



Future research of intelligentization in Iran

آینده پژوهی هوشمند سازی در ایران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی
مرکز رشد و نوآوری

نویسنده‌ها: دکتر رسول افسری و دکتر مهدیه طاهونی

تهیه شده در: گروه پژوهشی آینده‌پژوهی راهبردی

تاریخ انتشار: شهریور ۱۴۰۲

گزارش دیدبانی

آینده‌پژوهی هوشمندسازی در ایران

در این گزارش می‌خوانید

مفاهیم شهر هوشمند و آینده‌پژوهی

۱

دیدگاه‌ها و عوامل موثر هوشمندسازی شهری

۲

بررسی جایگاه کشورهای جهان در هوشمندسازی شهری کشور جهان

۳



پژوهشگاه ملی تحقیقات شهرهای هوشمند
مرکز شه‌آآدی



چکیده

در سال‌های اخیر، مفهوم شهرهای پایدار هوشمند مطرح شده است و به عنوان پاسخی امیدوارکننده به چالش پایداری شهری به سرعت در حال شتاب و توجه جهانی است. این به ویژه به کشورهای پیشرفته از نظر زیست‌محیطی و فناوری مربوط می‌شود. مصرف بیش از اندازه منابع طبیعی، روند رو به رشد آلودگی‌های زیست‌محیطی و تلاش برای بهبود کیفیت زندگی در ابعاد مختلف موجب ارائه راه‌حل‌های جدید برای رفع چالش‌های شهرهای آینده شده است. در این جهت ایجاد شهرهای هوشمند توجه دانشگاهیان و برنامه‌ریزان شهری را عمدتاً در چارچوب سیاست‌های توسعه شهری به خود جلب کرده است.

در سال ۲۰۱۵، مجمع عمومی سازمان ملل متحد ۱۷ هدف جهانی به هم پیوسته را تنظیم کرد که به عنوان طرحی برای دستیابی به آینده‌ای بهتر و پایدارتر برای همه طراحی شده بودند که معمولاً به عنوان اهداف توسعه پایدار مطرح می‌شوند. در این طرح، شهرها به عنوان کانونی برای دستیابی به این اهداف تا سال ۲۰۳۰ در نظر گرفته می‌شوند. در این زمینه، شهرها از طریق فناوری‌های هوشمند، در حال تولید اکوسیستم پایداری هستند که دغدغه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را در برمی‌گیرد.

آنچه که در سیاست‌گذاری شهر هوشمند می‌تواند موثر واقع شود تاکید بر مولفه‌های شهر (مردم / کاربر، زیرساخت و نهادی) و عوامل کلیدی بستر ساز هوشمندسازی شهر (هوش، نوآوری و یکپارچه‌گی) هست.



فهرست

۱	مقدمه
۲	شهر هوشمند
۴	آینده پژوهی
۴	مولفه های شهر هوشمند
۵	نظریه های شهر هوشمند
۶	عوامل شکل دهنده آینده ی شهر هوشمند
۷	هوشمندسازی راهی برای بهبود توسعه پایدار ایران در آینده
۸	رتبه بندی شهرهای جهان از نظر هوشمندسازی شهری
۱۱	جمع بندی و تحلیل
۱۴	منابع



مقدمه

از تمدن روم تا انقلاب صنعتی، زندگی بشر در طول تاریخ در حال تغییر بوده است نواحی شهری به دلیل کشاورزی و دامپروری، از اهمیت بالایی برخوردار بود و جمعیت عمدتاً در نواحی شهری توزیع شده بود. با این حال، در سال ۲۰۰۷ این اولین بار بود که جمعیت روستایی کاهش یافت، جمعیت شهری با بیش از ۵۰ درصد بیشتر از جمعیت روستایی شد (Vanli & Akan, 2023). پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان از ۹ میلیارد نفر فراتر رود و بیش از ۶۶ درصد این باور در مناطق شهری خواهد بود (Bouzguend et al, 2020). در حالی که نیمی از جمعیت اروپا در سال ۱۹۵۰ در مناطق شهری و بیش از ۷۵ درصد از جمعیت در سال ۲۰۱۵ در مناطق شهری زندگی می‌کردند، بیش از ۸۰ درصد تا سال ۲۰۵۰ در مناطق شهری زندگی خواهند کرد. در بستر چنین جریان فرآیندی و بروز مسایل و پدیده‌های شهریِ نوظهور که روز به روز بر پیچیدگی مدیریت شهرها می‌افزاید، مدیران شهرهای بزرگ دنیا بر آن شدند تا با همکاری دانشمندان حوزه‌های فناوری و مدیریت شهری، چاره‌ای بیندیشند.

رشد اجتناب‌ناپذیر جمعیت شهری مشکلات مختلفی را ایجاد می‌کند که به دلیل رشد زیاد و پیچیدگی، رسیدگی به آن‌ها دشوار است (Yang, 2023). تکامل شهرها عمیقاً با تحولات فناوری درگیر است. پیشرفت‌های تکنولوژیکی نحوه زندگی ما را به کلی تغییر داد. با توجه به این پیشرفت‌ها، به ویژه در فناوری اطلاعات و ارتباطات، روندی که به دیجیتالی‌سازی اطلاق می‌شود، مفهوم «شهر هوشمند» به وجود آمد تا شهرهایی کارآمد، پایدار و قابل زندگی وجود داشته باشد (Ercan & Kutay, 2022). این مفهوم از آغاز پیدایش تاکنون، همواره با چالش‌های ناشی از طبیعت ذاتی خود به عنوان یک سیستم اجتماعی و پیچیده روبرو است؛ لذا به عقیده برخی صاحب‌نظران در برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند، چارچوب دقیقی بر اساس تجزیه و تحلیل پروژه‌های موجود، به منظور هدایت سیاست‌گذاران و ذینفعان شهر هوشمند در دسترس نیست. چارچوب‌های موجود تنها بر اساس بررسی ادبیات شهرهای هوشمند و محدود به جنبه‌های تکنولوژیکی و یا معماری آن‌ها است. این اندیشمندان به جای ارائه‌ی یک مدل مرجع و یا یک چارچوب تجویزی برای کلیه‌ی شهرهای هوشمند که از واقعیت‌ها دور است، چنین استدلال می‌کنند که ارائه‌ی یک چارچوب به کاربران به منظور طراحی فضایی متشکل از مجموعه‌ای از گزینه‌ها و اولویت‌ها برای جنبه‌های مختلف طرح شهر هوشمند، به طور بالقوه مؤثرتر است. چنین چارچوب‌هایی به کاربران هر شهر اجازه خواهد داد که بر اساس واقعیت‌های محیطی و پیرامونی شهر خود، انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند (Adapa, 2018).

در حالی که تلاش برای هوشمندسازی شهرها از طرف دولت‌ها با سرعت زیاد در حال وقوع است، مفهوم شهر هوشمند همچنان در حال به روزرسانی و تغییر و تحول است. در حال حاضر در مورد شهر هوشمند، نه ساختار



واحدی وجود دارد و نه الگوی واحدی برای تعریف آن (Boulton et al, 2011). به طوری که مفهوم آن در سراسر جهان و در بین اندیشمندان مختلف با نام‌گذاری‌های متفاوت به کار گرفته می‌شود و برخی از آن‌ها در حال به رسمیت شناختن استفاده از شهرهای هوشمند به عنوان یک پدیده‌ی شهری مدرن هستند (Hollands, 2008). امروزه شهر هوشمند به عنوان یک استراتژی کلیدی برای بهبود کیفیت زندگی میلیاردها نفر از مردم ساکن در شهرها در سراسر جهان دیده می‌شود (Salama et al., 2023). تعداد شهرهایی که به شهرهای هوشمند تبدیل شده‌اند با پروژه‌های شهر هوشمند کشورها به طرز چشمگیری افزایش یافته است (Jiang, 2020). برنامه‌ریزی شهرها نیز به عنوان سیستم‌های پویا و در حال تحول به سمت پایداری از نظر نحوه عملکرد و مدیریت و توسعه آن‌ها مستلزم فناوری‌های هوشمند و داده‌محور است. در پس زمینه نرخ بی سابقه شهرنشینی، روش‌های جایگزینی برای تفکر و تصور از شهرها در حال تحقق است (Bibri & Krogstie, 2016). پیش‌بینی آینده یا آینده‌پژوهی تلاشی است نظام‌مند در راستای نگاه علمی به آینده بلندمدت، که با به کارگیری تجزیه و تحلیل منابع، الگو و عوامل تغییر و یا ثبات به تجسم آینده بالقوه و برنامه‌ریزی برای آن‌ها می‌پردازد. ساخت شهر هوشمند آینده نیازمند بهره‌گیری از تمام دانش‌ها، سازمان‌ها، ابزارها، فن‌آوری، منابع انسانی و طبیعی هست. با توجه به اینکه آینده‌پژوهی دانشی است ارزش بنیان، لذا با استفاده از فرآیند طراحی هوشمند می‌توان شهری هوشمند بر پایه خلق ارزش‌ها محیطی، اجتماعی و اقتصادی طراحی کرد که هدف آن ارتقای اساس زندگی باشد. با این حال، با وجود افزایش محبوبیت پارادایم‌های شهرهای هوشمند این سوال مطرح می‌شود که سناریوهای محتمل پیشروی فرآیند هوشمندسازی شهرها کدامند؟ و اتخاذ چه سیاست‌هایی برای تحقق سناریوی مطلوب شهر هوشمند ضروری است؟

شهر هوشمند

دیدگاه‌های مختلفی در مورد تعریف شهر هوشمند وجود دارد. بدین ترتیب تعاریف شهر هوشمند مطابق جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. جمع‌بندی تعاریف شهر هوشمند

ماخذ	تعریف شهر هوشمند
Harrison et al, 2010	شهری که زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، زیرساخت‌های اجتماعی و زیرساخت‌های تجاری را به هم متصل می‌کند تا از هوش جمعی شهر استفاده کند.
Chen, 2010	شهرهای هوشمند از قابلیت‌های ارتباطات و حسگرهای متصل شده در زیرساخت‌های شهرها برای بهینه‌سازی عملیات الکتریکی، حمل‌ونقل و سایر عملیات لجستیکی به منظور پشتیبانی از زندگی روزمره بهره می‌برند و در نتیجه کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشند.



Schaffers et al, 2011	یک شهر هوشمند نامیده می‌شود، زمانی که سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی سنتی ^۱ حمل و نقل و مدرن فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث رشد اقتصادی پایدار و کیفیت زندگی بالا با مدیریت خردمندانه منابع طبیعی از طریق مشارکتی شود.
Nam & Pardo, 2011	شهر هوشمند به عنوان ادغام زیرساخت‌ها و خدمات مبتنی بر فناوری، یادگیری اجتماعی برای تقویت زیرساخت‌های انسانی و حکمرانی برای بهبود نهادی و مشارکت شهروندان تعریف می‌شود.
Lom & Pribyl, 2021	کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با نقش سرمایه انسانی/آموزش، سرمایه اجتماعی و ارتباطی، و مسائل زیست‌محیطی اغلب با مفهوم شهر هوشمند نشان داده می‌شود.
Barrionuevo et al, 2012	شهر هوشمند به معنای استفاده از تمامی فناوری‌ها و منابع موجود به شیوه‌های هوشمند و هماهنگ برای توسعه مراکز شهری است که در عین حال یکپارچه، قابل سکونت و پایدار باشند.
Treiblmaier et al., 2013	شهر هوشمند یک مدل شهروند محور ^۱ را ترویج کرده، نوآوری اجتماعی و حکمرانی پاسخگو را تقویت می‌کند.
Madakam & Ramaswamy, 2013	شهر هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات هوشمند استفاده می‌کند؛ منجر به صرفه‌جویی در هزینه و انرژی می‌شود؛ ارائه خدمات را بهبود می‌بخشد و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد.
Khan et al., 2017	شهرهایی که با اهداف قوی زیست‌محیطی و صنعت مخابرات به دنبال درک بهترین روش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند تا مصرف انرژی را کاهش دهند.
Kolandaisami, 2020	شهر هوشمند به عنوان یک شهر مدرن پیشرفته تعریف شده است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری‌های دیگر برای بهبود کیفیت زندگی، رقابت‌پذیری، اثربخشی عملیاتی خدمات شهری، در عین حصول اطمینان از در دسترس بودن منابع برای نسل حاضر و آینده از نظر جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی استفاده می‌کند.
Gretzel et al, 2015	شهر هوشمند شهری است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته برای بهینه‌سازی تولید و مصرف منابع استفاده می‌کند.
De Jong et al, 2015	شهر هوشمند به شهرهایی اطلاق می‌شود که برای ایجاد شرایط زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی بهتر و افزایش جذابیت و رقابت‌پذیری مشغول ابتکارات متعددی هستند.
Lara et al, 2016	جامع‌های که به طور نظام‌مند رفاه کلی را برای همه اعضای خود ارتقاء می‌دهد و به اندازه کافی انعطاف‌پذیر است تا به طور فعال و پایدار به مکانی بهتر برای زندگی، کار و تفریح تبدیل شود.
Yigitkanlar et al., 2018	شکلی ایده‌آل برای ساخت شهرهای پایدار قرن بیست و یکم، در صورتی که نگاهی متعادل و پایدار به توسعه اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و نهادی محقق شود.

¹ Citizen-Centric



Zhuhadar et al, 2017	شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که بیشترین کیفیت زندگی و رفاه اقتصادی را برای شهروندان خود دارند.
Desdemoustier et al., 2019	استراتژی توسعه شهری که به دنبال برنامه ریزی و هماهنگی بلندمدت مدیریت دارایی‌های زیرساختی مختلف شهر و خدمات شهری با هدف ثبات کیفیت زندگی شهروندان است.
Ismagilova et al., 2019	ارائه خدمات بهتر به شهروندان؛ فراهم کردن محیط زندگی بهتری که در آن سیاست‌ها، شیوه‌ها و فناوری هوشمند در خدمت شهروندان قرار می‌گیرد؛ دستیابی به اهداف پایداری و زیست‌محیطی خود به روشی نوآورانه‌تر؛ شناسایی نیاز به زیرساخت هوشمند؛ تسهیل نوآوری و رشد و ایجاد یک اقتصاد پویا، نوآور و آماده برای چالش‌های پیشرو.
Chong et al., 2019	شهرهای هوشمند یعنی شهرهای مدرن مجهز به تمامی امکانات مدرن که اساساً وابسته به فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند.

اگرچه تعریف شهر هوشمند هنوز در حال توسعه است، اما در بین محققان اتفاق نظر وجود دارد که ویژگی اصلی شهر هوشمند استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است (Lim et al, 2019) بنابراین با توجه به تعاریف ارائه شده می‌توان بیان داشت که شهر هوشمند، شهری است که با به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته و هوشمند در بخش‌های مختلف اقتصاد، افراد، حکمرانی، تحرک و جابه‌جایی، محیط‌زیست و زندگی منجر به بهبود کیفیت زندگی می‌گردد.

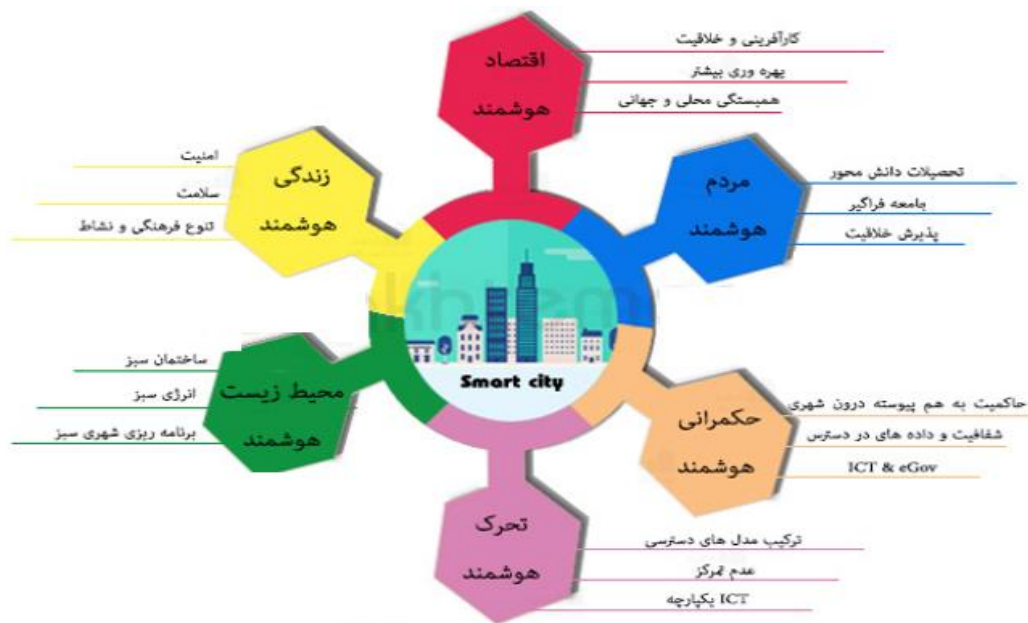
آینده پژوهی

آینده پژوهی دانشی ارزش‌بنیان است و ارتباطی دوسویه با جهان بینی، ایدئولوژی و فرهنگ ملت‌ها دارد (سیاح مفضلی و همکاران، ۱۳۹۴). آینده پژوهی علم و فناوری است که بر مبنای کشف واقعیت‌ها، تجویزهایی را ارائه می‌نماید و از طریق شناسایی آینده‌های ممکن و محتمل، آینده مرجح را انتخاب و برای شکل بخشیدن به مطلوب‌ترین آینده تلاش می‌نماید. آینده پژوهی، تلاشی است نظام‌مند، در جهت بررسی و خلق آینده درازمدت علم، فناوری، اقتصاد، محیط و جامعه به منظور شناسایی فناوری‌های عام نوظهور و سایر حوزه‌های زیربنایی تحقیقات راهبردی که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را خواهند داشت در واقع، آینده پژوهی دانشی است که نسبت به تغییر و تحولات موثر بر حیات انسان حساس است. لذا ردپای آینده پژوهی در حوزه‌های مختلف علمی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی قابل مشاهده است. با توجه به اینکه علم آینده پژوهی علمی نو در جهان به شمار می‌رود. آینده پژوهی، پژوهشی است در حیطه واقعیت‌های انسانی - اجتماعی که هدف آن تجویزهایی است که عمل به آن‌ها تحقق مطلوبترین آینده ممکن را نوید می‌دهد (اخبار و حیدر، ۱۳۹۸).

مولفه‌های شهر هوشمند



شهر هوشمند را شش مولفه اصلی یعنی محیط زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند، حمل و نقل هوشمند، شهروند هوشمند، حکمرانی هوشمند و زندگی هوشمند می‌سازد. ویژگی عمده ای که این اجزاء را پایه‌ریزی می‌کند اتصال و ارتباط آن‌ها با یکدیگر است که داده‌های تولید شده به صورت هوشمندانه برای استفاده بهینه از منابع در سیستم شهری به کار می‌روند.



شکل ۱. مولفه‌های شهر هوشمند

نظریه‌های شهر هوشمند

• دیدگاه آلبرت

از دیدگاه او، جوامع هوشمند بر اساس اطلاعات بزرگراه‌ها، شبکه‌های پهن باند‌ها به خانه‌ها، شرکت‌ها، مدارس و کتابخانه‌ها متصل و برنامه‌هایی که به اجازه اشتراک گذاشتن و تبادل اطلاعات ساخته شده می‌شود و دارای چهار عنصر اصلی هستند.

• دیدگاه کومنینوس

کومنینوس در سال ۲۰۰۲ پیش‌هاد می‌کند که شهرهای هوشمند بایستی به عنوان محیط‌های یادگیری و نوآوری در سطوح کالبدی و مجازی در نظر گرفته شوند. اجزای یک شهر هوشمند شامل جزیره ای از نوآوری‌ها، که در سطح کالبدی قرار گرفته‌اند و شامل تحقیق و توسعه، انتقال تکنولوژی، تامین مالی نوآوری‌ها، توسعه



محصول و شبکه می شوند.

• دیدگاه گیفینجر و همکاران

گیفینجر و همکاران معتقدند که شهر هوشمند، شهری با عملکرد عالی و دارا بودن رویکردی آینده نگر است و در رابطه با اقتصاد، مردم، زمامداری، تحرک پذیری، محیط زیست و زندگی شهروندان با تمرکز بر ترکیب هوشمندی، مشارکت و فعالیت شهروندانی خودکفا، آگاه و مستقل عمل می نماید.

• دیدگاه هریسون و همکاران

هریسون و همکاران در سال ۲۰۱۰ بر این باورند که شهر هوشمند؛ شهری تجهیز شده، به هم پیوسته، یکپارچه و باهوش است. شهر هوشمند، شهری است مجهز به تجهیزات لازم برای کسب و ادغام داده های واقعی با بهره بردن از حسگرها، ابزار اندازه گیری، دستگاه های شخصی، تجهیزات، دوربین ها، گوشی های هوشمند، تجهیزات پزشکی نصب شده برای استفاده در مواقع اضطراری بوده، شبکه های اجتماعی مثل وب و سایر سامانه های مشابه، دریافت و پردازش داده ها را به عنوان حسگرهای انسانی، امکان پذیر می سازد.

اجزای اصلی شهرهای هوشمند از نقطه نظرهای مختلف و برپایه دیدگاه های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته اند که با توجه به بررسی آن ها، یکی از اصول اصلی و مشترک شهرهای هوشمند، بین این نظریه ها، وجود «کاربران» و مشارکت آنان در طرح های شهر هوشمند در سطح شهر و هادهای مدیریتی می باشد (موسوی حسنی، ۱۴۰۱)

عوامل شکل دهنده آینده شهر هوشمند

عوامل شکل دهنده آینده شهر هوشمند در نظریات و دیدگاه های مرتبط با شهر هوشمند بررسی شده است که خلاصه ای از آن در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. عوامل شکل دهنده آینده شهر هوشمند

عوامل

مشارکت شهروندان، همکاری میان ذینفعان، تخصص در طراحی فناوری ها و راه حل های جدید، حمایت سیاسی، آگاهی زیست محیطی، فناوری های مقرون به صرفه و توسعه یافته مناسب برای شرایط محلی، تأمین مالی از محل یارانه ها (وام های بدون بهره، معافیت های مالیاتی، کمک های نقدی و ...)، ساختار مالکیت املاک و مستغلات، فناوری، اهداف و چشم انداز، کاهش سطح آلودگی، مدیریت مصرف و کیفیت آب، مدیریت مصرف برق، افزایش فضاهای سبز عمومی، سیستم های مدیریت پسماند، تشویق کارآفرینی و نوآوری، گسترش سرمایه دانش، بهبود بهره وری نیروی کار، آموزش شهروندان، تسهیل یادگیری مادام العمر، بهبود خدمات عمومی و اجتماعی، حکمرانی شفاف، افزایش آگاهی سیاسی، سیستم های حمل و نقل سبز، مؤسسات آموزشی نوآور، افزایش ظرفیت شهر برای جذب گردشگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدل های کاری انعطاف پذیر، امکانات بهداشتی نوآورانه، اشتراک گذاری دانش، تحقیق و توسعه، مدیریت پایدار منابع طبیعی، وجود نیروی کار (ماهر و غیر ماهر)،



پروژه‌های جذاب گردشگری، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، ابتکارات صرفه‌جویی در انرژی، سیستم‌های انرژی هوشمند، ساختمان‌های هوشمند، توانمندسازی شهروندان، تصمیم‌گیری مشارکتی، امنیت داده‌ها و اطلاعات، یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های فیزیکی، پذیرش تکنیک‌های نوین ساخت و ساز (مصالح هوشمند، تکنیک‌های ساختار هوشمند و...)، پهنای باند، دسترسی به امکانات اینترنت، سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی، فناوری‌های هوشمند، هوش تجاری، زیرساخت شهری مدرن، شرکت‌های نوآور، بهبود کیفیت زندگی، کمبود منابع، برنامه‌ریزی شهری، پایداری، امنیت عمومی، برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های عمومی، بهبود سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی، بهره‌وری انرژی، اتوماسیون خانگی، صرفه‌جویی در منابع، ارتباط بین ادارات شهرداری، جذب سرمایه‌گذاری خارجی، برنامه‌ریزی فضایی، زیرساخت پلتفرم، حمل‌ونقل و جابه‌جایی هوشمند، بهینه‌سازی زنجیره ارزش، مدیریت شبکه‌های تجاری، مدیریت روابط، تأثیرات اجتماعی و فنی دیجیتالی شدن (تأثیر فناوری بر وظایف تولیدی و کاری)، مقررات، توسعه مشارکت‌های دولتی و خصوصی، استفاده از تجارب شهرهای هوشمند.

Source: Pezzutto et al, 2016; Jayasena et al, 2019; Myeong et al, 2018; Azambuja, 2021; kolan aisami, 2020; Veselitskaya et al, 2019; Chong et al, 2018; Di Dio et al, 2018; Ismagilova et al, 2019; Guedes et al, 2018; Caragliu & Del Bo, 2020; Oke et al, 2020; Yigitcanlar et al, 2018; Brorström et al, 2018; Moraci et al, 2018; Silva et al, 2018; Bibri, 2018; Allam & Dhunny, 2019; Lim & Taihagh, 2018.

هوشمندسازی راهی برای بهبود توسعه پایدار ایران در آینده

طبق پیش‌بینی برنامه سازمان ملل متحد، تا سال ۲۰۵۰ دو سوم (۶۸ درصد) از جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد. با این حال، بسیاری از شهرها در سراسر جهان با چالش‌های نابرابری فزاینده و مشکلات مداوم در شکل دادن به فضاهای پایدار و قابل زندگی دست و پنجه نرم می‌کنند. همه‌گیری کووید-۱۹ به شهرها ضربه سنگینی زد؛ بیش از ۹۰ درصد موارد کووید ۱۹ در محیط‌های شهری ثبت شدند و مشاغل قابل توجهی در سراسر اقتصادهای رسمی و غیررسمی از دست رفتند. گسترش تکنولوژی و فرصت بی نظیر استفاده از داده‌ها و تکنولوژی اهمیت خود را در زمان همه‌گیری کرونا بیش از قبل نمایان کرده است. از طرفی پراکندگی جمعیت در ایران و وجود روستاهای زیاد در مناطق دورافتاده باعث شده است که فرصت‌های برابر برای همگان به طور مساوی برقرار نباشد.

از طرفی، سیستم‌های هوش مصنوعی تأثیر فزاینده‌ای بر زندگی ما دارند. امروزه با گسترش توانمندی‌های هوش مصنوعی و موج جدید نوآوری‌های تکنولوژی فرصت مهم و سازنده‌ای برای ایران جهت توسعه پایدار فراهم است. اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و پهنای فرصت‌های امروز ایران جهت بهبود برنامه توسعه پایدار و ایجاد توسعه پایدار مبتنی بر هوش مصنوعی و اینترنت است. توجه به موج نو هوش مصنوعی، هوشمندسازی شهرها و شاخص‌های اصلی مثل بهداشت و آموزش به ما کمک خواهد کرد تا بتوانیم در آینده به شاخص‌های توسعه پایدار نزدیک شویم. آنچه که در مورد برنامه هوشمندسازی جهت بهبود توسعه پایدار ایران باید در نظر گرفته شود یک برنامه یکپارچه است که شامل استفاده از موارد و امکانات مختلف جهت رسیدن به توسعه پایدار و هوشمندسازی است (غضنفری، ۱۴۰۲).



رتبه بندی شهرهای جهان از نظر هوشمندسازی شهری

مدرسه اقتصاد آی ای اس ای (IESE) دانشگاه ناوارا - دانشگاهی در بارسلونای اسپانیا - ششمین نسخه از گزارش های سالانه «هوشمندترین شهرهای» جهان خود را منتشر کرد. در این گزارش که هر ساله تحت عنوان «شاخص حرکت شهرهای آی ای اس ای CIMI» منتشر می شود، ابعاد مختلف زندگی شهری بر مبنای ۹۶ شاخص در ۹ حوزه اصلی «سرمایه انسانی»، «همبستگی اجتماعی»، «اقتصاد»، «حکمرانی»، «محیط زیست»، «حمل و نقل و جابه جایی»، «برنامه ریزی شهری»، «تکنولوژی» و «نفوذ بین المللی» مورد ارزیابی قرار می گیرد. در گزارش امسال، این ارزیابی ها برای ۱۷۴ شهر جهان (۷۹ مورد از آن ها پایتخت هستند) از ۸۰ کشور ارائه شده است. به علاوه به منظور بررسی روند پیشرفت شهرها در طول زمان و مقایسه بجا از عملکرد، شاخصی ترکیبی از سه سال اخیر محاسبه شده است. در گزارش امسال لندن، نیویورک، آمستردام، پاریس، ریکیاویک، توکیو، سنگاپور، کپنهاگ، برلین و وین شهرهایی هستند که با قرار گرفتن در ۱۰ رده نخست، به عنوان هوشمندترین شهرهای جهان معرفی شده اند نیویورک، لس آنجلس، توکیو، سان فرانسیسکو، واشنگتن، دالاس، شیکاگو، پاریس، بوستون و آمستردام به ترتیب ۱۰ شهر برتر جهان در حوزه «اقتصاد» هستند. لندن، بهترین شهر جهان در حوزه «سرمایه انسانی» است. لندن ها این جایگاه خود را مدیون تعداد بالای مدارس اقتصاد در سطح جهانی ممتاز خود هستند. این شهر همچنین بیشترین سهم را در میان ۵۰۰ دانشگاه برتر جهانی دارد. شمار زیاد مدارس متوسطه (خصوصی و دولتی)، سهم بالای جمعیتی که تحصیلات متوسطه دارند و همچنین مزایای فرهنگی تئاترها، موزه ها و نمایشگاه های این شهر از دیگر خصوصیات هستند که این شهر را در داشتن سرمایه انسانی ممتاز یاری کرده اند. لندن، لس آنجلس، نیویورک، بوستون، برلین، پاریس، مسکو، واشنگتن، توکیو و شیکاگو به ترتیب ۱۰ شهر برتر جهان در حوزه «سرمایه انسانی» هستند. در حوزه «همبستگی اجتماعی»، زوریخ بهترین وضعیت را در میان شهرهای جهان دارد. بر اساس «شاخص کیفیت زندگی مرسر» این شهر در ۲۰۱۸ بالاترین کیفیت زندگی جهان را داشت. در ۲۰۱۷ نیز این شهر در رده دوم باثبات ترین شهرهای جهان قرار داشت. نرخ پایین جرم و جنایت، یکی از بالاترین رتبه ها در شاخص خوشبختی، نمره بالا در فضای مناسب برای اشتغال زنان، نرخ پایین بیکاری و توزیع به نسبت عادلانه درآمد از دیگر ویژگی های برجسته این شهر است. زوریخ، تایپه، بازل، لینز، ولینگتون، کوپک، ابوظبی، آیندهون و هلسینکی به ترتیب ۱۰ شهر برتر در حوزه «همبستگی اجتماعی» هستند (www.eghtesadnews.com). از این فهرست به وضوح می توان دریافت که برخی کشورها سهم بیشتری از فهرست ۱۰۰ شهر برتر هوشمند جهان دارند. سهم کشورهای جهان در بین ۱۰۰ شهر هوشمند جهان به این شرح است: آلمان، ۱۰ شهر، آمریکا، ۷ شهر، کانادا، ۴ شهر، سوئد، ۴ شهر، نروژ، ۴ شهر، ایتالیا، ۴ شهر، استرالیا، ۴ شهر، انگلستان، ۳ شهر، فنلاند، ۳ شهر، فرانسه، ۳ شهر، چین، ۳ شهر و مکزیک، ۳ شهر

اما در فهرست ۲۵ شهر هوشمند جهان، هیچ نامی از کشورهای خاورمیانه و آفریقایی به چشم نمی خورد اما



در فهرست ۱۰۰ شهر هوشمند جهان، تعداد محدودی از کشورهای خاورمیانه حضور دارند که در سال‌های اخیر با تلاش‌های بسیاری در زمینه حفظ و ارتقای شاخص‌های خود در فهرست ۲۵ شهر هوشمند دنیا خود را گنجانده‌اند. سهم کشورهای خاورمیانه در بین ۱۰۰ شهر هوشمند جهان به این شرح است: امارات متحده عربی؛ ۲ شهر، بحرین؛ ۱ شهر، قطر؛ ۱ شهر و عربستان، ۱ شهر.

همچنین مدل اندازه‌گیری کشور هوشمند در ۳۰ کشور اروپایی را بر اساس ۶ بعد اصلی (اقتصاد، محیط‌زیست، تحرک، حکمروایی، مردم و قابلیت زندگی) رتبه‌بندی می‌کند کشورهای منتخب از بالاترین تا پایین‌ترین سطح هوشمندی در سه سطح از «کشور هوشمند بالا» تا «کشور کم هوشمند» رتبه‌بندی و گروه‌بندی می‌شوند. "کشور هوشمند" کشوری است که در ۶ بعد اصلی عملکرد خوبی دارد. رتبه‌بندی کشورهای هوشمند در جدول ۳ قابل مشاهده است.

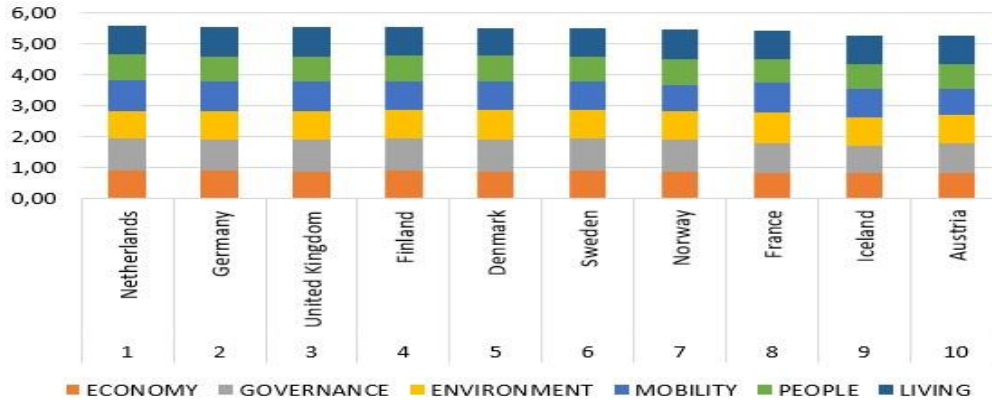
جدول ۳. رتبه‌بندی کشورهای هوشمند جهان

Ranking	Country Name	Score	Level
1	Netherlands	5,57	High
2	Germany	5,55	High
3	United Kingdom	5,53	High
4	Finland	5,52	High
5	Denmark	5,50	High
6	Sweden	5,49	High
7	Norway	5,44	High
8	France	5,42	High
9	Iceland	5,27	High
10	Austria	5,27	High
11	Ireland	5,24	Medium
12	Spain	5,18	Medium
13	Belgium	5,17	Medium
14	Portugal	4,99	Medium
15	Italy	4,88	Medium



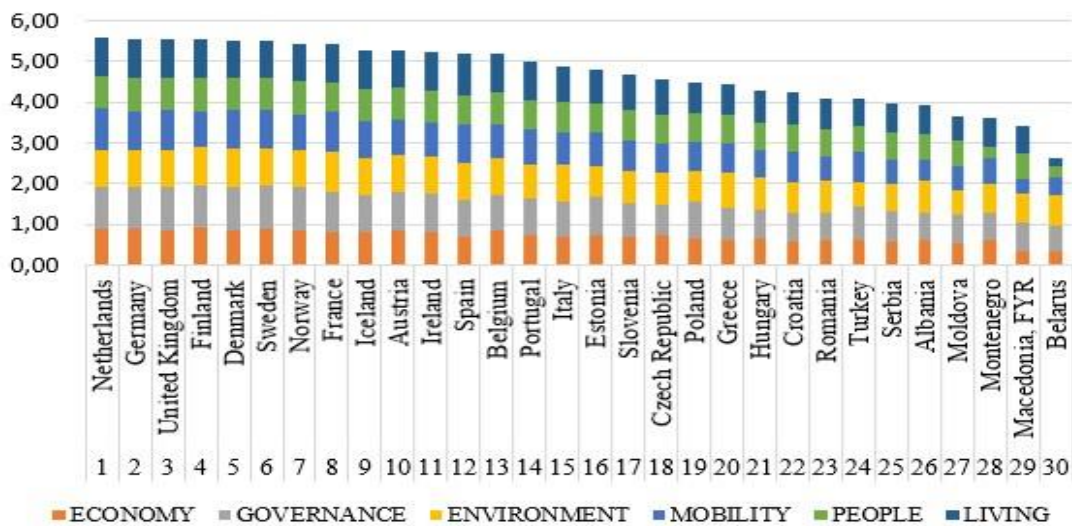
16	Estonia	4,79	Medium
17	Slovenia	4,68	Medium
18	Czech Republic	4,53	Medium
19	Poland	4,48	Medium
20	Greece	4,45	Medium
21	Hungary	4,26	Low
22	Croatia	4,25	Low
23	Romania	4,09	Low
24	Turkey	4,07	Low
25	Serbia	3,94	Low
26	Albania	3,92	Low
27	Moldova	3,64	Low
28	Montenegro	3,62	Low
29	Macedonia, FYR	3,43	Low
30	Belarus	2,63	Low

هلند هوشمندترین کشور در بین کشورهای منتخب اروپایی است. هر پنج کشور شمال اروپا در ردیف کشورهای هوشمند قرار دارند، اما کشورهای غیراسکاندیناوی که دارای جمعیت بسیار بزرگتر و متنوع تری هستند مانند آلمان، بریتانیا، فرانسه و اتریش، بالاترین عملکرد در سطح بالا را نیز شامل می شوند. وقتی در نقشه اروپا جهت شمال شرقی را دنبال می کنیم، می توان دید که امتیاز کشور هوشمند در حال افزایش است. کشورهای هوشمند سطح بالا را می توان در شکل ۲ مشاهده کرد.



شکل ۲. کشورهای هوشمند سطح بالا

در سطح متوسط کشور هوشمند که بهترین عملکرد را کشورهای اروپای غربی مانند اسپانیا، بلژیک و پرتغال تشکیل می دهند. کشورهای دیگر بیشتر در مرکز و شرق اروپا قرار دارند. بلاروس کمترین امتیاز را در بین همه کشورها دارد. در طبقه پایین کشور هوشمند، کشورهایی که امتیاز کشور هوشمند پایین تری دارند در کشورهای مرکزی و جنوب شرقی قرار دارند. امتیاز کشور هوشمند و اثرات ترکیبی ۶ بعد اصلی برای همه کشورها در شکل ۳ قابل مشاهده است (Avcioglu & Tanrıöven, 2023).



شکل ۳. کشورهای هوشمند سطح متوسط

جمع بندی و تحلیل

در ورای مشکلات عدیده‌ای که جمعیت روزافزون شهرها با خود به همراه دارند، ایده‌ی شهر هوشمند به عنوان راهکاری جهت حل بسیاری از مشکلات شهرهای کنونی، توسط اندیشمندان و طراحان شهرهای بزرگ دنیا مطرح شد. از آنجا که شهرهای جدید هوشمند زیادی در حال شکل‌گیری است و پروژه‌های هوشمندسازی



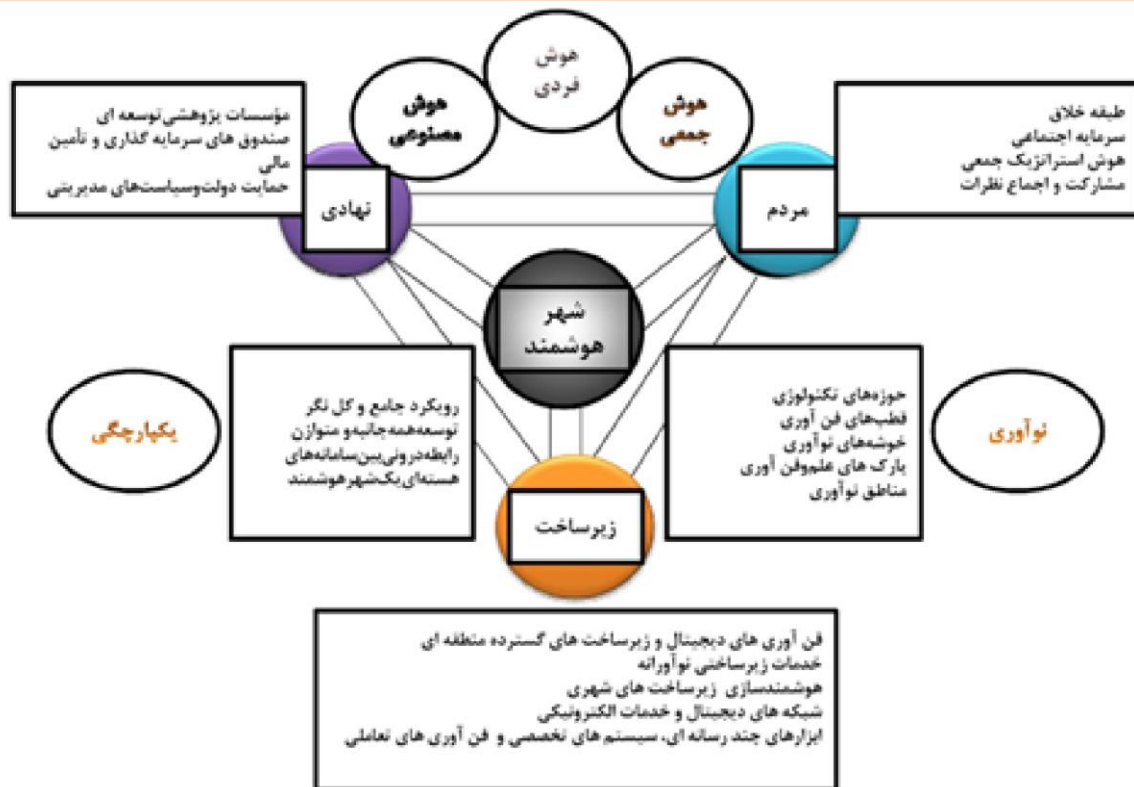
بسیاری از شهرها در سر پرورانیده می‌شود، شاید نخستین گام در فرآند هوشمندسازی شهرها، توافق بر سر یک تعریف جامع و ویژگی‌های کلی و جزئی آن از شهر هوشمند باشد. آینده پژوهی با سرعتی شتابان در حال ارتقای جایگاه خود در فرآیندهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری دولت‌ها و سازمان‌ها است. این مسئله سبب شده است که آینده‌پژوهان در پی طراحی الگوها و فرآیندهایی برای اجرای اثربخش آینده‌پژوهی بوده و با این کار می‌کوشند تضمینی برای نتایج پروژه‌های آینده‌پژوهی فراهم سازند. از طرفی، به استناد پروژه‌های هوشمندسازی شهرهای دنیا، کمتر شهری را در دنیا می‌توان یافت که به یکباره و یکجا شرایط را دارا باشد. با توجه به اینکه ایران با رتبه‌های برتر جهان از لحاظ هوشمندسازی فاصله زیاد دارد لذا راهکارهای زیر (جدول ۴) در قالب مولفه‌ها و عوامل موثر و کلیدی بسترسازی می‌تواند ایران را به سمت هوشمندسازی هر چه بهتر سوق دهد.

جدول ۴. مولفه‌های موثر بر چگونگی هوشمندسازی شهرها

مولفه‌ها	پیش شرط‌ها	نتایج
مردم / کاربر	توجه به طبقه خلاق (سرمایه‌های فکری و با استعداد، دانشمندان، هنرمندان، کارآفرینان و سرمایه‌گذاران) با تمرکز با نیروهای بومی	ایجاد زندگی خلاق و جامعه‌دانش محور و تمرکز بر سرمایه‌های اجتماعی با هدف استفاده از راه‌حل‌های هوشمندانه توسط افراد خلاق.
	زیرساخت‌های اجتماعی	امکان ایجاد شهری هوشمند متشکل از ترکیبی از نهادهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصاد هوشمند در راستای دستیابی به اهداف مشترک هوشمندانه.
	تاکید بر مشارکت و اجماع نظرات فردی و گروهی	امکان ارزیابی اطلاعات بر پایه اجماع با هدف اشتراک‌گذاری داده‌های حاصل از گروه‌های سازمانی و نهادی.
	تاکید بر یادگیری جمعی به عنوان فرآیندی خلاقانه از طریق تبادل دانش و خلاقیت فکری	امکان استفاده از قابلیت یک گروه برای به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه با هدف سازماندهی خود به منظور تصمیم‌گیری درباره آینده مطلوب.
زیرساخت	فناوری‌های دیجیتال و زیرساخت‌های گسترده منطقه ای	امکان اتصال شبکه‌ها، سازمان‌ها، گروه‌های اجتماعی و کسب و کار واقع در یک منطقه شهری.
	خدمات زیرساختی نوآورانه	زمینه‌سازی جهت پاسخگویی به نیازهای دولت، کارمندان و شهروندان.
	شبکه‌های دیجیتال و خدمات الکترونیکی	خلق فضاهایی با هدف یادگیری و نوآوری.
نهاد	مکانیسم‌های سازمانی و نهادی شامل: -موسسات پژوهشی- توسعه ای	امکان ایجاد محیط‌های مجازی نوآورانه و مبتنی بر ابزارهای چندرسانه‌ای، سیستم‌های تخصصی و فن‌آوری متعادل. تولید دانش و همکاری‌های اجتماعی با هدف ایجاد بسترهای لازم جهت تولید فن‌آوری، نوآوری و ارتقای آموخته‌ها.



توسعه همکاری و مشارکت نهادی بین خوشه‌های مختلف شهری و همچنین بین فرآیندهای نوآوری موجود در فضای فیزیکی و دیجیتالی.	- صندوق های سرمایه گذاری و تامین مالی - انتقال فن آوری - مراکز آموزشی - مشاوران
خلق و کاربرد دانش از طریق فضاهای دیجیتالی و ابزارهای آنلاین برای ارتباطات و مدیریت دانش.	حمایت دولت و سیاست‌های مدیریتی
ارتقای اثربخشی فضاهای مجازی نوآورانه.	
عملیاتی کردن نوآوری‌های یک شهر هوشمند.	
مدیریت یکپارچه و شفاف فعالیت های استراتژیک و تبلیغاتی و شبکه سازی.	
حمایت و تسهیل حکمروایی برای همه بخش ها، اعم از خود دولت، شهروندان و صاحبان مشاغل.	
زمینه‌سازی برای مشارکت شهروندان در خلق فعالیت‌های مدنی.	



شکل ۴. چگونگی هوشمندسازی شهرها در آینده



منابع

- اخبار، زهرا و حیدر، هادی (۱۳۹۸) بررسی بهره گیری از رویکرد آینده پژوهی در طراحی شهرهای هوشمند، کنفرانس بین المللی مهندسی عمران، معماری، توسعه و بازآفرینی زیرساخت های شهری در ایران، اسفند ۱۳۹۸.
- سیاح مفصلی، اردشیر، جهانگیری، کتایون، عیوضی، محمدرحیم (۱۳۹۴) تحلیل روند تکاملی الگوهای اجرایی آینده نگاری جهان - یک مطالعه تطبیقی. آینده پژوهی مدیریت (پژوهش های مدیریت)، ۲۶ (۱۰۴)، ۹-۲۴.
- غضنفری، امیرشایان (۱۴۰۲) هوشمندسازی برای بهبود توسعه پایدار ایران در آینده، مرکز مطالعات راهبردی و آموزش وزارت کشور، FSG-SMSD- 1418، ۱۴-۱.
- موسوی حسنی، سید مصطفی (۱۴۰۱) نظریه های شهرهوشمند، جغرافیا و روابط انسانی، ۵(۲)، ۱-۲۰.
- Adapa, S. (2018) Indian smart cities and cleaner production initiatives e Integrated framework and recommendations. *Journal of Cleaner Production*. 172(2018), 3351- 6633
- Allam, Z., Dhunny, Z. A. (2019) On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*. 89(2019), 80- 91.
- Avcıoğlu, A. & Tanrıöven, C. (2023) How Smart Are Countries, From Smart City to Smart Country in Connected, Intelligent and Digital World, The First International Conference and Exhibition on Digital Transformation and Smart Systems, 121-146.
- Azambuja, L. S. D. (2021) Drivers and Barriers for the development of Smart Sustainable Cities, A Systematic Literature Review. In 14th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, Athens, Greece.
- Bibri, S. E. (2018) The IoT for smart sustainable cities of the future, An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability. *Sustainable Cities and Society*. 38(2018), 230- 253.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017) Smart sustainable cities of the future, An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable cities and society*, 31, 183-212.
- Boulton, A., Brunn, S.D., Devriendt, L., (2011) Cyberinfrastructures and smart world cities, Physical, human, and soft infrastructures. *International Handbook of Globalization and World Cities*.
- Brorström, S., Argento, D., Grossi, G., Thomasson, A., Almqvist, R. (2018) Translating sustainable and smart city strategies into performance measurement systems. *Public Money & Management*. 38(3), 193-202.
- Caragliu, A., Del Bo, C. F. (2019) Smart innovative cities, The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. 142(2019), 373- 383.
- Chong, M., Habib, A., Evangelopoulos, N., Park, H. W. (2018) Dynamic capabilities of a smart city, An innovative approach to discovering urban problems and solutions. *Government Information Quarterly*. 35(4), 682- 692.
- Desdemoustier, J., Crutzen, N., & Giffinger, R. (2019) Municipalities' understanding of the Smart City concept, An exploratory analysis in Belgium. *Technological Forecasting and Social Change*. 142, 129-141.
- Di Dio, S., Gennusa, M. L., Peri, G., Rizzo, G., Vinci, L. (2018) Involving people in the building up of smart and sustainable cities, How to influence commuters' behaviors through a mobile app game. *Sustainable Cities and Society*, 42(2018), 325- 336.
- Guedes, A. L. A., Alvarenga, J. C., Goulart, M. D. S. S., Rodriguez, M. V. R., Soares, C. A. P. (2018) Smart Cities, The Main Drivers for Increasing the Intelligence of Cities, *Sustainability*, 10, 3121.
- Ercan, T. & Kutay, M. (2022) Chapter 13 - Training professional smart city workforces through a partnership with technology firms, *Smart Cities Policies and Financing*, 181-196.
- Hollands, R.G., (2008) Will the real smart city please stand up? *Journal of City*, 12(3), 303-320.



[Http:// www.eghtesadnews.com](http://www.eghtesadnews.com)

- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Raman, K. R. (2019) Smart cities, Advances in research An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47(2019), 88- 100.
- Jayasena, N. S. Mallawaarachchi, H., Waidyasekara, K.G.A.S. (2019) A Critical Review on the Drivers and Barriers for Enabling Smart Cities. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok, Thailand*, 2405- 2413.
- Jiang, H. (2020) Smart urban governance in the 'smart' era, Why is it urgently needed?, *Cities*, 111, 103004
- Khan, Z., Pervez, Z., Abbasi, A. G. (2017) Towards a secure service provisioning framework in a Smart city environment. *Future Generation Computer Systems*, 77(2017), 112- 135.
- Kolandaisami, G. (2020) Drivers and barriers to the adoption of the smart city paradigm in developing countries, A South African perspective. *Gordon institute of business science, University of Pretoria*.
- Kolandaisami, G. (2020) Drivers and barriers to the adoption of the smart city paradigm in developing countries, A South African perspective. *Gordon institute of business science, University of Pretoria*.
- Lim, H. S. M., Taelhagh, A. (2018) Autonomous Vehicles for Smart and Sustainable Cities, An In Depth Exploration of Privacy and Cyber security Implications. *Energies*, 11(5), 1062
- Lim, Y., Edelenbos, J., Gianoli, A. (2019) Identifying the results of smart city development, Findings from systematic literature review, *Cities*, 95, 102397.
- Lom, M., Pribyl, O. (2021) Smart city model based on systems theory. *International Journal of Information Management*. 56(2021), 102092.
- Moraci, F., Errigo, M. F., Fazia, C., Burgio, G., Foresta, S. (2018) Making Less Vulnerable Cities, Resilience as a New Paradigm of Smart Planning. *Sustainability*, 10(3), 1- 18.
- Myeong, S., Jung, Y., Lee, E. (2018) A Study on Determinant Factors in Smart City Development, An Analytic Hierarchy Process Analysis, *Sustainability*, 10(8), 2606.
- Oke, A. E., Aghimien, D. O., Aigbavboa, C. O., Akinradewo, O. I. (2020) Appraisal of the drivers of smart city development in South Africa. *Journal of Construction Economics and Building*, 20(2), 109-126.
- Pezutto, S., Fazeli, R., De Felice, M. (2016) Smart City Projects Implementation in Europe, Assessment of Barriers and Drivers. *International Journal of Contemporary Energy*, 2(2), 46- 55.
- Salama, A.H., Ragab, D.A., Abdel-Moneim, N.M.(2023) Urban spaces as a positive catalyst during pandemics, Assessing the community's well-being by using artificial intelligence techniques, *Ain Shams Engineering Journal*, 14, 1-9.
- Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018) Towards sustainable smart cities, A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*. 38(2018), 697- 713.
- Tara Vanli, T. & Akan, T. (2023) Mapping synergies and trade-offs between smart city dimensions, A network analysis, *Cities*, 142, 104257.
- Treiblmaier, H., Rejeb, A., Strebinger, A. (2020) Blockchain as a Driver for Smart City Development, Application Fields and a Comprehensive Research Agenda. *Smart Cities*. 3(3), 853- 872
- Veselitskaya, N., Karasev, O., Beloshitskiy, A. (2019) Drivers and Barriers for Smart Cities Development و Theoretical and Empirical Researches in Urban Management. ۱۱۰ -۸۵, (۱)۱۴ و
- Yang, B. (2023) Research on Vehicle Detection and Recognition Technology Based on Artificial Intelligence, *Microprocessors and Microsystems*, 22, 104923.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M. D., Buys, L., Ioppolo, G., Marques, J. S., Costa, E. M. D., Yun, J. J. (2018) Understanding 'smart cities', Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework, *Cities*, 81, 145- 160.

گزارش دیدبانی

آینده پژوهی هوشمند سازی در ایران

تاریخ انتشار: شهریور ۱۴۰۲

شناسه یکتا:

