

ارزیابی مؤلفه های تحقق پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

چکیده:

اهداف: ساخت یک شهر هوشمند به عنوان یک استراتژی برای کاهش مشکلات تولید شده توسط رشد جمعیت شهری و شهرنشینی سریع مطرح شده است. هدف از این پژوهش ارزیابی مؤلفه های تحقق پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران بوده است.

روش شناسی تحقیق: این تحقیق از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و در دسته تحقیق های توصیفی-تحلیلی قرار دارد جامعه ی مورد پژوهش شامل کارشناسان و مسئولان امور شهری در منطقه ۲۲ شهر تهران بوده که برای سنجش وضعیت موجود از پرسشنامه استفاده شد که پس از تأیید روایی و پایایی جهت جمع آوری داده ها مورد استفاده قرار گرفت. دراین پژوهش برای توصیف داده ها از روش آمار توصیفی و در بخش استنباطی از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن یا نبودن توزیع داده ها ، بررسی مؤلفه های شهر هوشمند از آزمون تی تک نمونه ای ، برای تعیین تأثیرگذارترین مؤلفه ها از تحلیل رگرسیونی و برای سنجش همبستگی بین مؤلفه ها از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است.

یافته ها: نتایج نشان داد که مولفه شهروند هوشمند در اولویت اول، مؤلفه اقتصاد هوشمند در اولویت دوم و مؤلفه زندگی هوشمند در اولویت سوم تحقق پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران قرار دارد. **نتیجه گیری:** این تحقیق نشان داد که بین مولفه ها های "اقتصاد هوشمند" و "زندگی هوشمند" با ضریب همبستگی ۰٫۷۳۴ بالاترین وابستگی بین مولفه ها را دارا می باشد که نیازمند توانمند سازی ساکنان و تقویت بنیه خانوارها از طریق ایجاد شرایط برای فعالیت های اجتماعی ، اقتصادی و تجاری می باشد.

کلمات کلیدی: مولفه های تحقق پذیری ، شهر هوشمند، منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

Evaluation of Smart City Feasibility Components in District 22 of Tehran Metropolitan Area

Abstract:

Aims: The construction of a smart city has been proposed as a strategy to reduce the problems caused by the growth of the urban population and rapid urbanization. The aim of this research was to evaluate the components of the feasibility of a smart city in District 22 of Tehran Metropolitan City.

Research methodology: This research is an applied research in terms of its purpose and is in the category of descriptive-analytical research. The research community included experts and officials of urban affairs in the 22nd district of Tehran, and a questionnaire was used to measure the current situation, which was used to collect data after verifying the validity and reliability. In this research, the descriptive statistics method was used to describe the data, and the Kolmogorov Smirnov test was used in the inferential part to check whether the data distribution was normal or not, and to check the components of the smart city, the sample T-Tech test was used, and to measure the correlation between the components, the Pearson correlation coefficient test was used.

Findings: The results showed that the smart citizen component is the first priority, the smart economy component is the second priority, and the smart life component is the third priority for the realization of the smart city in the 22nd district of Tehran.

Conclusion: This research showed that between the components of "smart economy" and "smart life" with a correlation coefficient of 0.734, it has the highest dependence between the components, which requires the empowerment of residents and strengthening the foundations of households by creating conditions for social, economic and commercial activities.

Keywords: feasibility components, smart city, District 22 of Tehran metropolis

مقدمه

جمعیت شهرنشین جهان رشد سریع داشته و امروزه ۵۴ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می کنند با این وجود، تنها تعداد افرادی که در جهان زندگی می کنند افزایش نمی یابد، بلکه تعداد شهرها نیز به سرعت در حال افزایش است. پیش بینی می شود که در چهل سال آینده افراد ساکن در شهرها تا ۲/۹ میلیارد افزایش خواهد یافت و تا سال ۲۰۵۰، ۶۹ درصد از جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد. [UNFPA, 2010]. تمرکز پیش از حد جمعیت و به تبع آن افزایش فعالیت ها و تعاملات در نواحی شهری باعث افزایش فشار بر محیط شهری و بروز مشکلات زیست محیطی، افزایش اختلاف طبقاتی در اجتماع و بی عدالتی در دسترسی گروه های اجتماعی مختلف به منابع شهری شده است. این عوامل کیفیت زندگی ساکنان شهرها را تحت تاثیر قرار داده است. [Eskandari et al., 2019, 2]

مفهوم شهر هوشمند طی دو دهه قبل محبوبیت زیادی در دنیای علم و سیاست های جهانی یافته است. از سال ۱۹۹۰ عبارت شهر هوشمند همراه با آزادسازی مخابرات و توسعه خدمات از طریق اینترنت گسترش یافته است. بسیاری از روشهای جدید مربوط به خدمات شهری براساس فناوری های کنترلی شامل فناوری اطلاعات و ارتباطات است که به ایجاد شهرهای هوشمند کمک می کند. [Esmailzadeh, 2018, 146] et al توسعه شهر هوشمند از مهمترین راه حل های نوین مقابله با چالش های شهرها در قرن ۲۱ می باشد. این شهرها ضمن آن که از فن آوری اطلاعات و ارتباطات بطور گسترده ای بهره می گیرند، در فرآیند مشهور "گذار دیجیتال" پدید می آیند. فرآیند "گذار دیجیتال" و رویکرد استفاده از تکنولوژی های جدید دیجیتالی و بهره برداری از منافع این فن آوری ها از دیگر دستاوردهای قرن ۲۱ می باشد. [۲۰۲۴ International Telecommunication Union]

تهران کلان شهری است با توسعه بدون وقفه، نامتوازن و پراکنش شهری که دارای معضلاتی شدیدی چون رشد جمعیت بی سابقه، مهاجرت های گسترده و حومه نشینی می باشد. برنامه ریزی های تمرکز گرا و اقتدارگرایانه در سال های گذشته در کنار اداره سلیقه ای و بی توجهی به برنامه های مصوب، موجب افزایش معضلاتی چون آلودگی های هوا و زیست محیطی، سوداگری مسکن، اختلافات فرهنگی و جدایی گزینی اجتماعی؛ سیستم حمل و نقل نامناسب، ترافیک گسترده، کمبود فضاهای سبز، تفریحی و گردشگری و گذران اوقات فراغت شده است. منطقه ۲۲ کلانشهر تهران واقع در شمال غربی شهر تهران، با ۵۸۸۱ هکتار وسعت از مناطق جدیدالتاسیس مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری و براساس طرح تفصیلی تهران بوده که با اهداف احیای مفاهیم از دست رفته شهرسازی چون هویت، خوانا بودن محیط جهت یابی و مکان یابی فضاهای مناسب شهری در سال ۱۳۷۹ تشکیل شد. فرصت ها و زمینه های بالقوه رشد، تقاضای بالا برای توسعه زیرساخت ها و سابقه نسبتاً کوتاه، منطقه ۲۲ تهران را در پهنه پایتخت از موقعیت خاصی برخوردار نموده است. این شرایط تصویری از محدوده شمال غربی تهران در نقشه جامع شهر ترسیم کرده که در آن، منطقه به عنوان آخرین فرصت شهر تهران برای ایجاد الگوی مناسب و بهینه زندگی شهری معرفی شده است.

تحقیق حاضر تحقق پذیری مولفه های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران مورد ارزیابی و سنجش قرار داده است. لذا هدف پژوهش حاضر پاسخ به سؤال زیر است: مولفه های شهر هوشمند که سبب هوشمندسازی همه جانبه منطقه ۲۲ کلانشهر تهران خواهند شد کدامند؟ نخستین تعریف شهر هوشمند را Hall در سال 2000 ارائه کرد. این تعریف بر تصویر شهری تاکید داشت و بر شرایط زیرساخت های مهم از جمله جاده ها، پل ها، تونل ها، ریل ها، متروها، فرودگاه ها، شهرهای بندری، ارتباطات، آب و برق حتی ساختمان های بزرگ ناظر است. همچنین آن ها را منسجم می کند و می تواند به شکلی بهتر به بهینه کردن منابع بپردازد، فعالیت های پیشگیرانه نگهداری آن را طرح ریزی و بر جنبه های امنیتی در زمان افزایش خدمات برای شهروندان خود نظارت کند. [Hall, 2000: 23]

کاربرد طیف وسیعی از فناوریهای دیجیتال و الکترونیک را برای یک شهر سایبری، دیجیتال، اطلاعاتی و دانش محور ضروری است که کاربست فناوری اطلاعات جهت متحول کردن زندگی و کار، تعبیه فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت های شهری و همچنین هدایت فناوری اطلاعات و ارتباطات شهروندان با یکدیگر در راستای افزایش نوآوری، یادگیری و دانش را بهبود می بخشد. [Komninos et al., 2013: 119] همچنین صنعت، آموزش و پرورش، مشارکت و زیرساخت چهار جزء شهر هوشمند شمرده می شود. [Firozi et al., 2019: 98] شش مؤلفه اصلی شهر هوشمند شامل:

- مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی): به معنی تدوین سطح بالایی از آموزش سازگار به شهروندان همچنین توصیف کیفیت تعاملات اجتماعی، آگاهی های فرهنگی، تفکر باز و سطح مشارکت شهروندان در زندگی اجتماعی؛
- اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری) مبتنی بر رقابت پذیری های یک شهر براساس رویکرد نوآورانه اش در کسب و کار، تحقیق و توسعه فرصت های کارآفرینی، بهره وری، انعطاف پذیری بازارهای نیروی کار و نقش اقتصادی شهر در بازار ملی و بین المللی [Bibri, 2018: 10]
- تحرک هوشمند (حمل و نقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات): حمایت از سیستم های حمل و نقل کارا که دیدگاه های اجتماعی نوین را به سمت استفاده از وسایل نقلیه ای سوق داده و دسترسی شهروندان به حمل و نقل عمومی را تضمین می کند فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب افزایش بهره وری یکپارچه و ارتقاء حرکت و نقل و انتقال مردم، کالا و وسایل نقلیه در یک محیط شهری است. [Nikitas et al.,

● حکمروایی هوشمند (مشارکت): با هدف مشارکت شهروندان در سطح شهرداریها در سیستم حکمروایی شفاف که به شهروندان اجازه مشارکت در تصمیم‌گیری را می‌دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان مشارکت شهروندان و دسترسی به اطلاعات و داده‌های مربوط به مدیریت شهرشان را آسان می‌کند. با ایجاد یک سیستم حکمروایی پیوسته و کارآمد موانع مربوط به ارتباط و همکاری می‌تواند از میان برداشته شود.

● زندگی هوشمند (کیفیت زندگی): ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان از طریق ارائه شرایط زندگی ایمن و سالم با هدف دسترسی آسان شهروندان به خدمات و مراقبت‌های بهداشت و درمان، مدیریت الکترونیکی سلامت و خدمات اجتماعی گوناگون [Bibri & Ifko, 2018: 260]

● و محیط هوشمند (منابع طبیعی) که ضرورت مدیریت منابع پاسخگو و برنامه‌ریزی شهرهای پایدار و از طریق کاهش آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و تلاش در جهت حفاظت زیست محیطی، زیبایی‌های طبیعی شهر می‌تواند ارتقاء یابد. ترویج کاهش مصرف انرژی و ادغام نوآوری‌های فناوری جهت به دستیابی به بهره‌وری نیز از دیگر مشخصه‌های بارز آن است. [Giffinger, 2010:22]

در ارتباط با زمینه پژوهش مطالعاتی صورت گرفته شده است که هریک دارای زمینه‌های مطالعاتی گوناگونی می‌باشند. زیگنیو و همکاران [Zbigniew et al. 2022] پژوهشی با عنوان «شهر هوشمند: توسعه شهری پایدار در کلان شهرها این مقاله توسعه شهرهای متروپلیس را در محدوده مفهوم شهر هوشمند و پایتخت‌ها ارائه می‌کند... هدف این مقاله تحلیل پتانسیل نوآوری در شهرهای منتخب کلانشهر در پرتو کارآفرینی دانشگاهی، نوآوری شهروندان، نهادهای حامی نوآوری و استعداد یابی است. عفاری و دیگران [Afari et al. 2021] در مقاله ای با عنوان "دستور العمل‌های پایداری جهت دستیابی به شهرهای پایدار هوشمند در کشورهای در حال توسعه، کشور غنا". نتایج حاصل از این تحلیل چهار دستورالعمل پایداری طبقه بندی شده است که عبارتند از سیاست‌های هوشمند برای معیشت هوشمند؛ به کارگیری اصول پایداری برای توسعه پایدار؛ اجرای اقدامات پایدار در مفهوم شهر هوشمند و توسعه برنامه‌های مؤثر برای بهبود مستمر. ماسیک و همکاران [Masik et al. 2021]، پژوهشی با عنوان «استراتژی‌های شهر هوشمند و سیاست‌های توسعه شهری جدید در زمینه لهستان» انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که تغییر نهادی در واقع از نظر حکمرانی مشارکتی، دیجیتالی‌سازی در ارائه خدمات، رسیدگی به نیازهای اجتماعی و پیوند دادن برنامه‌های SC به اهداف توسعه شهری گسترده‌تر رخ داده است. هوانگ و همکاران [Huang et al. 2021]، پژوهشی با عنوان «ویژگی‌ها و مشکلات توسعه شهر هوشمند در چین» انجام دادند. در این تحقیق چهار ویژگی اصلی عمل ساخت شهر هوشمند چین را خلاصه می‌کند و مشکلات اصلی موجود در روند توسعه چین را بررسی می‌کند. و مرجع مفیدی را برای برنامه‌ریزان شهری و دست‌اندرکاران شهرهای هوشمند در سایر کشورها و مناطق فراهم کنیم و توسعه سالم و پایدار شهرها را ارتقا دهیم. آنتوپولوس و دیگران [2021]، Anthopoulos et al] نویسندگان مقاله ای با عنوان "بهبود شبکه سازی اجتماعی در شهرهای هوشمند" بوده که نتیجه گیری می‌کند که انتظار می‌رود که بکارگیری الگوهای رفتاری در شبکه‌های اجتماعی و مدل ارتباطی پیشنهاد شده که مرزهای بین تهدید حریم خصوصی و امنیت را مشخص می‌کند، همراه با اقدامات مناسب و اجرای مقررات حفاظت از اطلاعات عمومی، منجر به تدبیر موفقیت آمیز مربوط به مسائل حریم خصوصی و امنیت و رشد افراد هوشمند شود و به‌طور مؤثر بر بهبود کیفیت زندگی در شهرها کمک کند. کومار و دیگران [2021]، Kumar et al] در مقاله ای با عنوان "حرکت به سوی شهرهای هوشمند: راهکارهایی که به چارچوب تحول شهر هوشمند منتهی می‌شوند" نتیجه گیری می‌کنند که حاکمیت هوشمند شهر باید با شهروندان و ذینفعان مختلف همکاری نزدیکی داشته باشد تا مجموعه خدمات را شناسایی کند، نیازها را اولویت بندی کند و خدمات را برای تحول بلند مدت شهر هوشمند به سرعت و با هزینه کمتری ارائه نمایند تا بتوانند توسعه شهر هوشمند را تسریع کند. دامری [Dameri. 2021] پژوهشگر صاحب نظر حوزه شهری در کتاب خود با عنوان "پیاده سازی شهر هوشمند: رویکردی نوین به توسعه و مدیریت شهری در قرن ۲۱" نتیجه گیری می‌کنند که شهر هوشمند و شهر دیجیتالی یک امر واحد نیستند و شهرهایی که برنامه‌های هوشمند را اجرا می‌کنند، در واقع ترکیبی از اقدامات هوشمند و دیجیتالی هستند. میجر [Meijer. 2021] در تحقیقی با عنوان "حکمروایی شهر هوشمند: گسترش تحقیق برای همکاری فناوری و ساختار اجتماعی" به این نتیجه رسید که سیاست‌های دولت در حمایت از شهر هوشمند نقش مهمی را ایفا می‌کند. وی بر هم‌افزایی بین ساختارهای اجتماعی و فناوری‌های جدید تأکید می‌کند و بر این باور است که این موضوع، یک همکاری اجتماعی - فناوری است. آناستازیا [Anastasia. 2021] در مقاله ای با عنوان با عنوان "مفهوم شهرهای هوشمند؛ به سمت توسعه جوامع" به بسط مفهوم شهر هوشمند از طریق کاوش معانی مختلف آن، پتانسیلها و ابعاد کلیدی آن برای توسعه جوامع می‌پردازد و اشاره می‌کند که پیشرفت‌های شبکه باند پهن (ارتباطات بی‌سیم، ماهواره ای و کابلی و...) تا حد زیادی پتانسیل‌های تعامل بازیگران مختلف (افراد، کسب و کارهای کوچک، نهادها و حکومت محلی) را از طریق فراهم کردن دسترسی به منابع اطلاعات و دانش در سراسر شهر و همچنین طیف وسیعی از ابزارها برای اتصال در سطح محلی و جهانی تحت تأثیر قرار می‌دهد. شفر [Schaffers. 2021] در مقاله ای با

عنوان " شهرهای هوشمند و اینترنت آینده: به سمت چهارچوب های همکاری برای نوآوری باز" دریافت که وظایف شهرها برای هوشمند شدن این موارد هستند ۱- ایجاد یک محیط غنی از شبکه های باند پهن ۲- تقویت فضاهای فیزیکی و زیرساخت های شهرها با سیستم های جاسازی شده سنسورها، محرک ها و ... ۳- ایجاد برنامه های کاربردی که امکان جمع آوری داده ها، پردازش، همکاری مبتنی بر وب و بروز رسانی هوش جمعی شهروندان را مسیر سازد.

داودی [Davoodi, 2021] به شناسایی و اولویت بندی مؤلفه های شهر هوشمند در ترویج توسعه پایدار پرداخته است. نتایج تحقیق نشان داد که معیار پیامدهای اقتصاد هوشمند، بیشترین سهم و معیار تحرک هوشمند، کمترین سهم را در تصمیم گیری داراست؛ همچنین بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات با در نظر گرفتن کل به شاخص ها به عنوان تاثیرگذارترین مؤلفه و فعالیت های فرهنگی شهر هوشمند در ترویج توسعه پایدار کم اثرترین مؤلفه شناخته شد. کریمی و رسام [Karimi Rasam &, 2023] به ارزیابی ابعاد شهر الکترونیک با تکیه بر دولت الکترونیک و نقش شهر هوشمند در تحقق توسعه پایدار پرداختند. هدف این مقاله ارزیابی ابعاد شهر الکترونیک و معرفی اصول و نقش شهر هوشمند و دولت الکترونیک در توسعه پایدار شاخصهای آن است با روش توصیفی و بر پایه اطلاعات کتابخانه ای و الگوی کاربردی که به صورت مرسوم تحلیلی به رشته تحریر در آمده است. اخوان [Akhavan et al., 2021] در مقاله ای با عنوان " بررسی و شناسایی مؤلفه های شهر هوشمند " با روش کاربردی - تحلیلی و توصیفی به پژوهش مربوطه پرداخته که نتایج نشان می دهد مؤلفه هایی که به استقرار و گسترش شهر هوشمند کمک می نمایند شامل ۷ بعد است: ۱- فناوری اطلاعات ۲- اقتصاد پویا ۳- کیفیت زندگی ۴- حکمرانی هوشمند ۵- محیط زیست هوشمند ۶- امنیت هوشمند ۷- حمل و نقل هوشمند. شمس نجفی و دیگران [Shams Najafi et al., 2022] در مقاله ای با عنوان "ارائه الگوی بهینه شهر هوشمند از منظر توسعه پایدار شهری، مطالعه موردی: شهری" به تبیین الگوی شهر هوشمند و ارتباط آن با توسعه پایدار پرداخته و در نهایت به این نتیجه می رسد که زیر ساخت های شهری هوشمند و حکمروایی هوشمند دو عنصر زیربنایی الگو بوده که بیشترین تاثیر را در ایجاد شهر هوشمند مبتنی بر توسعه پایدار ایفا کرده و در ادامه از طریق مؤلفه های سازه های هوشمند و مردم هوشمند می توان به توسعه پایدار شهری دست یافت. احمدی اصفهانی [Ahmadi Esfahani, 2022] در مقاله ای با عنوان "مروری بر شهر هوشمند: مطالعه موردی سنگاپور" به بررسی تجربه شهر هوشمند در سنگاپور پرداخته و معتقد است که مقامات ارشد سنگاپور با استفاده از تکنولوژی های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی در تلاش هستند تا شهروندان را به اتخاذ روش هوشمند سازی سبک زندگی سوق دهند. مدیران شهر سنگاپور از طریق نوآوری های داده محور و مبتنی بر تکنولوژی، یک اکوسیستم هوشمند پیش رو بوجود آورده اند که شهروندان را در قلب تمام فرآیندهای هوشمند سازی و دیجیتال سازی شهر هوشمند قرار داده است. جهانی دولت آبادی [Jahani, 2022] Dolatabadi، پژوهشی با عنوان «اثرسنجی پروژه های هوشمندسازی شهرداری منطقه ۲ تهران» انجام دادند. نتایج بخش علت یابی نیز نشان داد که عدم موفقیت پروژه های مورد بررسی در درجه اول به ضعف مدیریتی و تصمیمات نسنجیده و غیرکارشناسانه مربوط است. در درجه دوم، فقدان یک رویکرد تعاملی و مشارکت جویانه در بین بخش های مختلف قرار دارد و نهایت در درجه سوم مشکلات مربوط به فرایند اجرا و عوامل اجرایی مطرح می شود. در همین راستا، کاربست پژوهش در سه محور اصلی شامل لزوم تغییر در نظام تصمیم سازی، تغییر در نظام مشارکت و تغییر در نظام اجرا تدوین و ارائه شده است. سادات قریشی و دیگران [Sadat Qoreishi, 2022] در مقاله ای با عنوان "تحلیلی بر قلمرو نظری شهر هوشمند تاب آور و تدوین چارچوب کاربست آن" که ازرساله دکتری وی استخراج شده است به تلفیق نظری شهر هوشمند و تاب آوری شهری پرداخته و نشان می دهد که شهر هوشمند از یک رویه پنج مرحله ای مشتمل بر طراحی و برنامه ریزی، شبیه سازی و مدل سازی، اجرا، مدیریت تکنولوژی و ارزیابی برخوردار است که می تواند مبنای کلی برای طراحی یک روند برای شهر هوشمند تاب آور نیز قرار بگیرد. مقتداری اصفهانی [Moghtaderi Esfahani, 2019] در مقاله ای با عنوان " بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرآیند هوشمند سازی شهرها " به ارائه مفهومی نوین از شهر هوشمند از دو منظر تجربی و مفهومی و فرآیند دگرذیسی محیط های شهری به سمت تسری هوشمندی پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که پیش نیاز دستیابی به چشم انداز شهر هوشمند نوین، شناخت و تدوین ساز و کار اجرایی برای مشارکت در بستر فرهنگی هر شهر است. حاجی علیزاده و قاسم زاده [Haji Alizadeh & Ghasemzadeh, 2019] در مقاله ای با عنوان " مطالعه تطبیقی شهر هوشمند با شهر جهانی، مفاهیم و رهیافت ها " با روش توصیفی به مفهوم شهر هوشمند و جهانی و شاخص های آن پرداخته اند. نتایج عبارت از این است که، شهرهای هوشمند با آن شاخص ها و ویژگی هایی که برای آن متصور است بیشتر حالت آرمان شهری دارد و تحقق عینی آن در همه حوزه های مختلف یک شهر امکان پذیر نیست. رضایی زاده مهابادی و همکاران [2019]، Rezaizadeh Mahaabadi et al درمقاله ای تحت عنوان امکان سنجی ایجادشهرهای پایدار و هوشمند در ایران مورد مطالعه منطقه جنوب شرق ایران به این نتیجه رسیدند که در مناطق شکننده و دارای بحرانیهای طبیعی ایجادشهرهای هوشمند پایدار ضروری به نظری رسد و منطقه جنوب شرق ایران باتوجه به وسعت استانها و جمعیت کم و وجود منابع پایدار طبیعی قابلیت تبدیل ایجادشهرهای هوشمند پایدار را دارد. رهنما و همکاران [Rahnama et al., 2019] درمقاله ای تحت عنوان سنجش و ارزیابی شاخص های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز به این نتیجه رسیدند که شاخص های تحرک و پویایی هوشمند بیشترین اهمیت و شاخص شهروند هوشمند کمترین اهمیت را در بین شاخص های

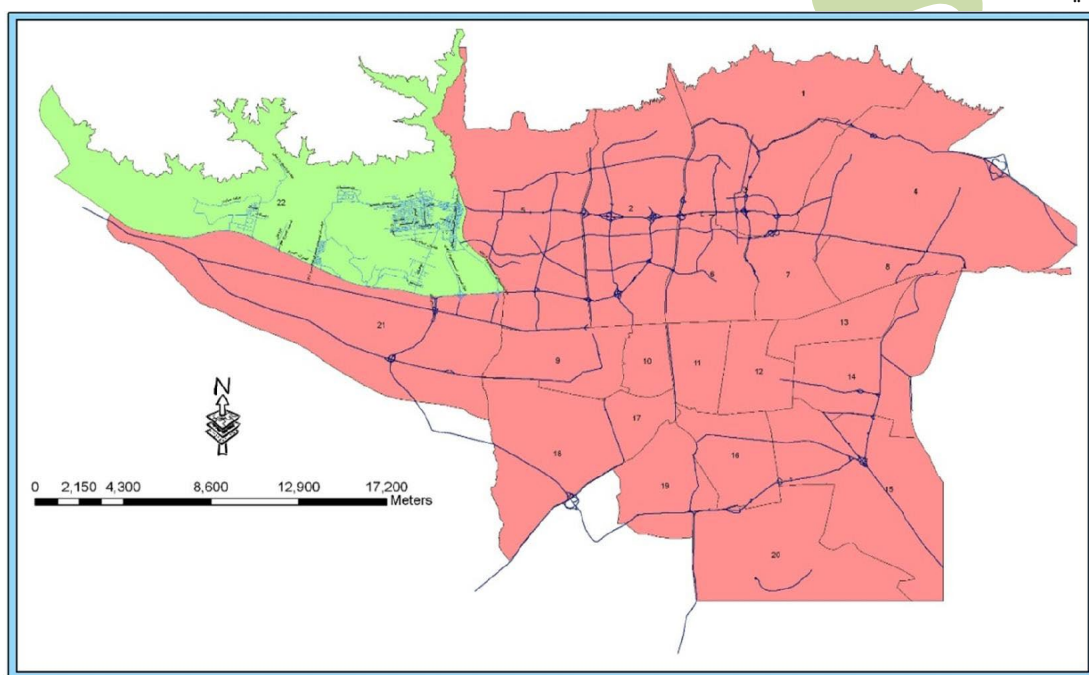
In Press

روش شناسی

پژوهش حاضر بر مبنای هدف از نوع کاربردی و به لحاظ روش تحقیق از نوع پیمایشی می باشد. پژوهش در بازه زمانی فروردین تا مهر ماه ۱۴۰۴ در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران انجام شده است. جامعه آماری کارشناسان و مسئولان امور شهری در شهرداری منطقه ۲۲ شهر تهران بوده و برای تعیین حجم نمونه که با استفاده از جدول مورگان حجم نمونه تعداد ۱۸۳ نفر انتخاب شدند. ابزار جمع آوری اطلاعات در این پژوهش از طریق پرسشنامه می باشد. در تجزیه و تحلیل داده ها برای توصیف داده ها از آمار توصیفی مانند جداول توزیع فراوانی و میانگین استفاده شده است. در بخش آمار استنباطی از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن یا نبودن توزیع داده ها و بررسی مؤلفه های شهر هوشمند از آزمون تی تک نمونه ای و برای مشخص کردن تاثیرگذارترین مولفه ها از تحلیل رگرسیونی و برای سنجش همبستگی بین مؤلفه ها از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

منطقه ۲۲ شهر تهران در قسمت شمال غربی شهر تهران با وسعتی حدود ۶ هزار هکتار محدوده شهری و ۱۸۰۰۰ هکتار حریم شهر است و در پایین دست حوضه آبریز رودخانه کن و وردیج واقع شده است. این منطقه در شمال با کوهستان البرز مرکزی، در شرق با حریم رودخانه کن، در جنوب با آزاد راه تهران - کرج و در غرب با محدوده جنگل های دست کاشت وردآورد محدود می گردد و با مناطق ۵ و ۲۱ شهرداری تهران همجوار است به این ترتیب مرز شمالی منطقه ۲۲ شهرداری تهران تا منتهی الیه دامنه های جنوبی البرز تا ارتفاع ۱۸۰۰ متری توسعه یافته است.



نقشه ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه ۲۲ شهر تهران (منبع: شهرداری منطقه ۲۲ کلانشهر تهران، ۱۴۰۴)

یافته ها

۱- مقدار ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه

در تحقیق مورد نظر به کمک روش آلفای کرونباخ برای ۴۳ سوال پرسشنامه، مقدار آلفای ۰/۹۰۱ بدست آمد که نشان دهنده اعتبار بسیار بالایی پرسشنامه بود. مقادیر ضریب آلفای کرونباخ برای مولفه های تحقیق در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: مقدار ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه

ردیف	مولفه ها	ضریب آلفای کرونباخ
۱	اقتصاد هوشمند	۰/۷۵۱
۲	شهروند هوشمند	۰/۷۹۱
۳	زندگی هوشمند	۰/۷۴۲
۴	دولت هوشمند	۰/۸۱۲
۵	محیط زیست هوشمند	۰/۷۰۱
۶	حمل و نقل هوشمند	۰/۷۲۱

۲- آزمون نرمال بودن (کلموگروف - اسمیرنوف)

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی ادعای مطرح شده در مورد توزیع داده های یک مولفه کمی مورد استفاده قرار می گیرد این آزمون به صورت زیر بیان می شود:

مولفه از توزیع نرمال برخوردار است: H_0

مولفه از توزیع نرمال برخوردار نیست: H_1

$\alpha = 0.05$ اگر سطح معنی داری

$\alpha = 0.05$ اگر سطح معنی داری

باتوجه به خروجی جدول ۲ برای همه مولفه ها ($P\text{-value} < 0/05$) می باشد بنابراین فرض H_0 برای آنها پذیرفته خواهد شد و فرض H_1 حاکی از نرمال نبودن داده ها برای مولفه هایی با سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ رد می گردد در نتیجه توزیع کلیه مولفه ها نرمال می باشند. با توجه به نرمال بودن توزیع همه مولفه ها می توان از آزمون میانگین استفاده نمود.

جدول ۲: آزمون کلموگروف - اسمیرنوف (KS) مربوط به مولفه های تحقیق

مولفه ها	اقتصاد هوشمند	شهروند هوشمند	زندگی هوشمند	دولت هوشمند	محیط زیست هوشمند	حمل و نقل هوشمند
تعداد	۱۸۳	۱۸۳	۱۸۳	۱۸۳	۱۸۳	۱۸۳
میانگین	۳/۹۲۹	۳/۹۴۱	۳/۷۳۳۹	۳/۳۲۷۳	۳/۲۲۴	۳/۴۷۵

انحراف معیار	۰/۶۱۷۵۵	۰/۶۸۵۱۸	۰/۵۵۸۶	۰/۷۱۰۷۵	۰/۸۶۱۰۶	۰/۷۲۴۰۳
قدرمطلق بیشترین انحراف معیار	۰/۱۱۷	۰/۲۱۷	۰/۱۲۶	۰/۰۶۶	۰/۰۹۵	۰/۰۷۵
بیشترین انحراف مثبت	۰/۰۵۵	۰/۰۷۵	۰/۰۷۶	۰/۰۴۴	۰/۰۸۴	۰/۰۵۸
بیشترین انحراف منفی	-۰/۱۱۷	-۰/۲۱۷	-۰/۱۲۶	-۰/۰۶۶	-۰/۰۹۵	-۰/۰۸۹
کولموگروف- اسمیرنوف	۱/۵۸۲	۲/۹۴۱	۱/۷۰۹	۱/۸۹۶	۱/۲۸۴	۱/۵۷۲
سطح معنی داری	۰/۶۱۳	۰/۱۶۵	۰/۵۸	۰/۳۹۸	۰/۰۷۴	۰/۲۱۴

۳- تحلیل آماری تی تک نمونه ای مولفه ها و شاخص های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

برای ارزیابی تأثیر هر مولفه و شاخص بر شهر هوشمند در منطقه ۲۲، از آزمون تی تک نمونه ای با سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده شد. میانگین مرجع برای تی تست برابر ۳ در مقیاس لیکرت در نظر گرفته شد. داده های جمع آوری شده از پرسشنامه کارشناسان و مسئولان شهری وارد نرم افزار SPSS گردید و نتایج شامل میانگین، فاصله اطمینان ۹۵٪، آماره T و سطح معنی داری (p-value) برای هر شاخص محاسبه شد. مقادیر p-value کمتر از ۰/۰۰۱ به صورت $0.001 <$ گزارش شده اند.

جدول ۳- مولفه های و شاخص های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران از دیدگاه کارشناسان و مسئولین امور شهری منطقه بررسی شد. مولفه ها براساس مدل گیفینگر (۲۰۰۷) که در مبانی نظری بیان شده، جمع آوری گردیده و بر اساس مشاهدات میدانی حاصل از پرسشنامه شاخص های مورد بررسی در سطح محدوده مورد مطالعه در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران استخراج گردید. نتایج نشان داد که در بین مولفه های شهر هوشمند منطقه ۲۲ کلانشهر تهران تمامی میانگین مولفه ها در حد متوسط عدد (۳) می باشد.

جدول ۳: نتایج تحلیل تی تک نمونه ای مولفه ها و شاخص های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

فاصله اطمینان ۹۵ درصد		سطح معنی داری	T	میانگین	مولفه ها و شاخص های شهر هوشمند	
پایین	بالا					
۳,۳۲	۳,۵۴	<0.001	۲۸,۶۴۲	۳,۴۲	بین المللی بودن اقتصاد	اقتصاد هوشمند
۳,۶۸	۳,۹۲	<0.001	۲۹,۲۲۸	۳,۷۸	کارآفرینی و بهره وری	
۳,۸	۴,۱۲	<0.001	۲۹,۴۸۲	۳,۹۲	استفاده از فناوری اطلاعات در کسب و کار	
۳,۱۶	۳,۴	<0.001	۲۸,۲۴۴	۳,۲۶	روحیه نوآوری و خلاقیت	
۳,۶۴	۳,۸۴	<0.001	۲۹,۱۶	۳,۷۵	آموزش الکترونیک و میزان تمایل به یادگیری	شهروند هوشمند
۳,۵۸	۳,۷۶	<0.001	۲۹,۰۸۸	۳,۶۸	تکثر اجتماعی و قومی	
۳,۹۶	۴,۲۲	<0.001	۲۹,۹۴۶	۴,۱	امنیت فردی	زندگی هوشمند
۳,۹۲	۴,۱۶	<0.001	۲۹,۸۸۶	۴,۰۲	کیفیت مسکن	

۳,۵۶	۳,۸۴	<0.001	۲۹,۰۶۴	۳,۶۸	دسترسی به امکانات آموزشی و فرهنگی و درمانی	
۳,۳۶	۳,۵۴	<0.001	۲۸,۵۸۲	۳,۴۲	رضایت از عملکرد شهرداری	دولت هوشمند
۳,۵۸	۳,۷۸	<0.001	۲۹,۱۱۴	۳,۶۸	ارائه خدمات عمومی و اجتماعی	
۳,۸۲	۴,۰۶	<0.001	۲۹,۴۵۸	۳,۹۴	مشارکت در تصمیم گیری	
۳,۷۶	۳,۹۸	<0.001	۲۹,۳۹۶	۳,۸۸	پایداری محیط زیست	محیط زیست هوشمند
۴,۰۴	۴,۲۶	<0.001	۲۹,۹۸۸	۴,۱۲	جلوگیری از آلودگی های محیط زیست	
۳,۴۶	۳,۶۲	<0.001	۲۸,۸۹۲	۳,۵۲	هوشمندی زیستی	
۳,۱۶	۳,۳۸	<0.001	۲۸,۱۲۸	۳,۲۲	سرویس های حمل و نقل عمومی	حمل و نقل هوشمند
۳,۲۲	۳,۴	<0.001	۲۸,۲۲۶	۳,۲۸	دسترسی به زیرساخت های فناوری نوین	
۳,۳۴	۳,۵۸	<0.001	۲۸,۷۴	۳,۴۸	شبکه دسترسی محلی ملی و بین المللی	

میانگین مرجع = ۳ و تعداد پاسخ دهندگان = ۱۸۳ n

نتایج حاکی از آن بود که از نظر تأثیرگذاری مولفه های بر شهر هوشمند در مولفه اقتصاد هوشمند، شاخص «استفاده از فناوری اطلاعات در کسب و کار»، «در مؤلفه دولت هوشمند «مشارکت در تصمیم گیری و ارائه خدمات عمومی و اجتماعی»، در مولفه محیط زیست هوشمند شاخص «جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی»، در مولفه حمل و نقل هوشمند شاخص «شبکه دسترسی محلی، ملی و بین المللی»، «در مولفه زندگی و شهروند هوشمند، شاخص «امنیت فردی و آموزش الکترونیک جز مهم ترین و اثرگذارترین شاخص ها می باشد.

۴- بررسی رگرسیونی مولفه های تحقق پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

این تحقیق بر اساس مؤلفه های شهر هوشمندشش معیار را تعیین می کند: اقتصاد هوشمند، شهروند هوشمند، زندگی هوشمند، دولت هوشمند، محیط زیست هوشمند و حمل و نقل هوشمند. برای تعیین اولویت مؤلفه های تحقق پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲، از تحلیل رگرسیونی خطی چندمتغیره با استفاده از نرم افزار SPSS استفاده شد. داده ها از پرسشنامه کارشناسان و مسئولان شهری جمع آوری شد و هر مولفه به عنوان متغیر مستقل و میانگین کلی تحقق پذیری به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شد. ضرایب استاندارد (Beta) و ضرایب غیر استاندارد (B) برای هر مولفه محاسبه شد و بر اساس مقادیر Beta، رتبه بندی اولویت ها مشخص گردید. نمره نهایی هر مولفه از میانگین پاسخ های کارشناسان استخراج شد و میزان نارضایتی با تفاضل میانگین نمره ایده آل (۵ در مقیاس لیکرت) و میانگین واقعی محاسبه شد جدول ۴: بررسی رگرسیونی تحقق پذیری مولفه های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

مؤلفه ها	ضرایب رگرسیونی		میانگین نارضایتی	امتیاز نهایی	الویت
	B	Beta			
شهروند هوشمند	۰/۸۲۴	۰,۲۶	۳,۴۵۴	۰,۷۴	۱
اقتصاد هوشمند	۰/۷۵۴	۰,۳۴	۲,۷۶۵	۰,۷۰۸	۲
زندگی هوشمند	۰,۸۲۱	۰,۲۴	۳,۵۶۲	۰,۷۰۱	۳

حمل و نقل هوشمند	۰,۷۸۲	۰,۲۴	۳,۷۲۴	۰,۶۹۸	۴
دولت هوشمند	۰,۷۸۸	۰,۲۷	۳,۱۸۲	۰,۶۷۷	۵
محیط زیست هوشمند	۰,۹۱۲	۰,۲۳	۳,۱۶۷	۰,۶۶۴	۶

نتایج جدول ۴ نشان داد که مولفه شهروند هوشمند در اولویت اول، مؤلفه اقتصاد هوشمند در اولویت دوم، مؤلفه زندگی هوشمند در اولویت سوم، مؤلفه حمل و نقل هوشمند در اولویت چهارم و مؤلفه دولت هوشمند در اولویت پنجم و مولفه محیط زیست هوشمند در اولویت ششم در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران قرار دارد.

۵- بررسی همبستگی بین مولفه های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران

برای بررسی شدت رابطه بین مولفه های شهر هوشمند در منطقه ۲۲، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. داده ها از پرسشنامه کارشناسان p- برای هر جفت مولفه محاسبه گردید. مقادیر (p-value) و مسئولان شهری جمع آوری شد و مقادیر ضریب همبستگی و سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۰۱ به صورت $> ۰/۰۰۱$ گزارش شده اند. در جدول ۵ ضریب همبستگی پیرسون بین مولفه های شهر هوشمند (شهروند هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، دولت هوشمند و محیط زیست هوشمند) مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت.

جدول ۵: نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین مولفه های شهر هوشمند

مولفه ۱	مولفه ۲	(r) ضریب همبستگی پیرسون	p-value
شهروند هوشمند	اقتصاد هوشمند	0.678	<0.001
شهروند هوشمند	زندگی هوشمند	0.734	<0.001
شهروند هوشمند	حمل و نقل هوشمند	0.726	<0.001
شهروند هوشمند	دولت هوشمند	0.657	<0.001
شهروند هوشمند	محیط زیست هوشمند	0.594	<0.001
اقتصاد هوشمند	زندگی هوشمند	0.734	<0.001
اقتصاد هوشمند	حمل و نقل هوشمند	0.728	<0.001
اقتصاد هوشمند	دولت هوشمند	0.672	<0.001
اقتصاد هوشمند	محیط زیست هوشمند	0.528	<0.001
زندگی هوشمند	حمل و نقل هوشمند	0.683	<0.001
زندگی هوشمند	دولت هوشمند	0.612	<0.001
زندگی هوشمند	محیط زیست هوشمند	0.648	<0.001
حمل و نقل هوشمند	دولت هوشمند	0.642	<0.001
حمل و نقل هوشمند	محیط زیست هوشمند	0.556	<0.001
دولت هوشمند	محیط زیست هوشمند	0.588	<0.001

نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین مولفه های شهر هوشمند در جدول ۵ نشان می دهد که بین مولفه های مورد سنجش همبستگی وجود دارد و شدت همبستگی نسبتاً قوی برقرار است. این آزمون نشان داد که بین مولفه های "اقتصاد هوشمند" و "زندگی هوشمند" با ضریب همبستگی ۰,۷۳۴ بالاترین وابستگی بین مولفه ها را دارا می باشد. و این بیانگر رابطه قوی میان این دو مولفه است. همچنین بین مولفه های "اقتصاد هوشمند" و "محیط زیست هوشمند" با ضریب همبستگی ۰,۵۲۸ پایین ترین رقم را به خود اختصاص داده اند. اما با این حال همچنان میان این دو مولفه رابطه متوسط و قابل قبولی برقرار است.

امروزه، گسترش سریع شهرها، اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. در این بین کشورهای درحال توسعه بیشتر در معرض این بحرانها قرار دارند. فقر، تخریب محیط‌زیست شهری، فقدان خدمات شهری، آلودگی هوای شهر، ترافیک، تراکم زیاد جمعیت، نزول زیربنای لازم، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه جدایی‌گزینی اجتماعی، افزایش هزینه‌های زیرساختها و خدمات شهری، افزایش طول و فاصله سفرهای شهری، افزایش مصرف انرژی و نهایتاً در یک جمله اتلاف سرمایه‌های طبیعی و انسانی از جمله این بحرانها است که شهرها گرفتار آنها هستند. در این میان شهر هوشمند راهبرد شهری از واقعیتی شهری است و به عنوان فرایندی پویا و بی‌وقفه در پاسخ به تغییر فشارهای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی است آنگونه که قادر به گرد هم آوردن فناوری، اطلاعات و دیدگاه سیاسی، برحسب یک برنامه منسجم و بهبود خدمات شهری می‌شود.

هدف تحقیق حاضر ارزیابی مؤلفه‌های تحقق‌پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران می‌باشد. نتایج یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج تحقیق [Zbigniew et al. 2022] به بررسی شهر هوشمند: توسعه شهری پایدار در کلان شهرها پرداختند که به تحلیل پتانسیل نوآوری در شهرهای منتخب کلانشهر در پرتو کارآفرینی دانشگاهی، نوآوری شهروندان، نهادهای حامی نوآوری و استعداد یابی می‌پردازد و تحقیق [Rahnema et al. 2019] به سنجش ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان شهرها پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های تحرک و پویایی هوشمندبیشترین اهمیت و شاخص شهروند هوشمند کمترین اهمیت را در بین شاخص‌های شهر هوشمند دارد. همخوانی دارد.

نتایج حاکی از آن است که از نظر تأثیرگذاری شاخص‌های مؤثر بر مؤلفه‌های شهر هوشمند در اقتصاد هوشمند، شاخص «استفاده از فناوری اطلاعات در کسب و کار»، «در مؤلفه دولت هوشمند» مشارکت در تصمیم‌گیری و ارائه خدمات عمومی و اجتماعی»، «در مؤلفه محیط زیست هوشمند شاخص «جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی»، «در مؤلفه حمل و نقل هوشمند شاخص «شبکه دسترسی محلی، ملی و بین‌المللی»، «در مؤلفه زندگی و شهروند هوشمند، شاخص «امنیت فردی و آموزش الکترونیک جز مهم‌ترین و اثرگذارترین شاخص‌ها می‌باشد.

در این تحقیق به ارزیابی مؤلفه‌های تحقق‌پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران پرداخته شده است. در مرحله اول با استفاده از روش دلفی تعداد 5 مؤلفه اقتصاد هوشمند، دولت هوشمند، محیط زیست هوشمند، حمل و نقل هوشمند و زندگی و شهروند هوشمند به عنوان مؤلفه‌های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ شهر تهران در نظر گرفته شد. در مرحله دوم برای تعیین وضعیت مؤلفه‌ها در منطقه از آزمون میانگین و نرم افزار SPSS استفاده شده و با توجه به نتایج کسب شده مشخص گردید که مؤلفه‌های در نظر گرفته شده می‌توانند شهر هوشمند را ارتقا دهند و نتایج نشان داد که مؤلفه شهروند هوشمند در اولویت اول، مؤلفه اقتصاد هوشمند در اولویت دوم، مؤلفه زندگی هوشمند در اولویت سوم، مؤلفه حمل و نقل هوشمند در اولویت چهارم و مؤلفه دولت هوشمند در اولویت پنجم و مؤلفه محیط زیست هوشمند در اولویت ششم تحقق‌پذیری شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلانشهر تهران قرار دارد. در نهایت پیشنهادات به شرح ذیل جهت ارتقاء مؤلفه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند در منطقه ۲۲ کلان شهر تهران ارائه می‌گردد

فراهم ساختن بستر مناسب برای افزایش مشارکت بخش خصوصی در هوشمندسازی -توانمندسازی ساکنان و تقویت بنیه خانوارها از طریق ایجاد شرایط برای فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و تجاری -تقویت شاخص‌های شهروند هوشمند در جذب هرچه بیشتر شهروندان در شرکت در دوره‌های آموزشی داوطلبانه -استفاده از کاربردهای مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات در سطح منطقه -بالابردن شاخص‌های زندگی هوشمند از طریق بهبود کیفیت سلامت و ارتقاء سطح آموزش در بخش‌های شرقی در نواحی ۱ و ۲ منطقه -توزیع کاربری‌های فرهنگی، اجتماعی و آموزشی در بخش‌های شمالی و شمال غربی در نواحی ۱ و ۴ منطقه -حفظ و ارتقاء امنیت و آسایش و محدوده خصوصی محلات و خیابان‌ها از دسترسی‌های سواره عبوری غیر محلی، به منظور ایجاد محیط‌های مسکونی آرام، ایمن، مجهز و خودکفا و مناسب برای حرکت و پیاده روی، پرورش و بازی کودکان و تعاملات اجتماعی در مقیاس‌های مختلف به ویژه در محله‌های گلستان، سروآزاد، دهکده المپیک و شهرک صنعتی شریف

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در هوشمندسازی منطقه ۲۲ کلانشهر تهران مؤلفه شهروند هوشمند در اولویت اول، مؤلفه اقتصاد هوشمند در اولویت دوم، مؤلفه زندگی هوشمند در اولویت سوم قرار دارد. این تحقیق نشان داد که بین مؤلفه‌های اقتصاد هوشمند و زندگی هوشمند بالاترین وابستگی بین مؤلفه‌ها را دارا می‌باشد. فراهم ساختن بستر مشارکت بخش خصوصی در هوشمندسازی و تقویت بنیه خانوارها از

طریق ایجاد شرایط برای فعالیت های اجتماعی، اقتصادی به عنوان مهمترین عوامل هوشمند سازی منطقه ۲۲ کلان شهر تهران می باشد.

In Press