

شهر هوشمند و الزامات قانونی آن

کد موضوعی: ۲۸۰

شماره مسلسل: ۱۴۹۷۱

شهر یورماه ۱۳۹۵

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۵	۱. صنعتی شدن شهر هوشمند
۶	۲. تعریف، مبانی و مفاهیم شهر هوشمند
۹	۳. رویکردهای شهر هوشمند
۱۲	۴. مؤلفه‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند
۱۵	۵. مطالعات تطبیقی شهرهای موفق در هوشمندسازی
۳۵	۶. حقوق، قوانین و مقررات شهر هوشمند
۴۲	۷. حریم خصوصی در سناریوی شهر هوشمند
۴۴	۸. امنیت و آسیب‌پذیری سیستم‌ها در سناریوی هوشمند
۴۶	جمع‌بندی و پیشنهادها
۴۹	منابع و مآخذ



شهر هوشمند و الزامات قانونی آن

چکیده

از آغاز هزاره سوم تاکنون شاهد همگرایی فناوری‌های نانو، زیست‌فناوری، اطلاعات و ارتباطات و علوم شناختی در قالب حوزه‌ای واحد به نام NBIC^۱ بوده‌ایم که در جوامع بشری، در صنعت و به‌ویژه در حوزه مدیریت شهری و هوشمندسازی شهرهای از پیش موجود (مانند تهران و نیویورک) یا طراحی هوشمند شهرهای نوپدید تأثیرگذار بوده است. اکنون 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. از جمله شناخته شده‌ترین شهرهای هوشمند می‌توان به «سونگدو» و بوسان (کره جنوبی)، وین (اتریش)، نیویورک (ایالات متحده)، توکیو (ژاپن)، سیدنی (استرالیا)، فرانکفورت (آلمان)، لندن (انگلستان)، بارسلونا (اسپانیا)، آمستردام (هلند)، کپنهاگن (دانمارک) و میلان (ایتالیا) اشاره کرد.

در ایران نیز طبق آخرین تصمیمات اتخاذ شده در وزارت کشور، هوشمندسازی حداقل پنج شهر ارومیه، اصفهان، تبریز، مشهد و تهران^۲ هدفگذاری شده است.^۳

با در نظر داشتن سیاست‌های کلی توسعه کشور، برنامه‌ریزی آینده‌نگر و فراکنشی برای تحقق شهرهای هوشمند باید با رویکرد الگوی ایرانی/اسلامی و اقتصاد مقاومتی تدوین شود. حرکت بدین سمت‌وسو، به تدوین چارچوب‌هایی برای اداره شهر هوشمند و پُر کردن خلأهای حقوقی در حوزه‌های قانونگذاری و مقرراتگذاری، سرمایه‌گذاری و دسترسی آسان و مطمئن به سرمایه، دسترسی به تحقیق و توسعه و فناوری پیشرفته، ظرفیت‌سازی کارآفرینان، تنظیم محیط کسب‌وکار در شرایط جدید بازار و فرهنگ‌سازی برای زیستن در سازگاری با بوم‌سازگان جدید شهر هوشمند نیاز دارد. عناوین برخی از این قوانین و مقررات در حوزه‌های مختلف عبارتند از: صیانت از حریم خصوصی افراد و اشخاص حقیقی و حقوقی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مشارکت مردمی/عمومی/خصوصی، تدوین و اجرای طرح مهندسی فرهنگی شهر هوشمند و تهیه پیوست فرهنگی برای آن، زنده و نمایان نگه داشتن تعالی و برجسته کردن نقش آن به‌عنوان معیار اساسی در تمام سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهر

1. Nano-Bio-Info Technologies and Cognitiv Sciences Convergence

۲. شهرداری تهران در ماده (۸) بخش چشم‌انداز برنامه پنج‌ساله توسعه شهر تهران (از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷)، رسیدن به تهران هوشمند را هدفگیری کرده است.

۳. رجوع شود به وبگاه <http://www.itmen.ir/index.aspx?pid=10317&articleid=79656> و قطعنامه همایش «زیرساخت و فرصت‌های سرمایه‌گذاری شهر هوشمند» که با همکاری شرکت زیرساخت و شرکت ایرانیان نت، در ۱۵ و ۱۶ شهریورماه ۱۳۹۴ در تهران برگزار شد.

هوشمند، اشاعه قانونگرایی، ترویج انضباط اجتماعی، تقویت وجدان همکاری و مشارکت، خودباوری، ترغیب به داشتن روحیه کار جمعی، ابتکار عمل خودجوش، درستکاری و قناعت، تشویق به پرهیز از اسراف و اهتمام به ارتقای کیفیت تولید، استفاده بهینه از همگرایی حوزه‌های نانو، زیست‌فناوری، اطلاعات و ارتباطات و علوم شناختی برای تحقق اهداف فرهنگی نظام و ایجاد درک مشترک از چشم‌انداز بیست‌ساله و تقویت باور و عزم ملی برای تحقق آنکه همه اینها از جمله بایدهای قانونی، حقوقی، امنیتی، اقتصادی و فرهنگی در شهر هوشمند هستند.

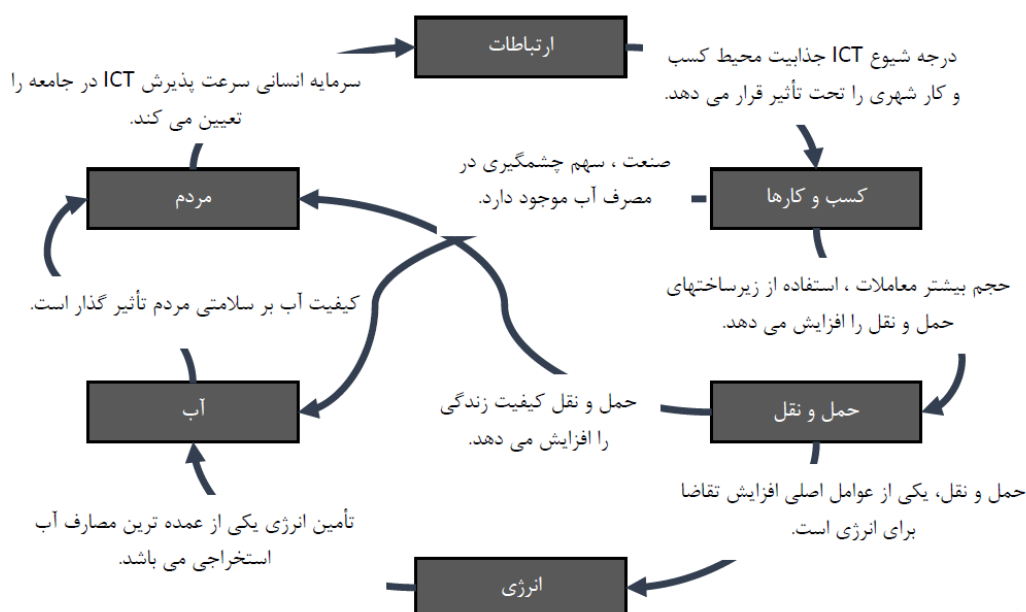
مقدمه

شهرها بر پایه سامانه‌های طبیعی و انسان‌ساخته، زیرساخت‌ها، شبکه‌ها و محیط‌ها بنا شده‌اند. مؤلفه‌های بوم‌سازگان^۱ زنده شهر را می‌توان به ۶ حوزه شامل شهروندان، کسب‌وکارها، ترابری، ارتباطات و آب و انرژی تقسیم کرد. کارآیی و اثربخشی این حوزه‌ها تعیین‌کننده موفقیت مدیریت شهری برای نیل به اهداف خود است.

چالش مدیریت شهری، پایدارسازی توسعه شهری در عین محدودیت منابع و درهم‌تنیدگی چالش‌های به هم پیوسته با سامانه‌هایی است که از این چالش‌ها تأثیر می‌پذیرند. از این رو در مواجهه با مشکلات شهری، انتخاب مهمترین سامانه (از بین سامانه‌های مذکور) برای تخصیص منابع کمیاب، تمرکز بیشتر و پیش‌بینی تأثیر هریک از سامانه‌ها بر دیگری ضروری می‌نماید.^(۱)



شکل ۱. نمونه‌ای از ارتباطات درونی بین سامانه‌های اصلی مدیریت شهری



ظهور پدیده‌هایی از قبیل جهانی شدن، «شبکه وندی»^۱ یا شهروندی سایبری^۲ و استفاده از منابع ابر-پایه^۳ در جوامع، منجر به توسعه روزافزون تمدن دیجیتالی در قرن ۲۱ گردیده است، تمدنی که به‌ویژه در شهرهای هوشمند نمود پیدا کرده است. از همین رو، برخی سیاستمداران، سده نوزدهم را قرن امپراتوری‌ها، سده بیستم را قرن دولت‌های ملی و سده بیست‌ویکم را قرن شهرها می‌دانند. براساس پیش‌بینی سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)^۴، به‌زودی بیش از ۷۰ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری سکونت خواهند گزید. در نتیجه، حکومت‌های مرکزی و محلی در سراسر جهان، در پاسخ به مشکلات اقلیمی و دغدغه‌های توسعه پایدار زیست‌محیطی که از اهم مسائل در بستر شهرها هستند، برنامه‌های خود را بر هوشمندتر ساختن و به اصطلاح سبزشازی شهرهای موجود و همچنین شهرهای نوپدید متمرکز ساخته‌اند.

در دهه‌های اخیر، دولت‌های محلی با مشکلات فراوان فنی - اجتماعی مواجه شده‌اند و راهبردهایی برای پاسخ‌دهی به این مشکلات برگزیده‌اند که عموماً مبتنی بر فناوری اطلاعات^۵ پیشرفته است. نتیجه استفاده از فناوری اطلاعات و سایر حوزه‌های مرتبط برای حل مشکلات پیچیده شهری و اداره بهینه شهر، شهر هوشمند یا دولت هوشمند است.

شهر هوشمند، مفهوم گسترده‌ای است که دامنه تعریف آن، از استفاده جامع از فناوری اطلاعات و

1. Netizenship
2. Cyber citizenship
3. Cloud-based
4. Organization of Economic Cooperation and Development: OECD
5. Information Technology: IT

ارتباطات^۱ در بسترهای شهری تا به خدمت گرفتن نوآوری‌های صنعت نسل چهارم و دستاوردهای همگرایی حوزه‌های nbic^۲ (نانو، بایو، اطلاعات و شناختی) در کارخانه، سازمان و زیرساخت‌های شهری امتداد می‌یابد. در کنار اصطلاح شهر هوشمند، اسامی دیگری مانند شهر مجازی^۳، شهر دیجیتالی^۴، شهر الکترونیکی^۵، شهر خلاق^۶، شهر تسهیمی^۷، شهر باهوش^۸، شهر نوآور^۹، شهر سبز^{۱۰} و شهر همه جاگاه^{۱۱} وجود دارند که هر یک از این عنوان‌ها، رویکردی خاص و جنبه‌ای از پدیده شهر هوشمند را در بر گرفته و بیان می‌کند.

در برابر اصطلاحات مذکور که رویکردهای مختلف به اهداف هوشمندسازی شهر را توصیف می‌کنند، مفاهیم دیگری مانند توسعه پایدار^{۱۲} و وحدت‌پذیری^{۱۳} و تاب‌آوری^{۱۴} به نوع مهندسی شهر هوشمند اشاره دارند.

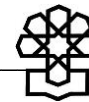
به‌طور کلی می‌توان گفت مفهوم شهر هوشمند، گویای مدل مفهومی توسعه شهری برپایه استفاده از منابع و ظرفیت‌های شهروندی و فنی برای پیشبرد و ارتقای توسعه و رفاه مناطق شهری است.

بسیاری از شهرها در جهان برای احیا و اغتنام فرصت‌های اقتصادی و تقویت توان رقابت‌پذیری خود، به استفاده همزمان از دستاوردهای nbic و فناوری‌های سبز^{۱۵} روی آورده و به ابتکار عمل‌های فراوانی مثل اجرای پروژه‌های بلندپروازانه برای تغییر ساختار کل شهر از طریق برنامه‌های بلندمدت و همچنین پروژه‌های بهبود زیرساخت‌هایشان دست یازیده‌اند.^(۱)

-
1. Information and Communications Technology: ICT
 2. Nano, Bio, Information Technology and Cognitive Science
 3. Virtual City: v-city
 4. Digital City: d-city
 5. Electronic City: e-city
 6. Creative City: c-city
 7. Sharing City
 8. Intelligent City
 9. Innovative City
 10. Green City
 11. Ubiquitous City: u-city
 12. Sustainability
 13. Inclusiveness
 14. Resilience

در مورد resilience یا تاب‌آوری، توضیح این که: این اصطلاح، مقوله‌ای کلی‌تر از اقتصاد مقاومتی و گویای نوعی مهندسی و اعمال روش فکری معین درمورد ایمن‌سازی سازمان‌ها و سامانه‌هاست، آن هم در فاز طراحی آنها!! از همین رو است که مهندسی و مدیریت تاب‌آوری با مهندسی و مدیریت مخاطره فرق دارد: درحالی که رویکردهای مدیریت مخاطره (risk management) آینده‌نگر و عملاً واکنشی‌اند (واکنش نظام در برابر تغییرات احتمالی و فشارهای بیش از حد) و به تمرین چگونگی تفوق یافتن سریع بر آشوب و محاسبه احتمال شکست، معطوف می‌باشند؛ مدیریت و مهندسی تاب‌آوری، رویکردی فراکنشی است، به این معنا که طراحان، پیش از وقوع هر تغییر، به دنبال یافتن راه‌هایی برای ارتقای انعطاف‌پذیری سازمانی و مقاوم‌سازی سامانه‌ها در برابر دگرگونی شدید، دگرپذیری، خرابی، اختلال، فشارهای اقتصادی و حوادث هستند؛ به طوری که اگر سازمان و سامانه مربوط تحت فشار و در شرایط ناگوار قرار گیرد، حتی اگر جزئی از آن از کار بیفتد، کل سازمان یا سامانه دچار از کارافتادگی (Breakdown) یا کارکرد نامناسب (Malfunctioning) نشود، بلکه برعکس: سازمان یا سامانه دارای این قابلیت باشد که با پیچیده شدن شرایط محیطی، سازمان یا سامانه مربوط حتی‌الامکان خود را با واقعیت فشار پیرامونی، طوری وفق دهد که از شر عواقب ناگوار آن بَرَهَد.

15. Green Technologies



۱. صنعتی شدن شهر هوشمند

تنها چند سال پس از طرح «صنعت فاوا» در اواخر سده بیستم، جابجایی مهمی در پارادایم تولید صنعتی، تحت عنوان همگراسازی علوم و فنون نوین، به صورت نظری مطرح شد و در اثر آن، اکنون گفتمان «صنعت نسل ۴» یا «انقلاب صنعتی چهارم»، مدت‌ها است که عملاً موضوع نهادهای قانونگذاری، مقرراتگذاری و سیاستگذاری شده و (برای مثال) اتحادیه اروپا مشغول تدوین خط‌مشی‌هایی برای کاستن از مخاطرات احتمالی صنعت نسل ۴ و افزایش بهره‌وری و اثربخشی مثبت آن بر اقتصادهای ملی در دولت‌های عضو اتحادیه است. عمده‌ترین دگرگونی‌های رخ داده در صنعت را به ساده‌ترین وجه می‌توان با نگاهی به گذشته آن دریافت.

صنعت تا پایان سده بیستم، سه نسل از فناوری را تجربه کرد و اکنون در سده بیست‌ویکم، نسل ۴ خود را تجربه می‌کند. صنعت نسل ۱، با نوآوری ماشین‌های مبتنی بر نیروی بخار در آغاز دومین دهه سده هجدهم متولد شد. سپس چهار دهه بعد، صنعت نسل ۲، با نوآوری ماشین‌های الکتریکی دوران‌ساز شد و به مدت ۲۵۰ سال، تقدیر تولید کارخانه‌ای در سده‌های نوزدهم و بیستم را رقم زد. اما در ربع قرن پایانی سده بیستم، صنعت نسل ۳، با نوآوری ماشین‌های مبتنی بر فاوا و پردازش اطلاعات پا به عرصه وجود گذاشت.

ولی چون در پایان سده بیستم، علوم و فنونی چون: علوم شناختی (Cognitive Sciences)، نانوفناوری، فاوا و زیست‌فناوری، هریک مستقلاً و با محوریت فاوا و دستاوردهای آن، توسعه یافته و به بلوغ رسیده بودند، نخست توانایی‌های نهفته در همگرایی علوم شناختی با فناوری‌های «بایو، نانو و اینفو» برای ارتقای بهره‌وری اقتصادهای ملی مطرح شد و سرانجام، طی ۱۶ سال اخیر در سده بیست‌ویکم، نخستین پدیده‌های صنعت نسل ۴، مبتنی بر برنامه‌های عملی همگرایی علوم و فنون مذکور، پدیدار شدند و گفتمان‌سازی به منظور بیداری و آموزش مدیران صنعت از طریق سیاستگذاری برای Industry 4.0، به‌ویژه در اروپای واحد، آغاز شد.

پیش‌بینی می‌شود که صنعت نسل ۴ بر تولید و مصرف در شهرها افزوده و جمعیت شهرها را افزایش دهد.

براساس آمار صندوق جمعیت سازمان ملل متحد تا سال ۲۰۳۰، بالغ بر ۵ میلیارد نفر از جمعیت این سیاره ساکن شهرها خواهند بود. با این افزایش چشمگیر جمعیت شهری، شهرها با طیف گسترده‌ای از مشکلات و بلا‌ها مثل مخاطرات فیزیکی؛ آلودگی زیست‌محیطی و شرایط نامناسب ترابری و خطرات اقتصادی، مانند بیکاری مواجه خواهند شد. این آهنگ بی‌سابقه رشد شهری، ضرورت یافتن راه‌حل‌های هوشمندانه‌ای را برای پاسخ به چالش‌های بالقوه برجسته‌تر می‌کند.

در این پژوهش، تلاش خواهد شد، مفهوم شهر هوشمند - و به تعبیر دیگر: مفهوم هوشمندسازی بستر شهری بیان شود و پیش‌نیازها و اجزای کلیدی آن برای ایجاد ذهنیتی عینی در خواننده تبیین گردد. از آن رو که مطالعه پروژه‌های موفق هوشمندسازی شهرها در اقصی نقاط جهان می‌تواند حاوی درس‌های مفیدی برای قانونگذاران، مهندسان و مدیران هوشمندسازی شهرهای کشور باشد، در گام بعدی ضمن توصیف برخی از نمونه‌های هوشمندسازی شهرهای جهان، به خلأها و الزامات قانونی و مقرراتی ایجاد و اداره شهرهای هوشمند اشاره می‌شود.

۲. تعریف، مبانی و مفاهیم شهر هوشمند

شهر هوشمند اصطلاحی بدیع نیست، اما در سال‌های اخیر با تمرکز بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای ایجاد و یکپارچه‌سازی زیرساخت‌ها و خدمات‌رسانی بهتر به شهروندان، این اصطلاح از محبوبیت فراوانی برخوردار شده و ابتکار عمل‌هایی برای هوشمندسازی شهرها به‌عنوان مدل‌های کاهش‌دهنده معضلات محلی یا رافع مشکلات متداول شهری و تبدیل شهرها به مکانی بهتر برای امرار معاش و زندگی مرفه به منصفه ظهور رسیده‌اند، به‌خصوص اگر مدیران و مهندسان به تحقق شهر پایدار و شهری سبز نایل شده باشند.

بسیاری دانشگاهیان در مطالعه حوزه شهر هوشمند به نظریه‌پردازی اکتفا کرده و به‌ندرت به مفهوم عملی شهر هوشمند پرداخته‌اند، به‌طوری که بسیاری از مفسران بین چشم‌اندازهای نظری شهر هوشمند و اجزای اساسی و عملی آن سردرگم مانده‌اند. به همین دلیل، اکثر مطالعات انجام شده در رابطه با شهر هوشمند، تصویری ایدئال و رویایی از آن ترسیم و در اوصاف ترابری هوشمند، تحرک هوشمند، محیط زیست هوشمند، انرژی هوشمند، امنیت هوشمند و... قلم‌فرسایی می‌کنند. بنابراین، تحقیقات بسیار اندکی در زمینه رویکرد عملی به شهر هوشمند و آنچه یک شهر را واقعاً تبدیل به شهر هوشمند می‌کند، انجام شده و در نتیجه؛ مفاهیم و عوامل موفقیت در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، کمتر مورد بررسی جامع قرار گرفته است.

شهر هوشمند تعاریف متنوعی دارد، زیرا مفهومی فازی است و برداشت دانشمندان از آن، ثابت و یکسان نیست.

در ادامه سعی می‌شود با ارائه توضیحات جامع و تعاریف مختلف از شهر هوشمند، دامنه متنوع تعابیر مختلف از این مفهوم محدود شود.



۲-۱. مقصود از صفت «هوشمند» در شهر هوشمند

با کوشش برای تبارشناسی صفت «هوشمند» در شهر هوشمند، می‌توان دریافت چرا از این صفت در این همبافت استفاده می‌شود.

صفت هوشمند^۱ در زبان بازاریابان فرآورده‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، هم به دستاوردهای فاوا و هم به کاربران این دستاوردها اطلاق می‌شود، در حالی که در گذشته از صفت باهوش^۲، نخبگی فردی یا سازمانی تداعی می‌گردید و کاربرد «باهوش» محدود و مربوط به یک ذهن سریع‌الانتقال یا یک سازمان اطلاعاتی خاص بود. اکنون اما، مفهوم شهر هوشمند، بوم‌سازگانی را القا می‌کند که مؤلفه‌هایش با نیازهای شهروندانش سازگار شده‌اند و شفافیت لازم برای دسترسی شهروندان به اطلاعات مورد نیازشان را فراهم می‌کند.^(۳)

در زمینه برنامه‌ریزی شهری، هوشمندی در رشد هوشمند به‌عنوان یک ادعای هنجاری و یک بُعد ایدئولوژیکی تلقی می‌گردد و هوشمندتر بودن مستلزم جهت‌گیری‌های راهبردی برتر است. دولت‌ها و نمایندگی‌های دولتی، در کلیه سطوح از مفهوم هوشمندی برای ایجاد مزیت رقابتی برای خط‌مشی‌ها، راهبردها و برنامه‌های خود در راستای توسعه پایدار، رشد مناسب اقتصادی و کیفیت زندگی بهتر برای شهروندان، بهره می‌برند.

۲-۲. تعاریف کاربردی شهر هوشمند

برای سهولت در مقایسه تعاریف مختلف، تعاریف کاربردی مختلفی از شهر هوشمند در جدول ۱ ارائه شده‌اند که در ادامه نوع نگرش و ابعاد برجسته شهر هوشمند از دیدگاه هر یک از آنها شرح داده خواهد شد.

جدول ۱. تعاریف شهر هوشمند

ردیف	مطالعه مرتبط	تعریف شهر هوشمند
۱	Washburn ⁽³⁾ (2010)	شهر هوشمند، نتیجه هوشمندسازی شهر با استفاده از فناوری‌های رایانش هوشمند برای افزایش هوشمندی، یکپارچگی و کارایی اجزای تشکیل‌دهنده زیرساخت‌ها و خدمات اساسی مورد نیاز یک شهر است که شامل اداره شهر، آموزش، خدمات درمانی، امنیت عمومی، املاک و مستغلات، ترابری، انرژی و آب می‌شود.
۲	Giffinger ⁽⁴⁾ (2007)	شهر هوشمند، شهری با عملکرد عالی و دارا بودن رویکردی آینده‌نگر در رابطه با اقتصاد، مردم، زمامداری، تحرک‌پذیری، محیط زیست و زندگی شهروندان با تمرکز بر ترکیب هوشمندی، مشارکت و فعالیت شهروندانی خودکفا، آگاه و مستقل است.
۳	NRDC	شهر هوشمند، شهری است که مردم و ذینفعانش به‌طور مستمر در راستای هوشمندتر شدن خود و حرکت به سوی کارآمدی، پایداری، عدالت‌مداری و رفاه بیشتر تلاش می‌کنند.
۴	Hall (2000) ⁽⁵⁾	شهر هوشمند، شهری است که بر وضعیت کلیه زیرساخت‌های اصلی خود شامل راه‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، ریل‌ها، راه‌های زیرزمینی، فرودگاه‌ها، بنادر، ارتباطات، آب، برق و حتی ساختمان‌های بزرگ شهر

1. Smart

2. Intelligent

تعریف شهر هوشمند	مطالعه مر تبط	ردیف
نظارت دارد و سعی در یکپارچه نمودن آنها می‌نماید. شهر هوشمند می‌تواند از منابع خود بهره بیشتری جسته، برنامه‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خود را بهتر عملی کند و به پایش در همه ابعاد ایمنی و امنیتی شهر بپردازد و در عین حال بهترین خدمات را به شهروندانش ارائه کند.		
شهر هوشمند، شهری تجهیز شده، به هم پیوسته و با هوش است. شهر هوشمند، شهری است مجهز به تجهیزات ^۱ لازم برای کسب و ادغام داده‌های واقعی با بهره بردن از حسگرها، ابزار اندازه‌گیری، دستگاه‌های شخصی، تجهیزات، دوربین‌ها، گوشی‌های هوشمند، تجهیزات پزشکی نصب شده برای استفاده در مواقع اضطراری، وب و سایر سامانه‌های مشابه جهت دریافت و پردازش داده‌ها مثل شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان حسگرهای انسانی، امکان‌پذیر می‌سازد. به هم پیوسته بودن، ^۲ به معنای ادغام داده‌های کسب شده با یک بن‌سازه ^۳ رایانش سازمانی و توزیع اطلاعات حاصله جهت بهبود خدمات متنوع شهری می‌باشد. با هوش بودن ^۴ نیز به استفاده از تحلیل‌های پیچیده، مدلسازی، بهینه‌سازی و تجسم فکری در فرآیندهای عملیاتی کسب‌وکار جهت اخذ تصمیم‌های عملیاتی اشاره دارد.	Harrison (2010) ⁽⁶⁾	۵
شهری که الهام‌بخش است و به اشتراک گذاشتن فرهنگ، دانش و زندگی اهتمام می‌ورزد. شهری که به شهروندان خود در جهت شکوفایی زندگی خود، انگیزه می‌بخشد.	Rios (2008) ⁽⁷⁾	۶
شهری که فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، آزادی بیان و دسترسی به اطلاعات و خدمات عمومی را قوت می‌بخشد.	Partridge (2004)	۷
شهر هوشمند، شهری است که رسیدگی به مسائل شهری را با استفاده از راهکارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات برپایه این تفکر که ذینفعان متعددی در شهر وجود دارند (مشارکت شهرداری محور)، سرلوحه کار خود قرار می‌دهد.	European Parliament (2014)	۸
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 دهد، درحالی که سازگاری و مطابقت با نیازهای نسل‌های کنونی و آتی را با توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، تضمین می‌کند. ^۵	ITU و UNESCO (2014)	۹

مطالعه ذکر شده در ردیف ۱ جدول ۱، در تعریف مفهوم شهر هوشمند تمرکز خود را روی استفاده از تکنولوژی‌های رایانش هوشمند قرار داده است. در این مطالعه همچنین ابتکار عمل‌های شهرهای هوشمند به‌دلیل بحران‌های امروزی شهرها، لازم‌الاجرا تشخیص داده شده‌اند. بحران‌های امروزی شهرها عمدتاً شامل محدودیت منابع، زیرساخت‌های نامناسب و ناکافی، کمبود انرژی، عدم ثبات قیمت‌ها، دغدغه‌های زیست‌محیطی جهانی و دغدغه‌های مرتبط با بهداشت و سلامت شهروندان می‌گردد.

مطالعه ذکر شده در ردیف ۲ جدول ۱، عملکرد شهر هوشمند را در زمینه‌هایی مثل اقتصاد، مردم، حکمرانی، تحرک، محیط زیست و زندگی برجسته ساخته است. پروژه شهرهای هوشمند شورای

1. Instrumentation
2. Integration
3. Plaform
4. Intelligence

۵. تعریفی که در پنجمین نشست اجلاس مشترک اتحادیه بین‌المللی مخابرات و یونسکو در مورد شهر هوشمند در ماه ژوئن سال ۲۰۱۴ در اروگوئه ارائه شد.



دفاع از منابع طبیعی (NRDC)^۱ نیز مفهوم شهر هوشمند را با برجسته نمودن پیامدهای مثبتی که در نتیجه هوشمند شدن شهرها به دست می آید، تعریف می کند.

تعاریف ارائه شده در ردیف‌های ۴ و ۵ بیشتر روی ابعاد فناوری شهر هوشمند تأکید دارند و شهر هوشمند را دارای مکانیسم پایش خود و پاسخ به خود می دانند. به عنوان مثال با بررسی مطالعه ذکر شده در ردیف ۵، با سه خصوصیت اصلی شهر هوشمند مواجه می شویم؛ تجهیز شده، به هم پیوسته و با هوش، تجهیز نمودن به معنای استخراج داده‌های واقعی از حسگرهای فیزیکی و مجازی می باشد. این داده‌ها، ممکن است در سراسر فرآیندها، سیستم‌ها، سازمان‌ها، صنایع یا زنجیره‌های ارزش پیوسته باشند و می توان گفت ترکیب سیستم‌های تجهیز شده و به هم پیوسته، دنیای واقعی را به دنیای مجازی متصل می کنند.

تعاریف ارائه شده در ردیف‌های ۶، ۷ و ۸ جدول ۱، شهر هوشمند را از زوایایی مثل معماری، سرمایه اجتماعی و مشارکت یکسان شهروندان که در نتیجه بهبود فرصت‌ها که توسط ابتکار عمل‌های شهر هوشمند میسر می گردند، بررسی می کند.

اما تمرکز تعریف (اتحادیه بین‌المللی مخابرات و یونسکو) در ردیف ۹، روی نوآوری (شهر نوآور) و فناوری‌های فاوا در خدمت کیفیت زندگی، کارآیی عملیات و خدمات شهری، رقابت‌پذیری و تضمین سازگاری (میان انسان و طبیعت) و مطابقت (توسعه) با نیازهای نسل‌های کنونی و آتی در اقتصاد، اجتماع و محیط زیست است.

علاوه بر تعاریف علمی، دانشگاهی و سازمان ملی که در بالا به آن اشاره شد، برخی از شرکت‌ها که راهکارهایی برای عملی نمودن مفهوم شهر هوشمند ارائه می کنند، نیز تعریف‌های خود را دارند که آنها را از رویکردهای نسبتاً متفاوتی با تعاریف فوق مشتق می کنند. در ذیل به تعدادی از این رویکردها اشاره می گردد.

۳. رویکردهای شهر هوشمند

۳-۱. شهر هوشمند پایدار

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

۳-۲. هوشمندسازی شهر به یاری شبکه‌سازی حسگرها

رویکرد متداول دیگر، پیشبرد هوشمندسازی شهر به وسیله چیزنت^۱، اینترنت اشیا^۲ یا اینترنت همه چیز^۳ است. در این رویکرد، مجهز کردن شهر با حسگرهای بی‌شمار، دسترسی به حجم بسیار زیادی از داده‌ها را ممکن می‌سازد. این داده‌ها از هزاران هزار حسگر مثل حسگرهای ترافیکی، حسگرهای آلودگی هوا، حسگرهای آلودگی صوتی، حسگرهای اندازه‌گیری رطوبت هوا، دوربین‌های امنیتی و... مخابره و در مرکز داده‌ها تجمیع، ذخیره و پردازش می‌شوند. از این حسگرها برای حل مشکلات متعددی در بستر شهر می‌توان بهره برد. رویکرد هوشمندسازی به یاری شبکه‌سازی حسگرها، گرچه با صرف هزینه‌های هنگفت نگهداری یک زیرساخت فنی پیچیده عملی می‌شود، اما می‌تواند بینش مناسبی را در رابطه با رفع دشوارترین چالش‌های موجود در شهر فراهم آورد.

۳-۳. شهر هوشمند مبتنی بر مشارکت

سومین رویکرد رایج 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»^۴ مشهور شده است) در اداره امور و حل مسائل روزمره شهر به شیوه زمامداری خوب^۵ تکیه دارد. در رابطه با این رویکرد، مواردی مثل مکانیسم‌های مشارکت دیجیتال، تعبیه فعالانه حسگرها توسط شهروندان، بودجه مشارکتی و... برخی از فرصت‌هایی می‌باشند که می‌توان در راستای بهبود مدیریت شهری به استقرار آنها امید داشت. در این رویکرد نیز مقرراتی در مورد حریم خصوصی افراد، مشارکت و تدارکات عمومی از سوی دولت‌ها وضع شده است که ممکن است موانعی در سر راه اجرای این رویکرد قرار دهند.

۳-۴. رویکرد جامع

یک رویکرد کل‌نگر و جامع که با ترکیب سه رویکرد پیشین حاصل می‌شود به علاوه سایر ابعاد شهر هوشمند، می‌تواند راه‌حل مناسبی برای یافتن بهترین شیوه هوشمندسازی شهر باشد. بنا به تعریف، می‌توان گفت؛ مدیریت شهری در اکثر مواقع با محدودیت منابع مواجه است و اتخاذ یک رویکرد جامع،

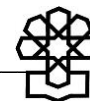
1. توضیح این که فرهنگستان زبان و ادب فارسی، «چیزنت» را معادل «آی.آی.تی» تصویب کرده است

2. Internet of Objects: IoO

3. Internet of Evrything: IoE

4. Private Public and People Partnership: PPPP or P4

5. Good Governance



مشخص می‌کند که کدام یک از ابعاد شهر هوشمند می‌بایست در ابتدا توسعه یافته و کدام یک از این ابعاد، شایسته استفاده بیشتری از منابع محدود در دسترس است.

باید توجه داشت که از شهر هوشمند به‌عنوان مجموعه‌ای از سامانه‌های سازمانی بزرگ یاد می‌شود و برخی از محققان بر روی یکپارچه‌سازی و ادغام سامانه‌های مرتبط تأکید دارند و از آنجا که هیچ سامانه‌ای نمی‌تواند بسته و در انزوا به فعالیت بپردازد، رابطه درونی بین سامانه‌های هسته‌ای یک شهر هوشمند مدنظر قرار گرفته است. پس 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 اتخاذ تصمیمات بهتر،
 - استفاده مؤثر از منابع در دسترس،
 - به اشتراک گذاشتن اطلاعات جهت امکان‌پذیر ساختن مشارکت در سراسر نهادها و حوزه‌ها.
- با وجود این، تزریق هوشمندی به‌صورت یک به یک به هر یک از زیرسامانه‌های شهری (مانند ترابری، انرژی، آموزش، خدمات درمانی، ساختمان‌ها، زیرساخت فیزیکی، غذا، آب، امنیت عمومی و...) برای هوشمندسازی شهر کفایت نمی‌کند و شهر هوشمند می‌بایست به‌مثابه یک ساختار منسجم آلی و اندام‌وار یا به‌عبارت دیگر یک بوم‌سازگان زنده یا شبکه‌ای متشکل از سامانه‌های به هم متصل در نظر گرفته شود.

در حالی که سامانه‌های شهرهای صنعتی نسل‌های ۱، ۲ و ۳ (مبتنی بر نیروی بخار، برق و رایانش)، عمدتاً به مانند پوست و استخوان بودند، شهر صنعتی نسل ۴ (مبتنی بر همگرایی NBIC) را می‌توان به مانند ارگانسیم‌هایی دانست که همچون سیستمی عصبی ساخته و پرداخته شده‌اند و این سیستم عصبی آنها را قادر می‌سازد به‌صورت هوشمندانه و هماهنگ با محیط رفتار کنند. پس باید گفت؛ هوشمندی بدیع شهرها، در ترکیب اثربخش شبکه‌های دیجیتالی ارتباطی از راه دور (به‌مثابه سلسله اعصاب شهر) با هوشمندی توزیع شده در سراسر شهر (به‌مثابه مغز بزرگ شهر) به‌علاوه حسگرها (به‌مثابه اندام‌های حسی شهر) و نرم‌افزارها (به‌مثابه دانش و توانش ادراکی شهر) نهفته است.

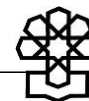
۴. مؤلفه‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند

خاستگاه اندیشه شهر هوشمند را باید در سرمایه اجتماعی بالای شهروندان به‌علاوه دستاوردهای NBIC به‌ویژه امکان برقراری ارتباط «همه جاگاه» بین آنها جست‌وجو کرد و هدف غایی از طرح اندیشه شهر هوشمند را ایجاد توسعه اقتصادی پایدار و بهبود کیفیت زندگی شهروندان دانست. به‌منظور غربال مفاهیم شهر هوشمند و دریافت چارچوبی مناسب برای مطالعات تطبیقی، در این مطالعه، شش بُعد اساسی شهر هوشمند، مدنظر قرار خواهد گرفت که در شکل طرح کلی آن ارائه می‌شود.^(۹)

شکل ۲. ویژگی‌های شهر هوشمند



۶ ویژگی ذکر شده در شکل ۲، برای تعریف شاخص‌ها و پیشبرد راهبردهای ایجاد شهر هوشمند به‌صورت گسترده‌ای در مطالعات مربوط به شهر هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرد و 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 ۲ ارائه می‌شود.

جدول ۲. نمایی کلی از شهر هوشمند^(۹)

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 بوم‌سازگان هوشمند (مثل کسب و کار الکترونیکی و کارآفرینی دیجیتال) می‌شود.	اقتصاد هوشمند ^۱
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، بهره‌برداري نمایند.	مردم هوشمند ^۲
مقصود از حکمرانی هوشمند (یا زمامداری هوشمند)، اعمال حاکمیت به هم پیوسته درون‌شهری 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 ارگانیسم کارآمد و اثربخش به حیات خود ادامه دهد. اصلی‌ترین ابزار برای نیل به هدف فوق، فاوا (شامل زیرساخت‌های سخت و نرم و روستاها، خدمات‌های) می‌باشد که با فرآیندهای هوشمند و افزایش مشارکت، فعال گردیده و «سوخت» مورد نیاز خود را از 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 ^۳
مقصود از تحرک هوشمند، کارکرد سامانه‌های یکپارچه آماد و پشتیبانی یا لجستیک، ترابری و مدیریت زنجیره تأمین ^۵ است که به وسیله فاوا پشتیبانی می‌شود، 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 از این اطلاعات بتوان در هزینه‌ها صرفه‌جویی و از افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای جلوگیری به عمل آورده و سازوکاری ایجاد کرد تا مدیران حمل و نقل شبکه‌ای بتوانند خدمات خود را بهبود و بازدهی رفت و آمد و جابجایی شهروندان در شهر را افزایش دهند.	تحرک هوشمند ^۴
در محیط زیست هوشمند، تمرکز بر انرژی هوشمند که شامل مواردی مثل انرژی‌های تجدیدپذیر، 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 می‌شود. 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 ^۶
مقصود از زندگی هوشمند، سبک‌های زندگی، رفتار و عادات مصرف که در نتیجه به‌کارگیری فاوا به‌وجود آمده‌اند، می‌باشد. از زندگی هوشمند به‌عنوان یک زندگی سالم و امن در یک شهر با فرهنگ، باطراوت و با امکانات متنوع فرهنگی که در برگرفته استانداردهای اقامتی بسیار بالا و خانه‌های با کیفیت می‌باشد نیز تعبیر می‌شود. زندگی هوشمند با سطح بالایی از انسجام اجتماعی و سرمایه‌های اجتماعی نیز مرتبط است.	زندگی هوشمند ^۷

1. Smart Economy
2. Smart People
3. Smart Governance
4. Smart Mobility
5. Supply Change Management
6. Smart Environment
7. Smart Living

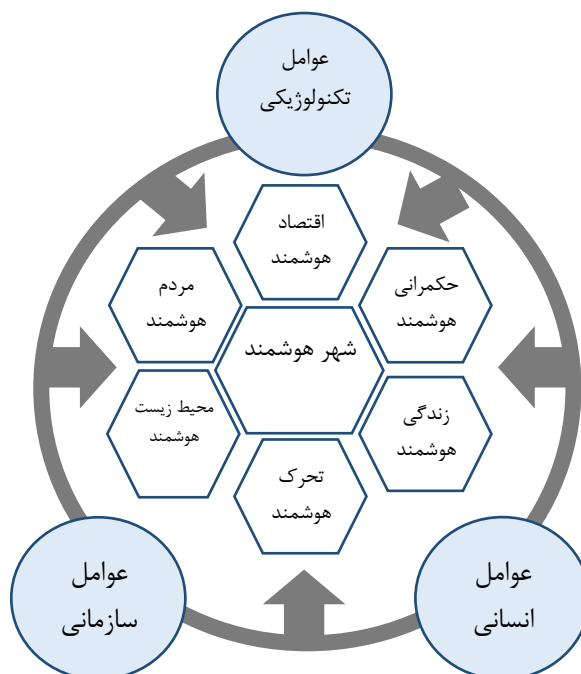
۴-۱. اجزای شهر هوشمند

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 مهارت‌های 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 ۳ دسته‌بندی کرد.

جدول ۳. سه عامل اصلی اجزای شهر هوشمند

عوامل فنی	عوامل انسانی	عوامل سازمانی
۱. زیرساخت‌های فیزیکی		
۲. فناوری هوشمند	زیرساخت انسانی	حکمرانی / زمامداری
۳. فناوری تلفن همراه، مجازی‌سازی و شبکه‌های دیجیتالی	سرمایه انسانی	خط‌مشی مقررات و دستورالعمل‌ها

شکل ۳. رابطه بین اجزا و مشخصه‌های شهر هوشمند





۲-۴. 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 هر یک از ۶ مشخصه شهر هوشمند به عوامل تشکیل‌دهنده آن تقسیم می‌شوند و برای سهولت عملیاتی نمودن شهر هوشمند، برای هر یک از این شش مشخصه به مهمترین مؤلفه مرتبط اشاره می‌شود. از جدول ۴ به همین منظور و همچنین برای جمع‌بندی مفاهیم و مبانی شهر هوشمند استفاده می‌گردد.^۹

جدول ۴. مؤلفه‌های شهر هوشمند

اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری)	مردم هوشمند (سرمايه 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 خلاقیات 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

۵. مطالعات تطبیقی شهرهای موفق در هوشمندسازی

به‌منظور روشن‌تر شدن و عینی‌تر شدن مبانی و مؤلفه‌های شهر هوشمند، در ادامه به بررسی هوشمندسازی موفق چند شهر در چند کشور اشاره می‌شود. لازم به ذکر است که به سبب فراگیر

1. Brand
2. Trade Mark

شدن هوشمندی در سراسر جهان، شهرهای بسیاری را می‌توان از این نظر مورد مطالعه و بررسی قرار داد، اما به دلیل کثرت موارد، در اینجا تنها به چند مورد خاص اکتفا شده است. این شهرها براساس میزان توفیقشان در اجرایی نمودن همان ۶ مؤلفه که پیش‌تر عنوان شدند، انتخاب گردیده‌اند. قبل از آغاز بحث مطالعات موردی، این نکته درخور توجه است که هریک از این شهرها راه‌های مختلفی را برای هوشمند شدن‌شان طی کرده‌اند. بدین معنا که نمی‌توان برای تمام شهرها یک نسخه مشترک پیچید تا همگان از آن پیروی کنند. بلکه هر شهر باید با توجه به شرایط فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، اقلیمی و مزیت‌های نسبی منحصر به فردی که دارد، راه خود را از میان سیل راه‌ها برگزیند و به‌سوی هوشمند شدن بیشتر حرکت کند.

۱-۵. آمستردام

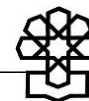
شهر آمستردام مرتبه سوم را در میان شهرهای هوشمند اروپا در رتبه‌بندی که توسط کوهن^(۱۰) انجام شده، داراست. آمستردام پایتخت هلند و جمعیت آن در حدود ۸۰۰,۰۰۰ نفر است.^(۱۱) تقریباً ۷۰ درصد از جابجایی‌های افراد در آمستردام به‌وسیله دوچرخه یا پیاده‌روی انجام می‌پذیرد. این شهر مجموعه‌ای از اهداف، در قالب استراتژی ساختار و استراتژی‌های مربوط به انرژی را تا سال ۲۰۴۰ تبیین و تدوین نموده^(۱۲) و پیگیری می‌کند که موارد زیر در آنها مدنظر قرار گرفته‌اند:

- فرآیندهای اجرایی شهرداری بدون زیان رساندن به محیط زیست،
- کاهش ۴۰ درصد در تولید گازهای گلخانه‌ای CO₂ تا سال ۲۰۲۵،
- کاهش ۷۵ درصدی انتشار CO₂ تا سال ۲۰۴۰.

پلتفرم شهر هوشمند آمستردام (ASC)^۱ دارای قالبی بر مبنای همکاری بین کسب‌وکارها، مقامات، مؤسسات تحقیقاتی و مردم آمستردام می‌باشد که باعث پیشرفت و توسعه پروژه‌های شهر هوشمند در آمستردام می‌گردد.^(۱۳) این پلتفرم دارای یک دفتر مرکزی به‌همراه کارکنان مربوط به آن است که بر روی این پلتفرم کار می‌کنند. در سال ۲۰۱۳ این پلتفرم با همکاری بیش از ۷۰ گروه که در ۳۷ پروژه مختلف شهر هوشمند درگیر بودند توسعه پیدا کرد.

پروژه‌های شهر هوشمند حوزه‌های مختلفی از شهر را تحت پوشش قرار می‌دهند و تمام شاخص‌های یک شهر هوشمند از جمله حکمرانی هوشمند، مردم هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، محیط زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند و زندگی هوشمند را تحت پوشش قرار می‌دهد. برخی دیگر از طرح‌های شهر هوشمند در اروپا، مانند (13) Digital NiCe، Common4EU، Citadel، (14) Cities و (15) Open Cities، رابطه تنگاتنگی با شهر آمستردام دارند. در کل می‌توان گفت که

1. Amsterdam Smart City



تمام اهداف ۲۰۲۰ اروپا در ویژگی‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند آمستردام تحت پوشش قرار گرفته است.

گزارشی در سال ۲۰۱۱ درخصوص پروژه‌های شهر هوشمند در حال اجرا از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ منتشر گردید که طبق این گزارش، پروژه‌های شهر هوشمند آمستردام (ASC) باعث کاهش ۱۲/۷ کیلو تنی CO₂ در هر سال گردیده است که درواقع به معنای کاهش ۰/۵ درصد از مجموع انتشار CO₂ در شهر آمستردام به‌ازای هر سال می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که به‌دلیل آنکه اغلب پروژه‌ها در مقیاس کوچک بودند، صرفه‌جویی مستقیم ناشی از آنها در مقایسه با کل پتانسیلی که در صورت توسعه کامل پروژه‌ها قابل دسترسی است، کم به‌نظر می‌آید. در این گزارش تخمین زده شده که در صورت استقرار و توسعه پروژه‌ها در مقیاس کامل شهر می‌توان CO₂ را تا ۶ درصد یعنی در حدود ۱۴۸ کیلو تن در مجموع CO₂ انتشار یافته، کاهش داد.^(۱۶)

بسیاری از پروژه‌های شهر هوشمند در شهر آمستردام در ارتباط با سیستم‌های مدیریت انرژی کسب‌وکارهای شهر توسعه پیدا کرده‌اند.

از آنجا که کسب‌وکارها حساسیت بیشتری نسبت به هزینه‌های انرژی در قیاس با مصرف‌کنندگان شخصی دارند، بسیاری از پروژه‌های شهر هوشمند در این شهر در رابطه با سیستم‌های مدیریت انرژی کسب‌وکارها توسعه پیدا کرده‌اند و بدین ترتیب قادرند بیشترین تأثیر را به‌وجود آورند. به‌طور کلی بودجه پروژه ASC از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱، ۳/۴ میلیون یورو بوده است.

برنامه‌ها و راهکارهای اجراشده در شهر هوشمند آمستردام

– خیابان اقلیمی یا «اقلیم خیابان»^۱

اقلیم خیابان، مفهومی جعلی و جامع برای خیابان‌های فاقد ترافیک خودرویی با محوریت مراکز خرید برای استفاده عابران پیاده یا دوچرخه‌سواران است که بر جنبه‌های متعددی از جمله: فضاهای عمومی آمدوشد، فضاهای لجستیکی و فضاهای کارآفرینی تمرکز دارد. این پروژه دو هدف عمده را دنبال می‌کند که عبارتند از: کاهش انتشار گاز CO₂ و مصرف انرژی. این اهداف با کمک ترکیبی از طرح‌های پایدارساز مانند نشانگرهای مصرف انرژی، روشنایی با استفاده از LED^۲، کنترل‌کننده‌های هوشمند و سیستم‌های مدیریت انرژی و غیره و با تکیه بر تغییرات مربوط به رفتار شهروندان تبیین و تدوین شده‌اند.

نتیجه حاصل از این پروژه در مرحله آزمایشی، صرفه‌جویی در انرژی بود که کاهشی در حدود ۶۶۱ تن گاز CO₂ در سال را نشان داد. اگرچه این بهبود بسیار محدود است، اما در صورت اجرایی

1. Climate Street

2. A light-emitting Diode

شدن آن در سایر خیابان‌های شهر آمستردام می‌توان تا ۳۵ کیلو تن در مجموع گاز CO₂ انتشار یافته کاهش ایجاد نمود. در کل می‌توان گفت که علاوه بر آثار کاهشی در انتشار گاز CO₂، این پروژه باعث ایجاد آگاهی محلی در خصوص پروژه‌های شهر هوشمند و رسیدن به اهداف در حوزه مصرف انرژی گردید. این پروژه تا حدی توسط دولت محلی آمستردام تأمین بودجه شد. ارزیابی پروژه توسط دولت محلی نشان داد که هزینه‌های پروژه در قبال منافی که کاهش در انتشار گاز CO₂ ایجاد نمود سنگین نبوده است.^(۱۷)

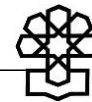
– پروژه اتصال کشتی به شبکه برق (انرژی سبز)^۱

بندر آمستردام در تلاش است تا سال ۲۰۲۰ به یکی از پایدارترین بنادر اروپایی تبدیل گردد.^(۱۸) به این منظور در پروژه اتصال کشتی به شبکه برق، سرمایه‌گذاری نموده است. این پروژه این امکان را ایجاد می‌کند که کشتی‌های داخل بندر آمستردام به‌جای 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. این مسئله موجب کاهش انتشار گاز CO₂ و منجر به کاهش آلودگی صوتی و آلودگی هوا می‌گردد. قسمت فناوری اطلاعات و ارتباطات این پروژه، صاحبان کشتی را قادر می‌سازد از طریق سیستم پرداخت تلفنی، هزینه اتصال به شبکه برق و استفاده از آن را پردازند.

این تکنولوژی به خودی خود نوآورانه نیست، در واقع ضرورت وجود یک مشارکت گسترده و قوی بین نهادهای مختلف، یکی از چالش‌های اصلی این پروژه بوده است. برای استقرار فناوری اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت‌های انرژی، یک همکاری نزدیک بین شرکت یوتیلیک^۲ (تأمین‌کننده زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات)، شرکت جولز^۳ (طراح و مهندسی درگاه اتصال کشتی به شبکه برق)، شرکت رویال هاسکونینگ^۴ (مهندس اصلی و ناظر اصلی پروژه) و شرکت لیندر^۵ (اپراتور شبکه برق آمستردام) مورد نیاز بود.

علاوه بر این، بندر آمستردام در تعامل نزدیک با شورای ملی بنادر، بندر روتردام و طرح جهانی آب و هوای بنادر می‌باشد که باید گفت کارآیی این پروژه در گرو تعاملات مؤثر با این نهادها است. از آنجا که تعدادی از سازمان‌های مختلف با سطوح مختلف تعهد در این پروژه درگیر شدند، گزارش ارزیابی پروژه توصیه می‌کند که این نوع از پروژه‌ها به‌صورت بالا به پایین سازماندهی شوند. باید این نکته را مدنظر قرار داد که می‌توان از طریق استفاده از انرژی سبز انتشار گاز CO₂ را ۹/۱ کیلو تن در هر سال کاهش داد. این حجم از CO₂ سه‌چهارم از کل گاز CO₂ قابل کاهش توسط پلتفرم شهر هوشمند

1. Ship-to-grid (green energy)
 2. Utiliq
 3. Joulz
 4. Royal Haskoning
 5. Liander



آمستردام و پروژه‌های آن بین سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ است. با این حال در مقایسه با سایر پروژه‌های شهر هوشمند حجم کارآیی این پروژه محدود به نظر می‌رسد.

– سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان (پروژه برج ITO)^۱

پروژه سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان در جهت کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های عملیاتی برای ساختمان‌های اداری می‌باشد. این پروژه آزمایشی در برج ITO که دفتر مرکزی شرکت اسنچر^۲ در هلند می‌باشد اجرا شده است که در آن راهکارهای مختلف مدیریت انرژی هوشمند، مدنظر قرار گرفته‌اند. هدف اصلی این پروژه کاهش مصرف انرژی با استفاده از جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل داده‌ها با توجه به میزان انرژی مصرف شده و استفاده از استراتژی‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی بر مبنای اطلاعات به‌دست آمده بوده است.

پروژه آزمایشی سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان شامل نصب و راه‌اندازی درگاه‌های اتصال هوشمند و روشنایی با استفاده از لامپ‌های LED می‌باشد. درگاه‌های اتصال هوشمند می‌تواند مصرف انرژی در یک خروجی را اندازه‌گیری کند و دستگاه‌های الکترونیکی را به‌صورت خودکار خاموش کند. حدود ۳۶۰ درگاه اتصال هوشمند در طبقات این ساختمان نصب گردید. در فاز دوم که کمتر در راستای هوشمندسازی است، اما یک اقدام مؤثر برای ساختمان بود، روشنایی LED نصب و راه‌اندازی گردید.

صرفه‌جویی انرژی حاصل از درگاه‌های اتصال هوشمند، که از طریق خاموش کردن سیستم روشنایی و لوازم خارج از ساعات اداری بود، موجب کاهش ۱۸ درصدی مصرف برق و مجموعاً کاهش سالیانه ۲۰ مگاوات ساعت شد. جایگزینی لامپ‌های معمولی با لامپ‌های LED تأثیرات گسترده‌ای داشت به‌طوری که جایگزینی ۳۰۰ لامپ، صرفه‌جویی سالیانه ۴۷ مگاوات ساعت به‌دست آمد که به اندازه کل مصرف انرژی سالیانه ۱۵ واحد مسکونی می‌باشد. یکی از عوامل کلیدی موفقیت این پروژه آزمایشی، سودآوری آن برای مالکان و مستأجران بود که نه تنها موجب جلب رضایت مالکان ساختمان شد، بلکه باعث همکاری مستأجران ساختمان در اجرای پروژه گردید و بر این امر صحه گذاشت که همکاری نزدیک بین ذینفعان عامل کلیدی در موفقیت اینگونه پروژه‌ها است. این پروژه آزمایشی همچنین نشان داد که موفقیت این پروژه در مرحله عملیاتی وابستگی شدیدی به تلاش‌های یک گروه مدیریت ساختمان که به‌درستی آموزش‌دیده بودند، داشته است.^(۱۹)

1. Smart Building Management Systems (ITO Tower Project)
2. Accenture

– پروژه پژوهشکده سلامت

پژوهشکده سلامت،^۱ شبکه‌ای از آزمایشگاه‌های زیستی در منطقه آمستردام است که گردهم آورنده پژوهشگران، بخش دولتی، کارکنان و کاربران بهداشت و درمان می‌باشد که در زمینه بهبود استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و توسعه راه‌حل‌های نوآورانه مراقبت‌های بهداشتی فعالیت می‌نماید. در این پروژه مراکز تحقیقاتی مختلف، بنگاه‌ها و شرکای دولتی درگیر شدند.^(۲۰) تمرکز این پروژه بر افزایش بهره‌وری نوآوری‌ها در فناوری‌های بخش بهداشت و درمان بود.^(۲۱)

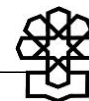
مهمترین اهداف سه‌گانه این پروژه عبارتند از:

- ایجاد یک پلتفرم که در آن، همه افراد درگیر می‌توانند، بحث و گفتگو کنند و نوآوری‌های صورت گرفته در حوزه سلامت را به اشتراک بگذارند.
- به‌منظور حمایت و ترغیب، چند آزمایشگاه زنده تشکیل گردید که در آن راهکارهای جدید می‌توانستند در کنار کاربران مورد اجرا و ارزیابی قرار گیرند و در صورت نیاز اصلاح گردند.
- ایجاد برنامه‌های درسی جدید با تمرکز بر اجرای راه‌حل‌های ارائه شده در سطح آموزش و پرورش.^(۲۲)

در این پروژه نقش اصلی برعهده کاربران نهایی بوده است. هدف اصلی پژوهشکده سلامت در واقع تنها استفاده از تکنولوژی نبود، بلکه بر کاربران بهداشت و درمان در بافت محلی خودشان متمرکز بود و در جهت پاسخگویی به نیازهای آنها مورد استفاده قرار می‌گرفت.^(۲۳) این پروژه دستاوردهای مختلفی داشته است، از پیشرفت‌های تحقیقاتی گرفته تا راه‌حل‌های فنی که در نهایت سالمندان را قادر به زندگی طولانی‌تر در خانه‌های هوشمندشان می‌سازد. استفاده از تیم‌های چندرشته‌ای و مشارکت کاربران نهایی در بهبود راهکارها، دو عامل مهم کمک به موفقیت در پروژه پژوهشکده سلامت بوده است.^(۲۴)

۲-۵. بارسلونا^(۲۵)

بارسلونا شهری با قدمتی ۲۰۰۰ ساله است که با ویژگی‌های نوآوری، پشتکار و سنت‌گریزی شناخته می‌شود. شاید وجود همین ویژگی‌هاست که این شهر را در روند تبدیل ایده شهر هوشمند به واقعیت پیشگام کرده است. نظر به استراتژی‌های بلندمدت، این شهر توانسته طبق آخرین رده‌بندی انجام شده در سال ۲۰۱۵ رتبه اول را در شهرهای هوشمند دنیا کسب کند. آنچه در چشم‌اندازهای تعیین شده برای این شهر بسیار حائز اهمیت است، مشارکت شهروندان، یکپارچه‌سازی نوآوری و فناوری همگام با سرعت پیشرفت بشری و استفاده از آخرین تکنولوژی روز در



تبدیل این شهر به شهری باز، نوآور، خودکفا با شهروندانی بلندهمت و فعال است. طبق بررسی صورت گرفته بارسلونا برای تمام ۶ بعد کلیدی شهر هوشمند ذکر شده در قسمت قبل طرح‌هایی را تدوین و اجرا کرده است. اما به دلیل مختصر بودن این پژوهش تنها در اینجا به نمونه‌هایی از آن اشاره می‌نماییم.

می‌توان گفت شهر بارسلونا در زمینه محیط زیست هوشمند به بلوغ کافی رسیده است و دلیل این امر به کارگیری راه‌حل‌های مبتکرانه در مدیریت محیط زیست و عوامل زیست‌محیطی می‌باشد.

- آبیاری هوشمند

یکی از این ابتکار عمل‌ها مربوط به ایجاد سیستم هوشمند برای آبیاری پارک‌های شهر بارسلونا می‌باشد که در بسیاری از پارک‌های این شهر راه‌اندازی شده است. این سیستم توسط زیرساخت ارتباطی که در شبکه آبیاری شهر ایجاد شده استفاده از منابع آبی را به نحو احسن مدیریت می‌کند. در این زیرساخت از سیستم کنترل نظارتی و داده‌برگبری (SCADA)^۱ که متناسب با شهر بارسلونا طراحی شده، استفاده می‌شود.

این ابزار این امکان را ایجاد می‌کند که آبیاری به‌وسیله کنترل از راه دور سوپاپ الکتریکی نصب شده آغاز شود. سنسورهای نصب شده داده‌هایی را بر روی تابلت کارکنان پارک مخابره می‌کنند که از این طریق این افراد می‌توانند هر روز شرایط گیاهان، اتفاقات احتمالی، روند آبیاری، نیاز گیاهان به آب، میزان بارش و متغیرهایی نظیر میزان تبخیر، زهکشی و تعرق گیاهان را از راه دور بررسی و نظارت کنند و آبیاری را براساس این متغیرها تنظیم کنند و در صورت بروز حادثه احتمالی به‌سرعت وارد عمل شوند. علاوه بر آن این سیستم در هنگام بارش باران به‌صورت خودکار آبیاری را قطع می‌کند و همین‌طور آبیاری را برحسب جهت وزش باد تنظیم می‌کند. هدف از اجزای این طرح ارج نهادن به ارزش منابع طبیعی و صرفه‌جویی و مدیریت منابع آبی می‌باشد.²⁵

- شبکه هوشمند^۲ بارسلونا

از دیگر ابتکار عمل‌ها باید به شبکه هوشمند اشاره کرد که دارای مؤلفه‌هایی نظیر انرژی تجدیدپذیر، توزیع هوشمند، خانه‌های هوشمند و خودروهای هوشمند می‌باشد. در باب توزیع هوشمند شهر بارسلونا سیستمی ایجاد گردیده است که ویژگی کلیدی آن تشخیص خودکار قطع برق می‌باشد. امروزه در بسیاری از نقاط دنیا قطع برق توسط شهروندان اطلاع داده می‌شود، اما این سیستم توسط توزیع، کنتورها و سنسورهای هوشمند این امکان را فراهم کرده است که محل و علت قطع برق به‌سرعت به‌صورت خودکار شناسایی گردد. بدین صورت به هنگام قطعی برق سیگنال‌هایی به مرکز مخابره

می‌شود و این سیستم هوشمند بهترین راه را برای رسیدگی به قطع برق پیدا و جریان برق را در کسری از ثانیه دوباره برقرار می‌کند.

بارسلونا در راستای سیاست‌های موجود در زمینه حمل‌ونقل هوشمند نیز اقدامات فراوانی انجام داده و تلاش‌های فراوانی برای دستیابی به حمل‌ونقل ایمن، کم‌هزینه و کارآ با میزان آلاینده‌گی در حد صفر صورت داده است که در عین حال امکان جابجایی افراد در سراسر شهر را نیز تسهیل می‌نماید.²⁵

– شبکه ترابری کلانشهر بارسلونا

از تلاش‌های صورت گرفته می‌توان به شبکه حمل‌ونقل بارسلونا اشاره کرد که TMB¹ نام دارد. این شبکه با ایجاد خطوط اتوبوسرانی عمود بر هم امکان سفر به هر نقطه از شهر را تنها با یک جابجایی به مسافران می‌دهد و اتوبوس‌های هایبریدی استفاده شده در این شبکه به میزان قابل توجهی آلاینده‌گی‌های صوتی و زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد.

از ابتکار عمل‌های صورت گرفته در این شبکه، ایستگاه‌های اتوبوس هوشمند است که در آن صفحه نمایش لمسی نصب شده و مجهز به اینترنت بی‌سیم و مجانی می‌باشد. این صفحات مجهز به برنامه‌های کاربردی هوشمند شهر بارسلونا است و همچنین درگاه USB برای شارژ تلفن‌های همراه در کنار این صفحات تعبیه شده است. انرژی مورد نیاز این ایستگاه‌ها از طریق پنل خورشیدی نصب شده تأمین می‌شود.^(۲۵)

از اپلیکیشن‌های موجود در این صفحات نمایش می‌توان به برنامه کاربردی مسیریاب^۲ اشاره کرد که امکان انتخاب بهترین مسیر و وسیله نقلیه و زمان توقف در ایستگاه‌ها را می‌دهد. اپلیکیشن دیگر برنامه کاربردی ایستگاه‌ها و مسیر دوچرخه‌سواری^۳ است که اطلاعات دقیق و کافی درباره ایستگاه‌های دوچرخه و مسیر امن و مناسب ارائه می‌دهد.

از اپلیکیشن‌های دیگر می‌توان به برنامه کاربردی فرهنگی شهر بارسلونا^۴ اشاره کرد که درباره رویدادهای فرهنگی شهر اطلاعات کامل ارائه می‌دهد، برنامه کاربردی گردشگری شهر بارسلونا^۵ نیز اپلیکیشن دیگری برای توریست‌ها بوده و به این افراد امکان انتخاب بهترین مسیر برای بازدید از شهر را با توجه به زمان توقفشان می‌دهد.^(۲۵)

-
1. Transports Metropolitans de Barcelona: TMB
 2. TMB virtual
 3. Bicing
 4. Cultural BCN
 5. BCN Tourism



- چراغ‌های راهنمای هوشمند

از دیگر ابتکار عمل‌های صورت گرفته در زمینه حمل‌ونقل هوشمند چراغ راهنمای هوشمند است که هدفش کمک به افراد نابینا برای گذر از خیابان و کاهش آلودگی صوتی می‌باشد. این سیستم شامل یک دستگاه هوشمند کنترل از راه دور است که در نزدیکی چراغ راهنما نصب می‌شود و به هنگام سبز شدن چراغ سیگنال‌هایی صوتی برای مدت زمان مناسب جهت عبور نابینایان پخش می‌کند. علاوه بر آن کاربرد دیگر این چراغ‌های هوشمند بازگشایی مسیر برای عبور خودروهای آتش‌نشانی می‌باشد. سنسورهای تعبیه شده در نزدیکی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، چراغ‌های راهنما را برای گذر این وسایل سبز نگه می‌دارد و بعد از گذر این وسایل به صورت اتوماتیک چراغ را به جریان اولیه باز می‌گرداند و بدین ترتیب خللی در جریان ترافیک ایجاد نمی‌شود. هدف از این طرح حرکت ایمن و با سرعت وسایل آتش‌نشانی و رسیدن به مقصد در کمترین زمان ممکن می‌باشد.^(۲۵)

در زمینه زندگی هوشمند نیز اقدامات مفید و متعددی در این شهر صورت پذیرفته است.

- سیستم خدمات مراقبت تلفنی^۱

این سیستم، خدماتی مراقبتی و درمانی برای افراد کهنسال و یا معلول و ناتوان ارائه می‌دهد که ساعات زیادی را تنها سپری می‌کنند. این خدمت که جزو بهترین خدمات اورژانسی است به صورت ۲۴ ساعت شبانه‌روز در تمام سال ارائه می‌شود. در خانه متقاضیان سنسوری نصب می‌شود که از طریق سیستم تلفن به مرکز خدمات متصل می‌شود و افراد تحت پوشش تنها با فشار یک دکمه به مرکز متصل می‌شوند و افراد این مرکز به سرعت به درخواست‌ها رسیدگی می‌کنند. شرط لازم برای دریافت این خدمت داشتن سن ۷۵ سال به بالا یا تأییدیه پزشکی مبنی بر وجود معلولیت می‌باشد.

- سیستم وای-فای بارسلونا

از ابتکار عمل‌های دیگر در شهر بارسلونا در زمینه زندگی هوشمند باید به سیستم وای-فای این شهر اشاره کرد. این سیستم که در ۱۹۳ تأسیسات شهری و ۲۷۶ خیابان و در مجموع ۴۶۱ منطقه شهر ارائه می‌شود به شهروندان این امکان را می‌دهد که در بسیاری از خیابان‌های شهر به اینترنت مجانی متصل شوند. این دسترسی به اینترنت در شهرهای اروپا یک نمونه منحصر به فرد می‌باشد. شورای شهر بارسلونا در نظر دارد این سیستم را در پارک‌ها و بوستان‌ها و اماکن بازی بچه‌ها نیز گسترش دهد. طبق سیاست‌های موجود در زمینه ارائه اینترنت برای جلوگیری از ضرر شرکت‌های اینترنتی این خدمات با محدودیت سرعت ۲۵۶ کیلو بایت بر ثانیه ارائه می‌شود.

در زمینه حکومت هوشمند نیز شورای شهر بارسلونا به دنبال ایجاد راهکارهایی بر مبنای شفافیت، مشارکت و همکاری میان شورا و شهروندان می‌باشد که ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات این رابطه را تسهیل می‌کند.

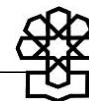
در این زمینه شورای شهر سائیتی را ایجاد کرده که در آن به مباحث شفافیت (ارتباط مسئولین و شهروندان و آگاهی و ارزیابی شهروندان از تصمیمات مربوط به بودجه، قراردادهای عمومی و سوبسیدها) و مشارکت (تبادل ایده‌ها و پیشنهادهای برای مدیریت و ساخت آینده شهر) پرداخته می‌شود. در این پلتفرم شهروندان راه‌حل‌ها، طرح‌ها و پیشنهادهای خود را در امور و تصمیمات شهری پیشنهاد می‌کنند و دیگر شهروندان به بحث و تبادل نظر درباره این پیشنهادهای می‌پردازند. هر طرح و پیشنهادی که آرای موافق بیش از ۵۰ درصد شهروندان را کسب کند مورد مطالعه و اجرا قرار می‌گیرد.^(۲۵)

۳-۵. نیویورک^(۲۶)

نیویورک به لحاظ جمعیتی در مقایسه با دیگر شهرهای ایالات متحده آمریکا عنوان پرجمعیت‌ترین شهر را دارد. نیویورک به‌طور کلی به پنج بخش عمده برانکس، منهتن، کوینز، استاتن آیلند و بروکلین تقسیم می‌شود. نیویورک همچنین به‌عنوان یکی از قطب‌های اقتصادی، سیاسی و فرهنگی جهان شناخته می‌شود. از طرف دیگر این شهر با داشتن مساحتی بالغ بر ۱۱۲۳۷ کیلومتر مربع، هم‌اکنون وسیع‌ترین شهر کره زمین است.

با در نظر گرفتن تمام این موارد می‌توان پی برد که چه مسائل و مشکلاتی ممکن است پیش روی مدیران و مقامات نیویورک برای مدیریت این شهر با این مقیاس جمعیت، وسعت و اهمیت باشد. وجود جمعیت عظیم در یک شهر خود به تنهایی می‌تواند مشکلات متعددی چون تأمین مسکن، امکانات آموزشی، اشتغال، حمل‌ونقل، ترافیک، آلودگی هوا و... را منجر شود. وسعت شهر ممکن است کنترل تمام مکانیسم‌ها و اتفاقاتی که در شهر به وقوع می‌پیوندد را با مشکل مواجه کند و همچنین مدیریت چنین شهری، بهره‌گیری از منابع مالی و معنوی قابل توجهی را می‌طلبد که عدم توجه به فراهم آوردن این منابع، شهر را با مشکلات اساسی‌ای روبرو خواهد کرد. در چنین شرایطی مسئولان شهر بر آن شدند تا در جهت هوشمند شدن شهر اقداماتی انجام دهند.

شهردار شهر نیویورک: «تکنولوژی برای نیویورک قرن ۲۱ آمی حیاتی است. نه فقط به این خاطر که تکنولوژی سبب جذب سرمایه‌ها و ایجاد اشتغال می‌گردد، بلکه از این منظر که شهرهای موفق همواره به دلیل تبعاتی که فناوری‌های جدید به ارمغان می‌آورند، پررونق بوده‌اند».



به دلیل اهمیت فناوری، به تدریج برنامه‌هایی برای پیشرفت نیویورک و استفاده هرچه بیشتر از تکنولوژی در برنامه‌های شهری تدوین شدند، که در حال حاضر در مرحله اجرا هستند. در مسیر حرکت به سوی آینده، «مساوات» همواره مورد توجه بوده است. منظور از کلمه «مساوات»^۱ این است که برنامه‌ریزان و مجریان مطمئن شوند که تمام شهروندان نیویورکی به صورت یکسان و مساوی به امکانات و فرصت‌های جدید دسترسی دارند تا بتوانند به واسطه امکانات فراهم شده به خواسته‌های خود جامه عمل ببوشانند و در رسیدن به اهداف خود کامیاب شوند. در ادامه به بیان نمونه‌های مختلفی از تلاش‌های صورت گرفته در جهت کاربرد فناوری‌های جدید در ساخت‌وسازهای هوشمند و نایل شدن به شهر برابر می‌پردازیم. این تلاش‌ها نشانگر تنوع راه‌هایی است که به واسطه آنها تکنولوژی می‌تواند خدمت‌رسانی دولت به شهروندان را بهبود بخشد و زندگی راحت‌تری را برای شهروندان نیویورکی به ارمغان آورد.

به طور کلی زیرساخت‌ها سبب پیوند و ارتباط مردم، کسب و کارها و همسایگی‌ها می‌شود و از طرف دیگر خدمات ضروری‌ای مثل آبی که می‌نوشیم، گازی که برای پخت‌وپز استفاده می‌کنیم، برقی که خانه‌ها و محل کارمان را روشن می‌کند، بهره‌گیری از اینترنت جهت برقراری ارتباط و بهبود آموزش و... را فراهم می‌آورد. نیویورک در صدد حفظ و توسعه زیرساخت‌ها در سطح جهانی می‌باشد که در نهایت رشد اقتصادی و پایداری شهر را به همراه دارد.

– نورپردازی هوشمند در محیط‌های داخلی^۲

اجرا کردن ایده روشنایی هوشمند در نهایت موجب صرفه‌جویی چند میلیون دلاری در هزینه‌ها و کاهش گازهای گلخانه‌ای شد. نیویورک سالیانه حدود ۶۰۰ میلیون دلار صرف هزینه برق آژانس‌ها و نهادهای عمومی می‌کند. جهت کاهش این هزینه هنگفت و همچنین کاهش گازهای گلخانه‌ای، بخش خدمات اداری شهر نیویورک یک برنامه خلاقانه را تحت عنوان «برنامه بهره‌وری» مطرح کرد. این برنامه ذیل ۱۱۰ پروژه و در ۱۸ آژانس شهری اجرا شد. طبق آن سازمان‌های درگیر ملزم شدند که سیستم‌های هوشمند روشنایی را در سازمان خود نصب نمایند. برای مثال استفاده از ال ای دی‌های جدید که برق کمتری مصرف می‌کنند و همچنین استقرار سیستم کنترل روشنایی پیشرفته. نصب ال ای دی‌های جدید در سراسر ۸۶ پایگاه آتش‌نشانی نیویورک سبب کاهش قابل توجه هزینه‌های برق شده است. چراکه پایگاه‌هایی مانند آتش‌نشانی‌ها به صورت ۲۴ ساعته در طول شبانه‌روز کار می‌کنند بنابراین منطقاً استفاده از این راهکار می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش هزینه‌ها داشته باشد، کمالینکه علاوه بر کاهش هزینه‌ها حتی کیفیت نورپردازی هم بیشتر شده است. این اقدام تا به حال سبب کاهش مصرف انرژی برق حدود ۳ میلیون کیلووات ساعت و جلوگیری از انتشار گازهای

1. Equity

2. Smart Indoor Lighting

گلخانه‌ای معادل ۵۲۰ تن دی‌اکسیدکربن در سال شد. با تکمیل این پروژه چیزی در حدود ۴۳ میلیون دلار در مصرف برق صرفه‌جویی شد.^(۲۷)

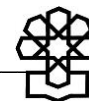
– شمارگرهای بی‌سیم آب نیویورک^۱

از این سیستم می‌توان به‌عنوان یکی از بزرگترین سیستم‌ها در بحث اینترنت اشیا (IOT) نام برد. در سال ۲۰۰۹ بهره‌گیری از این سیستم سبب شد میلیون‌ها دلار در هزینه آب صرفه‌جویی شود. طبق آمار در نیویورک هرروز بالغ بر ۱ میلیارد گالن آب تمیز و سالم بین ۸/۵ میلیون ساکن این شهر توزیع می‌شود. برای آنکه بتوان این حجم آب و مصرف آن را مدیریت کرد، بخش حمایت محیط زیست نیویورک بزرگترین و پیشرفته‌ترین سیستم آبی را به‌کار گرفت. این سیستم بدین صورت است که در هر خانه یا شرکت یک اندازه‌گیرنده حجم مصرف تعبیه شده است به این شکل که هر مترمکعب آب به یک فرستنده ضعیف رادیویی متصل است که اطلاعات یا داده‌های مربوط به مصرف را از طریق فرکانس‌هایی به گیرنده‌ای که روی پشت بام قرار گرفته، می‌فرستد و گیرنده مستقیماً با دپارتمان آب شهر در تماس است. بدین ترتیب دپارتمان هم به جزئیات دقیق مصرف شهروندان دسترسی دارد و هم در صورت مشاهده تجاوز مصرف آب از حد مشخص شده می‌تواند از طریق ایمیل یا برنامه‌ای که بر روی تلفن همراه شهروندان نصب است مصرف بیش از حد مجاز را گوشزد کند. از طرف دیگر، شهروندان هم قادرند از طریق این سامانه شاهد میزان مصرف خود باشند و حتی می‌توانند از طریق برنامه نصب شده روی تلفن همراه خود قبوض خود را پرداخت کنند.

این سیستم موجب شد تا حدود ۳ میلیون گالن در مصرف آب صرفه‌جویی شود و همچنین هزینه‌های مصرف هم حدود ۷۳ میلیون دلار کاهش پیدا کرد. پیرو همین راه در سال ۲۰۱۱، دپارتمان آب نیویورک این امکان را فراهم آورد تا در صورتی که نشتی لوله‌های آب وجود داشته باشد شهروندان از آن آگاه گردند و از هدر رفتن آب بیشتر جلوگیری شود.

– توسعه سیستم ترابری آینده

هرروزه میلیون‌ها نیویورکی با بهره‌گیری از حمل‌ونقل عمومی، خیابان‌ها، راه‌های مخصوص تردد دوچرخه، به محل کار خود، مدرسه یا دانشگاه و... دسترسی پیدا می‌کنند. در حال حاضر تلاش بر این است که ۹۰ درصد شهروندان نیویورک بتوانند با استفاده از حمل‌ونقل ظرف مدت ۴۵ دقیقه به ۲۰۰ هزار محل کار در سطح شهر برسند. نیویورک دارای ۶۰۰۰ مایل خیابان، ۵۰۰۰ اتوبوس، ۱۳۰۰۰ تاکسی زرد و ۶۰۰۰۰ وسیله حمل‌ونقل برای اجاره کردن می‌باشد.^(۲۷)



– سیستم مدیریت ترافیک^۱

برای مدیریت مؤثر ترافیک شهری نیویورک، از سیستم‌های اطلاعاتی جمع‌آوری داده استفاده می‌شود. اطلاعات ترافیکی از طریق سنسورهای مختلف و دوربین‌های فیلمبرداری نصب شده در سطح شهر به دست می‌آیند و بدین ترتیب امکان رصد ترافیک شهری و حجم آن مهیا می‌شود و پاسخگویی به شرایط مختلف ترافیکی امکانپذیر می‌گردد. تمامی این اطلاعات از طریق یک شبکه بی‌سیم امن به دپارتمان مدیریت حمل‌ونقل منتقل می‌شوند. مهندسان دپارتمان به سرعت اطلاعات به دست آمده را بررسی می‌کنند و نقاطی که در آنها ازدحام وجود دارد را شناسایی می‌کنند و در نهایت از طریق فرستادن سیگنال‌هایی برای تنظیم زمان‌بندی از شکل‌گیری گلوگاه‌های ترافیکی جلوگیری یا آنها را تعدیل می‌کنند. به کارگیری این سیستم اطلاعاتی در ۱۱۰ منطقه منتهن در نیویورک موجب بهبود ۱۰ درصدی ترافیک در این مناطق شد و همین امر سبب شد تا این سیستم در سایر نقاط شهر هم به کار گرفته شود. علاوه بر بهبود روند آلودگی در شهر این سیستم اطلاعاتی، به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای هم کمک فراوانی می‌کند.^(۲۷)

– سیستم اولویت سیگنال ترافیک^۲

هرروزه میلیون‌ها نیویورکی از اتوبوس به عنوان وسیله حمل‌ونقل خود استفاده می‌کنند. نیویورک حدوداً دارای ۵۷۰۰ اتوبوس عمومی است که ۲/۵ میلیون مسافر را جابجا می‌کنند. سیستم اولویت سیگنال ترافیک این امکان را فراهم آورده تا اتوبوس، دپارتمان حمل‌ونقل و چراغ‌های راهنمایی از طریق شبکه بی‌سیم به هم مرتبط شوند. از این سیستم به این منظور استفاده می‌شود که از مکث کردن اتوبوس‌ها پشت چراغ قرمز جلوگیری شود. این کار از دو طریق صورت می‌گیرد:

۱. طولانی‌تر کردن زمان چراغ سبز،

۲. سبز شدن چراغ قرمز هنگام رسیدن اتوبوس به تقاطع.

این روش سبب شده است تا سرعت جابجایی مسافران اتوبوس به صورت قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد و طبق آمار، کاهش ۲۰ درصدی در تأخیر اتوبوس‌ها رخ دهد. از طرف دیگر همین افزایش سرعت موجب شده است که استفاده از اتوبوس برای مسافران جذاب گردد.

نیویورک خود یکی از رهبران تلاش برای حفظ محیط زیست و مبارزه با گرم شدن کره زمین

است و پیرو این آرمان تلاش‌هایی هم در این زمینه انجام داده است.^(۲۷)

1. Responsive Traffic Management

2. Traffic Signal Priority

– مدیریت هوشمند پسماند^۱

شهر نیویورک هرروزه با حدود ۱۰۵۰۰ تن زباله مسکونی و تجاری و ۱۷۶۰ تن زباله قابل بازیافت مواجه است که البته جمع‌آوری ظرفیتی بالغ بر ۱۳۰۰۰ تن زباله را شرکت‌های خصوصی جمع‌آوری زباله برعهده دارند. از آنجایی که میزان تولید زباله‌ها در روزها، ساعت‌ها و مناطق مختلف متفاوت است، بنابراین به دلیل ثابت نبودن تولید زباله‌ها توسط شهروندان تنظیم یک جدول برنامه‌ریزی ثابت برای جمع‌آوری زباله‌ها را با مشکل روبرو می‌کند و موجب اتلاف انرژی و زمان می‌گردد. برای مقابله با این مشکل سطل‌های زباله هوشمندی در سطح شهر تعبیه شده‌اند که مجهز به سنسور هستند و در صورت پر شدن سطل، نیاز به تخلیه را به دپارتمان گزارش می‌دهند. این سطل‌ها همچنین ۵ برابر بیشتر زباله در خود جای می‌دهند پس تعداد دفعات تخلیه سطل‌ها کاهش می‌یابد و به تبع آن تعداد رفت‌وآمد کامیون‌های تخلیه زباله هم کاهش پیدا می‌کند که در نهایت به کاهش آلودگی هوا نیز کمک می‌کند.^{۲۷}

– پایش کیفیت آب^۲

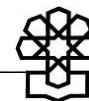
نیویورک یکی از بزرگترین سیستم‌های تأمین آب را دارد. آب این شهر از ۱۹ مخزن و ۳ دریاچه تأمین می‌شود که در نهایت در یک حوضه با ظرفیت ۵۸۰ میلیارد گالن آب نگهداری می‌شود. هرروزه یک میلیارد گالن آب از طریق لوله‌هایی با گستردگی ۷۰۰۰ مایل از قنات‌ها جریان می‌یابد. به منظور نظارت بر این حجم آب، وزارت حفاظت از محیط زیست یک شبکه گسترده از حسگرهای نظارت از راه دور را مستقر کرده است. این حسگرها ۲۴ ساعت شبانه‌روز فعال هستند و هرگونه مشکل یا خطایی را قبل از آنکه آب به شهر برسد به دپارتمان مربوطه اطلاع می‌دهند. برای اطمینان از آنکه آب سالم به شهروندان می‌رسد، دپارتمان آب هر ماه ۲۵۰۰ نمونه آب را از ۹۶۷ ایستگاه جمع‌آوری می‌نماید و مورد تحقیق و بررسی قرار می‌دهد.

شهر نیویورک در تلاش است تا امکانات یک زندگی راحت و بدون دغدغه را برای شهروندان خود مهیا کند تا اینکه شهروندان بتوانند از خدمات سلامت جسمی و روانی مورد نیاز خود بهره‌مند گردند و احساس نمایند که با آنان با عدالت رفتار می‌شود.^(۲۷)

– پایش کیفیت هوا^۳

آلودگی هوا علت عمده بسیاری از بیماری‌ها و مرگ‌ومیر در کودکان و افراد سالخورده و سایر افراد حساس می‌باشد. بر همین اساس دپارتمان بهداشت و درمان نیویورک طی بررسی‌هایی به اندازه‌گیری دقیق میزان ذرات ریز هوا و گازهای موجود پرداخت. اطلاعات مربوط به هوا از ۷۵ نقطه مختلف شهر

-
1. Smart Waste Management
 2. Water Quality Monitoring
 3. Air Quality Monitoring



در طی یک دوره دو هفته‌ای در هر فصل سال جمع‌آوری شد و همراه با تجزیه و تحلیل این داده‌ها بر روی سایت رسمی دپارتمان قرار گرفت. با بهره‌گیری از نتایج به‌دست آمده، مقررات سختگیرانه‌ای در جهت کاهش ذرات معلق و گازهای مضر به تصویب رسیدند. برای نمونه از آنجایی که طبق تحقیقات مشخص شد که اکثر شهروندان برای گرمایش ساختمان‌های خود از سوخت روغنی ارزان‌قیمت استفاده می‌کنند و استفاده از این سوخت به‌دلیل آزاد نمودن حجم عظیمی گاز دی‌اکسید گوگرد، یکی از دلایل عمده آلودگی هواست. قانون منع استفاده از این سوخت به تصویب رسید. تصویب و اجرای این قانون خود تأثیر بسزایی بر کاهش میزان گازهای خطرناک داشت. آخرین بررسی‌ها از وضعیت هوای شهر نشانگر آن است که، سطح دی‌اکسید گوگرد تا ۶۹ درصد کاهش داشته است.^(۲۷)

– آشکارسازی زمان – واقعی تیراندازی^۱

نیویورک از سیستم جمع‌آوری داده پیشرفته و گسترده‌ای برخوردار است. پلیس نیویورک از این مزیت برای برقراری امنیت در سطح شهر استفاده می‌کند. جهت دسترسی به این اطلاعات، اداره پلیس نیویورک از دوربین‌ها، سنسورهای مواد شیمیایی و حتی سازمان‌های مختلف و ساختمان‌های خصوصی و تجاری بهره می‌گیرد.

برای آنکه پلیس قادر باشد در مدت زمان کمتری نسبت به صدای گلوله واکنش نشان دهد، از سیستم تشخیص تیراندازی استفاده می‌گردد. حسگرهای نصب شده بر روی پشت بام ساختمان‌های مختلف این امکان را فراهم می‌آورند تا در صورت وقوع تیراندازی، اطلاعات دقیق مربوط به جرم و مجرم ضبط و در زمان کوتاهی در اختیار اداره پلیس قرار گیرد. به این طریق زمان رسیدگی پلیس و شناسایی محل وقوع جرم به‌شدت کاهش پیدا کرده و از طرفی حتی اگر شاهدی در صحنه جرم وجود نداشته باشد یا اینکه تماس شاهدان با پایگاه پلیس امکانپذیر نباشد، این سیستم قادر است تمامی اطلاعات را به ظرافت تمام ضبط و در دسترس پلیس قرار دهد.^(۲۷)

۴-۵. منچستر

منچستر از جمله شهرهای با سابقه غنی صنعتی در شمال غرب انگلستان است. شهری با جمعیتی حدود ۵۰۳,۰۰۰ نفر براساس سرشماری سال ۲۰۱۱ و فعالیت اقتصادی به ارزش ۳۱ میلیون دلار^۲ در سال، که طی ۲۵ سال اخیر به شکلی بنیادین تغییر ساختار پیدا کرده است.^(۲۸) مهمترین تغییر ساختاری شهر منچستر، معطوف به تغییر جهت از سوی گرایش به تولید و صنعت، به سمت ارائه خدمات اقتصادی بیشتر است. این تغییر جهت، سبب بازتولید پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های شهری در

1. Real-Time Gunshot Detection

2. en.wikipedia.org/wiki/economy-of-manchester#GDP

راستای ایجاد یک اقتصاد خلاق و نوآور بوده است. منچستر در راستای این رویکرد بنا دارد تا خود را به‌عنوان شهر پیشتاز و برجسته در عرصه «توسعه دیجیتالی»^۱ معرفی کند.

سیاست‌های معطوف به این رویکرد، در استراتژی دیجیتالی‌سازی شهر منچستر در سال ۲۰۰۸ دیده شده است. تنظیم این برنامه در راستای سه اولویت اصلی صورت گرفته است:

۱. فعال کردن شهروندان در راستای اهداف جامعه و برانگیختن مردم در مشارکت‌های شهری از طریق ظرفیت‌های دیجیتال،

۲. ایجاد فرصت‌های استخدامی به‌وسیله توسعه توانمندی‌ها و تحصیل مردم محلی از طریق محصولات دیجیتال،

۳. ایجاد سرویس‌های خلاق و نوآور از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، از طریق نوآوری‌های دیجیتالی.^(۲۹)

در سال ۲۰۱۲ استراتژی جدید شهر منچستر، در راستای معرفی این شهر به‌عنوان یکی از شهرهای پیشرو در عرصه دیجیتال در چارچوب اهداف Europe 2020 تدوین گردید. چشم‌انداز منچستر در این برنامه، ایجاد یک بستر اقتصادی دیجیتال، پویا و همچنین ایجاد یک حوزه دیجیتال در راستای حمایت از افزایش سطح «کیفیت زندگی»^۲ برای ساکنان و کارمندان شهر بوده است.^(۳۰) سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، پیاده‌سازی و گسترش پهنای باند برای همه ساکنان و آموزش برمبنای فناوری اطلاعات نقش مهمی در اجرای این استراتژی ایفا کرد. در سال ۲۰۱۳ منچستر به تولید محصولات «دانش‌بنیان» که از طریق زیرساخت‌های دیجیتالی با کیفیت صورت گرفت، نایل گردید. حوزه IT در شهر منچستر دارای حدود ۸۰۰ شرکت و ۵۰۰۰۰ نفر کارمند است که این آمار نسبت به ده سال اخیر ۵۰ درصد رشد را نشان می‌دهد. همچنین این نرخ، حدوداً ۵ برابر میانگین ملی در انگلستان است.^(۳۱)

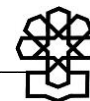
به‌منظور توسعه و اجرای استراتژی دیجیتال، سازمان توسعه دیجیتالی منچستر (MDDA)^۳ در سال ۲۰۰۸ آغاز به کار کرد. رویکرد این سازمان، ایجاد زمینه‌های همکاری میان دولت، حوزه کسب‌وکار و صنعت، حوزه آموزش و شهروندان است. براساس این وظایف، فاکتورهای کلیدی توسعه استراتژی شهر هوشمند منچستر در حوزه‌های مختلف به ترتیب زیر تشریح شده است:

۱. رهبری شهر: باید در بالاترین سطح از این طرح حمایت صورت گیرد.

۲. سرمایه‌گذاری: باید در زیرساخت‌ها و سرویس‌های جدید دیجیتال سرمایه‌گذاری شود.

۳. پروژه‌های نمونه: ایجاد آمادگی و انگیزه در میان سرمایه‌گذاران و سرمایه‌داران محلی.^(۳۲)

1. Digital Development
2. Quality of Life
3. Mussoorie Dehradun Development Authority



سازمان توسعه دیجیتالی منچستر (MDDA) فاکتورهای کلیدی فراوانی به منظور موفقیت در راستای توسعه پروژه شهر هوشمند دارد که می‌تواند در سایر شهرها و استراتژی آینده آنها را به کار گیرد. بیشتر این برنامه‌ها با اجرای فعال و بلندمدت پروژه‌هایی که سهامداران محلی را در جهت انجام و توسعه پروژه شهر هوشمند فعال کند، ارتباط دارد.

بنابراین توجه به موارد زیر در این راستا ضروری است:

۱. فعال کردن مشاوره به مردم محلی و تحقیقات دقیق محلی،
۲. سهامداران دولتی باید همکاری بلندمدت خود را نشان دهند تا براساس آن اشتغال جامعه و ایجاد ظرفیت‌ها تضمین گردد،
۳. پروژه‌های آزمایشی باید مرزهای این «ترم» را گسترش دهند تا میزان آگاهی و انگیزه در میان سهامداران محلی افزایش یابد.

همچنین MDDA نقش مهمی در هماهنگی طرح‌های ابتکاری چندین شهر هوشمند در اروپا ایفا می‌کند. طرح‌هایی از قبیل IREEN, Common4U, SMARTiP و NiCE از این دسته‌اند. بسیاری از این طرح‌های ابتکاری، به صورت مستقیم در جهت اهداف Europe 2020 هستند. اهدافی که باعث کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای یا افزایش بهره‌وری انرژی می‌شوند. بقیه طرح‌ها به صورت غیرمستقیم به این اهداف کمک می‌کنند. اما به طور کلی همه این طرح‌های ابتکاری سبب ایجاد محیط پرورش خدمات و پروژه‌های محلی شهر هوشمند خواهند شد. همچنین در سطح بین‌المللی، منچستر به عنوان نایب رئیس «انجمن علمی شهرهای اروپا» و رئیس «شبکه شهرهای هوشمند اروپایی» نقش بسزایی ایفا می‌کند.^(۳۳)

– حوزه دیجیتالی سازی

در استراتژی توسعه شهر هوشمند منچستر، مهارت‌های دیجیتالی شهروندان در سراسر جامعه نقش مهمی ایفا می‌کند. دسترسی به پهنای باند اینترنت و آموزش دیجیتالی شهروندان به عنوان عوامل ضروری پرورش محیط شهر هوشمند تلقی می‌شود.

در سال ۲۰۰۱ پروژه Eastserve در شرق منچستر به عنوان یک طرح آزمایشی در قالب «آزمایشگاه زیستی» به منظور ارتقای ظرفیت‌های دیجیتالی اجرا شد. در این ناحیه از منچستر که نرخ بیکاری سه برابر میانگین شهری است، آزمایشگاه زیستی Eastserve در ایجاد ارتباط، ارتقای فعالیت و گسترش پهنای باند کمک فراوان کرده است. فرض اصلی این است که ICT می‌تواند در جلوگیری و کاهش ارتکاب جرم، ارتقای سلامت و آموزش شهروندان مؤثر باشد و در نتیجه به اهداف Europe 2020 در زمینه استخدام، آموزش و فقرزدایی کمک کند.

این طرح آزمایشی در ارتقای ظرفیت دیجیتال این منطقه بسیار مؤثر عمل کرده است. به شکلی که نفوذ پهنای باند اینترنت از دو درصد در خانواده‌ها در سال ۲۰۰۱ به ۷۵ درصد در سال ۲۰۰۶ رسید. نتایج برآمده از مجموع این طرح نشان می‌دهد، ساکنان این منطقه آگاهی بیشتری نسبت به فرصت‌های شغلی، مشارکت در آموزش و انگیزه بیشتری نسبت به آغاز کسب‌وکار پیدا کرده‌اند. با وجود اینکه آزمایشگاه Eastserve در راستای اهداف Europe 2020 نبود، اما نتایج حاصله نشان می‌دهد که در اثر اجرای این طرح میزان بیکاری در شرق منچستر کاهش یافته است.³⁴

– سیستم مدیریت انرژی دیجیتالی در خانه

این سیستم (SMEHED) شامل الگوهای همچون SEMS دانشگاه و شهرداری در سراسر اروپاست. هدف از این پروژه کمک به اهداف طرح Europe 2020 براساس جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه‌ای از طریق حمایت از خانواده در بستر استفاده بهتر از انرژی است. سیستم SMEHED یک سامانه هوشمند اندازه‌گیری با خط اتصال گرافیکی است. در اجرای این پروژه حدود ۲۵۰ خانواده شرکت کردند که با استفاده از آن میزان مصرف انرژی کاربران اندازه‌گیری و براساس رفتار آنها این مصرف تجزیه و تحلیل می‌شود.^(۳۵)

اگرچه این آزمایشگاه زیستی هنوز در مرحله آزمایشی قرار دارد، اما به نظر می‌رسد که به کار بردن این روش‌ها سبب تغییر فرهنگ مصرف انرژی در میان خانواده‌ها خواهد شد. در نسخه آزمایشی این طرح میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی حدود ۲۰ درصد برآورد شده است. بنابراین می‌تواند در راستای اهداف Europe 2020 مؤثر و کارآمد باشد. در مجموع با افزایش قیمت انرژی، کاربرد این سیستم می‌تواند در اصلاح الگوی مصرف انرژی و تغییر الگوهای رفتاری مصرف‌کنندگان از طریق گسترش سطح آگاهی آنان مؤثر باشد.^(۳۵)

۵-۵. سونگدو

سونگدو،^۱ شهرکی هوشمند و به اصطلاح، «همه جاگاه»^۲ در کره جنوبی است، زیرا به لحاظ دسترس‌پذیری گسترده و فراگیر شهروندان و همه تأسیساتش، در هر زمان و از هر مکان به رسانه‌های باز و به شبکه‌های دوطرفه فراخ‌باند محلی، ملی و فرامرزی، از یک شهر هوشمند نمونه به یک شهر «همه‌جاگاه» ارتقا یافته است.^۳

1. Songdo

2. Ubiquitous City (U-City)

۳. صفت «همه‌جاگاه» از مصوبات فرهنگستان زبان و ادب فارسی است و منظور از آن، همه‌جا و همه‌گاه حی و حاضر بودن و قابلیت دسترسی داشتن پایانه‌ها و رایانه‌ها به صورت رادیویی یا کابلی به شبکه‌های عمومی در پهنه جغرافیایی شهر و کشور است. لائین زبانان باستان، اما خدای خدایان، ارواح و اشباح را Ubiquitous (دارای حضور فراگیر زمانی و مکان) می‌دانستند.



سونگدو، تنها نمونه از پانزده شهر هوشمند همه‌جاگاه کره جنوبی است که «نوپدید» است؛ یعنی از ابتدا، هوشمند و همه‌جاگاه طراحی و اجرا شده است، در حالی که چهارده شهر دیگر این کشور، از غیرهوشمند به هوشمند تبدیل شده یا می‌شوند، زیرا پیش از عصر فناوری اطلاعات، موجود بوده‌اند و لذا می‌بایست فرآیند هوشمندسازی^۱ گام به گام را تجربه کنند.

از آنجا که ایجاد شهر سونگدو در اواخر دهه پایانی سده بیستم برنامه‌ریزی و در نخستین سال هزاره سوم، عملیات ساخت‌وساز آن پی‌ریزی شد و سامانه‌های هوشمند آن در سال پیش به بهره‌برداری رسیدند، این شهر نخستین شهر جهان است که کاملاً هوشمند تأسیس شده است.

– ویژگی‌های سونگدو

سونگدو، جزیره‌ای مصنوعی است که در فاصله ۵۶ کیلومتری سئول قرار دارد. روی مایملک این شهر، اعم از زمین، جاده‌ها، ساختمان‌ها، فضای سبز، شبکه‌ها، انرژی، زیرساخت خدمات شهری و تجهیزات هوشمندسازی آنها، یکصد هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری شخصی شده است. بر عکس سونگدو که توسط بخش خصوصی تأسیس شده، دولت کره جنوبی، براساس تحقیقات مؤسسه ABI^۲، در سال جاری (۲۰۱۶) مبلغی بالغ بر ۳۹/۵ میلیارد دلار برای ادامه توسعه هوشمند ۱۴ شهر هزینه می‌کند.

به‌لحاظ سرمایه‌گذاری شخصی در سونگدو، این شهرک بزرگترین پروژه خصوصی و عظیم‌ترین نمونه «چیزنت» در جهان امروز است. «چیزنت»، شبکه‌ای رادیویی شامل اینترنتی متشکل از: اینترنت چیزها^۳، اینترنت اشیا^۴، اینترنت انسان‌ها^۵، اینترنت داده‌ها^۶ و در نتیجه؛ اینترنت همه چیز^۷ است.^۸ ویژگی مهم سونگدو، خصوصی بودن سرمایه‌گذارانش است. برای مثال، شرکت سیسکو^۹ سطح شهر را با هزاران حسگر پوشانده است. هر حسگر نیز اطلاعات دریافتی خود را به یک مرکز محلی گردآوری

1. Smartization

2. American Biographical Institute

3. Internet of Things: IoT

4. Internet of Objects: IoO

5. Internet of Humans: IoH

6. Internet of Data: IoD

7. Internet of Evrything: IoE

۸. ایده «اینترنت چیزها» (IoT) نخست توسط وینت سرف (V Cerf) و همکارانش در آغاز سده بیست‌ویکم وضع شد و سپس این ایده به «اینترنت اشیا» (IoO)، «اینترنت انسان‌ها» (IoH)، «اینترنت داده‌ها» (IoD) و «اینترنت هرچیز» (IoE) منقسم و بسط داده شد. اگرچه هریک از این اصطلاحات در گفتار و نوشتار اغلب فارسی‌زبانان به صورت مترادف ممکن است به کار رود، اما چهار اصطلاح مذکور در اصل اصطلاحاتی نابرابرند؛ زیرا به مدلول‌هایی مختلف اشاره دارند؛ برای مثال، «چیز» (The Thing) در فلسفه، ماهیت شیئی است و موجودیت «چیز»، نیازی به سوز و من شناسنده ندارد، اما پیش‌فرض شیئی (Object)، وجود شخص شناسنده (Subject) است. از این منظر، «اینترنت چیزها» کلی‌تر از «اینترنت اشیا» است، ولی کلی‌تر از «اینترنت چیزها» و «اینترنت اشیا»، همانا «اینترنت همه چیز» (Internet of Everything) است که علاوه بر «اینترنت چیزها»، همچنین «اینترنت انسان‌ها» و «اینترنت داده‌ها» را نیز دربرمی‌گیرد. اما علت این که در گفتار و نوشتار ایرانیان «اینترنت اشیا» بیشتر از «اینترنت چیزها»، ذکر می‌شود این نیست که تفاوت فلسفی «چیز» و «شیئی» شناخته شده نیست، بلکه این است که «چیز» و «چیزها» در فارسی روزمره و برای عموم مخاطبان، به نکته و امری رمزآمیز یا طنزآمیز اشاره دارند، در نتیجه گوینده و نویسنده فارسی زبان از ذکر آن در رابطه با شبکه‌ای از شبکه‌های اینترنت، ایا دارد. اما باید توجه و تأکید داشت که «اینترنت چیزها» مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی است، در حالی که فرهنگستان برای صورت اختصاری آن نیز، یعنی برای IoT، «چیزنت» را تصویب کرده است.

9. Cisco

داده‌ها ارسال می‌کند. کارکرد این حسگرها، شبکه‌سازی همه چیز و هوشمندسازی محیط درون و بیرون اماکن و سامانه‌های خدمات شهری است، آن هم از طریق هوشمندسازی جاده‌ها، خانه‌ها، خودروها، پارک‌ها، دوربین‌ها، حسگرها و خلاصه تجهیز همه جا و همه چیز با فناوری هوش مصنوعی. این شهرک نوپدید، ۶ کیلومترمربع مساحت دارد و بخشی از شهر اینشتون^۱ است، در حالی که هردو (سونگدو و اینشتون)، به علت توسعه روزافزون آنها و گسترش تدریجی شهر «سئول» مدام به هم نزدیکتر و به شکلی یکپارچه به حومه یکدیگر تبدیل می‌شوند.

سونگدو در حال حاضر ۲۲ هزار نفر سکنه دارد، ولی دارای ظرفیت پذیرش تا ۶۵ هزار نفر است. در اثر رعایت اصول توسعه پایدار در شهر سونگدو، ۴۰ درصد از سطح شهر، به فضای سبز اختصاص دارد.^۲ علاوه بر آن، پشت بام‌های این شهر، سبز هستند و از سطح آنها نیز به‌عنوان باغچه استفاده می‌شود.

این شهر (مانند سایر شهرهای هوشمند کره جنوبی) آبر-پایه^۳ طراحی شده است، به‌گونه‌ای که تمام خانه‌های مسکونی و اماکن اداری و تجاری شهر سونگدو با فیبر نوری به هم متصل‌اند. لذا، گپ زدن‌ها و دیدوبازدیدهای همسایه‌ها با هم که در سایر شهرهای جهان معمولاً در ملاً عام و عمدتاً در کوچه و خیابان انجام می‌شود، در سونگدو به فضای سایبری منتقل می‌شود.

به یاری دوربینی که روی هر تلویزیون خانگی نصب شده و به کمک شبکه نوری دسترسی فراخ‌باند، هر شهروند می‌تواند ارتباط دوطرفه صوتی و تصویری (ویدئویی) مورد نظر خود را از هر خانه به هر خانه [در مجموع میان ۱۴۰۰ خانه متصل به هم] برقرار کند. این ارتباط ویدئویی دوطرفه، تنها میان خانه‌های مسکونی برقرار نیست، بلکه میان دولت، کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ و بین آنها و خانه‌ها نیز برقرار است. بدین‌منظور از فناوری نوری «فیبر به ساختمان» یا FTTB^۴ استفاده می‌شود. درون هر ساختمان بلندمرتبه، اتاقی پیش‌بینی شده است که تمام فناوری‌های ارتباطی و کنترل هوشمند آپارتمان‌های ساختمان مربوط، از آنجا و به کمک سه متصدی فنی همواره حاضر در آن، اداره می‌شوند. در نتیجه، کاربران تنها باید مهارت استفاده از پایانه‌ها (مانند گوشی تلفن یا دستگاه تلویزیون) را بلد باشند و سایر امور فنی هر ساختمان توسط این سه متصدی انجام می‌شود. شرکتی که این شبکه فراخ‌باند را اداره می‌کند، مستر بل^۵ نام دارد.

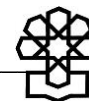
1. Incheon

2. Reference: ITU/UNESCO Events on Smart Sustainable Cities, Montevideo, Uruguay, 11-14 March 2014.

3. Cloud-based

4. Fiber-To-The-Building

5. Masterbell



به‌رغم توصیف مذکور از زندگی در شهر سونگدو که ممکن است تداعی‌کننده داستان‌های علمی-تخیلی، از قبیل «۱۸۸۴» جرج اورول باشد، شهروندان سونگدو از رفاهی برتر از سایر شهرهای کره جنوبی برخوردارند و از ارتقای سطح خدمات شهری، ایمنی و امنیت بالا و کیفیت زندگی برتر در این شهر، عموماً رضایت دارند. اما آنهایی که خیابان‌های خلوت سونگدو را با خیابان‌های وسط شهر سنول، یا برلین، پاریس و... مقایسه می‌کنند، شلوغی شهرهای غیرهوشمند را گمشده شهرک خود می‌دانند و گاه و بیگاه، قدم زدن در خیابان‌های شلوغ و میان ویترین‌های رنگارنگ و تنه زدن به هم‌نوعان را آرزو می‌کنند.

۵-۶. بوسان

دومین شهر هوشمند همه جاگاه کره جنوبی که بنا است تا سال ۲۰۲۰ هوشمندسازی و تأسیسات همه جاگاه آن، عملیاتی شود، شهر بندری بوسان^۱ است. هدف از هوشمندسازی این شهر، کاهش دی‌اکسید کربن در هوای این شهر، به میزان ۶۸ درصد است.

۶. حقوق، قوانین و مقررات شهر هوشمند

مقررات شهر از قوانین و قوانین از حقوق حاکم و حقوق حاکم از قرارداد اجتماعی میان سهام‌داران^۲ ناشی می‌شود.^۳

محور همه قوانین، مقررات، حقوق و قراردادهای اجتماعی، همانا ایمنی و امنیت فراگیر است؛ لاجرم محور قوانین، مقررات، حقوق و قراردادهای اجتماعی در شهر هوشمند نیز ایمنی و امنیت فراگیر در وضعیت تغییر یافته بوم‌سازگان^۴ شهر هوشمند (نسبت به وضعیت و بوم‌سازگان پیشاهوشمند) است.

۱-۶. حقوق شهروندی در دو نوع شهر هوشمند

همان‌طور که در بالا ذکر شد، تاکنون (حداقل در کره جنوبی) دو نوع رویکرد به شهر هوشمند تجربه شده است:

۱. ایجاد شهر هوشمند از بدو تأسیس شهر،

۲. هوشمندسازی گام به گام شهری غیرهوشمند و از پیش موجود.

در رویکرد نخست، پروژه ایجاد شهر هوشمند را می‌توان برون‌سپاری کرد و سرمایه‌گذاری در آن را به بخش خصوصی سپرد، رویکردی که در نمونه موفق سونگدو به اجرا درآمده است. در این صورت،

1 Bussan

2 Stakeholders

۳. از منظر قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، شرع مقدس سرمنشأ قراردادهای اجتماعی و هر حق و حقوق حاکم بر جامعه است.

4. Ecosystem

سهامداران شرکت یا صاحبان شرکت‌های ایجادکننده زیرساخت‌ها و روساخت‌های شهر نوپدید، به خصوص اگر بومی نباشند، برای اداره شهر و تشکیل شهرداری آن، باید دارای حق تقدم نسبت به سرمایه‌گذاران بومی باشند وگرنه امنیت سرمایه‌گذاری‌های خود را در خطر می‌بینند و حاضر به سرمایه‌گذاری در شهر نوپدید نمی‌شوند. در نتیجه، در چنین شهری، به قوانین و مقرراتی ویژه که حق تقدم بخش خصوصی غیربومی را نسبت به بخش خصوصی بومی، رسماً تضمین کند، نیاز است.

بخش خصوصی به‌عنوان سهامدار^۱ شهر، یکی از سهام‌داران شهر هوشمند است. شهر هوشمند دارای سهام‌داران دیگری از قبیل؛ دولت مرکزی (حاکمیت)، سازمان‌های مردم‌نهاد، جامعه مدنی و نظام بین‌المللی^۲ است، با این تفاوت که سهام‌دار اخیر، یعنی نظام بین‌المللی، در تعامل با جهان و با دیگر سهام‌داران، به‌لحاظ حضور فراگیر وب، استفاده مشترک تمام سهام‌داران از فضای سایبری و از «آبر»های محلی و فرامرزی برای اطلاع‌رسانی و تحویل خدمات به مردم، نهادها و کسب‌وکارهای شهر هوشمند، نقشی تعیین‌کننده‌تر از گذشته ایفا می‌کند. از همین رو، حقوق شهروندی در شهر هوشمند، محدود به اهالی شهر هوشمند، بومیان و مرزهای فیزیکی شهر نمی‌شود و تلفیقی از حقوق سنتی شهروندی، حقوق شبکه‌وندی برخط و برون‌خط،^۳ حقوق بین‌المللی و الزامات حقوقی و قانونی جدیدی است که از ناحیه «انقلاب صنعتی چهارم»^۴ دیکته می‌شود. در نتیجه، حقوق، قوانین و مقررات مربوط به شهر هوشمند، در پرتو سه عامل؛ چشم‌انداز شهر هوشمند، سهام‌داران شهر هوشمند و فرآیند توسعه شهر هوشمند مورد بحث قرار می‌گیرند.

– چشم‌انداز شهر هوشمند

برنامه‌ها و پروژه‌های شهر هوشمند، کوتاه‌مدت‌اند در حالی که چشم‌انداز آن، پایداری،^۵ تاب‌آوری،^۶ اقتصاد مقاومتی،^۷ فراگیری، ایجاد همبستگی و مشارکت میان شهروندان است، لذا شهر هوشمند به

۱. «سهامدار» (Shareholder) و «سهام‌دار» (Stakeholder) دو مفهوم نزدیک به هم، اما متفاوت از یکدیگرند؛ سهامدار شهر هوشمند نوپدید، سرمایه‌گذار پروژه ایجاد شهر نوپدید است، اما وی به همین خاطر در زمامداری امورات خود و امورات شهر، سهمی دارد پس «سهام‌دار» نیز هست.

2. International System

3. Online and Off-line Netizen Rights

4. 4th Generation of Industrial Revolution or “Industry 4.0”

در مورد انقلاب صنعتی چهارم، توضیح این که صنعت نسل ۱، با نوآوری ماشین‌های مبتنی بر نیروی بخار در آغاز دومین دهه سده هجدهم متولد شد؛ سپس چهار دهه بعد، صنعت نسل ۲، با نوآوری ماشین‌های الکتریکی دوران‌ساز شد و به مدت ۲۵۰ سال، تقدیر تولید کارخانه‌ای در سده‌های نوزدهم و بیستم را رقم زد؛ در ربع قرن پایانی سده بیستم، اما صنعت نسل ۳، با نوآوری ماشین‌های مبتنی بر فاوا و پردازش اطلاعات پا به عرصه وجود گذاشت؛ ولی چون در پایان سده بیستم، علوم و فناوری چون با علوم شناختی،^۴ نانوفناوری، فاوا و زیست‌فناوری، هریک مستقلاً و با محوریت فاوا و دستاوردهای آن، توسعه یافته و به بلوغ رسیده بودند، نخست توانایی‌های نهفته در همگرایی علوم شناختی با فناوری‌های «بایو، نانو و اینفو» برای ارتقای بهره‌وری اقتصادهای ملی مطرح شد و سرانجام، طی ۱۶ سال اخیر در سده بیست‌ویکم، نخستین پدیده‌های صنعت نسل ۴، مبتنی بر برنامه‌های عملی همگرایی علوم و فنون مذکور، پدیدار شدند و گفتمان‌سازی به‌منظور بیداری و آموزش مدیران صنعت از طریق سیاستگذاری برای Industry 4.0، به‌ویژه در اروپا واحد، آغاز شد.

5. Sustainability

6. Resilience

۷. اقتصاد مقاومتی را می‌توان بخشی از مبحث تاب‌آوری و کاربرد مدیریت و مهندسی تاب‌آوری در اقتصاد ملی در نظر گرفت.



برنامه‌ریزی راهبردی و بسیار بلندمدت نیاز دارد.

در این چشم‌انداز، برنامه مستمر مدیریت موفق شهر هوشمند، پایش و پُرکردن گسل دیجیتالی^۱ از طریق اجرای تعهد خدمات عام^۲ برای اهالی شهر هوشمند است. هدف از اجرای عادلانه و گسترده این تعهد دولت، پیشگیری از دوقطبی شدن شهر هوشمند، بین «مرکز نشینان» و «حاشیه‌نشینان»^۳ است.

– سهم‌داران شهر هوشمند

شهروندان شهر هوشمند به پنج سهم‌دار مذکور تقسیم می‌شوند؛ اما همه آنها دارای حق و وظیفه مشارکت در اداره امور جمعی و حس مالکیت و تعهد نسبت به آینده شهر هوشمند هستند و در پرورش محیطی مشارکتی که تسهیل‌کننده و پیشران کسب‌وکارهای شهر هوشمند است، با شهرداری و عموم شهروندان هم‌دل و هم‌سو می‌باشند.

– فرآیندهای اداری شهر هوشمند

شهر هوشمند را می‌توان به لحاظ معماری باز خدمات^۴ شهری، زمامداری خوب^۵ سهم‌دارانش، به اشتراک گذاشتن دانش و تجربه اهالی‌اش، اداره مشارکتی امور شهری و تقسیم کار مردم‌سالارانه میان سهم‌داران پنج‌گانه و ذینفعانش، «شهر باز»^۶ نامید.

۲-۶. الزامات قانونی شهر هوشمند

جلب نظر موافق سیاستمداران، قانونگذاران و ذینفعان شهر هوشمند برای سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی شهرهای موجود و تأسیس شهرهای از آغاز- هوشمند، به منظور کاهش مصرف انرژی، حفاظت از طبیعت به‌ویژه سرچشمه‌ها و منابع آب، از اهم مهمات است.

طبق شکل ۴، قانونگذاری و مقرراتگذاری برای شهر هوشمند نیازمند پُرکردن خلأهای قانونی/

مقرراتی در هفت حوزه است:

1. Digital Divide
2. USO: Universal Service Obligation
3. دو قطبی شدن از لحاظ قابلیت‌های دسترسی به منابع، داشتن مهارت در کاربری پایانه‌های رایانه‌ای و بهره‌مندی از خدمات و محتوای فضای سایبری و متناسب با این قابلیت‌ها، تفاوت در میزان درآمد و برخورداری از رفاه عمومی. با این شکاف باید در شهر هوشمند مقابله شود.
4. Open Service Architecture
5. Good Governance
6. Open City

شکل ۴. حوزه‌های مقررات و قانونگذاری برای شهر هوشمند



۳-۶. چارچوب قانونگذاری برای شهر هوشمند

منظور از چارچوب قانونگذاری برای شهر هوشمند، تعیین سیاست‌ها، نظریات و دیدگاه‌های حقوقی/ تخصصی قابل اجرایی است که زمامداران، ذینفعان و به‌طور کلی؛ شهروندان شهر هوشمند را به مشارکت در همه امور شهر هوشمند فراخواند.

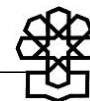
– چارچوب مقرراتگذاری فنی/ زیرساختی برای شهر هوشمند

- الزام به دست یافتن به زیرساخت‌های نهادی/ قانونی مطلوب.
- اجرای درست رویکرد «فاوا در خدمت توسعه» و محور قرار دادن آن در شهر هوشمند.
- الزام به ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌ها به‌منظور بهره‌برداری‌پذیر کردن متقابل خدمات آنها و یکپارچه نمودنشان در شهر هوشمند.

۴-۶. الزامات حقوقی/ قانونی دسترسی آسان و مطمئن به سرمایه

- الزام به گسترش و تعمیق نظام جامع تأمین مالی و ابزارهای آن و ساده‌سازی مقررات تأمین بودجه و قانونی کردن انواع گزینه‌های مشارکت خصوصی- عمومی – مردمی،^۱ مثل: BOT،^۲ BOO،^۳ BOOT^۴ و BT^۵ به‌منظور توسعه زیرساخت‌های فنی و ارتباطی کشور.
- الزام به مقابله علیه تشکیل انحصارهای «غیرطبیعی» و «تابازاری» در شهر هوشمند.
- الزام به حل چالش‌های کنونی واگذاری عمومی برخی از خدمات فاوا که اکنون ایراداتی شرعی و فقهی دارند، مانند اعتبار بانکی در خدمات بانکداری الکترونیکی شهر هوشمند.

1. Peivate-Public-People Partnership: PPPP
 2. Build-Operate-Transfer
 3. Build-Operate-Own
 4. Build-Operate-Own-Transfer
 5. Build-Transfer



- الزام به اصلاح قوانین دست و پاگیر کنونی؛ مانند مورد ماده (۱۴) قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، از طریق تعریف و نصب مدیریتی دولتی برای تنظیم مقررات منابع کمیاب مورد نیاز حاکمیت در شهر هوشمند و الزام به نصب و تعیین مقرراتگذاری یا مقرراتگذاری‌های مستقل از حاکمیت در شهر هوشمند.

- الزام به تعیین حقوق «سهام طلایی» دولت در شهر هوشمند.

- الزام به قانونی کردن جدایی مالکیت در بخش از مقرراتگذاری بخشی و تفکیک سیاستگذاری از اپراتوری در شهر هوشمند.

- الزام به قانونی کردن مبارزه علیه «رُبایش مقرراتی»^۱ در شهر هوشمند.

- الزام به تفکیک سامانمند نهادهای مقرراتگذاری براساس وظایف مرزبندی شده مشخص و ناهمپوشان در شهر هوشمند.

۵-۶. الزامات دسترسی مطمئن به تحقیق و توسعه و فناوری پیشرفته

- الزام به توسعه منابع انسانی و حضور منطقی در بازار تحقیق و توسعه و تعاملات بین‌المللی عرضه و تقاضای فناوری.

- الزام به مراقبت از ساختارهای فرهنگی کشور و توجه ویژه به توسعه و تجلی مفاهیم، نمادها و شاخص‌های هویت اسلامی/ ایرانی در ساختارهای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در فضای سایبری شهر هوشمند.

- الزام به توجه بیشتر به تولید دانش، مصرف دانش، مدیریت دانش و توسعه جامعه دانش^۲ در شهر هوشمند.

۶-۶. الزامات ظرفیت‌سازی کارآفرینان

الزام به ظرفیت‌سازی و ارائه تسهیلات مالی به بخش‌های غیردولتی برای رسیدن به شهر نوآور و کارآفرین با هدف توسعه محیط کسب‌وکار.

۷-۶. الزامات رعایت شرایط توسعه بازار در سطح منطقه، بین‌الملل و جهان

شرایط توسعه بازار، در هر صورت متأثر است از عوامل و سنجه‌های متغیر در سطح منطقه، بین‌الملل و جهان؛ لذا موفقیت در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، به‌شدت وابسته است به وجود شرایط مناسب در سطح منطقه، بین‌الملل و جهان.

1. Regulatory Capture

2. Knowledge Society

۸-۶. الزامات و بایدهای فرهنگی

فرهنگ، جنبه عملی روحیه حاکم در شهر هوشمند و فضای سایبری آن است و روحیه حاکم در شهر هوشمند، جنبه نظری فرهنگ زندگی در شهر هوشمند است.

از این منظر، تدوین و اجرای طرح مهندسی فرهنگی شهر هوشمند و تهیه پیوست فرهنگی برای آن، زنده و نمایان نگه داشتن تعالی و برجسته کردن نقش آن به عنوان معیار اساسی در تمام سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهر هوشمند، تقویت قانونگرایی، انضباط اجتماعی، وجدان همکاری و مشارکت، خودباوری، روحیه کار جمعی، ابتکار، درستکاری، قناعت، پرهیز از اسراف و اهتمام به ارتقای کیفیت در تولید، استفاده بهینه از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای تحقق اهداف فرهنگی نظام و ایجاد درک مشترک از چشم‌انداز بیست‌ساله و تقویت باور و عزم ملی برای تحقق آن، از جمله بایدهای فرهنگی در شهر هوشمند است.

۹-۶. خلأهای قانونی شهر هوشمند

از یک سو، اعمال برخی از قوانین به ارث رسیده از شهر غیرهوشمند در شهر هوشمند، بدون تطابق فرهنگ با وضع دگرگون شده و شرایط فنی جدید، امکان‌پذیر نیست و از سوی دیگر، پُر کردن خلأهای قانونی، موافق با شرایط حقوقی جدید، اصول قانون اساسی و فرهنگ بومی الزامی است.

فهرست خلأهای قانونی شهر هوشمند، عبارت است از موارد زیر:

- تعیین حوزه‌های قانونگذاری و تفکیک آنها از حوزه‌های مقرراتگذاری؛ استانداردسازی، اصلاح قوانین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و داخلی، برای شهر هوشمند،
- تدوین قوانین ایجاد شهرهای نوپدید با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی،
- تدوین قوانین لازم برای اداره سهامی/ تسهیمی شهر یا شهرک هوشمند توسط سهامداران شهر نوپدید،
- تدوین قوانین تضمین «تبعیض مثبت»^۱ [برای مثال در شهر نوپدید سونگدو، سرمایه‌گذاران داخلی که شهروندان کره به حساب می‌آیند، به لحاظ بومی بودن، نمی‌توانند نسبت به اولویت دادن قانونی و مقرراتی به سرمایه‌گذاران خارجی در شهر سونگدو، اعتراض کنند. به عبارت دیگر حق تقدم سرمایه‌گذاران خارجی، امری تضمین شده و مشوق ورود سرمایه‌گذاری‌های مستقیم و غیرمستقیم خارجی است.]،
- تدوین قوانین مربوط به شکل‌ها و نمایندگی‌های سهام‌داران و تضمین پویایی‌های قانونی^۲ لازم

1. Positive Discrimination

2. Legal Dynamics



برای توسعه تعاملاتشان باهم،

- تدوین قوانین دسترسی آزاد به اطلاعات با در نظر گرفتن مقررات عدم سوءاستفاده از آن،
- به‌روزرسانی قوانین تأمین امنیت حریم خصوصی فردی، شخصی اعم از شخص حقیقی و اشخاص حقوقی،
- تدوین قوانین حفاظت از داده‌ها،
- تدوین آیین‌نامه‌های «نگهداشت قانونی»^۱ کلان‌داده‌ها^۲ به مدت طولانی (فرضاً ۱۰ سال)،
- تدوین آیین‌نامه‌های فرآیند «تحلیل کاوی اطلاعات الکترونیکی ذخیره شده»^۳،
- تدوین قوانین استفاده مشترک از منابع ابر-پایه شخصی و عمومی و به اشتراک‌گذاری تأسیسات هوشمند،

- تدوین مجموعه رویه‌ها، قواعد و مقررات رایانش ابری،
- تدوین حقوق شهروندی هوشمند و شبکه‌وندی برخط و برون‌خط،
- تدوین قوانین امنیت داده‌های حیاتی مربوط به پرونده سلامت،
- تدوین مقررات تعهد خدمات عام^۴ باکیفیت و استطاعت‌پذیر^۵ متناسب با شرایط تغییر یافته بوم‌سازگان شهر هوشمند نسبت به شهرهای پیشاهوشمند،
- تدوین قوانین حقوق مالکیت معنوی جهانشمول،
- تنقیح قوانین و رفع ایراد از قوانین موجود.

دستیابی به زیرساخت‌های هوشمندتر شهری، نیازمند ادغام و یکپارچه‌سازی فناوری‌های پیشرفته می‌باشد و در نتیجه استفاده از این نوع فناوری‌ها، حجم عظیمی از داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزارهای کاربردی تولید خواهد شد و با این حجم از اطلاعات، حرکت به سمت یک نسل جدید از خدمات امکان‌پذیر می‌گردد. فراوانی اطلاعات در عین حال خاستگاه چالش‌های جدیدی برای مدیران شبکه شهر هوشمند خواهد بود و در این راستا می‌بایست سیستم‌های ارتباطی با تمرکز بر مؤلفه‌ها و نقاط ضعف بالقوه مورد مطالعه قرار گرفته و سپس این نقاط ضعف با راهکارهای مقرون به صرفه برطرف گشته و در انتها کارآمدترین زیرساخت‌های ارتباطی طراحی گردیده تا بتوان از مدیریت اثربخش و امن داده‌ها و ارائه خدمات با قابلیت اطمینان بالا به کاربران نهایی اطمینان حاصل نمود.

جهت تحقق مفهوم شهر هوشمند، نیاز به تشریح مساعی و هماهنگی پیوسته بین کنشگران مختلف شهری و مراجع قانونگذار بوده و این همکاری و هماهنگی در سایه در دسترس بودن حجم عظیمی از داده‌ها امکان‌پذیر است. پس می‌توان نتیجه گرفت کلیدی‌ترین عناصر شهر هوشمند که

1. Legal Hold
2. Big-Data
3. Electronic Stored Information Analytics
4. Universal Service Obligation
5. Affordable

می‌بایست در معرض تدوین قوانین قرار گیرند، داده‌ها و اطلاعات می‌باشند و لذا مباحث حریم خصوصی یا به زبان دیگر حریم شخصی به‌همراه امنیت و آسیب‌پذیری سیستم‌ها به‌عنوان مهمترین دغدغه‌ها در فرآیند عملیاتی ساختن مفهوم شهر هوشمند توجه بسیار زیادی را به خود معطوف کرده است.

۷. حریم خصوصی در سناریوی شهر هوشمند

ملاحظات حریم خصوصی در بستر شهر هوشمند شامل در نظر داشتن حقوق، ارزش‌ها و منافع افراد است. حریم خصوصی را می‌توان به‌مثابه یک موجودیت که قابل تقسیم به چهار زیرشاخه است دانست. این چهار زیرشاخه عبارتند از:

- حریم خصوصی اطلاعات شخصی

این زیرشاخه شایع‌ترین منظر مورد بحث در موضوع حریم خصوصی است. حریم خصوصی اطلاعات شخصی، شامل حق نظارت بر اینکه یک فرد در چه زمانی، کجا، برای چه کسی و تا چه حد به تسهیم اطلاعات شخصی خود پرداخته و همچنین نظارت بر حق اعطای اطلاعات شخصی یک فرد به دیگران و حصول اطمینان از عدم سوءاستفاده از آن می‌گردد.

- حریم خصوصی شخص

این زیرشاخه بیشتر به مباحثی مثل الزامات جسمانی، مشکلات سلامتی، تجهیزات پزشکی مورد نیاز و حق نظارت بر یکپارچه‌سازی موارد فوق می‌پردازد.

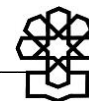
- حریم خصوصی رفتار شخصی

این زیرشاخه بر حق افراد در رابطه با جلوگیری از به اشتراک گذاشته شدن اطلاعات ترجیحات و علایق افراد و همچنین فعالیت‌های روزمره آنها دلالت دارد.

- حریم خصوصی ارتباطات شخصی

این زیرشاخه نیز شامل حق برقراری ارتباط با سایر اشخاص بدون هرگونه نظارت، کنترل و سانسور می‌گردد.

به این دلیل که اغلب قوانین و مقررات حفاظت از داده‌ها صرفاً به حریم خصوصی اطلاعات شخصی رسیدگی می‌کنند، عمدتاً زیرشاخه اول در بسیاری از برنامه‌های کاربردهای شهر هوشمند مدنظر قرار می‌گیرد. با این وجود، در بستر شهر هوشمند تدوین مقرراتی در رابطه با سه زیرشاخه دیگر نیز بسیار حائز اهمیت بوده، زیرا شهر هوشمند محیط مناسبی برای تولد گونه‌های جدیدی از



کاربردهای مختلف داده‌ها بوده که از این کاربردها می‌توان به مبحث نوظهور امضای دیجیتال^۱ اشاره کرد.

مشارکت شهروندان در تحقق مفهوم شهر هوشمند از بیشترین اهمیت برخوردار است و به همین دلیل پذیرش آن از سوی کاربران از طریق یکپارچه ساختن اقدامات امنیت اطلاعات و مکانیسم‌های حفظ حریم خصوصی می‌بایست به‌عنوان یک دغدغه حیاتی مورد مطالعه قرار گیرد و اولویت اصلی برپایه به وجود آوردن اطمینان در بین کاربران برای استفاده از فناوری‌های جدید استوار گردد که در صورت عدم توفیق در ایجاد این اطمینان می‌توان پیش‌بینی کرد کاربران در پذیرش خدمات ارائه شده از سوی شهرهای هوشمند مقاومت نمایند.

قوانین جهانی حفظ حریم خصوصی اطلاعات و حفاظت از اطلاعات

قوانین حفظ حریم خصوصی اطلاعات و حفاظت از اطلاعات از افشا یا کاربرد نادرست اطلاعات مربوط به اشخاص ممانعت به عمل می‌آورد. بیش از ۸۰ کشور در دنیا قوانین جامع حفاظت از اطلاعات را تدوین و به تصویب رسانده‌اند که در ادامه به گوشه‌ای از قوانین برخی از آنها که مرتبط با حفاظت از اطلاعات می‌باشد، اشاره می‌شود.

– ایالات متحده آمریکا

- برای کلیه داده‌های جمع‌آوری شده می‌بایست یک هدف مدون، از پیش تعیین شده باشد.
- داده‌ها پس از آن که نیاز اعلام شده و مدون به آنها از بین رفت، می‌بایست حذف گردند.
- اطلاعات جمع‌آوری شده از یک فرد نمی‌تواند برای سایر سازمان‌ها یا اشخاص افشا گردد، مگر این که اجازه فرد مرتبط أخذ گردد یا قانون به‌طور خاص این امر را مجاز بشمارد.
- سوابق نگهداری شده از هر فرد می‌بایست دقیق و به‌روز باشد.
- می‌بایست سازوکاری ایجاد گردد تا افراد بتوانند داده‌های جمع‌آوری شده در مورد خود را بررسی کنند و صحت آن را تأیید کنند.

– کانادا

- افراد حق دارند که از دلیل جمع‌آوری، به‌کارگیری و افشای اطلاعات باخبر شوند.
- افراد حق دارند که از سازمان‌ها عملکرد معقول و مناسب در جمع‌آوری، به‌کارگیری و افشای اطلاعات را طلب کنند.
- افراد حق دارند که از سازمان‌ها حفاظت معقول و مناسب از اطلاعات را طلب کنند.
- اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سازمان‌ها می‌بایست دقیق، جامع و به‌روز باشد.

- سازمان‌ها می‌بایست پیش از جمع‌آوری، به‌کارگیری و افشای هرگونه اطلاعات شخصی، از افراد کسب اجازه کنند.
- سازمان‌ها می‌بایست به نحو معقول، مناسب و قانونی به جمع‌آوری اطلاعات مبادرت ورزند.
- سازمان‌ها می‌بایست سیاست‌های شفاف و عقلایی در جهت حفاظت از اطلاعات شخصی افراد تهیه و تصویب نمایند.

– فرانسه

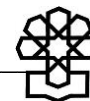
- هر فرد می‌تواند مستقیماً با یک سازمان تماس برقرار نموده تا دریابد که سوابقی نزد آن سازمان از او موجود است یا خیر.
- هر فرد می‌تواند در صورت نیاز از سازمانی که اطلاعاتی در مورد او نگهداری می‌کند درخواست نموده تا اطلاعات مربوط به او تصحیح گردیده ((در صورت عدم صحت)، تکمیل یا واضح گردیده (در صورت ناقص بودن)) یا حذف گردد.
- هر فرد می‌تواند مخالفت خود را در رابطه با استفاده از اطلاعات در مورد او برای مقاصد تبلیغاتی یا تجاری اعلام کند.

– انگلستان

- داده‌های شخصی صرفاً می‌بایست به‌منظور یک یا چند هدف مشخص و قانونی جمع‌آوری شده و نباید به هیچ‌وجه به‌واسطه مقصود و هدف دیگری پردازش شده و مورد استفاده قرار گیرند.
- مقدار داده‌های شخصی جمع‌آوری شده نباید از حد مورد نیاز هدف یا اهداف خاص از پیش تعیین شده تجاوز نماید.
- داده‌های شخصی نباید بیش از زمان مورد نیاز هدف یا اهداف خاص از پیش تعیین شده نگهداری شوند.
- اقدامات مقتضی فنی و سازمانی در رابطه با جلوگیری از پردازش غیرمجاز و غیرقانونی می‌بایست به عمل آمده تا از مفقود نمودن و خدشه‌دار کردن داده‌های شخصی اجتناب گردد.

۸. امنیت و آسیب‌پذیری سیستم‌ها در سناریوی هوشمند

شاید بتوان شهرها و زیرساخت‌های شهری را پیچیده‌ترین ساختار ایجاد شده به‌وسیله بشر دانست و آمیختن این ساختارهای پیچیده با راهکارهای بسیار پیچیده شهر هوشمند که متکی به شبکه‌های حسگر بی‌سیم و سیستم‌های ارتباطی یکپارچه می‌باشند، آسیب‌پذیری شهرها را در مقابل مواردی مثل قطع برق، خطاهای نرم‌افزاری و حملات سایبری به‌شدت افزایش می‌دهد. به‌طور کلی این آسیب‌پذیری



را می‌توان بازتابی از فقدان امنیت و غیرقابل اعتماد بودن پدیده اینترنت اشیا دانست (اینترنت اشیا فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیا) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می‌گردد). می‌توان گفت با توجه به استفاده سیستم‌های متعدد از فناوری اینترنت اشیا در شهر هوشمند، کمبود امنیت شبکه آثار مخرب‌تری را در این بستر به بار خواهد آورد.

مراجع قانونگذار در رابطه با اینترنت اشیا، شرکت‌های ارائه‌دهنده فناوری اینترنت اشیا را موظف به رعایت رویکرد حفظ امنیت و حریم خصوصی در هنگام طراحی و همچنین تعبیه قابلیت‌های مربوطه در تجهیزات تولیدی آنها نموده‌اند. لذا شرکت‌های فعال در زمینه سیستم‌های اینترنت اشیا، ملزم به انجام آزمایشات مربوط به تشخیص توانایی تجهیزات در حفظ حریم خصوصی بوده و می‌بایست برنامه‌هایی برای رفع ایرادات امنیتی دستگاه‌ها که حتی ممکن است پس از فروش آنها کشف گردند، تدوین کنند. تنظیم‌کنندگان مقررات همچنین تأکید خاصی روی اصل کمینه‌سازی داده‌ها در لوازم مجهز به اینترنت اشیا داشته‌اند تا بتوان حجم داده‌های شخصی که توسط این لوازم جمع‌آوری و ذخیره می‌شوند را محدود کرده و از این طریق وقوع خطرانی مثل نشت داده‌ها و استفاده از داده‌ها برای مقاصد غیر از مقاصد تصویب شده قانونی را کاهش داد.

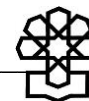
با مطالعه قوانین و مقررات کشورهای مختلف در بخش قبلی، می‌توان نتیجه گرفت این قوانین بیش از آن که مبحث حریم خصوصی را مورد توجه قرار دهند، تمرکز خود را روی دغدغه حفاظت از داده‌های شخصی معطوف کرده بودند. پس می‌بایست مقررات جدیدی وضع گردد تا بتوان از طریق آنها دسترسی به تکنیک‌های امنیتی حفظ حریم خصوصی را برای شهروندان استفاده‌کننده از خدمات شهر هوشمند امکان‌پذیر ساخت و در مقررات جدید الزامات مربوط به حفاظت از مواردی چون اطلاعات حساس، خدمات درخواستی، هویت کاربران، مقصد داده‌ها، شناسایی عادات و رفتارهای کاربران، حجم ارتباطات، الگوهای ترافیکی، اندازه پیام‌های ردوبدل شده، نظارت بر دسترسی به داده‌ها را فراهم کرد. تنها پس از تحمیل الزامات فوق به شرکت‌های مخابراتی و اعمال سیاست‌های سختگیرانه در رابطه با اجرای آن، می‌توان امید به حرکت موفقیت‌آمیز به سوی چشم‌انداز شهر هوشمند داشت. پس می‌توان گفت وضع الزامات مناسب علاوه بر تضمین سرمایه‌گذاری سازمان‌های مشارکت‌کننده در عملیاتی ساختن شهر هوشمند، منجر به خشنودی کاربران از محصولات و خدماتی که به واسطه تحقق هوشمند شدن شهر فراهم شده‌اند، می‌گردد.

جمع‌بندی و پیشنهادات

۱. همگرایی فناوری‌های نانو، بایو (زیستی)، اینفو (اطلاعات) و کاگنو (علوم شناختی) در سال‌های اخیر، اندیشه ایجاد شبکه حسگرها و تبدیل شهرهای موجود به شهر هوشمند و طراحی هوشمند شهرهای نوپدید را موجب شده است.
۲. 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 باشد.
۳. در ایران نیز طبق آخرین تصمیمات اتخاذ شده در وزارت کشور، هوشمندسازی حداقل پنج شهر ارومیه، اصفهان، تبریز، مشهد و تهران^۱ هدفگذاری شده است.
۴. باید در نظر داشت سیاست‌های کلی توسعه کشور، برنامه‌ریزی آینده‌نگر و فراکنشی برای تحقق شهرهای هوشمند لازم است با رویکرد الگوی ایرانی/ اسلامی و اقتصاد مقاومتی تدوین شود.
۵. برای ایجاد شهر هوشمند، همگرایی فناوری‌های نانو، بایو (زیستی)، اینفو (اطلاعات) و کاگنو (علوم شناختی) و همکاری همه دستگاه‌ها و سازمان‌های فعال در این حوزه‌ها و بسیج بهینه همه شتاب‌دهنده‌ها، پیشران‌ها و توانمندسازهای حوزه nbic^۲ یک «باید» است.
۶. اقدام به اجرای شهرهای هوشمند پروژه‌های تک‌رشته‌ای یا تک‌بخشی نیست، یعنی صرفاً مربوط به بخش صنعت فناوری اطلاعات نمی‌شود و همیاری همه بخش‌های اقتصادی کشور و هم‌افزایی همه دستگاه‌های دولتی را می‌طلبد.
۷. گرچه اقدام به ایجاد شهر هوشمند، با ابتننا به زیرساخت‌های ارتباطات نوری و رادیویی فراخ‌باند آغاز می‌شود؛ اما شهر هوشمند، زیرساخت-پیشران^۳ نیست، بلکه خدمات-پیشران^۴ و انگیزش-پیشران^۵ است!
۸. شهر هوشمند، پدیده‌ای محلی و مختص به یک استان نیست، بلکه جنبشی ملی با رویکردی جهانی و دستاوردهایی جهانشمول است.
۹. مطلوبیت شهرهای هوشمند، وابسته به نوع فناوری و میزان هزینه‌کرد سرمایه نیست، بلکه مطلوبیت شهرهای هوشمند، به زمامداری و راهبری خوب، داشتن چشم‌اندازی بلندمدت و همکاری مطلوب میان ذینفعان جامعه وابسته است.

۱. شهرداری تهران در ماده (۸) بخش چشم‌انداز برنامه پنج‌ساله توسعه شهر تهران (از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷)، رسیدن به تهران هوشمند را هدفگیری کرده است.

2. Nano-Bio-Info-Cogno
3. Infrastructure-driven
4. Service-driven
5. Motivation-driven



۱۰. شهر هوشمند، شهری کارآفرین^۱، نوآور، مشارکت-پیشران^۲ و تاب‌آور^۳ است که از حوزه nbic استفاده بهینه می‌کند، تا کیفیت زندگی شهروندان هوشمند را ارتقا دهد، کارآمدی اپراتورهای خدمات شهری را بیشتر کند، رقابت میان آنها را بالا ببرد و سازگاری با نیازهای نسل‌های کنونی و آتی را با توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست - محیطی تضمین کند.

۱۱. شهرداری تهران، وزارتخانه‌های نیرو (با ۲۲ هزار کیلومتر فیبر نوری)، راه و ترابری (با ۱۱ هزار کیلومتر فیبر نوری)، نفت و شرکت مخابرات (با ۵۲ هزار کیلومتر فیبر نوری) باید با سیاست‌های واگشایی رگولاتوری^۴ هماهنگ شده و امکانات و تأسیسات فنی خود را به تسهیم بگذارند.

۱۲. اگرچه در ابتدا، حادث‌ترین نیاز کشور برای تحقق شهر هوشمند، تأمین زیرساخت‌های ارتباطی ملی یکپارچه است، اما در تحلیل نهایی، اصلی‌ترین فرآورده شهر هوشمند، خدمات هوشمند است.

۱۳. از آنجایی که هوشمندسازی و دیجیتالی کردن فرآیندهای اداری/ اقتصادی فعالیت‌های توانمندساز، فرصت‌آفرین و اشتغالزا است، لذا دولت باید دارای برنامه‌های تعهد خدمات عام^۵ باشد تا بتواند در کنار حمایت از شهرهای برگزیده برای هوشمندسازی، در راستای تعهد به عدالت‌محوری و ایفای نقش دولت در کاستن از فاصله‌ها، برای ایجاد زیرساخت‌ها و حمایت از فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در مناطق محروم و اقشار آسیب‌پذیر نیز اقدامی عاجل کند.

۱۴. شرکت‌های فعال در صنعت هوشمندسازی شهرها و اپراتورهای خدمات ارتباطات و فناوری اطلاعات برای کسب درآمدزایی پایدار می‌توانند اندیشه ایجاد و تأسیس شهرهای هوشمند را مورد توجه قرار داده و به طرح‌ها و پروژه‌های مربوط به شهرهای از ابتدا هوشمند، روی آورند.

۱۵. شهر هوشمند به شهروند هوشمند، پلیس هوشمند، دولت هوشمند، مجلس قانونگذاری هوشمند، دادگستری هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط هوشمند، بهداشت هوشمند، منازل هوشمند، فروشگاه‌های هوشمند، شرکت‌های تولیدی و خدماتی هوشمند به‌علاوه زمامداری هوشمند همه ذینفعانش نیاز دارد تا با رسیدن به بلوغ هوشمندی همگان و همه نهادهایش بتواند به دستاوردهای مهمی از جمله کاهش هزینه‌های مصرف سوخت و انرژی و کاهش آسیب‌پذیری محیط زیست و سبب‌سازی خود برسد.

۱۶. هوشمندسازی شهرهای موجود و طراحی هوشمند شهرهای نوپدید، بدون چارچوب قانونی لازم برای تنظیم زندگی و کسب‌وکار در عرصه جهانشمول شهر هوشمند و بدون یک کانون تصمیم‌ساز و

1. Entrepreneurial
2. Partnership-driven
3. Resilient
4. regulatory unbundling policy
5. Universal Service Obligation

تصمیم‌گیر و مدیریت هوشمند ممکن نیست! از این رو، دبیرخانه‌ای دائمی مشارکت عمومی / خصوصی / مردمی^۱ باید تشکیل گردد.

۱۷. یکی از نخستین اقدامات دبیرخانه دائمی مشارکت عمومی / خصوصی / مردمی، در شهرهایی که هنوز برنامه‌ای مدون برای هوشمندسازی شهر ندارند، تدوین سند راهبردی شهرهای هوشمند و رهنگاشت تحقق نخستین نمونه یا پایلوت شهر هوشمند است.

۱۸. از جمله شناخته شده‌ترین شهرهای هوشمند می‌توان به سونگدو و بوسان (کره جنوبی)، وین (اتریش)، نیویورک (ایالات متحده)، توکیو (ژاپن)، سیدنی (استرالیا)، فرانکفورت (آلمان)، لندن (انگلستان)، بارسلونا (اسپانیا)، آمستردام و کوپنهاگن (هلند) و میلان (ایتالیا) اشاره نمود.

۱۹. همه کشورهای دارای شهر هوشمند، الزامات قانونی مرتبط با شهر هوشمند را جدی گرفته و در زمینه‌های مختلفی قانونگذاری می‌کنند، از قبیل موارد زیر:

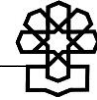
✓ آموشد و ترابری هوشمند شهری، حفاظت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی افراد و اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی، قوانین مربوط به حقوق مراکز داده‌های ابر-پایه، عدم افشا و واگذار نکردن داده‌های شخصی مردم به غیر، پیشگیری از سوءاستفاده از داده‌های مشترکان، حفظ حقوق مؤلف و ثبت اختراعات و علائم تجاری کسب‌وکار و نمانام، نگهداشت قانونی داده‌ها به مدت طولانی یا Legal Hold، قانون دسترسی آزاد به اطلاعات توسط شخص حقیقی یا حقوقی به اطلاعات مربوط به خود و حق اصلاح آنها به‌علاوه حق اشراف بر منابع اطلاعاتی داده‌برگیری، قانون استفاده از منابع به اشتراک گذاشته شده، قوانین مربوط به تعاملات اشخاص حقیقی و حقوقی در رابطه با ابرهای رایانشی، اصلاح ارتقای قوانین شهروندی به شبکه‌وندی با رعایت حقوق بین‌المللی شهروند شهر هوشمند، امنیت داده‌های حیاتی موجود در پرونده سلامت شهروند و تضمین عدم دستکاری آنها به‌علاوه منع افشای داده‌های شخصی توسط غیر، وضع مقررات رعایت و اجرای درست تعهد خدمات عام‌الاجرا برای همه دستگاه‌های دولتی و عمومی به‌خصوص شهرداری‌ها و امثال این قبیل قوانین.

۲۰. شهر هوشمند می‌تواند در صورت اجرای صحیح، شرایط یک زندگی آسوده را برای شهروندان به ارمغان آورد. ولی به‌وجود آمدن چنین شرایطی نیازمند آن است که ابتدا زوایای متنوع شهر مورد نظر را به خوبی شناخت. این شناخت و معرفت نسبت به شهر از آن جهت است که هر شهر باید از راه مختص به خودش در مسیر تبدیل شدن به شهر هوشمند حرکت کند و نمی‌توان برای تمام شهرها یک نسخه واحد را تجویز کرد. اگر شهری بخواهد در مسیر هوشمندی قدم گذارد باید زیرساخت‌های مربوط را مهیا نماید و سپس به تدوین و اجرای برنامه‌های متنوع تکنولوژیکی بپردازد.



1. Katarzyna Nowicka (2014). Smart City logistics on cloud computing model.
2. Klein, C., & Kaefer, G. (2009). From smart homes to smart cities: Opportunities and challenges from an industrial perspective. In Proceedings of the 8th International Conference, NEW2AN and 1st Russian Conference on Smart Spaces, ruSMART 2009 (St. Petersburg, Russia, Sep 3-5).
Available at <http://www.springerlink.com/content/d053p7u7g42u573p/>.
3. Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.
Available at http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf
4. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
Available at http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.
5. Hall, R. E. (2000). The vision of a smart city. In Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop (Paris, France, Sep 28).
Available at <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/773961-oyxp82/webviewable/773961.pdf>.
6. Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development, 54(4). DOI: 10.1147/JRD.2010.2048257.
7. Rios, P. (2008). Creating “the smart city”.
Available at http://dspace.udmercy.edu:8080/dspace/bitstream/10429/20/1/2008_rios_smart.pdf.
8. Partridge, H. (2004). Developing a human perspective to the digital divide in the smart city. In Proceedings of the Biennial Conference of Australian Library and information Association (Queensland, Australia, Sep 21-24).
Available at <http://eprints.qut.edu.au/1299/1/partridge.h.2.paper.pdf>.
9. Rudolf Giffinger, Christian Fertner, Hans Kramar, Robert Kalasek, Nataša Pichler-Milanović, University of Ljubljana, Evert Meijers (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. Project homepage www.smart-cities.eu
10. Cohen, B. (2012) ‘The Top 10 Smart Cities On The Planet’, Co.Exist, 11 January.
Available at: <http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>
11. City of Amsterdam, ‘Stand van de Bevolking’, City of Amsterdam Dienst Onderzoek en Statistiek, 2013, available at: <http://www.os.amsterdam.nl/tabel/8244/>, last accessed 1-8-2013.
12. City of Amsterdam, ‘Economically strong and sustainable Structural Vision: Amsterdam 2040’, PlanAmsterdam, No. 1-2011, City of Amsterdam, Dienst Ruimtelijke Ordening, Amsterdam, 2011.
13. www.amsterdamsmartcity.com
14. <http://www.citadelonthemove.eu/>
15. <http://www.digital-cities.eu/>
16. <http://opencitiesproject.com/>

- 17.ASC, 'Smart Stories', Amsterdam Smart City, Amsterdam, 2011.
- 18.City of Amsterdam, 'Vragen over: Resultaten pilot Klimaatstraat Utrechtsestraat (In English: Questions regarding: Results pilot Klimaatstraat Utrechtsestraat)', Publicaties Stadsdeelbestuur 2011, City of Amsterdam Stadsdeel Centrum, 2011.
- 19.ASC, 'Smart Stories', Amsterdam Smart City, Amsterdam, 2011.
- 20.Amsterdamse Innovatie Motor (AIM), the University of Amsterdam (UvA), Free University (VU), University of Applied Sciences Amsterdam (HVA), INHolland, Sigra, AMSTA, Waag Society and the municipalities of Amsterdam and Almere. The province of Noord-Holland and the Ministry of Economic Affairs support health lab.
- 21.ASC, 'Amsterdam Smart City ~ Health-Lab', Amsterdam Smart City, 2013b, available at: <http://amsterdamsmartcity.com/projects/detail/label/Health-Lab>, last accessed 1-8-2013.
- 22.Health-Lab, 'About Health-Lab', Health-Lab, 2013, available at: http://www.healthlab.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=531, last accessed 1-8-2013.
- 23.Health-Lab, 'Innoveren in de zorg samen met de eindgebruiker – Ervaringen en aanbevelingen vanuit het Living Lab Amsterdam, In English: Innovate in healthcare together with the enduser – experiences and recommendations from the living lab Amsterdam', Amsterdam Region Zorg & ICT, Amsterdam, 2013.
- 24.EC, 'Europe 2020 – for a healthier EU', 2013, available at: http://ec.europa.eu/health/europe_2020_en.htm, last accessed 1-8-2013.
- 25.<http://smartcity.bcn.cat/en>
- 26.<http://nyc.gov/>
- 27.<http://www1.nyc.gov/site/forward/innovations/smartnyc.page>
- 28.Manchester City Council, 'Manchester unveils ambitious plans for a digital city', 2012b, available at: http://www.manchester.gov.uk/news/article/6237/manchester_unveils_ambitious_plans_for_a_digital_city, last accessed 1-8-2012.
- 29.Manchester City Council, 'Manchester unveils ambitious plans for a digital city', 2012b, available at: http://www.manchester.gov.uk/news/article/6237/manchester_unveils_ambitious_plans_for_a_digital_city, last accessed 1-8-2012.
- 30.Carter, Dave, 'Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study', Journal of the Knowledge Economy, No. 4, Springer, 2013, p.169–189.
- 30.Manchester City Council, 'Manchester unveils ambitious plans for a digital city', 2012b, available at: http://www.manchester.gov.uk/news/article/6237/manchester_unveils_ambitious_plans_for_a_digital_city, last accessed 1-8-2012.
- 31.IBM, 'IBM–MIDAS', 2013, available at: <http://www.investinmanchester.com/case-studies/ibm/>, last accessed 1-8-2013.



32. Carter, Dave, 'Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study', *Journal of the Knowledge Economy*, No. 4, Springer, 2013, p.169–189.
33. MDDA (Manchester Digital Development Agency), 'Smart City – Manchester Digital Development Agency, 2013, available at: <http://www.manchesterdda.com/smartcity/>, last accessed 1-8-2013.
34. Eastserve, 'Technologies – Our background and history', 2013, available at: <http://www.eastserve.com/aboutus.html>, last accessed 1-8-2013.
35. Tommis, Martine, 'D1.3 Dehems Deliverable', DEHEMS Final Commission Report, 2011.
36. A. Bartoli, J Hernandez-Seriano, M. Dohler, A. Kountouris and D. Barthel; On the Ineffectiveness of Today's Privacy Regulations for Secure Smart City Networks.
37. Lilian Edwards, University of Strathclyde; Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: a Critical EU Law Perspective
38. Transformational Smart Cities: Cyber Security and Resilience
39. ITU/UNESCOO Events on Smart Sustainable Cities, Montevideo, Uruguay, 11-14 March 2014
40. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013IR0589>



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۴۹۷۱

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: شهر هوشمند و الزامات قانونی آن

نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

تهیه و تدوین کنندگان: مهدی فقیهی، سیاوش چاوشی، رویا باقری، مانی منصوریان، مهیار شرافت،

سیدعماد محمودی

همکار: پرستو اجاقیان

ناظر علمی: محمدحسن معادی رودسری

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: عباس پورخصالیان

واژه‌های کلیدی: —



تاریخ انتشار: ۱۳۹۵/۶/۳