

تحولات جدید در شهرهای هوشمند جهان

علی زینالی عظیم*^۱

چکیده

با پیشرفت مداوم فناوری، اقتصاد و جامعه، نیروی محرکه فناوری‌های انفورماتیک نسل جدید قادر به توسعه برنامه‌های کاربردی هوشمند و ایجاد یک مدل شهری جدید و پایدار هستند. این مقاله به بررسی تحولات جدید در شهرهای هوشمند جهان و ارزیابی مزایای ساخت‌وساز و پیش‌بینی روند توسعه پروژه بر اساس ایده‌ها و مستندات نظری صادر شده توسط دولت پرداخته است. این مقاله نشان داد که (۱) پروژه شهر هوشمند به سه حوزه اصلی و دو مفهوم نسبتاً جدید تقسیم می‌شود: دولت هوشمند، اقتصاد هوشمند، جامعه هوشمند، نسل جدید زیرساخت‌های انفورماتیک و محیط توسعه یک شهر هوشمند است. (۲) فناوری‌های کلیدی درگیر در ساخت شهر هوشمند عبارتند از: اینترنت اشیا، محاسبات ابری، اینترنت موبایل، داده‌های بزرگ، فناوری ژئو انفورماتیک و هوش مصنوعی. (۳) ساخت پروژه شهر هوشمند مزایای زیادی را به همراه خواهد داشت، نه محدود به منافع برای سرمایه‌گذاران، بلکه باعث بهبود شادی شهروندان، کاهش مشکلات شهری، ارتقای توسعه اقتصادی و پایداری و پیشبرد توسعه صنایع مرتبط با توسعه آنها خواهد شد و نتایج تعریف و کاربرد پروژه شهر هوشمند را با روند توسعه آن مرتبط کرده و اطلاعات مؤثری را در اختیار سیاستگذاران قرار می‌دهد تا طراحی و ساخت پروژه شهر هوشمند بومی‌سازی شده خود را راهنمایی کنند.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، فناوری، اقتصاد هوشمند، جامعه هوشمند

* عهده‌دار مکاتبات: پژوهشگر پسا دکتری طراحی شهری، تلفن/نمابر: ۳۲۳۱۱۲۸۵ (۹۸۴۱)، آدرس الکترونیکی: zeynalyazim@sru.ac.ir

^۱ طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران.

مقدمه

هوشمند برای اولین بار در دهه ۱۹۹۰ پدیدار شد، زمانی که ایده این بود که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان زیرساخت لازم برای یک شهر مدرن در نظر گرفته شود. شهر هوشمند به بهبود سطح اتوماسیون و هوشمند برنامه‌ریزی شهری، ساخت‌وساز، مدیریت، خدمات، تولید و بهبود کیفیت زندگی از طریق استفاده گسترده از فن‌آوری‌های اطلاعات نسل جدید اشاره دارد [۴].

سه زمینه اصلی در شکل‌گیری شهر هوشمند به‌طور سنتی، شهرها شامل سه جنبه اصلی هستند: سیاست، اقتصاد و جامعه. در نتیجه، سه حوزه اصلی شهر هوشمند عبارتند از دولت هوشمند، اقتصاد هوشمند و جامعه هوشمند.

دولت هوشمند

با توسعه سریع فن‌آوری‌های اطلاعات نسل جدید، امور دولتی سنتی از دولت الکترونیک به دولت هوشمند تغییر می‌کند. استفاده از اینترنت اشیا، رایانش ابری، اینترنت موبایل، هوش مصنوعی، داده کاوی و فن‌آوری‌های دیگر برای بهبود سطح اطلاعاتی دفتر دولت، نظارت، خدمات و تصمیم‌گیری به‌منظور تشکیل یک دولت جدید کارآمد، سریع و مناسب به‌عنوان دولت هوشمند شناخته می‌شود. در مقایسه با دولت الکترونیک سنتی، دولت هوشمند دارای ویژگی‌های تجهیزات کامل، پاسخ سریع، خدمات فعال، تصمیم‌گیری علمی و غیره است [۲].

اقتصاد هوشمند

اقتصاد هوشمند حامل معنی صنعت هوشمند است. صنعت هوشمند صنعتی با درجه بالایی از شاخص، شبکه‌سازی، خبرسازی، اتوماسیون و هوشمندی است. صنعت هوشمند یک صنعت متمرکز بر هوش و فن‌آوری است، نه یک صنعت آزمایشگاهی. در ژوئن ۲۰۱۱، دولت ایالات متحده آمریکا یک برنامه عملیاتی اولویت‌بندی شده در چهار جنبه از تولید هوشمند ایجاد کرد که شامل ساخت یک مدل صنعتی و یک بستر شبیه‌سازی برای تولید هوشمند و هوشمندانه، اکتساب و مدیریت داده‌های صنعتی مقرون‌به‌صرفه، یکپارچه‌سازی سطح شرکت سیستم‌های کسب‌وکار، کارخانجات و تأمین‌کنندگان، و آموزش و پرورش تولید هوشمند بود [۵]. در چین هم، نظرات متعددی در مورد تسریع یکپارچگی عمیق اطلاعات و صنعتی شدن توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، وزارت علوم و فناوری، وزارت دارایی، وزارت بازرگانی و SASAC با توجه به توسعه و استقرار

در مواجهه با توسعه فن‌آوری و درک رو به رشد مردم جهان، مردم به تدریج اساسی‌ترین نیازهای اساسی روزمره مانند غذا، آب و برق را درک کرده‌اند. زمانی که محصولات و خدمات بیشتری وجود داشته باشد، تمایلات مردم نیز برای استفاده از آن در حال گسترش است. مردم دیگر محدود برآوردن نیازهای روزانه خود به‌صورت فیزیکی و حضوری در تمام اقصی نقاط شهرهای جهان نیستند. بلکه به دنبال راه‌هایی برای بهبود شرایط زندگی خود هستند. در میان تمایلات بی‌شمار، با توجه به ارزش کوتاه‌مدت و بلندمدت که می‌تواند به ارمغان بیاورد، پروژه شهر هوشمند به‌عنوان یکی از گزینه‌های بسیار مطرح شده‌است. بسیاری از مطالعات، تعریف و کاربرد شهر هوشمند را مورد بررسی قرار داده‌اند، اما تعداد کمی از این ایده‌ها را به روند توسعه مرتبط دانسته‌اند [۱]. از آنجا که پروژه شهر هوشمند در شهرهای سراسر جهان هنوز در مرحله نظری و تاحدی کاربردی قرار دارد، مطالعات بیشتری برای کمک به دولت محلی برای تعیین بهتر حالت کلی و شکل‌گیری آینده این پروژه مورد نیاز است [۲]. در این مقاله با هدف ارائه اطلاعات مفید برای گروه‌های سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاران در زمان تصمیم‌گیری در طراحی و ساخت پروژه شهر هوشمند محلی در سطح جهان، این مقاله عوامل اصلی درگیر در ساخت پروژه شهر هوشمند در سطح جهانی و همچنین مزایای ساخت‌وساز را مورد ارزیابی قرار داده و روند توسعه پروژه را براساس ایده‌های نظری و اسناد رسمی صادر شده توسط دولت پیش‌بینی کرده‌است. یافته‌های ما، تعریف و اجرای پروژه‌های شهر هوشمند را به روند توسعه آنها مرتبط ساخت و داده‌های مفیدی را برای سیاست‌گذاران فراهم کرد، درحالی‌که آنها طراحی و ساخت پروژه‌های شهر هوشمند محلی خود را برای برقراری ارتباط با دهکده جهانی برنامه‌ریزی می‌کنند.

مفهوم شهر هوشمند

در دهه گذشته، اینترنت اشیا، رایانش ابری، اینترنت موبایل، داده‌های بزرگ و دیگر فن‌آوری‌های اطلاعاتی نسل جدید به سرعت توسعه یافته‌اند و ساخت‌وساز و عملکرد شهرهای هوشمند در سراسر جهان نیز در حال پیشرفت است. با پیشرفت در عمل، مفهوم شهر هوشمند نیز در حال تحول است، اما یک تعریف و مفهوم یکپارچه در سراسر جهان شکل نگرفته است [۳]. مفهوم شهر

از شهر، و در نتیجه ترویج تحول اقتصادی شهری و غیره است [۱۰].

چارچوب سیستم شهر هوشمند جهانی مبتنی بر زوج‌های دیجیتالی براساس ساخت زیرساخت‌های اطلاعات شهری، ما باید یک چارچوب سیستم شهر هوشمند براساس زوج‌های دیجیتالی بسازیم. از طریق نمایش دیجیتال عناصر، فرایندها و اقدامات فضای فیزیکی در شهر هوشمند، تنظیم، پیش‌بینی، تشخیص، پایش و کنترل وضعیت عملیات، عملکرد، فعالیت‌ها، ساختار حاکمیت دیجیتال، فرآیند خدمات و تجهیزات هوشمند عملیاتی نهاد فیزیکی را می‌توان تحقق بخشید. براساس شهر هوشمند، فضای فیزیکی می‌تواند با پلتفرم‌های مجازی دیجیتال در زمان واقعی تعامل داشته باشد تا به بهینه‌سازی مشترک و تکرار مداوم دست یابد [۱۱]. بنابراین، معماری شهر هوشمند مبتنی بر زوج‌های دیجیتال را می‌توان به لایه ادراک فیزیکی، لایه تعامل، لایه میان‌افزار و لایه کاربرد تقسیم کرد. لایه حسگر فیزیکی در درجه اول شامل سنسورهای هوشمند، میکرو فرستنده و گیرنده، کنترل‌کننده‌ها، تجهیزات نظارتی و غیره است؛ لایه تعاملی در درجه اول شامل ۵ G (G ۶)، Wi-Fi، واسط انتقال و غیره است؛ لایه میان‌افزار در درجه اول شامل مخزن منبع، مخزن شی، کنسول داده و غیره است؛ و لایه کاربرد در درجه اول شامل برنامه‌های کاربردی، پایانه‌های هوشمند، صفحه‌گذاری دیجیتال تصویری و غیره می‌باشد [۱۲].

جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در شهر هوشمند

با عمیق‌تر شدن ساخت‌وساز زیرساخت اطلاعات شهری و معماری شهر هوشمند دوگانه دیجیتال، ادارات و شرکت‌های دولتی مربوطه، منابع کلان داده را جمع‌آوری خواهند کرد. استفاده از فن‌آوری کلان داده برای پردازش این منابع داده، تجزیه و تحلیل داده‌ها، داده‌کاوی و یادگیری ماشین می‌تواند مدیریت اجرایی و سطح خدمات عمومی دولت را بهبود بخشد. ادارات، تولید، بهره‌برداری و سطح مدیریت بنگاه‌های اقتصادی، حجم عظیمی از اطلاعات تولید شده توسط شهرهای هوشمند را به ثروت نامرئی عظیمی از جامعه تبدیل می‌کنند [۱۳].

مزایای ساخت شهر هوشمند در سطح جهانی

ساخت یک شهر هوشمند تأثیر امیدوارکننده‌ای بر روی سرمایه‌گذاران دارد. براساس ساختار فعلی مدل ارزیابی جامع اقتصادی و اجتماعی، احتمال مزایای خوب پروژه شهر هوشمند

هوشمند صادر شد. سیستم تولید مدرن به‌عنوان یکی از اصول اساسی برای ارتقاء یکپارچگی عمیق اطلاعات و صنعتی شدن معرفی شد [۶].

جامعه هوشمند

جامعه هوشمند به یک جامعه بسیار هوشمندانه‌ای اشاره دارد که نیازهای اجتماعی شهروندان را با برنامه‌ریزی هوشمندانه فراهم می‌آورد. جامعه هوشمند عمدت شامل دو جنبه است: اول، عقلانی کردن زیرساخت‌های اجتماعی مانند آموزش هوشمند، درمان و بهداشت هوشمند، مدرسه هوشمند، بیمارستان هوشمند؛ دوم، هوشمندسازی زندگی برای شهروندان مانند اجتماع هوشمند و خانه هوشمند. جامعه هوشمند مرحله پیشرفته‌ای از توسعه اطلاعات اجتماعی است. ایجاد یک جامعه هوشمند بخش مهمی از تضمین و بهبود معیشت (گذران زندگی به‌صورت عادلانه) مردم است [۷].

فن‌آوری کلید شهر هوشمند جهان

اینترنت اشیا، رایانش ابری، اینترنت موبایل، داده‌های بزرگ، فن‌آوری اطلاعات فضایی و هوش مصنوعی شش فن‌آوری کلیدی شهر هوشمند هستند [۸]. با قرار دادن و تجهیز سنسورها در ساختمان‌ها و تقاطع‌ها در هر گوشه جهان و در سیستم‌هایی که ارتباط نزدیکی با تولید و زندگی دارند، مانند سیستم ارتباطی، سیستم تأمین برق، سیستم تأمین آب و خط لوله نفت و گاز، اینترنت اشیا تشکیل شده توسط آنها می‌تواند به اینترنت متصل شود، به‌طوری‌که درک یکپارچه‌سازی داده‌های منابع جامعه انسانی و سیستم فیزیکی، ایجاد یک شهر تولید و به شیوه‌ای پویاتر زندگی کند [۹].

ساختار مدل‌سازی اطلاعات شهر (CIM)

اگر ما شهر هوشمند را به‌عنوان هدف کلی توسعه یک شهر در نظر بگیریم، یک عنصر ضروری، ساخت زیرساخت‌های اطلاعات شهری است. به‌طور کلی، ساخت زیرساخت اطلاعات شهری براساس سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، ادغام سنسورهای بی‌سیم، اینترنت اشیا، اینترنت و هوش مصنوعی، شبکه‌سازی، دیجیتال‌سازی، تجسم و توجه هوشمندانه با فن‌آوری اطلاعات به همه منابع شهری، به منظور دستیابی به درک و بازخورد سریع‌تر

قاره افریقا: شهر فناوری کنزا کنیا

توسط دولت کنیا در سال ۲۰۰۸ راه‌اندازی شد و به‌عنوان یک مرکز فناوری و پروژه شاخص چشم‌انداز ۲۰۳۰ کنیا طراحی شده است. این توسعه در حال حاضر در زمینی به مساحت ۲۰ میلیون متر مربع قرار دارد و هدف آن تبدیل شدن به یک شهر هوشمند پیشگام در آفریقا است. تحولات جدید در کنزا نویدبخش رشد اقتصادی، بهبود استانداردهای زندگی و رسیدگی به چالش‌های شهرنشینی این شهر هستند. به‌طور کلی توسعه موفقیت‌آمیز شهر جدید در کنزا کنیا نیازمند تلاش مشترک و هماهنگ بین، مشارکت‌کنندگان بخش خصوصی، سازمان‌های جامعه مدنی و جوامع محلی است. با وجود سیاست‌ها و چارچوب‌های مناسب، تحولات در جدید در شهر کنزا این پتانسیل را دارد که در سال‌های آتی، محرک اصلی رشد اقتصادی، توسعه اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی منطقه باشد [۱۶].

قاره آسیا: شهر سنگاپور

براساس شاخص IMD Smart City Index (سال ۲۰۲۴)، سنگاپور موفق به کسب رتبه اول «هوشمندترین شهر» در بین ۱۰۹ شهر جهان شده است. در این نظرسنجی اطلاعاتی در رابطه با چگونگی ترکیب یک شهر با فناوری، رهبری و قابلیت زندگی در محیط شهری، جمع‌آوری شده است. تلاش فراوان دولت مردان و رهبران سنگاپور این شهر را به یکی از مراکز نوآوری دیجیتال با سریع‌ترین سرعت ممکن در سطح جهانی تبدیل کرده است. به همین علت، سنگاپور در دنیای امروز به‌عنوان یک قهرمان غیرقابل انکار در حوزه حمل‌ونقل هوشمند، سلامت و ایمنی، حکمرانی به شیوه‌ای کارآمد و به‌طور کلی زیست‌پذیر شناخته می‌شود. سه دلیل مهم و اصلی که باعث شده شهر هوشمند سنگاپور در سطح جهانی رتبه یک را کسب کند، شامل موارد ذیل هستند:

- اولین دلیل توجه به مسئله سلامت و ایمنی: شهر هوشمند سنگاپور بر ارائه مدل‌های مشارکتی و مردم‌محور خود در سطح جهانی تمرکز زیادی داشته است. به‌طور کلی، می‌توان گفت سنگاپور محیطی برای سلامت ایجاد کرده که با کمک خلاقیت و نوآوری به افزایش کیفیت خدمات مراقبتی و پزشکی این شهر منجر شده است. با کمک تکنولوژی‌ها و فناوری‌های بسیاری نظیر دستگاه‌های کنترل از راه دور و پلتفرم‌های ارائه‌دهنده خدمات دیجیتال امکانات مختلف مراقبتی و بهداشتی هم برای

۴۴/۶۴ درصد است و احتمال کلی آن ۷۳/۶۲ درصد است که نشان‌دهنده سودآوری مالی قابل‌قبول و ریسک پروژه برای بدنه سرمایه‌گذاری است [۴].

ایجاد یک شهر هوشمند یک راه مهم برای حل یا کاهش بیماری‌های مختلف شهری، ترویج توسعه اقتصاد سبز شهری و پیشرفت اجتماعی و تضمین توسعه پایدار شهری است. با شکل دادن به ارزش‌های عمومی شهر از طریق شهر هوشمند، می‌تواند زندگی شهری بهتری را برای شهروندان فراهم کند. در این میان خدمات انسانی بیشترین وزن و پس‌از آن تجربه شهروندی قرار دارد. مجموع آنها بیش از ۵۰ درصد است در حالی که وزن اصلاحات و نوآوری حداقل است، که این واقعیت را نشان می‌دهد که ساخت شهر هوشمند ارزش راحتی مهمی برای مردم دارد [۱۴]. در عین حال، ساخت یک شهر هوشمند می‌تواند توسعه صنایع و کاربردهای مرتبط را ارتقا دهد. از زمان انتشار دوازدهمین برنامه پنج‌ساله در چین در سال ۲۰۱۱، اینترنت صنعت ایشیا مربوط به معیشت مردم شاهد رشد و توسعه سریع، مانند امنیت هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، و بخش‌های دیگر بوده است [۶]. توسعه زنجیره صنعتی، انگیزه‌ای مثبت برای توسعه کل شهر هوشمند، تقویت و تعمیق مؤثرتر شهروندان را فراهم می‌آورد.

روند توسعه شهر هوشمند

براساس پیش‌بینی‌های آینده نگاری IDC: شهرها و جوامع هوشمند جهانی تا سال ۲۰۳۰، با سرمایه‌گذاری مربوط به شهرهای هوشمند و جوامع هوشمند در کشورهای جهان در زمینه ایمنی عمومی شهرها، حمل‌ونقل هوشمند، سیاست هوشمند، حفاظت از محیط زیست هوشمند، ضرورت‌های شهر هوشمند و سایر زمینه‌ها تا ۵۰ درصد از شهرها جهان فیزیکی و دنیای دیجیتال را از طریق فناوری‌هایی مانند اینترنت ایشیا، هوش مصنوعی و زوج‌های دیجیتال برای بهبود سطح مدیریت از راه دور زیرساخت‌های کلیدی و خدمات دیجیتال ادغام خواهند کرد و وارد فضای دیجیتال می‌شوند [۹]. پتانسیل توسعه و چالش‌های شهرهای هوشمند نیز در کنار یکدیگر وجود دارند. ساخت شهر هوشمند در جهان با چهار چالش عمده روبرو است: چالش فن‌آوری اطلاعات؛ چالش بهبود توانایی؛ چالش درک، عادت‌ها و سیستم‌ها برای انطباق با شهر هوشمند؛ محیط حقوقی تعدیل شده است [۱۵].

پنج شهر هوشمند منتخب در پنج قاره جهان

برنامه‌ریزان هلسنیکی ادعا کرده‌اند که تا سال ۲۰۳۵، هدف انتشار صفر کربن را در پایتخت فنلاند تحقق خواهند بخشید که شواهد و اقدامات در حال انجام برای کاهش تولید گازهای آلاینده حاکی از اثبات این ادعا در تاریخ وعده داده شده است. گزارش‌ها نشان می‌دهد که تنها در سال ۲۰۱۷ و در پی رویکردهای اجرا شده در سراسر شهر، انتشار گاز کربن کاهش ۲۷ درصدی را نسبت به سال ۱۹۹۰ تجربه کرد و از آن پس نیز نمودار تولید گازهای کربن در پایتخت فنلاند، روندی رو به پایین داشته است. کاهش ۶۹ درصدی انتشار کربن ناشی از ترافیک شهری از دیگر اهداف مهم مدیران هلسنیکی تا سال ۲۰۳۵ به‌شمار می‌رود که قرار است از طریق اعمال اقداماتی نظیر ترویج تردد از طریق اتوبوس‌های عمومی و وسایل نقلیه الکتریکی و همچنین، توسعه خطوط مترو و شبکه‌های شارژ خودروهای برقی تحقق پیدا کند. همچنین، از آنجا که بیش از نیمی از انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به گرمایش شهری است، اعمال اقدامات مربوط به افزایش کارآمدی انرژی از دیگر اهداف مهم مدیران پایتخت فنلاند به‌حساب می‌آید که می‌تواند کاهش ۸۰ درصدی تولید آلاینده‌ها را از سازه‌ها به‌دنبال داشته باشد [۱۸].

قاره آمریکا: نیویورک

صدها حسگر و فناوری هوشمند در مناطق مختلف شهر نیویورک به‌عنوان بخشی از برنامه آزمایشی شهر هوشمند در سال ۲۰۲۰ آزمایش و قرار گرفته‌اند. این برنامه داده‌ها را جمع‌آوری می‌کند تا به مدیریت خدماتی مانند مدیریت زباله و جمع‌آوری کارآمدتر کمک کند. نیویورک همچنین شاهد معرفی هاب‌های هوشمند با فناوری بدون تماس، قابلیت‌های Wi-Fi و همچنین ایستگاه‌های شارژ آنلاین به جای باجه‌های تلفن بوده است. خدمات اشتراک‌گذاری خودرو بسیار زیاد است که به‌کاهش مجموع آلاینده‌ها و ازدحام ترافیک کمک می‌کند. به‌عنوان تلاشی برای به اوج رساندن دیدگاه‌ها و خلاقیت‌های محلی، شهر نیویورک مسابقه‌ای سالانه با یک جایزه نقدی سخاوتمندانه برای برنامه‌هایی برگزار می‌کند که به بهترین وجه از مجموعه داده‌های باز شهر استفاده می‌کنند [۱۹].

قاره اقیانوسیه: بریزبن، استرالیا

بسیاری از شهرهای استرالیایی در لیست نقاط هوشمند دنیا قرار دارد، با این حال بریزبن یکی از موفق‌ترین شهرها در این زمینه به

جمعیت سالمند شهر در نظر گرفته شده است. ایمنی و تاب‌آوری در فناوری از شاخص‌های مهم یک شهر هوشمند است که سنگاپور نمونه بارز هردوی آنهاست.

- دومین دلیل توجه به حمل‌ونقل هوشمند: مقامات سنگاپور با ایده استفاده از راه‌حل‌های پیشرفته حمل‌ونقل هوشمند، سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی مؤثر و کارآمدی براساس نیاز شهروندان ارائه کرده‌اند. براساس گزارش McKinsey (۲۰۱۸)، سنگاپور بهترین سیستم حمل‌ونقل عمومی را در سطح جهانی دارد. همچنین، فناوری و تکنولوژی نقش کلیدی و مهمی در ابتکارات حمل‌ونقل سنگاپور دارد و مسئولان شهری فعالانه راه‌حل‌های هوشمند را برای ترافیک ساخته و اجرا کرده‌اند. به‌عنوان مثال، وجود سیاست‌های سختگیرانه برای مالکیت خودرو باعث افزایش و ترغیب استفاده شهروندان به حمل‌ونقل عمومی شده است.

- سومین دلیل خلق چشم‌انداز شهری هوشمند براساس خدمات اجرایی: شهر هوشمند سنگاپور اقتصاد بازار آزاد دارد و سومین کشور با GDP بالا در جهان است. در واقع، می‌توان گفت این شهر در مدت چند دهه به‌طور قابل توجهی توسعه یافته است. سنگاپور به‌منظور جذب سرمایه‌گذارهای خارجی، فضایی را ایجاد کرده که در آن فساد مالی وجود ندارد و نرخ مالیات‌ها بسیار پایین است. استفاده از داده‌ها و اطلاعات، فناوری و دیجیتال‌شدن از عوامل اصلی تبدیل سنگاپور به هوشمندترین شهر جهان است. علاوه‌بر این، سنگاپور به‌عنوان یکی از سریع‌ترین اقتصادهای در حال رشد جهان شناخته می‌شود. حمایت سنگاپور از همکاری بخش‌های دولتی/خصوصی و اکوسیستم استارت‌آپ، این کشور را قادر ساخته تا راه‌حل‌های فناوری دیجیتال را نوآوری و ابداع کند. یک شهر با زیست‌پذیری و حمل‌ونقل ارتقا یافته، معیار استاندارد کیفیت زندگی ساکنان آن است. به همین علت، دولت سنگاپور فعالانه سعی در ارائه پیشرفت‌هایش در حوزه تکنولوژی دارد تا بدین طریق بتواند هر گونه امنیت، تسهیلات و آسایش را در اختیار شهروندان خود قرار دهد. سنگاپور با سرمایه‌گذاری‌های مداوم در حوزه‌های مختلفی همچون حمل‌ونقل، سلامت، امنیت شهروندان، توسعه کسب‌وکار و انرژی، بدون شک به‌عنوان یکی از هوشمندانه‌ترین کشورهای جهانی باقی خواهد ماند [۱۷].

قاره اروپا: هلسنیکی در فنلاند

می‌باشد، که ریسک قابل قبول و سودآوری را برای بدنه سرمایه‌گذاری تضمین می‌کند. ساخت آن همچنین می‌تواند بسیاری از مشکلات اجتماعی طولانی مدت را حل کند و در نتیجه زندگی شهری را بهبود بخشد. این یافته‌ها اطلاعات مفیدی را برای گروه سرمایه‌گذاری و سیاستگذاران جهت تصمیم‌گیری در ساخت پروژه شهر هوشمند فراهم می‌کند. در همین حال، یافته‌های ما دیدگاهی را برای تصمیم‌گیرندگان ارائه می‌دهد تا زمینه‌های اصلی و فن‌آوری‌های کلیدی ساخت‌وساز شهر هوشمند را بیشتر مورد توجه قرار داده و آنها را براساس شرایط محلی خود تنظیم کنند. هیچ مدل واحدی برای ساخت شهر هوشمند وجود ندارد. چیزی که ثابت می‌ماند این است که شهرهای هوشمند باید از داده به‌عنوان منبع اولیه، سیستم‌های طراحی در اطراف آن استفاده کنند و توسعه نسل‌های جدید را تشویق کنند. زیرساخت‌های اطلاعاتی و شش فن‌آوری کلیدی، مشارکت متنوع دولت‌ها، کسب‌وکارها، مؤسسات تحقیقاتی و شهروندان شهری را بهبود بخشیده، با ایجاد یک اکوسیستم نوآوری شهری و تحقق بخشیدن به توسعه پایدار شهرها همکاری می‌کنند. از آنجا که این مقاله عمدتاً مبتنی بر ایده‌های نظری و اسناد رسمی منتشر شده توسط دولت است، تحلیل‌های کمی اندکی دارد. بنابراین، تحقیقات بیشتری برای اضافه کردن به تجزیه و تحلیل کمی مورد نیاز است.

منابع و ماخذ

- [1]. زینالی عظیم، علی، فدائی حقی، مه‌ری، علیزاده، امین، جدیری عباسی، محمد، فتحی پور، رضا، شریفی، محمدعلی. (۱۴۰۳). سنجش عوامل موثر در عدم توسعه شهر هوشمند پایدار تبریز. فصلنامه علوم محیطی، ۲۲(۳)، ۵۱-۶۸
- [2]. Müller, A. R., Park, J., & Sonn, J. W. (2022). Finding the old in the new: Smart cities in the national and local trajectories of urban development. *International Journal of Urban Sciences*, 27(sup1), 1-9.
- [3]. زینالی عظیم، علی، بابازاده اسکوئی، سولماز. (۱۴۰۱). تحلیلی بر ایجاد شهر هوشمند قابل زندگی در شهر تبریز. اقتصاد و برنامه ریزی شهری، ۳(۴)، ۲۴-۳۷.
- [4]. Iten, R.; Wagner, J.; Zeier Roschmann, (2024), A. On the Adoption of Smart Home Technology in Switzerland: Results from a Survey Study Focusing on Prevention and Active Healthy Aging Aspects. *Smart Cities*, 7, 370-413.

حساب می‌آید. مدیران بریزبن رویکرد «شهر هوشمند و متصل به اینترنت» را در پیش گرفته‌اند و در نظر دارند از طریق برقراری تعامل با شهروندان، صاحبان کسب‌وکار و محققان و با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، رویکردهای جدیدی برای افزایش پایداری و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی مردم بیابند. مدیران شهر اخیراً با آغاز پروژه «قطب‌های هوشمند بریزبن» انواعی از سنسورهای دیجیتالی را در سراسر شهر نصب کرده‌اند تا از این طریق به جمع‌آوری داده‌ها در مورد سیستم‌های روشنایی، کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی بپردازند و در نتیجه به بهبود کیفیت زندگی مردم کمک کنند. اهدافی نظیر هوای پاک، افزایش تنوع زیستی، کاهش انتشار کربن، حمل‌ونقل سبز و به حداقل رسیدن تولید ضایعات در رأس برنامه‌های دولت بریزبن تا سال ۲۰۳۰ قرار دارد [۱۹].

نتیجه‌گیری

مفهوم شهر هوشمند به یک برنامه سیاست‌گذاری فراگیر در سراسر جهان تبدیل شده است. از شهرهای بزرگ آسیا تا شهرهای متوسط در شمال و جنوب جهانی، سیاستمداران، برنامه‌ریزان و کارآفرینان فناوری این مفهوم را پذیرفته و ترویج کرده‌اند. شهر هوشمند یک مفهوم در حال توسعه و محصول اطلاع‌رسانی شهری تا مرحله خاصی است. با بهبود مستمر تکنولوژی، اقتصاد، جامعه و فن‌آوری‌های جدید مانند داده‌های بزرگ، رایانش ابری، اینترنت اشیا، اطلاعات جغرافیایی و اینترنت موبایل، برنامه‌های هوشمند و یک مدل شهری جدید و پایدار می‌تواند ایجاد شود. سه حوزه اصلی شهر هوشمند وجود دارد: دولت هوشمند، اقتصاد هوشمند و جامعه هوشمند. در میان این زمینه‌ها، با کمک فن‌آوری‌ها و الگوریتم‌های جدید، دولت می‌تواند عملکرد خود را مؤثرتر اجرا کند؛ اقتصاد هوشمند می‌تواند مبتنی بر یک صنعت اطلاعاتی یکپارچه باشد. و جامعه می‌تواند به عقلانی‌سازی تعهدات اجتماعی و بهبود شرایط زندگی مردم دست یابد. آنها فن‌آوری‌های کلیدی شهر هوشمند شامل اینترنت اشیا، اینترنت موبایل، داده‌های بزرگ، فن‌آوری اطلاعات فضایی و هوش مصنوعی هستند. ادغام این فن‌آوری‌های کلیدی و تجزیه و تحلیل داده‌ها ساخت BIM و GIS، دستیابی به CIM و سیستم هوشمند دوگانه دیجیتال به‌عنوان هدف نهایی برای ترویج تحول اقتصادی شهری و توسعه را ممکن می‌سازد. ساخت پروژه شهر هوشمند پتانسیل زیادی دارد: احتمال مزایای خوب آن ۴۴/۶۴ درصد است، و احتمال کلی ۷۳/۶۲ درصد

- [13]. Molchanov, M.A., Molchanova, V. (2022). Smart City A Global Project of Late Capitalism. In: Lebedeva, M., Morozov, V. (eds) Turning Points of World Transformation. Palgrave Macmillan, Singapore.
- [14]. Borotová, B. (2022). Cultural heritage challenges and Smart city concept (a strategic planning tool in a strategic planning framework). *plaNNext-next generation planning*, 12: 31-51.
- [15]. Abadía, J.J.P.; Walther, C.; Osman, A.; Smarsly, K. (2022), A systematic survey of Internet of Things frameworks for smart city applications. *Sustain. Cities Soc.*, 83, 103949.
- [16]. Nduru, J, (2021), Digital Kenya An Entrepreneurial Revolution in the Making Kenya's Konza Techno-City flawed and floundering Neoliberal Urbanism. *Palgrave Studies of Entrepreneurship in Africa*.
- [17]. Sipahi, E, B, Saayi, Z, (2024), The world's first "Smart Nation" vision: the case of Singapore, *Smart Cities and Regional Development Journal*, 8(1), 41-58.
- [18]. Hämäläinen, M. (2020). A Framework for a Smart City Design: Digital Transformation in the Helsinki Smart City. In: Ratten, V. (eds) *Entrepreneurship and the Community. Contributions to Management Science*. Springer, Cham.
- [19]. Carboni, S, (2024), Smart Cities in comparison: An analysis of the best Smart Cities, *Smart Cities and Regional Development Journal*, 8(3): Special Edition: Innovation, Sustainability and Technology.
- [5]. زینالی عظیم, علی. (۱۴۰۱). ارزیابی پایداری شهری و محیطی از طریق رشد هوشمند شهری نمونه موردی: شهر جلفا. *جغرافیا و پایداری محیط*, ۱۲(۱), ۱۹-۳۹.
- [6]. Castells, M. (2020). The information city, the new economy, and the network society. In F. Webster, & R. Blom (Eds.), *The information society reader* (pp. 150-164). London: Routledge.
- [7]. Yuan, J., Lu, Y., Wang, C., Cao, X., Chen, C, Cui, H., & Wang, C. (2020). Ecology of industrial pollution in China. *Ecosystem Health and Sustainability*, 6(1), 1779010.
- [8] Jose, R.; (2024), Rodrigues, H. A Review on Key Innovation Challenges for Smart City Initiatives. *Smart Cities*, 7, 141-162.
- [9]. Parygin, D.; Sadovnikova, N.; Gamidullaeva, L.; Finogeev, A.; Rashevskiy, N. Tools and Technologies for Sustainable Territorial Development in the Context of a Quadruple Innovation Helix. *Sustainability* 14(15), 9086.
- [۱۰]. عنابستانی, علی اکبر, کلانتری, محسن, نیکنامی, نسیم. (۱۴۰۲). تحلیل فضایی شاخص‌های شهر هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا در کلانشهر مشهد. *برنامه ریزی فضایی*, ۱۳(۴), ۷۱-۹۶.
- [11]. Canadian Security Intelligence Service. (2022). Smart Cities and National Security. Retrieved from www.canada.ca/en/security-intelligence-service/corporate/publications/smart-cities-national-security
- [12]. Chu, Z., Cheng, M., & Yu, N. N. (2021). A smart city is a less polluted city. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, Article 121037.

New Developments in The Smart Cities of the World

Ali Zainali Azim^{1,*}

With the advancements of technology, economy and society, the driving force new generation informatics technologies are able to develop smart applications and create a new and sustainable urban model. This article examines the new developments in the world's smart cities and assesses construction citizenship and predicts project development process based on ideas and theoretical documents issued by the government. This article showed that (1) the smart city project is divided into three main areas and two relatively new concepts: smart government, smart economy, smart society, the new generation of informatics infrastructure and the development environment of a smart city. (2) The key technologies involved in building a smart city are: Internet of Things, cloud computing, mobile Internet, big data, geoinformatics and artificial intelligence. (3) The construction the smart city project will bring many people, not limited to investment, but will improve vitality, reduce urban problems, increase economic development and sustainability, promote the development of industries related their development, the results will be will accompany It relates the definition and application of the smart city project with its development process and provides information to create the authority of policy makers to guide the design and construction of their smart city project.

Keywords: Smart City, Technology, Smart Economy, Smart Society.

* Corresponding Author. Postdoctoral Researcher in Urban Planning, Tel/Fax: 9841-32311285, Email: zeynalyazim@sru.ac.ir

¹ Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Rajaei Tarbiat University, Tehran, Iran.