



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، سال دهم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲، شماره پیاپی ۲۲

تحلیلی بر شاخص‌های مؤثر بر تحقق هوشمندسازی در مناطق شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)

مسعود تقوایی (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران)

m.taghvaei@geo.ui.ac.ir

مرجان شفیعی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران نویسنده مسئول)

marjansh566@gmail.com

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۱۱/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۲

صص ۴۲-۲۱

چکیده

با ادامه روند تسلط جمعیت شهری و گسترش فیزیکی کلانشهر اصفهان در طی سالهای اخیر و چالش‌های اقتصادی، زیست محیطی، مدیریتی، همچنین فشارهای زیادی که بر شهر وارد می‌شود، هوشمندسازی شهری راهکاری ارائه شده از سوی مبتکران و محققان شهری است که می‌تواند به عنوان رویکردی مناسب برای حل چالش‌های فعلی شهرنشینی و عملکرد مطلوب شهر، استفاده شود. با توجه به این مهم، هدف پژوهش حاضر اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهری و رتبه‌بندی مناطق نسبت به این شاخصها در شهر اصفهان است. نوع پژوهش از نظر هدف کاربردی - توسعه‌ای و روش آن توصیفی - تحلیلی و پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش را کارشناسان حوزه برنامه‌ریزی شهری (سازمان خدمات شهری، شهرسازی و معماری، حمل و نقل شهری، فوا، برنامه‌ریزی و توسعه انسانی، و شهرداری‌های مناطق ۱۵ گانه و ...) تشکیل می‌دهد و با استفاده از روش گلوله برفی ۵۰ نفر به عنوان نمونه مورد نظر انتخاب شد. اطلاعات مورد نیاز پژوهش با مطالعه منابع کتابخانه‌ای - اسنادی و مطالعات میدانی به دست آمد و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش AHP استفاده شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که شاخص بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری با ضریب ۰/۴۱ اولویت اول و شاخص میزان اعتماد شهروندان به سازمان‌های خدمات محور ۰/۰۲۴ اولویت آخر را به دست آورد. همچنین مناطق ۵ و ۶ نسبت به شاخص‌های مورد نظر رتبه اول، و مناطق ۱۴ و ۱۱ رتبه آخر را به خود اختصاص داده‌اند. و در نهایت پیشنهاداتی جهت بهبود وضعیت مناطق نسبت به شاخص‌های مورد نظر ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: شهر اصفهان، رویکردهای توسعه شهری، مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، هوشمندسازی

۱. مقدمه

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد به دلیل وجود فرصت‌های شغلی و اجتماعی و تمرکز ۸۰٪ از ثروت جهانی در شهرها، (گریفتس و سواکول^۱، ۲۰۲۰، ص. ۵) رشد جمعیت تا سال ۲۰۵۰، ۲/۵ میلیارد نفر به جمعیت شهری جهان اضافه کند (گرن^۲ و همکاران، ۲۰۱۸، ص. ۱) که حدود ۷۵ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن جهانی و ۷۵ درصد از مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهند (گریفتس و سواکول^۳، ۲۰۲۰، ص. ۵). این افزایش جمعیت، مشکلات فراوانی مانند، آلودگی‌های زیست محیطی، انهدام محیط زیست و فضای سبز، ترافیک و مسائل امنیتی (لطفی و همکاران، ۱۳۹۶، ص. ۲۲)، نگرانی‌های مربوط به سلامت انسان، زیرساخت‌های نامناسب رو به زوال و مشکلات فنی (شهبازی و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۸۸۹)، فیزیکی و نابرابری اجتماعی (متونی^۴ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۳) و ... در ابعاد مختلف ایجاد کرده است که با توجه به این مسئله، شکل‌گیری بحران‌های شهری در آینده انکارناپذیر است (روستایی و همکاران، ۱۳۹۷، ص. ۱۹۸). بنابراین تغییر و تحولات اساسی در مدیریت و هدایت شهرها (رخشانی نسب و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۲۸۴) و یافتن راه‌حل برای مشکلات مناطق شهری بسیار مهم است (سوسانتی^۵ و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۱۹۵) و مقامات محلی و دولت‌ها باید راه‌حل‌ها و فرآیندهای پایدار را برای کاهش تهدیدات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی طراحی کنند تا شرایط زیست‌پذیر در مناطق شهری و شهرهای پرجمعیت را تضمین کنند (آلپوس و آندرلی^۶، ۲۰۲۰، ص. ۱). از طرف دیگر شهرنشینی سریع فرصت‌هایی را برای انواع مختلف توسعه فراهم می‌کند. پراکندگی شهری، شهر فشرده، رشد هوشمند شهری، شهر الکترونیک، و هوشمندسازی شهری از جمله نظریات توسعه شهری می‌باشند که در طول زمان شکل گرفته‌اند و تکمیل‌کننده یکدیگر بوده‌اند. با ادامه تسلط جمعیت شهری در سطح جهانی، افزایش روندهای تغییر اوضاع و پیش‌بینی‌های سازمان ملل، برنامه‌ریزان شهر، مبتکران و محققان شهری به طور فزاینده‌ای در حال کار بر روی ابتکارات مشترک برای بررسی جنبه‌های فیزیکی، فناوری، اجتماعی، سیاسی و زندگی هماهنگ شهری هستند و هدف ایجاد شهرهایی با عملکرد خوب، مرفه، پایدار، مقاوم و قابل زندگی است (بریکر^۷ و همکاران، ۲۰۱۷، ص. ۶۱۹). از دیدگاه برنامه‌ریزان شهری یکی از روشهای دستیابی به توسعه پایدار و ارتقای کیفیت محیط‌زیست شهری، الهام‌گیری از بنیان‌های علمی توسعه پایدار و رویکردهای جدید برای پایدار کردن شهرها می‌باشد (سیف‌الدینی و همکاران، ۱۳۹۲، ص. ۲۴۳) که از جمله آنها رویکرد هوشمندسازی است که به دنبال توزیع مناسب کاربری‌ها با تجمیع و یا اختلاط آنها، فشرده سازی، حفظ محیط زیست، پیاده محوری، تجدید حیات مراکز شهری و ... می‌باشد و در پاسخ به الگوهای ناکارآمد و ناپایدار رشد

-
1. Griffiths & Sovacool
 2. Gren
 3. Griffiths & Sovacool
 4. Mattoni
 5. Susanti
 6. D'Alpaos & Andreolli
 7. Bricker

شهری، به دنبال راهکارهای جدید برای برنامه‌ریزی فضایی در مقیاس منطقه‌ای و بزرگ منطقه‌ای (سکیارا^۱، ۲۰۲۰، ص. ۱)، افزایش کیفیت زندگی ساکنان و در عین حال کمک به رقابت و توانایی شهر برای رشد اقتصادی (باربا سانچز^۲ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۲) و تحقق اهداف مورد انتظار دنیای آرمان‌شهری مدرن (زندگی جهت بهزیستی شخصی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست محیطی و فیزیولوژیکی) شکل گرفته است (عبدالاحد^۳ و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۵) و اثر چالش‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی را کمتر کرده و در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار حرکت می‌کند (شریفی، ۲۰۱۹، ص. ۲). بنابراین ایجاد چشم‌اندازهای شهری و محیط‌هایی با عملکرد مطلوب، ایمن و پایدار برای زندگی و کار در برنامه‌ریزی شهری مهم است (هادسون و رانبلوم^۴، ۲۰۲۰، ص. ۱) و تحقق هوشمندسازی شهری به عنوان یکی از پدیده‌های جهانی در حال گسترش در قرن بیست و یکم، در جهت رفع چالش‌های فعلی شهرنشینی به بازار عرضه شده است (پارساد و علیزاده، ۲۰۲۰، ص. ۳). اصول هوشمندسازی شهری یک تئوری برنامه‌ریزی شهری است (ویسی و قیسوندی، ۱۳۹۰، ص. ۴۰) که می‌تواند مشارکت شهروندان را در امور شهری بالا ببرد و باعث کاهش هزینه‌های اداری و تسریع در ارائه خدمات به شهروندان شود. همچنین با تأثیراتی که در کاهش مدت زمان سفر، و جلوگیری از ترافیک، کاهش هزینه خدمات و هزینه‌های توسعه، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، اشتغال زایی، کاهش مصرف انرژی، انعطاف پذیری بازارکار و ... دارد، به اقتصاد شهری نیز کمک می‌کند (کلمنت و کرتزن^۵، ۲۰۲۱، ص. ۳).

یکی از مهمترین اهداف این رویکرد، ایجاد محیطی مطلوب و با کیفیت برای شهروندان است و در این راستا کاهش استفاده مردم از ماشین، بالا رفتن سلامت و آسایش شهروندان، و کم کردن مسائل و مشکلات اجتماعی ناشی از کاهش اصطکاک‌های اجتماعی ما بین شهروندان و ... را در نظر دارد. همچنین با تأثیراتی که در زمینه تحرک مردم، اطلاعات، سرمایه، انرژی و ... فراهم می‌کند، از ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب و ... جلوگیری کرده و به بهینه‌سازی فرآیندها کمک می‌کند که در نتیجه زمینه‌های توسعه شهر را فراهم می‌کند (کوجانو سانچز^۶، ۲۰۲۰، ص. ۶). با توجه به روند رشد شهرنشینی در کلانشهرهای ایران از جمله اصفهان و چالش‌هایی که در عرصه‌های اقتصادی، زیست محیطی، تکنولوژی و همچنین فشارهای زیادی که بر شهر وارد می‌شود (تقوایی و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۳۴۰)، هوشمندسازی شهری می‌تواند با کمک روشهای نوآورانه، به عنوان رویکردی مناسب برای رسیدن به توسعه پایدار شهری (تقوایی و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۱۳۲) و مدیریت و بهبود پیچیدگی‌های شرایط زندگی عمل کند و تا حدودی تأثیر منفی تحولات را از بین ببرد یا به حداقل برساند. نظر به اهمیت مسائلی که مطرح شد، پژوهش

1. Sciarra
2. Barba-Sánchez
3. Abdul Ahad
4. Hudson & Rönnblom
5. Clement & Crutzen
6. Quijano-Sanchez

حاضر با هدف رتبه‌بندی مناطق و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان شکل گرفته است.

با توجه به مسائلی که امروزه شهرها با آن مواجه هستند، پژوهشگران داخلی و خارجی به مطالعه در این مورد پرداخته‌اند تا راهکارهایی را ارائه دهند که به عنوان نمونه به شرح برخی از آنها پرداخته شده است:

نیورتی و همکاران در سال ۲۰۱۴ به بررسی جامعی از مفهوم شهر هوشمند و مسائل مرتبط با آن مانند منابع طبیعی و انرژی، حمل و نقل و تحرک، ساختمانها، زندگی، دولت، اقتصاد و مردم پرداخته‌اند. و نتایج نشان داد که الگوهای تکامل شهر هوشمند به زمینه‌های محلی آن بستگی دارد. و خط مشی‌های لازم را برای سیاست‌گذاران و مدیران شهری فراهم می‌کند تا استراتژی شهر هوشمند و اقدامات برنامه‌ریزی خود را به سمت مناسب‌ترین حوزه‌ها هدایت کنند. در پژوهشی دیگر دیلمی و کامروزمان در شهر بریزن در سال ۲۰۱۷ به این نتیجه رسیده‌اند که سیاست رشد هوشمند به عنوان یک دارو برای مقابله با طیف وسیعی از از نتایج نامطلوب توسعه پراکنده شناخته می‌شود و سناریوی توسعه درونزا، در مقایسه با توسعه پراکنده به عنوان یک سیاست رشد هوشمند، دارای پتانسیل بهتری برای کاهش اثر جزیره گرمایی در شهر بریزن است. لاسیناک و ریستویچ نیز در سال ۲۰۱۷ به بررسی شهر هوشمند، ایمنی، و امنیت در شهرهای هوشمند آینده پرداخته‌اند و نتایج گویای این است که در تمامی ابعاد باید آموزش شهروندان در نظر گرفته شود. در واقع موفقیت شهرهای هوشمند به داشتن شهروند هوشمند و آموزش به شهروندان وابسته است. همچنین نتایج بررسی‌های عبدالاحد و همکاران در سال ۲۰۲۰ گویای آن است که مداخلات فن‌آوری در فرآیندهای روزمره منجر به ظهور اکوسیستم‌های هوشمند شده است که در آن همه جنبه‌های زندگی روزمره مانند حاکمیت، حمل و نقل، کشاورزی، نگهداری، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و ... به صورت هوشمند، کنترل و مدیریت می‌شوند. گیمار و همکاران در سال ۲۰۲۰ به ارزیابی حکمرانی و کیفیت زندگی در شهرهای هوشمند در شمال شرق برزیل پرداخته‌اند که برای این منظور، شفافیت، همکاری، مشارکت، ارتباطات و پاسخگویی در رابطه با کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد. ضربی و همکاران در سال ۱۳۹۰ به تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند با استفاده از شاخص‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، زیست محیطی، دسترسی و ارتباطات در مناطق شهر اصفهان با استفاده از ضریب پراکندگی پرداخته‌اند و نتایج نشان می‌دهد در بین شاخص‌های مختلف بیشترین میزان نابرابری در شاخص‌های کاربری اراضی و کالبدی و کمترین میزان نابرابری در شاخص‌های اجتماعی - اقتصادی بوده است. مولایی و همکاران در سال ۱۳۹۵ به تبیین و واکاوی هوشمندسازی شهرها به ارائه مفاهیم مرتبط با شهر هوشمند، دیدگاه‌های صاحب نظران، و مولفه‌های کلیدی (مردم، عوامل نهادی، زیرساختی، هوش، یکپارچگی و نوآوری) پرداخته است. در سال ۱۳۹۷ نیز روستایی و همکاران با هدف تئوریک شهر هوشمند و شناسایی مولفه‌های مهم آن، عوامل زیرساختی و استراتژی‌های مناسب در ایجاد زیرساخت‌های شهر هوشمند را بیان کرده‌اند و در این راستا ایجاد حکمروایی خوب شهری به عنوان مهمترین استراتژی در ایجاد پلتفرم شهر هوشمند در مدیریت شهر تبریز مطرح شده است. نتیجه پژوهش رهنما و همکاران در سال ۱۳۹۹ در سنجش و ارزیابی شاخص‌های هوشمند در کلانشهر

اهواز نشان داد شاخص تحرک و پویایی هوشمند بیشترین اهمیت و شاخص شهروند هوشمند کمترین اهمیت را در بین شاخص‌های شهر هوشمند دارد.

بررسی کلی مطالعات بیانگر این است که پژوهشی صورت نگرفته است که به صورت جامع به مسئله هوشمندسازی شهرها و رویکردهای ارائه شده در این راستا توجه داشته باشد؛ به صورتی که شاخص‌های شهر هوشمند، رشد هوشمند، شهر فشرده، شهر الکترونیک را در نظر بگیرد، بلکه مطالعاتی هم که انجام شده است عمدتاً شاخص‌های یک نظریه را در گرفته است. اما با توجه به اینکه هوشمندسازی، رویکردی نوین در برنامه‌ریزی شهری است و در راستای تکمیل و ارتقای نظریات توسعه شهری پیشین شکل گرفته است، در پژوهش حاضر ابتدا هر کدام از رویکردهای شهر پراکنده، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و شهر هوشمند مطالعه و بررسی شد. سپس شاخص‌های نظریه‌پردازان و همچنین مطالعات داخلی و خارجی هر کدام از این رویکردها استخراج و دسته‌بندی شد. در مرحله بعدی شاخص‌های به دست آمده رویکردهای مورد نظر که حاصل مطالعات نظریه‌پردازان و پژوهشگران هر نظریه بوده است با هم مقایسه شد و شاخص‌های مهم و مشترک این نظریات در راستای هوشمندسازی، در پژوهش حاضر مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

پس از مطالعه و استخراج شاخص‌های هر نظریه در قالب ابعاد کالبدی، محیطی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی، در نهایت شاخص‌های ابعاد مورد نظر در نظریات با هم مقایسه و بررسی شدند و شاخص‌های مشترک این ابعاد با هم تلفیق شد. با توجه به حجم بالا و طولانی بودن جداول شاخص‌های تمام نظریات مطروحه و منابع استفاده شده، لذا، در پژوهش حاضر تنها جدول نهایی شاخص‌هایی که در جهت هوشمندسازی شهری مشترک بود و در منابع ذکر شده، تکرار شده بود ارائه گردید.

۲. روش‌شناسی

پژوهش صورت گرفته از نظر هدف کاربردی - توسعه‌ای و از نظر روش توصیفی - تحلیلی و پیمایشی است. اطلاعات مورد نیاز با روش‌های میدانی و مطالعه منابع اسنادی - کتابخانه‌ای به دست آمد. همانطور که پیشتر نیز بیان شد، پس از مطالعه رویکردهای شهر پراکنده، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و شهر هوشمند و استخراج شاخص‌های این رویکردها، در نهایت با بررسی شاخص‌های نهایی همه این نظریات شاخص‌های اثرگذار و مشترک در راستای هوشمندسازی انتخاب شد که اساس شاخص‌های پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهند و در قالب ۵ بعد کالبدی - فضائی، محیطی - اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی - سیاسی می‌باشد که در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

شاخص‌های مشترک نظریات هوشمندسازی شهری

شماره هوشمند	شهر الکترونیک	رشد هوشمند	شهر فشرده	شاخص	ابعاد
*		*	*	پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری	a1
*	*	*	*	تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی	a2
*	*	*	*	ساماندهی وضعیت حمل و نقل عمومی	a3
*	*	*	*	باز آفرینی شهری و بهینه‌سازی زیرساختهای سنتی	a4
*	*	*	*	عملکرد پارک‌ها و فضاهای باز شهری	a5
*	*	*	*	ساماندهی شبکه‌های ارتباطی و معابر	a6
*	*	*	*	آلودگی‌های شهری	b1
*		*	*	وجود تنوع محیطی و زیستی	b2
*	*	*	*	ساماندهی وضعیت فضای سبز و باغات	b3
*	*	*	*	دفع زباله و بازیافت	b4
*		*	*	ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت	b5
*	*	*	*	ایجاد فرصت اشتغال و کارآفرینی	c1
*	*	*	*	مصرف انرژی	c2
*	*	*	*	بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر	c3
*	*	*	*	حفظ منابع مالی و اقتصاد محلی	c4
*	*	*	*	دسترسی شهروندان به تسهیلات و خدمات	c5
*		*	*	رشد اقتصادی و اجتماعی مراکز شهری	c6
*	*	*	*	سرزندگی، تنوع، و نشاط شهری	d1
*	*	*	*	مشارکت شهروندان	d2
*	*	*	*	حس مکان و تقویت هویت شهری	d3
*	*	*	*	آگاهی شهروندان نسبت به مسائل شهری	d4
*	*	*	*	استفاده از فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی	d5
*	*	*	*	آرامش و امنیت شهروندان	d6
*	*	*	*	اعتماد شهروندان به سازمان‌های خدمات محور	d7
*	*			خلاقیت و بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در مدیریت امور اداری	e1
*	*	*		وجود حاکمیت شفاف و قوی	e2
*	*	*	*	مدیریت جامع در مواقع بحران و واکنش اضطراری	e3
*	*	*	*	مشوق‌هایی برای توسعه‌های در اولویت	e4

شهر	شهر	رشد	شهر	شاخص	ابعاد
هوشمند	الکترونیک	هوشمند	فشرده		
*	*	*		سرعت بخشیدن به انجام امور اداری	e5
*	*	*		اشتراک دانش و تجربیات و بکارگیری ابتکارات موفق در مناطق	e6
*	*	*	*	همکاری بخشی (بین سازمانی) و موفقیت سیاسی - اداری	e7

مأخذ: (دیلمی و کامروزمان^۱، ۲۰۱۷، گرکه و کلیفتون^۲، ۲۰۱۷، پیرسال^۳، ۲۰۱۷، آرتمن^۴، ۲۰۱۷، لی و لیم^۵، ۲۰۱۸، ریگز و چمبرلین^۶، ۲۰۱۸، گرن^۷ و همکاران، ۲۰۱۸، ریشر و بهنیش^۸، ۲۰۱۸، لی^۹، ۲۰۱۹، شا^{۱۰}، ۲۰۱۹، مک^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۹، جان^{۱۲}، ۲۰۲۰، شریفی^{۱۳}، ۲۰۲۰، پاشالیچ^{۱۴}، ۲۰۲۰، سانچز^{۱۵}، ۲۰۲۰، متونی^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۰، شیفای^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۰، شهرهای هوشمند دانمارک^{۱۸}، شهرهای هوشمند اروپا^{۱۹}، شبکه شهرهای هوشمند^{۲۰}، زنگنه و همکاران، ۱۳۹۷، اذانی و همکاران، ۱۳۹۷، پور احمد و همکاران، ۱۳۹۷، روستایی و همکاران، ۱۳۹۷، فلاح و تفتی، ۱۳۹۷، نسترن و پیرانی، ۱۳۹۸، رضایی و همکاران، ۱۳۹۸، تقوایی و همکاران، ۱۳۹۸، آزادخوانی و همکاران، ۱۳۹۸، افضلی و همکاران، ۱۳۹۸، حسینی خواه و وارثی، ۱۳۹۸، رهنما و همکاران، ۱۳۹۹، رکن الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹.

جامعه آماری پژوهش شامل کارشناسان و متخصصان حوزه برنامه‌ریزی شهری (سازمان خدمات شهری، شهرسازی و معماری، حمل و نقل شهری، فاوا، برنامه‌ریزی و توسعه انسانی، و شهرداری‌های مناطق ۱۵ گانه و ...) است که برای انتخاب نمونه روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شد و در این روش از قبل تعداد افرادی که باید در پژوهش شرکت داشته باشند مشخص شد و جمع آوری داده‌ها تا زمانی ادامه پیدا کرد که داده‌های جدید با داده‌های قبلی تفاوت نداشت و اشباع نظری افراد صورت گرفت که در نهایت بین ۵۰ نفر از جامعه آماری پرسشنامه توزیع شد.

1. Deilami & Kamruzzaman
2. Gehrke & Clifton
3. Pearsall
4. Artmann
5. Lee & Lim
6. Riggs & Chamberlain
7. Gren
8. Richter & Behnisch
9. Li
10. Sha
11. Macke
12. Jun
13. Sharifi
14. Pašalić
15. Sanchez
16. Mattoni
17. Shifa
18. Danish Smart Cities
19. Mapping Smart Cities in the EU
20. The Smart Growth Network

جدول ۲. ویژگی‌های جامعه آماری پژوهش (درصد)

جنسیت	مرد	۶۷/۷۴	زن	۳۲/۲۶
سطح تحصیلات	دیپلم تا فوق دیپلم	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری
	۱/۶۱	۲۴/۱۹	۶۶/۱۳	۸/۰۸
پست سازمانی	مدیر	معاون	کارشناس	-
	۱۴/۲۵	۱۶/۱۳	۶۹/۳۵	-

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

محدوده مورد مطالعه، کلانشهر اصفهان است که با جمعیت ۱۹۶۱۲۶۰ (صابری و دانشور، ۱۳۹۸، ص. ۸۷) به عنوان سومین کلانشهر کشور در قلب ایران واقع شده است. این شهر در جایگاه حساس و مهمی در سلسله مراتب شهری ایران قرار دارد. محدوده شهری اصفهان طبق سالنامه آماری شهر اصفهان (سال ۱۳۹۵) دارای ۱۵ منطقه شهری (تقوایی و علی اکبری، ۱۳۹۷، ص. ۱۴۵) و شامل ۱۹۹ محله می‌باشد (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۲۴). این کلانشهر در خارج از محدوده شهری از غرب به خمینی شهر و نجف آباد، از جنوب به کوه صفه و سپاهان شهر، از شمال به شاهین شهر و از سمت شرق نیز به منطقه بیابانی ختم شده است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۹، ص. ۸).

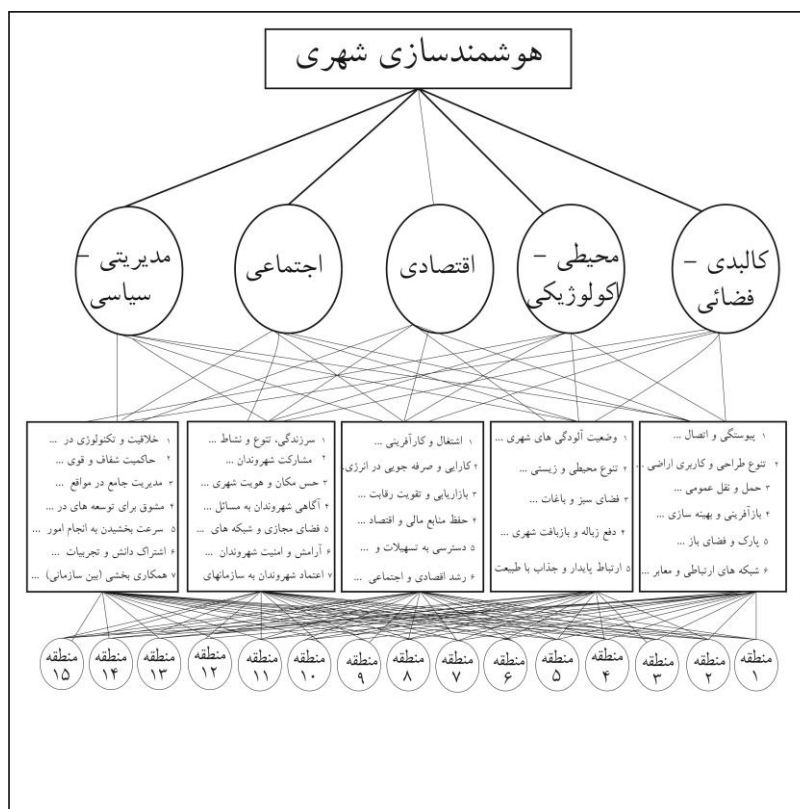


شکل ۱. موقعیت مناطق شهر اصفهان

۳. یافته‌ها

یکی از ابزارهای توانمند در ارزیابی و انتخاب شاخص‌های مناسب در هر موضوعی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که معیارهای کمی و کیفی را در تصمیم‌گیری ترکیب می‌کند و مقایسه منطقی به منظور انتخاب بهترین تصمیم

در بین معیارهای چندگانه را ارائه می‌دهد (تقوایی و کیومرثی، ۱۳۹۱، ص. ۹۶). در راستای هوشمندسازی شهری در قالب پنج بعد کالبدی - فضائی، محیطی، اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی - سیاسی ۳۱ شاخص مشترک از نظریات مورد مطالعه استخراج شد، همچنین گزینه‌های پژوهش نیز شامل مناطق پانزده گانه شهر اصفهان می‌باشد که با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی مورد بررسی و اولویت‌بندی قرار گرفت. که در ادامه به شرح آن پرداخته شده است:



شکل ۲. نمودار سلسله مراتبی تحقق هوشمندسازی شهری

۱.۳. مقایسه زوجی معیارهای اصلی مؤثر بر تحقق هوشمندسازی

در مقایسه معیارهای اصلی به صورت زوجی، همانطور که جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، معیار کالبدی - فضایی (A) با ضریب $0/33$ اولویت اول و معیار اقتصادی (C) با ضریب $0/32$ اولویت دوم را به خود اختصاص می‌دهد. در مرتبه سوم معیار مدیریتی - سیاسی (E) با ضریب $0/23$ قرار گرفته است و در نهایت رتبه‌های چهارم و پنجم مربوط به معیارهای محیطی - اکولوژیکی (B) و اجتماعی (C) با ضریب $0/06$ می‌باشد.

جدول ۳. مقایسه دوجه دو معیارهای مؤثر بر تحقق هوشمندسازی

معیار	A	B	C	D	E	وزن
A	۱	۵	۳	۵	۱	۰.۳۳
B	۰/۲	۱	۰/۲	۱	۰/۳۳	۰.۰۶
C	۰/۳۳	۵	۱	۵	۳	۰.۳۲
D	۰/۲	۱	۰/۲	۱	۰/۲	۰.۰۶
E	۱	۳	۰/۳۳	۵	۱	۰.۲۳

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

۲.۳. مقایسه زوجی زیرمعیارهای مؤثر بر تحقق هوشمندسازی

بعد کالبدی: عموم شهروندان با فضای کالبدی شهری ارتباط دارند. فضای کالبدی شهری مجموعه‌ای از سازه‌ها و اجزای شهری است که به صورتی آراسته، هماهنگ به صورت سازمان‌یافته ایجاد شده‌اند و همچنین این فضاها خیابان‌ها، و شبکه‌های ارتباطی، فضاهای باز و پارک‌های شهری و چینش و اتصال فضاهای شهری را نیز شامل می‌شود. بعد کالبدی در راستای هوشمندسازی شهر اصفهان بر اساس ۶ زیرمعیار مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به جدول شماره ۴، زیر معیار پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری (a1) با ضریب ۰/۲۹ اولویت اول، و زیر معیار تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی (a2) با ضریب ۰/۲۵، به عنوان ابزاری تاثیرگذار در بهبود فرم فضایی و شکل شهری اولویت دوم را دارا می‌باشند. الگوهای فضایی شهری بر الگوهای رفت و آمد تأثیر می‌گذارند و با مسائلی مانند تراکم ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی هوا، مسائل روانشناختی و بهداشتی و ... ارتباط دارند در این راستا زیر معیار ساماندهی وضعیت حمل و نقل عمومی (مسیرهای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و ...) (a3) و زیر معیار باز آفرینی شهری و بهینه‌سازی زیرساختهای سستی (a4) برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان و کارآمدتر ساختن محیط و بهره‌وری عملکرد شهر با ضریب ۰/۱۸ و ۰/۱۷ اولویت سوم و چهارم را به خود اختصاص داده‌اند، عدم تناسب ظرفیت شهر با جمعیت آن شهر را با اختلالات زیادی روبرو می‌کند بنابراین زیر معیار وضعیت ساماندهی شبکه‌های ارتباطی و معابر (a6) با ضریب ۰/۰۸ اولویت پنجم و زیر معیار عملکرد پارک‌ها و فضاهای باز شهری (a5) با ضریب ۰/۰۴ به عنوان عامل‌های مهم در برنامه‌ریزی شهری اولویت ششم را دارا می‌باشند. در این معیار مناطق ۳ و ۵ رتبه اول تا سوم و مناطق ۱۲، ۱۱ و ۱۴ رتبه‌های سیزده، چهارده و پانزده را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴. مقایسه دو به دو شاخص‌های بعد کالبدی

بعد کالبدی - فضای (A)	a1	a2	a3	a4	a5	a6	وزن
a1	۱	۴	۳	۳	۴	۴	۰/۲۹
a2	۰/۲۵	۱	۵	۳	۴	۳	۰/۲۵
a3	۰/۳۳	۰/۲	۱	۳	۴	۳	۰/۱۸

وزن	a6	a5	a4	a3	a2	a1	بعد کالبدی - فضای (A)
۰/۱۷	۵	۴	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	a4
۰/۰۴	۰/۳۳	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	a5
۰/۰۸	۱	۳	۰/۲	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	a6

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

بعد محیطی - اکولوژیکی: با توجه به اینکه پایدار ساختن محیط شهری و بهبود کیفیت زندگی از اهداف اساسی هوشمندسازی شهری است لذا توجه به این بعد را اجتناب ناپذیر می‌کند. رشد فزاینده شهرها با اثرات زیست محیطی زیادی همراه است و از لحاظ زیست محیطی مسائلی مانند افزایش آلودگی‌ها به هم خوردن مناظر طبیعی و تنوع زیستی، فضا سبز و ... را به دنبال دارد که نیازمند برنامه‌ریزی است.

با توجه به جدول شماره ۵ اولویت اول با ضریب ۰/۴۱ مربوط به زیر معیار بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری (هوا، صوتی، آب) (b1) است. زیر معیار وجود تنوع محیطی و زیستی (b2) با ضریب ۰/۲۴ در اولویت دوم و ساماندهی وضعیت فضای سبز و باغات (b3) با ضریب ۰/۱۸ در اولویت سوم قرار گرفته است. مسئله دیگری که شهرهای امروزی با آن مواجه هستند آلودگی‌های محیطی ناشی از مشکلات دفع زباله و بازیافت (b4) است که اولویت چهارم با ضریب ۰/۱۲ را دارا می‌باشد و در آخر زیر معیار فراهم کردن ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت (b5) با ضریب ۰/۰۴ قرار دارد. از نظر معیار محیطی - اکولوژیکی، مناطق ۳، ۱ و ۵ رتبه‌های اول تا سوم و مناطق ۱۵، ۱۴ و ۱۱ رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۵. مقایسه دو به دو شاخص‌های بعد محیطی - اکولوژیکی

وزن	b5	b4	b3	b2	b1	بعد محیطی - اکولوژیکی (B)
۰/۴۱	۴	۴	۴	۶	۱	b1
۰/۲۴	۴	۳	۳	۱	۰/۱۶	b2
۰/۱۸	۳	۴	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	b3
۰/۱۲	۴	۱	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲۵	b4
۰/۰۴	۱	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	b5

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

بعد اقتصادی: با رشد و گسترش شهرها و تحولات روزافزون اقتصادی، توجه به معیارهای مؤثر در بعد اقتصادی شهر ضرورتی انکار ناپذیر است. در بعد اقتصادی ۶ زیر معیار مورد بررسی قرار گرفت که می‌توانند از مهمترین راهکارهای لازم برای توسعه اقتصادی و رسیدن به اقتصادی پایدار در هر جامعه‌ای باشند. از جمله استراتژی‌ها و راهکارهای لازم برای توسعه اقتصادی و رسیدن به اقتصاد پایدار در هر جامعه‌ای می‌توان اشتغال‌زایی و کارآفرینی

اشاره کرد که اولویت اول با ضریب $0/34$ مربوط به زیر معیار ایجاد فرصت اشتغال و کارآفرینی (c1) است. یکی از اصول پایدارسازی شهرها توجه به مسئله انرژی می باشد که در تئوری هوشمندسازی نیز این مسئله حائز اهمیت است. در اولویت دوم، زیر معیار راهکارهای افزایش کارایی و صرفه جویی در مصرف انرژی (c2) با ضریب $0/23$ قرار گرفته است و اولویت سوم مربوط به بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر (c3) با ضریب $0/18$ می باشد. زیر معیار حفظ منابع مالی و اقتصاد محلی (c4) با ضریب $0/14$ در اولویت چهارم جای گرفته است و اولویت پنجم را زیر معیار دسترسی شهروندان به تسهیلات و خدمات (c5) با کیفیت با ضریب $0/09$ به خود اختصاص داده است و در آخر زیر معیار رشد اقتصادی و اجتماعی مراکز شهری (c6) با ضریب $0/03$ قرار گرفته است. در این راستا مناطق ۳، ۸ و ۶ در رتبه های اول تا سوم و مناطق ۱۱، ۲ و ۹ در رتبه های سیزده تا پانزده قرار گرفته اند.

جدول ۶. مقایسه دو به دو شاخص های بعد اقتصادی

وزن	c6	c5	c4	c3	c2	c1	بعد اقتصادی (C)
$0/34$	۴	۴	۴	۵	۶	۱	c1
$0/23$	۳	۴	۳	۵	۱	$0/16$	c2
$0/18$	۴	۳	۴	۱	$0/2$	$0/2$	c3
$0/14$	۴	۴	۱	$0/25$	$0/33$	$0/25$	c4
$0/09$	۴	۱	$0/25$	$0/33$	$0/25$	$0/25$	c5
$0/03$	۱	$0/25$	$0/25$	$0/25$	$0/33$	$0/25$	c6

ماخذ: (یافته های پژوهش، ۱۴۰۰)

بعد اجتماعی: بعد اجتماعی شهر، یکی از ویژگی های مهم شهر را تشکیل می دهد. به منظور پیشرفت شهر و شکوفایی اقتصادی آن، باید زمینه معیارهایی مانند سرزندگی، مشارکت، آرامش، اعتماد و ... وجود داشته باشد. بعد اجتماعی با ۷ زیرمعیار ارزیابی شده است. در توسعه پایدار شهر، کیفیت زندگی انسان در فضای شهری محور قرار می گیرد. تحقق هوشمندسازی باعث ایجاد نواحی شهری پویا و سرزنده می شود. و علاوه بر این نیاز به مشارکت مردم در امور مختلف شهری را می طلبد. همچنین باید بیان کرد با روند توسعه شهرها و تبدیل آنها به کلانشهر، برنامه ریزی برای حفظ حس مکان و هویت شهری بیش از گذشته حس می شود.

در این بعد زیر معیار ایجاد سرزندگی، تنوع، و نشاط شهری (d1) با ضریب $0/27$ در اولویت اول، زیرمعیار مشارکت شهروندان در امور مختلف شهری (d2) با ضریب $0/22$ در اولویت دوم و زیرمعیار ایجاد حس مکان و تقویت هویت شهری (d3) با ضریب $0/17$ در اولویت سوم قرار گرفته است. اولویت چهارم با ضریب $0/15$ مربوط به زیر معیار میزان آگاهی شهروندان نسبت به مسائل شهری (d4) است و در اولویت پنجم زیر معیار استفاده از فضای مجازی و شبکه های اجتماعی (d5) با ضریب $0/07$ قرار گرفته است. در نهایت اولویت ششم و هفتم مربوط به زیر معیار افزایش سطح احساس آرامش و امنیت شهروندان در فضاهای شهری (d6) با ضریب $0/06$ و میزان اعتماد

شهروندان به سازمان‌های خدمات محور (d7) با ضریب ۰/۰۲ است. از نظر اجتماعی می‌توان بیان کرد مناطق ۳، ۶ و ۵ رتبه‌های اول تا سوم و مناطق ۱۵، ۱۴ و ۱۱، رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۷. مقایسه دو به دو شاخص‌های بعد اجتماعی

وزن	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1	بعد اجتماعی (D)
۰/۲۷	۴	۴	۵	۴	۵	۵	۱	d1
۰/۲۲	۴	۴	۵	۴	۵	۱	۰/۲	d2
۰/۱۷	۵	۴	۴	۳	۱	۰/۲	۰/۲	d3
۰/۱۵	۵	۴	۵	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	d4
۰/۰۷	۳	۳	۱	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲	d5
۰/۰۶	۴	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	d6
۰/۰۲	۱	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	d7

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

بعد مدیریتی: مسئله مدیریت شهری موضوعی است که دامنه‌ای بسیار گسترده دارد و هر قدر مسائل شهری پیچیده‌تر باشد، به دنبال آن مدیریت شهری نیز سخت‌تر می‌شود. در بعد مدیریتی - سیاسی ۷ زیرمعیار سنجیده شدند. پیاده‌سازی مجموعه‌ای از فرآیندها به منظور پیدا کردن سریع اطلاعات و ارائه خدمات با کیفیت بالا به شهروندان و همچنین انتشار اطلاعات را به روشی در دسترس‌تر و شفاف‌تر از جمله برنامه‌های هوشمندسازی شهری می‌باشد در همین راستا زیرمعیار خلاقیت و بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در مدیریت امور اداری (e1) با ضریب ۰/۲۷ در اولویت اول قرار گرفته است و زیرمعیار وجود حاکمیت شفاف و قوی (e2) با ضریب ۰/۲۱ اولویت دوم را به خود اختصاص داده است.

استقرار مناسب سیستم‌های مدیریت بحران شهری از اهداف اصلی و راهبردی هوشمندسازی شهری می‌باشد و در اولویت سوم زیر معیار مدیریت جامع در مواقع بحران و واکنش اضطراری (e3) با ضریب ۰/۲ قرار دارد. توسعه جوامع محلی موجود یکی از اصول اساسی هوشمندسازی محسوب می‌شود. این اصل استفاده مجدد از زیر ساخت‌ها و زمین‌های موجود را سبب می‌شود و علاوه بر صرفه‌های اقتصادی و اجتماعی، می‌توان موجبات ارتقای کیفیات زیست محیطی (هوا و آب) را نیز فراهم آورد. و اولویت چهارم با ضریب ۰/۱۴ مربوط به زیرمعیار ارائه مشوق‌هایی برای توسعه‌های در اولویت (e4) است. در اولویت پنجم نیز سرعت بخشیدن به انجام امور اداری (e5) با ضریب ۰/۰۹ جای دارد. زیرمعیار اشتراک دانش و تجربیات و بکارگیری ابتکارات موفق در مناطق (e6) با ضریب ۰/۰۶ در اولویت ششم است. زیر معیار همکاری بخشی (بین سازمانی) و موفقیت سیاسی - اداری (e7) با ضریب ۰/۰۳ در اولویت آخر قرار گرفته است. از لحاظ معیار مدیریتی - سیاسی نیز مناطق ۴، ۳ و ۵ رتبه‌های اول تا سوم و مناطق ۱۵، ۹ و ۱۱ رتبه‌های آخر را کسب کرده‌اند.

جدول ۸. مقایسه دو به دو شاخص‌های بعد مدیریتی - سیاسی

وزن	e7	e6	e5	e4	e3	e2	e1	بعد مدیریتی (E)
۰/۲۷	۴	۴	۵	۴	۴	۵	۱	e1
۰/۲۱	۴	۴	۴	۴	۳	۱	۰/۲	e2
۰/۲	۴	۴	۵	۵	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	e3
۰/۱۴	۴	۴	۴	۱	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	e4
۰/۰۹	۳	۴	۱	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲	e5
۰/۰۶	۴	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	e6
۰/۰۳	۱	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	e7

ماخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

با توجه به یافته‌های پژوهش و مقایسات زوجی انجام شده، نتایج نشان می‌دهد (جدول ۹) مناطق ۵ و ۶ با امتیاز ۰/۱۰۸ دارای رتبه اول، منطقه ۳ رتبه دوم، منطقه ۱ رتبه سوم، مناطق ۴ و ۸ رتبه چهارم، و منطقه ۱۳ رتبه پنجم را دارا می‌باشند. مناطق ۷ و ۱۰ رتبه ششم، منطقه ۲ رتبه هشتم، و مناطق ۹ و ۱۵ رتبه نهم را به خود اختصاص داده‌اند. و در نهایت رتبه ده و یازده به ترتیب به مناطق ۱۴ و ۱۱ تعلق گرفته است. همچنین نتایج مقایسات برای اولویت‌بندی معیارها و زیرمعیارها در جهت بکارگیری در راستای تحقق هوشمندسازی بیانگر این است که معیار کالبدی - فضائی اولویت اول، و معیار اقتصادی نیز اولویت دوم برنامه‌ریزی را به خود اختصاص داده است. معیار مدیریتی - سیاسی اولویت سوم، معیار محیطی - اکولوژیکی اولویت چهارم و در نهایت معیار اجتماعی قرار گرفته است. از بین زیرمعیارها نیز، زیر معیار بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری، ایجاد فرصت‌های اشتغال و کارآفرینی، و زیر معیار پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری به ترتیب اولویت اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین اولویت‌های آخر به زیر معیار فراهم کردن ارتباط جذاب و پایدار با طبیعت، رشد اقتصادی و اجتماعی مراکز شهری و در نهایت میزان اعتماد شهروندان به سازمان‌های خدمات محور تعلق گرفته است. بر اساس محاسبات صورت گرفته میزان ناسازگاری جدول ۹، ۰/۱ می‌باشد، که بیانگر این است که سنجه‌های بکار رفته در پژوهش ناسازگاری اساسی با یکدیگر ندارند.

جدول ۹. رتبه‌بندی گزینه‌ها در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

c6	c5	c4	c3	c2	c1	C	b5	b4	b3	b2	b1	B	a6	a5	a4	a3	a2	a1	A	ابعاد و شاخصها مناطق
۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۴۱	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۳۳	وزن ابعاد و شاخصها
۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۷	۰/۰۲۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۳۸	۰/۰۵۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۳۵	۰/۰۳۸	۰/۰۵	منطقه ۱
۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۷	منطقه ۲
۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۲۵	۰/۰۳۲	۰/۰۱۴	۰/۰۳۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۳۶	۰/۰۶۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۵	۰/۰۴	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	منطقه ۳
۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۲	۰/۰۲۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۳۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۱۳	۰/۰۱۵	۰/۰۲	۰/۰۱۷	منطقه ۴
۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۲۴	۰/۰۳۲	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۲	۰/۰۵۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۳	۰/۰۴۴	۰/۰۵	منطقه ۵
۰/۰۰۵	۰/۰۱۴	۰/۰۲۱	۰/۰۲۵	۰/۰۳۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۹	۰/۰۴۹	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۵	۰/۰۳۱	۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۰/۰۴۶	۰/۰۴	منطقه ۶
۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۱۴	۰/۰۱۳	۰/۰۱۸	۰/۰۲۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۸	۰/۰۲	۰/۰۱۳	منطقه ۷
۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۸	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۵	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۵	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	منطقه ۸
۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷	منطقه ۹
۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۴۴	۰/۰۴۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۷	منطقه ۱۰
-	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۳	منطقه ۱۱
۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۲۴	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	منطقه ۱۲
۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۶	۰/۰۲۷	۰/۰۲۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۰/۰۲۲	۰/۰۴۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱۳	منطقه ۱۳
-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۳۱	۰/۰۱۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	-	-	۰/۰۰۲	-	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	منطقه ۱۴
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۲۴	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	منطقه ۱۵

ادامه جدول ۹. رتبه‌بندی گزینه‌ها در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

رتبه	انتیاز نهایی	متوسط انتیاز	e7	e6	e5	e4	e3	e2	e1	E	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1	D	ابعاد و شاخصها
-	-	-	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۳۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۰۶	وزن ابعاد و شاخصها
۳	۰/۰۹	۰/۰۱۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱۶	۰/۰۲۳	۰/۰۱۶	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۱۵	۰/۰۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۳۸	۰/۰۰۴	منطقه ۱
۸	۰/۰۴۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۱۷	۰/۰۲۲	۰/۰۱۱	۰/۰۳۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۲۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	منطقه ۲
۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۲۷	۰/۰۰۸	۰/۰۲۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸	۰/۰۲۷	۰/۰۱۸	۰/۰۳۸	۰/۰۰۴	منطقه ۳
۴	۰/۰۸۴	۰/۰۱۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۳۸	۰/۰۲۳	۰/۰۳۲	۰/۰۲۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۵	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۰۰۸	منطقه ۴
۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱۹	۰/۰۲۷	۰/۰۳۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۲۶	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	منطقه ۵
۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۲۲	۰/۰۱۵	۰/۰۳۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۲۱	۰/۰۲۲	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۰/۰۰۵	منطقه ۶
۶	۰/۰۶۶	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۱۱	۰/۰۱۴	۰/۰۰۶	۰/۰۲۴	۰/۰۰۵	-	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۴	۰/۰۰۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۲	منطقه ۷
۴	۰/۰۸۴	۰/۰۱۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۲۴	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۱۵	۰/۰۱۴	۰/۰۱۸	۰/۰۲۲	۰/۰۰۴	منطقه ۸
۹	۰/۰۳۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	منطقه ۹
۶	۰/۰۶۶	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۴	منطقه ۱۰
۱۱	۰/۰۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	-	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	منطقه ۱۱
۷	۰/۰۴۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۵	۰/۰۱۱	۰/۰۲۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	منطقه ۱۲
۵	۰/۰۷۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۱۸	۰/۰۱۹	۰/۰۰۲	منطقه ۱۳
۱۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	منطقه ۱۴
۹	۰/۰۳۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	منطقه ۱۵

۴. بحث

محیط شهری ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی و کالبدی را شامل می‌شود که برای رهایی از چالش‌هایی که پیش روی هر بعد وجود دارد نیاز به پیاده سازی راهکارهایی است که همه ابعاد شهر را به بهره‌وری مثبت و چشمگیر برساند و تحقق و توسعه هوشمندسازی شهری موضوعی است که در این راستا می‌تواند تاثیر گذار باشد.

گسترش روزافزون شهرها و نوآوری‌ها در برنامه‌ریزی شهری برنامه‌ریزان را تشویق کرده است تا به ارتقای شهرها توجه کنند و رفاه جمعیت شهری را با تمرکز بر ترکیبی از انسان‌ها، محیط‌زیست و جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، انرژی، اطلاعات و ... در نظر بگیرند و انتظار می‌رود برنامه‌ریزی شهری با مد نظر قرار دادن مولفه‌های هوشمندسازی شهری بر چالش‌های شهر مانند حمل و نقل تراکم، نگهداری و تعمیر زیرساخت‌ها و امنیت و ... غلبه کند. با توجه به اینکه شهرهای آینده باید مبتنی بر اصول توسعه پایدار شهری باشند که هدفشان رونق اقتصادی، برابری اجتماعی و کیفیت محیط زیست و ... است، لذا تحقق هوشمندسازی می‌تواند موضوعی اساسی برای برنامه‌ریزان شهری در جهت پایداری شهرها باشد. در واقع این رویکرد در جهت تکمیل و ساماندهی رویکردهایی مانند پراکندگی شهری، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و شهر هوشمند شکل گرفته است. رشد هوشمندسازی از بدیل‌های عمده توسعه در برابر پراکندگی است که از توسعه‌های فشرده و کاربری‌های مختلط در مناطق شهری حمایت می‌کند و در تقابل با توسعه پراکنده قرار می‌گیرد. در ادامه به دلیل پیچیده بودن مسائل و مشکلات شهری و پاسخگویی به این معضلات، شکل‌گیری شهرهای الکترونیک پیشنهاد شد، سپس در راستای مقاصد و معیارهای توسعه پایدار، شهر الکترونیک و شهرسازی جدید، هوشمندسازی شهری شکل گرفته است که الگوی مورد نظر برنامه‌ریزان برای شهرهای آینده می‌باشد. در واقع حرکت به سمت هوشمندسازی شکل تکمیل‌کننده نظریات توسعه پیشین می‌باشد و در جهت رفع نواقص و ارتقاء رویکردهای قبل شکل گرفته است که دارای مولفه‌های مشترکی با یکدیگر می‌باشند.

در این پژوهش شاخص‌های هوشمندسازی شهری در قالب پنج بعد مورد بررسی قرار گرفت و همانطور که مقایسات نشان داد، دو معیار کالبدی و اقتصادی اولویت بالاتری نسبت به دیگر معیارها به خود اختصاص داده‌اند. اجرای رویکرد هوشمندسازی برای تحقق و توسعه نیاز به خدمات زیربنایی و کالبدی کارآمد دارد و همچنین هر برنامه‌ای برای اجرا شدن از یک طرف نیاز به پشتوانه اقتصادی دارد و از طرف دیگر بعد از محقق شدن، این رویکرد، باید توانایی تاثیر و بازدهی مثبت در سیستم را داشته باشد و بعد اقتصادی نیز در مقایسه دو به دو معیارهای هوشمندسازی اولویت دوم را به خود اختصاص داده است. ارتباط محکمی بین تحقق یک رویکرد و مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب وجود دارد. تصمیمات مدیریتی بر الگوی شکل‌گیری شهرها تاثیر مستقیمی دارد، که تحقق هوشمندسازی نیز وجه دیگری از تاثیرات حیطه مدیریتی بر طرح‌ها و پروژه‌های مربوطه می‌باشد. و این بعد نیز اولویت سوم را دارا می‌باشد. تحقیقات نشان می‌دهد توسعه فیزیکی روی مظاهر و مناظر طبیعی تاثیر زیادی می‌گذارد و اثرات زیست محیطی و اجتماعی عظیمی ایجاد می‌کند و با خطرات سلامتی از جمله آلودگی هوا، آسیب دیدگی در ترافیک، مشکلات اجتماعی و ... همراه است که در جهت برطرف کردن این مشکلات نیز تحقق هوشمندسازی یکی از راهکارهای ارائه شده می‌باشد. در اولویت چهارم معیارهای هوشمندسازی نیز معیارهای محیطی - اکولوژیکی و اجتماعی قرار گرفته‌اند.

بررسی نظریات گوبای این است که در طول زمان هر کدام از نظریات توسعه شهری مطرح شده در جهت ارتقای الگوی پیشین شکل گرفته است. آنچه که این پژوهش را از دیگر پژوهش‌های صورت گرفته که در ادامه به

عنوان نمونه به برخی از آنها نیز اشاره می‌شود، متمایز می‌سازد، بررسی رویکردهای شهر پراکنده، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و شهر هوشمند می‌باشد که از شاخص‌های مشترک این نظریات، شاخص‌های مؤثر در هوشمندسازی شهری استخراج شد و در تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. نیورتی و همکاران (۲۰۱۴)، به بررسی شهر هوشمند پرداخته‌اند اما تنها شاخص‌هایی مانند منابع طبیعی و انرژی، حمل و نقل، ساختمان، دولت، اقتصاد و مردم را در نظر گرفته‌اند، لاسیناک و ریستویچ (۲۰۱۷)، در بررسی شهر هوشمند ایمنی و امنیت شهروند هوشمند و آموزش شهروندان را عامل مهمی در این زمینه معرفی کرده‌اند، و عبدالاحد و همکاران (۲۰۲۰) نیز عقیده دارند مداخلات فناوری در فرآیندهای روزمره باعث ظهور اکوسیستم‌های هوشمند شده است. گیما و همکاران (۲۰۲۰)، با توجه به اینکه کیفیت زندگی در شهرهای هوشمند تحت تاثیر عوامل متنوعی می‌تواند قرار بگیرد اما موارد اندکی مانند شفافیت، همکاری، مشارکت ارتباطات و پاسخگویی را در نظر گرفته‌اند، همچنین رهنما و همکاران (۱۳۹۹)، در سنجش و ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلانشهر اهواز شاخص تحرک و پویایی هوشمند را مهمترین شاخص در بحث شهر هوشمند معرفی می‌کنند. بنابراین همانطور که بررسی‌ها نشان می‌دهد پژوهش‌های صورت گرفته عمدتاً شاخص‌های یک رویکرد را در نظر گرفته‌اند، درحالی که رویکرد هوشمندسازی ترکیبی از مولفه‌های چند نظریه است و از جهتی دیگر باید این مهم را در نظر گرفت که شهر دارای ابعاد مختلفی از جمله، کالبدی، اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی می‌باشد، لذا برنامه‌ریزی‌ها باید تمام ابعاد را در نظر بگیرد، که این پژوهش ۳۱ شاخص را در پنج بعد در راستای هوشمندسازی شهر اصفهان در نظر گرفته است.

۵. نتیجه‌گیری

شهر اصفهان در طی سالهای اخیر با چالش‌ها و مشکلات فراوانی مانند ازدحام جمعیت، آلودگی‌های زیست محیطی، انرژی و ... مواجه شده است و مدیریت این کلانشهر به شکلی که امروزه انجام می‌شود نمی‌تواند پاسخگوی مشکلات آینده باشد. در این راستا برنامه‌ریزان شهری باید حوزه‌های زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و ... را در نظر بگیرند تا نتایج مثبتی را برای محیط‌های شهری و جوامع ارائه دهند. لذا در این زمینه، با هدف بهبود جنبه‌هایی از قبیل کیفیت زندگی و توانمندسازی شهروندان، هوشمندسازی شهری به عنوان سناریویی مفهومی در نظر گرفته شده است. کلانشهر اصفهان به عنوان سومین شهر بزرگ ایران مطرح است و دارای ۱۵ منطقه شهرداری است که با توجه به موقعیت این شهر از نظر ابعاد اقتصادی، فرهنگی - اجتماعی و گردشگری پتانسیل حرکت به سمت هوشمندسازی شهری را دارا می‌باشد. اما هنوز به طور به طور متمرثر در راستای تحقق این مهم در شهر اصفهان پیشرفتی صورت نگرفته است. در پژوهش حاضر ۳۱ شاخص مشترک در پنج بعد کالبدی، محیطی - اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی، از مجموع نظریات شهر فشرده، رشد هوشمند و شهر هوشمند در جهت هوشمندسازی شهری انتخاب شد و همراه با مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. وجه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش‌های مطالعه شده که به عنوان نمونه به برخی از آنها در قسمت پیشینه پرداخته شد، در

بررسی نظریات مرتبط با هوشمندسازی و استخراج شاخص‌های نهایی و مشترک این نظریات در قالب ابعاد ۵ گانه‌ای بود که در دیگر پژوهش‌ها صورت نگرفته است و نتایج یافته‌ها نشان داد در بعد کالبدی شاخص پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری با ضریب ۰/۲۹ اولویت اول، و شاخص عملکرد پارک‌ها و فضاهای باز شهری با ضریب ۰/۴۰ اولویت آخر، در بعد محیطی - اکولوژیکی اولویت اول با ضریب ۰/۴۱ مربوط به شاخص بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری و در آخر شاخص فراهم کردن ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت با ضریب ۰/۰۴ قرار دارد. در بعد اقتصادی اولویت اول با ضریب ۰/۳۴ مربوط به شاخص ایجاد فرصت اشتغال و کارآفرینی است. و در آخر شاخص رشد اقتصادی و اجتماعی مراکز شهری با ضریب ۰/۰۳ قرار گرفته است. در بعد اجتماعی شاخص ایجاد سرزندگی، تنوع، و نشاط شهری با ضریب ۰/۲۷ در اولویت اول، و میزان اعتماد شهروندان به سازمان‌های خدمات محور با ضریب ۰/۰۲ در اولویت آخر است. در بعد مدیریتی - سیاسی شاخص خلاقیت و بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در مدیریت امور اداری با ضریب ۰/۲۷ در اولویت اول و شاخص همکاری بخشی (بین سازمانی) و موفقیت سیاسی - اداری با ضریب ۰/۰۳ در اولویت آخر قرار گرفته است. همانگونه که نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد، شاخص‌های مورد نظر در تحقق هوشمندسازی در مناطق، تأثیرگذاری یکسانی ندارند و نیاز به برنامه‌ریزی و بهره‌گیری درست و صحیح است تا بتوان در راستای تحقق هوشمندسازی شهری گام برداشت، اما پیاده‌سازی این الگو با مشکلاتی پیش رو است از جمله، نیاز به سرمایه‌گذاری و تأمین مالی، وجود نیروی ماهر و متخصص در زمینه‌های مختلف، تمایل ساکنان و افراد برای همکاری در اجرای طرح، نیاز به ارتقاء و به روز رسانی سیستم‌ها و تجهیزات، حمایت و تشویق ارگان‌های بالاتر و....

در ادامه پیشنهاداتی به شرح زیر در جهت تحقق هوشمندسازی ارائه شده است:

- بعد کالبدی: ساماندهی بهینه کاربری‌ها و فعالیت‌های شهری بر اساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری و بهبود دسترسی به فضاهای شهری مخصوصاً در مناطق ۲، ۹، ۱۱، ۱۴. بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهری و سیستم‌های سنتی جهت بازگرداندن زیست پذیری و کاهش نابرابری‌های فضایی و استفاده مجدد از زیر ساخت‌ها و اراضی توسعه یافته قبلی مخصوصاً در مناطق ۸، ۲، ۱۱، ۱۲، ۱۳.
- بعد محیطی-اکولوژیکی: توزیع مناسب فضای سبز در تمامی مناطق شهری متناسب با نیازهای جمعیتی، استفاده از پوشش گیاهی متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه، مدیریت هوشمند پسماند (استفاده از سطل‌های زباله هوشمند در سطح شهر که مجهز به سنسور هستند و در صورت پر شدن سطل، نیاز به تخلیه را گزارش می‌دهند) خصوصاً در مناطق ۱، ۲، ۱۱، ۱۵، ۱۴.
- بعد اقتصادی: جلب مشارکت سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری در سطوح محلی و تحقق برنامه‌های توسعه، شکل‌گیری کسب و کارهای کوچک و تقویت اقتصاد محلی در مناطق دارای رکود اقتصادی

- بعد اجتماعی: ارائه اطلاعات امکانات و برنامه‌های شهری از سوی شهرداری به شهروندان برای پایداری مشارکت شهروندان در امور شهر و تقویت مسئولیت‌پذیری آنها، توجه به نیازهای مشترک شهروندان و برآورده کردن آنها جهت بهبود و افزایش اعتماد آنها
- بعد مدیریتی: همکاری مشترک برنامه‌ریزان شهری با متخصصان در حوزه‌های زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، کاربرد تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی به منظور سرعت بخشیدن به انجام امور اداری، استفاده از پروژه‌ها و تجربیات موفق اجرا شده.

کتاب‌نامه

۱. آزادخانی، پ.، حسین زاده، ج.، و احمدی، ق. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در شهر ایلام. *فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۲۹، ۶۸-۵۹.
۲. اذانی، م.، و پرورش، ر. (۱۳۹۷). مقایسه الگوی کاربری زمین، پراکنده‌رویی و رشد هوشمند در توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه یازده شهر اصفهان). *فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۲۵، ۷۲-۵۷.
۳. افضل‌نیز، م.، مدیری، م.، و فرهودی، ر. (۱۳۹۸). تحلیل ملزومات فرایندی مدیریتی در هوشمندسازی شهر (مطالعه موردی: شهر کرمان). *دو فصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری*، ۶، ۲۸-۱۵.
۴. پوراحمد، ا.، زیاری، ک.، حاتمی نژاد، ح.، و پارسا پشا آبادی، ش. (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی های شهر هوشمند. *باغ نظر*، ۱۵، ۲۶-۵.
۵. تقوایی، م.، و کیومرثی، ح. (۱۳۹۱). *کاربرد تکنیک‌ها و مدل‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت توریسم*. اصفهان: انتشارات معظمی.
۶. تقوایی، م.، وارثی، ح.، و نریمانی، م. (۱۳۹۴). استراتژی توسعه فیزیکی و شکل پایدار شهر اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر فشرده. *مدیریت شهری*، ۴۱، ۳۵۸-۳۳۹.
۷. تقوایی، م.، و علی اکبری، ع. (۱۳۹۷). ارزیابی میزان رضایتمندی از مسکن‌های سازمانی شهر اصفهان. *جغرافیا (فصلنامه علمی پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)*، ۵۹، ۱۶۰-۱۳۹.
۸. تقوایی، م.، حسینی خواه، ح.، و شاکرمی، ک. (۱۳۹۸). سنجش و ارزیابی عوامل مؤثر بر تحقق شهر الکترونیک و تحلیل فضایی شکاف دیجیتال در شهرهای متوسط اندام (مورد پژوهی: شهر یاسوج). *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۷(۱)، ۱۲۵-۱۵۴.
۹. تقوایی، م.، وارثی، ح.، و خیام باشی، ا. (۱۳۹۸). مدل پیشبینی تاب‌آوری کلانشهر اصفهان در بحران‌ها و حوادث غیرمترقبه. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۳۵(۱)، ۲۰-۳۰.
۱۰. تقوایی، م.، بالیده، ا.ا.، و رحیمی، ح. (۱۳۹۹). تحلیلی بر میزان اهمیت مؤلفه‌های کیفیت محیطی از دیدگاه گردشگران، مطالعه موردی، کلانشهر اصفهان. *مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای*، ۱(۱)، ۲۱-۱.
۱۱. حسینی خواه، ح.، و وارثی، ح. (۱۳۹۸). رشد هوشمند شهری با تأکید بر روش TDR در جهت تأمین خدمات شهری (مطالعه موردی: شهر یاسوج). *فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای*، ۳۲، ۱۲۴-۹۹.

۱۲. رخشانی نسب، ح.، سنجرى، ا.ا. و ارشد، ح. (۱۳۹۵). امکان سنجى بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه ریزی و مدیریت شهری، مطالعه موردی: شهر زاهدان. *فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی*، ۱۶ (۵۴)، ۲۸۳ - ۳۰۳.
۱۳. رضایی بزنجانی، ر.، اذانی، م.، صابری، ح. و مومنی، م. (۱۳۹۸). برنامه ریزی راهبردی مناطق شهری کرمان بر پایه رشد هوشمند شهری. *فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)*، ۱، ۱۷۹-۱۵۷.
۱۴. رکن الدین افتخاری، ع.، پورطاهری، م.، و آدینه نند، ا. (۱۳۹۹). ارزیابی سطح الگوی رشد هوشمند در مناطق روستایی تهران. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۱، ۱۰۸-۸۱.
۱۵. روستایی، ش.، پورمحمدی، م.، و قنبری، ح. (۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مولفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری مورد شناسی: شهرداری تبریز. *جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۲۶، ۲۱۶ - ۱.
۱۶. رهنما، م. ر.، حسینی، س.م.، و محمدی حمیدی، س. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص های شهر هوشمند در کلانشهر اهواز. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۲ (۵۲)، ۶۱۱ - ۵۸۹.
۱۷. زنگنه، ی.، زنگنه شهرکی، س.، خدابنده لو، ح.، و عباسی فلاح، و. (۱۳۹۷). تحلیلی بر نقش رشد هوشمندشهری در تقویت هویت محله‌ای (مورد شناسی: محلات ناحیه ۶ و ۵ منطقه ۲ شهرداری تهران). *مجله جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای*، ۲۹، ۲۱۴-۲۰۱.
۱۸. سیف الدینی، ف.، پوراحمد، ا.، زیاری، ک.، دهقانی الوار، س. (۱۳۹۲). بررسی بسترها و موانع رشد شهر هوشمند در شهرهای میانی مطالعه موردی: خرم آباد، *آمایش سرزمین*، ۲ (۵)، ۲۶۰-۲۴۱.
۱۹. صابری، ح.، و دانشور، ف. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی و مکان‌گزینی ایستگاه‌های آشنشانی کلانشهر اصفهان، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی، ۲، ۹۹-۸۳.
۲۰. ضرابی، ا.، صابری، ح.، محمدی، ج.، و وارثی، ح.ر. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری، مطالعه موردی مناطق شهر اصفهان. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۱۷، ۱۷-۱.
۲۱. فلاح تفتی، ح.، حیدری کوشکنو، م.، و الماسی سروستانی، ر. (۱۳۹۹). شناخت مولفه‌های شهروند هوشمند در محیط شهری با رویکرد یادگیری فناورانه (مورد مطالعه شهر یزد)، *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری*، ۲۵ (۷)، ۷۶-۵۹.
۲۲. لطفی، ص.، نیک پور، ع.، و مهدوی، س. (۱۳۹۶). ارزیابی رابطه میان شهر هوشمند و کاهش مشکلات حمل و نقل عمومی در شهر سازی. *جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۲۴، ۳۸-۲۱.
۲۳. مولایی، م.، شاه حسینی، م.، و دباغچی، س. (۱۳۹۵). تبیین واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مولفه‌ها و عوامل کلیدی تاثیرگذار، *فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان*، ۳ (۶)، ۹۳-۷۵.
۲۴. نسترن، م.، و پیرانی، ف. (۱۳۹۸). تدوین و اعتبار سنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند (مورد مطالعه: منطقه سه شهر اصفهان)، *مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری*، ۶ (۱)، ۱۶۴-۱۴۷.
۲۵. ویسی، ا.، و قیسوندی، آ. (۱۳۹۰). شهر هوشمند، تکوین انقلاب شهری نوین، شهر الکترونیک واقعیت شهرهای فردا، *کتاب ماه هنر*، ۱۵۵، ۴۵-۳۶.

26. Ahad, M., Paiva, S., Tripathi, G., & Feroz, N. (2020). Enabling technologies and sustainable smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 61, 1-11.
27. Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Gan, J., & Ioja, I. (2017). How smart growth and green infrastructure can mutually support each other: A conceptual framework for compact and green cities. *Ecological Indicators*, 1-12.
28. Barba-Sánchez, V., Arias-Antúnez, E., & Orozco-Barbosa, L. (2020). Smart cities as a source for entrepreneurial opportunities: Evidence for Spain. *Technological Forecasting & Social Change*, 148, 1-10.
29. Bricker, S., Banks, V., Galik, G., Tapete, D., & Jones, R. (2020). Accounting for groundwater in future city visions. *Land Use Policy*, (69), 618-630.
30. Clement, J., & Crutzen, N. (2021). How Local Policy Priorities Set the Smart City Agenda. *Technological Forecasting & Social Change*, 171, 1-11.
31. D'Alpaos, Ch., & Andreolli, F. (2020). Urban quality in the city of the future: A bibliometric multicriteria assessment model. *Ecological Indicators*, (117), 1-12.
32. De Guimaraes, J., Severo, E., Felix Júnior, L., & Salmoria, F. (2020). Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 253, 1-13.
33. Deilami, K., & Kamruzzaman, M. (2017). Modeling the urban heat island effect of smart growth policy scenarios in Brisbane. *Land Use Policy*, 64, 38-55.
34. *European Parliament* (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. European Parliament.
35. Gehrke, S., Clifton, K. (2017). A pathway linking smart growth neighborhoods to home-based pedestrian travel. *Travel Behaviour and Society*, 7, 52-62.
36. Gren, A., Colding, J., Berghauser-Pont, M., & Marcus, L. (2018). How smart is smart growth? Examining the environmental validation behind city compaction. *Royal Swedish Academy of Sciences*, 1-9.
37. Griffiths, S., & Sovacool, B. (2020). Rethinking the future low-carbon city: Carbon neutrality, green design, and sustainability tensions in the making of Masdar City. *Energy Research & Social Science*, (62), 1-9.
38. Handy, S. (2005). Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us? *International Regional Science*, 1-43.
39. Hudson, Ch., & Rönnblom, M. (2020). Is another city possible? Using feminist utopias in creating a more inclusive vision of the future city. *Futures*, 121, 1-10.
40. Lee, J, Lim, S. (2018). The Selection of Compact City Policy Instruments and their Effects on Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in the Transportation Sector: The Case of South Korea. *Sustainable Cities and Society*, 1-37.
41. Li, X., Fong, P., Dai, Sh., Li, Y. (2019). Towards sustainable smart cities: An empirical comparative assessment and development pattern optimization in China. *Journal of Cleaner Production*, 215, 730-743.
42. Macke, J., Rubim Sarate, J., & Atayde Moschen, A. (2019). Smart sustainable cities evaluation and sense of community. *Journal of Cleaner Production*, 239, 1- 8.
43. Mattoni, B., Pompei, L., Losilla, J., & Bisegna, F. (2020). Planning Smart cities: comparison of two quantitative multicriteria methods applied to real case studies. *Sustainable Cities and Society*, 60, 1-29.
44. Mortensen, J., Rohde, F.J., Kristiansen, K.R., Kanstrup-Clausen, M., & Lubanski, M. (2012). *Danish Smart Cities: sustainable living in an urban world, An overview of Danish Smart City competencies*. Copenhagen: Copenhagen Cleantech Cluster.

45. Pašalić, I., Ćukušić, M., Jadrić, M. (2020). Smart city research advances in Southeast Europe. *International Journal of Information Management*, 1-11.
46. Pearsall, H. (2017). Staying cool in the compact city: Vacant land and urban heating in Philadelphia, Pennsylvania. *Applied Geography*, 79, 84-92.
47. Prasad, D., & Alizadeh, T. (2020). What makes Indian Cities Smart? - A Policy Analysis of Smart Cities Mission. *Telematics and Informatics*, 1-32.
48. Quijano-Sanchez, L., Cantador, I., Cortés-Cediel, M., & Gil, O. (2020). Recommender systems for smart cities. *Information Systems*, 92, 1-22.
49. Richter, B., & Behnisch, M. (2018). Integrated evaluation framework for environmental planning in the context of compact green cities. *Ecological Indicators*, 1-16.
50. Riggs Chamberlain, F. (2018). The TOD and Smart Growth Implications of the LA Adaptive Reuse Ordinance. *Sustainable Cities and Society*, 1-45.
51. Sciara, G. (2020). Implementing regional smart growth without regional authority: The limits of information for nudging local land use. *Cities*, 103, 1-10.
52. Sha, F., Li, B., Law, Y., & Yip, P. (2019). Associations between commuting and well-being in the context of a compact city with a well-developed public transport system. *Journal of Transport & Health*, 13, 103-114.
53. Shahbazi, M., Chobgin, H., & Nohesara, M. (2013). Electronic city (Concept to Application), *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(5), 889-909.
54. Sharifi, A. (2020). A typology of smart city assessment tools and indicator sets.. *Sustainable Cities and Society*, 1-37.
55. Shifa, M., Yabo, Z., & Xiaohong, T. (2020). Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha- Zhuzhou-Xiangtan City Group, China. *Chinese Geographical Science*, 4(30), 665-676.
56. Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P. (2016). Smart growth, smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227, 194-201.
57. The Smart Growth Network (www.smartgrowth.org/about).