



نمونه ای و فریدمن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر مبنای نتایج تحقیق به ترتیب مولفه های نهادهای فرادست، بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای کیفیت محیطی، حکمروایی هوشمند، بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد و تجارت، توان کنشگران سازمانی؛ و آمادگی نهادی از وضعیت نامناسب برخوردار می باشند. در این میان، دولت و نهادهای نفتی اهمیت راهبردی دارند.

کلیدواژه ها: ظرفیت نهادی، شهر هوشمند، حکمروایی، مولفه، اهواز.

#### مقدمه

افزایش جمعیت به همراه نسبت روزافزون شهرنشینی و تداوم این رشد، پیامدهای زیان بار و مشکلاتی را برای شهرها به بار آورده است؛ که تحقق شهرهای هوشمند، به سبب مزایای فراوان آن، از جمله مهمترین راهبردهایی می باشد، که در راستای کمک به حل این مشکلات در جهان پیشنهاد گردیده اند.

شهرهای هوشمند، از ارتباطات و تکنولوژی ارتباطی، برای هوشمندتر شدن و موثر شدن، در استفاده از منابع استفاده می کنند. در نتیجه باعث ذخیره انرژی و هزینه، تحویل خدمات بهتر، کیفیت زندگی بهتر و کاهش رد پای محیطی می شوند (Sham, 2020: 993). شهر هوشمند می تواند، تمام زیر ساخت هایش را، مانند: جاده ها، پل ها، تونل ها، ریل ها، متروها، فرودگاه ها، بندرها، ارتباطات، آب، برق و حتی ساختمان های بزرگ، بهینه نماید (Razavizadeh and Mofidi, 2019: 10). لذا به علت چنین مزایایی است؛ که امروزه بسیاری از کشورها با هدف ارتقاء پایداری و کیفیت زندگی مورد نیاز جامعه خود، به اتکای زیرساخت های گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات، در حال نهادینه کردن مفهوم شهر هوشمند هستند (Fallahi et al., 2022). اما برای دستیابی به شهرهای هوشمند- بنا به اصول علمی، که در بخش مبانی نظری بدان اشاره خواهد شد- نیاز به ظرفیت سازی نهادی است؛ زیرا که نهادها، مردم و فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان سه پیشران شهرهای هوشمند مطرح می باشند (Sajadian, 2021; Nam and Pardo, 2011; Dameri, 2018; Hataminejad et al., 2016; Moulaii et al., 2016; Sajadian et al., 2022). اهمیت ظرفیت سازی نهادی تا بدان حد است؛ که مطالعات بانک جهانی بر اهمیت ظرفیت سازی نهادی تأکید می کند و ناتوانی نهادی را از عوامل اصلی رقابت نابرابر و توسعه نامتعادل می داند (World Bank, 2000: 1). لذا، با توجه به اهمیت فراوان ظرفیت نهادی، سنجش ظرفیت نهادی، به عنوان مرحله پیشین و لازم ظرفیت سازی نهادی، اهمیت دو چندان می یابد. زیرا با سنجش مولفه ها و شاخص های ظرفیت نهادی موجود می توان به نقاط ضعف دست یافت؛ تا در ظرفیت سازی نهادی استقرار شهرهای هوشمند، با تقویت این نقاط ضعف، آگاهانه تر و بهینه عمل نمود.

اما تاکنون، مشکل در پرداختن به موضوع ظرفیت سازی نهادی شهرهای هوشمند، از جمله در کشور ایران، به شدت متأثر از نوع رویکرد فناوری مدارانه به شهر هوشمند و عدم توجه کافی و متوازن به سایر ابعاد شهرهای هوشمند، از جمله بعد نهادی، بوده است. در این راستا، به عنوان نمونه، بر مبنای نتایج پژوهش (Sajadian et al (2022)، از میان ۳۱۰ مقاله ای که در پایگاه استنادی سیویلیکا در بازه زمانی ده ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۹ نمایه شده اند، با توجه به ابعاد ۶ گانه شهر هوشمند: شامل حکمروایی هوشمند، محیط هوشمند، تحرک هوشمند، اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند و زندگی

هوشمند، بیش از یک سوم مقالات صرفاً نگاهی فناورانه به شهرهای هوشمند داشته اند؛ و تنها حدود ۷ درصد مقالات به بحث حکمروایی هوشمند پرداخته اند؛ و توجه به ظرفیت نهادی در شهرهای هوشمند مورد غفلت واقع گردیده است. این در حالی است که بنا بر نظر اکثر پژوهشگران برنامه ریزی شهری، از جمله (Giffinger (2007، Caragliu et al (2009)، (Nam and Pardo (2011، Moroni and Cozolinbo(2019؛ شهرها به عنوان سیستمی پیچیده نه تنها از اجزای بسیاری تشکیل شده اند، بلکه پیچیدگی آنها به طور عمده تحت تاثیر کنش چندگانه و تعاملات بین عناصر و بازیگران مختلف نهادی است. لذا شهر هوشمند نه تنها تیغه تیز فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان می دهد، بلکه مدیریت و سیاست را نیز لازم است در برگیرد. به عبارتی، بر مبنای مخرج مشترک نظر این پژوهشگران، ترکیبی از مدیریت پیچیده سرمایه فیزیکی، انسانی و اقتصادی، در چهارچوب نگرشی نهادگرا، برای تحقق شهری هوشمند لازم است. در سایه چنین رویکردی است که می توان با ظرفیت سازی نهادی از قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای کیفیت محیطی و دستیابی به توسعه پایدار، بهره بهینه را به دست آورد.

بنابراین، با توجه به چنین شرایطی است که کاملاً قابل تصور خواهد بود که با عدم ظرفیت سازی نهادی، به تبع، نمی-توان انتظار تحقق شهری هوشمند در آینده و ارتقای کیفیت محیطی و زندگی شهری؛ و در نتیجه دستیابی به توسعه پایدار را در آینده داشت. در سایه چنین نگرشی است؛ که شهرهای پیشرو در زمینه شهرهای هوشمند، با درس آموختن از شکست های گذشته، با گذر از نسل اول و دوم شهرهای هوشمند؛ در حال تحقق نسل سوم شهرهای هوشمند با ظرفیت سازی نهادی به منظور پذیرفتن نقش های نوین آینده می باشند.

به لحاظ پیشینه ظرفیت سازی نهادی شهرهای هوشمند نیز، اتخاذ چنین رویکردی را می توان به ویژه در برنامه توسعه سازمان ملل متحد (۲۰۰۶)، با تاکید بر نقش ظرفیت سازی نهادی به منظور توان یابی برای رقابت، رشد و توسعه و پذیرش نقش های جدید در همه درجات و عرصه های مرتبط با مدیریت و توسعه شهرها، به خصوص در کشورهای در حال توسعه جستجو نمود. با تاثیر از چنین رویکردی، و نیز با بهره گیری از شکست های گذشته بود که محققان برجسته ای چون (Nam and Pardo(2011، Caragliu et al (2009، Giffenger (2007 و غیره بر اهمیت نقش عوامل نهادی به ویژه دانشگاه ها و پژوهشگاه ها، شهرداری ها؛ و بعدها، توسط محققان متاخر دیگری، شرکت های خدمات پیشرفته تولید و شرکت های دانش بنیان و استارت آپ و به تبع ظرفیت سازی نهادی به منظور تحقق شهر هوشمند تاکید ورزیدند. در این راستا، (Dustdar et al (2017 در کتاب خود تحت عنوان «شهر هوشمند؛ اینترنت اشیا، مردم و سیستم ها»، چاپ انتشارات اسپرینگر، در چهارچوب معماری ارزش های شهر هوشمند، که مورد اقبال پژوهشگران قرار گرفت، بر این نکته تاکید ورزیدند که برای تبدیل فناوری های کلیدی چون رایانش ابری و داده های بزرگ، اینترنت اشیا، رایانش اجتماعی و غیره به مرحله ایجاد ارزش با مجموعه ارزش هایی از جمله شامل بهینه سازی زیرساخت ها، کاهش هزینه ها، خدمات و مدل های جدید کسب و کار، آموزش و توانمندسازی، ارتقای خدمات عمومی و اجتماعی، مشارکت در تصمیم گیری و غیره؛ نیاز به گذر از مرحله توانمندسازی و ظرفیت سازی نهادی و به عبارتی کانالیزه نمودن تبدیل فناوری های کلیدی به ایجاد ارزش از مرحله ظرفیت سازی نهادی است. در سایه گذار از چنین

فرآیندی است که می توان انتظار دستیابی به مراحل دیگر، به ترتیب شامل خدمات ارزش افزوده؛ و در نهایت اهداف شهر هوشمند شامل کیفیت زندگی و توسعه پایدار را داشت.

لذا با توجه به چنین مطالعات و تجربیاتی، متغیرهای اساسی جهت ظرفیت سنجی نهادی تحقق شهرهای هوشمند بدین صورت در پرسش های زیر توسط محققان، در ارتباط با شهرهای مورد مطالعه خود مطرح گردید: آیا اصولاً در سایه نگرش نهادی، آمادگی لازم انسانی، سخت افزاری و نرم افزاری و منابع جهت تحقق شهر هوشمند وجود دارد؟ آیا توان کنشگران سازمانی در این زمینه کافی است؟ و آیا دارای سطحی از حکمروایی لازم و کافی جهت هدایت در این مسیر برخوردار می باشند؟ و نیز آیا می توانند در چهارچوب معماری ارزش های شهر هوشمند، از توانایی های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای کیفیت محیطی و نیز در اقتصاد و تجارت بهره گیری بهینه نمایند؟

اما در سطحی پیشین و اولی تر، شناسایی سنجشگرهای بهینه جهت سنجش متغیرهای مستتر در پرسش های فوق الذکر می باشد. بهینه از آن سو مطرح می گردد، که به تبعیت از اصل استثنائگرایی موجود در علم برنامه ریزی شهری، هر شهری ویژگی های خاص خود را دارد. به عبارت دیگر هدف دستیابی به کیفیت زندگی بالاتر و توسعه پایدار مشترک؛ اما متغیرهای موثر، درجه اهمیت این متغیرها و شرایط دستیابی در شهرهای مناطق مختلف، می تواند متفاوت باشند.

اما در این میان، رشد سریع شهرنشینی در اهواز، مسائل و مشکلاتی را در رابطه با کیفیت زندگی، اقتصاد و تجارت و به تبع توسعه پایدار این کلانشهر به وجود آورده است (Sajadian et al., 2016:187). در این راستا، بر اساس تحلیل موسسه کوارتز از داده های سازمان بهداشت جهانی، آلوده ترین شهر جهان در حال حاضر، شهر اهواز است (Sajadian and Saeedi, 2020:58). جمعیت شهری اهواز، بر مبنای سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵، بالغ بر ۱۱۸۴۷۸۸ نفر است که از این تعداد نزدیک به ۴۰۰ هزار نفر در ۱۳ محله حاشیه نشین زندگی می کنند که در شرایط نامناسبی اسکان یافته؛ و در کسب و کارهای غیر رسمی مشغول به فعالیت هستند (Bahmani and Moltafet, 2020:86)، که عوارض منفی متعددی را برای این کلانشهر فراهم آورده است. لذا، با چنین وضعیتی، چندی است؛ که زمزمه لزوم تبدیل این شهر به شهری هوشمند، به هدف رهایی از این مشکلات به گوش می رسد؛ حتی در این زمینه فعالیت هایی در جریان است. در این راستا، در برنامه پنج ساله دوم توسعه شهر اهواز (دوره زمانی ۱۳۹۷ الی ۱۴۰۱)، حرکت به سوی شهری هوشمند، از اهداف اصلی شهر و نهادهای آن از جمله شهرداری اهواز (Ahvaz Municipality and Shahid Vice President of Chamran University of Ahvaz, 2019:35) و سند خط مشی کیفیت شهرداری اهواز (Planning and Human Capital Development of Ahvaz Municipality, 2020) تعریف شده است. اما مسئله این است؛ که این فعالیت ها به مانند آنچه پیش تر بدان اشاره گردید، با تبعیت از نگاهی فناورانه؛ و بدون توجه به عامل بسترآفرین ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز در جریان است؛ به عبارت دیگر مسئله این است؛ که این فعالیت ها پیش از شناسایی سنجشگرهای بهینه ظرفیت سازی نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز، به ویژه با توجه به وضعیت این کلانشهر در حال انجام است؛ که این مسئله، باعث عدم شناخت نقاط ضعف ظرفیت ها در دستیابی به هدف خواهد گردید؛ و در نهایت علیرغم تمام تلاش ها، این فعالیت ها به سرمنزل مقصود نخواهد انجامید. لذا این

پژوهش به هدف شناسایی و سنجش وضعیت ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز- و در این چارچوب پاسخ به سوال های زیر به تحقیق پرداخت:

▪ مولفه های اساسی اثرگذار بر ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز، با در نظر گرفتن شرایط کنونی کلانشهر اهواز، کدام هستند؟

▪ وضعیت کنونی کلانشهر اهواز، بر اساس مولفه های اساسی ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز چگونه است؟

لذا جهت پاسخگویی به پرسش های بالا، پژوهش در ابتدا با بهره گیری از روشی اکتشافی و با بهره گیری از ۱۱۴ سند علمی و نظر کارشناسان و استفاده از روش های معتبر آماری نسبت به شناسایی سنجشگرهای بهینه ظرفیت نهادی به منظور تحقق شهر هوشمند اهواز اقدام نمود. سپس در مرحله بعد، وضعیت کنونی کلانشهر اهواز بر اساس مولفه های اساسی ظرفیت نهادی حاصل شده از مرحله پیشین مورد سنجش واقع گردید.

بنابراین به طور مشخص نتایج مورد انتظار از تحقیق، شناسایی سنجشگرهای بهینه ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز و نیز شناسایی وضعیت کنونی این کلانشهر بر اساس سنجشگرهای به دست آمده می باشد.

#### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

گرچه برای شهرهای هوشمند تعاریف متفاوتی ارائه شده است. اما این پژوهش به سبب ماهیت خود، بر این تعریف از شهر هوشمند تاکید دارد: «شهر هوشمند، شهری نوآور است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و وسایل دیگر استفاده بهینه می کند تا کیفیت زندگی، کارایی عملیات شهری و خدمات، به علاوه رقابت پذیری را ارتقاء دهد، درحالی که سازگاری و مطابقت با نیازهای نسل های کنونی و آتی را با توجه به جنبه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، تضمین می کند. خاستگاه اندیشه شهر هوشمند را باید در سرمایه اجتماعی بالای شهروندان (Kuzior and Sobotka, 2019:110)، به ویژه امکان برقراری ارتباط «همه جایی» بین آنها جستجو کرد و هدف غایی از طرح اندیشه شهر هوشمند را ایجاد توسعه اقتصادی پایدار و بهبود کیفیت زندگی شهروندان دانست» (Zangouei et al., 2020:243). به عبارت دیگر، در شهرهای هوشمند، سرمایه اجتماعی ویژگی و خاصیت ساختار اجتماعی است که برای افراد و سازمانهای مالک آن زمینه ای را فراهم می کند که موانع و مشکلات فرا روی خود را با کاهش هزینه تعاملات مرتفع نمایند (Naserifar et al., 2020)؛ و در این فرآیند، در انتها به توسعه ای پایدار و بالطبع بهبود کیفیت زندگی شهروندان دست یابد (Herdiansyah, 2022:114). از نظر مفهومی شهر هوشمند اثرات متقابل بین فناوری های نو، سازماندهی های جدید و سیاست های نوین سازنده شهرهای هوشمند به صورت سیستم اجتماعی و فنی مجتمع هستند (Baradaran et al., 2021: 309).

تجزیه و تحلیل بررسی ها نشان می دهد. اقتصاد، مردم، زندگی، حکمروایی، محیط و تحرک هوشمند، ابعاد ۶ گانه شهر هوشمند است (Razavizadeh and Mofidi, 2019:17). بر مبنای مطالعات، سه عنصر اصلی شامل فناوری اطلاعات و

ارتباطات، نهاد و مردم (عامل انسانی) در هسته شهرهای هوشمند قرار دارند (Dameri, 2018: 57)؛ که در واقع پیشران تحقق شهر هوشمند محسوب می گردند.

در این راستا، اصطلاح «نهاد»، مفهومی فازی است؛ چرا که اقتصاددانان، جامعه شناسان، انسان شناسان، دانشمندان علوم سیاسی و سایر حوزه های متفاوت علوم اجتماعی این مفهوم را در ارتباط با حوزه کاری خود تعریف می کنند (Goldsmith, 1993:196).

North (2007: 21-23)، نهادها را به عنوان قواعد بازی تعریف کرده است. نهادها قوانین بازی در جامعه اند، یا به عبارتی سنجیده تر، قیودی هستند وضع شده از جانب نوع بشر که روابط متقابل انسان ها با یکدیگر را شکل می دهند. نهادها با در اختیار نهادن ساختارهایی برای زندگی روزمره، عدم اطمینان را کاهش می دهند. نهادها از طریق تاثیرگذاران بر هزینه های مبادله و تولید، عملکرد اقتصادها را تحت تاثیر قرار می دهند. نهادها و دانش فنی به کار گرفته شده، توامان هزینه های معاملاتی و هزینه های تبدیل (تولید) یعنی هزینه های کل را تعیین می کنند.

در این چارچوب، ظرفیت سازی نهادی، در نهایت به عنوان نتیجه در حال ظهور فرآیندهای اندک افزا، خود تغییر دهنده و خود تدبیر تلقی می شود... که در آن اقدام جمعی به نتیجه ای نوحاسته و اندک افزا بدل می گردد که ممکن است خود در شرایطی برای تشکیل محیط های نهادی جدید عطف به ماسبق گردد؛ و بنابراین فرآیندهای تغییر نهادی از آن نشات گیرد (Evans and Colleagues, 2012:42).

اما در ارتباط با شهر هوشمند و ظرفیت نهادی، از جمله پژوهش های انجام یافته، می توان به موارد زیر اشاره نمود: Castelnovo et al (2015)، در مقاله ای با عنوان «حکمروایی شهرهای هوشمند: نیاز به رویکردی جامع برای ارزیابی سیاستگذاری مشارکتی شهری»، بر نقش مهم ظرفیت سازی نهادی در کنار مشارکت شهروندان تاکید دارد. Meijer and Bolivar (2016)، در مقاله ای با عنوان «اداره شهر هوشمند: بررسی ادبیات شهری حکمروایی شهرهوشمند»، به این نتیجه رسیده اند که، حکمروایی شهر هوشمند، اصولاً یک موضوع فناوری نیست؛ و این نوع از حکمروایی می باید به عنوان یک فرآیند پیچیده از تغییرات نهادی و مصداق های سیاسی با ماهیت دیدگاه های جذاب حاکمیت اجتماعی - فنی در نظر گرفته شود.

Hajduk (2016)، در مقاله خود با نام «مفهوم شهر هوشمند در مدیریت شهری» به این نتیجه رسید که یکی از مهمترین عوامل در موفقیت شهرهای هوشمند، داشتن نهادهای مناسب است.

Van Winden et al (2016)، در مقاله تحت عنوان «سازماندهی پروژه های شهر هوشمند: درس هایی از آمستردام»، آموزه هایی که از هوشمندسازی شهر آمستردام در چارچوب پروژه های انجام یافته، به دست آمده است را ارائه داده است. در این پژوهش نیز بر ظرفیت نهادی تاکید می گردد.

Raven et al (2017)، در مقاله تحت نام «آزمایشات شهری و تمهیدات نهادی»، تنظیمات و هماهنگی نهادهای درگیر در هوشمند سازی شهرهای آمستردام، هامبورگ و نینگبو را مقایسه نمودند.

Wiesmeth et al (2018). در مقاله ای با عنوان «نهادهای هوشمند برای شهرهای هوشمند»، به این نتیجه رسیده اند که ظرفیت سازی نهادی هوشمند با کارآیی بالا برای استقرار شهرهای هوشمند اهمیت راهبردی دارد.

Alshahadeh and Marsap (2018)، در مقاله ای با عنوان «شهرهای هوشمند، مدیریت هوشمندتر در حال توسعه؛ چارچوب هوشمند برای مدیریت پروژه های شهر هوشمند در اروپا» بر ظرفیت سازی نهادی تاکید نموده است.

Samouylov et al (2019) نیز، در مقاله خود تحت نام «پشتیبانی نهادی از یک شهر هوشمند» به هدف سنجش شرایط پشتیبانی نهادی برای دیجیتالی کردن یک محیط شهری به تحقیق پرداختند.

Broccardo et al (2019). در چارچوب حکمروایی شهر هوشمند، به هدف کاوش در همکاری چندین بازیگر به تحقیق پرداختند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که همکاری در ساختن یک شهر در مرحله طراحی و اجرا بسیار مهم است، در حالی که چالش های جدیدی ایجاد می گردد، باید با ادغام کارهای سیاسی، فنی و به ویژه فرهنگی کنشگران درگیر برطرف گردد.

Yustiari (2020)، در مقاله ای با عنوان «حکمروایی هوشمند و شهرهای هوشمند: مروری بر ادبیات»، با ارائه یک دید کلی از مفهوم شهر هوشمند، به این نتیجه رسیده است که از جمله مهمترین موارد دستیابی به شهری هوشمند، ظرفیت سازی نهادی با توجه به شرایط خاص هر شهر است.

Meyer et al (2021)، در فصلی تحت عنوان «افزایش ظرفیت سازی برای تحول شهری به عنوان ابزاری برای از بین بردن شکاف برنامه ریزی و اجرا در اروپا و چین» در کتاب «به سوی شهرهای یکپارچه اجتماعی- چشم اندازهای پایداری شهری در اروپا و چین»، به این نتیجه رسیده است که ظرفیت سازی نهادی در کنار توجه به بعد اجتماعی، از جمله در شهرهای هوشمند، اهمیت فراوان دارد.

Kim and Kim (2021). در مقاله ای با عنوان «تغییر نهادی از دولت الکترونیک به هوشمندتر شدن شهر؛ تحلیل تطبیقی بین رویال بورو گرینویچ بریتانیا و سئوگدونگ گو کره جنوبی» بر اهمیت ظرفیت سازی نهادی در هوشمندسازی تاکید نموده است.

Tomor et al (2021)، در مقاله ای با عنوان «حکمروایی هوشمند در زمینه نهادی: تحلیلی عمیق از گلاسگو، اوترخت و کوریتیا» به این نتیجه رسیده است که به دلیل ظرفیت نهادی متفاوت، حکمروایی هوشمند به طور قابل توجهی در شهرهای مختلف، متفاوت می باشد.

Enwereji and Uwizeyimana (2022). در مقاله ای با عنوان «آمادگی شهر هوشمند در شهرداری های آفریقای جنوبی: یک مطالعه کیفی»، به این نتیجه رسیده است که نبود ظرفیت نهادی از جمله در شهرداری های مناطق مورد مطالعه اش، از مهمترین موانع تبدیل شهرهای موجود به شهرهایی هوشمند می باشد.

در مجموع، از مطالعه پیشینه تحقیق می توان به این نتیجه رسید که پژوهش های انجام یافته در سطح جهان، ضمن تاکید بر اهمیت ظرفیت سازی نهادی، به این نتیجه رسیده اند که، سنجش ظرفیت نهادی موجود، با توجه به شرایط خاص

کنونی هر شهر، به عنوان اولین مرحله در ظرفیت سازی نهادی دارای اهمیت فراوان است، لذا انجام این پژوهش، در چهارچوب چنین رویکردی توجیه می گردد.

در کشور ایران نیز که شهرهای آن، به ویژه کلانشهرهای آن، با مشکلات عدیده ای مواجه هستند، چندی است که لزوم تبدیل شهرهای کنونی به شهرهای هوشمند مطرح گردیده؛ و در این چارچوب؛ مطالعاتی انجام یافته؛ و حتی کارهایی انجام یافته است. اما، تاکنون پژوهشی با محوریت و تاکید بر موضوع شناسی سنجشگرهای ظرفیت نهادی در ارتباط با تحقق شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل عامل اکتشافی انجام نیافته است؛ و لذا این پژوهش از اولین موارد محسوب می گردد.

### روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و به جهت روش انجام، اکتشافی است. همچنین، این پژوهش سوال محور بوده که به صورت اکتشافی در پاسخ به سوال های پژوهش انجام یافته است.

به منظور گردآوری داده های توصیفی از مطالعات کتابخانه ای و اسنادی استفاده گردید و برای گردآوری داده های تحلیلی از روش پیمایشی و ابزار پرسش نامه الکترونیکی محقق ساخت مبتنی بر طیف ۵ درجه ای لیکرت استفاده شده است.

جامعه آماری پژوهش، متشکل از کارشناسان است که در نهادهای مدیریت و برنامه ریزی و اجرا در ارتباط با شهر اهواز در این کلانشهر مشغول به فعالیت بوده؛ و خود و یا سازمان وی در جریان هوشمندسازی کلانشهر اهواز دخیل بوده و یا در آینده دخیل خواهند شد؛ که در نهایت، با توجه نوع روش نمونه گیری، ۳۸۰ پرسشنامه (حجم نمونه) توسط جامعه آماری تکمیل گردید؛ که با روش نمونه گیری گلوله برفی و شبکه ای نظارت شده در دسترس انتخاب گردیدند. از آن جایی که تعداد دقیق جامعه آماری مشخص نبود، آزمون KMO، کفایت نمونه برداری و قوانین راسکو تائید گردید. در این راستا، بررسی ماتریس همبستگی در چارچوب این روش نشان می دهد که مقادیر قابل ملاحظه ای از همبستگی بیشتر از ۰/۳۳ می باشد. از این رو، آزمون کرویت بارتلت معنادار است و اندازه کفایت نمونه گیری بیشتر از ۰/۶ است (جدول شماره ۱).

### جدول ۱- آزمون کفایت نمونه برداری و کرویت بارتلت

Table 1- Sampling adequacy test and Bartlett's sphericity test

۰/۸۰۱	آزمون کفایت نمونه برداری (KMO)
۱۵۶۶/۵۴۲	آزمون کرویت بارتلت
۴۰۶	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معنی داری

روایی محتوایی نهایی پرسش نامه با نظر اساتید در نهایت، بعد از اصلاحاتی تأیید گردید و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۲۲ برای کل پرسش نامه، نشان از مطلوبیت و قابل قبول بودن پایایی پرسشنامه داشت. در انجام پژوهش، در ابتدا، با بهره گیری از مطالعه ۱۱۴ سند و پژوهش علمی معتبر، که به علت محدودیت در تعداد صفحات مقاله در فصلنامه، که تنها مشخصات تعدادی از این منابع آورده شده است، شاخص های ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند به دست آمد (جدول شماره ۲).

سپس، با استفاده از شاخص های استخراج شده، پرسشنامه و گویه های آن طراحی گردید. در مرحله بعد، با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی، شاخص های استخراج شده در چارچوب مولفه های اساسی ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند انسجام یافت؛ و در نهایت، شاخص های استخراج شده در چارچوب مولفه های اساسی، با بهره گیری از آزمون تی تک نمونه ای و فریدمن، برای سنجش وضعیت کنونی کلانشهر اهواز (آزمون تی تک نمونه ای) و رتبه بندی (آزمون فریدمن)، مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۲ - شاخص های کدبندی استخراج شده ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز

Table 2- Extracted coding indicators of the institutional capacity to realize the smart city of Ahvaz

شاخص ها
سرمایه انسانی نهادها Q <sub>1</sub> ، منابع نهادها Q <sub>2</sub> ، مدیریت دانش Q <sub>3</sub> ، یادگیری نهادها Q <sub>4</sub> ، هماهنگی نظام برنامه ریزی شهری با تحولات ناشی از ICT Q <sub>5</sub> ، مدیریت یکپارچه شهری Q <sub>6</sub> ، آمادگی الکترونیکی نهادها Q <sub>7</sub> ، پذیرش فناوری در نهادها Q <sub>8</sub> ، استفاده از ICT در تعدیل شرایط محیطی Q <sub>9</sub> ، استفاده از ICT در حل آلودگی های محیطی Q <sub>10</sub> ، استفاده از ICT در حفاظت محیط زیست Q <sub>11</sub> ، استفاده از ICT در مدیریت پایدار منابع Q <sub>12</sub> ، استفاده از ICT در تجارت Q <sub>13</sub> ، استفاده از ICT در کارآفرینی Q <sub>14</sub> ، جذب استعدادها و ایده های نو در تجارت الکترونیکی Q <sub>15</sub> ، مشارکت در تصمیم گیری Q <sub>16</sub> ، شفافیت نحوه مدیریت Q <sub>17</sub> ، بستر قانونی Q <sub>18</sub> ، خدمات عمومی و اجتماعی Q <sub>19</sub> ، توان شهرداری Q <sub>20</sub> ، توان دانشگاه ها و پژوهشگاه ها Q <sub>21</sub> ، توان شرکت های دانش بنیان و استارت آپ Q <sub>22</sub> ، توان شرکت های خدمات پیشرفته تولید Q <sub>23</sub> ، پارک های علم و فناوری Q <sub>24</sub> ، زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات Q <sub>25</sub> ، مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات Q <sub>26</sub> ، دسترسی به اینترنت Q <sub>27</sub> ، اراده دولت Q <sub>28</sub> ، اراده نهادهای نفتی Q <sub>29</sub>

منبع: (Ostrom, 2019)؛ (Samouylov et al., 2019)؛ (Raven et al., 2017)؛ (Broccardo et al., 2019)؛ (Van Winden et al., 2016)؛ (Bayar et al., 2020)؛ (Adiyarta et al., 2020)؛ (Lacinak et al., 2020)؛ (Dairi and Tawalbeh, 2017)؛ (Dameri and Ricciardi, 2017)؛ (Borsekova et al., 2018)؛ (Huovila et al., 2019)؛ (Stubinger and Schneider, 2020)؛ (Nigussie et al., 2017)؛ (Ristvej, 2017)؛ (Borsboo et al., 2016)؛ (United Nation, 2016)؛ (OECD, 2020)؛ (Chourabi, 2012)؛ (Pardo and Tawoo, 2011)؛ (Caragliu et al., 2018)؛ (Hajduk, 2016)؛ (Nam and Pardo, 2011)؛ (Giffinger et al., 2007)؛ (Lopez and Castro, 2021)؛ (IMD, 2021)؛ (Anastasia, 2021)؛ (Hatami et al., 2009)؛ (European Comission Directorate General force Energy, 2016)؛ (Sajadian, 2021)؛ (Molaii et al., 2016)؛ (Zangouei et al., 2020)؛ (Ahmadi Nohdani et al., 2020)؛ (Firoozi et al., 2021)؛ (Hataminejad et al., 2016)؛ (Razavizadeh and Mofidi, 2019)؛ (2021)

به منظور استفاده از آزمون پارامتریک تی تک نمونه ای نیاز به نرمال بودن داده است؛ لذا به منظور دست یابی به این

هدف (آزمون نرمال بودن داده ها)، از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و شاپیرو- ویلک استفاده گردید. همان گونه که در جدول شماره ۳ مشاهده می گردد، داده ها نرمال بوده، لذا می توان از آزمونی تی تک نمونه ای استفاده نمود.

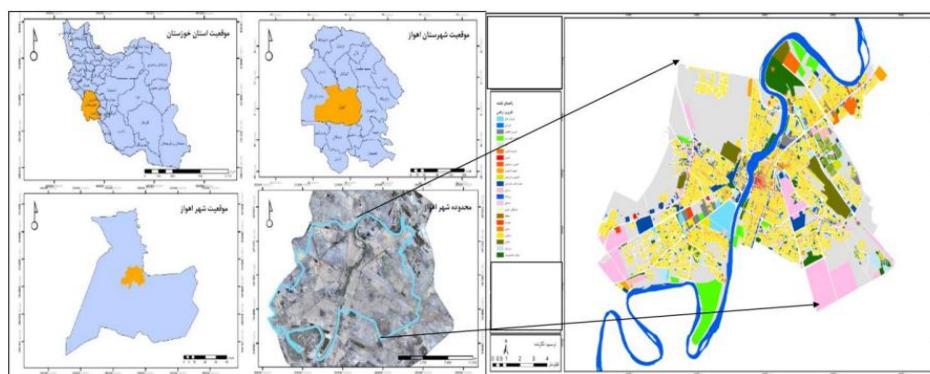
### جدول ۳- آزمون نرمالیتۀ داده های ظرفیت تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز

Table 3- Normality test of the data of the realization capacity of the smart city in Ahvaz metropolis

شاپیرو- ویلک			کولموگروف- اسمیرنوف			ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند
سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره	
۰/۰۵۷	۱۴۱	۰/۹۶۶	۰/۰۵۸	۱۴۱	۰/۱۸۵	

#### محدوده مورد مطالعه

کلان شهر اهواز در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. جمعیت این شهر، طبق سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵ برابر با ۱۱۸۴۷۸۸ نفر می باشد، که به عنوان هفتمین شهر پرجمعیت ایران محسوب می گردد. این شهر، دارای ۸ منطقه شهری، ۳۴ ناحیه و ۱۲۴ محله بر اساس آخرین تقسیم بندی های انجام یافته می باشد. در شکل شماره ۱، نقشه منطقه مورد مطالعه آورده شده است (Sajadian, 2021).



شکل ۱: نقشه محدوده مورد مطالعه

Figure 1: Map of the studied area

یافته ها

حال در ادامه به پاسخ به سوال های پژوهش پرداخته خواهد شد.

مولفه های اساسی اثرگذار بر ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز، با در نظر گرفتن شرایط کنونی کلانشهر اهواز، کدام هستند؟

تجزیه و تحلیل عاملی اکتشافی یک تکنیک آماری برای شناسایی عوامل اصلی و اساسی محسوب می شود. در این راستا، برای دستیابی به مولفه های اساسی دخیل در ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در شرایط کنونی کلانشهر اهواز با توجه به شرایط کنونی این کلانشهر از دیدگاه این روش نیز استفاده گردید.

جدول اشتراک هر متغیر، یعنی نسبتی از واریانس هر متغیر را که توسط عامل های مشترک به حساب می آیند، نشان می دهد. برای مثال ملاحظه می شود که ۸۲/۹ درصد واریانس امتیازات متغیر مصمم بودن دولت در هوشمند سازی است. Initial گویای تمامی اشتراکات قبل از استخراج است. بنابراین تمامی آنها برابر با یک هستند. همان گونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می شود، تمام میزان اشتراک ها به غیر از متغیر دسترسی به اینترنت بالاتر از ۵۰ درصد است؛ که بیانگر توانایی عامل های تعیین شده در تبیین واریانس متغیرهای مورد مطالعه است. با وجود این، در بین مقادیر اشتراک ها، تفاوت هایی نیز مشاهده می شود. برای مثال، مقدار اشتراک مربوط به متغیر دسترسی به اینترنت ۳۸/۶ درصد و متغیر مصمم بودن دولت در هوشمندسازی کلانشهر اهواز ۸۲/۹ درصد است.

جدول ۴- اشتراکات مقیاس متغیرهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Table 4- Shares of the variables of the institutional capacity of realizing the smart city

Extraction	Initial	متغیر	Extraction	Initial	متغیر
۰/۷۱۵	۱	Q <sub>8</sub>	۰/۸۲۹	۱	Q <sub>28</sub>
۰/۷۱۵	۱	Q <sub>21</sub>	۰/۸۱۳	۱	Q <sub>17</sub>
۰/۷۱۰	۱	Q <sub>5</sub>	۰/۸۱۰	۱	Q <sub>10</sub>
۰/۶۹۵	۱	Q <sub>4</sub>	۰/۸۰۵	۱	Q <sub>9</sub>
۰/۶۸۷	۱	Q <sub>2</sub>	۰/۷۸۹	۱	Q <sub>22</sub>
۰/۶۷۷	۱	Q <sub>6</sub>	۰/۷۸۸	۱	Q <sub>15</sub>
۰/۶۷۲	۱	Q <sub>19</sub>	۰/۷۷۰	۱	Q <sub>23</sub>
۰/۶۵۷	۱	Q <sub>20</sub>	۰/۷۶۲	۱	Q <sub>7</sub>
۰/۶۵۱	۱	Q <sub>24</sub>	۰/۷۵۹	۱	Q <sub>11</sub>
۰/۶۳۷	۱	Q <sub>12</sub>	۰/۷۴۷	۱	Q <sub>29</sub>
۰/۵۸۸	۱	Q <sub>18</sub>	۰/۷۴۲	۱	Q <sub>14</sub>
۰/۵۲۸	۱	Q <sub>16</sub>	۰/۷۴۱	۱	Q <sub>3</sub>

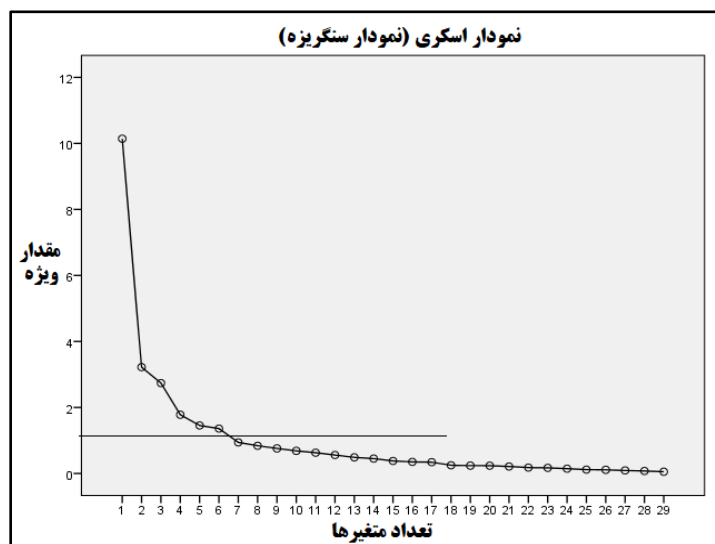
۰/۳۸۶	۱	Q <sub>27</sub>	۰/۷۳۸	۱	Q <sub>1</sub>
			۰/۷۳۸	۱	Q <sub>25</sub>
			۰/۷۲۹	۱	Q <sub>26</sub>
			۰/۷۲۰	۱	مدیریت ICT

با توجه به جدول شماره (۵)، به نظر می رسد که ۲۹ متغیر مورد نظر پژوهش، ۶ عامل اساسی را اندازه گیری نموده؛ و ۶ عامل پنهان تولید نموده است. همان گونه که مشاهده می گردد، اگر ۶ عامل استخراج شود، بیش از ۷۱ درصد از واریانس بیان خواهد شد. به عنوان یک قاعده کلی، چنانچه مقدار واریانس کمتر از ۵۰ درصد باشد، باید متغیرهایی را که میزان اشتراک آنها کم است، حذف نمود. در این راستا، چون درصد تجمعی واریانس ۷۱/۳۶ درصد است، لذا نیاز به حذف هیچ متغیری نیست. لازم به ذکر است، در این مرحله هنوز عوامل؛ و به تبع مولفه های شناسایی نگردیده است؛ و این مرحله، آزمون این موضوع است که آیا نیاز به حذف شاخصی و یا به عبارتی عاملی هست و یا خیر. در توضیح معیار مقدار ویژه گفتنی است، هر عامل شامل یک یا چند متغیر است. مجذورات بارهای یک عامل نشان دهنده درصدی از واریانس ماتریس همبستگی است که به وسیله آن عامل تبیین می شود، این مقدار را مقدار ویژه نامند. برای محاسبه آن کافی است ضریب همبستگی متغیرها را با یک عامل به توان رساند و با هم جمع نمود تا مقدار ویژه آن عامل به دست آید. هر چه مقدار ویژه یک عامل بیشتر باشد، آن عامل واریانس بیشتری را تبیین می کند. بر این اساس تعداد عامل ها با توجه به مقدار ویژه هر عامل مشخص می شود و عامل هایی که مقدار ویژه آنها بیشتر از ۱ باشد، به عنوان عامل های معنی دار در نظر گرفته می شود. استفاده از این معیار زمانی که تعداد متغیرها بین ۲۰ تا ۵۰ باشد، قابل اعتماد به نظر می رسد، اما اگر تعداد متغیرها کمتر از ۲۰ باشد، استفاده از این معیار باید با محافظه کاری انجام شود. همچنین اگر تعداد متغیرها بیش از ۵۰ باشد، استفاده از این معیار موجب استخراج تعداد زیادی عامل می شود.

#### جدول ۵ - مقادیر ویژه و عامل های استخراج شده در مقیاس متغیرهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Table 5- Eigenvalues and extracted factors in the scale of variables of institutional capacity to realize the smart city

طرح یا نمودار اسکری (نمودار سنگریزه)، به مقادیر ویژه روح می بخشد. باز هم دیده می شود که ۸ مولفه اول دارای مقادیر ویژه بیش از ۱ هستند که باید در الگوی ارائه شده رساله به آنها بهای بیشتری داده شود. البته در این بین، مولفه اول نسبت به سایرین به طور چشمگیری در جایگاه بالاتری قرار گرفته است (شکل ۲). لازم به ذکر است، در این مرحله هنوز عوامل؛ و به تبع مولفه های شناسایی نگردیده است؛ و این مرحله، بررسی گرافیکی این موضوع است، که چند مولفه را می توان شناسایی نمود.



شکل ۲: نمودار اسکری مقیاس متغیرهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Figure 2: Scare diagram of the variables of the institutional capacity of realizing the smart city

جدول (۶)، ماتریس مولفه های تحلیل عاملی قبل از دوران است، که همبستگی های بین متغیرها و عامل های استخراج شده را نشان می دهد. اگر بارهای عاملی جلوی هر متغیر را به توان ۲ رسانده و با هم جمع گردند، ستون Extraction به دست می آید. این ضرایب از یکسو نشان دهنده توانایی عامل های تعیین شده در تبیین واریانس متغیرهای مورد مطالعه و از سوی می تواند برای بررسی تناسب متغیرها برای تحلیل عاملی استفاده شود.

جدول ۶ - ماتریس مولفه های تحلیل عاملی قبل از دوران مقیاس متغیرهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Table 6- Matrix of factor analysis components before the scale era of institutional capacity variables for the realization of the smart city

متغیرهای کدبندی شده	ماتریس عوامل					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
Q <sub>5</sub>	۰/۷۸۲					
Q <sub>7</sub>	۰/۷۴۶		-۰/۳۳۷			
Q <sub>3</sub>	۰/۷۲۱		-۰/۳۹۴			
Q <sub>8</sub>	۰/۷۰۷					-۰/۳۸۷
Q <sub>23</sub>	۰/۶۸۳	۰/۴۴۹				
Q <sub>4</sub>	۰/۶۷۹		-۰/۳۸۳			

Q <sub>1</sub>	۰/۶۷۵		-۰/۴۱۲			
Q <sub>15</sub>	۰/۶۶۵		۰/۴۰۸		-۰/۳۳۹	
Q <sub>14</sub>	۰/۶۵۱				-۰/۳۴۸	
Q <sub>11</sub>	۰/۶۴۰	-۰/۴۱۸				
Q <sub>2</sub>	۰/۶۳۸		-۰/۳۷۲			
Q <sub>26</sub>	۰/۶۳۱				-۰/۳۶۶	
Q <sub>6</sub>	۰/۶۲۸			-۰/۴۱۹		
Q <sub>17</sub>	۰/۶۰۷					۰/۵۲۷
Q <sub>18</sub>	۰/۵۹۶					
Q <sub>12</sub>	۰/۵۸۹	-۰/۴۷۲				
Q <sub>10</sub>	۰/۵۸۹	-۰/۴۹۰				-۰/۳۳۳
Q <sub>20</sub>	۰/۵۷۱	۰/۵۰۷	۰/۳۶۵			
Q <sub>13</sub>	۰/۵۷۱		۰/۴۳۳		-۰/۳۳۴	
Q <sub>16</sub>	۰/۵۵۲					
Q <sub>19</sub>	۰/۵۲۴					۰/۴۷۱
Q <sub>24</sub>	۰/۴۱۱	-۰/۵۶۳				
Q <sub>21</sub>	۰/۴۲۹	۰/۵۳۹		۰/۴۵۷		
Q <sub>22</sub>	۰/۴۹۳	۰/۴۹۶	۰/۴۱۳			
Q <sub>9</sub>	۰/۴۶۲	-۰/۴۹۵				-۰/۴۰۷
Q <sub>29</sub>	۰/۳۸۴	۰/۴۴۷	۰/۴۰۴	-۰/۳۳۷	۰/۳۵۱	
Q <sub>28</sub>	۰/۴۲۱	۰/۴۶۶	۰/۵۰۸	-۰/۳۷۵		
Q <sub>27</sub>			۰/۳۳۳			
Q <sub>25</sub>	۰/۴۸۱		-۰/۳۷۵	۰/۵۵۸		

تفسیر این جدول آسان نیست، لذا از ماتریس چرخش یافته استفاده می گردد، جدول (۸) سهم متغیرها را در عامل ها بعد از چرخش نشان می دهد. هر متغیر در عاملی قرار می گیرد که با آن عامل همبستگی بالای معنی داری داشته باشد. هر چقدر مقدار قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر مورد نظر دارد (جدول ۷).

جدول ۷- ماتریس مولفه های تحلیل عاملی چرخش یافته متغیرهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Table 7- The matrix of rotated factor analysis components of institutional capacity variables for the realization of a smart city

ماتریس عوامل چرخش یافته						
	عوامل					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
Q <sub>1</sub>	۰/۷۹۹					
Q <sub>3</sub>	۰/۷۹۴					
Q <sub>2</sub>	۰/۷۸۹					
Q <sub>7</sub>	۰/۷۸۶					
Q <sub>4</sub>	۰/۷۶۲					
Q <sub>5</sub>	۰/۷۴۱					
Q <sub>8</sub>	۰/۶۵۲		۰/۴۲۰			
Q <sub>18</sub>	۰/۶۵۱					
Q <sub>6</sub>	۰/۵۷۲					
Q <sub>26</sub>	۰/۵۲۸			۰/۳۸۸		۰/۴۲۸
Q <sub>22</sub>		۰/۸۳۹				
Q <sub>21</sub>		۰/۸۱۹				
Q <sub>20</sub>		۰/۷۵۴				
Q <sub>23</sub>	۰/۴۲۱	۰/۷۱۶				
Q <sub>9</sub>			۰/۸۸۲			
Q <sub>10</sub>			۰/۸۵۰			
Q <sub>11</sub>			۰/۷۵۸			
Q <sub>12</sub>			۰/۶۲۳	۰/۳۷۹		
Q <sub>14</sub>				۰/۷۷۲		
Q <sub>13</sub>			۰/۳۴۱	۰/۷۵۵		
Q <sub>15</sub>			۰/۳۶۳	۰/۷۴۷		
Q <sub>24</sub>		-۰/۳۳۰		۰/۶۲۷		

Q <sub>27</sub>				۰/۵۱۱		
Q <sub>17</sub>					۰/۸۲۲	
Q <sub>19</sub>					۰/۷۳۴	
Q <sub>16</sub>	۰/۴۲۵				۰/۵۵۱	
Q <sub>29</sub>		۰/۳۷۸				۰/۷۴۱
Q <sub>28</sub>		۰/۴۳۷				۰/۷۳۷
Q <sub>25</sub>	۰/۳۷۴					-۰/۶۳۴
روش چرخش: واریماکس با کایسر نرمالیزاسیون						
چرخش در ۷ تکرار همگرا است						

بعد از دوران، برخی از متغیرها با بیش از یک عامل، بار عاملی بالای ۰/۳۳ دارند که این متغیرها را در ذیل عاملی در نظر گرفته می شود که بیشترین مقدار عددی بار عاملی را با آن دارند و ارتباط این متغیرها با سایر عوامل در نظر گرفته نمی شود. نتایج در جدول (۸) آمده است.

جدول ۸- عوامل استخراج شده، بار عاملی و نامگذاری آنها برای تحلیل ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند

Table 8- Extracted factors, factor load and their names for the analysis of the institutional capacity of realizing the smart city

نامگذاری عامل	بار عاملی	متغیر	عامل
آمادگی های نهادی	۰/۷۹۹	سرمایه انسانی نهادها	۱
	۰/۷۹۴	مدیریت دانش	
	۰/۷۸۹	منابع نهادها	
	۰/۷۸۶	آمادگی الکترونیکی نهادها	
	۰/۷۶۲	یادگیری نهادها	
	۰/۷۴۱	هماهنگی نظام برنامه ریزی شهری با تحولات ICT	
	۰/۶۵۲	پذیرش فناوری توسط نهادها	
	۰/۶۵۱	بستر قانونی	
	۰/۵۷۲	مدیریت یکپارچه شهری	
	۰/۵۲۸	مدیریت ICT	
۰/۳۷۴	زیرساخت ICT		
توان کنشگران نهادی	۰/۸۳۹	توان شرکت های دانش بنیان و استارت آپ	۲
	۰/۸۱۹	توان دانشگاه ها و پژوهشگاه ها	

	۰/۷۵۴	توان شهرداری	
	۰/۷۱۶	توان شرکت های خدمات پیشرفته تولید	
بهره گیری از ICT در ارتقای کیفیت محیطی	۰/۸۸۲	استفاده از ICT در تعدیل شرایط محیطی	۳
	۰/۸۵۰	استفاده از ICT در حل آلودگی های محیطی	
	۰/۷۵۸	استفاده از ICT در حفاظت محیط زیست	
	۰/۶۲۳	استفاده از ICT در مدیریت پایدار منابع	
بهره گیری از ICT در اقتصاد و تجارت	۰/۷۷۲	استفاده از ICT در کارآفرینی	۴
	۰/۷۵۵	استفاده از ICT در تجارت	
	۰/۷۴۷	جذب استعدادها و ایده های نو در تجارت الکترونیک	
	۰/۶۲۷	پارک علم و فناوری	
	۰/۵۱۱	دسترسی به اینترنت	
حکمرانی هوشمند	۰/۸۲۲	شفافیت در نحوه مدیریت	۵
	۰/۷۳۴	سطح خدمات عمومی و اجتماعی	
	۰/۵۵۱	مشارکت در تصمیم گیری	
نهادهای فرادست	۰/۷۴۱	مصمم بودن نهادهای نفتی در هوشمندسازی	۶
	۰/۷۳۷	مصمم بودن دولت در هوشمندسازی	

عامل اول (قابلیت های نهادی) - به عنوان عاملی غالب - ارتباط زیاد (بیش از ۰/۶) به ترتیب با متغیرهای سرمایه انسانی، مدیریت دانش، منابع نهادها، آمادگی الکترونیکی نهادها، یادگیری نهادها، هماهنگی نظام برنامه ریزی شهری با تحولات فناوری اطلاعات و ارتباطات، پذیرش فناوری توسط نهادها و بستر قانونی دارد و با سه متغیر مدیریت یکپارچه شهری، مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات در سطح متوسط (بین ۰/۶ تا ۰/۴) ارتباط دارد.

عامل دوم (توان کنشگران شهر هوشمند) - به عنوان دومین عامل غالب - با تمام متغیرها، به ترتیب با متغیرهای توان شرکت های دانش بنیان و استارت آپ، توان دانشگاه ها و پژوهشگاه ها، توان شهرداری و توان شرکت های خدمات پیشرفته تولید در سطح زیاد (بیش از ۰/۶) دارد.

عامل سوم (بهره گیری از ICT در ارتقای کیفیت محیطی)، نیز با تمام متغیرها به ترتیب شامل استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعدیل شرایط محیطی، حل آلودگی های محیطی، حفاظت از محیط زیست و مدیریت منابع پایدار در سطح زیاد (بیش از ۰/۶) در ارتباط است.

عامل چهارم (بهره گیری از ICT در اقتصاد و تجارت) به ترتیب با متغیرهای بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کارآفرینی و تجارت، جذب استعدادها و نوآوری ها در تجارت الکترونیک، پارک های علم و نوآوری در سطح بالا

(بیش از ۰/۶) ارتباط داشته و با دسترسی به اینترنت در سطح متوسط (بین ۰/۴ تا ۰/۶) ارتباط دارد. عامل پنجم (حکروایی هوشمند) به ترتیب با متغیرهای شفافیت در نحوه مدیریت و سطح خدمات عمومی و اجتماعی در سطح بالا (بیش از ۰/۶) ارتباط داشته و با متغیر مشارکت در تصمیم گیری در سطحی متوسط (بین ۰/۴ تا ۰/۶) در ارتباط است.

عامل ششم (نهادهای فرادست) به ترتیب با هر دو متغیر نهادهای نفتی و دولت در سطح زیاد (بیش از ۰/۶) ارتباط دارد.

وضعیت کنونی کلانشهر اهواز، بر اساس مولفه های اساسی ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز چگونه است؟ همان گونه که در نتایج آزمون تی تک نمونه ای مشاهده می گردد، میانگین داده ها، به صورت معنی داری ( $P < 0.5$ ) در همه مولفه های ۶ گانه، کمتر از مقدار میانگین متوسط مورد انتظار است؛ همچنین عدد منفی  $t$  و اعداد منفی حد پائین و بالا نیز این موضوع را تأیید می نمایند.  $t$  منفی نشان می دهد که  $t$  به دست آمده از آزمون کمتر از  $t$  محاسبه شده از جدول می باشد. از آنجا که حد پائین و حد بالا برای این متغیر منفی می باشد. این به مفهوم کوچکتر بودن میانگین متغیر از متوسط مورد انتظار است؛ و همه این موارد، بدان معنی می باشد که، همه مولفه های شش گانه ظرفیت نهادی در شرایط کنونی کلانشهر اهواز به لحاظ استقرار شهر هوشمند در این کلانشهر مناسب نیست (جدول ۹).

#### جدول ۹- آزمون $t$ تست تک نمونه ای وضعیت مولفه های تکنوشهر در کلانشهر اهواز

Table 9- One-sample t-test of the status of Technoshahr components in Ahvaz metropolis

متوسط مورد انتظار = ۳						
فاصله اطمینان ۹۵ درصد		سطح معناداری	$t$	تفاوت	میانگین	
حد بالا	حد پائین	sig		میانگین		
-۰/۵۲	-۰/۸۴	۰/۰۰۰	-۸/۴۵	-۰/۶۸	۲/۳۱	آمادگی نهادی
-۰/۳۹	-۰/۸۱	۰/۰۰۰	-۵/۶۵	-۰/۶۰	۲/۳۹	توان کنشگران نهادی
-۱/۰۴	-۱/۳۶	۰/۰۰۰	-۱۵/۱۱	-۱/۲۰	۱/۷۹	بهره گیری از ICT در ارتقای کیفیت محیط
-۰/۷	-۰/۹۸	۰/۰۰۰	-۱۱/۷۱	-۰/۸۴	۲/۱۵	بهره گیری از ICT در اقتصاد و تجارت
-۱/۰۴	-۱/۳۵	۰/۰۰۰	-۱۵/۳۴	-۱/۲	۱/۸۰	حکروایی هوشمند
-۰/۷۶	-۱/۳۳	۰/۰۰۰	-۷/۲۸	-۱/۰۵	۱/۹۵	نهادهای فرادست

حال برای رتبه بندی مولفه های و شاخص های ظرفیت نهادی در کلانشهر اهواز از آزمون فریدمن استفاده گردید. همان گونه که مشاهده می گردد، به ترتیب مولفه های آمادگی نهادی، توان کنشگران نهادی، بهره گیری از فناوری اطلاعات و

ارتباطات در اقتصاد و تجارت، حکمروایی هوشمند، بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای کیفیت محیطی و در نهایت نهادهای فرادست قرار دارند(جدول ۱۰).

جدول ۱۰- رتبه بندی مولفه ها و شاخص های ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز با بهره گیری از آزمون رتبه بندی فریدمن

Table 10- Ranking of the components and indicators of the institutional capacity of realizing a smart city in Ahvaz metropolis using Friedman's ranking test

رتبه	میانگین	کد	مولفه ها	رتبه	رتبه	کد	مولفه ها
معیار	شاخص			معیار	میانگین		
۲۴	۱۱/۹۹	Q <sub>9</sub>	بهره گیری از ICT در	۶	۱۸/۷۹	Q <sub>1</sub>	آمادگی نهادی ۴/۴۶ رتبه: ۱
۲۸	۱۰/۶۸	Q <sub>10</sub>	ارتقای کیفیت محیطی	۷	۱۸/۲۲	Q <sub>3</sub>	
۲۷	۱۰/۸۵	Q <sub>11</sub>	۲/۷۵				
۱۸	۱۳/۷۸	Q <sub>12</sub>	رتبه: ۵				
۱۹	۱۳/۵۵	Q <sub>14</sub>	بهره گیری از ICT در	۲	۱۹/۶۶	Q <sub>2</sub>	توان کنشگران نهادی ۴/۳۳ رتبه: ۲
۱۱	۱۵/۰۸	Q <sub>13</sub>	اقتصاد و تجارت	۹	۱۶/۶۷	Q <sub>7</sub>	
۲۰	۱۳/۲۰	Q <sub>15</sub>	۳/۹۳	۴	۱۹/۴۳	Q <sub>4</sub>	
۲۲	۱۲/۴۴	Q <sub>24</sub>	رتبه: ۳	۱۳	۱۴/۸۵	Q <sub>5</sub>	
۱	۲۱/۵۳	Q <sub>27</sub>		۸	۱۸/۱۳	Q <sub>8</sub>	
۲۹	۱۰/۰۵	Q <sub>17</sub>	حکمروایی هوشمند	۱۸	۱۳/۸۴	Q <sub>18</sub>	
۱۷	۱۳/۸۸	Q <sub>19</sub>	۲/۹۵	۱۵	۱۴/۳۰	Q <sub>6</sub>	
۲۱	۱۲/۴۹	Q <sub>16</sub>	رتبه: ۴	۱۸	۱۳/۸۴	Q <sub>26</sub>	
۲۵	۱۱/۹۵	Q <sub>29</sub>	نهادهای فرادست	۱۴	۱۴/۵۷	Q <sub>25</sub>	توان کنشگران نهادی ۴/۳۳ رتبه: ۲
۲۶	۱۱/۵۱	Q <sub>28</sub>	۲/۵۷	۵	۱۸/۸۹	Q <sub>22</sub>	
			رتبه: ۶	۳	۱۹/۵۰	Q <sub>21</sub>	
				۱۶	۱۳/۹۷	Q <sub>20</sub>	
				۱۲	۱۴/۸۸	Q <sub>23</sub>	

جدول(۱۱) نشان می دهد که سطح معناداری sig کوچک تر از ۰/۰۵ بوده لذا رتبه بندی فوق الذکر معنادار بوده، یعنی

وضعیت مولفه های ظرفیت نهادی شهر هوشمند در کلانشهر اهواز، در یک سطح نمی باشند.

جدول ۱۱- آزمون رتبه بندی فریدمن مولفه ها و معیارهای ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز

Table 11- Friedman's ranking test of the components and criteria of the institutional capacity of realizing a smart city in Ahvaz metropolis

شاخص ها	مولفه ها	
۳۸۰	۳۸۰	تعداد
۳۷۳/۶۷	۸۱/۴۴	آماره کای اسکوتر
۲۸	۵	درجه آزادی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	سطح معنی داری

در نهایت به صورت مشخص در پاسخ به سوال دوم پژوهش می توان عنوان نمود، که با هدف تبدیل اهواز به شهری هوشمند، همه مولفه های شش گانه ظرفیت نهادی در شرایط کنونی این کلانشهر در وضعیت مناسبی نیست. اما وضعیت تمام شش مولفه یکسان نیست. به ترتیب مولفه های آمادگی نهادی، توان کنشگران نهادی، بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد و تجارت، حکمروایی هوشمند، بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای کیفیت محیطی و نهادهای فرادست، از وضعیت مناسب تری برخوردار هستند؛ بدین معنی که، در مقایسه با سایر مولفه ها، آمادگی نهادی در مناسب ترین وضعیت؛ و نهادهای فرادست در نامناسب ترین وضعیت قرار دارند.

### بحث و نتیجه گیری

جهت دستیابی به نتایجی مشخص مبتنی بر یافته های تحقیق؛ و در راستای هدف ماهوی این پژوهش، که همانا دستیابی به نقاط ضعف در چهارچوب مولفه های ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند اهواز می باشد؛ تحقیق از روشی سیستماتیک و سلسله مراتبی پیروی نموده است. بدین شکل که بحث خود را با اولویت مولفه هایی که در وضعیت نامطلوب تری نسبت به سایرین قرار داشته متمرکز نموده است (جدول ۱۰). سپس از میان شاخص های مولفه مورد نظر، منطقی آن شاخصی در اولویت توجه قرار خواهد گرفت که در درجه نخست، بیشترین بار عاملی را داشته باشد (جدول ۸)؛ و این بدان معنی است که مولفه مورد نظر با آن شاخص بیشترین رابطه را دارد. سپس در درجه بعد، از میان شاخص هایی که بار عاملی بالایی دارند (بیش از ۰/۶)، آن شاخصی در اولویت توجه قرار خواهد گرفت که نامطلوب ترین وضعیت را دارا می باشد.

با پیروی از این منطق، از میان ۶ مولفه به دست آمده از فرآیند تحلیل عاملی؛ بر اساس جدول (۸)، ارتباط کنونی نهادهای فرادست با کلانشهر اهواز، بر اساس یافته های تحقیق، با میانگین رتبه بندی ۲/۵۷، به منظور تحقق شهر هوشمند اهواز، از همگی نامطلوب تر است. حال از میان ۲ شاخص نهادهای نفتی و نهاد دولت، با توجه به منطق بحث

و نتیجه گیری فوق الذکر، بر اساس جدول (۸)، شاخص دولت در اولویت توجه بیشتری قرار دارد. علاوه بر وضعیت نامناسب تر شاخص دولت نسبت به سایر شاخص ها و لذا لزوم توجه بیشتر به آن، توجه به عامل دولت در تحقق شهر هوشمند اهواز از آن سو اهمیت بیشتری می یابد، که در یک نظام سیاسی متمرکز تک محصولی مبتنی بر نفت، قاعدتا دولت نقش نخست و اساسی را در هر تغییری ایفا می نماید؛ که شواهد تاریخی نیز در کشور ایران این موضوع را اثبات می نماید. در این زمینه، (Rahnamaei and Amirian (2004) در تحقیقی با عنوان «مروری بر نقش دولت در گسترش و تمرکز شهرنشینی در ایران» به این نتیجه رسیدند که دولت در ایران با ساختاری متمرکز، نقش اقتصادی قوی، بهره مندی از درآمد نفتی و انحصارات و برنامه ریزی مرکزی و... بر نوع شهرنشینی کنونی تأثیری غالب داشته است. در واقع، دولت در کشور ایران بعد از دهه ۱۳۴۰ از موقعیت کارگزاری به موقعیت کارفرمایی بزرگ و کلانی در کشور ایران رسید؛ که با بهره گیری از منابع درآمدهای نفتی، با تزریق اعتبارات عمرانی و جاری در شهرها، عملاً در توسعه شهر و شهرنشینی به دخالت گسترده ای پرداخته است. در حال حاضر نیز دولت با تجاری سازی پول و سرمایه در شهرها، از طریق نظام بانکی گسترده ای که در اختیار دارد، به توسعه شهر و شهرنشینی موجب پیدایش شهرهای کنونی گردیده است. این فرآیندی بوده است که تاکنون در شهرها عمل نموده است؛ و جهت تحقق شهر هوشمند اهواز نیز حائز اهمیت است. البته کلانشهر اهواز دارای وضعیت خاصی به عنوان مرکز استانی مرزنشین در فضایی مبتنی بر الگوی مرکز و پیرامون؛ و به عنوان شهری نفتی؛ در کشوری تک محصولی مبتنی و متکی بر نفت است؛ که این شهر رشد خود را در واقع مدیون افزایش قیمت نفت در دوره ای از تاریخ و سرازیر شدن دلارهای نفتی به این شهر به عنوان مرکز استان و نیز استقرار صنایع مبتنی بر نفت و صنایع مرتبط با آن در پیرامون اش می باشد. لذا تصمیم دو نهاد دولت و نهادهای نفتی در تحقق شهر هوشمند اهواز اهمیت بسیار فراوانی برخوردار می باشد. اما همان گونه که در یافته های تحقیق مشاهده گردید، عزم این دو نهاد، به اندازه کافی، در راستای تحقق شهر هوشمند اهواز به عنوان عاملی اثرگذار و پیشران جزم نگردیده است.

مؤلفه دیگری که، بر اساس جدول (۱۰)، بعد از نهادهای فرادست، در وضعیت نامناسب قرار دارد؛ مؤلفه بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقاء کیفیت محیطی، با میانگین رتبه بندی ۲/۷۵، به ترتیب شامل حل آلودگی های گسترده زیست محیطی (هوا، آب، خاک، فاضلاب و غیره)، حافظت از محیط زیست به شدت آزرده، تعدیل شرایط محیطی (دمای شدید هوا) و مدیریت پایدار منابع است. به عبارتی تاکنون ترکیبی از مدیریت شهری و نهادهای فرادست قادر نبوده اند؛ که به صورت بهینه از قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات در راستای ارتقاء کیفیت محیطی استفاده نمایند. این در حالی است که رابطه معنادار کیفیت محیطی و رقابت پذیری شهری موضوعی است که در شرایط کنونی جهان اثبات گردیده است. یعنی با ارتقاء کیفیت محیطی، توجه ها و سرمایه ها به شهر جذب می گردد؛ و با جذب سرمایه ها و دستیابی شهر به درآمدهای پایدار، رقابت پذیری شهر ارتقاء بیشتری می یابد و اینچنین...

با پیدایش چنین وضعیتی، هر دو دسته کسب و کارهای هوشمند مبتنی بر تکنولوژی و نیز کسب و کارهای غیر تکنولوژیک از این فرآیند بهره مند می گردند. کسب و کارهای هوشمندی که از این فرآیند بهره خواهند برد؛ طیفی از

شرکت های دانش بنیان و استارت آپ؛ شرکت های خدمات پیشرفته پشتیبان تولید از جمله خدمات فناوری ارتباطات و اطلاعات، خدمات مدیریت و امنیت تجارت الکترونیکی، خدمات پژوهش و ابداع، خدمات مهندسی و خدمات کامپیوتر، خدمات مشاوره ای حرفه ای و غیره و نیز شرکت های فعالدر زمینه زیرساخت و مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات در چارچوب هفت توانمندساز شهرهای هوشمند؛ یعنی ابزار دقیق و کنترل، اتصالات و ارتباطات، مدیریت داده، منابع محاسباتی، امنیت و حفظ حریم شخصی، تعامل پذیری و تحلیل داده ها و هوش مصنوعی در قالب سیستم های تامین و اداره شهر هوشمند، مدیریت زیرساخت اجتماعی شهر و نیز داشبور شهر هوشمند است.

اما، بر مبنای نتایج تحقیق، نهادهای فرادست و عدم استفاده بهینه از فناوری اطلاعات و ارتباطات، تنها نقاط ضعف فرآیند تحقق شهر هوشمند اهواز محسوب نمی گردند؛ بلکه بر مبنای نتایج تحقیق، به ترتیب ضعف در شفافیت نحوه مدیریت، کمیت و کیفیت نامطلوب خدمات عمومی و اجتماعی و ضعف در مشارکت پذیری در تصمیم گیری ها، همگی باعث گردند؛ که مولفه حکمروایی هوشمند شهری به عنوان ضلع سوم مثلث ناکارآمدی در تحقق شهر هوشمند اهواز، با میانگین رتبه بندی ۲/۹۵، مطرح باشد؛ که این نتایج موید نتایج پژوهش های (Kazemi and Koozehgar (2020, Faraji et al (2018) و Abdollahi et al (2018) می باشد. بر مبنای نتایج این تحقیقات، در کل، مدیریت این شهر در زمینه حکمروایی خوب شهری؛ و در این راستا ارائه خدمات با کارایی بالا، دارای ضعف عمده ای است. در این چارچوب، شفافیت پائین در نحوه مدیریت و ضعف در مشارکت پذیری در تصمیم گیری؛ از مهمترین عوامل این ناکارآمدی در ارائه خدمات شهری به شهروندان اهوازی است؛ که این نتایج نیز موید نتایج پژوهش حاضر است.

در این راستا، منطقی بر مبنای نتایج تحقیق با کمرنگ شدن بیش از پیش سه ضلع این مثلث ناکارآمدی تحقق شهر هوشمند اهواز، بر مبنای نتایج تحقیق؛ می توان به ترتیب با جذب استعدادها و ایده های نو در تجارت الکترونیکی؛ و نیز بهره گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کارآفرینی و تجارت در راستای تبدیل اقتصاد کنونی این کلانشهر به اقتصادی هوشمند اهمیت داشته؛ و در این چارچوب توجه به پارک های علم و فناوری نیز اهمیت می یابد.

البته برای دستیابی به این اهداف؛ بر مبنای نتایج تحقیق، افزایش توان کنشگران نهادی به ترتیب شامل شرکت های خدمات پیشرفته تولید، شهرداری، شرکت های دانش بنیان و استارت آپ و دانشگاه ها و پژوهشگاه ها در شاخص هایی به ترتیب شامل هماهنگی نظام برنامه ریزی شهری با تحولات فناوری اطلاعات و ارتباطات، آمادگی الکترونیکی، پذیرش فناوری، مدیریت دانش، سرمایه انسانی، یادگیری، منابع، مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت یکپارچه شهری و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، بر مبنای نتایج تحقیق، ضروری می باشد.

## References

- Abdollahi, A.A., & Soleimani Damane, M. (2018). "Analysis of distribution of population and services in Ahvaz by hybrid models". **Quarterly Geographical Journal of Territory**, 58 , 83-99. [In Persian].
- Adiyarta,K.,Napitupulu,D.,Syafrullah,M., @ Mahdiana,D.(2020). "**Analysis of smart city indicators based on prisma:systematic review**". IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 725 (2020) 012113. doi: [10.1088/1757-899X/725/1/012113](https://doi.org/10.1088/1757-899X/725/1/012113).
- Ahmadi Nohdani, S., Hafeznia, M.R., & Zaeri, H. (2020). "Modeling smart city policy in national and urban dimensions based on cyberspace patterns". **Political Organizing of Space**, 3 ,161-172. [In Persian].
- Ahvaz Municipality & Shahid Chamran University of Ahvaz (2019), "**The second five-year plan for the development of Ahvaz city (time period from 2019 to 2023)**". Ahvaz: Vice President of Planning and Human Capital Development of Ahvaz Municipality. [In Persian].
- AlDairi,A., & Tawalbeh,L.(2017). "**Cyber security attacks on smart cities and associated mobile technology**". The International Workshop on Smart Cities Systems Engineering , pp:1086-1091.doi: [10.1016/j.procs.2017.05.391](https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.391).
- Alshahadeh, T., & Marsap. A. (2018). "Smart cities, smarter management: developing a smart framework for smart city projects management in Europe". **GE-International Journal of Management Research**, 9(6), 41-73.
- Anastasia, S. (2021). "The concept of smart cities,towards community development,Networks and Communication Studies". **NETCOM**, 3, 375-388. doi: [10.4000/netcom.1105](https://doi.org/10.4000/netcom.1105).
- Anthopoulos,L., & Fitsilis,P.(2013). "Using classification and roadmapping techniques for smart city viability's realization". **Electronic Journal of E-Government**, 1, 21-32.
- Bahmani, S., & Moltafet, H. (2020). "The narrative of emerging slum on the body of a metropolis a grounthed theory research". **Sociology of Culture and Art Quarterly**, 3, 86-114. [In Persian].doi: [20.1001.1.27172414.1399.2.3.5.6](https://doi.org/20.1001.1.27172414.1399.2.3.5.6).
- Baradaran, M., Tolouei Ashlagi, A., Afshar Kazemi, M.A., & Motadel, M.R. (2022). "Scenarios for intelligent control and monitoring of vehicles using the Internet of Things", **Business Intelligence Management Studies**, 34 , 303-344. [In Persian]. doi: [10.22054/IMS.2021.47274.1610](https://doi.org/10.22054/IMS.2021.47274.1610).
- Bayar,D.Y.,Guven,H.,Badem,H., & Soylu Sengor,E.(2020). "National smart cities strategy and action plan:the Turkey's smart cities approach" . **5<sup>th</sup> International Conference on Smart City Application**, Istanbul, 7-8 October 2020. doi: [10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W3-2020-129-2020](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W3-2020-129-2020)
- Borsboom,J ., Kallaos,J., Gindroz,B., Reigler,J ., Moll,M., Costa,S., & Maio, R. (2017). "**Smart city guidance package for integrated planning and management**". Newyork: UTNU & EIP- SCC Pub.
- Borsekova,K.,Korony,S.,Vanova,A., & Vitalisova,K.(2018). "Functionality between the size and indicators of smart cities: a research challenge with policy implications". **Cities**, 78, 17-26.doi: [10.1016/j.cities.2018.03.010](https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.03.010).
- Broccardo,L.,Culasso,F., & Giovanna Mauro,S.(2019). "Smart city governance:exploring the institutional work of multiple actors towards collaboration". **International Journal of Public Sector Management**,32(4) , 367-387. doi: [10.1108/IJPSM-05-2018-0126](https://doi.org/10.1108/IJPSM-05-2018-0126).
- Caragliu,A.,De Bo,C., & Nijkamp,P.(2009). "Smart city in Europe. **Jurnal Ilmu Sosial**, 19 (2), 180-206 doi: [10.1080/10630732.2011.601117](https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117).
- Castelnovo, W., Misuraca, G., & Savoldelli, A. (2015). "Smart cities governance: the need for a holistic approach ti assessing urban parcticipatory policy making". **Social Science Computer Review**, 34(6) , 1-16.doi: [10.1177/0894439315611103](https://doi.org/10.1177/0894439315611103)
- Chourabi,H., Nam, T., Walker, Sh., Ramon Gill-Garcia, J., Mellouli, S., & Nahon,K. (2012). "Understanding smart cities:an integrative framework,In System Science (HICSS)" , **45<sup>th</sup> Hawaii International Conference on,IEEE**, Maui, Hawaii USA, pp: 2289-2297. doi: [10.1109/HICSS.2012.615](https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615).
- Dameri,R.P., & Ricciardi,F.(2017). "**leveraging smart city projects for benefitting citizens: the role of ICTs**". In published at smart city Networks. Through the Internet of things,Springer.

- Dameri, R.P. (2018), "**Smart city implementation; Creating economic and public value in innovative urban systems**", translated by Hossein Hatamineja and Mostafa Haraeini and Sahar Mesbahi, Tehran: Ketabarai Pishgam Publishing House. [In Persian].
- Dustdar, Sch., Nastic, S., & Scekcic, o. (2017). "**Smart cities: the internet of things, people and systems**". Berlin: Springer.
- Enwereji,P.ch., & Uwizeyimana, D.E. (2022). "Smart city readiness in South African municipalities: a qualitative study". **HOLISTICA- Journal of Business and Public Administration**, 13(1) , 93-109.doi: [10.2478/hjbpa-2022-0006](https://doi.org/10.2478/hjbpa-2022-0006)
- European Comission,Directorate-General for Energy.(2016). "Analysing the potential for wide scale roll out integrated smart cities and communities solutions". **Final Report**. European Union pub
- Evans, B., & colleagues,A. (2012), "**Administration of sustainable cities**", Translated by Gholamreza Kazemian and Khader Farajzadeh, Tehran: Parham Naqsh Publishing Housepub
- Fallahi, A., Faragi, A., & Gharibi, A. (2022). "Analysis of key barriers to the use of the internet of things in Iranian smart cities (structural analysis method)". **Business Intelligence Management Studies**, 38 ,137-171. [In Persian]. doi: [10.22054/ims.2021.63159.2037](https://doi.org/10.22054/ims.2021.63159.2037)
- Faraji, A., Adinevand, A.A., & Alian, M. (2018). "Performance evaluation of municipavities in eight districts of Ahvaz in framework of urban good governance", **Quarterly Journals of Urban and Regional Development Planning**, 5 , 115-142. [In Persian]. doi: [20.1001.1.17350719.1392.26.2.2.0](https://doi.org/20.1001.1.17350719.1392.26.2.2.0)
- Firoozi, M.A., Pourahmad, A., & Sajadian, M. (2021). "A study of the obstacles to the perform of a smart city in the metropolis of Ahvaz from the perspective of Chaos theory". **Urban Social Geography**, 9 , 155-181. [In Persian]. doi: [10.22103/JUSG.2021.2051](https://doi.org/10.22103/JUSG.2021.2051).
- Giffinger,R.(2007). "**Smart cities:ranking of European medium-sized cities**". Vienna: Vienna University of Technologypub.
- Goldsmith,A.A.(1993). "**Institutional development in national agriculture research:issues for impact assessment**". London: Administration and Developmentpub. doi: [10.1002/pad.4230130303](https://doi.org/10.1002/pad.4230130303)
- Hajduk,S.(2016). "The concept of the a smart city in urban management". **Business,Management and Education**,14(1), 34-49. doi: [10.3846/bme.2016.319](https://doi.org/10.3846/bme.2016.319).
- Hatami, A., Sasanpour, F., & Soleymani, M. (2021). "Smart sustainable city: concept, aspect and indices". **Journal of Applied Research in Geographical Sciences**, 60 , 315-339. [In Persian]. doi: [10.52547/jgs.21.60.315](https://doi.org/10.52547/jgs.21.60.315).
- Hataminejad, H., Zargham Fard, M., Khademi., A.H., & Mir Seidi,S.A. (2016). "**Spatial policies in Urban Planning**", Mashhad: Papili Publications. [In Persian]
- Herdiansyah, H. (2022). "Smart city based on community empowerment, social capital, and public trust in urban areas". **Global Journal of Environmental Science and Management**, 9(1) , 113-128. doi: [10.22034/gjesm.2023.01.09](https://doi.org/10.22034/gjesm.2023.01.09).
- Huovila,A.,Bosch,P., & Airaksinen,M.(2019). "Comparative analysis of standardized indicators for smart sustainable city:what indicators and standards to use and when?". **Cities**, 89, 141-153. doi: [10.1016/j.cities.2019.01.029](https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.029)
- IMD.(2021). "**Smart City Index 2020,a tool for action,an instrument for better lives for all citizens, A collaboration between: IMD**". IMD world competitiveness centre,SCO Smart City Observatory, Lausanne: SWTDpub.
- Jiang, H., Greetman, S., & Witte, P. (2022). "**Smart urban governance: an alternative to technocratic smartness**", Berlin: springer.
- Kazemi, H., & Rahmani, B. (2020). "Evaluating good urban governance for Iranian cities (a case study of Ahvaz)". **Quarterly Journal of Environmental Based Territorial Planning**, 48 , 89-108. [In Persian].
- Kim,Ch., & Kim,y. (2021). "The institutional change from E-government toward smarter city; comparative analysis between royal borough of greenwich, UK, and Seongdong-gu, South Korea". **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, 42(7), 1-33. doi: [10.3390/joitmc7010042](https://doi.org/10.3390/joitmc7010042).

- Koozehgar, L., Adinevand, A., Alian, M., & Nazari, N. (2017). "Assessment of Ahvaz urban management in the context of good governance an effort to achieve sustainable management". **Journal of Sustainable Architecture and Urban Design**, 4(2),1-16. [In Persian].
- Kuzior,A., & Sobotka, B. (2019). "The role of social capital in the development of smart cities". **Scientific Papers of The Silesian University of Technology Organization and Management Series**. 134, 109-119.doi: [10.29119/1641-3466.2019.134.9](https://doi.org/10.29119/1641-3466.2019.134.9)
- Lacinak,M., & Ristvej,J.(2017). "Smart city,safety and security". **International Scientific Conference on Sustainable,Modern and Safe Transport, Proceedia Engineering**, 192 , 522-527.doi: [10.1016/j.proeng.2017.06.090](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.090).
- Lopez,L.J.R., & Castro,A.I.G.(2021). "Sustainability and resilience in smart city planning:a review". **Sustainability**, 181,1-25. doi: [10.3390/su13010181](https://doi.org/10.3390/su13010181)
- Meijer,A., & Bolivar, M.P.R. (2016). "Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance". **International Review of Administrative Sciences**, 82(2) , 392-408. doi: [10.1177/0020852314564308](https://doi.org/10.1177/0020852314564308).
- Meyer, S., Brodnick, Ch., Haindlmaier, G., & Neumann, H. (2021). "**Towards socially integrative cities-perspective, Urban Sustainability in Europe and China Trans-Urban-EU-China**". Bazel: MDPI BOOKpub, doi: [10.3390/books978-3-03936-679-8](https://doi.org/10.3390/books978-3-03936-679-8).
- Moroni, S., & Cozzolinbo, S. (2019). "Action and the city, emergence complexity". **Planning City**, 90, 11-24. doi: [0.1016/j.cities.2019.01.039](https://doi.org/0.1016/j.cities.2019.01.039).
- Moulaii, M., Shahhoseini, G., & Dabaghchi, S. (2016). "Explaining and analyzing how to make smart cities in the context of the influencing components and key factors". **Naqshejahn**, 6(3) , 75-93. [In Persian].
- Nam, T., & Pardo, T.A. (2011). "**Conceptualizing smart city with dimensions of technology, People and institutions**". Proceedings of the 12<sup>th</sup> Annual International Conference on Digital Government Research. College Park, USA: ACM Digital Library. doi: [10.1145/2037556.2037602](https://doi.org/10.1145/2037556.2037602).
- Naserifar, A., Bayat, B., & Nikogoftar, M. (2020). "Explaining the impact of social capital on women's participation in the smartening of the city of Tehran". **Social Research Quarterly**, 47 , 104-126. [In Persian].
- Nigusie,Z.,Tsunekawa,A.,Haregewen,N.,Adgo,E.,Cochrane,L.,Floquet,A.,&Abele,S.(2018). Applying Ostrom's institutional analysis and development framework to soil and water conservation activities in North-Western Ethopia". **Land Use Policy**. 71(1) , 1-10. doi: [10.1016/j.landusepol.2017.11.039](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.039).
- North, D.C. (2007), "**Institutions; Institutional changes and economic performance**", translated by Mohammad Reza Moini, Tehran: Iran Management and Planning Organizationpub. [In Persian].
- OECD.(2020). "**smart cities and inclusive growth**", OECD Publications.
- Ostrom,E.(2019). "**Institutional relational choice: an assessment of the institional analysis and development framework,in theories of the policy process**", Berlin: Routledgepub.
- Rahnamaei, M.T., & Amirian, S. (2004). "A review on the role of the state in developing and centralizing urbanization in Iran", **Journal of Geography**. 1 , 19-40. [In Persian].
- Raven,R.,Sengers,F.,Speath,Ph,Cheshmehzangi,A., & Xie,L.(2017). "**an institutional perspective on smart city experimentation:comparing Ningbo,Humburg and Amsterdam**", Melborn: Presentation for the Ecocity World Summit.
- Razavizadeh, A.A., & MofidiM.R. (2019), "**Smart City**", Tehran: Azar Publications. [In Persian].
- Sajadian, M. (2021). "Explaining a brand-building model of a riverside smart techno-city in line with urban humanism (case study: Ahvaz metropolis)", Ph.D. thesis, , Department of Geography and Urban Planning: Shahid Chamran University of Ahvaz. [In Persian].
- Sajadian, M., Firoozi, M.A., & Pourahmad, A. (2022). "Identify policy solutions to drive a smart city transition (case study: Ahvaz metropolis)", **Journal Strategic Studies of Public Policy**, 43 , 52-79. [In Persian]. doi: [10.22034/SSPP.2022.547536.3127](https://doi.org/10.22034/SSPP.2022.547536.3127).

- Sajadian, M., Firoozi, M.A., & Pourahmad, A. (2022). "Systematic review of the process of smart city studies in scientific societies in Iran". **Journal of Future Cities Vision**, 3(1) , 19-41. [In Persian]
- Sajadian, N., Nemati, M., Daman Bagh, S., @ Shujayan, A. (2016). "An analysis of the rapid growth of urbanization and quality of life in Ahvaz metropolis". **Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies**, 18 , 187-214. [In Persian].doi: [20.1001.1.23452277.1395.6.18.15.7](https://doi.org/10.1001.1.23452277.1395.6.18.15.7)
- Sajadian, N., & Saeedi, J. (2020). "Pathology of environmental sustainability with an emphasis Ahvaz metropolis". **Sustainability, Development & Environment**, 1(1) , 53-67. [In Persian]. doi: [20.1001.1.24233846.1399.1.1.4.8](https://doi.org/20.1001.1.24233846.1399.1.1.4.8)
- Samouylov,K.,Popov,E., & Semyachkov,K.(2019). "Institutional Support of a smart city Montengrin". **Journal of Economics**, 15(4) , 87-98. doi: [10.14254/1800-5845/2019.15-4.7](https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-4.7)
- Segnestam,P., & World Bank.(2003). **Country environment analysis,a review of international experience**, New York: World Bank.
- Sham, R. (2020). "Smart city initiative for sustainable environmental planning", **13<sup>th</sup> Asian Academy of Management International Conference**, pp: 992-1002. doi: [10.15405/epsbs.2020.10.92](https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.10.92)
- Stubinger,J.,&Schneider,L.(2020)."Understanding smart city-a data-driven literature review". **Sustainability**,12 , 1-23. doi: [10.3390/su12208460](https://doi.org/10.3390/su12208460)
- Tawoo,N., & Pardo,T.A.(2011). "Conceptualizing smart city: with dimensions of technology,people and institutions", **12<sup>th</sup> Annual Digital Government Research Conference,College Park,Maryland,June 12-15**. doi: [10.1145/2037556.2037602](https://doi.org/10.1145/2037556.2037602)
- Tomor, Z., Pzeybilovicz, E., & Leleux, Ch. (2021). "Smart governance in institutional context: an in-depth analysis of Glasgow, Utrecht, and Curitiba". **Cities**, 144, 1-18. doi: [10.1016/j.cities.2021.103195](https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103195)
- United Nation.(2016). "**Smart cities and infrastructure,Report of Secretary-General,Commission on Science and Technology for Development Nineteenth Session**", New York: Economic and Social Council United Nation.
- Van Winden,W.,Oskam,I.,Van Den Buuse,D.,Schrama,W., & Van Digck,E.(2016). "**Organising smart city projects:lessons from Amsterdam**", Amsterdam:Hogeschool Van Amesterdampub.
- Vice President of Planning and Human Capital Development of Ahvaz Municipality. (2020). "**Quality policy of Ahvaz municipality**", Ahvaz: MunicipalityPub. [In Persian].
- Wiesmeth, H., Fiala,O., Stegareva, E., Hack, D., & Weinhold, I. (2018). "Smart institutions for smart cities", **International Conference on Sustainable Cities, Iop. Conf,Series: Earth and Environmental Science**, 177 , 1-17.doi: [10.1088/1755-1315/177/1/012003](https://doi.org/10.1088/1755-1315/177/1/012003)
- World Bank. (2000). "**Reforming public institutions and strengthening governance**", New York: Word Bank Pub.
- Yustiari, Sh.H. (2020). "Smart governance and smart cities: a review of the literature", **Journal Ilmiah Administrasi Public**, 6(1) , 166-169. doi: [10.21776/ub.ijap.2020.006.01.19](https://doi.org/10.21776/ub.ijap.2020.006.01.19)
- Zangouei, F., Kharazi Mohammadvandi Azar, Z., & Salehi Sadaghian, J. (2020). "Identifying the components of tourism smartization in Iran". **Business Intelligence Management Studies**, 32 , 239-272. [In Persian]. doi: [10.22054/IMS.2020.47173.1607](https://doi.org/10.22054/IMS.2020.47173.1607).

## Identification of optimal institutional capacity sensors; In order to measure the realization of smart city (Case study: Ahvaz metropolis)

**Sajadian, M**

PhD in Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

**Firoozi, M.A**

Department of Geography & Urban Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

061-33335860

Fax:061-33332910

Shahid Chamran University, Ahvaz, Faculty of Literature and Humanities, Department of Geography and Urban Planning

[m.alifiroozi@scu.ac.ir](mailto:m.alifiroozi@scu.ac.ir)

Ahvaz, Golestan Blvd., Shahid Chamran University of Ahvaz, Faculty of Literature and Humanities

**Pourahmad, A**

Department of Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

### Abstract

Increasing urbanization has brought various consequences for cities, which has become the basis for many social and economic difficulties and damages. Therefore, due to these harmful consequences, for years, policy makers and managers at the macro level and in the city scale; They seek to find healing strategies. In this regard, among the most important strategies based on the impressive capabilities of information and communication technology, in order to create a productive and effective city; and it has been proposed to solve the problems of cities in the world; It is a "smart city"; And in this framework, they have tried to build a platform, including in building the institutional capacity of such cities. The main goal of the present research is to identify the basic components affecting the institutional capacity in order to realize a smart city; and evaluating the current situation of Ahvaz metropolis from the perspective of these components. This research is question-oriented, which was carried out by following an exploratory method in answering the research questions. The statistical population of the study was experts working in offices and companies of Ahvaz city whose organization was involved in the process of smartening this city; Or will be. The statistical sample of the research was 380 people, and the samples were selected by snowball and supervised network sampling. Since the exact number of the statistical population was not known, the KMO test, sampling adequacy and Rasko's rules were confirmed. The research tool was a five-point Likert electronic questionnaire, whose items were designed based on 29 components extracted from 114 scientific documents and valid research. The extracted data were analyzed by exploratory factor analysis and one-sample t-test and Friedman statistical tests. Based on the research results, respectively, the components of superior institutions, the use of information and communication technology in improving environmental quality, smart governance, the use of information and communication technology in economics and business, the power of organizational actors; And institutional readiness is in poor condition. In the meantime, the government and the oil institutions are of strategic importance.

**Keywords:** Institutional capacity, smart city, governance, component, Ahvaz.

### Introduction

The increase in population along with the ever-increasing ratio of urbanization and the continuation of this growth has brought harmful consequences and problems for cities; Realization of smart cities, due to its many advantages, is one of the most important strategies that have been proposed to help solve these problems in the world. But in order to achieve smart cities - based on scientific principles, institutional capacity building is needed; Because institutions, people and information and communication technology are considered as the three drivers of smart cities. But the problem is this; that the activities carried out in the field of realization of the smart city in Iran and consequently in the city of Ahvaz, following a technological point of view; And regardless of the factor creating the basis for the institutional capacity, the realization of the smart city is ongoing in Ahvaz metropolis; In other words, the problem is this; that

these activities are being carried out before identifying the optimal gauges of institutional capacity building for the realization of the smart city of Ahvaz, especially considering the state of this metropolis; that this problem will cause the lack of recognition of the weak points of capacities in achieving the goal; And finally, despite all the efforts, these activities will not reach their destination. Therefore, this research aims to identify and measure the state of the institutional capacity to realize a smart city in Ahvaz metropolis - and in this context, to answer the following questions:

- What are the basic components affecting the institutional capacity of realizing the smart city of Ahvaz, taking into account the current conditions of Ahvaz metropolis?
- What is the current state of Ahvaz metropolis, based on the basic components of the institutional capacity to realize the smart city of Ahvaz?

Therefore, in order to answer the above questions, the research was initially carried out by using an exploratory method, using 114 scientific documents and experts' opinions, and using reliable statistical methods to identify the best institutional capacity gauges in order to realize the smart city of Ahvaz. . Then, in the next step, the current situation of Ahvaz metropolis was assessed based on the basic components of the institutional capacity obtained from the previous step.

Therefore, specifically, the expected results of the research are the identification of the optimal indicators of the institutional capacity of the realization of Ahvaz smart city, as well as the identification of the current state of this metropolis based on the obtained indicators.

### Materials and Methods

This research is practical in terms of its purpose and exploratory in terms of its method. Also, this research is question-oriented, which was conducted in an exploratory manner in response to the research questions. In order to collect descriptive data, library and documentary studies were used, and to collect analytical data, a survey method and an electronic researcher-made questionnaire tool based on a 5-point Likert scale were used. The statistical community of the research consists of experts who have been working in management and planning and implementation institutions related to the city of Ahvaz in this metropolis; And he or his organization is involved in the process of smartening Ahvaz metropolis or will be involved in the future; Finally, according to the type of sampling method, 380 questionnaires (sample size) were completed by the statistical community; which were selected using the snowball sampling method and the available supervised network. The final content validity of the questionnaire was confirmed by the opinion of the professors, after some corrections, and the Cronbach's alpha coefficient of 0.922 for the entire questionnaire showed the desirability and acceptability of the reliability of the questionnaire. In conducting the research, at first, by using the study of 114 documents and valid scientific research, the indicators of the institutional capacity of realizing the smart city were obtained; then, using the extracted indicators, a questionnaire and its items were designed. In the next step, using the method of exploratory factor analysis, the extracted indicators were integrated in the framework of the basic components of the institutional capacity of realizing the smart city; And finally, the indicators extracted in the framework of the basic components, using the sample T-Tech test and Friedman, were evaluated to measure the current situation of Ahvaz metropolis (Sample T-Tech test) and ranking (Friedman's test).

### Results and Discussion

Based on the findings of the research, the basic components affecting the institutional capacity of realizing the smart city of Ahvaz, taking into account the current conditions of Ahvaz metropolis, in order: institutional capabilities, the power of smart city activists, the use of ICT in improving the environmental quality, the use From ICT in economy and business, there are intelligent governance and supranational institutions. Also, all the six components of the institutional capacity in the current conditions of Ahvaz metropolis are not suitable for establishing a smart city in this metropolis. Also, in response to the second question of the research, it can be stated that with the aim of transforming Ahvaz into a smart city, all the six components of the institutional capacity are not in a suitable condition in the current conditions of this metropolis. But the situation of all six components is not the same. In order, the components of institutional readiness, the power of institutional actors, the use of information and communication

technology in the economy and trade, smart governance, the use of information and communication technology in improving the quality of the environment and the above institutions, have a more suitable situation; This means that, compared to other components, institutional readiness is in the most appropriate state; And the above institutions are in the most inappropriate situation.

### **Conclusion**

Logically, based on the research results, with the three sides of this triangle becoming less effective, the realization of Ahvaz smart city, based on the research results; It is possible to attract talents and new ideas in e-commerce; Also, the use of information and communication technology in entrepreneurship and business is important in order to transform the current economy of this metropolis into a smart economy; And in this framework, attention to science and technology parks is also important. Of course, to achieve these goals; Based on the results of the research, increasing the capacity of institutional actors, respectively, including advanced production service companies, municipalities, knowledge-based and start-up companies, universities and research institutes, respectively, in indicators including the coordination of the urban planning system with the developments in information and communication technology. , electronic readiness, technology acceptance, knowledge management, human capital, learning, resources, information and communication technology management, integrated urban management and information and communication technology infrastructure, based on research results, is necessary.