

## تدوین و اعتبارسنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند (مورد مطالعه: منطقه سه شهر اصفهان)

مهین نسترن (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران، نویسنده مسئول)

[m.nastaran@au.ac.ir](mailto:m.nastaran@au.ac.ir)

فرزانه پیرانی (کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری و منطقه ای، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران)

[pirani.farzaneh@yahoo.com](mailto:pirani.farzaneh@yahoo.com)

تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۹/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰

صص ۱۶۴-۱۴۷

### چکیده

پژوهش حاضر در تلاش است به شناسایی معیارها و شاخص‌های شهر هوشمند متناسب با شرایط فرهنگی شهر اصفهان و به‌ویژه منطقه سه بپردازد تا بتواند اقدامات اصلاحی در جهت شهر هوشمند فراهم آورد. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و شیوه گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای است. در این مطالعه در ابتدا با بررسی ادبیات موضوع و دیدگاه‌های مختلف در حوزه شهر هوشمند و تجارب جهانی، ۸۵ شاخص در شش بُعد مردم هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند، حرکت هوشمند، حکمرانی هوشمند و محیط هوشمند تدوین گردید. جهت بررسی انطباق فرهنگی شاخص‌ها و اطمینان از اینکه شاخص‌ها به بهترین نحو برای اندازه‌گیری انتخاب شده‌اند؛ از طریق پرسشنامه دو شاخص؛ ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) مورد قضاوت ۳۰ نفر از متخصصان قرار گرفت. سپس از میان کل شاخص‌ها با نظر کارشناسان حدود ۲۶ شاخص، مورد قضاوت ساکنین منطقه سه قرار گرفت. در انتها میانگین نظرات دو گروه با استفاده از آزمون آماری "مقایسه میانگین دو جامعه مستقل" مورد بررسی قرار گرفت؛ نتایج مطالعه حاکی از آن است که بین نظرات دو گروه برابری وجود دارد و از میان ۸۵ شاخص مورد بررسی، ۶۰ شاخص مناسب شناسایی شدند.

**کلیدواژه‌ها:** شاخص‌های توسعه، شهر الکترونیک، شهر با استعداد، شهر هوشمند، منطقه سه شهر اصفهان.

## ۱. مقدمه

## ۱.۱. طرح مسئله

شهرها با مسائل پیچیده‌ای به‌منظور دستیابی به توسعه اجتماعی-اقتصادی و کیفیت زندگی مواجه هستند. مطابق گزارش سازمان ملل در سال ۲۰۰۸، بیش از ۵۰٪ جمعیت در شهرها زندگی می‌کنند و در سال ۲۰۵۰، بیش از ۷۰ درصد جمعیت دنیا ساکن شهرها می‌شوند (تاپتا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰، ص.۳). افزایش سریع جمعیت فشار فراوانی را به شهرها به‌خصوص کلان‌شهرها وارد می‌کند و نیازهای آیندگان را به مخاطره می‌اندازد و منجر به گسترش روزافزون تقاضا برای خدمات فراتر از توان و ظرفیت شهر می‌شود. در کنار مباحث شهر پایدار (پایداری محیطی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی)، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به کاهش هزینه‌ها، سرعت در انجام کارها، کاهش سفر و آلودگی گردید. به‌این‌ترتیب از سال ۱۹۹۰، گسترش اینترنت تأثیر بسیاری بر رشد همه‌جانبه و توسعه پایدار شهرها گذاشت (گروه آی تی یو تی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳، ص.۲). شهر پایدار به دلیل عدم توجه به مسائل الکترونیکی و شهر الکترونیکی به دلیل عدم توجه به ابعاد انسانی و مردمی کارآمد نبوده است پژوهشگران و برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای در غرب، به‌منظور هدایت استفاده از ابزارهای الکترونیک در جهت رفع مشکلات شهری، با بسط مفهوم شهر الکترونیک، نظریه شهر هوشمند را مطرح کرده‌اند (کیانی، ۱۳۹۲، ص.۲). شهر هوشمند مربوط به یک منطقه، ناحیه و

شهر است که با سرمایه‌گذاری در منابع انسانی، اجتماعی و زیرساخت ICT و با مدیریت عادلانه منابع طبیعی از طریق حکمرانی مشارکتی؛ کیفیت بالای زندگی و توسعه اقتصادی را ارائه می‌کند (سانتیس و فاسانو و میگنولی و ویلا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴، ص.۸). کانتر<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) معتقد است که دیدگاه «ملی صحبت کنیم و شهری عمل کنیم» در حال گسترش است و شهرها بیشتر تحت تأثیر روندهای کلان قرار می‌گیرند. این عامل منجر به از بین رفتن تعادلشان می‌شود. بنابراین هیچ مدل شهر هوشمندی نمی‌تواند جهانی شود زیرا فرهنگ محلی نقش کلیدی در تعیین توسعه شهر هوشمند دارد (فرارو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴، ص.۸). امروزه شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و... هم در جهان توسعه یافته و هم در جوامع در حال توسعه وسیله‌ای برای سنجش درجه توسعه یافتگی و از سویی دیگر معیاری جهت سنجش میزان موفقیت و ناکامی برنامه‌های توسعه شهری محسوب می‌شود. به‌منظور دستیابی به شهر هوشمند شناسایی معیارها و شاخص‌ها ضروری است. شاخص‌ها و معیارها ابزار سنجش برای وضعیت یک جامعه است و به کمک آن می‌توان تصویری از کل جامعه را به دست آورد و همچنین مسیر حرکت جامعه را تعیین کرد؛ بنابراین اهمیت معیارها و شاخص‌ها در مرحله شناخت، ارزیابی و برنامه‌ریزی ضرورت می‌یابد. در این میان معیارها و شاخص‌ها به‌ویژه در مقیاس کوچک باید متناسب با شرایط محیطی، اجتماعی، اقتصادی و ...

3. Santis, Fasano, Mignolli & Villa  
4. Kanter  
5. Ferarro

1. Topeta  
2. ITU-T Group

باشد. نبود نگاه دغدغه مند به موضوع شهر هوشمند و عدم آشنایی با جایگاه و اهمیت موضوع توسط برخی از تصمیم سازان، بخشی از چالش‌های پیش رو این مقوله بسیار مهم و اساسی است و نگاه صرفاً الکترونیکی منجر به سرمایه‌گذاری‌های هنگفت و در نهایت ممکن است مشکلات شهر حل نشود. از طرفی به‌زعم مطالعات گسترده در حوزه مسائل توسعه شهری، ابعاد منطقه‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته است. خلأ موجود در زمینه شاخص‌های شهر هوشمند متناسب با فرهنگ بومی ساکنین که امکان تحلیل فضایی توسعه منطقه‌ای را فراهم می‌سازد، ضروری می‌نماید. شهر اصفهان به‌عنوان یک مادر شهر با تحولات توسعه اقتصادی، گردشگری، جمعیتی و غیره مواجه است، این ویژگی‌ها در منطقه سه به‌عنوان بخش مرکزی کلان‌شهر اصفهان نیز صادق است. از این رو بایستی همگام با تحولات توسعه یابد و بسترهای جدید را برای تبدیل شدن به شهر هوشمند فراهم آورد. مسئله اصلی در این پژوهش تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های سیستماتیک متناسب با شرایط بومی، برای عملیاتی کردن ابعاد مختلف توسعه منطقه سه است تا مدیران شهری بتوانند در مطالعات خود از این شاخص‌ها استفاده کنند.

#### ۲.۱. پیشینه پژوهش و مبانی نظری

در ارتباط با شاخص‌های شهر هوشمند و تأثیرات آن‌ها بر روند توسعه مناطق و زمینه‌سازی جهت تحقق شهر هوشمند پژوهش‌های داخلی در این زمینه اندک و پژوهش‌های خارجی نیز بسیار متنوع است. فلاح و استقلال (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "مروری

بر مفاهیم، شاخص‌ها و معیارهای شهر هوشمند" معتقدند که ساخت شهر هوشمند برای کاهش مشکلات تولیدشده توسط شهرنشینی سریع در حال ظهور است. هشت عامل مهم شهرهای هوشمند حکمروایی، انرژی، ساخت‌وساز، جابجایی، زیرساخت، فناوری، مراقبت‌های بهداشتی، شهروند هوشمند شناسایی شده‌اند. این مهم بدون در نظر گرفتن عوامل مؤثر دیگر همچون فرهنگ محقق نمی‌شود. به‌منظور رتبه‌بندی شهرهای هوشمند در اروپا جیفینگر<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) هفتاد شهر اروپایی را بر اساس ۶ بعد اصلی، ۳۱ معیار و ۷۰ شاخص موردسنجش قرارداد. در این مطالعه لوگزامبرگ رتبه یک را در سراسر رتبه‌بندی دارد. گاراگلیو، دل بو و نیجکمپ<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در مقاله "شهرهای هوشمند اروپا" با بررسی تعاریف مختلف شهر هوشمند، شهرهای اروپایی را در ۹ بعد (جمعیت‌شناسی، شرایط اجتماعی، شرایط اقتصادی، مشارکت جامعه مدنی، آموزش، محیط، حمل‌ونقل، اطلاعات اجتماعی، فرهنگ و تفریح) و شش معیار اصلی و ۲۵۰ شاخص سنجش نمودند و بالاترین رتبه مربوط به شهر لندن است. انجمن جوامع هوشمند<sup>۳</sup> شهرهایی را به‌عنوان جوامع با استعداد محسوب می‌کند که پنج فاکتور اصلی اتصال پهنای باند، نیروی کار با مهارت، فراگیری دیجیتال، خلاقیت و نوآوری، کسب‌وکار و حمایت‌های دولتی را به‌کارگیرند (نم و پارادو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۳). اینتل<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت

1. Giffinger

2. Garagliu, DelBo & Nijkamp

3. ICF

4. Nam & Pardo

5. INTELL

جهانی شدن و استراتژی<sup>۷</sup> (۲۰۱۵) به منظور رتبه بندی شهرهای هوشمند اروپا تحت عنوان شاخص های جنبش<sup>۸</sup> از ده بعد (سرمایه انسانی، فراگیری اجتماعی، اقتصاد، مدیریت عمومی، حکمرانی، محیط زیست، حرکت و حمل و نقل، برنامه ریزی، فناوری، خوشه شهر<sup>۹</sup>) و ۷۲ شاخص استفاده نمودند (www.smartcitiescouncil.com).

تعاریف شهر هوشمند مقوله ای است که توسط دانشگاهیان، صنعتگران و دولت ها مطرح شده است. شرکت های پیشرو در فناوری همچون زیمنس<sup>۱۰</sup>، ای بی ام<sup>۱۱</sup>؛ دانشگاه هایی همچون موسسه فناوری ماساچوست<sup>۱۲</sup>، دانشگاه ملی سنگاپور و دانشگاه تورنتو و اتحادیه اروپا<sup>۱۳</sup>، در مورد این موضوع شروع به پژوهش کرده اند. این مفهوم در سراسر جهان با عناوین مختلف به کار می رود. اصطلاح «شهر هوشمند» که اغلب به کار می رود، به چه معنا می باشد؟ آیا درک ناکافی از «هوشمند بودن» شهرها را در دام تنها فناوری گرفتار می کند؟ (چینگ<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۱۱). اولین گام جهت تدوین ابعاد، معیارها و شاخص ها، تحلیل مفاهیم مربوط به شهر هوشمند

۷. در ابتدا با مطالعات گسترده در خصوص موضوع سنجش شهر هوشمند و با مراجعه به سایت شورای شهر هوشمند اروپا از طریق ارتباط با Jesse Berst (رئیس شورای شهر هوشمند اروپا)، به روز ترین منبع رتبه بندی شهرهای هوشمند از طریق ارتباط با اساتید مجرب معرفی گردید.

8. Motion index
9. Country cluster
10. Siemens
11. IBM-International Business Machines Corporation
12. MIT - Massachusetts Institute of Technology
13. EU-European Union
14. Ching

عنوان "به سمت شاخص های شهر هوشمند" با مطالعات گسترده در حوزه شهر هوشمند ۴ بعد (نوآوری، پایداری، فراگیری اجتماعی و حکمرانی)، ۱۴ معیار و ۸۰ شاخص شناسایی کردند (کولداهمی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۵). هون، مارگاریت، هانکوک و می چی<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در مقاله «به سمت چارچوب کارآمد برای ایجاد شهرهای هوشمند، درس هایی از سئول و سانفرانسیسکو» به منظور سنجش از ۷ بعد اصلی (حکمرانی هوشمند، یکپارچگی شهر هوشمند، پایداری، خلاقیت های شهری، مشارکت همکارانه، خدمات نوآور، اطلاعات باز شهری) و ۱۸ شاخص استفاده کردند. بتوین<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) رتبه بندی شهرهای هوشمند با استفاده از ۸ بعد (سلامتی، آموزش، حرکت هوشمند، حکومت الکترونیک، کارآمدی انرژی، منابع طبیعی، انرژی تجدید پذیر، پهنای باند) و ۴۰۰ شاخص استفاده نموده است (مانویله و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۴۸). گریکو و بنکاردینو<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) در مقاله ای با عنوان «پارادایم در شهر مدرن: شهرهای هوشمند برای رشد پایدار و فراگیر» بیان کردند که رتبه بندی برترین شهرهای هوشمند جهانی توسط "باید کوهن"<sup>۶</sup> بر اساس استناد دارد چرخه شهرهای هوشمند صورت گرفت. این ارزیابی متشکل از ۳ بعد، ۶ معیار و ۲۸ شاخص است. مرکز

1. colldahi etal
2. Hoon, Marguerite, Hancock & Mei-CHih
3. Between
4. Monville etal
5. Greco & Bencardino
6. Boyed Cohen: پژوهشگر، استاد دانشگاه و متخصص در برنامه ریزی در حوزه مسائل پایداری شهر و حوزه شهر هوشمند است (کریستوپولو، رینگاس و گاروفالاکیس، ۲۰۱۴، ص. ۵).

می‌باشد. حال مختصراً به بررسی مفاهیم و تعاریف مرتبط به شهر هوشمند می‌پردازیم. شهری که همه زیرساخت‌های حیاتی را نظارت، یکپارچه‌سازی و بهینه‌سازی می‌کند و منابع را برای شهروندان بهینه‌سازی می‌کند (سانتیس و فاسانو و میگنولی و ویلا، ۲۰۱۴، ص. ۵). شهری که عملکرد مناسبی در زمینه‌های اقتصاد، مردم، حکمرانی، حرکت، محیط‌زیست و زندگی هوشمند دارد و از ترکیب هوشمند توانمندسازی و شهروندانی آگاه تشکیل شده است (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۳). ساکنان هوشمند از نظر آموزشی در سطح بالایی قرار دارند و عوامل نرم برای یک شهر هوشمند؛ مشارکت، امنیت و ایمنی، میراث فرهنگی می‌باشد (گروه آی تی یو تی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۱۴). شناسایی مفهوم شهر هوشمند فقط به پیشرفت تکنولوژی محدود نمی‌شود، بلکه اهداف اقتصادی و اجتماعی را نیز ترویج می‌دهد (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۳). شهر هوشمند آمستردام با استفاده از فناوری نوآور، تمایل به تغییر رفتارها در زمینه مصرف انرژی دارد. شهر هوشمند آمستردام با رویکرد جهانی به توسعه پایدار و برنامه‌های متنوع اقتصادی می‌پردازد تا میزان کربن ساطع شده را کاهش دهد (کوگان<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱، ص. ۸). شهری که دانش و فرهنگ را به اشتراک گذاشته و با ایجاد انگیزه، شرایط خلاقیت و نوآوری ساکنانش را در مسائل شهری فراهم می‌آورد (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۳). شهر هوشمند سازگار با محیط‌زیست و زیرساخت‌های پیشرفته یاد کرد و می‌تواند شامل

شهرهای کمتر توسعه یافته باشد (چورابی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۵). اجزای مفهومی شهر هوشمند در سه دسته طبقه بندی می‌شوند: فناوری، مردم و سازمان‌ها (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۳). یکی از اقدامات گروه آی تی یو تی، تحلیل بر مجموعه‌ای از ۱۰۰ تعاریف شهر هوشمند می‌باشد. پرتکرارترین کلیدواژه‌های شهری هوشمند و پایدار (محیط و پایداری، دولت و مدیریت، اقتصاد، حرکت، کیفیت زندگی، خدمات، ICT، شهروندان) بررسی شده‌اند (گروه آی تی یو تی، ۲۰۱۳، ص. ۶). در اولین گام بررسی متون مشخص است که تعاریف شهر هوشمند بسیار متنوع است. باوجود این، تعاریف مترادف جهت بررسی اشتراک لازم است.

#### جدول ۱. ارتباط مفاهیم با شهر هوشمند

ابعاد	مفاهیم مرتبط
فناوری	شهر دیجیتال (یوانوف، ۲۰۰۹)
	شهر با استعداد (کومیندوس، ۲۰۰۸)، (مالک، ۲۰۰۹)
	شهر فراگیر (لی، ۲۰۰۸)، (آنتروپلوس و همکاران، ۲۰۱۰) شهر الکترونیک (۱۹۹۴)
انسانی	شهر خلاق (لاندری، ۲۰۰۰)
	شهر دانش (درینک، ۲۰۰۹)
	شهر آموزش (کمپل، ۲۰۰۹)
نهادهای مردمی	جامعه هوشمند (کانتر و همکاران، ۲۰۰۹)

مأخذ: (فرآرو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱، ص. ۱۴)

شهر دیجیتال تأکید آن بر نشانه‌های دیجیتالی شهر می‌باشد (رناتا و کامیل<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۱۹) و هدف آن ایجاد محیطی جهت اشتراک گذاری اطلاعات، قابلیت

3. Chuorabi etal  
4. Ferraro  
5. Renata & Camille

1. ITU-T Group  
2. Kogan

الکترونیک امکان پذیر باشد. در چنین شهری ضرورتی ندارد مردم برای انجام کارهای روزمره خود وقت زیادی را صرف کنند، بلکه تمام این کارها را می‌توانند از طریق کامپیوتر خود انجام دهند. بنابراین شهر الکترونیک عبارت است از امکان دسترسی الکترونیکی شهروندان به کلیه ادارات، اماکن درون شهری و دستیابی به اطلاعات مختلف مورد نیاز به صورت شبانه روزی، هفت روز هفته، به شیوه‌ای قابل اطمینان، امن و محرمانه (یزدان پناه و غفاری، ۲۰۱۳، ص. ۵۶). هدف شهر خلاق، مشتمل بر جذب نهادها، افراد و شرکت‌های خلاق در فعالیت‌های مرتبط با شهر است. این امور، از طریق تشویق سازمان‌های خلاق، برای جذب در مجموعه مدیریت شهری و مشارکت افراد خلاق در تصمیم‌گیری‌ها و افزایش اثر این تصمیمات در محیط شهری است (خان سفید، ۱۳۹۱، ص. ۸). شهر خلاق یکی از چشم‌اندازهای شهر هوشمند است. زیرساخت‌های انسانی (مشاغل خلاق، نیروی کار، شبکه‌های دانش، سازمان‌های داوطلبانه) محور مهم برای توسعه محسوب می‌شوند (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۵). هدف شهر دانش، توسعه بر پایه دانش توسط تشویق‌های مستمر، به اشتراک گذاری، ارزیابی و به‌روز رسانی دانش است و کنش‌های پیوسته بین شهروندان و هم‌زمان بین شهروندان شهرهای دیگر وجود دارد. شهر آموزش شامل آموزش نهادی و فردی است. آموزش‌های فردی، کسب دانش، مهارت می‌باشد و اغلب در ارتباط با آموزش دائمی است. از طریق آموزش افراد، درآمد و فرصت‌های اشتغال

همکاری و تجارب برای همه ساکنان در شهر است (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۴). شهر دیجیتال نمایشگر جامعه بر اساس وب است که برای غیر متخصصین نیز باز می‌باشد (دامری، ۲۰۱۴، ص. ۱۹). واژه شهر هوشمند و شهر بااستعداد در بسیاری از متون به جای یکدیگر استفاده شده است (آنگلیدو، ۲۰۱۴، ص. ۳). شهرهای بااستعداد ظرفیت بالا برای یادگیری و نوآوری دارند که این ظرفیت در خلاقیت، نهادهای تولید دانش و زیرساخت دیجیتالی ارتباطات آن‌ها جای گرفته است (دیکن و آلویز، ۲۰۱۱، ص. ۱۳۵). مطابق با نظر کمینوس و سفرتزی<sup>۴</sup> طرح شهرهای بااستعداد را تلاش آگاهانه برای استفاده از تکنولوژی اطلاعات به منظور تغییر زندگی به شیوه‌های جدید می‌داند (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۵). در واقع شهر بااستعداد به معنای گذار به جامعه دانش می‌باشد؛ جامعه‌ای که در آن به دانش و خلاقیت تأکید زیادی شده است و سرمایه اجتماعی بزرگ‌ترین ارزش آن محسوب می‌شود. هدف شهر فراگیر ایجاد محیطی که شهروندان بتوانند خدمات را در هر کجا و هر زمان از طریق هر وسیله‌ای دریافت کنند (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۸۴). نخستین اقدام اساسی برای ایجاد شهر الکترونیک در جهان به برنامه توسعه فناوری اطلاعات آمستردام در سال ۱۹۹۴ معطوف می‌گردد (نظری و آقا زاده، ۱۳۹۰، ص. ۲۲). شهر الکترونیک، شهری است که اجرای اکثر فعالیت‌های آن از طریق امکانات مبتنی بر اینترنت و سیستم‌های

1. Dameri
2. Angelidou
3. Deakin & Al Wear
4. Komninos and Sefertzi

ص. ۲۵۷). پلتفرم یادگیری الکترونیک با یکدیگر مسئول تعبیه هوش فن آوری، مهارت و فعالیت‌های آموزشی هستند (دیکن و آلویر، ۲۰۱۱، ص. ۱۳). زندگی هوشمند شامل ایمنی و سلامتی در شهر به همراه آمیختن تسهیلات متنوع فرهنگی و مسکن باکیفیت مناسب، همبستگی اجتماعی و سرمایه اجتماعی است (مانویله و همکاران، ۲۰۱۴، ص. ۲۷). محیط هوشمند شامل: منابع تجدید پذیر، شبکه انرژی، کنترل آلودگی، نوآوری ساختمان‌ها و امکانات رفاهی، ساختمان‌های سبز، برنامه‌ریزی سبز و همچنین استفاده از منابع به صورت کارآمد است. خدمات شهری چون: نور خیابان، مدیریت فاضلاب، کاهش آلودگی، نمونه‌های از محیط هوشمند هستند (ماداکام و راماسوی، ۲۰۱۴، ص. ۵). حرکت هوشمند اغلب گزینه‌های غیر موتوری را در اولویت قرار می‌دهد؛ و با دسترسی به اطلاعات مناسب در زمان واقعی برای عموم، حامی یکپارچه‌سازی سیستم حمل و نقل است (مانویله و همکاران، ۲۰۱۴، ص. ۲۷). هدف از حرکت هوشمند: کاهش آلودگی، افزایش امنیت، مدیریت ترافیک در زمان واقعی، مدیریت حمل و نقل مسافران، مدیریت پارکینگ اتومبیل، مدیریت استفاده از دوچرخه و ... می‌باشد (ماداکام و راماسوی، ۲۰۱۴، ص. ۲). اقتصاد هوشمند با رویکرد خلاقانه به تجارت، توسعه و تحقیق؛ فرصت‌های کارآفرینی، تولید را ایجاد می‌کند. شبکه گروه‌های اجتماعی از طریق کار آفرینی و مشارکت با ذی‌نفعان، منجر به ارتقا نوآوری، افزایش قدرت و

بیشتر می‌شود (کوکچیا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۱۹). جامعه آموزش پتانسیل‌های انسانی جهت توسعه رشد فردی، حفظ انسجام اجتماعی و ایجاد رفاه بسیج می‌کند (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۵۴). جامعه هوشمند، جامعه‌ای که در آن دولت، تاجران و ساکنان پتانسیل‌های فناوری اطلاعات را درک می‌کنند و با اتخاذ تصمیمات آگاهانه با استفاده از فناوری، زندگی و کار خود را تغییر می‌دهند. (همان، ص. ۵). با بررسی متون بسیاری از مفاهیم در شش بعد (مردم، اقتصاد، حکمرانی، حرکت و زندگی، محیط‌زیست هوشمند) قرار می‌گیرند. مردم هوشمند دارای مهارت الکترونیکی و ICT هستند و تمایل به ارتقا آموزش و یادگیری دارند (مانویله و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴، ص. ۲۷). شهروندان در شهرهای هوشمند به خلاقیت، تحصیلات بالا، آموزش از یکدیگر تشویق می‌شوند (هلند<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸، ص. ۱۳). حکمرانی هوشمند به طور خاص مشارکت در سطح شهری را بررسی می‌کند. سیستم حکمرانی شفاف است و به شهروندان اجازه می‌دهد که در تصمیم‌گیری‌ها شرکت کنند و شامل گروه‌های بحث و گفت و گو، پایگاه‌هایی جهت اشتراک‌گذاری اطلاعات، شبکه‌های رسانه‌ای اجتماعی، و ... می‌باشد (کلدهی و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۲۲). مؤلفه‌های سازمانی شامل: سیاست‌ها و همچنین نقش دولت، ارتباط بین ادارات دولتی و غیردولتی را شامل می‌شود (نم و پارادو، ۲۰۱۳، ص. ۲۵۶). حکومت، همکاری، مشارکت، التزام شهروندان به‌عنوان فاکتورهای سازمانی در نظر می‌گیرند (همان،

1. Cocchia
2. Monville et al
3. Holand

رقابت‌های اقتصادی شهر هوشمند می‌شوند (کلداهی و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۲۲).



شکل ۱. ابعاد و معیار شهر هوشمند مأخذ: (یافته‌های پژوهش)

## ۲. روش‌شناسی پژوهش

### ۲.۱. روش پژوهش

با توجه به اهداف تحقیق، نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش شامل دو گروه جداگانه می‌باشد؛ گروه اول مربوط به کارشناسان و متخصصان (شهرداری منطقه سه شهر اصفهان، کارشناسان فناوری اطلاعات فاوا، کارشناسان مدیریت و ترافیک شهر اصفهان، کارشناسان معاونت پژوهشی و فناوری اطلاعات، کارشناسان معاونت پژوهش و مطالعات شهرداری اصفهان، اساتید) و گروه دوم ساکنین منطقه سه اصفهان می‌باشد. به منظور تعیین حجم نمونه برای ساکنین منطقه سه اصفهان و متخصصین، از دو روش استفاده گردید. حجم نمونه ساکنین منطقه سه

اصفهان، از فرمول "فاصله اطمینان برای میانگین جامعه" استفاده شده است و جهت تعیین حجم نمونه متخصصین با استفاده از جدول شماره ۲ (جدول لاوشه)، ۳۰ متخصص در نظر گرفته شد. برای سنجش پایایی گویه‌ها، ضریب آلفای کرونباخ گویه‌ها ۰/۸۱ است و به جهت تعیین اعتبار ابزار گردآوری داده‌ها از روش ضریب نسبی روایی محتوا<sup>۱</sup> CVR و شاخص روایی محتوا<sup>۲</sup> CVI استفاده می‌شود (لاوشه<sup>۳</sup>، ۱۹۷۵، ص. ۵۶۷). ابتدا برای تعیین اعتبار محتوا (CVR) از ۳۰ نفر متخصص<sup>۴</sup> و با توضیح اهداف آزمون برای آن

1. Content Validity Ratio

2. Content Validity Index

3. Lowshe

۴. بر اساس روش لاوشه، برای بررسی اعتبار محتوا تعداد

حداکثر ۴۰ متخصص کافی است. با توجه به اینکه پرسش نامه

نیازمند مدت زمان زیاد برای پاسخ‌گویی بود، از میان ۷۰



نسبتاً مربوط، مربوط نیست) برای هر گویه مد نظر قرار گرفته و مورد محاسبه قرار گرفت. بنابراین گویه ای قابل طراحی است که مقدار CVI آن بالای ۰/۷ باشد (پلیت و بک و اون، ۲۰۰۷، ص. ۴۶۱).

$$CVI = \frac{\text{تعداد امتیازات ۳ و ۴}}{\text{تعداد کل متخصصین}}$$

لذا شاخص‌هایی که مقدار CVR آن کمتر از ۰/۳۳ و CVI آن کمتر از ۰/۷ باشد حذف می‌گردد. همچنین ممکن هست که برخی شاخص‌ها CVI آن بالاتر از ۰/۷ و CVR آن منفی باشد که در این صورت شاخص مورد تأیید قرار نگرفته است. در انتها برای مقایسه میانگین نظرات دو گروه در خصوص برخی شاخص‌های شهر هوشمند، از آزمون آماری "Independent Sample T Test" استفاده شده است.

## ۲.۲ متغیرها و شاخص‌های تحقیق

در این مطالعه ۸۵ شاخص در شش بعد (مردم، حرکت، اقتصاد، زندگی، محیط‌زیست، حکمرانی)، ۴۶ معیار با بررسی مبانی نظری استخراج شدند و فهرست این شاخص‌ها در جدول ۳ بر اساس مبانی نظری و با مطالعه تجارب در پیشینه پژوهش ارائه شده است.

ها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات به آن‌ها، خواسته شد تا هر گویه را بر اساس طیف لیکرت (ضروری است، مفید است ولی ضروری نیست، ضرورتی ندارد) بررسی نمایند. بر اساس تعداد متخصصینی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس جدول شماره ۲ بایستی باشد و سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی کننده سؤال باشد، بایستی از آزمون کنار گذاشته شوند؛ بنابراین بر طبق جدول لاوشه (جدول ۲)، شاخصی مورد پذیرش است که بالاتر از ۰/۳۳ باشد.

$$CVR = [ne - (N/2)] / (N/2)$$

ne = تعداد متخصصینی که گزینه ضروری را

انتخاب نموده‌اند

e = نشان دهنده ضروری بودن است / N = تعداد

کل متخصصین

جهت بررسی شاخص اعتبار محتوا از روش والتسو باسل<sup>۱</sup> استفاده شد. CVI نشان دهنده جامعیت قضاوت‌های مربوط به روایی یا قابلیت اجرای مدل است. برای این منظور سه معیار سادگی و روان بودن، مربوط بودن و وضوح یا شفاف بودن با استفاده از طیف لیکرت (کاملاً مربوط، مربوط است،

پرسشنامه متخصصین، ۳۰ پرسشنامه به طور کامل پر شده است. لذا تعداد متخصصین در این پژوهش ۳۰ نفر شامل کارشناسان شهرداری منطقه سه شهر اصفهان، کارشناسان فناوری اطلاعات فاوا، کارشناسان مدیریت و ترافیک شهر اصفهان، کارشناسان معاونت پژوهشی و فناوری اطلاعات، کارشناسان معاونت پژوهش و مطالعات شهرداری اصفهان، اساتید) با مقاطع دکتری و ارشد می‌باشند.

1. Waltz & Bausell

2. Polit, Beck, Owen

جدول ۲. حداقل مقادیر CVR و CVI برای تعدادهای متفاوتی از اعضای پانل (لاوشه ۱۹۹۷)

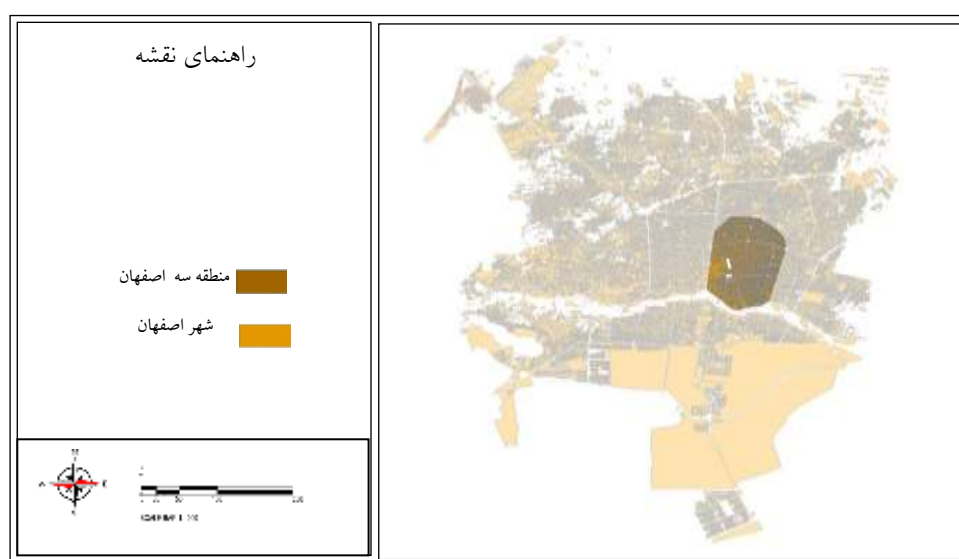
تعداد متخصصین	CVR مقدار	تعداد متخصصین	CVR مقدار	تعداد متخصصین	CVR مقدار
۵	۰/۹۹	۱۱	۰/۵۹	۲۵	۰/۳۷
۶	۰/۹۹	۱۲	۰/۵۶	۳۰	۰/۳۳
۷	۰/۹۹	۱۳	۰/۵۴	۳۵	۰/۳۱
۸	۰/۷۵	۱۴	۰/۵۱	۴۰	۰/۲۹
۹	۰/۷۸	۱۵	۰/۴۹		
۱۰	۰/۶۲	۲۰	۰/۴۲		

مأخذ: (لاوشه، ۱۹۷۵، ص. ۵۶۷)

### ۳.۲. قلمرو جغرافیایی پژوهش

با توجه به ماهیت پژوهش، قلمرو مکانی پژوهش شهر اصفهان مد نظر است. شهر اصفهان بامساحت ۵۲۶۳ کیلومتر مربع می باشد. به منظور تدوین معیارها و شاخص‌ها با فرهنگ بومی ساکنین به صورت نمونه، منطقه سه اصفهان به عنوان جامعه آماری پژوهش مدنظر قرار گرفت. زیرا این منطقه به نظر می رسد با داشتن آثار و بناهای یادمانی، محورهای ارزشمند تاریخی در مسیر هوشمندی پیشرو باشد. این منطقه،

یکی از هسته های قدیمی شهر می باشد و از شمال به میدان شهدا تا میدان قدس - خیابان سروش تا میدان احمد آباد، از شرق میدان احمد آباد تا میدان بزرگمهر، از غرب میدان انقلاب تا میدان شهدا و از جنوب میدان بزرگمهر تا میدان انقلاب در مسیر زاینده رود ختم می شود (آمارنامه شهر اصفهان، ۱۳۹۲، ص. ۴)



شکل ۲. تعیین محدوده منطقه سه در شهر اصفهان

## ۳. یافته‌های پژوهش

## ۳.۱. اعتبار سنجی معیارها و شاخص‌های شهر

## هوشمند

برای بررسی میزان مناسب بودن شاخص‌ها در گام اول نظرهای متخصصان در حوزه‌های مختلف مسائل توسعه شهری که شامل ۶۳/۳۳ درصد کارشناسان بخش اجرایی و ۲۰ درصد از اعضای هیئت علمی دانشگاه و ۱۶/۶۶ درصد دانشجویان دکتری و آشنا با حوزه شهر هوشمند پرسشنامه بررسی گردید. دلیل استفاده از ترکیب کارشناسان و خبرگان دانشگاهی و سازمان اجرایی مرتبط با حوزه شهر هوشمند این بود که در ارزیابی شاخص‌های توسعه روستایی علاوه بر بررسی ماهیت علمی این شاخص‌ها و ارتباط آن‌ها با فرهنگ بومی، میزان انطباق و به‌کارگیری آن‌ها در حوزه‌های اجرایی در فرآیند برنامه‌ریزی مد نظر قرار گیرد. برای بررسی اعتبار محتوا به ترتیب از ضریب CVI، CVR استفاده شد. لذا از آنان درخواست شد، شاخص‌ها را موردبررسی

قرار دهند. در ارزیابی شاخص‌ها دامنه پاسخ‌ها برای ارزیابی هر شاخص بر اساس طیف لیکرت بین ۱ تا ۴ در نوسان بود و مقدار ۴ به معنای کاملاً ضروری در نظر گرفته شد. متناسب با جدول لاوشه با توجه به تعداد متخصصین، شاخص‌هایی که میانگین نظرات کمتر از ۰/۳۳ بود، به‌عنوان شاخص نامناسب و شاخص‌هایی که میانگین نظرات بالاتر از ۰/۳۳ بود، به‌عنوان شاخص مناسب در نظر گرفته شد. در انتها با استفاده از شاخص CVI، ارزیابی وضوح، ایجاز و تناسب فرهنگی هر شاخص نیز بر اساس طیف لیکرت بین ۱ تا ۴ انجام گرفت. ارزش ۴ به معنای ارزش بالاتر گویه‌های وضوح، ایجاز و تناسب فرهنگی در نظر گرفته شد. لذا شاخص‌هایی که میانگین نظرات سه گویه کمتر از ۰/۷ باشد نامناسب است و نیاز به اصلاح دارند. در ادامه شاخص‌های روایی محتوا برای تک‌تک گویه‌ها محاسبه گردید و شاخص‌های مناسب و نامناسب در این مرحله مشخص شدند.

جدول ۳. اعتبار سنجی شاخص‌های شهر هوشمند و میزان اجماع نظر متخصصین در حوزه توسعه شهر هوشمند

وضعیت	CVI	CVR	شاخص
شاخص اقتصاد هوشمند			
پذیرش	۰/۸	۰/۶۶	*نرخ اشتغال در بخش دانش، فرهنگ، صنایع خلاق (کتابخانه، رستوران، موزه، هتل و...)
پذیرش	۰/۸۳	۰/۶	*نسبت معاملات الکترونیک به کل معاملات
رد	۰/۷۹	-۰/۲	تعداد پروژه‌ها که توسط دولت و بخش خصوصی حمایت می‌شود
پذیرش	۰/۸۴	۰/۵۳	*نسبت شرکت‌های دانش محور با تکنولوژی بالا به کل شرکت‌های ثبت شده
پذیرش	۰/۹۱	۰/۴۶	تعداد مراکز آموزشی و دانشگاهی
رد	۰/۸۲	۰/۰۶	تعداد شرکت‌های تجاری مؤثر در بازاریابی
پذیرش	۰/۷۸	۰/۴	*میزان خلق ایده‌های خلاق توسط مراکز تحقیقات و دانشگاه (مراکز رشد فناوری و آستارت‌آپ)
پذیرش	۰/۹۸	۰/۸۶	درصد تعداد شرکت‌هایی که خدمات الکترونیک ارائه می‌دهند
رد	۰/۸۴	۰/۲۶	درصد تعداد شرکت‌ها و سازمان‌هایی که از GIS استفاده می‌کنند
پذیرش	۰/۸۳	۰/۴۶	*متوسط هزینه‌های عمومی فردی به ازای متوسط درآمد در زمینه ICT
پذیرش	۰/۸۴	۰/۳۳	تعداد گردشگران خارجی

## ادامه جدول ۳

وضعیت	CVI	CVR	شاخص
پذیرش	۰/۸۴	۰/۳۳	تعداد گردشگران خارجی
پذیرش	۰/۸۶	۰/۶۶	تعداد مراکز آموزشی استفاده کننده از یادگیری الکترونیکی
پذیرش	۰/۸۴	۰/۴۶	*سرانه تولیدات آثار الکترونیکی
پذیرش	۰/۷۸	۰/۳۳	*متوسط سرانه هزینه برای گذراندن اوقات فراغت (بهره گیری از امکانات محیط های آموزشی، برنامه های فرهنگ سرا و...) در جهت خلاقیت و شکوفایی
شاخص های حرکت هوشمند			
پذیرش	۰/۹۲	۰/۶۶	*میزان احساس راحتی از به دست آوردن اطلاعات ترافیک در زمان واقعی
پذیرش	۰/۸۶	۰/۷۳	*تعداد وسایل نقلیه مجهز به انرژی پاک
رد	۰/۷۹	-۰/۱۳	نرخ پیش بینی تصادفات (قربانی، آسیب دیده، شیء)
پذیرش	۰/۸۴	۰/۳۳	نسبت تعداد پارکینگ های مجهز به سیستم هدایت پارکینگ به کل پارکینگ ها
پذیرش	۰/۹	۰/۶۶	تعداد ایستگاه های اتوبوس، مترو مجهز به تابلو اعلانات پیش بینی اطلاعات
رد	۰/۸۲	۰/۱۳	تعداد پروژه های اجرا شده ماشین اشتراکی
پذیرش	۰/۸۷	۰/۶۶	تعداد سنسورها و حسگرها برای آگاهی از ترافیک شهری
رد	۰/۸۸	۰/۲۶	تعداد اشتراکات تلفن ثابت و موبایل به ازای هر ۱۰۰ خانوار
پذیرش	۰/۷۹	۰/۴	*نسبت تعداد سفرهای غیر موتوری به کل سفرها
رد	۰/۸۱	۰/۱۳	طول خطوط دوچرخه و شبکه حمل و نقل عمومی به کیلومتر
پذیرش	۰/۸۳	۰/۶	تعداد زیرساخت های اختصاص داده شده به دوچرخه
رد	۰/۷۷	-۰/۳۳	تعداد مغازه های دوچرخه به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
شاخص های مردم هوشمند			
پذیرش	۰/۸۲	۰/۳۳	تعداد افراد با مدرک حداقل فوق دیپلم
پذیرش	۰/۸۵	۰/۶	*تعداد افراد دارای مهارت زبان خارجه، ICT
پذیرش	۰/۹۳	۰/۸	*درصد خانوارهای دسترسی به اینترنت پر سرعت
رد	۰/۴	-۰/۲۶	*میزان تنوع اجتماعی (تنوع قومی، درصد افراد غیربومی)
رد	۰/۵۶	۰/۰۶۲	*میزان تمایل ساکنین به اشتراک گذاری اطلاعات با دیگر جوامع
پذیرش	۰/۸۳	۰/۴	*تعداد سازمان های مردمی و داوطلبانه
پذیرش	۰/۸۲	۰/۳۳	نسبت مشارکت ساکنان داوطلب و باتجربه در فعالیت های اجتماعی به کل جمعیت
رد	۰/۷۸	۰/۲۶	*میزان تمایل ساکنان به یادگیری دائمی

## ادامه جدول ۳.

وضعیت	CVI	CVR	شاخص مردم هوشمند
پذیرش	۰/۷۹	۰/۸۶	*میزان آگاهی شهروندان منطقه از مسائل شهری
رد	۰/۷۳	۰/۲۶	نرخ ثبت نام دانشجویان و دانش آموزان در دانشگاه‌ها و مدارس
پذیرش	۰/۹۵	۰/۸۶	درصد خانوارهای دارای دسترسی به رایانه، گوشی هوشمند
رد	۰/۷۸	۰/۲	تعداد مقالات فنی و علمی
رد	۰/۷۳	۰/۲۶	نرخ ثبت نام دانشجویان و دانش آموزان در دانشگاه‌ها و مدارس
پذیرش	۰/۸۸	۰/۶۶	نرخ سواد آموزی بزرگسالان
پذیرش	۰/۹	۰/۵۳	درصد نیروی کار با تحصیلات عالی
شاخص‌های حکمروایی هوشمند			
پذیرش	۰/۹	۰/۸۶	نسبت دستگاه‌های اجرایی دارای سامانه مدیریت امنیت اطلاعات
پذیرش	۰/۸۸	۰/۷۳	نسبت دستگاه‌های اجرایی متصل به شبکه ملی اطلاعات و اینترنت
پذیرش	۰/۹	۰/۹۳	میزان حفظ حریم خصوصی اسناد الکترونیکی
رد	۰/۸۱	۰/۰۶	میزان توسعه ثبت ممیزی املاک
پذیرش	۰/۷۸	۰/۴	درصد موجودیت‌های اصلی در پایگاه داده یکپارچه سازمانی
پذیرش	۰/۷۸	۰/۳۳	درصد کاربردهای سازمانی که از استانداردهای تکنولوژی پیروی نمی‌کنند.
پذیرش	۰/۸	۰/۶۶	میانگین سطح بلوغ فرایندهای مدیریت و فرایندهای راهبردی فاوا
رد	۰/۸۱	-۰/۲	تعداد نمایندگان محلی به ازای ساکنان
پذیرش	۰/۹	۰/۳۳	*میزان مشارکت عمومی در پروژه‌های سبز، تصمیمات حفاظت از محیط‌زیست
پذیرش	۰/۸۲	۰/۳۳	*میزان رضایت شهروندان از شفافیت نظام اداری
پذیرش	۰/۸۳	۰/۶	میزان خدمات آنلاین در سازمان‌های دولتی
پذیرش	۰/۸۶	۰/۸۶	میزان تجهیز منطقه به زیرساخت‌های تکنولوژی
پذیرش	۰/۹	۰/۳۳	*نرخ تعداد همایش‌ها، کنفرانس‌های مجازی، شبکه‌های اجتماعی
رد	۰/۸۷	۰	درصد افراد زیر خط فقر
پذیرش	۰/۸۱	۰/۴	ضریب جینی در توزیع درآمد
شاخص‌های زندگی هوشمند			
پذیرش	۰/۷۳	۰/۳۳	تعداد موزه‌ها، تئاتر، سینما، اماکن تاریخی فرهنگی، پارک علمی و فناوری، فرهنگسرای درست مصرف کردن انرژی، ایستگاه شارژ خورشیدی و...
پذیرش	۰/۸۵	۰/۵۳	*احساس رضایت ساکنین از اعمال و اقدامات پیشگیری و کنترل جرم و جنایت
پذیرش	۰/۹۳	۰/۹۳	*احساس رضایت ساکنین از دسترسی به کیفیت پهنای باند شبکه
رد	۰/۷۹	-۰/۲	قیمت ملک به‌عنوان درصدی از درآمد

## ادامه جدول ۳

وضعیت	CVI	CVR	شاخص
پذیرش	۰/۷۸	۰/۳۳	میزان رضایت فردی از ایمنی (ایمنی دیجیتال، ایمنی زیرساخت، ایمنی فردی)
پذیرش	۰/۹	۰/۴	مدت زمان رسیدن به محل حادثه آتش
پذیرش	۰/۹۱	۰/۳۳	میزان متوسط امید به زندگی
رد	۰/۸۳	-۰/۱۳	تعداد پزشک/ پرسنل پزشکی/ تخت بیمارستان به ازای ساکنین
رد	۰/۸۲	-۰/۲	میزان مرگ و میر به ازای ۱۰۰۰ نفر جمعیت
پذیرش	۰/۸۵	۰/۶	نرخ به اشتراک گذاری پرونده های سلامت در بین بیمارستان ها
پذیرش	۰/۸۵	۰/۶۶	*نسبت تعداد خانوارهای دارای پرونده سلامت الکترونیک به کل خانوارها
پذیرش	۰/۸۶	۰/۶۶	نرخ تعداد بیمارستانهایی که از پرونده الکترونیکی استفاده می کنند.
پذیرش	۰/۷۸	۰/۵۳	*درصد تعداد خانههایی که مجهز به سیستم نظارت هوشمند هستند.
رد	۰/۸۳	-۰/۱۳	درصد نواحی بافت فرسوده
پذیرش	۰/۸۳	۰/۳۳	تعداد افراد بی خانمان به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
شاخص محیط هوشمند			
پذیرش	۰/۸۱	۰/۳۳	مجموعه زباله های بازیافتی از اولین، دومین و سومین پاکسازی
پذیرش	۰/۸۶	۰/۵۳	میزان کل انرژی مصرف شده در بخش ساختمان به ازای هر متر مربع زیر بنا
پذیرش	۰/۸۲	۰/۳۳	درصد سبزیگی در سطح مناطق شهری به کل شهر
پذیرش	۰/۸۸	۰/۵۳	میزان انتشار آلاینده های هوا
رد	۰/۸۱	۰	تعداد افراد با بیماری مزمن تنفسی به ازای افراد
رد	۰/۸۶	۰/۲	*میزان تمایل افراد جهت حفظ محیط زیست
پذیرش	۰/۸۷	۰/۶۶	میزان ذخیره انرژی به ازای هر خانوار با استفاده از ICT
پذیرش	۰/۸۶	۰/۶۶	تعداد چراغ های روشنایی مجهز به سیستم هوشمند
پذیرش	۰/۸۲	۰/۳۳	نرخ طرح های کارآمدی انرژی ساختمان (طراحی و احداث ساختمان با رویکرد انرژی)
پذیرش	۰/۹	۰/۸	*میزان مصرف انرژی تجدید پذیر به کل انرژی
رد	۰/۸۶	۰/۲	تعداد سیستم های تصفیه فاضلاب
پذیرش	۰/۸۸	۰/۴	سرانه مصرف آب، برق و... به ازای هر خانوار
رد	۰/۷۹	۰/۰۶	درصد آب هدر رفته از طریق زیرساخت
رد	۰/۸۲	۰	متوسط ساعت سالانه قطع آب، برق و... به ازای هر خانوار

مأخذ: (یافته های پژوهش)

شناسایی شدند. در بعد حرکت هوشمند ۵ شاخص " نرخ پیش بینی تصادفات، تعداد پروژه های اجرا شده ماشین اشتراکی، تعداد اشتراکات تلفن ثابت و موبایل، طول خطوط دوچرخه و شبکه حمل و نقل عمومی، تعداد مغازه های دوچرخه " به عنوان شاخص نامناسب

نتایج جدول ۳ نشان می دهد که از میان ۸۵ شاخص مورد ارزیابی، در بعد اقتصادی ۴ شاخص "تعداد پروژه ها و طرح های دولتی و خصوصی، تعداد شرکت های تجاری مؤثر در بازاریابی، درصد شرکت هایی که از GIS استفاده می کنند" نامناسب

این است که آیا شاخص‌های شهر هوشمند انطباق فرهنگی با ویژگی ساکنین منطقه سه دارند؟ برای این منظور میزان تمایلات ساکنین بر اساس طیف لیکرت بین ۱ تا ۴ مورد بررسی قرار گرفت. ارزش ۴ نشان دهنده تمایل بیشتر ساکنان است.

در انتها میانگین نظرات ساکنین و متخصصان با استفاده از آزمون آماری "مقایسه میانگین" باهدف مقایسه میانگین نظرات انجام شد. سطح معنی داری بزرگتر از ۰/۰۵ به معنی این است که اختلاف نظر در بین دو گروه وجود ندارد. اگر سطح معنی داری کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، اختلاف وجود دارد. بر اساس جدول ۴، مقدار انحراف معیار بین نظرات ساکنین و متخصصین کم می‌باشد. جدول ۵، این آزمون را در دو فرضیه برابری واریانس نابرابری واریانس بررسی می‌کند. با توجه به اینکه سطح معنی داری ۰/۳۱ است، بنابراین بیشتر از ۰/۰۵ بوده و از فرضیه اول استفاده می‌شود.

بودند. در بعد مردم هوشمند ۴ شاخص "میزان تنوع اجتماعی، میزان تمایل به اشتراک گذاری اطلاعات، تعداد مقالات فنی و علمی، تعداد دانش آموزان و دانشجویان" و در بعد حکمروایی هوشمند ۳ شاخص "میزان توسعه ثبت ممیزی املاک، تعداد نمایندگان محلی، درصد افراد زیر خط فقر" شاخص‌های نامناسب شناسایی شدند. همچنین در بعد زندگی هوشمند ۴ شاخص "قیمت ملک، تعداد پزشک و پرسنل بیمارستان، میزان مرگومیر، درصد نواحی بافت فرسوده" و در بعد محیط‌زیست هوشمند ۵ شاخص "تعداد افراد با بیماری مزمن تنفسی، میزان تمایل افراد جهت حفظ محیط‌زیست، تعداد سیستم‌های تسویه فاضلاب، درصد آب هدر رفته، متوسط ساعت سالانه قطع آب و ... به ازای هر خانوار" شاخص‌های نامناسب در شهر هوشمند شناسایی شدند.

در گام دوم شاخص‌های ستاره دار در جدول ۳، مورد نظر سنجی ساکنین منطقه سه قرار گرفت. هدف

جدول ۵. مقایسه میانگین‌ها دو جامعه مستقل

فرضیه	آماره F	سطح معنی داری
برابری واریانس	۱/۰۵۱	۰/۳۱۱
نا برابری واریانس		

جدول ۴. آمار توصیفی گروه ساکنین و متخصصین

گروه	میانگین	انحراف معیار	انحراف از میانگین
ساکنین	۳/۹۸۷۹	۰/۳۱۰۴۶	۰/۰۶۳۳۷
متخصصین	۳/۹۸۵۰	۰/۳۱۸۰۲	۰/۰۶۴۹۲

مأخذ: (یافته‌های پژوهش)

جدول ۶. آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل

اختلاف میانگین‌ها با فاصله اطمینان ۹۵٪	خطای استاندارد	اختلاف میانگین‌ها	سطح معنی داری	درجه آزادی	آزمون T
۰/۱۸۵۵۳	۰/۰۹۰۷۲	۰/۰۰۲۹۲	۰/۹۷۴	۴۶	۰/۰۳۲
۰/۱۸۵۵۳	۰/۰۹۰۷۲	۰/۰۰۲۹۲	۰/۹۷۴	۴۵/۹۷۳	۰/۰۳۲

مأخذ: (یافته‌های پژوهش)

شناسایی شدند؛ شاخص‌های CVI و CVR، مورد ارزیابی و قضاوت متخصصین آشنا با موضوع شهر هوشمند قرار گرفت و همچنین میزان تمایل ساکنین منطقه سه اصفهان در خصوص برخی شاخص‌ها جهت انطباق فرهنگی بررسی گردید. از این نظر از میان شاخص‌های اقتصاد هوشمند؛ شاخص "درصد تعداد شرکت‌هایی که خدمات الکترونیک ارائه می‌دهند" با ارزش ۰/۸۶ بالاترین رتبه و در بعد حرکت هوشمند، بالاترین رتبه با ارزش ۰/۶۶ مربوط به شاخص "میزان احساس راحتی از به دست آوردن اطلاعات ترافیک" می‌باشد. در بعد مردم هوشمند شاخص "میزان آگاهی شهروندان از مسائل شهری" و "درصد خانوارهای دارای دسترسی به رایانه و گوشی هوشمند" به ترتیب با ارزش ۰/۸۶ و ۰/۸۶ بالاترین رتبه را دارند به عبارتی بیشترین دغدغه متخصصین دخیل کردن مردم در مورد مسائل شهری و مهارت‌های ICT می‌باشد. در بعد حکمروایی بالاترین ارزش مربوط به شاخص "میزان تجهیز منطقه به زیرساخت تکنولوژی" با ارزش ۰/۸۶ و شاخص "میزان رضایت ساکنین از کیفیت پهنای باند" با ارزش ۰/۹۳ بالاترین ارزش در بعد زندگی هوشمند است. همچنین در بعد محیط هوشمند شاخص "میزان ذخیره انرژی به ازای هر خانوار" با ارزش ۰/۶۶ بالاترین رتبه را دارد. در نهایت با اجماع نظر میان متخصصین و ساکنین با استفاده از آزمون "مقایسه میانگین برای دو جامعه مستقل" اتفاق نظر را نشان می‌دهد و ۶۰ شاخص به‌عنوان شاخص مناسب شناسایی شدند. همچنین بر طبق پیشینه پژوهش مطالعات گسترده‌ای در خصوص شناسایی معیارها و

جدول ۶، سطح معنی داری ۰/۹۷ است؛ لذا بین نظرات متخصصین و ساکنین برابری وجود دارد. به عبارتی آنچه متخصصین جهت شاخص‌های شهر هوشمند ضرورت دانسته‌اند؛ ساکنین نیز تمایل به توسعه و ارتقا آن دارند.

#### ۴. نتیجه گیری و پیشنهادها

شهر هوشمند با مفاهیم استعداد، دانش، خلاقیت، شهر الکترونیک، و غیره متمایز بوده باین حال در کنار این مفاهیم قرار می‌گیرد. در راستای دستیابی به شهر پایدار، شهر هوشمند به‌عنوان پارادایم نوین برای پاسخگویی به مسائل و مشکلات و ایجاد شهری مبتنی بر فناوری ارتباطات و اطلاعات، مشارکت محور و پایداری گسترش یافت. اولین گام دستیابی به شهر هوشمند، شناسایی معیارها و شاخص‌ها می‌باشد. به‌زعم مطالعات گسترده در حوزه شهر پایدار، شهر خلاق، شهر الکترونیک و غیره تدوین معیارها و شاخص‌ها متناسب با فرهنگ بومی مناطق کمتر مورد توجه قرار گرفته است. برنامه‌ریزی سیستماتیک و نظام‌مند شهر هوشمند باید در راستای فرهنگ محلی و مشخصه‌های محلی باشد زیرا اگر نظرات ساکنین به‌عنوان بهترین سنسورهای شهری مد نظر قرار نگیرد؛ منجر به صرف هزینه‌های هنگفت در زیر ساخت فناوری و عدم تمایل به استفاده از آن می‌شود. این مطالعه باهدف تدوین و اعتبار سنجی معیار و شاخص‌های شهر هوشمند انجام شده است. در این پژوهش ۸۵ شاخص، در ۶ بعد (مردم، حرکت، حکمرانی، زندگی، اقتصاد و محیط‌زیست) که مکرراً در منابع متعدد استفاده شده‌اند؛ برای تحلیل و ارزیابی



حاضر اهمیت است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که برنامه ریزان مسائل توسعه شهری در امور برنامه‌ریزی شهر هوشمند از این شاخص‌ها بهره‌گیرند و در این راستا پژوهش‌های تدوین معیار و شاخص برای سایر مناطق کمتر توسعه یافته، توسعه یافته و توسعه نیافته شهر اصفهان انجام گیرد تا بتوان در مسیر هوشمند شدن متناسب با شرایط هر منطقه گام برداشت و با برنامه‌ریزی دقیق به اهداف پایداری دست یافت.

شاخص‌های شهر هوشمند انجام شده است و آنچه در تمامی این مطالعات متفاوت است؛ شاخص‌های شهر هوشمند است که با توجه به شرایط بومی و فرهنگی هر شهر و کشور متفاوت است همان‌طور که در رتبه‌بندی شهرهای هوشمند در اروپا توسط جیفینگر (۲۰۰۷) ۶ بعد اصلی، ۳۱ معیار و ۷۰ شاخص شناسایی شد؛ در این پژوهش نیز بر طبق ۶ بعد اصلی؛ ۵۹ شاخص شناسایی شد. بنابراین بومی سازی شاخص‌ها متناسب با فرهنگ مردم بسیار

#### کتابنامه

۱. معاونت برنامه‌ریزی شهرداری اصفهان. (۱۳۹۲). *آمارنامه شهر اصفهان*. اصفهان: سازمان فرهنگی تفریحی شهرداری اصفهان.
۲. فلاح، م.، و استقلال، ا. (۱۳۹۲). *مروری بر مفاهیم، شاخص‌ها و معیارهای شهر هوشمند. فصلنامه علمی تخصصی شهر هوشمند*. ۱ (۱)، ۱-۱۰.
۳. کیانی، ا. (۱۳۹۰). *شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی-اجرایی با تأکید بر شهرهای ایرانی)، آمایش محیط*. ۴ (۱۴)، ۳۹-۶۴.
۴. نظری، م.، و آقا زاده، ف. (۱۳۹۰). *شهر الکترونیک: از مفاهیم تا کاربرد*. *مجله هما*، ۱ (۴۶)، ۲۱-۲۴.
۵. یزدان‌پناه، ا.، و غفاری، ر. (۲۰۱۳). *رویکردهای پیدایش شهر الکترونیک به منظور افزایش ارتباطات اثر بخش شهروندان الکترونیکی، عصر فناوری اطلاعات*. ۱، ۵۳-۶۴.
6. Angelido, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach to cities. *The International Journal of Urban Policy and Planning*, 41(1), 3-11.
7. Berst, J. (2015). *Smart cities*. Smart cities council. Retrieved 23 December, from <http://www.smartcitiescouncil.com>.
8. Caragliu, A., Del Bo, C. H., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(1), 45-59.
9. Ching, T. (2013). *Smart cities, concepts, perceptions and lessons for planners* (Unpublished master's thesis). University of Massachusetts, United States.
10. Chourabi, H., Nam, T., Walker, Sh., Gil-Gracia, R., Mellouli, S., Nahon, K., Prado, T. & Jochen Scholl, H. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *Journal of IEEE*, 7(12), 2289-2298.
11. Christopoulou, E., Ringas, D., & Garofalakis, J. (2014). The vision of the sociable smart city. *Springer International Publishing Switzerland*, 85(30), 545-554.
12. Cocchia, A. (2014). *Smart city: How to create public and economic value with high technology in urban space*. Italy: Springer International Publishing Switzerland.

13. Cohen, B. (2012). *The top 10 smart cities on the planet*. Retrieved from <http://www.fastcoexist.com>.
14. Colldahi, C., Frey, S., & Kelemen, J. (2013). *Smart cities: Strategic sustainable development for an urban world* (Unpublished master's thesis). School of Engineering Blekinge, Institute of Technology Karlskrona, Sweden.
15. Dameri, R. (2014). *Smart city: Comparing smart and digital city (Initiatives and strategies in Amsterdam and Geneva)*. Italy: Springer International Publishing.
16. Deakin, M., & Alwaer, H. (2011). From intelligent to smart cities. *Intelligent Building International*, 3(3), 133-139.
17. Ferro, S. (2011). *Smart cities: Analysis of a strategic plan* (Unpublished master's thesis). University of Bologna, Italy.
18. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Meijers, E., & Pichler-Milano, N. (2007). *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*. Australia: Vienna University of Technology.
19. Greco, I., & Bencardino, M. (2014). The paradigm of the modern city: Smart and sensible cities for smart. *Computational Science and its Applications*, 2(1), 579-597.
20. Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *Journal City*, 12(3), 303-320.
21. Hoon, L., Marguerite, J., Hancock, G., & Mei-Chih, H. (2014). Toward an effective framework for building smart cities: Lesson from Seal & San Francisco. *Technological Forecasting and Social Chang*, 89(1), 80-99.
22. IESE. (2015). *Cities in motion index*. Madrid: IESE Business School.
23. ITU-T Focus Group. (2013). *Smart sustainable cities: An analysis of definitions*. France: Focus Group Technical Report.
24. Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(1), 563-575.
25. Madakam, S., & Ramaswamy, R. (2014). Smart cities: Six dimensions. *Institute of Research Engineers and Doctors*, 23(1), 38-41.
26. Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J. K., Thaarup, R. K., Liebe, A., Wissner, M., Miss Ink, R., & Kotterink, B. (2014). *Mapping smart cities in the EU*. England: European Parliament.
27. Nam, T., & Pardo, T. H. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Government Research*, 1(1), 282-291.
28. Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity?. *Research in Nursing and Health*, 30(1), 459-467.
29. Renata, P., & Camille, R. (2014). Smart city: How to create public and economic value with high technology in urban space. *International Publishing Switzerland*, 4(2), 74-80.
30. Santis, R., Fasano, A., Mignolli, N., & Villa, A. (2014). Smart city: Fact and fiction. *Munich Personal RePEc Archive*, 54536(1), 1-19.
31. Toppeta, D. (2010). The smart city vision: How innovation and ICT can build smart "liveable" sustainable cities. *Think*, 1(1), 1-19.