). Smarter greener cities through a social-ecological-technological systems approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 55, 101168.
31. Visser, R. (2019). Posthuman policies for creative, smart, eco-cities? Case studies from China. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 51(1), 206-225.
32. Santos, A. S., de Abreu, V. H. S., de Assis, T. F., Ribeiro, S. K., & Ribeiro, G. M. (2021). An overview on costs of shifting to sustainable road transport: A challenge for cities worldwide. *Carbon Footprint Case Studies: Municipal Solid Waste Management, Sustainable Road Transport and Carbon Sequestration*, 93-121.