
شهر هوشمند (Smart City)

شناسه سند: HIC.RDE.RP.BL.166.V0.1

تعداد صفحات: ۱۳



شرکت گروه سرمایه گذاری مسکن
(تهامی عام)

<http://www.hic-iran.com>

معاونت توسعه فناوری و ساخت

مدیریت تحقیق و توسعه

پاییز ۹۶

فهرست مطالب

۱. مقدمه	۳
۲. تعریف کاربردی شهر هوشمند	۳
۳. رویکردهای شهر هوشمند	۴
۳-۱. شهر هوشمند پایدار	۴
۳-۲. هوشمندسازی شهر به یاری شبکه سازی حسگرها	۴
۳-۳. شهر هوشمند مبتنی بر مشارکت	۵
۴. مولفه ها و ویژگیهای شهر هوشمند	۶
۵. اجزای شهر هوشمند	۸
۶. عملیاتی ساختن شهر هوشمند	۹
۷. الزامات قانونی شهر هوشمند	۱۱
۸. مطالعات تطبیقی شهرهای موفق در هوشمندسازی	۱۲

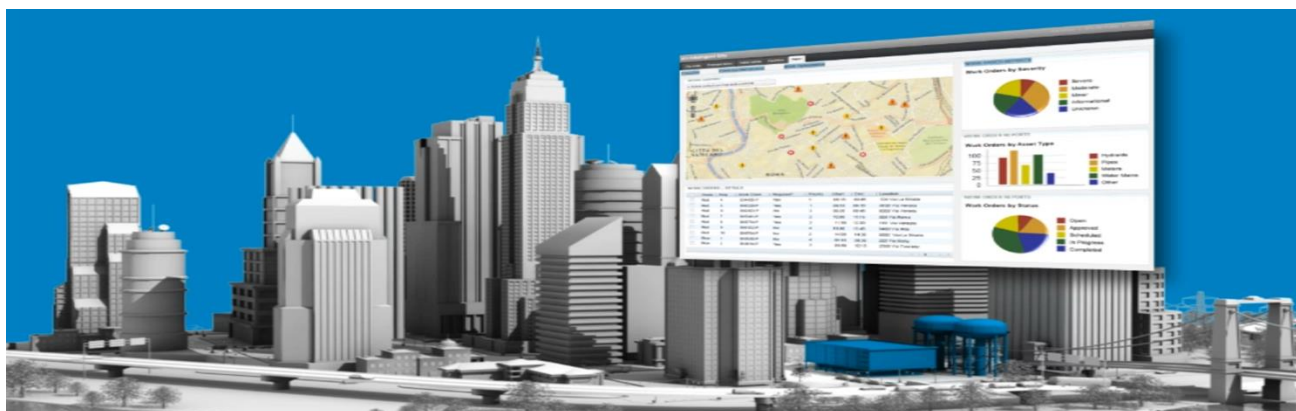
۱. مقدمه

شهرهای هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار اقتصادی و صنعتی است. شهر هوشمند به شهری گفته می‌شود که دارای مؤلفه‌های هوشمند شامل اقتصاد هوشمند، ترابری هوشمند، محیط زیست هوشمند، شهروندان هوشمند، سبک زندگی هوشمند و مدیریت اداری هوشمند است. شهر هوشمند از لحاظ انسانی به مفاهیمی چون "شهر خلاقیت محور"، "شهر آموزش محور"، "شهر انسانیت محور"، "شهر دانش محور" پیوند نزدیکی دارد.

۲. تعریف کاربردی شهر هوشمند

یونسکو: شهر هوشمند، شهری نوآور است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و وسایل دیگر استفاده بهینه می‌کند تا کیفیت زندگی، کارایی عملیات شهری و خدمات، به‌علاوه رقابت‌پذیری را ارتقا دهند، درحالی که سازگاری و مطابقت با نیازهای نسل‌های کنونی و آتی را با توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی،

تضمین می‌کند.



۳. رویکردهای شهر هوشمند

۳.۱. شهر هوشمند پایدار

یکی از متداولترین رویکردهای شهر هوشمند، تمرکز بر جنبه سازگاری زیست محیطی شهر می باشد. بدون شک مهمترین مسئله در این رویکرد، مصرف انرژی و آب است و بدیهی است که رویکرد زیست محیطی، توجه بسیار زیادی به مباحثی مثل صرفه جویی در مصرف انرژی، منابع جایگزین انرژی و بهره‌ورسازی وسایل ترابری دارد. یکی از مزایای مدیریت انرژی این است که به سهولت می توان آثار سرمایه گذاری و ارتقای بازده در نتیجه سرمایه گذاری را مشاهده کرد.

۳.۲. هوشمندسازی شهر به یاری شبکه سازی حسگرها

رویکرد متداول دیگر، پیشبرد هوشمندسازی شهر به وسیله اینترنت اشیا (IoT) یا اینترنت همه چیز است. در این رویکرد، مجهز کردن شهر با حسگرهای بی شمار، دسترسی به حجم بسیار زیادی از داده ها را ممکن می سازد. این داده ها از هزاران هزار حسگر مثل حسگرهای ترافیکی، حسگرهای آلودگی هوا، حسگرهای آلودگی صوتی، حسگرهای اندازه گیری رطوبت هوا، دوربین های امنیتی و... مخابره و در مرکز داده ها تجمیع، ذخیره و پردازش می شوند. از این حسگرها برای حل مشکلات متعددی در بستر شهر می توان بهره برد. رویکرد هوشمندسازی به یاری شبکه سازی حسگرها، گرچه با صرف هزینه های هنگفت نگهداری یک زیرساخت فنی پیچیده عملی می شود، اما می تواند بینش مناسبی را در رابطه با رفع دشوارترین چالش های موجود در شهر فراهم آورد.

۳.۳. شهر هوشمند مبتنی بر مشارکت

سومین رویکرد در رابطه با شهر هوشمند، بیشتر بر توانمندسازی شهروندان و مشارکت عموم مردم و بخش خصوصی و دولت یا شهرداری با یکدیگر (که اصطلاحاً به مشارکت خصوصی، عمومی و مردمی مشهور شده است) در اداره امور و حل مسائل روزمره شهر به شیوه زمامداری خوب تکیه دارد. یک رویکرد کل‌نگر و جامع که با ترکیب سه رویکرد پیشین حاصل می‌شود به‌علاوه سایر ابعاد شهر هوشمند، می‌تواند راه‌حل مناسبی برای یافتن بهترین شیوه هوشمندسازی شهر باشد.

می‌توان گفت شهر هوشمند، اطلاعات را به درون زیرساخت‌های فیزیکی خود تزریق می‌کند تا بتواند به اهداف زیر دست یابد:

- بهبود رفاه شهروندان،
- تسهیل جابجایی در شهر،
- افزایش بهره‌وری،
- صرفه‌جویی در انرژی،
- بهبود کیفیت آب و هوا،
- کشف مشکلات شهری و رفع عاجل آنها،
- مدیریت پویای بحران‌ها،

- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات جهت اخذ تصمیمات بهتر،
- استفاده مؤثر از منابع در دسترس،
- به اشتراک گذاشتن اطلاعات جهت امکان‌پذیر ساختن مشارکت در سراسر نهادها و حوزه‌ها.

۴. مولفه‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند

به‌منظور غربال مفاهیم شهر هوشمند و دریافت چارچوبی مناسب برای مطالعات تطبیقی، در این مطالعه، شش بعد اساسی شهر هوشمند، مدنظر قرار خواهد گرفت که در شکل طرح کلی آن ارائه می‌شود.

ویژگی‌های شهر هوشمند



شاید بتوان گفت برای حرکت هر شهر به سمت هوشمند شدن می‌بایست حداقل یکی از ۶ ویژگی فوق در پروژه‌ها و ابتکار عمل‌های آن حاضر باشد. به‌منظور فراهم کردن دیدی کلی در مورد مشخصه‌های ذکر شده، توضیحات اجمالی در مورد هر کدام در جدول زیر ارائه می‌شود.

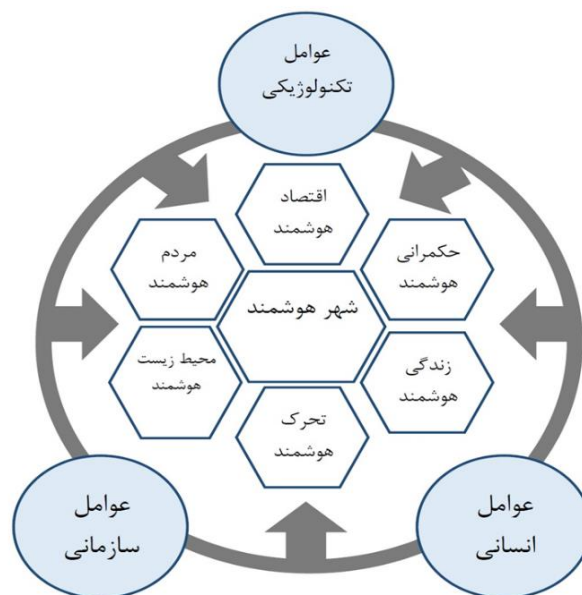
شرح	مشخصه
مقصود از اقتصاد هوشمند، عمدتاً کسب و کار الکترونیکی، بازرگانی و تجارت الکترونیکی، بهره‌وری بیشتر، تولید و ارائه خدمات پیشرفته با محوریت فاوا و همچنین ارائه محصولات، محتوا و خدمات با انواع مدل‌های کسب و کار جدید می‌باشد. اقتصاد هوشمند سبب ایجاد خوشه‌ها و بوم سازگان هوشمند (مثل کسب و کار الکترونیکی و کارآفرینی دیجیتال) می‌شود.	اقتصاد هوشمند
مقصود از مردم هوشمند، شهروندانی دارای مهارت‌های کار با پایانه‌ها و سامانه‌های الکترونیکی، اشتغال در مشاغل فاوا محور، دسترسی مردم به آموزش و پرورش، منابع انسانی و مدیریت ظرفیت‌های انسانی درون یک جامعه فراگیر با هدف ترویج خلاقیت و توسعه نوآوری‌ها می‌باشد. این ویژگی، مردم و جامعه را قادر می‌سازد تا پایگاه داده‌هایی را ایجاد کرده و در صورت نیاز آنها را پردازش و از آنها استفاده کنند تا بتوانند از این داده‌ها در تصمیم‌گیری، تولید محتوا و ارائه خدمات و محصولات، بهره‌برداری نمایند.	مردم هوشمند
مقصود از حکمرانی هوشمند (یا زمامداری هوشمند)، اعمال حاکمیت به هم پیوسته درون شهری در سراسر شهر می‌باشد که شامل خدمات و تعاملاتی می‌شود که سازمان‌های مدنی، دولتی، خصوصی و نظام جهانی را به هم متصل نموده و در صورت نیاز، با هم ادغام می‌کند تا شهر بتواند به مانند یک ارگانیکسم کارآمد و اثربخش به حیات خود ادامه دهد. اصلی‌ترین ابزار برای نیل به هدف فوق، فاوا (شامل زیرساخت‌های سخت و نرم و روساخت‌های مورد نیاز خود را از «ساخت» خدماتی‌اش) می‌باشد که با فرآیندهای هوشمند و افزایش مشارکت، فعال گردیده و داده‌های در دسترس تأمین می‌کند. در اینجا، اهداف هوشمند شامل شفافیت و در دسترس قرار دادن اطلاعات در بستر خدمات الکترونیکی با کمک فاوا و دولت الکترونیکی می‌باشد.	حکمرانی هوشمند
مقصود از تحرک هوشمند، کارکرد سامانه‌های یکپارچه آماد و پشتیبانی یا لجستیک، ترابری و مدیریت زنجیره تأمین است که به وسیله فاوا پشتیبانی می‌شود، می‌باشد. به عنوان مثال، سیستم‌های حمل و نقل ایمن، به هم پیوسته و سازگار با محیط زیست را می‌توان شامل ترامواها، اتوبوس‌ها، قطارها، مترو، خودروها، موتورها، دوچرخه‌ها و عابرین پیاده که بنا به اقتضا از یک یا چند روش حمل و نقل استفاده می‌کنند، دانست. تحرک هوشمند، اولویت را بر روی استفاده از گزینه‌های غیرموتوری پاک‌تر برای جابجایی قرار می‌دهد و می‌بایست اطلاعات معتبر در مورد مسیر و سیستم حمل و نقل در دسترس عموم قرار گیرد تا با استفاده	تحرک هوشمند

از این اطلاعات بتوان در هزینه‌ها صرفه‌جویی و از افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای جلوگیری به عمل آورده و سازو کاری ایجاد کرد تا مدیران حمل‌ونقل شبکه‌ای بتوانند خدمات خود را بهبود و بازدهی رفت و آمد و جابجایی شهروندان در شهر را افزایش دهند.	
در محیط زیست هوشمند، تمرکز بر انرژی هوشمند که شامل مواردی مثل انرژی‌های تجدید پذیر، شبکه‌های انرژی فاوا محور، سیستم‌های اندازه‌گیری، کنترل و پایش آلودگی، نوسازی ساختمان‌ها و مراکز رفاهی، ساختمان‌های سبز و برنامه‌ریزی سبز شهری، قرار گرفته است و در کنار آن به موضوعاتی مثل بهره‌وری در استفاده و جایگزینی منابع در راستای رسیدن به اهداف فوق پرداخته می شود. خدمات شهری مثل روشنایی معابر، مدیریت پسماند، سیستم‌های تخلیه فاضلاب، سیستم‌های منبع آبی که جهت کاهش آلودگی و بهبود کیفیت آب مورد استفاده قرار می‌گیرند، مثال‌های بارز محیط زیست هوشمند می‌باشند.	محیط زیست هوشمند
مقصود از زندگی هوشمند، سبک‌های زندگی، رفتار و عادات مصرف که در نتیجه به‌کارگیری فاوا به‌وجود آمده اند، می‌باشد. از زندگی هوشمند به‌عنوان یک زندگی سالم و امن در یک شهر با فرهنگ، با طراوت و با امکانات متنوع فرهنگی که در برگزیده استانداردهای اقامتی بسیار بالا و خانه‌های با کیفیت می‌باشد نیز تعبیر می شود. زندگی هوشمند با سطح بالایی از انسجام اجتماعی و سرمایه‌های اجتماعی نیز مرتبط است.	زندگی هوشمند

۵. اجزای شهر هوشمند

از آنجا که ابتکار عمل‌های مربوط به شهر هوشمند با مشارکت شهروندان و تأثیر شگرف خود در جامعه، پا را فراتر از توسعه و به‌کارگیری فناوری می‌گذارد، در بررسی اجزای شهر هوشمند، باید به عوامل انسانی و اجتماعی مثل یادگیری، آموزش، سرمایه اجتماعی، منابع و مهارت های انسانی و همچنین به عوامل سازمانی مثل نقش ذینفعان و تأمین‌کنندگان منابع مالی مورد نیاز شهر، توجه ویژه‌ای مبذول داشت. با اتخاذ یک رویکرد کل نگر میتوان سه عامل اصلی اجزای شهر هوشمند را مطابق جدول زیر دسته‌بندی کرد.

رابطه بین اجزا و مشخصه‌های شهر هوشمند



۶. عملیاتی ساختن شهر هوشمند

برای عملیاتی ساختن مفهوم شهر هوشمند و تکمیل چارچوب برگزیده، می‌بایست هر یک از ۶ مشخصه تعریف شده شهر هوشمند را به اجزای کوچکتر خرد کرد. بدین منظور هریک از ۶ مشخصه شهر هوشمند به عوامل تشکیل‌دهنده آن تقسیم می‌شوند و برای سهولت عملیاتی نمودن شهر هوشمند، برای هریک از این شش مشخصه به مهمترین مؤلفه مرتبط اشاره می‌شود. از جدول زیر به همین منظور و همچنین برای جمع‌بندی مفاهیم و مبانی شهر هوشمند استفاده می‌گردد.

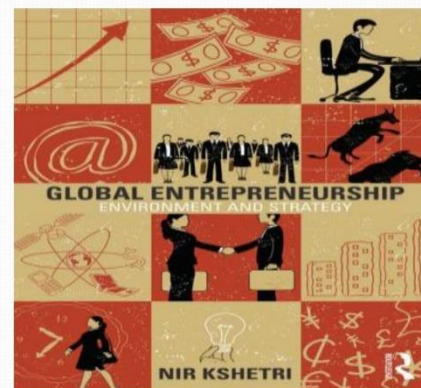
مؤلفه‌های شهر هوشمند

اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)	مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی)
روحیه نوآوری کارآفرینی نمانام ^۱ و علامت تجاری ^۲ بهره‌وری و اثربخشی انعطاف‌پذیری بازار کار تمایل به فعالیت بین‌المللی تحول‌پذیری	سطح مهارت و صلاحیت میل به یادگیری مادام‌العمر تکثرگرایی قومی و اجتماعی انعطاف‌پذیری خلاقیت جهانی‌سازی روشنگر مشارکت در زندگی اجتماعی
تحرک هوشمند (حمل‌ونقل و فناوری اطلاعات و ارتباطات)	حکمرانی هوشمند (مشارکت)
دسترسی محلی دسترسی کشوری و بین‌المللی در دسترس بودن زیرساخت‌های فاوا سیستم‌های حمل‌ونقل امن، خلاقانه و مقید به محیط زیست	مشارکت در تصمیم‌گیری خدمات عمومی و اجتماعی حکمرانی شفاف راهبردهای سیاسی
محیط زیست هوشمند (منابع طبیعی)	زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)
خوشایند بودن شرایط طبیعی آلودگی حفاظت از محیط زیست مدیریت پایدار منابع	امکانات فرهنگی شرایط بهداشتی امنیت شخصی کیفیت اسکان امکانات آموزشی جاذبه‌های توریستی انسجام اجتماعی

۷. الزامات قانونی شهر هوشمند

جلب نظر موافق سیاستمداران، قانون گذاران و ذینفعان شهر هوشمند برای سرمایه گذاری در هوشمندسازی شهرهای موجود و تأسیس شهرهای از آغاز هوشمند، به منظور کاهش مصرف انرژی، حفاظت از طبیعت به ویژه سرچشمه ها و منابع آب، از اهم مهمات است. قانون گذاری و مقررات گذاری برای شهر هوشمند نیازمند پرکردن خلأهای قانونی مقرراتی در هفت حوزه است:

- چارچوب قانون گذاری
- چارچوب مقررات گذاری
- دسترسی به سرمایه
- دسترسی به تحقیق و توسعه و فناوری
- ظرفیت سازی کارآفرینان
- شرایط بازار
- فرهنگ



۸. مطالعات تطبیقی شهرهای موفق در هوشمندسازی

شهر	برنامه و راهکارهای اجرا شده
بارسلونا	رتبه یک شهر هوشمند، آبیاری هوشمند، شبکه هوشمند بارسلونا ^۱ شبکه ترابری کلان شهر بارسلونا، چراغهای راهنمای هوشمند، سیستم خدمات مراقبت تلفنی، سیستم وای فای بارسلونا
آمستردام	رتبه سوم شهر هوشمند، خیابان اقلیمی ^۲ پروژه اتصال کشتی به شبکه برق (انرژی سبز ^۳)، سیستمهای هوشمند مدیریت ساختما (پروژه برج ITO)، پروژه پژوهشکده سلامت
نیویورک	نورپردازی هوشمند در محیطهای داخلی، شمارگرهای بیسیم آب نیویورک ^۴ توسعه سیستم ترابری آینده، سیستم مدیریت ترافیک، سیستم اولویت سیگنال ترافیک، مدیریت هوشمند پسماند، پایش کیفیت آب، پایش کیفیت هوا، آشکارسازی زمان واقعی تیراندازی

^۱ شبکه هوشمند دارای مؤلفههایی نظیر انرژی تجدیدپذیر، توزیع هوشمند، خانههای هوشمند و خودروهای هوشمند می باشد.

^۲ اقلیم خیابان، مفهومی جعلی و جامع برای خیابانهای فاقد ترافیک خودرویی با محوریت مراکز خرید برای استفاده عابران پیاده یا دوچرخه سواران است که بر جنبه های متعددی از جمله: فضاهای عمومی آمدو شد، فضاهای لجستیکی و فضاهای کارآفرینی تمرکز دارد.

^۳ این پروژه این امکان را ایجاد می کند که کشتی های داخل بندر آمستردام به جای تأمین انرژی از طریق دیزل ژنراتور، با اتصال به یکی از ۱۹۵ درگاه اتصال شبکه برق که در بندر ایجاد شده است از انرژی سبز استفاده کنند

^۴ از این سیستم می توان به عنوان یکی از بزرگترین سیستم های کنترل مصرف آب در سطح شهر در بحث اینترنت اشیا (IOT) نام برد

منچستر	حوزه دیجیتال سازی، سیستم مدیریت انرژی دیجیتالی در خانه
سونگدو	هوشمندسازی جاده‌ها، خانه‌ها، خودروها، پارک‌ها، دوربین‌ها، حسگرها و تجهیز همه جا و همه چیز با فناوری هوش مصنوعی
بوسان	کاهش دی‌اکسید کربن در هوای این شهر به میزان ۶۸ درصد

شهرهای هوشمند دیگر تخیلی از آینده نیستند. با گسترش اینترنت اشیا و تاثیرات آن بر حوزه‌ی خدمات، هم اکنون شاهد ظهور شهرهای هوشمند هستیم. به گزارش موسسه‌ی مک کینزی تا سال ۲۰۲۰ صنعت شهرهای هوشمند بازاری معادل ۴۰۰ میلیارد دلار خواهد داشت که از ۶۰۰ شهر در سراسر دنیا تشکیل می‌شود. بر اساس این تحقیق این شهرها ۶۰ درصد از تولید ناخالص ملی کل دنیا را در سال ۲۰۲۵ تولید خواهند کرد.