

سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خوزستان

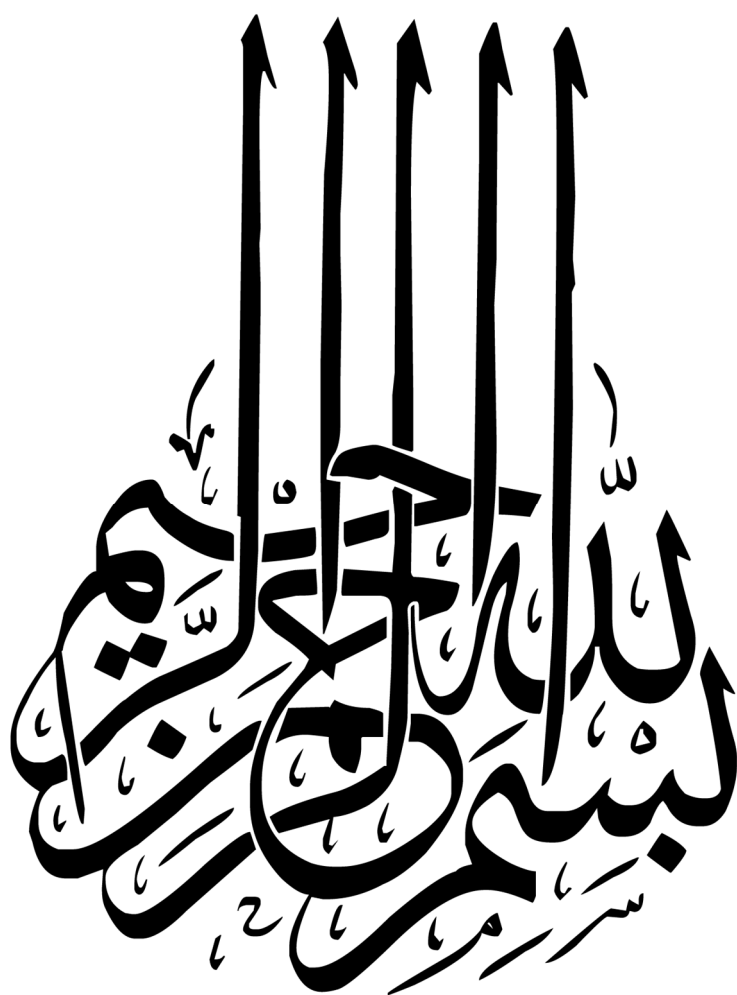
گزارش

«امکان سنجی و برنامه راهبردی شهر هوشمند اهواز»

(با نگاهی به تجارب جهانی موفق و ساختارهای اجرایی طرح در ایران)

جلد ۱

مطالعات پایه (۱)



عنوان	امکان‌سنجی و برنامه راهبردی شهر هوشمند اهواز جلد ۱: مطالعات پایه (۱) (با نگاهی به تجارب جهانی موفق و ساختارهای اجرای طرح در ایران)
کارفرما	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان
مجری	جهاد دانشگاهی استان خوزستان
مشاور	شرکت مهندسی شهریک
مدیریت و راهبری	امید حاجتی
نظارت	غلامرضا وحدت
مدیریت مطالعات	سیدرضا شفیعی نسب - نسیم بیت سیاح
اعضای تیم تحقیق	دکتر حسین حاتمی‌نژاد - دکتر محمدحسین ایمانی خوشخو - دکتر کورش علی رضایی پرتو - دکتر هانیه هودسنی - دکتر مینا خالصیان - دکتر علی طیبی - فرزین فدامین - سارا نیکخوی دیلمی - امین اجدانی - کیمیا آقایی ملایری - ندا خسرو دوست - رضا کشاورز
واژگان کلیدی	شهر هوشمند - برنامه راهبردی - هوشمندسازی محیطی
تاریخ انتشار	آذرماه ۱۳۹۸
سرفصل موضوعی	توسعه شهر هوشمند
تعداد صفحات	۲۷۵

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱۳
مقدمه.....	۱۵
۱- کلیات پژوهش.....	۱۸
۲- چشم‌اندازی بر شهر هوشمند.....	۳۶
۱-۲- کلیات.....	۳۶
۲-۲- شهرها در مسیر تحولات جدید.....	۳۶
۳-۲- شهرها به عنوان کانون توجه با قدرت و مسئولیت بیشتر.....	۳۹
۴-۲- شهرها بستر اقتصاد جهانی مبتنی بر خدمات.....	۴۰
۵-۲- تبدیل شدن شهرها به عنوان بازیگران مهم در چشم‌انداز سیاسی جهان.....	۴۲
۶-۲- شهرهای هوشمند پاسخی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی.....	۴۲
۷-۲- شهر به عنوان ساختاری از نظام.....	۴۳
۸-۲- هوشمندسازی شهرها به عنوان مسیری بلندمدت.....	۴۴
۳- بررسی متون تخصصی و جمع‌بندی تعاریف و مفاهیم مرتبط.....	۴۵
۱-۳- بررسی تاریخچه نظری مبحث شهر هوشمند.....	۴۶
۱-۱-۳- جنبش رشد هوشمند و مفهوم شهر هوشمند.....	۵۰
۲-۱-۳- مفهوم شهر هوشمند و سرمایه انسانی.....	۵۱
۳-۱-۳- کلان داده و شهر هوشمند.....	۵۱
۴-۱-۳- پروژه سیاره هوشمند.....	۵۲
۵-۱-۳- نقش شهرهای هوشمند در آگاهی عمومی.....	۵۳
۲-۳- بررسی ریشه‌ها و مبانی نظری شهر هوشمند.....	۵۴
۱-۲-۳- شهر هوشمند پایدار.....	۵۶
۲-۲-۳- شهر هوشمند حسگر محور.....	۵۷
۳-۲-۳- شهر هوشمند مشارکت محور.....	۵۸
۴-۲-۳- رویکرد جامع.....	۵۸
۳-۳- شناسایی دیدگاه‌ها و تئوری‌های روز مرتبط با موضوع شهر هوشمند.....	۶۰
۴-۳- شناسایی خواستگاه‌های نظری و صاحب نظر مرتبط با موضوع شهر هوشمند.....	۷۱

۴- تدوین چارچوب متدلوژی مطالعه	۸۴
۴-۱- تعیین و تدقیق جامعه آماری	۸۴
۴-۲- تعیین و تدقیق شهر منتخب	۹۰
۴-۳- تعیین و تدقیق ابزار و روش‌های گردآوری داده	۹۷
۴-۴- تدقیق فرآیند تحلیلی داده	۹۹
۵- بررسی تجارب جهانی	۱۰۲
۵-۱- شناسایی و بررسی تجارب موفق جهانی در ایجاد شهر هوشمند	۱۰۲
۵-۱-۱- شیکاگو	۱۰۶
۵-۱-۲- بارسلونا	۱۱۷
۵-۱-۳- ریودوژانیرو	۱۴۵
۵-۱-۴- استکهلم	۱۵۲
۵-۱-۵- لندن	۱۶۲
۵-۱-۶- سئول	۱۸۰
۵-۲- شناسایی حوزه‌های هوشمندسازی در نمونه‌های مورد بررسی تجارب موفق جهانی	۱۹۲
۵-۲-۱- شهرک‌های هوشمند	۱۹۵
۵-۲-۲- بسترهای آزمایشی زیرساخت‌ها	۱۹۷
۵-۲-۳- سیستم ترافیک هوشمند	۱۹۸
۵-۲-۴- سیستم‌های مدیریت منابع	۱۹۹
۵-۲-۵- پلتفرم‌های مشارکت	۲۰۰
۵-۲-۶- هوشمندسازی پارکینگ‌های خیابانی	۲۰۲
۵-۳- شناسایی حوزه‌های فنی و دانش فنی به کار گرفته شده در ایجاد شهر هوشمند	۲۰۴
۵-۴- بررسی ساختار اجرایی و برنامه‌ریزی ایجاد و استقرار شهر هوشمند	۲۲۳
۵-۵- شناسایی و بررسی نقش مشارکت اجتماعی شهروندان در ایجاد و استقرار شهر هوشمند	۲۳۱
۵-۶- بررسی تاثیرات زیست محیطی مثبت و منفی ایجاد و استقرار شهر هوشمند	۲۳۶
۵-۷- شناسایی نقش دولت (یا بخش عمومی) در تأمین مالی پروژه‌های ایجاد و استقرار ارکان شهر هوشمند	۲۴۳
۵-۷-۱- بازارهای چندوجهی	۲۴۶

-
- ۲۴۸..... ۲-۷-۵- پروژه‌های جهانی انجام شده
- ۲۵۱..... ۸-۵- شناسایی نقش بخش خصوصی در تأمین مالی پروژه‌ها
- ۲۶۶..... ۹-۵- بررسی ساختار مدیریتی و حاکمیتی شهر هوشمند در نمونه‌های موردی
- ۲۶۷..... ۱-۹-۵- رویکرد متمرکز
- ۲۶۹..... ۲-۹-۵- رویکرد برون‌سپاری

فهرست جدول‌ها

جدول ۱- تحقیقات و گزارش‌های شاخص انجام شده در حوزه شهر هوشمند.....	۲۴
جدول ۲- تحقیقات ملی انجام شده در حوزه شهر هوشمند.....	۲۵
جدول ۳- معیارها و شاخص‌های اقتصاد هوشمند.....	۲۹
جدول ۴- معیارها و شاخص‌های پویایی هوشمند.....	۳۰
جدول ۵- معیارها و شاخص‌های محیط هوشمند.....	۳۱
جدول ۶- معیارها و شاخص‌های حکمرانی هوشمند.....	۲۰
جدول ۷- معیارها و شاخص‌های زندگی هوشمند.....	۳۲
جدول ۸- معیارها و شاخص‌های مردم هوشمند.....	۳۳
جدول ۹- تعداد ارگان‌های دولتی شهر اهواز.....	۸۵
جدول ۱۰- ذینفعان و ذی‌نفوذان شهر هوشمند در شهر اهواز.....	۸۸
جدول ۱۱- طیف پنج نقطه روش سلسله مراتبی AHP.....	۹۲
جدول ۱۲- وزن معیارهای استاندارد شهر هوشمند نسبت به یکدیگر.....	۹۲
جدول ۱۳- وزن شاخص‌ها نسبت به یکدیگر و محاسبه بردار اولویت.....	۹۲
جدول ۱۴- مقایسه زوجی شهرهای استان خوزستان نسبت به یکدیگر.....	۹۴
جدول ۱۵- محاسبه وزن نسبی شهرها نسبت به زیرساخت‌های فیزیکی.....	۹۵
جدول ۱۶- محاسبه امتیاز هر شهر نسبت به شاخص‌ها.....	۹۶
جدول ۱۷- ماتریس تحلیلی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها.....	۱۰۰
جدول ۱۸- پروژه‌های شهر هوشمند لندن.....	۱۶۹
جدول ۱۹- تقسیم‌بندی پروژه‌های شهر هوشمند تحت پنج عنوان ذکر شده.....	۱۹۲
جدول ۲۰- آینده فناوری.....	۲۰۰
جدول ۲۱- شهرهای هوشمند و محیط زیست.....	۲۳۸
جدول ۲۲- مدل برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت IBM.....	۲۷۴

فهرست تصاویر

- تصویر ۱- تفاوت بین شهر هوشمند و شهر پایدار ۵۷
- تصویر ۲- اکوسیستم داده محور اطراف شهرهای هوشمند ۵۹
- تصویر ۳- زمینه‌های افقی کلیدی تعامل‌پذیری را فعال می‌کنند ۷۰
- تصویر ۴- تغییرات شهرنشینی جهانی ۷۱
- تصویر ۵- محرک شهرهای هوشمند ۷۲
- تصویر ۶- سیر تکاملی فناوری به‌سوی شهر هوشمند ۷۳
- تصویر ۷- چارچوب متدلوژی مطالعه ۸۴
- تصویر ۸- شهرهای هوشمند در اروپا. حدود ۲۴۰ شهر در اروپا با جمعیت بیش از ۱۰۰ میلیون نفر هوشمند شده‌اند ۱۰۳
- تصویر ۹- پروژه پهن باند شیکاگو، این پروژه با تأمین اطلاعات یکپارچه در سطح شهر فعالیت می‌کند. ۱۱۰
- تصویر ۱۰- تعامل افراد در شهر هوشمند، شیکاگو ۱۱۲
- تصویر ۱۱- مدل مفهومی از شهر بارسلونا ۱۱۹
- تصویر ۱۲- دارایی‌های اصلی نمونه شهر هوشمند بارسلونا ۱۲۰
- تصویر ۱۳- مدیا تک، بارسلونا ۱۲۸
- تصویر ۱۴- سطل زباله هوشمند، بارسلونا ۱۳۲
- تصویر ۱۵- سنسورهای پارکینگ هوشمند، بارسلونا ۱۳۲
- تصویر ۱۶- صفحات خورشیدی، بارسلونا ۱۳۳
- تصویر ۱۷- سیستم یکپارچه مدیریت ضایعات، بارسلونا ۱۳۵
- تصویر ۱۸- آزمایشگاه‌های زندگی، بارسلونا ۱۳۸
- تصویر ۱۹- مدیریت شهر هوشمند ریو با جمع‌آوری داده شرکت IBM ۱۴۷
- تصویر ۲۰- شهر علمی کیستا، استکهلم ۱۵۵
- تصویر ۲۱- مرکز پایگاه داده سبز، استکهلم ۱۵۸
- تصویر ۲۲- مدیریت هوشمند ضایعات، لندن ۱۶۷
- تصویر ۲۳- سطل زباله هوشمند، لندن ۱۶۸

تصویر ۲۴- رزرو آنلاین هوشمند، سئول.....	۱۹۰
تصویر ۲۵- شهرهای هوشمند در حال شکل‌گیری.....	۲۰۳
تصویر ۲۶- مدل مفهومی پروژه شهر هوشمند آمستردام (ASC).....	۲۳۰
تصویر ۲۷- سطوح مشارکت عمومی و خصوصی.....	۲۶۰
تصویر ۲۸- انواع ریسک در سرمایه‌گذاری.....	۲۶۳
تصویر ۲۹- ساختار مدیریتی پروژه شهر هوشمند در لندن.....	۲۶۷
تصویر ۳۰- ساختار شهر هوشمند آمستردام.....	۲۷۰
تصویر ۳۱- مدل طراحی شهر هوشمند شرکت سیسکو.....	۲۷۲

فهرست نمودارها

- نمودار ۱- میزان سکونت جوامع انسانی در شهرها..... ۴۰
- نمودار ۲- میزان نیروی کار با تحصیلات دانشگاهی، شهرهای انتخاب شده نسبت به متوسط کشوری.... ۴۱
- نمودار ۳- نسبت شهرهای هوشمند موجود به شهرهای هوشمند آتی در اروپا..... ۱۰۶
- نمودار ۴- تخمین پتانسیل اندازه بازار شهر هوشمند لندن در ۲۰۲۰..... ۱۶۵
- نمودار ۵- مقایسه بازدیدکنندگان وبسایت و دیده شدن صفحه وبسایت..... ۱۸۶
- نمودار ۶- شهرهای برتر جهان از نظر خلاقیت..... ۲۳۴
- نمودار ۷- دایره فناوری و نیازهای مالی..... ۲۴۶
- نمودار ۸- مکانیسم‌های سرمایه‌گذاری شهر هوشمند..... ۲۶۵
- نمودار ۹- طرح شهر هوشمند شرکت IBM..... ۲۷۴

پیشگفتار

امروزه، شهرها به واسطه شتاب و گسترش ناشی از تحولات اقتصادی چند دهه اخیر و حجم گسترده تغییرات پیش‌رو به دلیل شرایط پر نوسان اقتصادی، سیاسی، اجتماعی - فرهنگی و تکنولوژیکی به عنوان اصلی‌ترین مرکز فعالیت، زندگی و تفریح انسان‌ها با وضعیت بسیار پیچیده‌ای در وضع حال و آینده خود مواجه هستند. از سوی دیگر به علت تغییر در سبک زندگی انسان‌ها و محدودیت منابع مالی شهری، توسعه شهرها با مشکلات بسیار عدیده‌ای مواجه شده‌اند.

پدیده‌هایی مانند فقر شهری، بحران آلاینده‌ها، افزایش حاشیه‌نشینی، ترافیک، کمبود منابع، بافت‌های فرسوده شهری، اثرگذاری نامکفی دستگاه‌های حاکمیتی در ارائه خدمات به شهروندان و... تنها بخشی از مسائلی است که سیما و کیفیت شهرنشینی در جهان را مخدوش نموده و در نهایت به بحران‌هایی مانند منازعات اجتماعی - فرهنگی، فقدان مشروعیت نهادهای خدمت‌رسان و رخدادهای غیرقابل جبران در حوزه محیط زیست و مدیریت منابع ختم می‌شود.

در این میان، تکنولوژی به عنوان جزئی جدید در زندگی روزمره انسان‌ها، در بحران‌های رو به گسترش در بسیاری از نقاط جهان، خصوصا کشورهای توسعه یافته، به کمک حل معضل شهرها آمده و پاسخی جدی به اشکال مختلف مسائل شهرها داده است. این ایده که امروزه تحت عناوینی چون «شهر هوشمند» یا هوشمندسازی محیطی» مطرح می‌شود، عمر چندان طولانی در روند تحولات شهری ندارد و تجارب صورت گرفته در همه جای جهان، جنسی بسیار بدیع دارد. با وجود جدید بودن موضوع و پس از حدود دو دهه از شکل‌گیری مفهوم شهر هوشمند زیرشاخه‌های آن در حوزه‌های مختلف گسترش یافته و ابعاد تازه‌ای به آن افزوده شده است. در منابع علمی - اجرایی زیرحوزه‌های شهر هوشمند که تحت عنوان ارکان شهرهای هوشمند نیز شناخته می‌شود از ۵ تا ۱۲ زیرحوزه معرفی شده‌اند که محورهای عمومی آن‌ها در الگوی شش‌گانه، حکمرانی هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط هوشمند، زندگی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند و انرژی هوشمند قابل دسته‌بندی است.

در همین راستا، مطالعات پیش‌رو که تحت عنوان «امکان‌سنجی و تهیه برنامه راهبردی توسعه و استقرار شهر هوشمند در شهر اهواز» تهیه شده است، رویکردی جدید را در ارتباط با استفاده از ظرفیت‌های فناوری، به منظور رفع مسائل شهری مدنظر قرار داده و برای نمونه موردی منتخب آن یعنی

شهر اهواز، در سطوح راهبردی، به طرح مسائل جدید و قابل بررسی پرداخته است. اکنون و در این مجال مطالعات صورت گرفته که به تصویب شورای راهبردی استان نیز رسیده است به صورت جامع در معرض دیدگاه عموم قرار می‌گیرد و امید است که این رویکرد حل مسائل شهرهای استان بتواند منشاء اثر باشد. بر خود واجب می‌دانم تا از همکاری مدیران و کارشناسان محترم دستگاه‌های مختلف اجرایی استان، که در مراحل مختلف، از ابتدای گشودن این باب جدید تا مراحل کارشناسی، همکاری ویژه‌ای را با مجموعه تیم پژوهشی پروژه داشته‌اند، تقدیر و تشکر نمایم.

امید حاجتی

رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان

مقدمه

مطالعه حاضر گزارش مرحله نخست از مراحل پنج‌گانه «امکان‌سنجی و برنامه‌ریزی راهبردی شهر هوشمند اهواز با نگاهی به تجارب جهانی موفق و ساختارهای اجرایی طرح در ایران» است. این برنامه پس از مطالعات پایه و دستیابی به اطلاعات اولیه از جمله شاخص‌های مقدماتی استقرار شهر هوشمند، به دنبال شناسایی شهری منتخب در سطح استان به منظور پیاده‌سازی طرح اجرایی شهر هوشمند می‌باشد.

اهمیت موضوع رشد شهرها و تغییر و تحولات و دگرگونی‌های ناشی از انقلاب تکنولوژیک، مسائل شهرها و زیست انسان را در آن با تعاریفی جدید مواجه ساخته است. درک این موضوع که حیات بشر امروزه در حوزه‌های گوناگون با فناوری پیوندی غیرقابل‌گسست خورده است بر هیچ‌کس پوشیده نیست و این موضوع داشتن برنامه یکپارچه در رابطه با حل مسائل شهری را دوچندان می‌کند. از سوی دیگر امروزه با توسعه فناوری اطلاعات، بسیاری از مسائل قابل‌طرح در حوزه شهری از طریق به‌کارگیری این دانش قابل‌حل می‌باشد. امروزه شهرها با مسائل گوناگونی همچون اتلاف انرژی، ترافیک‌های سنگین، آلودگی هوا، بحران‌های ناشی از غیرنظام‌مند بودن اقتصاد شهر، مسائل اجتماعی ناشی از رشد بی‌رویه جمعیت، کمبود سرانه‌های شهری، بحران آب و مدیریت شهری ناکارآمد مواجه‌اند.

مطالعه پیش رو متشکل از پنج مرحله است که عبارتند از:

مرحله اول: مطالعات پایه، مطالعه‌ای که با هدف شناسایی مبانی نظری شهر هوشمند، بررسی نمونه‌های موردی موفق بین‌المللی، تجارب ملی مرتبط با موضوع، شناسایی زیرساخت‌های لازم جهت استقرار شهر هوشمند، بررسی زیرساخت‌های موجود در ایران، شناسایی تکنولوژی‌های مرتبط با شهر هوشمند و انتخاب شهر مناسب صورت می‌پذیرد.

مرحله دوم: سنجش وضعیت، (مطالعه‌ای که در دو سطح نظری و بررسی‌های میدانی در سطح شهر منتخب صورت می‌پذیرد).

مرحله سوم: تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب‌شده، (در این مرحله اطلاعات گردآوری‌شده در چارچوبی منسجم با استفاده از متدها و مدل‌های کاربردی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد).

مرحله چهارم: سناریوها، (در این مرحله سناریوهای مختلف جهت هوشمندسازی در شهر منتخب معرفی‌شده و پس از تجزیه و تحلیل سناریوها، گزینه مناسب انتخاب می‌شود).

مرحله پنجم: ارایه اسناد نهایی، (در این سطح از مطالعات دو دسته اسناد فنی و اجرایی لازم جهت هوشمندسازی در شهر منتخب ارایه می‌شود).

در مرحله اول مطالعه (مطالعات پایه) مشاور بر خود واجب می‌داند که از همکاری سازمان برنامه و بودجه و سازمان جهاد دانشگاهی استان خوزستان که در فرآیند انجام مطالعه همکاری لازم را مبذول داشته‌اند سپاسگزاری نماید.

کلیات پژوهش

۱- کلیات پژوهش

۱-۱- بیان مسئله

رشد گسترده شهرنشینی توأم با دیگر روندها و رویدادهای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، فناوری و زیست‌محیطی باعث ظهور طیف گسترده‌ای از چالش‌ها و بحران‌ها برای افراد مستقر در مناطق شهری شده است.

رشد سریع جمعیت و تمرکز آن‌ها در مناطق شهری در سراسر جهان بر دور نمای زندگی بشریت اثر می‌گذارد. این رشد فزاینده جمعیت شهری مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه، شهرها را در معرض بحران‌های ناگوار قرار داده است. فقر، فقدان خدمات شهری، نزول زیربنای موجود، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه و در یک جمله؛ اتلاف سرمایه‌های طبیعی و انسانی از جمله بحران‌های مربوط به این موضوع هستند. این در حالی است که بی‌توجهی به خدمات زیربنایی و خدمات عمومی شهری، باعث بروز کمبودها و فشار بر تأسیسات موجود می‌باشد (ضرابی، ۱۳۷۹). در مقابل، توسعه علوم و فناوری، به‌ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرصت‌ها و راه‌حل‌های جدیدی پیش روی شهرنشینان و مدیران شهری قرار داده است که ایداً در گذشته قابل تصور هم نبود.

بر اساس تحقیقات صورت گرفته در دو دهه گذشته، به‌روشنی مشاهده شده است که فناوری اطلاعات و ارتباطات چگونه می‌تواند از طریق کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای در مناطق شهری و نیز بهبود رشد اقتصادی - اجتماعی، جهت نیل به اهداف مربوط به مسائل اقلیمی در مناطق شهری نیز به کار گرفته شود. در این میان، شهر هوشمند به‌عنوان راهکاری بی‌بدیل جهت حل بسیاری از مشکلات شهرهای کنونی مطرح شده است. ایده شهر هوشمند به تدریج پس از مطرح و اجرایی شدن شهر و دولت الکترونیک در شهرها شکل گرفت. شناخت شهر الکترونیک از دو بعد دارای اهمیت است؛ اول بعد فیزیکی شهرهای الکترونیک، دوم وجود منابع انسانی متخصص. از لحاظ لغوی ارایه دسترسی الکترونیکی شهروندان به شهرداری و اماکن مختلف شهری به صورت شبانه‌روزی و هفت روز هفته به شیوه‌ای ثابت، قابل اطمینان، امن و محرمانه تعریف شهر الکترونیک را شرح می‌دهد (ویسی و دیگران، ۱۳۹۰).

اولین اقدام کلان و اساسی جهت ایجاد دولت الکترونیک در جهان، به برنامه توسعه فناوری اطلاعات سنگاپور در سال ۱۹۹۲ معطوف می‌گردد. پس از آن در سال ۱۹۹۳ میلادی، پروژه توسعه زیرساختار ملی آمریکا جهت گسترش زیرساختار فناوری ارتباطات و اطلاعات، تدوین و راه‌اندازی شد. کشور کره جنوبی نیز در این سال، طرح توسعه زیرساختار ملی فناوری ارتباطات و اطلاعات خود را ارایه و آماده اجرا نمود. کشورهایی مانند ژاپن، تایوان و انگلستان نیز در طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۶، برنامه‌های کلانی را در این زمینه دنبال نمودند. تاریخ دقیقی از زمان ایجاد شهرهای الکترونیک در دسترس نیست (درخشان و بیضایی، ۱۳۸۸) اما می‌توان اذعان داشت که طرح ایجاد این شهرها به زمان ایجاد و توسعه دولت الکترونیک در جهان مرتبط می‌باشد. درحالی‌که پروژه فناوری اطلاعات و آموزش در سنگاپور، چارچوب کلی دولت الکترونیک در آمریکا و زیرساخت ملی تایوان از شرایط مهم زمینه‌ساز شهرهای اینترنتی بوده‌اند، بنابراین زمان پیدایش شهرهای الکترونیکی و اینترنتی را از سال ۱۹۹۷ به بعد دانست. بدین ترتیب بیش از یک دهه از ایجاد اولین شهرهای الکترونیک جهان می‌گذرد و در این فاصله شهرهای الکترونیک بزرگی چون برلین، بوستون، تورنتو و شهر اینترنتی دبی هریک با رویکردهای متفاوت ایجاد شدند. (افشاری، ۱۳۸۵) در ادامه، با گسترش علم و فناوری و با فراگیر شدن اینترنت، مفهوم شهر هوشمند، ابتدا در سطح وسایل و خانه‌های هوشمند و سپس در حوزه کلان‌تر شهر و شهرنشینی، شکل گرفت.

مطالعات نشان می‌دهد که چشم‌انداز کلان اکثر شهرهای دنیا، حرکت به سمت ایجاد شهر هوشمند است (میرزا امینی، ۱۳۹۵). در ایران هم برخی شهرها در حال حرکت به سمت شهر هوشمند و توسعه خدمات الکترونیک خود هستند و تحقیقات و مقاله‌های علمی در زمینه‌های مرتبط با شهر هوشمند ارایه شده است. شهرهای تهران و مشهد به‌طور رسمی چشم‌انداز خود را تبدیل شدن به شهر هوشمند و الکترونیک قرار داده‌اند. این امر پیش از آنکه نیازمند نصب تجهیزات و ایجاد سیستم‌ها باشد، مستلزم تغییر پارادایم و نگرش سازمان‌ها و مدیران در زمینه کارکردها، فرآیندها و شیوه تعامل با شهروندان است. مطالعات نشان می‌دهد که هنوز فاصله زیادی با ارایه خدمات الکترونیکی واقعی به مردم چه در حوزه خدمات شهری چه خدمات دولتی و حکومتی وجود دارد. اکثر خدمات معرفی‌شده در سایت‌های اینترنتی، اپ‌های تلفن همراه و سامانه‌های موبایلی کار نمی‌کنند و بیشتر جنبه نمایشی دارند (میرزا امینی، ۱۳۹۵).

بنابراین، رشد سریع شهرهای بزرگ در کشورهای در حال توسعه علاوه بر چالش‌های جهانی با مسائل خاص بومی نیز روبروست و این امر استقرار شهر هوشمند را پیچیده‌تر می‌کند. پرواضح است در سایه یک نگاه سیستمی و یکپارچه به شهر به عنوان یک کلان سیستم، با در نظر گرفتن سازمان‌ها و صنایع مستقر در هر شهر به عنوان اجزای تشکیل دهنده شهر و ارتباط منظم و یکپارچه مجموعه‌ها و مؤلفه‌های شهری به عنوان زیرسیستم‌های کلان سیستم شهری، می‌توان به یک شهر هوشمند و پایدار و توسعه علمی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی هوشمند دست یافت. از این رو برای پروژه‌های شهر هوشمند در ایران نیازمند طرحی سیستمیک^۱ و سیستماتیک^۲، بومی شده و متناسب با شرایط محیطی، فرهنگی و اقتصادی هستیم.

۱-۲- اهمیت و ضرورت

سالانه میلیون‌ها نفر در پهنه‌های مختلف جغرافیایی جابجا می‌شوند و مکان زندگی خود را تغییر می‌دهند. مهاجرت و جابجایی مردم هنوز هم موضوعی جذاب و در عین حال چالش برانگیز است. طبق گزارش‌های سیاست‌های جمعیتی جهان، در سال ۲۰۱۳ از بین ۱۸۵ کشور که آمارهای آن‌ها موجود بوده است، ۸۰ درصد آن‌ها سیاست‌های کاهش روند مهاجرت روستا به شهر را در دستور کار قرار داده‌اند. در حالی که این رقم در سال ۱۹۹۶، ۳۸ درصد بوده است و این نشان می‌دهد که روند مهاجرت روستا - شهری رشد نگران‌کننده‌ای را داشته است و این امر حاکی از آن است که سهم بالایی از رشد شهرنشینی در جهان و بخصوص در کشورهای در حال توسعه مربوط به مهاجرت‌های روستا - شهری است. (طباطبایی مزدآبادی؛ مشاور معاون فنی و عمرانی شهردار تهران) رشد و گسترش شهرنشینی در تمام دنیا در حال وقوع است. بیش از نیمی از جمعیت جهان در حال حاضر در مناطق شهری زندگی می‌کنند. در نگاه اول، این پدیده نامطلوبی نیست؛ چرا که در اغلب موارد رشد شهرنشینی با رشد اقتصادی پیوند خورده است و اکثر کشورهایی که به رشد و توسعه اقتصادی مناسب دست یافته‌اند، دارای اکثریت جمعیت شهرنشین بوده‌اند. شهرنشینی همچنین باعث افزایش

۱. دید سیستمیک: دید جامع و کل‌نگر. نگاه به پدیده‌ها به صورت جامع

۲. دید سیستماتیک: دید جزئی و جزءنگر. مطالعه هر پدیده به تفکیک اجزای آن با این نگرش که کل چیزی جز جمع اجزا نیست.

سهم صنعت و خدمات نسبت به کشاورزی در تولید ناخالص داخلی و اشتغال می‌شود اما این تنها یک طرف قضیه است و عمدتاً در کشورهای توسعه‌یافته صدق می‌کند.

واقعیت آن است که روند فعلی شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه علیرغم شباهت‌های فراوانی که با روند شهرگرایی در کشورهای توسعه‌یافته در قرن نوزدهم دارد، تفاوت‌های اساسی نیز دارد؛ یکی از تفاوت‌ها این است که روند فعلی رشد این کشورها سریع‌تر و با شتاب بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته انجام گرفته است (حسینی، ۱۳۹۴). شهرنشینی در اروپا از ۱۵ درصد در سال ۱۸۰۰ در اثر انقلاب صنعتی و دیگر تحولات متعاقب آن به ۴۰ درصد در سال ۱۹۱۰ رسید در حالی که کشورهای آسیا و آفریقا که در سال ۱۹۵۰ جوامعی کم درآمد و عمدتاً روستایی با میزان شهرنشینی حدود ۱۵ درصد بودند، در سال ۲۰۱۰ سطح شهرنشینی ۴۰ درصدی را تجربه کرده‌اند.

هرچند افزایش جمعیت علت اولیه گسترش سریع شهرها محسوب می‌شود، لیکن پراکندگی نامعقول آن اثرات نامطلوبی بر محیط طبیعی و فرهنگی جوامع می‌گذارد. تلاش‌های زیادی برای برطرف کردن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده که عمده‌ترین آن‌ها راهبرد رشد هوشمند است. در واقع رشد هوشمند به عنوان پاسخی برای تداوم مشکلات توسعه پراکنده و نتایج منفی آن به وجود آمده است (ویسی‌پور، ۱۳۹۲). شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار اقتصادی، صنعتی و ... بوده که در آن به مسائلی مانند ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب سرزمین، به‌روزرسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری، بهبود کیفیت زندگی و ... از طریق یک رویکرد نوآورانه و سیستماتیک، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات باهدف بهینه‌سازی فرآیندهای مدیریت شهری پرداخته می‌شود. از جمله استراتژی‌ها و راهکارهای لازم برای توسعه اقتصادی و رسیدن به اقتصادی پایدار در هر کشور، تقویت اقتصاد منطقه‌ای شهری و یا به عبارت بهتر توسعه اقتصاد پایدار بر مبنای هوشمندی شهر است. اقتصاد پایدار و هوشمند، خود نیازمند امکانات هوشمند در هر شهر ازجمله: اقتصاد هوشمند، زیرساخت و ارتباطات هوشمند، حمل‌ونقل شهری هوشمند، انرژی هوشمند، دولت هوشمند، امنیت هوشمند، سلامت هوشمند، کسب‌وکار هوشمند و شهروند هوشمند می‌باشد.

به همین دلیل است که در UNECE^۱ صحبت از «شهرهای هوشمند پایدار» به میان آمده است. هدف اصلی برجسته نمودن اهمیت و پتانسیل‌های موجود در مقوله فناوری اطلاعات و ارتباطات، برای توانا ساختن شهرها در ارایه خدمات مختلف شهری مبتنی بر نوآوری تکنولوژیکی است؛ این خدمات نیز تنها شامل خدمات سودمند اقتصادی نیستند، بلکه طیف وسیعی از خدمات مختلف از جمله خدمات سازگار با محیط‌زیست و خدمات فرهنگی - اجتماعی را نیز در برمی‌گیرند. عناصر اصلی تشکیل‌دهنده شهرهای هوشمند پایدار، این شهرها را به ابزارهایی کارآمد جهت تحقق برنامه‌های شهری تعیین‌شده در «برنامه‌های توسعه پایدار ۲۰۳۰» تبدیل خواهد کرد. وقوع انقلاب فناوری در شهرها، بزرگ‌ترین تغییری است که جامعه ما با آن روبه‌رو می‌باشد. این تغییر در سال‌های اخیر محرک اصلی رشد اقتصادی بوده و باعث ایجاد تحول در کل جامعه شده است. شهرها مکان‌های مناسبی جهت افزایش فرصت‌های موجود برای اقتصاد دیجیتال و به‌طور خاص مکان‌هایی مناسب جهت افزایش رشد اقتصاد دانش‌بنیان از طریق انقلاب دیجیتالی هستند.

بی‌شک دسترسی به فناوری‌های هوشمند نقش بسیار مهمی در بهبود وضعیت زندگی شهروندان خواهد داشت. پروژه‌های شهر هوشمند بر روی کیفیت زندگی شهروندان تأثیر گذاشته و هدفش پرورش دادن شهروندان مطلع‌تر، تحصیل‌کرده‌تر و با میل مشارکت بیشتر است. شهرهای هوشمند به شهروندان این اجازه را می‌دهند که در حکومت و مدیریت شهر همکاری کنند و تبدیل به کاربران فعال شوند. البته مفهوم شهر هوشمند درباره میزان پیچیدگی و گستردگی استفاده از تکنولوژی نیست، بلکه درباره این است که چگونه یک جامعه برای حل معضلات و چالش‌های خود از راهکارهای تکنولوژی‌محور استفاده می‌کنند. هدف اصلی مردم هستند نه فناوری. هر شخص باید برای ارتقاء سرمایه فرهنگی و اجتماعی و هم بهره‌وری اقتصادی خود به شهر متصل شود. اگر مردم کلیدهای اصلی برای دستیابی به شهر هوشمند هستند باید در منافع حاصل از آن هم سهیم باشند.

سرمایه‌گذاری در زیرساخت دیجیتالی زمینه‌ساز رشد و توسعه اقتصادی است و توسعه اقتصادی متضمن استقلال کشورهاست. تجارب ارزنده کشورهای پیشرو در ایجاد شهرهای هوشمند، ما را

۱. کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا، یکی از پنج کمیسیون منطق‌های سازمان ملل متحد می‌باشد که شامل ۵۶ کشور عضو در آمریکای شمالی، اروپا و آسیای مرکزی است؛ و ۱/۳ میلیارد نفر جمعیت (۱۷ درصد از جمعیت جهان)، ۴۵ درصد تولید ناخالص داخلی، و ۶۶ درصد آب شیرین جهانی را در بر می‌گیرد.

متوجه این نکته می‌کند که زمان برای باز شکل‌دهی شهری بسیار محدود است و فجایع طبیعی آتی می‌تواند شهرها را دستخوش تغییرات بنیادی نماید. با افزایش رشد جمعیت شهری نه تنها لازم است بر وسعت شهرها افزوده شود، بلکه می‌بایست بتوان شهرهای جدیدی ساخت که مجهز به آخرین فناوری‌های هوشمند باشند. در دنیای جدید، کلان شهرها قطب اقتصادی مهم دنیا هستند و وجه تمایز آن‌ها در مقایسه با دیگر شهرها این است که این‌گونه شهرها بر اساس سیستم‌های هوشمندانه و خلاقانه مدیریت می‌شوند. امروزه فناوری اطلاعات به عنوان عمده‌ترین محور تحول در زندگی مردم تأثیرگذار بوده است. این تحولات واژه‌هایی مانند؛ تجارت الکترونیک، آموزش الکترونیک، حمل‌ونقل هوشمند، شهر الکترونیک و دولت الکترونیک را به همراه داشته است (فتحیان، ۱۳۸۶: ۵۲۰). در شهرهای هوشمند بیشتر خدمات مورد نیاز شهروندی از طریق شبکه اطلاع‌رسانی تأمین می‌شود و در این صورت نیاز کمتری به ارائه خدمات از طریق سازمان‌ها خواهد بود. در حقیقت با اجرای طرح‌های مزبور به شهر هوشمند، ادارات و سازمان‌های دیجیتالی ارائه خدمات مورد نیاز مردم را بر عهده خواهند گرفت.

۱-۳- پیشینه پژوهش

در حالی که نزدیک به سه دهه است مبحث شهر هوشمند در دنیا مطرح شده و در حال اجرایی شدن است، در ایران مطالعات در خصوص شهر هوشمند و حوزه‌های مرتبط با آن مدت زمان کمی است که (حدود ۱۰ سال) شکل گرفته و گسترش یافته. با مطالعه مقاله‌ها و تحقیقات منتشر شده در سطح ملی در حوزه شهر هوشمند تا کنون مشخص شد که این تحقیقات در دو دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند. دسته نخست تحقیقاتی که به تعریف و تحلیل مفاهیم شهر هوشمند پرداخته که این بخش سهم بیشتری از مقالات را دربرمی‌گیرد. دسته دوم پژوهش‌های حوزه کاربردی شهر هوشمند است و در زمینه اجرا و توسعه شاخص‌های شهر هوشمند، تکنیک‌ها، الگوریتم‌ها و فناوری‌های تازه ارایه می‌دهند.

جداول زیر فهرستی از تحقیقات و گزارش‌های شاخص انجام شده در حوزه شهر هوشمند در دو بخش جهانی و ملی می‌باشند.

جدول ۱- تحقیقات و گزارش‌های شاخص انجام‌شده در حوزه شهر هوشمند، مأخذ: مشاور

مرجع	زمینه کاری	تحقیقات انجام‌شده	سال
(Saunders & Baeck, 2015)	با ارایه مطالعات موردی از شهرهای مختلف جهان به تشریح مشخصه‌های شهر هوشمند پرداخته است.		۲۰۱۵
(European Parliament, 2014)	گزارش پارلمان اروپا از اهداف پیش روی اتحادیه اروپا برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و بهره‌گیری از مزایای شهرهای هوشمند در راستای این اهداف و همچنین ارایه پروژه‌ها و راه‌های تأمین مالی آن‌ها.		۲۰۱۴
(Li, 2013)	به بیان مقررات و تجهیزات مورد نیاز برای هوشمند کردن پارکینگ‌ها در شهر هوشمند می‌پردازد.		۲۰۱۳
Kramers, Höjer, Lövehagen, & Wangel, 2014)	به موضوع شهرهای پایدار پرداخته و برای کاهش مصرف انرژی به راه‌حل‌های مبتنی بر ICT اشاره کرده است.		۲۰۱۴
(Miimu Airaksinen, 2015)	به بیان مطالعات و پروژه‌های شاخص انجام گرفته به تفکیک مشخصه‌های شهر هوشمند پرداخته است.		۲۰۱۵
(Rathi, 2015)	شهر هوشمند را با توجه به تأثیر آن بر محیط زیست مورد مطالعه قرار داده است.		۲۰۱۵
(Delft Smart City, ”n.d“)	گزارش از برنامه‌های شهر دلفت و مشکلات و راه‌حل‌های ممکن در بستر هوشمند ساختن شهر می‌باشد.		۲۰۱۲
(Dirks & Keeling, 2009)	گزارش IBM درخصوص اهمیت و ضرورت پرداختن به موضوع شهرهای هوشمند می‌باشد.		۲۰۰۹
(Arup, 2016)	گزارش منتشر شده از روند شهر هوشمند لندن		۲۰۱۶
(European Commission, 2013)	به ارایه مدل‌های تأمین مالی برای استقرار شهر هوشمند و پروژه‌های مربوطه پرداخته است.		۲۰۱۳
(IEC White Paper, 2014)	گزارشی است به منظور معرفی زیرساخت‌های لازم و همچنین نحوه سازماندهی آن‌ها به منظور استقرار پروژه‌ها و نوآوری‌های انجام گرفته با محوریت شهرهای هوشمند		۲۰۱۴
(Kobayashi & Ikaruga, 2015)	مقاله‌ای به منظور معرفی یک مدل مشارکتی در توسعه و برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند		۲۰۱۵
Abellá-García, Ortiz- de-Urbina-Criado, & De-Pablos-Heredero, 2015)	در این مقاله سعی شده است که اکوسیستم سرویس‌های موجود در شهر هوشمند را مورد بررسی قرار دهد.		۲۰۱۵

تحقیقات انجام‌شده		
مرجع	زمینه کاری	سال
(Su, Li, & Fu, 2011)	در این مقاله با نگاهی جامع به شهرهای هوشمند و کاربردهای آن با توجه به چالش‌های موجود پرداخته است.	۲۰۱۱
(Mattoni, Gugliemetti, & Bisegna, 2015)	یک مدل چند سطحی در استقرار و ارزیابی شهرهای هوشمند ارائه کرده است	۲۰۱۵
(Calvillo, Sánchez-Mirallès, & Villar, 2016)	نویسندگان این مقاله موضوع انرژی و نحوه مدیریت آن در شهرهای هوشمند را مورد بررسی قرار داده‌اند	۲۰۱۶

جدول ۲- تحقیقات ملی انجام‌شده در حوزه شهر هوشمند، مأخذ: مشاور

عنوان مقاله	نویسنده	سال انتشار	شرح مقاله
مدیریت هوشمند شهری مبتنی بر GIS سه بعدی	سهیلا سلیمی	۱۳۹۴	ارایه ماکت سه بعدی شهری پویا برای ارتقاء طرح‌های توسعه شهری، بررسی تأثیرات توسعه ارتفاعی ساختمان‌ها بر عرض معابر، مدیریت بحران و مدل‌سازی آلودگی صوتی
اتخاذ رویکرد استارت آپ تلنت برای سرعت بخشی به موتور نوآوری کسب‌وکار MNOها به عنوان زیرساخت ارتباطی بدون سیم شهر هوشمند	هانیه رمضانی	۱۳۹۴	اضافه کردن موتور پرسرعت نوآوری به‌عنوان عنصر هفتم به مدل شش عنصری پایداری کسب‌وکار
شهرهای هوشمند ساخته شده بر روش‌های محاسبات ابری انعطاف‌پذیر و اینترنت امن اشیاء	رسول لطفی و دیگران	۱۳۹۵	یک پلت فرم جدید برای استفاده از ظرفیت‌های محاسبات ابری برای تأمین و پشتیبانی از اتصال در همه جا، برنامه‌های کاربردی بلادرنگ و سرویس دهی برای تأمین نیازهای شهرهای هوشمند
ضرورت ارتباطات پهن باند ثابت مبتنی بر فیبر نوری FTTx برای شهرهای هوشمند	محسن باقری چناری	۱۳۹۵	تبیین جایگاه و ضرورت ارتباطات پهن باند ثابت مبتنی بر فیبر نوری (FTTx) برای شهرهای هوشمند
یک مدل مفهومی پیشنهادی برای تبیین نقش زیرساخت ارتباطی پهن باند در شهرهای هوشمند ایران	محسن باقری چناری	۱۳۹۵	ارایه مدل مفهومی و تبیین نقش زیرساخت ارتباطی پهن باند پاک در این مدل و تأثیر آن بر پیاده‌سازی شهر هوشمند
مدیریت و کنترل هوشمندترافیک و چراغ‌های راهنمایی با استفاده از اینترنت اشیاء و منطق کنترل فازی	محمد خلیلی درمنی و دیگران	۱۳۹۵	ارایه الگوریتم بهینه جهت کاهش زمان انتظار در پشت چراغ قرمز و به حداکثر رساندن مجموع تعداد وسایل نقلیه‌ای که می‌توانند از تقاطع در یک چرخه عبور کنند

عنوان مقاله	نویسنده	سال انتشار	شرح مقاله
کاهش مصرف انرژی در حسگرهای تشخیص آلاینده‌های هوا با استفاده از آتوماتای یادگیر	محسن ربیعی	۱۳۹۵	ارایه الگوریتم جهت کاهش مصرف انرژی در شبکه‌های حسگر بی‌سیم متحرک برای تشخیص آلاینده‌های هوا
مدل مبتنی بر نظریه گراف و اینترنت اشیاء در کنترل هوشمند ترافیک شهری	سعید دوست علی و دیگران	۱۳۹۵	طراحی گراف جهت‌دار بهینه با استفاده از الگوریتم ژنتیک و نمایش‌دهنده مدل تردد خودروها برای بهبود متوسط تأخیرهای ترافیکی و مصرف انرژی
انرژی در خانه‌های هوشمند با استفاده از امواج LIFI و الگوریتم تعادل بار پویا	نازیلا کرکوکي	۱۳۹۵	ارایه الگوریتم فرا اکتشافی برای تعادل بار بین گره‌های حسگر و بهبود مصرف انرژی و عملکرد بهتر شبکه

۴-۱- اهداف پژوهش

- شناسایی معیارها، اصول و شاخص‌های شهر هوشمند.
- شناسایی حوزه‌ها و محورهای اصلی مورد نیاز توسعه شهر هوشمند.
- سنجش بستر لازم جهت ایجاد شهر هوشمند.
- سنجش و تحلیل آثار مثبت و منفی پیاده‌سازی شهر هوشمند.
- ارایه راهبردهایی جهت دستیابی و ایجاد شهر هوشمند.
- گردآوری و تدوین ضوابط و معیارهای ایجاد شهر هوشمند.
- بررسی ساختار و ارایه الگوواره اصلی شهر هوشمند.
- شناسایی ایفاگران نقش توسعه و ذینفعان ایجاد و استقرار ارکان شهر هوشمند.

۵-۱- سؤالات پژوهش

- شهر هوشمند دارای چه شاخص‌ها، اصول و معیارهایی می‌باشد؟
- آیا بستر لازم جهت ایجاد شهر هوشمند در ایران وجود دارد؟

- چه راهبردهایی جهت ایجاد شهر هوشمند در ایران وجود دارد؟
- چه ضوابط و معیارهایی جهت ایجاد شهر هوشمند در ایران کارآمدتر است؟
- وضع موجود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تا چه میزان پاسخگوی استقرار ارکان شهر هوشمند می‌باشد؟
- چه تغییرات اساسی در نظامات مدیریتی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی شهرهای ایران لازم است تا ضمن تحقق استقرار شهر هوشمند در آن‌ها، شاهد تبلور مفهوم زندگی هوشمند باشیم؟
- برای تعیین آینده‌ای مطلوب در شهرها تا چه میزان هوشمندسازی آن‌ها امری مقبول است؟
- منافع اقتصادی ایجاد شهر هوشمند در ایران چیست؟
- منافع فرهنگی - اجتماعی ایجاد شهر هوشمند در ایران چیست؟
- ایجاد شهر هوشمند چه تأثیراتی بر محیط فیزیکی شهرها، سازمان‌ها و فعالیت‌ها در ایران دارد؟
- تأثیرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و زیست محیطی ایجاد شهر هوشمند در ایران چیست؟

۱-۶- فرضیات پژوهش

فرضیه اصلی:

- بین مفاهیم استقرار شهر هوشمند و افزایش رضایتمندی شهروندان ارتباط معناداری وجود دارد.

فرضیات فرعی:

- بین افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتقاء بهره‌وری عملیاتی شهر هوشمند ارتباط وجود دارد.
- بین مدیریت منابع و کاهش استفاده از منابع در شهر هوشمند ارتباط معناداری وجود دارد.
- بین زیرساخت اجتماعی و خدمات‌رسانی بهینه دولت در شهر هوشمند ارتباط معناداری وجود دارد.
- بین ثبات مالی و ارتقاء رفاه شهروندان در شهر هوشمند ارتباط معناداری وجود دارد.

۷-۱- واژگان و اصطلاحات تخصصی

شهر هوشمند

با وجود جدید بودن مفهوم شهر هوشمند، تعاریف متعددی از آن تاکنون ارائه شده است. برای مثال «جفینجر» شهر هوشمند را شهری که در راه روبه‌جلو، به‌خوبی به دنبال اقتصاد، مردم، حکومت، تحرک، محیط‌زیست و زندگی، ساخته‌شده از ترکیب هوشمند فعالیت‌های شهروندان خود قاطع، مستقل و آگاه است می‌داند (Giffinger, 2007).

به منظور واضح‌تر کردن چشم‌انداز شهرهای هوشمند و پایدار و ارائه تعریفی صحیح، UNECE به‌طور مشترک با اتحادیه بین‌المللی مخابرات و دیگر مؤسسات همکار، تعریفی دقیق از یک شهر هوشمند و پایدار ارائه داده است: «یک شهر هوشمند و پایدار، شهری نوآورانه است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و ابزارهای دیگر جهت افزایش کیفیت زندگی، کارآمدی فعالیت‌ها و خدمات شهری و رقابت‌پذیری بهره می‌گیرد و از این طریق نسبت به برآورده شدن نیازهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی نسل حاضر و آینده اطمینان حاصل می‌کند».

در نهایت می‌توان گفت شهر هوشمند شهری است که حداقل ۳ مورد از ۵ مؤلفه هوشمندی زیر را دارا باشد؛ اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، حکمرانی هوشمند، شهروندان هوشمند، زندگی هوشمند و در آخر یک مدیریت اداری هوشمند تا تمامی حوزه‌ها را با یکدیگر مرتبط کند.

اقتصاد هوشمند^۱

اقتصاد راننده اصولی شهرهای هوشمند است و شهر با درجه بالایی از رقابت اقتصادی که یکی از خواص از شهرهای هوشمند تصور می‌شود. همچنین، یکی از شاخص‌های کلیدی برای اندازه‌گیری رقابت شهر در حال رشد ظرفیت شهر به عنوان یک موتور اقتصادی است. اقتصاد هوشمند به

1. Smart economy

شهرهایی با صنایع هوشمند اشاره دارد، که در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالیت داشته و همچنین سایر صنایعی که فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیندهای تولید ارتباطات آن‌ها جای دارد.

جدول ۳- معیارها و شاخص‌های اقتصاد هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

معیارها	شاخص‌ها
روحیه نوآوری	میزان درصد اختصاص یافته از تولید ناخالص ملی به تحقیق و توسعه درصد اختراعات به شهروندان
کارآفرینی	نرخ خوداشتغالی درصد ایجاد مشاغل جدید
اقتصاد شهری	میزان تولید ناخالص داخلی تشکیل اقتصادی مبتنی بر مقررات WTO
انعطاف‌پذیری بازار	نرخ بیکاری و میزان اشتغال
جایگاه بین‌المللی	تعداد شرکت‌های دارای برند بین‌المللی درصد حمل‌ونقل هوایی

تحرک هوشمند^۱

تحرک (پویایی) هوشمند یعنی فراهم آوردن زمینه جهت دسترسی عمومی به فناوری‌های جدید و استفاده از آن‌ها در زندگی روزمره شهری. در دسترس بودن و کیفیت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات برای شهر هوشمند مهم است (Giffinger, 2007). شهر هوشمند به مجموعه‌ای از فناوری محاسبات هوشمند اعمال شده به اجزای زیرساخت‌های حیاتی و خدمات متکی است. محاسبات هوشمند اشاره به نسل جدیدی از فناوری‌های یکپارچه سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و شبکه‌ای دارد که سیستم‌های فناوری اطلاعات با آگاهی زمان واقعی از دنیای واقعی و تجزیه و تحلیل ترافیک، برای کمک به تصمیم‌گیری و آگاهی بیشتر مردم ارایه می‌گردد. از جمله اهداف حوزه تحرک هوشمند، کاهش گره‌های ترافیکی به وسیله آسان‌سازی گراف‌های شهری، ایجاد فرهنگ‌هایی

1. Smart mobility

مانند استفاده از وسایل نقلیه جدید، ساخت و توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و در کل ارتقاء کیفیت حمل‌ونقل شهری می‌باشد.

جدول ۴- معیارها و شاخص‌های پویایی هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

معیارها	شاخص‌ها
دسترسی به امکانات در سطح شهر	نسبت شبکه حمل‌ونقل عمومی به تعداد شهروندان سطح رضایت نسبت به دسترسی به شبکه حمل‌ونقل رضایت‌مندی از کیفیت شبکه حمل‌ونقل
دسترسی به امکانات در سطح بین‌المللی	از قبیل کشورها و شرکت‌های مختلف
دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	تعداد رایانه‌های شخصی دسترسی به اینترنت پهن باند
سیستم‌های حمل‌ونقل نوین، پایدار و ایمن	حمل‌ونقل سبز ترافیک امن استفاده از ماشین‌های مقرون‌به‌صرفه

محیط هوشمند^۱

شهرهای هوشمند، به دنبال ابتکاراتی در برابر محیط‌زیست هستند. هسته مفهوم شهر هوشمند استفاده از فناوری، افزایش پایداری و مدیریت بهتر منابع طبیعی، حفاظت از منابع طبیعی و زیرساخت‌های مرتبط مانند آبراه و فاضلاب و فضاهای سبز مانند پارک است. (Hall, 2000) بنابراین باید در هنگام بررسی شهر هوشمند در نظر گرفته شوند. محیط هوشمند اشاره به استفاده از فناوری‌های جدید برای حفظ و حراست از محیط زیست دارد. محیط هوشمند توسط عوامل زیر مشخص می‌شود؛ کاهش استفاده از انرژی به کمک نوآوری‌های فناوری و تشویق به کاهش مصرف و بازیافت و پایداری محیط زیست.

1. Smart environment

جدول ۵- معیارها و شاخص‌های محیط هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

معیارها	شاخص‌ها
شرایط طبیعی و محیطی	میزان فضای سبز و ساعت‌های آفتابی
آلودگی‌های محیطی	ازون و درصد ذرات معلق نرخ بیماری‌های تنفسی
حفاظت از محیط زیست	نوع تفکرات درخصوص و میزان تلاش فردی در حفاظت از طبیعت

حکمرانی هوشمند^۱

حکومت هوشمند شامل مشارکت سیاسی و فعال، خدمات شهروندی و استفاده هوشمند از دولت الکترونیک می‌باشد. حکومت هوشمند به عنوان یک ویژگی مهم شهر هوشمند به حساب می‌آید که در مشارکت شهروندان و بر اساس مشارکت خصوصی/ عمومی توصیف شده است. حکومت هوشمند بستگی به اجرای زیرساخت‌های حکومت‌های هوشمند دارد که باید پاسخگو و شفاف باشد. این زیرساخت کمک می‌کند تا اجازه همکاری، تبادل اطلاعات، یکپارچه‌سازی خدمات و ارتباطات مهیا شود، علاوه بر این حکومت هوشمند به استفاده از کانال‌های ارتباطی جدید، از قبیل دولت الکترونیک و یا (دموکراسی الکترونیک) اشاره دارد. اهداف حکمرانی هوشمند ایجاد پل ارتباطی قوی میان نهادهای دولت، توسعه فرآیندهای جامع و بهبود دسترسی به خدمات در سطح شهر است.

جدول ۶- معیارها و شاخص‌های حکمرانی هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

معیارها	شاخص‌ها
مشارکت در تصمیم‌گیری	تعداد و نسبت نمایندگان شهر نسبت به جمعیت میزان اهمیت و فعالیت‌های سیاسی شهروندان
خدمات عمومی و اجتماعی	میزان مخارج اقامت در شهر سهم کودکان در استفاده از مهدکودک میزان رضایت از کیفیت مدارس و خدمات
شفاف بودن نحوه حکمرانی	میزان رضایت از شفافیت بوروکراسی

زندگی هوشمند^۱

زندگی هوشمند به معنی گردآوری جنبه‌های مختلف بهبود کیفیت زندگی شهروندان است؛ از جمله فرهنگ، بهداشت، ایمنی، مسکن، گردشگری و غیره. اهداف شکل‌گیری زندگی هوشمند دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی الکترونیک، مدیریت اطلاعات بیماران، اتوماسیون و هوشمندسازی خانه‌ها، کنترل خانه از راه دور یا سیستم‌های هشدار برای بیماران، سلامت الکترونیکی، کارت سلامت الکترونیکی، خدمات آنلاین پزشکی و دسترسی و شمول الکترونیکی برای همه شهروندان است.

جدول ۷- معیارها و شاخص‌های زندگی هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

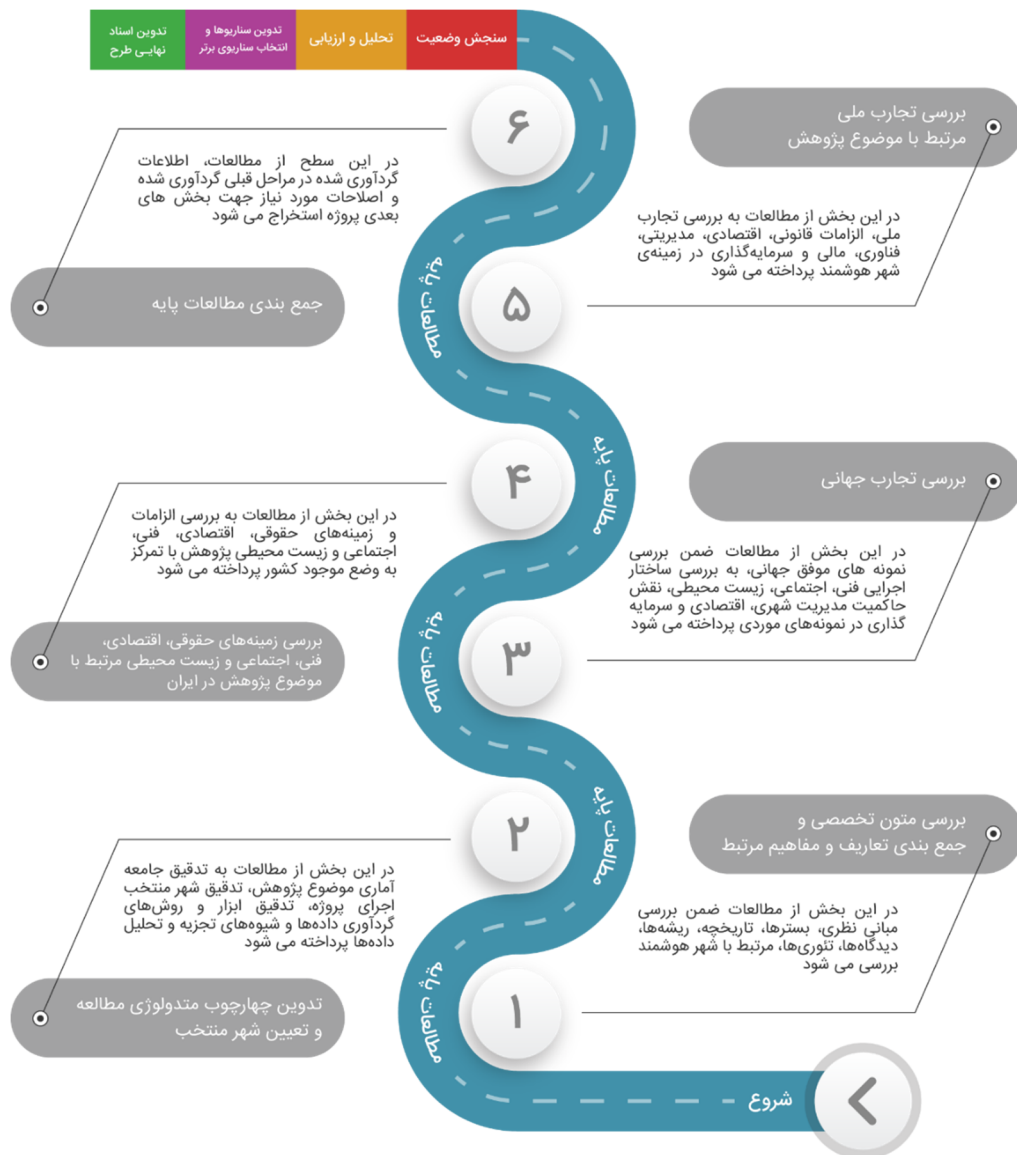
معیارها	شاخص‌ها
امکانات فرهنگی	درصد حضور در اماکن فرهنگی، سینما، موزه‌ها و ... میزان اهمیت و فعالیت‌های سیاسی شهروندان
شرایط بهداشتی	نرخ امید به زندگی نسبت پزشک به ساکنین نسبت تخت بیمارستان به شهروندان میزان رضایت از کیفیت نظام سلامت
امنیت فردی	نرخ جرم و جنایت نرخ مرگ بر اثر حادثه میزان رضایت از امنیت فردی
کیفیت مسکن	میانگین تعداد افراد ساکن در هر منطقه میزان رضایت از وضعیت مسکن درصد میزان رعایت حداقل استانداردهای ساخت مسکن
امکانات آموزش و پرورش	نسبت تعداد دانش‌آموزان به ساکنین میزان رضایت از سیستم و کیفیت آموزشی

مردم هوشمند^۱

عنصر متمایزکننده شهر دیجیتالی از شهر هوشمند، وجود مردم هوشمند است. مردم هوشمند بر اساس مهارت‌ها و سطح آموزشی‌شان تعریف می‌شوند. کیفیت تعاملات اجتماعی، یکپارچگی زندگی جمعی و توانایی برقراری ارتباط با جهان، از مصادیق مردم هوشمند به شمار می‌آید. پروژه‌های شهر هوشمند بر کیفیت زندگی شهروندان و پرورش آگاهانه‌تر، تحصیل، و مشارکت شهروندان تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، شهر هوشمند اجازه می‌دهد اعضای این شهر برای شرکت در حکومت و مدیریت شهر فعال شوند.

جدول ۸- معیارها و شاخص‌های مردم هوشمند، مأخذ (فلاح، ۱۳۹۲)

معیارها	شاخص‌ها
سطح سواد شهروندان	تعداد مراکز دانشگاهی تعداد افراد دارای تحصیلات عالی میزان مهارت در زبان‌های خارجی
میزان تمایل به یادگیری	میزان ساعات مطالعه درصد شرکت در دوره‌های آموزشی
تکثر اجتماعی و قومی	نرخ جرم و جنایت نرخ مرگ بر اثر حادثه میزان رضایت از امنیت فردی
خلاقیت شهروندان	سهم افراد شاغل در سطح خلاق منعطف بودن در پذیرش شغل جدید
مشارکت در زندگی اجتماعی	تعداد رای‌دهندگان در انتخابات شوراها میزان مشارکت در امور داوطلبانه
جذابیت‌های گردشگری	تعداد مکان‌های توریستی جذاب تعداد اقامتگاه‌های اسکان گردشگران
عدالت اجتماعی	میزان آمادگی در برابر فقر نرخ فقر





چشم‌اندازی بر شهرهای هوشمندتر



۲- چشم‌اندازی بر شهر هوشمند

۲-۱- کلیات

با توجه به تحولات رخ داده و درک این موضوع که شهرها امروزه به نقشی فراتر از مرزهای کشورها دست یافته‌اند. امروزه با پدیده‌هایی مانند جهان - شهری و شهرهایی دارای عملکرد جهانی مواجه‌ایم. جهان شهری در حقیقت به این معناست که شهرها به کنترل بیشتری بر توسعه خود از لحاظ اقتصادی و سیاسی دست یافته‌اند. شهرها امروزه از لحاظ فناوری قدرتمندتر شده‌اند و دارای سیستم‌های مرکزی کنترل شده‌ای هستند که بر فعالیت‌های مختلف شهر و تجهیزات به کاررفته در آن نظارت داشته و به مدیریت عملکرد آن‌ها می‌پردازد که این تحولات بینش‌های نوینی را برای شهرها به ارمغان آورده است. به موازات این تحولات مطلوب، شهرها با طیف وسیعی از تهدیدات و چالش‌ها در زمینه پایداری مواجه هستند و این چالش‌ها از آنجا نشأت می‌گیرد که به این سیستم‌های مرکز می‌بایست با نگاهی جامع نگریسته شود؛ از همین رو برای در اختیار گرفتن فرصت‌ها و ایجاد موفقیت‌های پایدار به شهرهای هوشمندتر نیاز است.

۲-۲- شهرها در مسیر تحولات جدید

تحولات جمعیتی قرن گذشته و قرن جدید بشریت را در زمینه ساماندهی نظام سکونت‌گاهی درگیر بحران‌ها و چالش‌هایی نموده است که تا پیش از قرن حاضر نه تنها سابقه نداشته بلکه به نوعی مسائل حل شده و پایان یافته‌ای از منظر ذهن بشر قلمداد می‌شده است. در اوایل قرن بیستم بشریت با درک این مسئله که توان بهره‌برداری از منابع و تولید مبتنی بر حجم منابع گسترده در دسترس اساساً نیاز او را به توسعه مرتفع نموده است در فضای فکری کاملاً تک بعدی، اثرات احتمالی این توسعه را چندان جدی تلقی نمی‌نمود. حدود یک قرن پیش کمتر از ۲۰ شهر در سراسر جهان با جمعیتی بیش از یک میلیون نفر وجود داشت. در حالی که امروزه این تعداد تا ۴۵۰ شهر افزایش یافته و در آستانه افزایش تقریباً ۳ برابری در میزان این شهرها هستیم.

این موضوع به این معناست که رشد جمعیتی شهرها در پیکره جهانی، زمینه توسعه نقش‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی آن‌ها را نیز فراهم می‌آورد که در مهم‌ترین جنبه آن یعنی توسعه نقش اقتصادی، آن‌ها در حال تبدیل شدن به مراکز یکپارچه جهانی و جامعه‌ای مبتنی بر خدمات می‌باشند. از حیث سیاسی آن‌ها در یک ساختار تجدید قدرت با حوزه نفوذ وسیع‌تر و مسئولیت‌های گسترده‌تر مواجه می‌باشند. از حیث فناوری پیشرفت‌ها و تحولاتی در حال وقوع هستند که با درک بهتر و کنترل عملکردها و توسعه آن‌ها قابلیت دستیابی به ارزش‌های بهتر و قابلیت‌های گسترده‌تر در زمینه زندگی شهری قابل تحقق است. (Abellá-García et al., 2015)

تحولات تکنولوژیک پیش رو باعث شده است که امروزه حتی از حیث تعریف شهرها با شاخصه‌ها و متغیرهای جدیدی مواجه باشیم که به مسائلی چون سیستم‌های مرکزی متشکل از شبکه‌های مختلف، زیرساخت‌ها و حوزه‌های فعالیتی مربوط به فعالیت‌های کلیدی شهرها به وظایف اصلی می‌پردازد که از آن جمله می‌توان به فعالیت‌های کلیدی، خدمات شهری، شهروندان، محیط کسب‌وکار، حمل‌ونقل، ارتباطات، آب و انرژی اشاره نمود. در این تعریف سیستم خدماتی شهر، فعالیت‌های عملیاتی و هماهنگی ارایه خدمات را توسط مقامات شهر ارایه می‌دهد که از آن جمله می‌توان به هماهنگی ارایه سیستم‌ها به سازمان‌های مختلف، تخصیص بودجه‌های عمومی، انجام فعالیت‌های برنامه‌ریزی فیزیکی و موارد مشابه اشاره نمود. سیستم شهروندان نیز به مجموعه‌ای از موارد اشاره دارد که امنیت عمومی، سلامت و آموزش و پرورش را شامل می‌شود که بر اساس آن کیفیت زندگی مطلوب به شهروندان عرضه می‌شود. در رابطه با سیستم کسب‌وکار شهر نیز توجه به محیط زیست و سیاست‌ها و قوانین مرتبط با آن‌ها نیز از مواردی است که فضای کلی کسب‌وکار با آن مواجه است. آنچه که در دو زمینه سیستم شهروندان و سیستم کسب‌وکار شهر قابل توجه است توانایی شهر از حیث تحرک و سیستم حمل‌ونقل و ایجاد فضای اشتراک‌گذاری اطلاعات و ایده‌ها از طریق سیستم‌های ارتباطی است که به این حوزه عرضه می‌دارد. از دیگر خدمات رفاهی مهم که شهرها به منظور بهره‌برداری در تمامی فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی ارایه می‌دهند سیستم آب و انرژی می‌باشد. دو سیستم حیاتی که فعالیت و بقا شهر را در سیطره خود دارد.

توجه به این نکته نیز دارای اهمیت است که کلیه سیستم‌های تعریف شده دارای ساختاری پیوسته می‌باشند و حلقه اتصال آن‌ها با بهره‌گیری از یک روش نظام‌مند همکاری قابل تعریف است

که به صورت ایده آل عملکرد مطلوب و بهره‌وری را ترویج می‌دهند و در یک تعریف منطقی این سیستم مرکزی به‌طور مؤثر به «ساختاری از نظام» تبدیل می‌شود.

در حالی که اشتراک این سیستم‌ها، به خلق پتانسیل‌های مثبت و مهم منتج می‌شود. هر عنصر از این «ساختاری از نظام» با چالش‌های قابل توجه و تهدیداتی مواجه است؛ به‌طور مثال شهرها با گستره‌ای از خدمات مهم و چالش‌های برنامه‌ریزی در الگوی پراکنش شهری دچار مشکل هستند. شهروندان نیز امروزه با تهدیدات بهداشتی مانند مرگ‌ومیر نوزادان و بیماری‌های همه‌گیر (مانند HIV) در سرتاسر جهان رو به رو می‌باشند. حوزه کسب‌وکار نیز با پدیده‌ای مانند الزامات تنظیم شده برای فعالیت‌ها و کاهش مخارج کلان و گزاف خدمات اداری درگیر می‌باشد که به واسطه تعادل بخشی به آن این توانایی در آن‌ها به وجود خواهد آمد که حوزه سیستم را ارتقاء بخشد. سیستم حمل‌ونقل نیز امروزه با تحمیل هزینه‌های کلان بر شهرها بازده کمی دارد. از سوی دیگر رقابت‌پذیری شهرها باعث ارتقاء توانایی آن‌ها از طریق افزایش ارتباطات شده است که در مواجهه با نیازهای شهروندان و کسب‌وکارهای ایشان قابل طرح و بررسی است. در عین حال امروزه منابع آب در قیاس با گذشته دستخوش نشت، کیفیت پایین و هزینه‌های هنگفت جهت بهره‌برداری شده‌اند. سیستم‌های انرژی فعلی هم غالباً نامطمئن، ناکارآمد و ناامن است.

همان‌طور که امروزه شهرها با چالش‌های وابسته به یکدیگر مواجه هستند مشخص گردیده که شرایط موجود کسب‌وکار (به‌طور معمول) دیگر یک گزینه پایدار به شمار نمی‌رود و شهرها راهبردی پیش روی ندارند جز اینکه از نیروی جدید خود به منظور هوشمندتر شدن بهره بگیرند. در حال حاضر شهرها زمان محدودی برای شروع اقدامات خود در اختیار دارند و این زمان محدود را باید صرف این موضوع کنند که با استفاده از فناوری‌های جدید به خلق سیستم‌های مرکزی برای استفاده بهینه از این منابع محدود کنند.

در این میان فرصتی که ایده شهر هوشمند برای ارتقاء وضع موجود شهرها پدید می‌آورد فرصتی پایدار به شمار می‌رود. فناوری‌های جدید فراگیر، وسعت بیشتری برای ابزار، سیستم‌های به‌هم‌پیوسته و هوشمندی سیستم مرکزی شهر فراهم می‌کند. در سراسر جهان، شهرهای پیشرو دارای تجربیات موفق در بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند هستند که از جمله می‌توان به پروژه‌های اسمارت بای

در گالوی^۱ در رابطه با ارتقاء سیستم منابع آب، پروژه وایرید سیتی^۲ در شهر سان‌گدو^۳ و یا پروژه سیمفونی^۴ در سنگاپور در رابطه با موضوع حمل‌ونقل اشاره کرد که هر کدام از شهرهای یاد شده را در آن حوزه دارای ارزش رقابتی ویژه‌ای نموده است.

فرآیند تبدیل شدن شهرها به شهرهای هوشمند نیازمند سیر زمانی بلندمدت است و نمی‌توان آن را تحولی سریع دانست. شهرها می‌بایست برای یک تغییر آماده شوند که به‌جای تکامل، انقلابی خواهد بود به نحوی که با استقرار سیستم‌های جدید در شهرها، روش‌ها و شیوه‌های جدیدی در شهر تعریف می‌شود. در این مرحله است که مدیریت شهر یک تصمیم استراتژیک خواهد گرفت؛ اینکه فعالیت‌های اصلی شهر چه خواهند بود و با توجه به محدودیت منابع، چه حوزه‌هایی را باید فعال نمود و چه جریان‌اتی بایست جاری شده، حفظ و توسعه یابد؟ عمده تحولی که در این شهرها روی می‌دهند نه تنها به ایجاد تیم‌های جدید، اصلاح ساختار اداری و تعریف جدید خدمات سطوح دولت منجر می‌شود بلکه در الگویی تکامل یافته بخش خصوصی و غیرانتفاعی را ادغام می‌کنند و به بازتعریف انتفاع این بخش‌ها می‌پردازد. در این شهرها باید به روابط متقابل میان سیستم‌هایی که بر اساس آن‌ها و همچنین مکانیسم خلق تعادل میان چالش‌هایی که با آن‌ها مواجه می‌شوند توجه ویژه‌ای نمود.

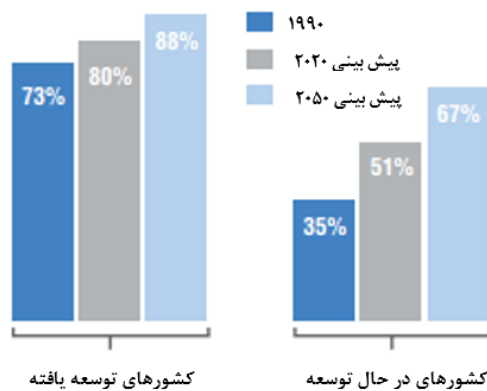
۲-۳- شهرها به عنوان کانون توجه با قدرت و مسئولیت بیشتر

در سال ۲۰۰۸ برای نخستین بار در تاریخ بشریت، شاهد رخداد استقرار بیشتر مردم در شهرها نسبت به سایر شیوه‌های سکونت بوده‌ایم. در این سال بر اساس آمارها بیش از ۵۰ درصد مردم جهان در شهرها ساکن شدند. دوران پس از این سال را می‌توان به عنوان زمانی شناخت که شهرها در قیاس با سایر الگوهای سکونت به رشد سریع‌تری دست خواهند یافت (نمودار ۱). این در حالی است که میزان افرادی که در شهرهای بیش از یک میلیون نفر زندگی می‌کنند از حدود نیم میلیارد در سال

-
1. Galway's Smart Bay
 2. Wired city
 3. Songdo
 4. Symphony

۱۹۷۵ به تقریباً ۲ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید. به همین علت شهرها در قرن بیست و یکم نقش مرکزی را به عهده خواهند گرفت. آنچه که قابل تصور است این است که شهرها در سال‌های آتی حجم اقتصادی بیشتری را اداره خواهند کرد و نفوذ سیاسی خود را گسترش خواهند داد و قابلیت‌های فنی پیشرفته‌تری را به منظور افزایش عملکرد خود به کار خواهند برد.

نمودار ۱- میزان سکونت جوامع انسانی در شهرها



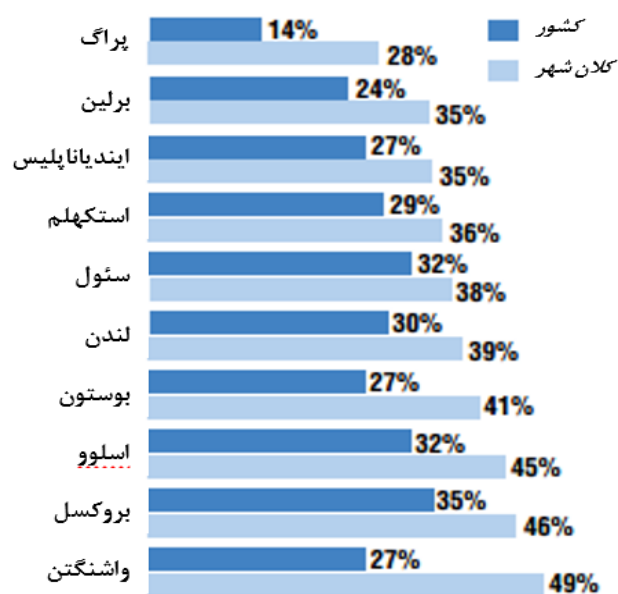
منبع: آی بی ام (IBM) - انجمن آنالیز میزان کسب و کار بر حسب داده‌های سازمان ملل متحد

۲-۴- شهرها بستر اقتصاد جهانی مبتنی بر خدمات

ماهیت تجارت از سال ۱۹۹۵ تاکنون نسبت به آنچه که پیش از آن در حال وقوع بوده بسیار متحول شده است. در حال حاضر میزان ۶۶ درصد از محصولات تولیدی سال با ۳۳ درصد تولیدات در دوره بیست ساله گذشته برابری می‌کند. در اقتصادهای توسعه‌یافته بخش خدمات جایگزین بخش تولید به عنوان اصلی‌ترین فعالیت اقتصادی شناخته شده و امروزه حدود ۷۵ درصد از کل تجارت آن‌ها را شامل می‌شود.

اقتصاد جهانی یکپارچه و مبتنی بر ارائه خدمات به این معناست که کسب‌وکارها فعالیت‌هایی را تعیین می‌کنند که در آن سرمایه از دو جنس انسانی و مادی آن متمرکز شده است. اقتصاد جهانی یکپارچه نیازمند ۶۰ درصد از مشاغل در دسترس (سرمایه انسانی) و ارتباطات از راه دور (سرمایه فیزیکی) می‌باشد. از سوی دیگر به واسطه اینکه شهرها دارای سطح بالاتری از سرمایه مادی و انسانی در مقایسه با حوزه نفوذ خود می‌باشند، عملاً سهم بیشتری را از این حوزه اقتصادی می‌برند. آمارهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ نشان می‌دهد که ۸۱ درصد از مجوزهای صادر شده آن در مناطق شهری است.

نمودار ۲- میزان نیروی کار با تحصیلات دانشگاهی، شهرهای انتخاب شده نسبت به متوسط کشوری



منبع: آی بی ام (IBM) - انجمن تحلیل میزان کسب و کار بر حسب داده های OECD و US Census

1. Organisation for Economic Co-operation and Development

۲-۵- تبدیل شدن شهرها به عنوان بازیگران مهم در چشم‌انداز سیاسی جهان

از لحاظ سیاسی مدیریت شهرها به‌شدت در حال تغییر ساختارها و فاصله گرفتن از الگوهای رایج در قرن گذشته هستند. این امر منجر به ورود حاکمیت چند لایه‌ای شده که اختیار عملی بیشتری را به مدیریت شهری می‌دهد. در این تغییر ساختار اشکال جدیدی از همکاری‌های عمودی در میان لایه‌های مختلف دولت شکل می‌گیرد. در مناطق مادر شهری، سازمان‌ها طیف وسیعی از سطوح همکاری و شبکه‌های غیررسمی مشابه اقداماتی که در بیلباو^۱ در اسپانیا و راین - رور^۲ در آلمان صورت گرفته است یا در الگویی دیگر از طریق ادغام مناطق شهری جداگانه مانند ملبورن در استرالیا، مونترال در کانادا ساختاری جدید بازتولید می‌شود همچنین در این میان می‌توان به گسترش مرزها از طریق توسعه بین‌المللی آن‌ها نظیر تحولاتی که بازل^۳ در سوئیس، مولوز^۴ در فرانسه، فرایبورگ^۵ در آلمان، مالمو^۶ در سوئد و کپنهاگ^۷ در دانمارک رخ داده است نیز اشاره کرد. این تحولات باعث گردیده که شهرها برای خود قدرت مالی و قانونی بیشتری را در نظر بگیرند و در حال حاضر در بیشتر شهرها به جای انتصاب شهرداران به‌وسیله شیوه‌های حاکمیتی از طریق انتخابات، شهرداران مستقیم یا غیر با رأی مردم انتخاب می‌شوند.

۲-۶- شهرهای هوشمند پاسخی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی

بحران انرژی و اثرات آن را می‌توان یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی بشر در قرن حاضر دانست. شهرها نیز به عنوان مهم‌ترین عرصه فعالیت انسانی از این بحران در امان نخواهند ماند. در حالی که این بحران از روی دیگری نیز برخوردار است و آن مسئله رویه مصرف انرژی در شهرها

-
1. Bilbao
 2. Rhine-Ruhr
 3. Basel
 4. Mulhouse
 5. Freiburg
 6. Malmö
 7. Copenhagen

می‌باشد. واقعیت پیش رو اشاره به این مسئله دارد که شهرها امروزه علاوه بر سهم قابل توجهی که در مصرف انرژی دارند به نوعی دارای بیشترین هدر رفت انرژی نیز هستند.

ماهیت و مقیاس چالش مطرح شده در رابطه با انرژی در سطح شهرها با لحاظ اهمیت آن در سیستم‌های اشاره شده، مسئله‌ای جدی را در رابطه پایداری توسعه آن‌ها مطرح می‌کند. با وجود اینکه شهرها عملاً دارای طیف وسیعی از اهداف هستند که نیاز شهروندان را مرتفع می‌کنند، اما این چالش‌ها شهرها را هم امروز و هم در آینده با حجم وسیعی از بحران‌ها مواجه خواهد کرد. مهم‌ترین هدف پیش روی شهرها در قرن حاضر عرضه یک محیط زندگی بی‌خطر، دلپذیر و سالم برای شهروندان خود است، این هدف در مسیر ارتقاء و بقا خود نیازمند جذب فضای کسب‌وکار در راستای حفظ جذابیت‌های خود در فضای رقابتی اقتصاد جهان نیز می‌باشد، که در این راستا نیز وجود زیرساخت‌های مؤثر و کارآمد در یک مسیر پایدار دارای اهمیتی ویژه است. شهرها نیازمند سیستم مدیریتی و برنامه‌ریزی می‌باشند که بر اساس آن بتوانند آرمان‌های خود را مبنا قرار داده و آن‌ها را کارآمدتر و مؤثرتر سازند. مسئله بحران انرژی و شیوه‌های به‌کارگیری آن چالشی اساسی به شمار می‌رود که می‌بایست با استفاده از متدها و فناوری‌های جدید به نحوی باز تعریف شود که به واسطه آن تلاش حداکثری در راستای تحقق اهداف شهر صورت پذیرد.

۲-۷- شهر به عنوان ساختاری از نظام

روابط بین نظام‌های فعالیتی شهر (سیستم‌ها) در سطح مرکزی برای هوشمندتر شدن ساختاری از نظام بسیار مهم و ضروری است. هیچ سیستمی در انزوا عملکرد ندارد و سیستم در رابطه با سیستم‌های دیگر دارای عملکرد است. به عنوان نمونه سیستم حمل‌ونقل، کسب‌وکار و انرژی دارای وابستگی و همپوشانی با یکدیگر هستند و به عبارتی ساده‌تر، دو سیستم کسب‌وکار و حمل‌ونقل اصلی‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی به شمار می‌روند. اتصال این سیستم‌ها به یکدیگر بازدهی آن‌ها را افزایش داده و آن‌ها را در مقابله با تهدیدهای بلندمدت قدرتمند می‌سازد و در نتیجه این اتصال پایداری سیستم‌ها را در ساختاری متمرکز ارتقاء می‌دهد. ارتباط بین سیستم‌های انرژی و آب هوشمند نیز نمونه‌ای دیگر از اتصال بین سیستم‌های شهری به شمار می‌رود. حجم قابل توجهی از

برق تولید شده به مصرف پمپاژ و تصفیه آب می‌رسد. به عنوان مثال در مالت^۱، سامانه‌ای تعریف شده است که به واسطه آن به شهروندان و صاحبان کسب‌وکار در مورد استفاده از انرژی و آب آگاهی‌های لازم داده می‌شود و آن‌ها در تصمیم‌گیری بهتر در مورد مصارف منابع توانا تر می‌سازد.

۲-۸- هوشمندسازی شهرها به عنوان مسیری بلندمدت

مدیران شهرها امروزه از هر حیث با موضوع محدودیت منابع مواجه هستند. برای دستیابی به طیف وسیعی از اهداف شهرها می‌بایست به حل چالش‌های متصل به هم که با آن‌ها مواجه‌اند و سیستم‌های وابسته‌ای که تحت تأثیر این چالش‌ها می‌باشند اقدام کنند. حل این مسئله برای شهرها یک فرآیند بلندمدت به شمار می‌رود و به هیچ روی نمی‌توان آن را حاصل یک تفکر و اقدام ناگهانی به حساب آورد. گام نخست فرآیند هوشمندسازی شهرها، نیازمند تغییر در شیوه تفکر و نگاه جامع به رویدادی است که در گذشته رخ داده است. بدین معنا که مدیریت شهرها باید یک چارچوب برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری شهری یکپارچه را بر این اساس که ویژگی‌های جذاب و ظرفیت‌های موجود که در آن‌ها نهفته است را توسعه دهند و بر اساس آن وجه تمایز را به منظور بهره‌گیری در رویه توسعه استخراج کنند و در یک رویه نظام‌مند بین اهداف پیش روی شهرها و وظایف آن‌ها با امکانات و فرصت‌های شهر رابطه‌ای منطقی و معنادار برقرار کنند. به عبارت ساده‌تر می‌بایست در شهرها، فعالیت‌های در حال انجام، حفظ و سازماندهی مجدد گردد و در حوزه‌های نیازمند توسعه، شراکت و گسترش با رویکرد هماهنگی و نظارت بسط داده شود. کسب‌وکارها و فرآیندهای آن‌ها در این مرحله نیازمند بازطراحی مبتنی بر هویت جدید عملکرد شهر (هوشمندسازی) است که به واسطه این بازتعریف می‌توان نقش مدیریت شهری را در این فعالیت‌ها به عنوان عنصری پیش رونده در فعالیت شهرها تعیین نمود. به منظور توسعه باید فعالیت محدود‌هایی را که در رابطه با رویکرد جدید می‌بایست حفظ، گسترش و بستر شراکت در آن‌ها توسعه یابد، شناسایی شوند.

1. Malta

بررسے متون تخصصی و
جمع بندی تعاریف و
مفاهیم مرتبہ

۳- بررسی متون تخصصی و جمع‌بندی تعاریف و مفاهیم مرتبط

قرن بیست و یکم، دوران ظهور واژگان نو و نظریه‌ها و دیدگاه‌های جدیدی است که با سرعتی بی‌نظیر در تاریخ علم هر روز بر تعداد این واژگان و نظریه‌ها افزوده می‌شود. این کوشش علمی منجر به خلق تکنولوژی شده که برایش در طول تاریخ همانندی یافت نمی‌شود. کمتر از بیست سال پیش (یعنی در قرن بیستم) بسیاری از رخ داده‌های امروزه که به عنوان ابزارهای روزمره از آن‌ها استفاده می‌کنیم، با تخیل خارق‌العاده‌ای صرفاً در کتاب‌ها و یا فیلم‌های معرف آینده تعریف می‌شدند. امروزه نیز در مسیر شتابان تحول تکنولوژی و با توسعه بستر زیرساختی خارق‌العاده آن (اینترنت) مفاهیم نوینی مانند هوشمندسازی مطرح شده است. تعریف هوشمندسازی امروزه با توجه به بسترهای عالی کسب‌وکار مرتبط با آن، ابعاد مختلفی یافته که از آن جمله می‌توان به ایجاد خانه‌های هوشمند، سازمان‌های هوشمند و در نهایت شهر هوشمند اشاره نمود.

۳-۱- بررسی تاریخچه نظری مبحث شهر هوشمند

طرح دیدگاه‌های مرتبط با شهر هوشمند یا محیط هوشمند، ریشه در دیدگاه‌های تکنولوژی گرایی دارد. این دیدگاه‌ها در اوایل قرن بیستم و با رشد صنعت و این اندیشه که بشر توانسته مسئله تولید را حل کند، شکل گرفته و مسیر رو به رشد خود را آغاز نموده است. نخستین بارقه‌های رشد شتابان تکنولوژی را تا حدی که انسان بتواند به واسطه آن جهان پیرامونی را مدیریت و برنامه‌ریزی کند می‌توان حاصل دنیای علمی و تخیلی دانست. در حالی که امروزه این باورها که تا کم‌تر از بیست سال پیش صرفاً به عنوان مجموعه‌ای از رؤیاهای بلندپروازانه ذهن بشر را به خود مشغول کرده بود، به عنوان حقیقتی غیرقابل انکار در زندگی او رخ داده است. در این بخش از مطالعات به بررسی تاریخچه نظری موضوعات مرتبط با شهر هوشمند پرداخته شده و تلاش می‌گردد تا با بررسی سیر تحول و تکامل نظریات، به جمع‌بندی قابل اتکا در رابطه با آن دست یافت.

سه مسئله مهم که مشخصه‌های اصلی ورود شهرنشینی به قرن بیست‌ویکم هستند، عبارتند از جهانی شدن، شهری شدن و صنعتی شدن. بر اساس برآوردهای صورت گرفته حدود ۷۱ درصد

جمعیت جهان به‌زودی در شهرها ساکن خواهند شد (Cavada, Hunt, & Rogers, 2014). این در حالی است که هم‌اکنون بیش از ۷۰ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) جهان نیز وابسته به شهرها است که این میزان با سرعت شتابانی رو به افزایش است. سیر عظیم رشد جمعیتی و تحول سریع نحوه استقرار انسان‌ها در شهرها، بشر را با تجربه جدیدی مواجه کرده است که درک آن تا پیش از این غیرممکن بوده است. حجم بالای حمل‌ونقل، مسائل و ناهنجاری‌های اجتماعی که میزان آن در جوامع کوچک و روستایی بسیار پایین‌تر از شهرها مخصوصاً شهرهای بزرگ است و همچنین مقوله تغییرات اقلیمی و محیط زیستی، دولت‌های مرکزی و محلی در سرتاسر دنیا بر آن داشته تا برنامه‌هایی را جهت ایجاد و توسعه شهرهای هوشمندتر و سبزتر (پایدارتر) در راستای فائق آمدن بر تحولات مطرح شده برنامه‌ریزی کنند.

دانشمندان و نظریه‌پردازان حوزه فناوری، عصر جهانی شدن اقتصاد و گذار از دوره صنعتی و فوردیسم^۱ را عصر رقابت اطلاعاتی می‌دانند. از آنجایی که در این دوران، توسعه شهرها به میزان دسترسی فیزیکی به زیرساخت‌ها، مواد معدنی و سخت‌افزارهای کلان مقیاس متکی است. اکنون «اطلاعات» و نحوه استفاده از آن، از اهمیت بالایی در توسعه شهرها برخوردار است. در پی تجربه ساختار اقتصادی و اجتماعی جهان، تحولی در مفهوم توسعه شهری و پارادایم (الگو)های آن به وجود آمده که از آن جمله می‌توان به «شهر هوشمند» به عنوان پارادایمی برای توسعه شهرها در جامعه اطلاعاتی اشاره کرد. در حقیقت شکل‌گیری و توسعه شهرهای هوشمند، نتیجه برهم کنش میان شهروندان، نهادها و کارکردهای شهری با استفاده از اطلاعات و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۲ می‌باشد. آن‌ها مظهر قدرت‌گیری شبکه‌های اطلاعاتی هستند و در عین حال مدیریت آن‌ها تا حد زیادی به شیوه درست استفاده از اطلاعات حاصل از فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری‌های پیشرفته و دیجیتال پیوند خورده است (Malik, 2005).

۱. فوردیسم یا فوردگرایی، اصطلاحی است که با گرایش ناشی از تفکر اقتصادی حاکم بر مدیریت کمپانی فورد مطرح شد و دارای دو مشخصه اصلی است؛ اول، خط تولید (که برای اولین بار در مقیاس صنعتی توسط کارخانه فورد به کار گرفته شد) و دوم ترکیبی از قیمت پایین‌تر و دستمزد بالاتر است.

2. Information Communication and Technology

امروزه بیشتر شهرهای پیشرو در اروپا، ایالات متحده و آسیا تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سبز را در راستای بازآفرینی فرصت‌های اقتصادی و تقویت رقابت‌پذیری جهانی برگزیده‌اند. این موارد از عملیات خرده‌فعالیتی فردی تا پروژه‌های عظیمی که از طریق طرح‌های جامع کل محدوده شهرها را تغییر داده و زیرساخت‌ها را بهبود بخشیده است، متغیر هستند. با وجود حجم فعالیت و به‌روزرسانی‌های پیوسته طرح‌های ارایه شده، پژوهش و مطالعات در زمینه شهرهای هوشمند بسیار جوان است و بحث‌ها در رابطه با تئوری‌ها و چارچوب‌های مرتبط بسیار مختصر می‌باشد. از همین جهت حیطه وسیع برای استفاده از تکنولوژی ضروری به شمار می‌رود و می‌بایست برای تأثیر حداکثری، به صورت یکپارچه در یک سیستم پیچیده مورد استفاده قرار گیرد (Cavada et al., 2014).

مفهوم تازه رواج یافته شهر هوشمند، که در عرصه سیاست‌گذاری بسیار مطرح است، تمرکز اصلی خود را بر نقش زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات معطوف داشته است. این در حالی است که مطالعاتی نیز در زمینه نقش آموزش سرمایه انسانی و منافع محیطی به عنوان نیروهای محرکه مهم رشد شهری صورت گرفته است.

اتحادیه اروپا به صورت اختصاصی، مجموعه‌ای از فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده را به منظور تدوین راهبردهایی برای دستیابی به رشد شهری در مناطق مادرشهری خود به شیوه‌ای هوشمند سازماندهی کرده است، علاوه بر اتحادیه اروپا مؤسسات بین‌المللی دیگری نیز وجود دارند که با درک اهمیت توسعه و به‌خصوص توسعه هوشمند شهری با فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک راهبرد اساسی باور دارند. به عنوان نمونه «انجمن جامعه هوشمند»^۱ بر روی اثرات محلی انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه شهری، تحقیقاتی انجام داده است که اکنون در سراسر دنیا انتشار یافته است. در این رابطه دو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲ و یوروستات^۳ سندی را با عنوان «راهنمای اسلو» تهیه کرده‌اند که در آن بر نقش نوآوری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات تأکید نموده و دستورالعملی برای تعیین شاخص‌های مربوط به آن در راستای توسعه شهرها فراهم کرده‌اند که

1. Intelligent Community Forum

2. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

3. Eurostat

ساختار و چارچوبی تحلیلی و دقیق برای محققان نوآوری شهری به شمار می‌رود (نشریه پژوهشی، ۱۳۹۱).

فناوری اطلاعات و ارتباطات، یک کلید توانا برای شهرها به منظور رسیدگی به چالش‌های پیش رو در یک شیوه هوشمند است. در این نگرش شهر هوشمند شهری است که دارای حداقل یک مؤلفه از شش مؤلفه: حکومت هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط زیست هوشمند باشد.

در این تعریف فناوری اطلاعات و ارتباطات شبکه‌های مردم، کسب‌وکار، زیرساخت، صنایع، انرژی و فضاها را با یکدیگر مرتبط و تقویت می‌کند. طرح شهر هوشمند در تمام شش ویژگی گسترش یافته است اما غالباً بر محیط و حمل‌ونقل هوشمند تمرکز می‌کند. از لحاظ جغرافیایی گستردگی و پرداختن به این شش ویژگی به صورت قابل قبول وجود دارد البته هر منطقه با توجه به شرایطش به نحوی و در بخشی؛ به عنوان مثال پروژه‌های حاکمیت هوشمند به‌طور عمده در ساختار حاکمیت محلی^۱ کشورهای فرانسه، اسپانیا، آلمان، انگلستان، سوئد و ایتالیا دیده می‌شود. نکته قابل توجه در این است که رخداد بسیاری از این ویژگی‌های یاد شده حاصل ترکیب دو یا چند حوزه مرتبط است (به عنوان مثال می‌توان به انسان هوشمند و زندگی هوشمند در رابطه با موضوع فعالیت هوشمند در شهرها اشاره نمود).

حجم قابل توجهی از تئوری‌های مرتبط با توسعه شهرها ریشه در تئوری سیستم‌ها دارد و این به فرضیه‌های خاص در مورد نقشی که فناوری اطلاعات می‌تواند در این تئوری‌ها بر توسعه شهرها بازی کند منجر شده است. شهرهای هوشمند اگرچه به عنوان یک رویکرد مهندسی مبتنی بر تلاش عملی برای بهبود بهره‌برداری از زیرساخت‌ها و خدمات شهری منحصر به فرد آغاز می‌شود، ما نیز می‌توانیم آن را به عنوان آشفته‌گی ناخودآگاه فعل و انفعالات بسیاری از سیستم‌های داخل یک شهر ببینیم (Su et al., 2011).

۳-۱-۱- جنبش رشد هوشمند و مفهوم شهر هوشمند

عبارت شهر هوشمند را از حیث نظری نمی‌توان واژه چندان جدیدی دانست. ریشه نظری شهرهای هوشمند را می‌توان در جنبش رشد هوشمند در اواخر سال ۱۹۹۰ که سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی توسعه شهرها بازتعریف شده، جستجو کرد. دو شهر پورتلند و اورگان به عنوان نمونه‌های مطلوب از رشد هوشمند به‌طور گسترده‌ای به رسمیت شناخته شده‌اند.

این عبارت از سال ۲۰۰۵ توسط شرکت‌های فناوری از جمله «سیسکو»^۱، «آی بی ام»^۲، «زیمنس»^۳، «۲۰۰۴» برای اپلیکیشن سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده به منظور ادغام بهره‌برداری زیرساخت و خدمات شهری همچون ساختمان‌ها، حمل‌ونقل، شبکه توزیع آب و برق و امنیت عمومی به تصویب رسید. از آن زمان به بعد عبارت شهر هوشمند تقریباً به هر نوع نوآوری مبتنی بر تکنولوژی در برنامه‌ریزی، توسعه و بهره‌برداری از شهرها اطلاق می‌شود (Kobayashi & Ikaruga, 2015).

به‌وسیله برنامه فناوری اطلاعات در شهرهای هوشمند می‌توان نسبت به خلق مزایای مختلفی اقدام کرد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- کاهش مصرف منابع (به‌ویژه انرژی و آب، کمک به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه CO_2)
- بهبود استفاده از ظرفیت زیرساخت‌های موجود، بهبود کیفیت زندگی و کاهش نیاز برای پروژه‌های ساخت‌وساز سنتی
- ساخت خدمات جدید و در دسترس شهروندان و مسافران (مانند هدایت زمان واقعی در مورد بهترین روش برای بهره‌برداری از حمل‌ونقل‌های متعدد)
- بهبود کسب‌وکار از طریق انتشار اطلاعات در زمان واقعی برای بهره‌برداری از خدمات شهر

1. Cisco
2. IBM
3. Siemens

- آشکار ساختن میزان و نحوه تقاضا (برای انرژی، آب و حمل‌ونقل در مقیاس‌های شهری) که خود می‌تواند در زمینه ایجاد انعطاف در برنامه‌های توسعه شهری به مدیران کمک شایانی کند.

۳-۱-۲- مفهوم شهر هوشمند و سرمایه انسانی

در بسیاری از منابع نظری موجود، کیفیت زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و میزان دسترسی به آن، به‌عنوان تعریفی برای شهرهای هوشمند ارایه گردیده است. این در حالی است که این تعریف اگر چه بنیانی مناسب را برای استقرار شهر هوشمند فراهم می‌کند ولی در عمل تعریفی ناکافی است. از آغاز عصر دیجیتال، ارتباط بین زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباط و عملکرد اقتصادی موضوع ادبیات رو به رشدی بوده است؛ بدون اینکه این ادبیات به مفهوم هوشمندی ارجاع داده باشد. در تعاریف دیگر به نقش آموزش سرمایه انسانی در توسعه شهرها تأکید ورزیده می‌شود. برای نمونه بری و گلیزر نشان داده‌اند که سریع‌ترین میزان رشد شهری از آن شهرهای برخوردار از نیروی کار آموزش‌دیده است. ایشان همچنین ارتباط بین سرمایه انسانی و توسعه شهری را با مدل فرضی که نوآوری به واسطه کارآفرینی حاصل می‌شود و صنایع و محصولات که به‌شدت نیازمند نیروی کار ماهر هستند دست به ابتکار می‌زنند، نشان داده‌اند. مقالاتی منتشر شده‌اند که حوزه هوشمندی را با «سرریز دانش محلی» مرتبط می‌دانند. بازبینی انتقادی اخیر و ارزشمند مفهوم سرریز دانش محلی در توسعه هوشمندسازی محیط را می‌توان در آثار دیگری نیز مشاهده کرد.

۳-۱-۳- کلان داده^۱ و شهر هوشمند

شاید بتوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای انقلاب اطلاعاتی را در موضوع ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و جمع‌بندی آن تحت پایگاه‌های ذخیره‌سازی به عنوان «کلان داده» به حساب آورد. مسئله‌ای که تا

1. Big Data

پیش از رخداد انقلاب اطلاعاتی چندان دارای اهمیت نبوده و یا این حجم از گردش آن چندان خطور پذیر به ذهن نبوده است (Abellá-García et al., 2015).

واقع امر این است که در جریان رخداد چنین تحولی است که دولت‌ها متوجه می‌شوند که دارای منابع رایگان در دسترس از اطلاعاتی هستند که برای برخی اهداف تجاری و یا غیرتجاری نظیر عوارض جاده، انرژی و صورتحساب‌های مصرف منابع مانند آب، گردآوری شده است. به عنوان مثال یک سیستم عوارض جاده دقت زیاد در اطلاعات زمان واقعی حرکت وسایل نقلیه از طریق ورودیه عوارض را فراهم می‌آورد.

تجزیه و تحلیل این داده‌ها می‌تواند به ترسیم الگوهای ترافیکی ختم شود که قادر هستند شاخص‌های پیشرو از حیث تراکم در مناطق شهری خاص و دارای نقاط بحرانی از حیث ترافیک را شناسایی کنند. یافتن این الگوها در زمان واقعی داده‌های ثبت‌شده می‌تواند به تعریف یک سلسله ساختار برای مدیران منتهی شود که طی آن می‌توان به بازتعریف سیستم مدیریت ترافیک با هدف جلوگیری از ازدحام کمک کرد (در رابطه با این الگو می‌توان به نمونه‌هایی از بهره‌گیری از داده‌های اطلاعاتی در زمینه مدیریت ساماندهی حمل‌ونقلی در سراسر جهان اشاره کرد). (Abellá-García et al., 2015).

مسئله نقش کلان داده‌ها در مدیریت توسعه شهرها و مطلوب‌تر نمودن کیفیت زندگی شهری از جمله مسائلی است که امروزه از حیث نظری و عملی از سوی مراجع مختلف علمی و اجرایی پذیرفته شده و بر اساس آن الگوها و مدل‌های عملیاتی تعریف گردیده است که حجم قابل توجهی از مدیریت توسعه شهرها را به عهده دارند.

۳-۱-۴- پروژه سیاره هوشمند

در اواخر سال ۲۰۰۸ کمپانی IBM پروژه‌ای را با عنوان سیاره هوشمند آغاز کرد. در ماه‌های ابتدایی پروژه، بسیاری از شهرها علاقه‌مندی خود را در رابطه با مشارکت در بخش‌های مختلف پروژه اعلام نمودند، کمپانی IBM با وجود این که می‌دانست از طریق مشارکت دادن شهرها در این پروژه می‌تواند منافع بیشتری را برای خود ایجاد کند اما به واسطه تمرکز بیشتر بر روی محتوای اصلی

پروژه از هر کاری در زمینه این موضوع انصراف داد. IBM متوجه شد که بیشترین انگیزه شهرها جهت مشارکت در پروژه به منظور توسعه اقتصادی خود می‌باشد. آنچه که کمپانی IBM درک کرده بود این مسئله به شمار می‌رفت که در فاصله سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹ شهرها رقابت را در مسیری تجربه کرده‌اند که قبلاً تجربه نکرده بودند. رقابت میان شهرها این بار نه تنها با همسایگان خود در سطح محلی یا ملی به شمار می‌رفت بلکه به عنوان یک نتیجه از شبکه اینترنت و عرضه جهانی با هم‌تایان خود در اقصی نقاط جهان بود که نه تنها برای سرمایه‌گذاری و اشتغال در حال رقابت هستند، بلکه برای به‌کارگیری نسل‌هایی که در فرآیند رشد تکنولوژی رشد یافته‌اند و نسل‌هایی که در فرآیند ثبات تکنولوژیک زندگی می‌کنند (نسل‌هایی که توسعه‌دهندگان قدرت اقتصادی جدید باشند) رقابت دارند. علاقه این نسل‌ها به شهرهای جدید، در واقع در نام تجاری یا تصویر و توانایی آن‌ها در جذب مردم جوان‌تر، قرار دارد. شغل‌های با ارزشی که یک شهر را جذاب می‌کند در تعداد نسبتاً کمی از شهرها و مناطق متمرکز شده است.

پرسش مهم که در رابطه با توسعه شهرهای هوشمند و یا ایجاد یک منطقه جدید در شهرها به وجود می‌آید این مسئله است که چگونه آن را برای استفاده‌کنندگان جذاب‌تر سازند؟ امکانات ملموس و مختلف از جمله شبکه عمومی بی‌سیم، ایستگاه‌های شارژ خودروهای الکتریکی، مسیر دوچرخه و... در توسعه جدید بر پایه فرض قبلی که شهرهای جدید این امکانات را دارند مد روز شده‌اند اما در اینجا درک کمی از دلایل آن‌ها وجود دارد (Su et al., 2011).

۳-۱-۵- نقش شهرهای هوشمند در آگاهی عمومی

شهرهای هوشمند به واسطه انتقال وسیع دانشی که در آن‌ها در قیاس با دیگر گونه‌های شهری رخ می‌دهد، محفل بسیاری از دادوستدهای جمعی نظیر کنفرانس‌ها، اجلاس‌ها و... می‌باشند. شهرهای هوشمند نیز شکل جدیدی از ابزارها را برای مشاهده با جزئیات خوب را فراهم می‌آورند که به این وسیله مردم می‌توانند روش‌های جدیدی برای نظریه‌های شهری خود فراهم آورند. از طریق منابع جدید اطلاعات شهرها این امیدواری وجود دارد که بینش، نوآوری، فرصت‌های شغلی و زندگی واقعی که رفاه و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد فراهم می‌شود (Su et al., 2011).

این بدنه از کار مدرکی فراهم می‌آورد که اگر چه بسیاری از رفتارهای سیستم‌های پیچیده ضروری یا انطباقی هستند، با این وجود الگوها و رفتار سازگار در سطح مشاهده کلان وجود دارد. اگر ما مطالعه شهرها را به عنوان یک علم آزمایشگاهی که سازگار با چشم‌انداز شهر هوشمند است در نظر بگیریم، این نظریه‌ها فاقد این فرضیه است که بتواند در سطح پایین که در آن دلالت مستقیم امکان‌پذیر است امتحان شود. از سوی دیگر این الگوها همان‌طور که در زیست‌شناسی، زمانی که با ابزارهای بهتر ترکیب می‌شوند ما را به حرکت به سطح مطالعه ریزتر تشویق می‌کند. در این صورت می‌توان از جز به کل سیستم را بررسی کرد و از تمام داده‌های سیستمی استفاده کرد تا به مدل سطح کلان دست یافت. کار دوم شهرها را به عنوان سیستم‌های پیچیده در نظر گرفته است. این رویکرد مفاهیمی مانند اتصال داخلی، بازخورد، سازگاری و خودسازماندهی به منظور ارایه درک درستی از رشد سازمانی تقریبی، بهره‌برداری، کاهش و تکامل شهرها را معرفی می‌کند.

۲-۳- بررسی ریشه‌ها و مبانی نظری شهر هوشمند

محدودیت منابع، رشد و نیاز ناشی از افزایش جمعیت که با رشد سریع شهرنشینی همراه شده است، مدت‌هاست ابعاد نامناسبی از توسعه را در کالبد، نما و عملکرد شهرها نمایان کرده است. در همین راستا است که توسعه تکنولوژی به خلق راهکارهای نوینی در جهت حل معضلاتی که امروزه در شهرها با آن‌ها مواجه هستیم (از قبیل ترافیک، تراکنش‌های سطح بالا، آلودگی، هدر رفت منابع و ...) برآمده و از اوایل دهه ۹۰ قرن بیستم به صورت اندیشه‌هایی گاه پراکنده و گاه متمرکز به خلق راهبردهای تکنولوژی محور، به حل مسائل پرداخته شده است.

شهرنشینی در میزان و مقیاس توصیف شده با مصرف بی‌سابقه و از دست دادن منابع طبیعی تجدیدناپذیر همراه است که نتیجه فقدان برنامه‌ریزی و عدم استفاده متناسب از راهبردهای ارایه شده است. مطالعات نشان می‌دهد که در حال حاضر، اگر کشورهای در حال توسعه منابع را در همان درجه و دامنه به عنوان کشورهای توسعه‌یافته مصرف کنند، یک منبع پایه معادل ۴ سیاره زمین برای حمایت از مسیر توسعه مورد نیاز است (Rees, 2001). این در حالی است که برای حفظ کشاورزی در سطح موجود نیز اگر رویه استفاده از زمین به همین نحو و بدون توجه به بازسازی خاک

باشد، به سطح کشتی معادل دوبرابر اراضی کنونی نیاز خواهد بود، تا تنوع زیست پایدار برقرار باشد. در این میان واقعیت تلخ موجود این است که طرح این نیازها صرفاً جنبه هشدار دارد و حقیقت این است که بستر و منبع بشریت برای حیات، صرفاً شامل کره زمین موجود است. منابع ضروری پایه برای حفظ و انتقال روستاها در دسترس نخواهد بود مگر اینکه شهرها در کشورهای در حال توسعه و حتی در کشورهای توسعه‌یافته به روش‌های کارآمدتری برای پاسخگویی به نیازهای شهروندان خود دست پیدا کنند.

رویکرد نوین توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات خلق مدل‌ها و الگوواره‌های جدیدی است که منتج به پیاده‌سازی فرآیندهایی می‌گردد، که در سیستم‌های مختلف اغلب «هوشمند» نامیده می‌شوند. طرح موضوع این رویکرد در محیط شهرها به عنوان بستر فعالیت انسانی به خلق شهرهای هوشمند منتهی می‌شود. شهر هوشمند، همان‌طور که پیش از این هم توضیح داده شده است، مفهومی گسترده و متغیر است که می‌تواند در چندین سازمان نمود پیدا کند و در فضا و محیط‌های شهری متبلور شود (Calvillo et al., 2016).

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های شهر هوشمند، در مقایسه با سایر شهرهای غیرهوشمند (نسل قبلی شهرها)، ایجاد شرایطی است که طبق آن تمام زیرساخت‌های اساسی به واسطه آن ادغام و نظارت می‌شود. از جمله این زیرساخت‌ها می‌توان به جاده‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، ریل‌ها، متروها، فرودگاه‌ها، بنادر، ارتباطات، آب، برق، رویداد ساختمان‌های بزرگ و منابع اشاره کرد که به واسطه وجود سیستم‌های هوشمند ضمن بهینه‌سازی آن‌ها می‌توان فعالیت‌های نگهداری و پیشگیری‌کننده را برنامه‌ریزی کند و بر جنبه‌های امنیتی نظارت کند و در عین حال آرایه خدمات به شهروندان خود را نیز افزایش دهد. به تعبیری، شهر هوشمند شهری است که جلوه‌گاه رویدادهای اجرایی مطلوب با چشم‌انداز مستند و منطقی در حوزه‌های اقتصاد، مردم، حکومت، حمل‌ونقل، محیط زیست و زندگی در ترکیبی هوشمند، اثرات و نتایج فعالیت‌های شهروندان مستقل و آگاه خود را تعیین و نظارت نماید. از سوی دیگر، در زمینه شهرهای هوشمند می‌توان به استفاده از فناوری محاسبات برای تبدیل اجزای زیرساخت بحرانی و خدمات شهر (که شامل مدیریت شهر، مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و پرورش، امنیت عمومی، املاک، حمل‌ونقل و خدمات رفاهی است) به اجزایی هوشمندتر، به هم پیوسته‌تر و

کارآمدتری اشاره کرد. این در حالی است که یک شهر هوشمند در حقیقت یک اکوسیستم دولتی و خصوصی برای فراهم کردن خدمات به شهروندان و سازمان‌های خود با یک حمایت قوی از فناوری است (Lombardi, Giordano, Farouh, & Yousef, 2012).

البته لازم به ذکر است بسیاری از تعاریف ارائه شده توسط شرکت‌ها و نهادهای توسعه‌دهنده مفهوم شهر هوشمند، راه‌حل‌ها و راهکارهایی است که در مدل‌های حکومتی تعریف شده است که شهرهای سفارش‌دهنده مبتنی بر آن‌ها طراحی و اداره می‌شوند، از این‌روست که گاهی می‌توان نظریه‌های بنیادین شهرهای هوشمند را با رویه‌های جاری طراحی و استقرار متضاد دانست. در ذیل برخی از این دیدگاه‌ها ارائه می‌شود:

۳-۲-۱- شهر هوشمند پایدار

یکی از محبوب‌ترین نظریات شهرهای هوشمند، بر روی اثر محیط زیست شهری متمرکز شده است. بدون شک موضوع اصلی این رویکرد استفاده از انرژی است. بنابراین در تار و پود برنامه‌ها و پروگرام‌های خروجی از این نظریه توجه زیادی به صرفه جویی در انرژی، منابع انرژی جایگزین، روش‌های مؤثرتر حمل‌ونقل و موارد مشابه صورت می‌شود. این دیدگاه معتقد است که یکی از مزایای اصلی مدیریت انرژی در شهرهای هوشمند پاسخگویی بیشتر سرمایه‌گذاران در این حوزه و بازده آن می‌باشد.

درک تفاوت مابین شهر هوشمند و شهر پایدار	
شهر هوشمند	شهر پایدار
 <ul style="list-style-type: none"> • شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که برپایه راه‌حل‌های هوشمند و تکنولوژی ساخته می‌شوند و در نهایت می‌بایست با پارامترهای هوشمند سازگار باشند. • تا سال ۲۰۱۱ هیچ شهر هوشمندی وجود نداشت، هرچند ۲۶ شهر هوشمند تا سال ۲۰۲۵ پیش‌بینی شده است. البته پروژه‌های هوشمند که در کل شهر صدق نکنند از این محاسبه خارج می‌شوند. 	 <ul style="list-style-type: none"> • این شهرها تنها مبتنی بر سیستم‌های هوشمند تعریف نمی‌شوند و بیشتر تأکید آنها بر بهره‌وری در انرژی و اهداف محیط‌زیستی می‌باشد. • ۹۲ شهر هوشمند تا سال ۲۰۲۵ پیش‌بینی شده است.

تصویر ۱- تفاوت بین شهر هوشمند و شهر پایدار، مأخذ: مؤسسه Frost & Sullivan

۳-۲-۲- شهر هوشمند حسگر^۱ محور

یکی از دیدگاه‌های مورد توجه دیگری که در زمینه شهرهای هوشمند مطرح است، هدایت تحت شبکه این شهرهاست. در این رابطه با استقرار حسگرها در محیط‌های متنوع و با عملکرد گوناگون در شهر، حجم قابل توجهی داده گردآوری می‌شود. این حسگرها شامل؛ حسگرهای ترافیک، حسگرهای آلودگی هوا، حسگر صدا، حسگر رطوبت، دوربین و غیره می‌باشند که در فضاها و محیط‌های مختلف شهرها پراکنده شده‌اند. هدف اصلی از استقرار این حسگرها جمع‌آوری و ایجاد داده‌های حیاتی برای خلق اطلاعات کاربردی در جهت مقابله با مسائل مختلف در شهرهای هوشمند است. به این علت که زیرساخت لازم برای بهره‌برداری از کل ساختار معرفی شده، ایجاد بانک‌های اطلاعاتی بزرگ و مدیریت اطلاعات آنها گاهی باید فرآیندهایی را طراحی نمود که به کم کردن و یا حل کردن اطلاعات منتهی

1. sensor

شود. این دیدگاه قادر به ارایه بینش خوبی از سخت‌ترین مشکلات شهر در هزینه نگهداری زیرساخت فنی پیچیده است (Lombardi et al., 2012).

۳-۲-۳- شهر هوشمند مشارکت محور

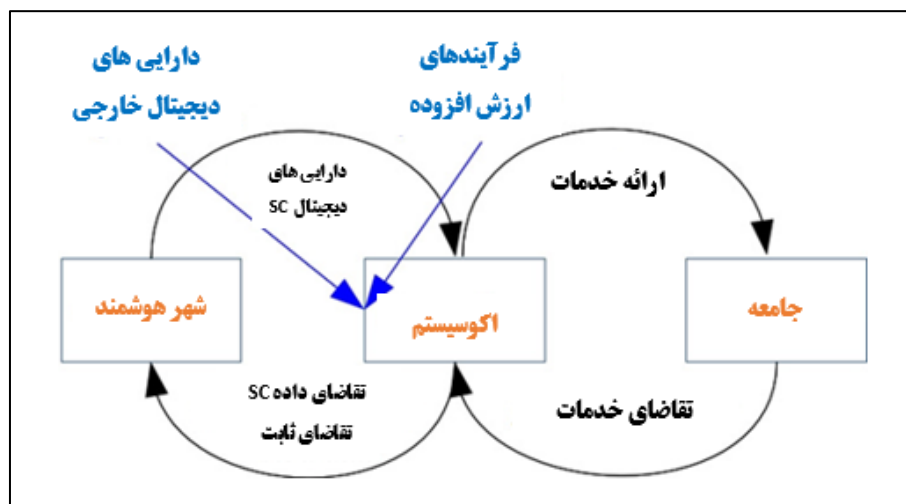
دیدگاه سوم شهرهای هوشمند، الگوواره‌ای را مدنظر قرار می‌دهد که به توانایی شهروندان برای شرکت در مسائل روزانه شهری که تحت عنوان مشارکت شهروندان مطرح است، تأکید می‌کند. در این دیدگاه به سازوکارهای مشارکت دیجیتال، سنجش فعال شده توسط شهروندان، بودجه مشارکتی و برخی از احتمالات مستقر که به منظور بهبود مدیریت شهر می‌باشد، اشاره شده است. اتکای این دیدگاه به ابزارهای ساده فنی در پروژه‌های اجرایی پیچیده را می‌توان یافت. در این دیدگاه چالش‌هایی مانند حفظ حریم خصوصی، شیوه‌های مشارکت هوشمند، مدل‌های خرید عمومی برخی موانع قابل توجه را خلق می‌کند (Lombardi et al., 2012).

۳-۲-۴- رویکرد جامع

این دیدگاه را که می‌توان اجتماع از سه دیدگاه قبلی مطرح شده دانست، نگرشی ساختارمند و مبتنی بر ابعاد مختلفی است که به واسطه آن‌ها می‌شود فرآیندها و عملکردها را در شهرهای هوشمند نظام‌مند نمود و با ترکیب ابعاد سه‌گانه مطرح شده به یافتن یک راه‌حل بهینه برای مسائل و چالش‌های پیش روی شهرها اقدام کرد. بر اساس این تعریف منابع اولیه کمیاب هستند، بر همین اساس و با توجه به حجم کم منابع و محدودیت حجم قابل توجهی از منابع از حیث تجزیه‌پذیری، تعریف رویکردی جامع که توانایی تشخیص جنبه‌های توسعه هوشمندسازی شهرها و اولویت آن از جهت شایستگی جذب آن را دارا باشد، از محورهای ساختاری این دیدگاه به شمار می‌آیند.

از نظر این دیدگاه، شهر هوشمند در حقیقت ارایه‌دهنده خدمات مبتنی بر داده‌های جامعه محیط خود (از جمله شهروندان، شرکت‌ها و سازمان‌ها) می‌باشد. حجم قابل توجهی از داده‌های اشاره شده

به صورت داده‌های باز^۱ عرضه می‌شوند که زیرمجموعه‌ای از محتویات دیجیتال باز^۲ هستند و تحت پوشش تعریف «باز» قرار دارند. شهر هوشمندی که در این دیدگاه مد نظر است، این قابلیت را دارد که این خدمات را به صورت مستقیم توسط راه‌حل‌های خود یا قرارداد بستن با دیگر بخش‌ها ارائه دهد. در این شهر دارایی‌های دیجیتال منتشر می‌شود و به محیط کسب‌وکار این اجازه را می‌دهد تا از آن به عنوان پایه‌هایی برای ایجاد خدمات ارزش افزوده استفاده کند. سازمان‌های مختلف سیستم پیرامون، با یکپارچه‌سازی دیگر دارایی‌های دیجیتال خارجی و یا ارائه پردازش جدید از اطلاعات به منظور انطباق آن با گروه‌های هدف متفاوت، این ارزش را اضافه می‌کنند. به این ترتیب آن‌ها خدمات را به جامعه ارائه می‌دهند. از سوی دیگر، جامعه مصرف‌کننده این خدمات است. همچنین از اکوسیستم ویژگی‌های جدید درخواست می‌کند که به نوبه خود می‌تواند به چندین اثر منجر شود. یکی تقاضا برای اطلاعات بیشتر به شهر هوشمند است. همچنین ممکن است که بعضی از داده‌ها نیاز به بازبینی داشته باشند یا در نهایت برخی از پیشنهادات در مورد چگونگی انتشار به طور مؤثر جمع‌آوری می‌شوند.



تصویر ۲- اکوسیستم داده محور اطراف شهرهای هوشمند

1. Open Data
2. Open Digital

از سوی دیگر به منظور تجزیه و تحلیل خدمات مطرح شده شهرهای هوشمند، برخی استانداردهای دسته‌بندی شده وجود دارد که در یکی از آنها جامعه خدمات عرضه شده در شهرهای هوشمند را به دوازده دسته (از جمله انرژی، حمل‌ونقل، بهداشت، حکومت، شهروندان و ...) دسته‌بندی می‌نمایند. از این میان می‌توان به استاندارد ISO 037120:2004 که توسط سازمان بین‌المللی استانداردسازی^۱ اطلاعات شهر را که شامل شاخص‌های شهر هوشمند و در دو گروه خدمات شهری و کیفیت زندگی دسته‌بندی شده‌اند، اشاره کرد.

به عبارتی ساده‌تر می‌توان گفت امروزه شهرهای هوشمند در حال تولید و گردآوری میزان زیادی از اطلاعات تولید شده توسط حسگرها، فرآیندهای اداری داخلی و ابزارهای مشارکتی خود می‌باشند. روند کنونی این است که این داده‌ها در مسیرهای جدید قابل استفاده مجدد و مجموعه داده‌هایی که محیط پیرامون را پشتیبانی می‌کنند، نشر می‌یابد تا خدمات جدید و نوآورانه‌ای مبتنی بر آنها خلق کنند. در این زمینه پیدا کردن روش‌های کسب‌وکار بسیار متفاوت برای آن خدمات مکان محور می‌باشد. برخی از آنها مبلغی را در ازای خدماتی که عرضه می‌کنند، دریافت می‌نمایند. درحالی‌که دیگر خدمات رایگان هستند یا از روند اشتراک رایگان استفاده می‌کنند. همچنین پیدا کردن بعضی از آنها بر پایه کمک‌های مالی، سرمایه‌گذاری جمعیتی و یا حتی بر روی گزینه‌های پایداری عجیب ممکن است. استفاده مجدد از اطلاعات بخش عمومی (PSI) در جامعه ما قطعاً اثر می‌گذارد. تأثیر اقتصادی در استفاده مجدد کلی اطلاعات بخش عمومی به صورت گسترده با نتایج بسیار متفاوت تجزیه و تحلیل شده است. در اتحادیه اروپا کسب‌وکار آمار و اطلاعات بازه‌ای بین ۰.۲۵ تا ۱.۷ درصد تولید از تولید ناخالص داخلی را دربر می‌گیرد. آنچه مشخص است کسب‌وکارهای مبتنی بر گردآوری و تحلیل اطلاعات حجم قابل توجهی از پتانسیل‌های شهر هوشمند را شامل می‌شود.

۳-۳- شناسایی دیدگاه‌ها و تئوری‌های روز مرتبط با موضوع شهر هوشمند

همان‌گونه که در بخش‌های پیشین گزارش مطرح شده است، نظریات و دیدگاه‌های مرتبط با شهر هوشمند دیدگاه‌های نو و جدیدی هستند و به‌طور کلی بسترهای نظری مطرح شده در رابطه با

1. International Organization for Standardization

موضوع شهر هوشمند پیشینه‌ای بیشتر از ۲۰ سال ندارد. از سوی دیگر، به این علت که نظریات مرتبط با شهر هوشمند مبتنی بر تکنولوژی است، با رشد و یا خلق یک تکنولوژی خاص گاه فرصت‌های جدیدی در این عرصه ایجاد می‌شود که می‌تواند با خلق تکنولوژی‌های جدیدتر به ورطه فراموشی سپرده شود. گستردگی این موضوع در حوزه‌های مختلف نیز باعث می‌شود در بسیاری عرصه‌ها همپوشانی نظری تحت شعاع مسائل و موضوعات مختلفی قرار گیرد که از آن جمله می‌توان به حوزه‌هایی نظیر تحولات اجتماعی، سبک زندگی، نوع نگرش به پدیده توسعه و امثال آن اشاره نمود. در ذیل به تشریح دیدگاه‌ها و نظریات روز مرتبط با موضوع شهر هوشمند پرداخته می‌شود:

دیدگاه نخست: استراتژی محدود برای توسعه شهر هوشمند؛ راهبرد محلی در مقابل

راهبرد ملی

یکی از دیدگاه‌های اصلی در رابطه با ایجاد شهرهای هوشمند چگونگی تعریف محدوده سرویس دهی آن‌هاست. این موضوع را می‌توان به عنوان مشخصه عمده تفاوت میان استراتژی‌های شکل‌گیری شهرهای هوشمند برشمرد که آیا برنامه‌ریزی ایجاد این شهرها در راستای پاسخگویی به مسائل و نگرانی‌های ملی مطرح می‌گردد یا بیشتر در سطوح محلی (منطقه شهری، شهر، محلات شهر و واحدهای همسایگی و ...) متمرکز است. واقعیتی که در شهرهای هوشمند متبلور می‌شود، پاسخگویی به مسائل ملی در مقیاس محلی است. به این مضمون شهرهای هوشمند بیشتر در پی رفع موانع، مسائل و مشکلات محدوده محلی و حوزه نفوذ خود می‌باشند.

مزایای استفاده از این راهبرد عمدتاً عبارتند از:

- نوآوری وابسته به یک مکان جغرافیایی است و دانش از یک پیوستگی جغرافیایی برخوردار است؛ بنابراین پیشرفت آن‌ها در هوشمند ساختن شهرها در سطح محلی مؤثرتر است.
- هوشمندسازی شهرها، به خلق یک محیط رقابتی و افزایش رقابت پذیری در آن‌ها منجر می‌شود که به‌طور واضح یکی از معیارهای اصلی توسعه شهرهاست. در یک تعریف ساده‌تر، آنچه که امروزه باعث تحول و تغییر در ساختار محلی شهرهای هوشمند می‌گردد، مجموعه‌ای از همین ویژگی‌های محلی است که به خلق قابلیت‌ها و در نهایت ظرفیت‌های رقابتی در آن‌ها ختم می‌شود.

- در شهرها، این قابلیت وجود دارد که به واسطه به‌کارگیری اجزای اصلی و گوناگون نوآوری، در محدوده گسترده‌ای از فعالیت‌ها به پرورش ساختار حکومتی شهروند محور دست یافت. این موضوع از جمله نتایجی است که در شهرهای هوشمند توانایی توسعه بسترهای چندگانه را دارد.
 - امروزه شهرها در حال جستجو و تنظیم مدل‌های مختلف کسب‌وکار و حکومت انطباق پذیر در راستای حمایت از منافع و انتفاع خود هستند. تجارب آن‌ها، مهارت و مجاورت، دانش و توانایی لازم را برای راه‌اندازی یک شرایط مطلوب برای اهداف هوشمند شدن فراهم می‌کند.
 - مشکلات شهری از نظر اندازه قابل کنترل بوده و از حیث ماهیت شناخته شده هستند و به اهداف تعیین شده محلی که توانایی شهر را در پاسخ به مشکلات کم اثر ساخته پاسخ می‌دهد.
 - شهرها دارای همتایانی هستند (شهرهای دیگر با ویژگی‌های مشابه) که می‌توانند در مورد چگونگی هوشمندتر شدن با یکدیگر متحد شوند.
- از سوی دیگر استراتژی شهر هوشمند در سطوح محلی دارای معایبی است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:
- شهرهای کوچک و متوسط در رابطه با منافع در مقابل شهرهای بزرگ و مجهزتر رقابت می‌کنند؛ بنابراین کمتر قادر به دریافت بودجه و سرمایه‌های لازم برای پروژه‌های شهر هوشمند هستند.
 - شهرها باید راهی برای تطبیق راهبردهای هوشمندسازی با شبکه و ساختار پیچیده برنامه و سیاست‌های عملیاتی خود در سطح دولت‌ها بیابند.
 - پیاده‌سازی پروژه‌های آزمایشی مبتنی بر نوآوری و خلاقیت در مقیاس‌های کوچک، در درک اثر آن‌ها در مقیاس واقعی در منطقه شهری می‌تواند ایجاد خطا کند. موفقیت پروژه‌ها در مقیاس کوچک لزوماً تضمین‌کننده موفقیت پروژه‌ها در مقیاس واقعی نیست.
- علاوه بر موارد ذکر شده، توضیح این موضوع نیز خالی از لطف نیست که در طیف استراتژی‌های محلی، انواع نظرات درباره مناسب‌ترین سطح اجرا وجود دارد. در یک مقیاس از یک سو اینکه برنامه استراتژیک محلی تأثیر قابل توجهی بر توسعه شهر هوشمند دارد، مورد حمایت است. همانطور که نقش اصلی این برنامه هماهنگ کردن و متناسب کردن سیاست‌ها در سطح کلان با سیاست‌ها و

راهبردها در سطح محلی است (والترز، ۲۰۱۱). از سوی دیگر برنامه‌های آزمایشی شهر هوشمند در مقیاس کوچک، به تکمیل اهداف دست‌یافتنی کوتاه‌مدت منجر می‌شود و یک پلتفرم برای ارزیابی استمرار راه‌حل‌های خاص شهر هوشمند و خدمات در زمینه زندگی واقعی ارایه می‌دهد.

در قیاس با استراتژی محلی، محققان کمتری از اجرای استراتژی‌های شهر هوشمند در سطح ملی حمایت می‌کنند (به عنوان مثال ایجاد کشور هوشمند). استراتژی‌های سطح ملی همواره از حمایت دولت به عنوان نهاد تصمیم‌گیرنده در سطح ملی برخوردار است. دولت این توانایی را دارد که با دیدگاهی وسیع‌تر، حوزه اختیارات جامع‌تر و کنترلی پایدارتر بر تدوین و اجرای سیاست‌های مرتبط با شهرهای هوشمند اقدام کند و هماهنگی لازم را جهت بهره‌گیری منسجم از منابع برای استقرار در سطح ملی مطرح نماید. با این رویه دولت یک جنبه بسیار قوی از مرجعی برای شهر هوشمند عرضه می‌کند.

مزایای استفاده از استراتژی شهر هوشمند در سطح ملی که به‌تازگی در منابع شهر هوشمند ذکر شده است عبارتند از:

- امکان شکست در سرمایه‌گذاری با استفاده از منابع محلی مؤثر و نادیده گرفتن نیازها و اولویت‌های محلی
- در فرآیند برنامه‌ریزی و اجرا با بهره‌گیری از این استراتژی، امکان این فرض غلط وجود دارد که موانع و فرصت‌ها در همه شهرها یکسان هستند و درک متناسبی از ویژگی‌های محلی شکل نگیرد.

دیدگاه دوم: شهر جدید در مقابل شهرهای موجود

دیدگاه دیگری که در رابطه با موضوع شهر هوشمند مطرح است و امروزه بسیار مورد توجه محققین و صاحب‌نظران شهرهای هوشمند می‌باشد، اشاره به ویژگی‌های مرتبط با توسعه شهری است. طرح این موضوع که آیا می‌بایست شهر موجود را به شهری هوشمند تبدیل کرد یا با طرح شهری جدید به ایجاد شهرهای هوشمند از پایه و با زیرساخت‌های متناسب اقدام نمود، در این دیدگاه

جای می‌گیرد. در غرب، بسیاری از صاحب نظران و خصوصاً برنامه‌ریزان شهری اعتقاد راسخ دارند که برای توسعه هوشمندسازی شهری در حقیقت نیاز به ایجاد شهر جدید وجود ندارد و شهرهای دارای قدمت موجود برای انطباق جمعیت و فعالیت به‌اندازه کافی دارای پیچیدگی و گستردگی می‌باشند. در این رویکرد بر نوسازی شهری به جای توسعه شهرها با الگوی خلق شهر جدید تأکید شده است. از سوی دیگر، عمدتاً در کشورهای در حال توسعه چندین طرح ابتکاری برای توسعه شهرهای جدید به اجرا درآمده است؛ دره پلن آی تی^۱ (پرتغال)، مرکز نوآوری اسکولوف^۲ (روسیه)، سایبرپورت^۳ (هنگ‌کنگ)، سانگدو^۴ منطقه کسب‌وکار بین‌المللی (کره جنوبی)، سایبر جایا^۵ (مالزی) و شهر مصدر (ابوظبی، امارات متحده عربی) از جمله این شهرها به شمار می‌آیند. موارد ذکر شده فوق همگی شهرهای جدیدی هستند که از ابتدا با نیت نمایش آخرین تکنولوژی‌های هوشمند و گواهی بر برنامه‌ریزی فیزیکی سبز، طراحی و ساخته شده‌اند. این پروژه‌ها از حیث سرمایه‌گذاری فوق‌العاده به منظور به دست آوردن زمین، ساخت زیرساخت‌ها و احداث مسکن در مقیاس بزرگ، بسیار بلندپروازانه قلمداد می‌شوند. از سوی دیگر، در چین تقریباً ۱۵۴ طرح برای ساخت شهرهای هوشمند جدید معرفی شده است، (Malik, 2005) و پیش بینی می‌شود که رشد جمعیت و مهاجرت در ۸۱ شهر از شهرهای یادشده تا سال ۲۰۲۵ میلادی روند شتابان یابد. این در حالی است که چندین شهر جدید هوشمندی که به‌تازگی در چین ساخته شده است چندان نتوانسته‌اند در زمینه جذب جمعیت موفق عمل کنند- از آن جمله می‌توان به کانگ باش^۶، زنگدونگ^۷، دانچو^۸ و محوطه دانشگاه چونان^۹ اشاره نمود این مسئله، نگرانی از سیاست‌گذاری چینی‌ها را برای تعیین اهداف دقیق در رابطه با توان مالی، کیفیت ساخت و در نهایت جذب ساکنین و پایدار شدن در شرایط اجتماعی را افزایش می‌دهد.

-
1. PlanIT
 2. Skolkove
 3. Cyber port
 4. Songdo
 5. Cyber jaya
 6. Kangbash
 7. Zhendong
 8. Dantu
 9. Tunnan

مهم‌ترین مزایای استفاده از راهبرد خلق شهر جدید هوشمند عبارتند از:

- فرصت لازم برای دستیابی به چشم‌انداز شهر هوشمند و اهداف مرتبط با آن از ابتدا وجود دارد.
- طراحی یکپارچه فیزیکی و توسعه زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها، امکانات مدرن و تدوین الگوی متناسب برنامه‌ریزی شهری قابلیت اکتشاف مدل‌ای کسب‌وکارهای نوآورانه و گزینه‌های مالی

جدید

- انتخاب یک محل استراتژیک
- به کارگیری روش‌های استاندارد، گسترش سریع‌تر، صرفه جویی در هزینه و شانس موفقیت را نتیجه می‌دهد.

مهم‌ترین معایب توسعه شهرهای هوشمند جدید عبارتند از:

- به علت تنوع مشکلات اعم از مسائل بودجه به دلیل برنامه‌ریزی ناکافی و عدم جذب ساکنان و سرمایه، یک خطر قریب‌الوقوع از پیشرفت آهسته وجود دارد. سونگدو ای بی دی^۱ در کره جنوبی (Shwayeri, 2013) و سایبر جاوا در مالزی با برخی از این مشکلات مواجه هستند.
- به‌طور متوسط، پروژه‌های شهرهای توسعه‌نیافته بودجه‌ای تا ده برابر بیشتر از بودجه پروژه‌های شهرهایی که قبلاً در آن‌ها توسعه شهری انجام شده است دارند (Alkcelteller, 2011).
- بنابراین آن‌ها به سرمایه‌گذاری سخاوتمندانه و یک مدل حاکمیت مطلوب نیاز دارد.
- تمرکز ویژه بر بهره‌وری می‌تواند سبب شکل‌گیری نگرشی یک‌جانبه بر ارزش‌های اجتماعی نظیر انسجام اجتماعی، کیفیت زندگی و پرسش از بعد پایداری شهرهای هوشمند جدید گردد.
- تیپ‌سازی راه‌های فنی برای خلق شهرهای جدید هوشمند، همواره پاسخگو نیست. یک راه‌حل فنی، در صورتی که در یک شهر جدید پاسخگو باشد می‌تواند در شهر جدید دیگری عامل خلق یک مسئله یا بحران تکنولوژیک گردد.

از سوی دیگر، مباحثه شکل‌گیری شهر جدید هوشمند در مقابل رشد هوشمندسازی شهرهای موجود، بر اهمیت همکاری میان بازیگران دولتی و خصوصی و از همه مهم‌تر تعامل مردم - شهر در راستای طراحی شهر هوشمند پایدار و قابل زندگی تأکید می‌کند (Paskaleva, 2012).

1. Songdo IBD

در این راستا، مهم‌ترین مزایای استقرار شهر هوشمند جدید در شهرهای موجود (هوشمندسازی شهرهای موجود) عبارتند از:

- فرصت به‌کارگیری تکنیک‌های نوآورانه باز و ایجاد رویکرد رشد هوشمند پایین به بالا (جمع سپاری، تعامل کاربر، آزمایشگاه‌های فعال، داده‌های باز و ...) برای سرعت بخشیدن به فرآیند نوآوری
- فرصت استفاده از اکوسیستم سهامداران موجود که امکان همکاری و سرمایه‌گذاری امن بر راهبردها و راهکارهای ابتکاری نوآورانه را فراهم می‌آورد.
- منابع درآمدی هوشمند در حال حاضر به توسعه از محصولات به خدمات (از جمله پلتفرم‌ها و برنامه‌های کاربردی) و حذف نیاز به سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت شهر هوشمند تمایل دارد.

مهم‌ترین معایب استفاده از راهبرد هوشمندسازی شهرهای موجود عبارتند از:

- اکوسیستم پیچیده موجود از مردم، نهادها و سهامداران به تلاشی مفرط برای سازماندهی و نظام‌مند کردن نیاز دارد.
- زیرساخت شهر موجود می‌تواند قدیمی و غیرمرسوم و مانع تحقق چشم‌انداز شهر هوشمند باشد.
- علاوه بر هوشمند شدن شهرهای موجود، مشکلات زیادی در این شهرها وجود دارد که باید مورد بررسی قرار بگیرند و برای سهمی از منابع شهر رقابت جدی وجود دارد. بنابراین ایجاد همه جنبه‌های یک شهر هوشمند در این شهرها عملاً غیرممکن است. راهبردهای اتخاذ شده جهت هوشمندسازی این شهرها باید گزینشی و بر اساس یک فرآیند اولویت‌بندی پر چالش صورت پذیرد.

دیدگاه سوم: استراتژی زیرساخت‌گرایی سخت در مقابل استراتژی زیرساخت‌گرایی نرم

در شهرها و سایر محیط‌های انسان ساخت، همواره با دو الگوی زیرساختی مواجه هستیم؛ نخست زیرساخت‌های سخت است که به ابزارها و بسترهای رخ داده تحولات اشاره دارد و دوم زیرساخت‌های نرم است که به روابط و اثرگذاری عناصر وابسته است. نگاه نوین در توسعه شهرهای هوشمند به

بهره‌گیری از تمام منابع موجود؛ از جمله دانش، خلاقیت و سرمایه‌های ذهنی مردم اشاره دارد. حجم قابل توجهی از منابع شهرهای جدید به‌طور گسترده در مورد اهمیت سرمایه انسانی و اجتماعی برای توسعه شهر هوشمند استدلال می‌کند.

علاوه بر این، خلاقیت و ابتکار مردم شهرها که از طریق فضاهای تحت وب، با هوش جمعی پشتیبانی می‌شود، از بسیاری از منابع که به واسطه هوش فردی مدیریت می‌گردند، قدرتمندتر است (Ratti, 2011). رویکردها و راهبردهای انسان محور، در مورد مشکلات محیط شهری یک ویژگی ضروری از شهر هوشمند به شمار می‌رود (Brea, 2012). بنابراین از شهرهای هوشمند این انتظار مطالبه می‌شود که تکنولوژی را صادقانه در اختیار شهروندان قرار دهند. در بسیاری از منابع مربوط به توسعه شهرهای هوشمند که در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفت، اشاره جدی به مزایای استفاده از زیرساخت گرایی سخت نشده است. از سوی دیگر، معایب این راهبرد عبارتند از:

- خطر نابرابری‌های اجتماعی در میان گروه‌های جمعیتی؛ دسترسی نابرابر به دانش در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و تقسیم دیجیتال به این مفهوم است که پیشرفت‌های تکنولوژیکی و پیچیدگی‌های فضای مجازی به ایجاد نابرابری در بخش‌های مختلف جامعه دامن می‌زند.
- تضاد محیطی و نوسازی که با عنوان بالا بردن فناوری‌های محیطی به‌طور مساوی در همه مناطق شهری تعریف می‌شود، با اثرات خاص در مسکن، مصرف، سبک زندگی، فراغت و ... با نمود توسعه نیافته گسترش می‌یابد.
- نظام شهروندی مبتنی بر کنترل و نظارت به مسائلی همچون شفافیت، حفظ حریم خصوصی افراد، گردآوری اطلاعات شخصی، به ایجاد جامعه‌ای فراگیر از مصرف‌کنندگان و کنترل سازمانی منتج می‌شود.
- هزینه بالا تحمیلی به شهرها که منشأ در نرم‌افزارهای اختصاصی و زیرساخت‌های ویژه شهر هوشمند دارد.

- مشکلاتی که ناشی از ادغام سیستم‌های غیرهوشمند شهری پدید می‌آید (عدم کارکنان آموزش دیده، ضرورت به‌روزرسانی مکرر و ...).

مزایای ذکر شده استراتژی‌های زیرساخت نرم و مردم‌گرا عبارتند از:

- پیشرفت سرمایه انسانی، توانمندی شهروندان (شهروندان آگاه، تحصیل کرده و مشارکت پذیر)، سرمایه‌های فکری و خلق دانش از مزایای اصلی این نوع نگرش به شمار می‌رود.
- پیشرفت سرمایه اجتماعی به پایداری اجتماعی و گنجایش دیجیتالی ختم می‌گردد.
- تغییر رفتار - حس نمایندگی - معنا (یعنی احساس جامعه و این که ما صاحبان همه منافع شهر هستیم و به همان اندازه مسئول شهرمان هستیم).
- رویکرد انسانی این راهبرد که مبتنی بر پاسخگویی به نیازها، مهارت‌ها و علائق کاربران، احترام به تنوع و فردیت اشاره دارد.

معایب استراتژی زیرساخت‌گرایی نرم، از سوی دیگر عبارتند از:

- فضای مجازی صرفاً یک فضای عمومی نیست، همه مردم دسترسی یکسان را به آن ندارد، علاوه بر این نیروهای بازار سرمایه داری اغلب استفاده از آن را برای منافع خصوصی دیکته می‌کنند.
- در دسترس بودن مقادیر زیادی از داده‌ها و اطلاعات به‌طور خودکار ارتقاء دانش و درستی آن را نیز تضمین نمی‌کند.
- دسترسی به مشارکت برابر نیست؛ اشغال جامعه به صورت خودکار توسط دسترسی به منافع دیجیتال محتمل نمی‌شود (Neves, 2009).

دیدگاه چهارم: حوزه‌های مبتنی بر اقتصاد در مقابل بستر جغرافیایی

در دیدگاه‌های مربوط به شهرهای هوشمند، نظریات مختلفی وجود دارد که مبتنی بر ویژگی‌های جغرافیایی منطقه‌ای شهر هوشمند می‌باشد؛ این دیدگاه‌ها عمدتاً مبتنی بر ویژگی‌های اقتصادی در مقابل بستر جغرافیایی است. طرح این موضوع اگر چه بسیار قابل‌خطور به ذهن تلقی می‌شود اما به صورت جامع در رابطه با شهرهای هوشمند مطالعه نشده است و نظرات کمی در این راستا وجود

دارد، هنوز هم در مطالعات مربوط به خلق شهرهای هوشمند یک عامل افتراق باقی مانده است. این استراتژی (استراتژی مبتنی بر بخش اقتصاد در مقابل بسترهای جغرافیایی) باهدف تحول آفرینی بخش‌های خاص اقتصادی شهر، ارایه می‌شود (Bellissent, 2010 & Kominons, 2009). قابل درک است که رویکرد ارایه شده در رابطه با نموده‌های شهر هوشمند گسترش یابد، همان‌طور که بسیاری از شهرها در نظر دارند، توسعه هوشمندسازی شهری این قابلیت را در شهرها فراهم می‌آورد که طیف بخشی و بخش‌های کوچک به واسطه این تحول نگران فرآیند آتی خود باشند. در همین چارچوب است که شهرها با تمرکز بر هوشمندسازی به منظور ارتقاء جنبه‌های فهم اجتماعی و اقتصادی شهروندان در زندگی روزمره و موارد مربوط به آن (مانند کسب‌وکار، مسکن، حکمرانی، سلامت، آموزش و پرورش و جامعه) می‌بایست بدون در نظر گرفتن محدودیت‌هایی که جبر محیطی (جغرافیایی) بر آن‌ها تحمیل می‌دارد به ارایه خدمات در سطح استاندارد بپردازند.

به‌طور مثال کمپانی آی بی ام، از طریق «برنامه شهرهای هوشمندتر» خود، راه‌حلی را برای ادارات دولتی و اجرایی، ساختمان‌های هوشمندتر و مدیریت هوشمند شهری، محیط زیست، انرژی و آب، حمل‌ونقل، آموزش و پرورش، مراقبت‌های بهداشتی، خدمات اجتماعی و امنیت عمومی با لحاظ نمودن ویژگی‌های اقتصادی و جغرافیایی مختلف ارایه می‌نماید (IBM, 2013).

به شیوه‌ای مشابه، پلتفرم شرکت سیسکو «جوامع هوشمند + اتصال» راه‌حلی در زمینه‌هایی مانند حمل‌ونقل، آموزش، ایمنی و امنیت، ورزش و سرگرمی، خدمات اجتماعی، خدمات رفاهی، مدیریت دارایی‌ها، بهداشت و حکمرانی ارایه می‌دهد (Cisco, 2013).

در سویی دیگر، راهبردهای دیگری نیز در رابطه با شهرهای هوشمند مطرح می‌گردد که گروه‌های جمعیتی را بر مبنای حوزه‌های جغرافیایی موضوع مطالعات و برنامه‌ریزی میداند (مانند؛ مناطق تجاری، گروه‌های تحقیق و توسعه، دانشگاه و مناطق آموزشی، گروه‌های عرضه تدارکات، مجموعه‌های ارایه‌دهنده خدمات جهانگردی و تفریحی و یا حتی مناطقی کوچک‌تر مانند بلوک‌های شهری مجاور یکدیگر). این یک دیدگاه مکانی مشخص است که شخصیت غالب و اصلی عملکرد مناطق شهر و توسعه برنامه‌های کاربردی برای سازماندهی و حمایت از آثار آن‌ها را مورد تصدیق قرار می‌دهد. این دیدگاه، گروه‌های مصرف‌کننده خاصی را مخاطب قرار می‌دهد که به دنبال لذت بردن از مزایای

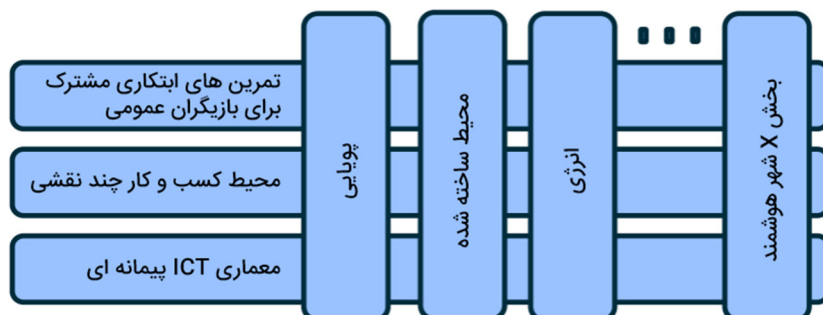
منطقه‌ای یا محلی که در آن کار یا زندگی می‌کنند یا از آن بازدید صورت می‌کنند، هستند. عمده دیدگاه‌های موجود در رابطه با شهرهای هوشمند به مزایا یا معایب بخش پایه و راهبردهای جغرافیایی مربوط اشاره نمی‌کند. بلکه تنها به عنوان مرجعی مرتبط، به این واقعیت اشاره دارد که راهبردهای جغرافیا محور، اهداف اقتصادی را فعال می‌کند، همان‌طور که عملکرد هر منطقه با منابع و ظرفیت‌های طبیعی آن دارای پیوند می‌باشد (Sefertzi & Komninos, 2009).

دیدگاه پنجم: موضوعات کلیدی عناصر فعال‌کننده جذب مشارکت در توسعه شهر

هوشمند

راهبرد اصلی برای توسعه شهر هوشمند، خلق یک محیط تعامل‌پذیر و باز است، محیطی که می‌بایست بر اساس نیاز اولیه موجود در سراسر شهر و بخش‌های آن گسترش یابد. در چنین الگویی، شهرها قادر خواهند بود که با یکدیگر، ساختاری تعامل محور به همراه عرضه‌کنندگان و خدمت‌گیرندگان بخش‌های مختلف، مبتنی بر نوآوری و پیشرفت مستمر تشکیل دهند. به منظور توسعه این شبکه می‌بایست بخش‌های مختلف در قالب پازل‌هایی از یک کل واحد باز تعریف شود. این بخش‌ها (پازل‌ها) در سه لایه افقی مهم که در آن فرآیندهای پیمانه‌ای و باز بر مبنای نیاز برنامه‌ریزی قابل تعریف است:

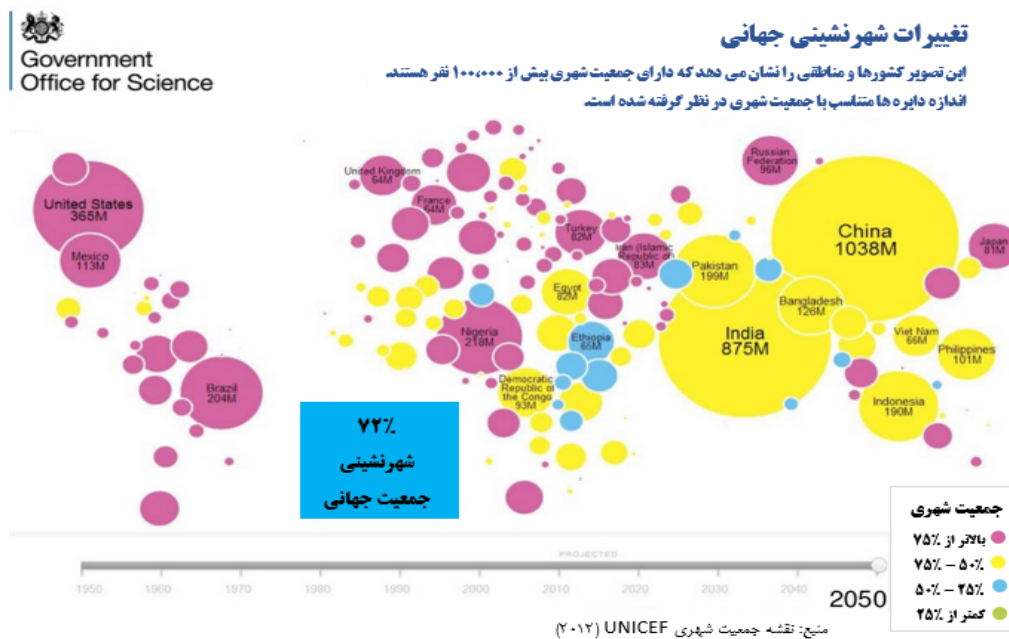
- تمرین‌های ابتکاری مشترک برای بازیگران عمومی مربوطه (به عنوان مثال، تأمین نوآورانه، مقررات و افتتاح منابع مشترک برای استفاده شهروندان).
- اکوسیستم‌های تجاری چند نقشی همراه با خریداران و فروشندگان متعدد و ارائه‌دهندگان خدمات، راه‌حل‌های خود را بر روی همان معماری فناوری اطلاعات و ارتباطات پیمانه‌ای ارائه می‌دهند.
- معماری فناوری اطلاعات و ارتباطات پیمانه‌ای با رابط‌های باز رایج مورد توافق، استانداردها و مکانیسم‌های تعامل‌پذیری مقرر برای عرضه کالا یا خدمات



تصویر ۳- زمینه‌های افقی کلیدی تعامل‌پذیری را فعال می‌کنند

۳-۴- شناسایی خواستگاه‌های نظری و صاحب نظر مرتبط با موضوع شهر هوشمند

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، میزان شهرنشینی تا سال ۲۰۵۰ به ۷۰ درصد می‌رسد. تصویر زیر روند افزایش شهرنشینی را در دنیا نشان می‌دهد.



تصویر ۴- تغییرات شهرنشینی جهانی، مأخذ: UNICEF Urban Population Map

علاوه بر رشد سریع شهرنشینی، جمعیت افراد بالای ۶۰ سال هم تا سال ۲۰۵۰ رو به افزایش است که این موضوع نگرانی تأمین منابع قشر آسیب‌پذیر را بیشتر می‌کند. این روند، چالش‌های زندگی شهری از جمله، تراکم ترافیک، منابع رو به اتمام، قدیمی شدن زیرساخت‌ها، افزایش رقابت جهانی برای استعدادیابی، افزایش تقاضای خدمات موجود و خدمات جدید، معضلات ایمنی و امنیت، گازهای گلخانه‌ای، محدودیت پارکینگ‌ها و غیره را تقویت می‌کند. چنین چالش‌هایی با رشد شهرنشینی به‌طور تصاعدی رشد می‌کند و هم اکنون نیز بسیاری از مناطق پرجمعیت جهان را تحت تأثیر قرار داده است.



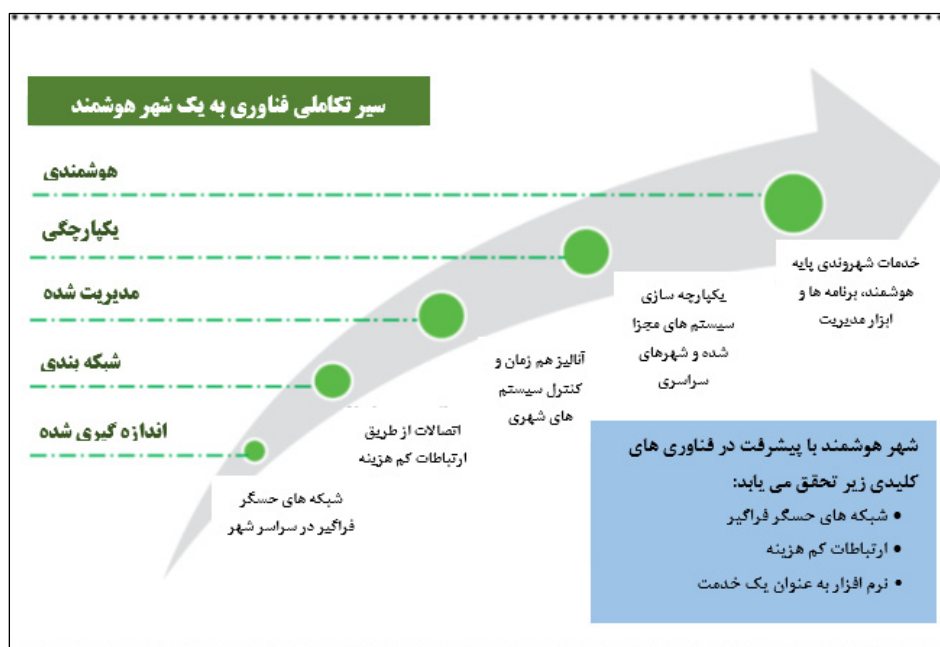
FROST & SULLIVAN

تصویر ۵- محرك شهرهای هوشمند، مأخذ: مؤسسه Frost & Sullivan

چالش کلیدی بعدی رقابت بر سر استعداد و مهارت است که باعث شده شهرها در وادی آموزش و تحصیل با سرعت جلو رفته و با یکدیگر رقابت کنند. با توجه به نیاز امروز، شیوه‌های آموزش آینده

منتهی به تربیت نیروی کار با مهارت و متخصص خواهد شد که متعاقباً فرصت‌های شغلی را نیز دستخوش تغییر قرار خواهد داد.

بنابراین چالش‌های به وجود آمده از رشد شهرنشینی را می‌توان دلیلی بر پدید آمدن شهرهای هوشمند در نظر گرفت. شهرها می‌بایست به کمک فناوری و نوآوری و با تمرکز قوی بر سرمایه انسانی، فکری و اجتماعی، در قالب هوشمندسازی شهری با معضل کمبود بودجه و منابع تجدیدناپذیر مقابله کنند.



تصویر ۶- سیر تکاملی فناوری به سوی شهر هوشمند، مأخذ: مؤسسه Frost & Sullivan

از اواسط دهه نود در دیدگاه‌های توسعه شهری تغییراتی شکل گرفته است و شهرها در حال حرکت به مفهوم «آموزش شهری» هستند. مناطق مختلف با اشاره به این که چگونه سازمان‌ها می‌توانند یاد بگیرند و دانش جدید تولید کنند، به دنبال یک نسل سوم از سیستم، از سال ۲۰۰۰ به بعد برای سازماندهی نوآوری در سطح جغرافیایی هستند که می‌تواند در رده «شهرها و مناطق

هوشمند» شناسایی شود (Komninos, 2006). این امر عمدتاً به افزایش همکاری آنلاین یا مجازی ملی و فراملیتی اشاره می‌کند؛ چیزی که به عنوان فناوری‌های اینترنت تکامل یافته به‌طور تصاعدی آسان‌تر و در دسترس‌تر شده است. به تدریج مشخص شد که فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند یک بخش ضروری از بهبود گردش کار و افزایش بهره‌وری و اثربخشی در مقیاس محلی بوده و تعاملات جهانی را تسهیل کند. در بخش‌های مختلف و شاخه‌های صنعت و فراتر از آن می‌توان از فناوری اطلاعات استفاده نمود؛ به عنوان مثال، سلامت، فرهنگ، رسانه، حمل‌ونقل، انرژی، دولت، سیاست و غیره. باید روشن شود که مفهوم شهر هوشمند یک نسل مستقیم از تفهیم ارتباط بین نوآوری، فناوری اطلاعات و ارتباطات و مناطق جغرافیایی است (Dameri, 2012).

مفهوم شهرهای هوشمند در ادبیات دانشگاهی در طول دهه گذشته پدید آمده است. در سال ۲۰۰۵ در بنیاد کلینتون، رئیس جمهور وقت، شرکت سیسکو^۱ (سازنده تجهیزات شبکه) را برای استفاده از معلومات خاص فنی خود در پایدارتر ساختن شهرها به چالش کشید (Swabey, 2012). و از این زمان سیسکو در پروژه‌های شهر هوشمند در حال فعالیت می‌باشد. شهر سونگدو^۲ در کره جنوبی، با کمک مهندسان مشاور اروپا^۳ و شرکا، به منظور تشویق و ترویج شیوه‌های طراحی پایدار از طریق تجمیع آخرین فناوری‌ها توسعه یافته است و موفق به کاهش مصرف و افزایش بهره‌وری انرژی در سطح شهر، استفاده از مواد بازیافت شده و طبیعی و تولید برق پاک یا تجدیدپذیر شده است (www.songdo.com). دره پلن آی تی^۴، پرتغال، توسط شرکت زیمنس^۵ توسعه یافته و با مهندسین مشاور؛ ساختمان‌های هوشمند، حمل‌ونقل، اطلاعات محیط زیست، سیستم‌های انرژی با پویایی بیشتر، پارکینگ و خدمات اورژانس را ترکیب می‌کند.

با این حال، هنوز هم به نظر می‌رسد بین تفسیرهای کلی شهروندان و انتظارات از پیشوند هوشمند فاصله وجود دارد. بنابراین تعجب‌آور نیست که شهرهای هوشمند همان‌طور که انتظار می‌رود عمل نمی‌کنند و در نتیجه پتانسیل‌های طرح‌ریزی شده را تحقق نمی‌بخشد (Dohler, 2011). این مشکل

-
1. Cisco
 2. Songdo
 3. Arup
 4. PLANIT
 5. Siemens

ممکن است صرفاً به این دلیل باشد که سهامداران با توجه به عدم شفافیت در چشم‌انداز تعریف شده در حال تولید منافع خود هستند. چنین امری خطر قابل توجهی در شرایط سوء تعبیر از کسانی که درگیر دستور جلسه شهرهای هوشمند شده‌اند به وجود می‌آورد که دسترسی به هدف نهایی را منقطع می‌کند. برای حل این مشکل، شهرها را به‌طور فزاینده هوشمندتر می‌سازند. گفته شده است که مفهوم شهرهای هوشمند بدون شک گفت و گو، بحث و رقابت بین شهرها و سهامداران خود را در سراسر جهان ایجاد کرده است، که به نوبه خود، ذینفعانی به وجود می‌آورد که از شاخص‌ها و معیارها به منظور اندازه‌گیری هوشمندی بخش خود استفاده می‌کنند. اگر این شاخص‌ها قوی باشند، باید در حوزه درک مشترک از معنای هوشمند ساخته شوند و به علت تفاوت چالش‌ها و پاسخ‌های هر یک از شهرها، این شاخص‌های هوشمند باید قابل مقایسه باشند (اگرچه باید بافت محلی و جداگانه هر محل در نظر گرفته شود). به همین منظور، نیاز به یک تعریف جهانی (یا حداقل یک درک مشترک) از شهرهای هوشمند با اهداف روشن و مشخص وجود دارد.

استانداردسازی شهرهای هوشمند

همان‌طور که گفته شد شهر هوشمند به عنوان مرحله بعدی شهرنشینی در دستور کار بسیاری از نهادها و سازمان‌های متولی توسعه شهرها در سراسر جهان قرار دارد. شهر هوشمند توسط یک زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و ادغام آن با خدماتی که یک شهر ارائه می‌دهد، پشتیبانی می‌شود. اطلاعات هواشناسی برای پیش‌بینی ازدحام با سنسورهای ترافیک ترکیب می‌شوند؛ نشت در شبکه‌های آب به‌طور خودکار شناسایی می‌شود؛ ایستگاه‌های پمپاژ نسبت به الگوی مصرف تشخیص داده شده و توسط کنتورهای هوشمند مدیریت می‌گردد، مصرف انرژی و هزینه‌های مصرف‌کنندگان با استفاده از الگوهای الگوریتمی کاهش می‌یابد. مفهوم استانداردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت‌ها و راه‌حل‌های جدیدی را ارائه می‌دهد تا اطمینان حاصل کند که این دیدگاه‌ها به واقعیت تبدیل می‌شود.

برخی از حوزه‌ها که استانداردسازی در آن حوزه‌ها صورت می‌پذیرد عبارتند از:

۱. تعاریف و زیرساخت‌های شهر هوشمند

۲. ساخت چارچوب‌های معماری فناوری اطلاعات و ارتباطات برای فعال کردن عملیات هماهنگ فناوری‌های تشکیل‌دهنده شهر هوشمند، شامل: سنسوراپتیکال سرعت بالا، شبکه‌های بی‌سیم و سیمی، فعال‌سازی سیستم حمل‌ونقل هوشمند^۱، دریچه هوشمند و...
۳. متدلوژی‌های تأیید شده برای برنامه‌ریزی ملی و شهری شهر هوشمند
۴. سازوکار ارزیابی به منظور سنجش سلامتی و موفقیت شهر هوشمند از طریق بازخورد آماری مورد استفاده و ارزش خدمات هوشمند مستقر در داخل شهر
۵. حذف پیچیدگی عوامل هوشمند
۶. متدلوژی ارزیابی برای عوامل هوشمند

سازمان استانداردسازی بین‌المللی (ISO) از طریق یک گروه متمرکز بر معیارهای زیرساخت‌های جامعه هوشمند به استانداردهای شهر هوشمند نگاه می‌کند. ITU-T، نیز یک گروه متمرکز جدید بر روی شهرهای هوشمند ایجاد کرده است که الزامات استانداردسازی شهرها را باهدف افزایش پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی خود از طریق ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت‌ها و عملیات خود ارزیابی می‌کند.

استاندارد 2014: ISO 37120 (قالب استاندارد برای توسعه مدل شهر هوشمند)

این استاندارد به شاخص‌هایی مانند خدمات شهری و کیفیت زندگی اشاره می‌کند. این استاندارد را می‌توان اولین تلاش موفقیت‌آمیز کارشناسان برای نمایش یکپارچه برای تجزیه و تحلیل عملکرد در مناطق مختلف شهری به شمار آورد. استاندارد فوق‌الذکر تعاریف یکسان و چگونگی ساخت و معرفی مبنای مشترک گزارش، مقایسه و تعیین معیارها را ارائه می‌دهد.

این استاندارد بر ۱۷ محور از خدمات شهر و کیفیت زندگی مورد سنجش واقع می‌شود. این محورها عبارتند از:

۱. اقتصاد شهر
۲. تحصیلات و آموزش در شهر
۳. انرژی

۴. محیط زیست
۵. دارایی‌ها
۶. بحران‌ها و واکنش‌های اضطراری
۷. حکمرانی
۸. بهداشت و سلامت عمومی
۹. نوسازی و بازسازی شهر
۱۰. امنیت
۱۱. پناهگاه
۱۲. مواد زائد جامد
۱۳. فناوری ارتباط از راه دور
۱۴. مدیریت و برنامه‌ریزی شهری
۱۵. حمل‌ونقل
۱۶. فاضلاب
۱۷. آب

در تمام ۱۷ محور فوق‌الذکر، هسته‌ها و شاخص‌های مکملی وجود دارد که بر اساس آن ۴۲ شاخص اصلی به عنوان شاخص‌های مورد نیاز و ۵۳ شاخص حمایتی به عنوان شاخص‌های مطلوب به منظور پیگیری گزارش‌ها مورد نظر می‌باشد.

اهمیت استاندارد ISO 37120

موارد بسیاری در رابطه با اهمیت این استاندارد مطرح شده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از:

- پایداری، حاکمیت مؤثر و آرایه خدمات را راهنمایی می‌کند.
- اجازه دسترسی به عملکرد شهر از حیث خدمات، زیرساخت‌ها، مؤسسات (به خصوص برون‌سپاری) را می‌دهد.
- بهبود عملیات شهر و حوزه نفوذ را رصد می‌کند.
- افزایش شفافیت و پاسخگویی را ارتقاء می‌بخشد.

- به عنوان اهرم مالی پروژه، اولویت‌بندی‌های بودجه شهر را برای ارزیابی کیفیت زندگی مدیریت می‌کند.
 - با ایجاد شفافیت و اطلاعات باز به منظور توسعه زیرساخت عمومی - خصوصی، جذابیت لازم برای سرمایه‌گذاری را پدید می‌آورد.
 - تسهیل در یادگیری را موجب می‌شود.
 - گزینه‌های مختلف تعیین معیار، اهداف، تعریف، تجزیه و تحلیل مقایسه در توسعه سیاست و برنامه‌ریزی را ممکن می‌سازد.
 - در ساختن دانش اصلی برای تصمیم‌گیری در امور شهری و ایجاد بینش مقایسه‌ای و معیارهای جهانی همکاری می‌کند.
 - از داده‌های باز جدید و توسعه نرم‌افزارهای جدید پشتیبانی می‌کند.
- از استاندارد ISO 37120 می‌توان به عنوان مرجع در دسترس اولیه برای توسعه مدل مناطق شهری متمرکز با جزئیات زیاد استفاده کرد. توسعه مدنظر می‌تواند به تدریج توسط متخصصین شهر و ارائه‌دهندگان خدمات با ابزار اطلاعات تعاملی بدون برنامه‌ریزی اجرا گردد.

استانداردهای Bsi

در توسعه راهبردی استانداردهای شهر هوشمند، مجموعه‌ای از بررسی‌های استانداردهای موجود، مورد تجزیه و تحلیل و مشاوره عمومی گسترده قرار می‌گیرد تا مشکلاتی را که شهر در اجرای راه‌حل‌های شهر هوشمند با آن‌ها مواجه است شناسایی شود. از این بررسی‌ها چهار موضوع کلیدی پدید آمده است:

- چگونه مسئولین شهر اهداف خود را برای شهرهای هوشمند و روند اندازه‌گیری مرتب کنند؟
- چگونه اطلاعات بین زیرساخت‌ها و خدمات مبادله شده و به اشتراک گذاشته می‌شود؟
- چه خطراتی در حرکت به سمت خدمات شهر هوشمند وجود دارد و چگونه می‌توان آن‌ها را مدیریت کرد؟
- شهرها چگونه می‌توانند درک مشترک در ارایه بینش ایجاد کنند؟

اصول مبتنی بر استانداردهای سطح بالا می‌تواند یک چارچوب برای انتخاب در حوزه توسعه پایدار شهرها ارائه دهد. استاندارد اولیه برای توسعه پایدار، BS 8900 است که از استفاده اصول به عنوان مبنایی برای تعیین سیاست‌ها حمایت می‌کند تا سبب شود یک سازمان دربارۀ دوره مورد نظر به صورت استراتژیک بیندیشد. همچنین بر اهمیت تعادل توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تأکید دارد. به منظور ارائه هدایت استراتژیک و استاندارد سیستم مدیریت عمومی برای توسعه پایدار، BS 8900 در حال حاضر بازبینی می‌شود. در برنامه‌ریزی سیاست‌گذاری شهرها راهنمای BS 8904 برای توسعه جامعه به مقامات مسئول کمک می‌کند تا در مورد نوع شهری که شهروندان می‌خوانند و چگونگی کسب‌وکاری که در آن شکل دهند، فکر کنند. BS 8904 همچنین به اجتماعات مردم عادی اجازه می‌دهد که توسعه خود را بهتر کنترل کنند. بخش مهم دیگری از چارچوب استانداردها، معیارها را پوشش می‌دهد. یکی از شاخص‌های با اهمیت حیاتی، سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای است و یک استاندارد حرفه‌ای؛ PAS 2070؛ در حال توسعه است تا ارزیابی مداوم از انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح شهرها را تدوین کند.

گروه مطالعه بخش استانداردسازی سازمان بین‌المللی ITU-T^۱ در حوزه استانداردسازی شاخص‌های مورد نیاز برای پایداری شهرهای هوشمند، با هدف توضیح نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهرهای هوشمند سازگار با محیط زیست و سیستم‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد نیاز برای ارتقاء شهرهای هوشمند پایدار انجام داده است.^۲ این استانداردها که به وسیله شرکت‌ها و مؤسسات این حوزه ارائه شده است در جدول زیر به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. شهرهای هوشمند به عنوان سیستم‌هایی با جریان‌های انرژی، مواد، خدمات، مردم و تأمین مالی در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، برنامه‌ریزی شهری به سازوکار اقتصادی و اجتماعی جوامع مرتبط است، برای مثال فناوری به عنوان یک توانمندساز زندگی در نظر گرفته می‌شود. شناسایی، یکپارچه‌سازی و بهینه‌سازی انرژی، حمل‌ونقل و جریان داده‌های مختلف در برنامه‌ریزی شهر و مدیریت شهر در ایجاد محیط‌های هوشمند پایدار بسیار مهم هستند. از آنجا که تجدید محیط زیست

1. International Telecommunication Union

2. ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities/ indicators

شهری زمان بر است، اجرای هر فناوری جدید باید با ساختارهای موجود (شهرهای هوشمند) متناسب باشد.

به‌طور کلی شهرهای با منابع کارا، نسبت به تغییرات واکنش بهتری نشان می‌دهند. سیستم‌های چند عملکردی، نه تنها صرفه جویی در هزینه ایجاد می‌کنند بلکه ایمنی و قابلیت اطمینان از طریق استفاده بهتر از شبکه‌های هوشمند، یکپارچه و بهینه شده را افزایش می‌دهند. مدیریت هوشمند کلید حفظ سلامت مردم تحت فشار راندمان منابع است.

از جمله تلاش‌های برجسته در ایجاد شهرهای هوشمند می‌توان به شهر مصدر در ابوظبی اشاره کرد، که به قصد استفاده از فناوری‌های پیشرفته، اولین شهر فاقد کربن در دنیا شده است. سونگدو در کره جنوبی، به منظور بهبود پایداری و مدیریت شهری از حسگرها برای پوشش شهر استفاده کرده است، و دره پلن آی تی در پرتقال از یک سیستم عامل شهری برای مدیریت کل شهر استفاده می‌کند. همه این پروژه‌ها درباره خلق شهرها از آغاز با فناوری بالا بوده است. شهر مصدر در سال ۲۰۰۸ ساخت‌وساز خود را آغاز کرد، و مؤسسه علم و فناوری در حال ساخت تعداد انگشت شماری ساختمان هوشمند برای ۱۰۰ دانش آموز است. دره پلن آی تی در نهایت به دلیل بحران مالی ساخته نشد. سونگدو از میان این ۳ مورد، به دلیل هزینه ۳۵ میلیارد دلاری برای هوشمندسازی، بیشتر توسعه یافته است.

در لندن، روشنایی خیابان در اواسط قرن ۱۸ وارد شد، و به‌وسیله مبادلات تلفنی، یک سیستم فاضلاب، دسترسی عمومی به برق، چراغ‌های خیابانی برقی، اتوبوس و مترو لندن در قرن ۱۹ به وجود آمد. در قرن ۲۰، سفر هوایی، تلفن همراه و اینترنت در شهر مشهور شدند. در حال حاضر، فناوری‌های جدید دیجیتال در عملکرد لندن تأثیر زیادی گذاشته‌اند. برای مثال در منطقه‌های تراکم ترافیک با استفاده از دوربین‌های دیجیتال و نرم‌افزار به‌طور خودکار شماره پلاک ماشین‌ها شناسایی می‌شوند؛ یا مقیاس‌ها و نقشه آلودگی هوا در شبکه کیفیت هوای لندن به سنجش دیجیتال مجهز می‌باشند. در آینده‌ای نزدیک، سازمان حمل‌ونقل لندن^۱، برای ایمنی عابرین پیاده قصد راه‌اندازی حسگرهایی در تقاطع جاده‌ها را دارد. این شهر همچنین در نظر دارد در شبکه‌های مدرن که به عنوان شبکه‌های

1. Transport for London

هوشمند شناخته شده‌اند و کارآمدتر از شبکه‌های مسن‌تر هستند، سرمایه‌گذاری کند و یک نقشه سه بعدی از لوله‌ها و کابل‌های زیر خیابان‌های شهر که تعمیر و ساخت جاده را آسان‌تر می‌کند داشته باشد.

پیشرفت لندن در طول چند قرن گذشته، به عنوان یک نمونه موردی نشان می‌دهد که شهرها برای فراهم کردن نیازهای مردمی که در آن‌ها زندگی و کار می‌کنند از تکنولوژی استفاده می‌کنند. فناوری‌های جدید مانند حسگرها و تحلیل داده‌ها بخشی از این تحول محسوب می‌شوند.

اینترنت اشیاء^۱ احتمالاً بخش مهمی از عملکرد شهرها در آینده می‌باشد اما آنچه که شهرها در آن سرمایه‌گذاری کنند و انتظار بازده فوری داشته باشند نیست. دکتر الی کاسگریو، محقق دانشگاه لندن توضیح می‌دهد که امروز اداره اینترنت اشیا در شهرهای سراسر جهان در حال وقوع است و به عنوان بهترین ابزار پژوهش است. اما باید توجه داشت که اینترنت اشیا در مراحل اولیه است و اغلب در ابتدا یک حس کاذب سودمندی در مورد داده‌هایی که تولید می‌شود به وجود می‌آورد، اما نیاز به تحقیق و زمان بیشتری دارد. حداقل برای آینده نزدیک، اداره‌کنندگان اینترنت اشیا در شهرها به احتمال زیاد به‌طور عمده توسط دولت‌های ملی و شرکت‌های خصوصی تأمین می‌شوند مانند گلاسکو، میلتن کینز، شیکاگو و در سراسر چین.

در سال ۱۹۹۷ انجمن جهانی شهر هوشمند پیش‌بینی کرد که ۵۰۰۰۰ شهر هوشمند تا سال ۲۰۰۷ در سراسر جهان وجود خواهد داشت. با اینکه این دیدگاه هرگز محقق نشد، تبلیغات در مورد شهر هوشمند از بین نرفته است. در حال حاضر موضوع شهر هوشمند در گفتگوها، همایش‌ها، خبرنامه‌ها و مشاوره‌ها همچنان مطرح است، سرمایه‌گذاری در شهر هوشمند در حال افزایش است و با توجه به تحقیقات Navigant، اندازه بازار برای شهرهای هوشمند به ارزش ۸.۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۴ بوده است.

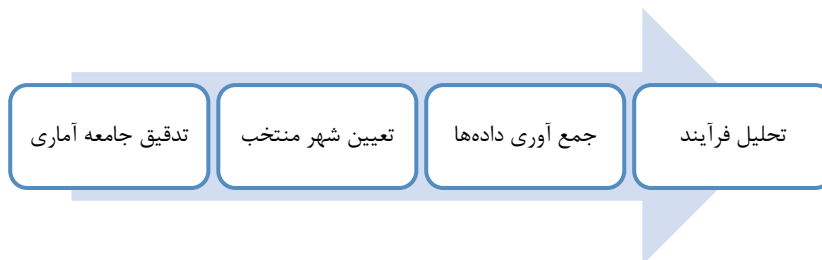
اگر چه مفهوم شهر هوشمند توجه مثبت زیادی دریافت کرده است، اما اگر به واقعیت موجود و چشم‌انداز اطراف راه‌حل‌های شهر هوشمند نگاه کنیم، عملکردهای جداگانه و جزیره‌ای بسیاری می‌بینیم. بین بخش‌های مختلف (به عنوان مثال، محیط زیست و انرژی‌های مصنوع) خلأهایی وجود

1. Internet of Things (IoT)

دارد و بخش‌های مختلف نیاز به همکاری و یکپارچگی بیشتری دارند. علاوه بر این، یک شهر اغلب با یک شرکت شریک می‌شود که پس از آن خدمات شهر هوشمند را به نمایندگی شهر مدیریت می‌کند. غالباً این کار باعث می‌شود که برنامه‌ریز شهر به یک نهاد منفعل و به یک وابسته همیشگی به فروشنده تبدیل شود.

تدوین چهارچوب مردولوژی مطالعه

۴- تدوین چارچوب متدلوژی مطالعه



تصویر ۷- چارچوب متدلوژی مطالعه

۴-۱- تعیین و تدقیق جامعه آماری

بررسی امکان‌سنجی استقرار شهر هوشمند نیازمند تحلیل و بررسی اطلاعات به‌دست آمده از تمامی افراد و گروه‌های مستقر در شهر و وابسته به آن می‌باشد. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه و انجام مصاحبه با سه گروه عمده زیر به دست خواهد آمد.

- ارگان‌های دولتی و عمومی

به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و تدقیق فرآیندهای هوشمندسازی جریان اطلاعات و اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، پرسشنامه‌ای در سازمان‌های فعال اداری شهر اهواز توزیع خواهد شد. تعداد این سازمان‌ها از طریق روش تمام شماری مشخص و بر حسب اولویت تعیین شده که در ادامه آورده شده است. تعداد این ارگان‌ها حدود ۱۳۵ عدد تدقیق شده است.

جدول ۹- تعداد ارگان‌های دولتی شهر اهواز

حکمرانی		
۱. نهاد نمایندگی مقام معظم رهبری در شهرستان		
۲. دفتر امام جمعه شهرستان		
۳. فرمانداری		
۳.۱. بخشدار	۳.۴. برنامه‌ریزی و امور عمرانی	۳.۶. ستاد تأمین شهر
۳.۲. امور اجتماعی	۳.۵. امور بانوان	۳.۷. ستاد مدیریت بحران
۳.۳. تعزیرات حکومتی گندم، آرد، نان		
۴. شورای اسلامی شهر		
۵. شهرداری		
۵.۱. معاونت فناوری اطلاعات و ارتباطات	۵.۸. سازمان عمران شهرداری	۵.۱۵. سازمان آرامستان‌ها
۵.۲. معاونت حمل‌ونقل ترافیک	۵.۹. سازمان قطار شهری	۵.۱۶. سازمان بهسازی و نوسازی
۵.۳. معاونت شهرسازی و معماری	۵.۱۰. سازمان مدیریت پسماند	۵.۱۷. سازمان پایانه‌های مسافری
۵.۴. معاونت مالی و اقتصادی	۵.۱۱. سازمان زیباسازی	۵.۱۸. سازمان خدمات موتوری شهری
۵.۵. معاونت برنامه‌ریزی و توسعه	۵.۱۲. سازمان اتوبوسرانی	۵.۱۹. سازمان میادین و سازماندهی مشاغل شهری
۵.۶. معاونت فرهنگی اجتماعی	۵.۱۳. سازمان تاکسیرانی	۵.۲۰. مرکز آمار و اطلاعات شهری
۵.۷. سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری	۵.۱۴. سازمان آتش‌نشانی	
۶. دادگاه‌های عمومی و انقلاب شهرستان		
۷. دادستانی عمومی و انقلاب شهرستان		
۸. دادگستری شهر		
۹. اداره ثبت احوال		
۱۰. اداره ثبت اسناد		
۱۱. فرماندهی نیروی انتظامی شهرستان		
۱۲. فرمانده پلیس		
۱۳. فرماندهی پلیس راهور		
۱۴. اداره کل اتباع خارجی شهرستان		
۱۵. اداره اوقاف و امور خیریه		
۱۶. دیوان محاسبات استان خوزستان		
۱۷. اداره اطلاعات شهرستان		
زیرساخت		
۱. اداره مخابرات شهر		

۱. اداره بازرسی و ارزیابی و عملکرد و پاسخگویی به شکایات	۱۶. اداره طرح و مهندسی سیستم‌های مخابراتی	۳۱. اداره نگهداری شبکه ارتباطات سیار
۲. اداره بودجه و کنترل اعتبارات	۱۷. اداره طرح و مهندسی شبکه کابل و فیبر نوری	۳۲. اداره نگهداری کابل‌های ارتباطی و اختصاصی فیبر نوری
۳. اداره پرداخت‌ها	۱۸. اداره عملیات و مهندسی سیستم‌های مخابراتی	۳۳. اداره واگذاری مدارهای شبکه‌های مخابراتی
۴. اداره پشتیبانی فنی	۱۹. اداره عملیات و مهندسی شبکه کابل	۳۴. اداره رفاه و مددکاری
۵. اداره پشتیبانی فنی شبکه کابل	۲۰. اداره کارگزینی	۳۵. اداره ایثارگران
۶. اداره پشتیبانی فنی مراکز	۲۱. اداره کنترل و نگهداری کالا	۳۶. گروه تشکیلات و روش‌ها
۷. اداره تعمیرات وسایل و تجهیزات مخابراتی	۲۲. اداره مالی و اداری	۳۷. مرکز نگهداری رادیو ماکس و لاین ترمینال
۸. اداره حراست	۲۳. اداره مشترکین و متقاضیان تلفن همراه	۳۸. مرکز نگهداری سوئیچ راه دور
۹. اداره حقوقی و املاک	۲۴. اداره مصوبات و پیگیری	۳۹. فرمانده حوزه مقاومت بسیج شهید باهنر
۱۰. اداره خدمات رایانه‌ای	۲۵. اداره ممیزی اسناد و کنترل هزینه‌ها	۴۰. مدیریت تدارکات و خدمات
۱۱. اداره خدمات فنی	۲۶. اداره نظارت و آزمایش و تحویل سیستم‌های مخابراتی	۴۱. مدیریت توسعه و ارتباطات روستایی
۱۲. اداره خدمات و ترابری	۲۷. اداره نظارت و آزمایش و تحویل کابل و فیبر نوری	۴۲. مدیریت دفتر مدیر عامل
۱۳. اداره دریافت‌ها	۲۸. اداره نگهداری ارتباطات	۴۳. مدیریت طرح و مهندسی
۲. اداره راه و شهرسازی شهر		
۳. اداره فرودگاه بین‌المللی شهر		
۴. اداره کل هواشناسی		
۵. اداره حفاظت محیط زیست شهرستان		
۶. اداره پست شهرستان		
۷. اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی شهر		
۸. پارک علم و فناوری		
۹. نمایندگی‌های اپراتورهای تلفن همراه و اینترنت در شهر		
خدمات		
۱. اداره صنعت، معدن و تجارت شهر		
۲. شبکه بهداشت و درمان شهرستان		

۳. اداره میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری		
۴. اداره فرهنگ و ارشاد اسلامی شهرستان		
۵. سازمان انتقال خون شهرستان		
۶. اداره آموزش فنی و حرفه‌ای		
۷. اداره آموزش و پرورش شهرستان		
۸. دانشگاه‌ها		
۹. اداره تأمین اجتماعی شهرستان		
۱۰. اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی		
۱۱. اداره بهزیستی شهرستان		
۱۲. اداره جهاد کشاورزی شهرستان		
۱۳. اداره منابع طبیعی شهرستان		
۱۴. کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان شهر		
۱۵. شرکت شهرک‌های صنعتی شهرستان		
۱۶. بنیاد مسکن انقلاب اسلامی شهرستان		
۱۷. بنیاد شهید و امور ایثارگران شهرستان		
۱۸. کانون‌های بازنشستگی		
۱۸.۱. بازنشستگی کشوری	۱۸.۳. شرکت نفت	۱۸.۵. فولاد خوزستان
۱۸.۲. بازنشستگی تأمین اجتماعی	۱۸.۴. نیروهای مسلح	
۱۹. صنایع دولتی و شبه دولتی مستقر در شهر (مانند پتروشیمی‌ها، صنایع فولاد، نورد لوله، لوله‌سازی، شرکت ملی نفت و شرکت ملی حفاری و ...)		
۲۰. اداره دامپزشکی شهرستان		
۲۱. اداره تبلیغات اسلامی شهرستان		
۲۲. مرکز صدا و سیما شهرستان		
۲۳. کمیته امداد امام خمینی شهرستان		
۲۴. اداره ورزش و جوانان شهرستان		
انرژی		
۱. اداره گاز شهرستان		
۲. اداره آب و فاضلاب شهر (آبفا)		
۳. اداره پخش فراورده‌های نفتی		
۴. اداره برق شهرستان		
۵. سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)		

اقتصادی
۱. دفتر نظارتی بانک مرکزی در استان
۲. اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی شهرستان
۳. بانک‌ها و مؤسسات اعتباری
۴. بورس و اوراق بهادار شهرستان
۵. صرافی‌ها و نهادهای تحت نظارت بانک مرکزی در شهرستان
۶. صندوق‌های سرمایه‌گذاری مستقر در شهر

مأخذ: مشاور

• ذینفعان و ذی‌نفوذان

استقرار شهر هوشمند یک فرآیند خطی نبوده و نیازمند همکاری بخش خصوصی، عمومی و شهروندان می‌باشد. ذینفعان و ذی‌نفوذان پروژه شهر هوشمند که در اجرا و بهره‌برداری آن سهیم خواهند بود حدود ۲۰ عدد برآورد شده است.

جدول ۱۰ - ذینفعان و ذی‌نفوذان شهر هوشمند در شهر اهواز

ردیف	دسته	عنوان نهاد مرتبط
۱	سازمان‌های مردم نهاد (NGO)	در این بخش کلیه سمن‌های شهر منتخب مورد بررسی و سنجش قرار گرفته و مبتنی بر نقش و توانایی آن‌ها بخش مالی مختلف فعالیتی در آن‌ها تعریف می‌شود
۲	سازمان‌های صنفی	سازمان نظام مهندسی ساختمان سازمان نظام مهندسی انفورماتیک کانون وکلای دادگستری سازمان نظام پرستاری سازمان نظام پزشکی کانون صنفی معلمان
۳	اتحادیه‌ها و انجمن‌های صنفی	اتحادیه انجمن‌های اسلامی دانش آموزی اتحادیه تعاونی‌های عشایری خوزستان انجمن انفورماتیک خوزستان انجمن صنفی شرکت‌ها و مؤسسات مسافری انجمن صنفی کارخانجات آرد استان خوزستان

ردیف	دسته	عنوان نهاد مرتبط
		انجمن صنفی کشاورزان استان خوزستان
		بنگاه تعاون و حرفه آموزی صنایع زندانیان استان
		آموزشگاه‌های آزاد علمی زبان‌های خارجی شهرستان
		آموزشگاه‌های آرایش و پیرایش شهرستان
		دفاتر خدمات ارتباطی شهر
		انجمن مؤسسات، مراکز مشاوره شغلی و کاریابی غیردولتی استان
		انجمن شرکت‌های حمل‌ونقل استان
		انجمن آرد
		انجمن انبوه‌سازان
		انجمن خدماتی شهر
		جامعه مهندسان مشاور شهر
۴	شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ مقیاس	در این سطح شرکت‌ها و سازمان بزرگ مقیاس مستقر در شهر منتخب یا حوزه نفوذ آن شناسایی شده و بر مبنای آن نقش و همکاری آن‌ها تعریف می‌شود.

مأخذ: مشاور

• عامه شهروندان

برای تعیین حجم نمونه در تحقیقات از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که استفاده از فرمول کوکران یکی از روش‌های متداول برای محاسبه حجم نمونه آماری محسوب می‌شود.

حجم نمونه = n

حجم جمعیت آماری (حجم جمعیت شهر، استان، ...) = N

در صد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول = z

درجه اطمینان یا دقت احتمالی مطلوب. در اینجا خطا ۵ درصد لحاظ شده است. d

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} (\frac{z^2 pq}{d^2} - 1)}$$

جمعیت شهر اهواز طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ یک میلیون و ۱۱۲ هزار و ۲۱ نفر اعلام شده است. بنابراین طبق فرمول کوکران حجم نمونه تعداد شهروندان برای پرسشنامه محاسبه می‌شود.

$$\text{نمونه تعداد} = \frac{\frac{(1.96)^2 \cdot (0.5)(0.5)}{(0.05)^2}}{1 + \frac{1}{1112021} \left(\frac{(1.96)^2 \cdot (0.5)(0.5)}{(0.05)^2} - 1 \right)} = 384.27 \cong 385$$

۴-۲- تعیین و تدقیق شهر منتخب

استقرار شهر هوشمند فرآیند خطی نبوده و نیازمند بررسی چند جانبه در حوزه‌های مختلف زندگی شهری می‌باشد. با توجه به محدودیت توانایی تحلیل که هر انسان به تنهایی دچار آن است، تشریک مساعی گروهی بهترین راه دستیابی به یک تصمیم‌گیری منطقی، منظم، جامع و کامل می‌باشد. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یا AHP^۱ یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند معیاره است و هنگامی که تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند استفاده گردد.

جهت تعیین شهر منتخب از بین شهرهای استان خوزستان، با کمک گروه جدول شاخص‌های استاندارد شهر هوشمند، شاخص‌های کلی تعیین شده است. بخش استانداردسازی سازمان بین‌المللی ITU-T^۲ در حوزه استانداردسازی شاخص‌های مورد نیاز برای پایداری شهرهای هوشمند را با هدف توضیح نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهرهای هوشمند سازگار با محیط زیست و سیستم‌های ICT مورد نیاز برای ارتقاء شهرهای هوشمند پایدار انجام داده است.^۳ این استانداردها در بخش ۱.۱.۴ مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

شاخص‌های مورد سنجش به شرح زیر است؛

۱- فناوری اطلاعات و ارتباطات

- امکانات شبکه (اشتراک پهنای باند)

۱. مخفف عبارت Analytical Hierarchy process

2. International Telecommunication Union

3. ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities/ indicators

- امکانات اطلاعات (قوانین موجود، کسب‌وکارهای موجود، دسترسی اطلاعات)

۲- اقتصادی

- پایداری اقتصادی (اقتصاد دانش بنیان، نرخ اشتغال، معامله تجارت الکترونیک)
- نوآوری و بهره‌وری (مخارج تحقیق و توسعه، سهم درآمد شرکت‌های دانش محور، فرصت‌های پژوهش)

۳- زیرساخت‌های فیزیکی

- ساختمان (سطح استفاده از فناوری اطلاعات، نسبت پذیرش اتوماسیون)
- حمل‌ونقل (سیستم هدایت پارکینگ، سیستم سنجش جاده، اتوبوس رانی)
- شبکه فاضلاب و لوله کشی شهری (بهبود بازیافت، اندازه‌گیری هوشمند مصرف آب، روشنایی شهری)

۴- زیست محیطی

- استفاده از فناوری اطلاعات در حفظ منابع آبی، نظارت و کنترل سیلاب‌ها، سیستم GIS شهری

۵- اجتماعی - فرهنگی

- کیفیت زندگی (راحتی و آسایش، امنیت و ایمنی، مراقبت‌های بهداشتی)
- پذیرش تکنولوژی (سطح تحصیلات، باز بودن و مشارکت عمومی، پایداری سرمایه اجتماعی)
- گنجایش اجتماعی و تساوی حقوق

تعیین شهر منتخب

هر یک از شاخص‌ها به صورت زوجی با دیگری مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه می‌شود. که این وزن‌ها را وزن نسبی می‌نامیم. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می‌گردد. برای امتیازدهی از مقیاس نه درجه ساعتی با کمک طیف پنج نقطه زیر استفاده می‌شود.

جدول ۱۱- طیف پنج نقطه روش سلسله مراتبی AHP

ترجیح یکسان	کمی بهتر	بهتر	خیلی بهتر	کاملاً موجه
۱	۳	۵	۷	۹

در ابتدا وزن معیارهای استاندارد شهر هوشمند نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود.

جدول ۱۲- وزن معیارهای استاندارد شهر هوشمند نسبت به یکدیگر

اجتماعی	فناوری اطلاعات و ارتباطات				
	پایداری اقتصادی	زیرساخت فیزیکی	محیط زیست		
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱	۰.۳	۳	۵	
پایداری اقتصادی	۰.۳	۱	۵	۳	
زیرساخت فیزیکی	۳	۰.۲	۱	۰.۱۴	۰.۳
محیط زیست	۰.۳	۰.۳	۷	۱	۵
اجتماعی	۰.۲	۰.۳	۳	۰.۲	۱

مأخذ: مشاور

جدول ۱۳- وزن شاخص‌ها نسبت به یکدیگر و محاسبه بردار اولویت

	فناوری اطلاعات و ارتباطات	پایداری اقتصادی	زیرساخت فیزیکی	محیط زیست	اجتماعی	متوسط سطرها	بردار اولویت
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰.۲۰۸۳۳۳	۰.۶۲۵	۰.۰۱۸۴۰۵	۰.۴۰۸۷۱۹	۰.۱۷۲۰۲۸	۲.۴۶	۰.۲۸۳۵۶۸
پایداری اقتصادی	۰.۰۶۲۵	۰.۲۰۸۳۳۳	۰.۳۰۶۷۴۸	۰.۴۰۸۷۱۹	۰.۱۷۲۰۲۸	۲.۴۶	۰.۲۵۵۳۱۷
زیرساخت فیزیکی	۰.۰۶۲۵	۰.۰۴۱۶۶۷	۰.۰۶۱۳۵	۰.۰۱۹۰۷۴	۰.۰۶۴۸۹۵	۰.۹۲۸	۰.۱۴۰۰۷
محیط زیست	۰.۰۶۲۵	۰.۰۶۲۵	۰.۴۲۹۴۴۸	۰.۱۳۶۲۴	۰.۱۹۰۲۱	۲.۷۲	۰.۲۳۲۶۶۳
اجتماعی	۰.۰۴۱۶۶۷	۰.۰۶۲۵	۰.۱۸۴۰۴۹	۰.۰۲۷۲۴۸	۰.۰۶۵۷۳۴	۰.۹۴	۰.۰۸۸۳۸۲
جمع ستون‌ها	۴.۸	۴.۸	۱۶.۳	۷.۳۴	۱۴.۳	-	۱

مأخذ: مشاور

در مرحله بعدی شهرهای استان خوزستان به صورت زوجی از نظر اهمیت با یکدیگر مقایسه می‌شوند و بردار اولویت هر شهر مشخص می‌شود.

سپس فرآیند محاسبه وزن نسبی شهرها نسبت به هر شاخص انجام می‌گیرد که شاخص زیرساخت‌های فیزیکی برای نمونه آورده شده است.

جدول ۱۴- مقایسه زوجی شهرهای استان خوزستان نسبت به یکدیگر، مأخذ: مشاور

[illegible]

جدول ۱۵- محاسبه وزن نسبی شهرها نسبت به زیرساخت‌های فیزیکی، مأخذ: مشاور

ایمپلر	شبه	انریک	انور	ایله	اقلان	انقارای	بانقارای	بسان	بیرادریسی	بسان	هیهه	دیشور	دولان	راشور	سومکدر	شالان	شوش	شیشور	کورد	اقل	سایر	مجمعل	هنگل	جداقل	مورد
ایمپلر	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
لریه	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انریک	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انور	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ایله	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اقلان	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انقارای	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بانقارای	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بسان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بیرادریسی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بسان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
هیهه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دیشور	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دولان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
راشور	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سومکدر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شالان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شوش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شیشور	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کورد	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
اقل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
سایر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
مجمعل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
هنگل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
جداقل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
مورد	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

همین مقایسه‌های زوجی را برای سایر معیارها انجام می‌دهیم. به این ترتیب اولویت هر شهر بر اساس هر شاخص محاسبه می‌شود. در نهایت جدول زیر به دست می‌آید. در نهایت امتیاز هر شهر برابر با مجموع حاصل ضرب اولویت آن گزینه بر اساس معیار i ضربدر اولویت آن شاخص محاسبه می‌شود.

جدول ۱۶ - محاسبه امتیاز هر شهر نسبت به شاخص‌ها، مأخذ: مشاور

نام شهر	فناوری اطلاعات و ارتباطات	پایداری اقتصادی	زیرساخت فیزیکی	محیط زیست	اجتماعی
اروندکنار	۰.۰۰۹	۰.۰۲۱	۰.۰۰۹	۰.۰۴۵	۰.۰۲۱
امیدیه	۰.۰۱۱	۰.۰۱۲	۰.۰۱۱	۰.۰۰۹۸۹	۰.۰۱۲
اندیمشک	۰.۰۱۳۱	۰.۰۳۱	۰.۰۱۳۱	۰.۰۱۲۵	۰.۰۳۱
اهواز	۰.۲۱۲۴۶	۰.۰۳۶۱	۰.۲۱۲۴۶	۰.۰۴۲۵	۰.۰۳۶۱
ایذه	۰.۱۰۱	۰.۰۲۵	۰.۰۳۲۱	۰.۰۷۰۷	۰.۰۲۵
آبادان	۰.۱۱۲	۰.۰۰۹۸	۰.۱۱۲	۰.۰۲۰۵	۰.۰۰۹۸
آغاجاری	۰.۰۴	۰.۰۱۲	۰.۰۴	۰.۰۷۰۹	۰.۰۱۲
باغ‌ملک	۰.۰۳۲۱	۰.۰۳۲۱	۰.۱۰۱	۰.۰۸	۰.۰۳۲۱
بستان	۰.۰۰۷۱	۰.۰۵۲۱	۰.۰۰۷۱	۰.۰۱۲۴	۰.۰۵۲۱
بندر امام خمینی	۰.۰۱۱۷	۰.۰۰۹۵	۰.۰۱۱۷	۰.۰۸۹۳	۰.۰۰۹۵
بهبهان	۰.۰۰۹۹	۰.۰۰۱۰۷	۰.۰۰۹۹	۰.۰۴۰۸	۰.۰۰۱۱
حمیدیه	۰.۱۰۷۳	۰.۰۱۱۲	۰.۱۰۷۳	۰.۰۵۰۷	۰.۰۱۱۲
خرمشهر	۰.۰۰۸۹	۰.۰۱۰۴	۰.۰۰۸۹	۰.۰۰۷۱	۰.۰۱۰۴
دزفول	۰.۱۰۰۳	۰.۰۱۰۷	۰.۱۰۰۳	۰.۰۴۰۱	۰.۰۱۰۷
رامشیر	۰.۰۵۰۱	۰.۰۰۹۸	۰.۰۵۰۱	۰.۰۰۶۲	۰.۰۰۹۸
رامهرمز	۰.۰۳۰۵	۰.۰۴۰۱	۰.۰۳۰۵	۰.۰۰۷۱۲	۰.۰۴۰۱
سوسنگرد	۰.۰۰۹۵	۰.۱۷۱	۰.۰۰۹۵	۰.۰۱۷۵	۰.۱۷۱
شادگان	۰.۰۲۹۸	۰.۰۱۰۴	۰.۰۲۹۸	۰.۰۷۱	۰.۰۱۰۴
شوش	۰.۰۳۰۵	۰.۰۱۰۷	۰.۰۳۰۵	۰.۰۲۱۳	۰.۰۱۰۷
شوشتر	۰.۰۱۹۷	۰.۰۱۱۵	۰.۰۱۹۷	۰.۰۲۴۱	۰.۰۱۱۵
گتوند	۰.۰۰۷۸	۰.۰۰۸۹	۰.۰۰۷۸	۰.۰۱۷۱	۰.۰۰۸۹
لالی	۰.۰۰۶۵	۰.۰۰۵۴	۰.۰۰۶۵	۰.۰۱۹	۰.۰۰۵۴
ماهشهر	۰.۰۱۰۴۷	۰.۰۰۹۸۱	۰.۰۱۰۴۷	۰.۰۲۱۳	۰.۰۰۹۸
مسجدسلیمان	۰.۰۱۰۲	۰.۰۱۰۷	۰.۰۱۰۲	۰.۰۵۲	۰.۰۱۰۷
هفتکل	۰.۰۰۷۶	۰.۰۰۸۹	۰.۰۰۷۶	۰.۰۱۵۶	۰.۰۰۸۹
هندیجان	۰.۰۰۹۸۷	۰.۰۱۰۰۷	۰.۰۰۹۸۷	۰.۰۱۸۷	۰.۰۱۰۱
هویزه	۰.۰۰۱۶	۰.۰۰۵۴	۰.۰۰۱۶	۰.۱۱۵	۰.۰۰۵۴

$$= (0.21246 \times 0.14007) + (0.0361 \times 0.255317) + (0.21246 \times 0.283568) + (0.0425 \times 0.232663) + (0.0361 \times 0.088382) = 0.11230$$

طبق محاسبات انجام شده شهر اهواز با امتیاز ۰/۱۱۲۳۰ به عنوان شهر منتخب جهت استقرار

شهر هوشمند تعیین می‌گردد.

۴-۳- تعیین و تدقیق ابزار و روش‌های گردآوری داده

به صورت پایه‌ای شهرهای هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود کیفیت زندگی ساکنان خود استفاده خواهند کرد. هوشمندی به معنی جمع‌آوری، اشتراک‌گذاری داده‌ها و آنالیز آن‌ها برای یافتن وابستگی‌ها و روابط و ارتباطات در مفهوم کلی (کل داده‌ها به صورت یک شبکه و نه جزء به جزء) می‌باشد. به این ترتیب اطلاعات به دست آمده مثبت و قابل کاربرد خواهد بود. در پژوهش حاضر جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات به دو منظور انجام می‌شود؛ نخست برای تعیین و تدقیق ساختارهای موجود در کشور در حوزه هوشمندسازی شهری و دوم جهت طراحی متدلوژی چگونگی استقرار شهر هوشمند.

ابزارهای گردآوری داده:

▪ مطالعات کتابخانه‌ای

• مطالعه کتب و گزارش‌ها

مطالعه و بررسی کتب و گزارش‌های موجود در زمینه شهر هوشمند، پژوهش‌ها و فعالیت‌های انجام شده در این موضوع در سطح ملی و جهانی، ساختارهای سازمانی ملی و منطقه‌ای، منابع قانونی، بررسی زیرساخت‌های فنی و حوزه‌های شهر هوشمند صورت می‌گیرد.

• داده‌های آماری

مطالعه داده‌های آماری موجود در خصوص زیرساخت‌ها، روند رشد و توسعه تکنولوژی، و در گام بعدی مطالعه رفتاری شهروندان و شاخص‌های اجتماعی - فرهنگی به منظور ایجاد دید جامعی از وضعیت موجود انجام می‌گیرد.

▪ مطالعات میدانی

• پرسشنامه و مصاحبه

بخش دوم داده‌ها از طریق پرسشنامه‌هایی درخصوص تحلیل کیفیت زندگی شهری، میزان آمادگی پذیرش مفهوم شهر هوشمند و مفاهیم مربوطه که میان شهروندان، مسئولین و ذینفعان توزیع می‌گردد، جمع‌آوری می‌شود.

• داده‌های خام

داده‌کاوی^۱ به معنی استخراج اطلاعات و دانش و کشف الگوهای پنهان از پایگاه داده‌های بسیار بزرگ می‌باشد. یکی از مهم‌ترین کاربردهای دانش داده‌کاوی، در حوزه مدیریت شهری است. امروزه داده‌کاوی، مدیریت شهری را در موضوعات متنوعی یاری داده به گونه‌ای که استفاده از این دانش به عنوان جدیدترین و برترین روش حل مسئله برای پایگاه‌های داده مدیریت شهری بسیار حیاتی بوده است.

داده‌کاوی به بهره‌گیری از ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور کشف الگوها و روابط معتبری که تا کنون ناشناخته بوده‌اند اطلاق می‌شود. این ابزارها ممکن است مدل‌های آماری، الگوریتم‌های ریاضی و روش‌های یادگیرنده^۲ باشند که کار خود را به صورت خودکار و بر اساس تجربه‌ای که از طریق شبکه‌های عصبی^۳ یا درخت‌های تصمیم‌گیری^۴ به دست می‌آورند، بهبود می‌بخشند. داده‌کاوی منحصر به گردآوری و مدیریت داده‌ها نبوده و تجزیه و تحلیل اطلاعات و پیش‌بینی را نیز شامل می‌شود^۵.

شهر هوشمند ارتباط مستقیم با داده‌ها، تحلیل و نحوه استفاده از آن‌هاست، بنابراین تحلیل داده‌های خام موجود و در حال تولید (بلادرنگ) برای تصمیم‌گیری بهینه در حوزه مدیریت شهری و استقرار شهر هوشمند انجام می‌گیرد.

-
1. Data Mining
 2. Machine Learning Methods
 3. Neural Networks
 4. Decision Trees

۵. داده‌کاوی پایگاه‌ها و مجموعه‌های حجیم داده‌ها را در پی کشف و استخراج دانش، مورد تحلیل و کندوکاوهای ماشینی (و نیمه‌ماشینی) قرار می‌دهد. این گونه مطالعات و کاوش‌ها را به واقع می‌توان همان امتداد و استمرار دانش کهن و همه‌جاگیر آمار دانست. تفاوت عمده در مقیاس، وسعت و گوناگونی زمینه‌ها و کاربردها، و نیز ابعاد و اندازه‌های داده‌های امروزی است که شیوه‌های ماشینی مربوط به یادگیری، مدل‌سازی، و آموزش را طلب می‌نماید.

۴-۴- تدقیق فرآیند تحلیلی داده

در برنامه‌ریزی راهبردی، به ترتیب چشم‌انداز، رسالت، اهداف، راهبردها، عناوین برنامه‌ها و فعالیت‌ها برای سازمان یا پروژه مورد نظر تعریف می‌گردد. در واقع رسالت یا مأموریت، وظایف کلی و دور نمای فعالیت‌های پروژه را مشخص می‌کند و اهداف، مسیرهای رسیدن به این رسالت می‌باشد. برای پیاده‌سازی شهر هوشمند و ارزیابی نتایج حاصله از آن، با دو رویکرد و مکتب مدیریتی عمده مواجه‌ایم؛

یکی مکتب توصیفی انطباقی که برخوردی انفعالی و اقتضایی با تحولات دارد و دیگری مکتب پیش‌تدبیری که برخوردی فعال با عوامل محیطی را تجویز می‌کند. به توصیه مکتب پیش‌تدبیری و برای شناسایی و تدوین راهبردهای بهینه برای سازمان‌ها روش ماتریس SWOT به کار می‌رود که حاصل آن چهار دسته راهبرد می‌باشد.

روش تحلیل راهبردی (swot)

ماتریس تحلیلی SWOT در اصل ابتدای کلمات Strength به معنای قوت، Weakness به معنای ضعف، Opportunity به معنای فرصت و Threat به معنای تهدید می‌باشد. راهبرد عبارت است از فرآیند تصمیم‌گیری که طی آن عوامل درونی سازمان (ضعف‌ها و قوت‌ها) با عوامل بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها) به گونه‌ای با یکدیگر مرتبط می‌شوند که ارزش هر یک از آن‌ها در تحقق اهداف سازمان به‌خوبی مشخص می‌گردد. برای تعیین راهبردها، پس از تحلیل اطلاعات به دست آمده، نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها با نگاهی به فضای داخلی و عوامل بیرونی بررسی می‌شود که بر مبنای آن و با استفاده از ماتریس SWOT، راهبردها استخراج می‌شود؛ راهبردهای قوت - فرصت، ضعف - فرصت، قوت - تهدید و ضعف - تهدید.

جدول ۱۷ - ماتریس تحلیلی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها

محیط سازمان	نقاط قوت (S)	نقاط ضعف (W)
فرصت‌ها (O)	استراتژی‌های SO با بهره‌جستن از نقاط قوت درصدد بهره‌برداری از فرصت‌ها	استراتژی‌های WO از بین بردن نقاط ضعف با بهره‌جستن از فرصت‌ها
تهدیدها (T)	استراتژی‌های ST بهره‌جستن از نقاط قوت برای احتراز از تهدیدها	استراتژی‌های WT پرهیز از نقاط ضعف و کاهش نقاط ضعف

تحلیل استراتژیک، تدوین و انتخاب استراتژی، دو مؤلفه مهم و نخستین فرآیند مدیریت استراتژیک هستند، که نیازمند شناسایی و تحلیل قوت‌ها و ضعف‌های درونی و فرصت‌های و تهدیدهای محیطی (SWOT) است. تکنیک‌های بسیاری را می‌توان برای تحلیل موارد استراتژیک به کار برد، که از میان آن‌ها، ماتریس SWOT از شهرت بسیاری برخوردار است. این ماتریس، قوت‌ها، ضعف‌ها و فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی آن را ارزیابی می‌کند.



برسے تجارب جہانے



۵- بررسی تجارب جهانی

۵-۱- شناسایی و بررسی تجارب موفق جهانی در ایجاد شهر هوشمند

از زمان انقلاب صنعتی، شهرها محرک‌های رشد اقتصادی بوده‌اند. توسعه آن هم به شیوه‌ای انقلابی برای بسیاری از کشورها مؤثر بود، اما توسعه همیشه هوشمند نبوده است، به عنوان مثال، بهره‌وری بیشتر، گاهی اوقات شرایط سلامتی را به خطر می‌اندازد.

در نمودار خصوصیات جهانی در توسعه شهری^۱، شهر هوشمند به عنوان یک زمینه مهم برای گسترش شهرهای آینده مطرح شده است. رقبای جهانی اروپا در میان اقتصادهای در حال پدیدار شدن، برنامه‌های بزرگ شهر هوشمند را دنبال می‌کنند. هند در حال برنامه‌ریزی برای هزینه کردن ۶۶ میلیارد یورو برای توسعه ۷ شهر هوشمند به همراه کریدور صنعتی دهلی - بمبئی می‌باشد که مخلوطی از مشارکت بخش دولتی و خصوصی (۸۰٪) و بودجه عمومی سرمایه‌گذاری در زیرساخت بدنه (۲۰٪) استفاده می‌کند.

در حال حاضر با استفاده بیشتر از تکنولوژی، تعدادی از شهرها در حال جمع‌آوری داده‌ها، ارایه نوآوری و تسهیل زندگی شهروندان هستند. تحقیق جانپیر^۲ لیست ۵ شهر هوشمند برتر خود را گردآوری کرده است. نویسنده این بررسی، استیفن سورل، بر دو مزیت شهر هوشمند یعنی پایداری و بهره‌وری تمرکز می‌کند. به این منظور، او پنج جزء اصلی شهر هوشمند را شناسایی کرده است:

- فناوری‌ها
- ساختمان‌ها
- خدمات رفاهی
- حمل‌ونقل و زیرساخت جاده

1. global profile of urban development

۲. Juniper Research؛ گروه تحقیقاتی جانپیر، با استفاده از دانش و پایگاه‌های داده طیف گسترده‌ای از خدمات مشاوره‌ای را در بخش مالی و فناوری به شرکت‌ها ارائه می‌دهد.

در ادامه، تیم تحقیقاتی جانپیر شهرهای هوشمند منتخب خود را بر اساس شاخص‌های خاص امتیازدهی کرده است؛

۱. بارسلونا: این شهر در محیط و پارکینگ هوشمند امتیاز بالا گرفته است.
۲. نیویورک: نیویورک در محیط و پارکینگ هوشمند امتیاز بالا گرفته است.
۳. لندن: در فناوری و داده‌های آشکار امتیاز بالا گرفته است.
۴. نیس^۱: شهر فرانسوی که در محیط و پیوستگی نمایندگی امتیاز بالا گرفته است.
۵. سنگاپور: در مدیریت ترافیک هوشمند و استفاده خلاقانه امتیاز بالا گرفته است.



تصویر ۸- شهرهای هوشمند در اروپا. حدود ۲۴۰ شهر در اروپا با جمعیت بیش از ۱۰۰ میلیون نفر هوشمند شده‌اند، مأخذ: *europesmartcities*

افرادی که در شهرها زندگی می‌کنند به عنوان مجریان اقتصاد پویا به دنبال بهره بردن از فناوری‌ها برای پیش بردن فرصت‌های جمعی و شخصی خود هستند. شهرهای هوشمند این فرصت‌ها را برای

1. Nice

مردم فراهم کرده و در انجام این کار بسیاری از احزاب همفکر را به داخل خود جذب می‌کنند. علی‌رغم این روند و افزایش شرکت‌کنندگان فعال، موانعی نیز وجود دارد. مهم‌ترین آن‌ها؛ مصرف انرژی، ضایعات و تراکم می‌باشد. امروزه مردم در حالی که خواستار بازدهی بیشتر و توسعه فناوری هستند، به‌طور فزاینده نسبت به تغییر آب و هوا و آگاهی از تمام منابع محدود نگرانند. علاوه بر این، سازمان‌های تجاری و دولتی قصد بازی کردن نقش‌های مهم فزاینده در توسعه و اجرای فناوری‌ها را دارند که راه را برای ایجاد شهر هوشمند هموار می‌سازد.

علاوه بر این‌ها، چین نیز استراتژی شهرهای هوشمند را به عنوان بخشی از تلاش‌های خود برای تحریک توسعه اقتصادی و ریشه کن کردن فقر، دنبال می‌کند. همان‌طور که فقر در چین تا حد زیادی یک پدیده روستایی است، برنامه هوشمندسازی شهری در جستجوی جذب کارگران روستایی به شهر هوشمند می‌باشد که سپس می‌توانند به عنوان نیروهای اشتغال شهری خدمت کنند. از مارس ۲۰۱۲، این استراتژی شهرهای هوشمند بنیان نهاده شد و به ایجاد حداقل شامل ۵۴ پروژه شهر هوشمند با سرمایه‌گذاری مجموع ۱۱۳ میلیارد یورو منجر می‌شود. دولت کره جنوبی در سال ۲۰۱۰ یک برنامه فناوری اطلاعات کره هوشمند راه اندازی کرد که هدف آن اتصال و افزایش زیرساخت‌های موجود در همه مناطق است. هدف، اتصال زیرساخت‌های فیزیکی است که شامل اینترنت پهنای باند و فناوری RFID با محدوده‌ای از دستگاه‌ها، نرم‌افزارها، پلتفرم‌ها و فناوری‌های شبکه می‌شود.

نمونه‌های اجرایی شامل درگاه‌های خدمات سفارشی برای شهروندان و حرفه‌ها می‌شود. برای مثال، ژاپن برای نظارت بر محدوده‌ای از مسائل از جمله تأثیر رو به رشد یک جامعه سالخورده بر مراقبت‌های بهداشتی، کمبود انرژی و چالش‌های زیست محیطی و امنیت عمومی، در حال استفاده از فناوری اطلاعات می‌باشد.

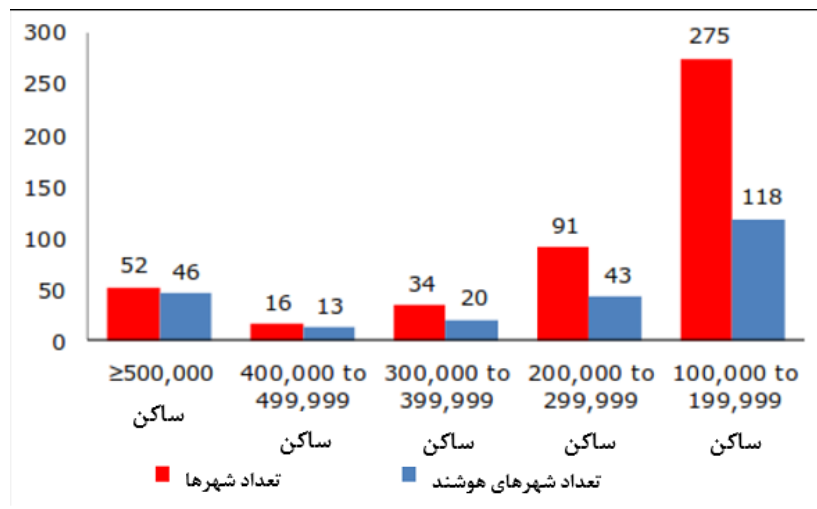
دیگر کشورها، مانند ارمنستان، در حال توسعه شهرهای هوشمند از ابتدا و تبلیغ کشورشان به عنوان کشور هوشمند هستند.

اروپا، با مشکلات فقر روستایی یا توسعه کلان غیرقابل کنترل در همان مقیاس مانند چین یا هند مواجه نیست، اما ایده شهر هوشمند برای اروپا هم مورد نیاز است. مهار کردن قدرت شهرهای هوشمند به منظور رقابت مؤثر با اقتصاد جهانی به‌عنوان رقیب، ضروری است. علاوه بر این، تجربه با توسعه

شهر هوشمند می‌تواند به اروپا کمک کند تا در مدیریت توسعه کلان شهرها در راه بهبود رفاه خود با کشورهای در حال توسعه همکاری کرده، خطر مشکلات صادرات را کاهش دهد و به آن‌ها کمک کند تا به شرکای تجاری بهتری برای اروپا تبدیل شوند. از همه مهم‌تر، اروپا نیاز خاص خود را برای تفکر شهر هوشمند دارد. پذیرش و اتصال بازار واحد اروپا به شهرهای خود اجازه داده است تا به مراکزی برای اقتصاد خلاق، فناوری و نوآوری اجتماعی، افزایش رفاه و توسعه پایدار تبدیل شوند. کشورهای اروپایی این کار را با طراحی بر روی منابع (انسان یا غیره) در سراسر اروپا و جهان با ایده‌های بازگشت، درآمد و دیگر مزایای آن انجام می‌دهند. این اکوسیستم؛ پیچیده، قوی و انعطاف‌پذیر است اما با چالش‌های جدی از جمله نابرابری اقتصادی و اجتماعی، تغییرات زیست محیطی و حجم زیاد مهاجرت مواجه می‌شود. تغییرات دیگر، شامل افزایش تحرک و دسترسی بیشتر به اطلاعات است که ممکن است هر دوی آن‌ها به کمک هم مانع این توسعه شوند. این توسعه‌ها مستقیماً بر پایداری و کمک به محیط‌های شهری تأثیر می‌گذارند، و ممکن است به‌وسیله طرح شهر هوشمند تبدیل به مزیت شوند.

تمرکز و تعادل شهر هوشمند در اصل، انعکاس چالش‌های خاص می‌باشد که به‌وسیله شهر و اولویت‌ها و قابلیت‌های آن معرفی می‌شود. علاوه بر این، موفقیت یک شهر هوشمند به عمق و اثربخشی بهبود مورد نظر در هر منطقه یا ابتکار عمل و ارتباط و تعادل نمونه کارهای خلاق در سراسر شهر (نقشه‌برداری شهرهای هوشمند) بستگی دارد.

در مجموع کمی بیش از نیمی از شهرهای هوشمند موجود از ۴۶۸ شهر، معیارهای شهرهای هوشمند را دارا می‌باشند. شکل زیر، چگونگی شیوع جنبش شهر هوشمند در اروپا در چند سال گذشته را نشان می‌دهد. برخی روندهای قابل توجه شهر هوشمند که در پایگاه داده‌ها مشاهده شده است در این بخش تجزیه تحلیل می‌شوند. در ابتدا، همه به جز شش شهر از ۵۲ شهر اتحادیه اروپا با بیش از ۵۰۰ هزار نفر، نوعی از شهر هوشمند را دارا هستند (نمودار ۳). این به‌وضوح یک پدیده شهری بزرگ است. ایجاد شهرهای هوشمند با کاهش اندازه شهر کاهش می‌یابد. با این حال، این بدان معنی نیست که شهرهای کوچک‌تر در توسعه شهر هوشمند شرکت نمی‌کنند. همان‌طور که در شکل ۴ نشان می‌دهد، ۴۳ درصد از شهرها بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار ساکن را شامل می‌شوند. در نمونه مورد آزمایش این گروه این نتایج به دست آمده است.



نمودار ۳- نسبت شهرهای هوشمند موجود به شهرهای هوشمند آتی در اروپا

۵-۱-۱- شیکاگو

شیکاگو از زمان انتخاب شهردار امانوئل در سال ۲۰۱۱ در راستای تحقق کامل ایده شهر هوشمند تلاش بسیار کرده است. علیرغم این دوره نسبتاً کوتاه، رهبری سیاسی قوی و ساختار حکومتی خوب، این اجازه را به شهر داد تا قدم‌های قابل توجهی برای دستیابی به اهدافش بردارد. سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت پهنای باند باز فوق سریع، تعامل و درگیری جامعه و پروژه‌های مربوطه (همانند پروژه‌هایی که به‌طور مشخص با هدف پرورش اختراعات فناوری انجام می‌شوند)، همگی بخشی از اهداف شهر هستند که برای ساختن «شهری به عنوان پلتفرم»، جایی که محصولات و خدمات می‌توانند بر پایه منابع خود شهر ساخته شوند مورد نیاز است. با داشتن جمعیتی بالغ بر ۲.۷ میلیون نفر، شیکاگو سومین شهر پر جمعیت آمریکا به حساب می‌آید. چالش‌های پیش روی شهر، توسعه اقتصادی، تحصیل، جرم و جنایت و مسائل حمل‌ونقل است. در دهه اخیر اقتصاد شهر به شدت افت کرده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ ناحیه شیکاگو به عنوان بدترین عملکرد در بین ۱۰ کلان شهر آمریکا، ۷.۱٪ شغل‌های خود را از دست داد، علاوه بر این شهر با کسری بودجه تقریباً ۶۰۰ میلیون دلاری مواجه شد.

شیکاگو یک قطب حمل‌ونقل بین‌المللی است و چالش‌های مربوط به حمل‌ونقل بسیاری دارد. این شهر دارای ۲ فرودگاه بزرگ و قطب شبکه راه‌آهن باربری است، همچنین دارای شبکه پر استفاده دوچرخه است. شیکاگو در زمینه تراکم ترافیک منطقه‌ای و اختلال و تأخیر در باربری و خدمات راه‌آهن مسافربری مقام اول را در کشور دارد.

مدارس کسری بودجه‌ای معادل ۷۲۰ میلیون دلار و نرخ ترک تحصیل ۵۰ درصدی دارند. شهر با نرخ بالای قتل به گونه‌ای کنترل می‌شود که به ۲۰۰۰ نیروی پلیس دیگر نیاز است و جای خالی آن به شدت محسوس است.

موضوع شهر هوشمند در ماه می ۲۰۱۱ زمانی مطرح شد که امانوئل به سمت شهرداری رسید و پس از آن مورد توجه قرار گرفت. او رئیس ستاد اوپاما و خالق دو پست مدیر فناوری فدرال و مدیر ارشد اطلاعات بود. او شرایط و ابزار ساخت سایت data.gov را (سایتی که حرکت و جهش داده باز در آمریکا را تسریع کرد) در اختیار داشت. شهردار در آغاز فعالیتش در شیکاگو، درک بسیار درست و شفاف از نقش فناوری و داده‌ها در تغییر یک شهر داشت و دستور کار ساختار دیجیتال شفاف را از همان ابتدا در رأس امور قرار داد.

جان تولو مدیر ارشد فناوری فدرال در این مورد معتقد است: «در آن زمان (انتخاب شهردار جدید) ما از شهرهای مشابه خود عقب بودیم. مدیریت قبلی هیچ‌گونه سیاستی بر مبنای داده باز نداشت. نیاز به این مهم حس می‌شد بنابراین وقتی شهردار امانوئل انتخاب شد دروازه ورود به این جریان گشوده شد.»

پیش‌رانه‌های اصلی برای تمرکز بر روی پروژه‌های شهر هوشمند در شیکاگو عبارتند از: **شفافیت** - اوپاما رئیس‌جمهور آمریکا دستور کار مشخصی در رابطه با شفافیت دولت در همان ابتدای حضورش در دولت آغاز کرد. این دستور کار فدرال به سایر شهرها هم کشیده شد. برای مثال بیشترین بازدید از سایت شیکاگو از بخش ردیاب برف‌روب‌ها بوده است که نشان می‌دهد برف‌روب‌ها در کجا قرار دارند.

پاسخگویی - شهر پاسخگوی همه هزینه‌های عمومی است که باعث سرمایه‌گذاری بر روی سازوکارهای هوشمندتر و راه‌های بهتر اداره شهر می‌شود.

تجزیه و تحلیل - داده‌ها، بینش جدیدی درباره عملکرد شهر ارایه می‌کنند. به گونه‌ای که می‌تواند از لحاظ راهبردی و عملیاتی بسیار با ارزش باشد. آقای تولوا مثالی در این باره می‌زند: «مثلاً طبق آمار زمانی که در قسمتی از شهر چراغ‌های کوچه خاموش می‌شوند، سطل‌های آشغال دزدیده می‌شوند. این ارتباطی است که قبلاً ناشناخته بود و اکنون می‌توانیم برای آن چاره‌ای بیندیشیم.» داده‌های خام و ابزارهای تحلیل داده فرآیند تجزیه و تحلیل و پیدا کردن موانع را تسریع می‌بخشند.

توسعه اقتصادی - کسب‌وکارها و خدمات جدید مبتنی بر دسترسی به داده‌های جدید و قابل اعتماد شکل می‌گیرند. داده‌های باز به عنوان بخش مرکزی راه‌حل‌های هر یک از پیشراندها به شمار می‌رود و سیاست داده باز در هسته فعالیت شهر هوشمند قرار دارد.

ساختار سازماندهی و مدیریتی - شیکاگو یک ساختار سازمانی را اجرا کرده است که رهبری قوی همراه با شراکت قوی را با جامعه مدنی ترکیب کند.

رهبری مدنی/سیاسی - شهردار جدید اختیار نامه‌ای برای سرمایه‌گذاری شهر هوشمند به شهرداری آورد. همچنین کاخ سفید تجربه و فهم این که ساختار سازمانی چگونه می‌تواند بر موفقیت برنامه‌های شهر هوشمند تأثیر بگذارد را به او داده بود.

مدیران اجرایی هوشمندسازی شهر معتقد هستند؛ در اکثر مواقع این حرکت بسیار جزء به کل به نظر می‌رسد اما در مورد کار ما، این، یک حرکت جزء به کل توسعه‌دهنده‌های ثالث بود که با چشم‌انداز رسمی مدیریت در کنار هم قرار می‌گرفت که به نظر می‌رسد که تأثیر مثبتی هم داشته است.

ساختار - در بدو ورود شهردار دو نقش جدید راهبردی فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای تمرکز بر این بخش منسوب کرد، اولین نقش مدیر ارشد فناوری (CTO^۱) بود؛ یک نقش سیاستی برای مشاوره به شهردار بر روی مسائل راهبردی فناوری، که هم اکنون جان تولوا این سمت را بر عهده دارد، کسی که سابقاً در IBM کار می‌کرد و کاملاً به این موضوع واقف است که تا چه اندازه بهینه‌سازی شهر می‌تواند بر روی اداره مؤثرتر آن تأثیر داشته باشد.

1. chief technology officer

نقش دوم مدیر ارشد داده (CDO^۱) بود که برت گلدستین^۲ در این نقش گماشته شد، کسی که گروه تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی در دپارتمان پلیس شیکاگو را بنا نهاد. به عنوان مدیر ارشد داده، و مسئول جمع‌آوری و ترکیب داده‌های فضایی (مکانی) به منظور کمک به تصمیم‌های سیاستی، دارای نقشی راهبردی برای ساخت سیاست‌های داده باز شهر، و رابط نخست جامعه با شهرداری نیز می‌باشد. نقش رابط جامعه برای شهر شیکاگو، به عنوان بخشی که در محدوده بین دولت، جامعه و سهامداران بخش خصوصی قرار می‌گیرد، بسیار مهم است. قرار گرفتن این دو نقش در دفتر شهردار روند کار با دیگر بخش‌های شهر را تسهیل کرده است و به جای اینکه هر کدام از این افراد، اصطلاحاً در سیلوهای جداگانه قرار داشته باشند، مستقیماً تحت دستور شهردار قرار دارند.

پروژه‌های شهر هوشمند

شیکاگوی هوشمند، طرحی مشترک بین شهر، مؤسسه McArthur^۳ و جامعه اعتماد شیکاگو است.

این طرح نتیجه فعالیت یک سازمان مدنی است که تمرکزش بر استفاده از فناوری به منظور ارتقاء کیفیت زندگی در شهر است. این همکاری اولین بار در یک اجلاس در اوایل سال ۲۰۰۰، زمانی که اینترنت به یک ابزار اساسی شهروندی و مرکزی برای اجتماع مردمی و تبادل اطلاعات تبدیل شد، مطرح و متولد شد. مسلماً تقسیم نامساوی اینترنت مشکلی بود که می‌بایستی حل می‌شد.

سه حیطه اصلی برای شهر هوشمند و پروژه‌های شهر هوشمند شیکاگو به قرار زیر است:

- سرمایه‌گذاری زیرساخت
- توسعه اقتصادی
- تعامل جامعه

1. chief data officer
2. Brett Goldstein

۳. یکی از بزرگترین مؤسسه‌های خیریه آمریکا

• سرمایه‌گذاری زیرساخت

پروژه پهن باند - شهر در حال سرمایه‌گذاری در یک حلقه فیبر نوری جدید است تا به کمک آن به یک شبکه باز با سرعت بالا دست پیدا کند، سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت باز امید دارد که شهر به یک بازار پویا و رقابتی تبدیل شود. با ارایه یک پهن باند پر سرعت همراه با یک قیمت رقابتی، می‌توان به مشوقی برای شرکت‌های تکنولوژی تبدیل شد که دوباره یا برای اولین بار در شیکاگو شروع به فعالیت کنند.

پروژه‌های آزمایشی با هیأت ارتباطات فدرال بر روی طیف شهر شیکاگو از هرگونه طیف رادیویی بدون مجوز تهی است و در حال حاضر بر روی اشتراک‌گذاری پویای طیف که برای امنیت عمومی تخصیص داده شده است با هیأت ارتباطات فدرال بر روی طیف در حال فعالیت است. بنابراین زمانی که این طیف‌ها در حال استفاده نیستند، می‌تواند برای سلول‌های کوچک یا تلفن‌های همراه و ... مورد استفاده قرار گیرد.



تصویر ۹- پروژه پهن باند شیکاگو، این پروژه با تأمین اطلاعات یکپارچه در سطح شهر فعالیت می‌کند،

مأخذ: datasmart.ash.harvard.edu

پهن باند پایدار - برنامه پهن باند پایدار شیکاگوی هوشمند، در نظر دارد تا تلنگری به توسعه اقتصادی در پنج همسایه محروم شیکاگو بزند. این پروژه، برای بیش از ۱۱۰۰۰ مقیم و ۵۰۰ کسب‌وکار کوچک، سیستم‌ها، کامپیوترها و فرصت‌های آموزشی تأمین می‌کند و همه این کارها را بدون چشم داشت و سود انجام می‌شود.

• توسعه اقتصادی

شیکاگو به دنبال توسعه اقتصادی بر مبنای باز کردن و آزاد کردن داده است، با نگاه به اینکه کسب‌وکارها و برنامه‌های کاربردی بر روی بستر داده باز ساخته شوند. مدیر ارشد فناوری در مورد این بازار اطلاعات محور، این‌گونه توضیح می‌دهد:

«جایی که اختراعات تولید می‌شوند، جایی است که افراد، توسعه‌دهندگان، طراحان و گروه‌های خارج از دولت برای بهبود فرآیند کارها در آنجا فعالیت دارند. بیشتر کارهایی که ما انجام داده‌ایم این بوده که برابری را در همه جا برقرار کنیم و اینکه به شهر به عنوان بستری بنگریم که می‌توانیم توسط آن مواد خام را در آن فراهم کنیم، اما همان برنامه‌های کاربردی و اپلیکیشن‌هایی است که توسط افراد تولید شده‌اند بر مبنای آن، داده‌ها ساخته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.»

تسهیل یک بازار، یافتن و توسعه گروه‌های علاقه‌مند و جهت دادن به نیازهای صنعت، جامعه و بخش عمومی یک اولویت اصلی در شیکاگو است. برای تحقق این مهم شهردار یک شورای تنوع فناوری و نوآوری از متخصصین را تشکیل داد تا پیشنهادات سیاستی برای حمایت از نیروی کار صنعت فناوری ارائه دهند. برخی از این پیشنهادات ممکن است نیاز به همکاری با دیگر بخش‌ها داشته باشند، برای مثال یک راه‌حل ممکن است قسمت آموزش و پرورش را از طریق ترویج مهندسی مطالعات درگیر کند و در عین حال نیاز به همکاری با بخش خصوصی روی اولویت‌های سرمایه‌گذاری دارد.

دیگر سرمایه‌گذاری‌ها در تسهیل این بازار عبارتند از:

- اطلس سلامتی شیکاگو؛ وب‌سایتی برای تجمیع اطلاعات مرتبط با سلامت

- نقشه شبکه بادی (Windy Grid)؛ یک بستر و برنامه سرمایه‌گذاری با زیربنای داده باز و بهنگام، تعامل کاربر به شهر کمک کرده است تا نیازها، بازاریابی و تحویل اطلاعات و خدمات راحت‌تر درک شود.
- چالش فناوری باز ایلینویز^۱؛ یک همکاری با چالش فناوری و علم ایلینویز برای متصل کردن دولت، توسعه‌دهندگان و جوامع برای استفاده از داده به منظور ساخت ابزار دیجیتالی که به نیازهای امروزه شهری کمک می‌کند و توسعه اقتصادی را رونق می‌بخشد.
- میزبانی فضای وب؛ مردم و سازمان‌هایی که تمایل به ساخت خدمات با استفاده از داده باز دولت دارند را از طریق میزبانی فضای وب آن‌ها حمایت می‌کند.

• تعامل جامعه

شهر هوشمند برای رسیدن به نقطه اوج خود نیاز به تعامل افراد جامعه دارد. بسیاری از تعاملات جامعه در شیکاگو توسط سازمان همکاری مشترک هوشمند شیکاگو انجام شده است. ابتکارات مختلفی در این باره در شیکاگو به کار گرفته شده است، از جمله معرفی شیکاگو به عنوان شهری که مجموعه‌ای از شبکه‌ها؛ به کمک گزارش‌های موقعیت روی آنچه که همکاری مشترک هوشمند شیکاگو تمایل دارد در حیطه ورود دیجیتالی انجام دهد و ایجاد یک شبکه آزاد با بیش از ۲۵ مکان در شهر که دسترسی به کامپیوتر و اینترنت، آموزش مهارت‌های دیجیتالی و منابع یادگیری آنلاین به صورت رایگان در دسترس باشد.



تصویر ۱۰- تعامل افراد در شهر هوشمند، شیکاگو

1. Illinois

نوآوری در مهارت‌های دیجیتال؛ با راه اندازی یک مرکز دیجیتال برای هماهنگی آموزش فناوری در سراسر ادارات و سازمان‌های نماینده که بودجه فدرال دریافت کرده‌اند. و همچنین مراکز سلامت هوشمند؛ محل‌هایی که متخصصین دانش سلامت را در کلینیک‌های کم درآمد آموزش می‌دهند تا به بیماران کمک کند که به اطلاعات پزشکی خود دسترسی داشته و اطلاعات قابل اعتماد درباره وضعیت سلامت خود داشته باشند.

پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند

به دلیل اینکه منابع کافی برای معرفی شهر هوشمند در ابعاد بزرگ‌تر وجود ندارد، می‌توان با هزینه‌های کمتر آن را مورد آزمون قرار داد، همان‌گونه که در پروژه‌های تجاری برای سرمایه‌گذاری نیز از چنین رویکردی استفاده می‌شود. برای سرمایه‌گذاران در شیکاگو، نمونه‌های آزمایشی به عنوان راهی کاربردی برای یادگیری و آزمون چگونگی معرفی یک پروژه در ابعاد بزرگ‌تر به جامعه هستند. برخی از پروژه‌ها ناشناخته‌های بسیاری دارند که نمی‌توان آن‌ها را به سرعت معرفی کرد. برای مثال پروژه شبکه بادی یک نمونه آزمایشی بود که امروزه در حال توسعه است.

در شیکاگو یک پیش‌رانه برای تحریک و تشویق به ساخت ایده‌های نو برای نمونه‌های آزمایشی فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر وجود دارد. شهر، هر هفته میزبان رویداد open.gov است. هر یک از این رویدادها موضوع خاصی (برای مثال حمل‌ونقل یا سلامت عمومی) دارد و سرمایه‌گذاران مختلفی برای بالفعل کردن راه‌حل‌های بالقوه در کنار یکدیگر، دعوت می‌شوند.

• تدارکات

شیکاگو برای کار بر روی پروژه‌های شهر هوشمند نه تنها با نقش آفرینان بزرگ، که به کار با شرکت‌های مختلف مشتاق است. از آنجا که داده باز از نظر تخصص شهر را غنی می‌سازد و این امر قبلاً امکان‌پذیر نبود، چنین کاری مهم و عملی بنظر می‌رسد. برای مثال، پایگاه داده اخلاقی (Ethics Database) داده لابی‌گر خود را منتشر می‌کند (چه کسی، بر چه کسی و به چه دلیل تأثیر می‌گذارد). برخی شرکت‌ها بر اساس این داده‌ها تأسیس شده‌اند و از شهر خواستند تا مناقصه‌ای روی پایگاه داده

رسمی و امن خود برگزار کند. در این مورد شهر از طریق ارایه سرویس بهتر مانند اقتصاد محلی و اشتغال‌زایی بهره خواهد برد. شیکاگو در حال ساخت سطح جدید از تخصص‌ها است، اما هنوز سازوکار مناسب و بی‌نقصی برای تعامل در اختیار نیست.

شهر ابتکاراتی برای این مبحث انجام داده است و مثال‌های کاخ سفید که در زیر آمده است دو تغییر اساسی ایجاد کرده است:

- آستانه ۱۰۰۰۰۰ دلاری برای تحریک فرآیند خرید رسمی در نظر گرفته شد، این یعنی خرید برای پروژه‌های کوچک‌تر می‌تواند با انعطاف بیشتری انجام شود.
- ساخت یک مترجم برای متون استاندارد قانونی. شهر اغلب با این مشکل مواجه است که با شرکت‌های کوچکی که سعی دارند با آن‌ها کار کنند زبان مشترک ندارند. این ابزار با ترجمه متون استاندارد به این دست شرکت‌ها، از طریق کاهش سربار مربوط به تهیه و خرید، کمک می‌کند.

• منابع مالی

منابع مالی برای پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر از بخش‌های مختلفی تأمین می‌شود.

سازمان فناوری و نوآوری شهر شیکاگو زیر نظر برنامه فرصت‌های فناوری پهن باند، برای اتخاذ پهن باند پایدار و حمایت از مراکز کامپیوتری عمومی ARRA، کمک‌های ملی دریافت کرده است. همکاری‌های مشترک هوشمند شیکاگو، به شهر کمک می‌کند تا زیر پوشش این کمک‌های ملی تمام پروژه‌ها را مدیریت کند.

شهر شیکاگو با IBM برای تحقیقاتی ابتدایی مشارکت سازمانی داشته و از حمایت مؤسسه خیریه McArthur برای سرمایه‌گذاری برخی پروژه‌ها بهره می‌برد.

• منابع مالی موجود شهر

حمایت بسیاری از نقش‌های طولانی مدت در شهر از طریق بودجه شهر تأمین می‌شود. مانند بخش آموزش مهارت‌های جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱. این بدین معنی است که سرمایه‌گذاری روی این نقش‌ها از بودجه بخش موجود تأمین می‌شود. اگر سرمایه‌گذاری برای این کار به‌طور طولانی مدت باقی بماند، تغییر فرهنگی در شهر نیاز است و بنابراین هر بخش می‌تواند از فرصت‌های هوشمندی بهره‌برد. راهبرد داده‌باز، جزء بودجه‌های هر بخش قرار گرفته است و این سرمایه‌گذاری در این امر به خاطر نیاز و اجبار به وجود چنین بخشی است. بنابراین این مسئله مطرح نیست که نگران پایداری سرمایه‌گذاری خارجی باشیم، پرسش اینجا است که آیا چنین موضوعی در مسیر نهادینه شدن روش‌های کاری استاندارد برای بخش‌ها هست یا خیر؟

سنجش تأثیر

اندازه‌گیری تأثیر سرمایه‌گذاری شیکاگو در شهرهای هوشمند رهیافتی چندروشی است؛ یکی از معیارهای کلیدی، ذخیره مالی است. برای مثال شهر با رفتن به سمت ابزارهای مولد مبتنی بر فضای ابری مبلغ \$۴۰۰۰۰۰ ذخیره کرده است. به‌طور مشابه برنامه کاربردی شبکه بادی به‌گونه‌ای در نظر گرفته شده تا از طریق فهم چگونگی عملکرد شهر، کارآمدی عملیات شهری را افزایش دهد و از سیاست‌های طولانی مدت تصمیم‌گیری خبر دهد پول ذخیره کند.

اما اندازه‌گیری کمیتی این موضوع چالشی بزرگ برای شهر شیکاگو است. از آنجایی که چنین سیستمی به‌طور کامل ساخته نشده، انتخاب یک رهیافت عقلانی ناگزیر است. کارهای بسیاری باید انجام شود و یکی از آن‌ها اندازه‌گیری کمیت آن است. البته به دلیل وجود داده‌های باز و بانک‌های اطلاعاتی قوی این امر محال به نظر نمی‌رسد.

۱. بخش آموزش مهارت‌های جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات، برای خلاق تر شدن و راهبردی تر شدن هر چه بیشتر نقش‌های موجود، جهت تحول و همسو شدن با استراتژی جدید ایجاد شده و در حال فعالیت می‌باشد.

موانع و چالش‌ها

شهر شیکاگو دارای چالش‌های محیطی و ساختاری مخصوص به خود است. توسعه اقتصادی، تحصیل، جرم و جنایت و حمل‌ونقل از جمله این چالش‌هاست. در دهه اخیر اقتصاد به شدت افت کرده است. بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ ناحیه شیکاگو به عنوان بدترین عملکرد در بین ۱۰ کلان شهر آمریکا، ۷۰٪ شغل‌های خود را از دست داد، علاوه بر این شهر با کسری بودجه‌ای تقریباً ۶۰۰ میلیون دلاری مواجه شد. شیکاگو یک قطب حمل‌ونقل بین‌المللی است و چالش‌های مربوط به حمل‌ونقل بسیاری دارد. این شهر دارای ۲ فرودگاه بزرگ و قطب شبکه راه‌آهن باربری است، همچنین دارای شبکه پر استفاده دوچرخه است. شیکاگو در زمینه تراکم ترافیک منطقه‌ای و اختلال و تأخیر در باربری و خدمات راه‌آهن مسافربری مقام اول را در کشور دارد.

مدارس کسری بودجه‌ای معادل ۷۲۰ میلیون دلار و نرخ ترک تحصیل ۵۰ درصدی دارند. شهر با نرخ بالای قتل به گونه‌ای کنترل می‌شود که به ۲۰۰۰ نیروی پلیس دیگر نیاز است و جای خالی آن به شدت محسوس است.

علاوه بر این موانع کلیدی که بر سر راه پروژه‌های شهر هوشمند قرار دارد. موانعی از قبیل:

- **سرمایه مالی؛** شهر مجبور به پیدا کردن سرمایه‌گذاری برای انجام پروژه‌های خلاق است که چالش اولیه کلیدی به حساب می‌آید.
- **سرمایه انسانی؛** چالش کلیدی تجهیز دوباره بخش فناوری اطلاعات در شهر است که قادر به پاسخگویی به این چالش‌های جدید باشد. پیش از این واحد فناوری اطلاعات، پروژه‌های توسعه را انجام می‌داد اما اکنون شهر دارای بخش توسعه و طراحی به صورت مجزا است.

برنامه‌های آینده

پهن باند گیگا بیتی – پروژه پهن باند در شهر به عنوان یک پروژه قابل تغییر به حساب می‌آید. سرعت‌ها و قیمت‌هایی که تمایل به زیاد شدن دارند بسیار مخرب هستند. مسئولین شهر معتقدند که این مسئله‌ای کلیدی در پرورش پاسخ‌های نوآورانه و خلاق به چالش‌های شهر خواهد بود.

شهر به عنوان یک بستر – شیکاگو دستگاه‌های متصل به شبکه فراوانی دارد (برای مثال، سطل‌های آشغال، طرح‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه) برای اتصال بهتر این دستگاه‌ها به هم در یک راه مشابه پورتال داده باز فرصت‌های مناسبی برای ساخت بستری برای توسعه ایجاد می‌کند، تا درباره این اشیاء عمومی شبکه شده و متصل به هم برای ساخت برنامه، بهره‌وری داخلی و غیره تحقیقات مورد نیاز انجام گیرد.

سواد دیجیتالی گسترده – سواد دیجیتالی و دسترسی دیجیتالی در سال ۲۰۱۳ نسبت به قبل بیشتر پراکنده بود و ما در حال دور شدن از عصر کامپیوتر هستیم. اگرچه مراکز عمومی کامپیوتر در شیکاگو وجود دارد، چالش بعدی آوردن این منابع به خیابان‌ها و در سطح شهر خواهد بود.

حصول اطمینان از پایداری – پایداری واقعی برای کار در شیکاگو از اقتباس آن از جامعه می‌آید. زمانی که داده‌های جرم و جنایت در ۱۰ سال پیش منتشر شد، این آمار در شیکاگو بیشتر از هر شهر دیگر در آمریکای شمالی بود. چیزی که امروزه شاهد آن هستیم اخبار منتشر شده از ایجاد پورتال‌های داده باز است که نشان‌دهنده اهمیت این موضوع و فراگیر شدن آن در سطح جوامع است. این بخش از پایداری است که شما افرادی را می‌بینید که از این داده‌ها استفاده می‌کنند و کارهای خوبی با آن انجام می‌دهند که منجر به کار آفرینی می‌شود.

۵-۱-۲- بارسلونا

شهر هوشمند بارسلونا: یک نمونه توسعه شهری یکپارچه

تحول شهری بارسلونا به سال ۱۹۸۰ بر می‌گردد. بارسلونا به خاطر یک بحران اقتصادی عمیق تغییر کرده است و برای تبدیل شدن به یک کلان شهر اصلی، با کمبود جدی زیرساخت مواجه است (MarshallT, 2000). بارسلونا ویژگی‌های متمایزی دارد که بر طرح شهرسازی آن تأثیر می‌گذارد. مارشال (MarshallT, 2000) از بررسی و پژوهش ابعاد مختلف شهر، نتیجه گرفت که برنامه‌ریزی شهری بارسلونا به‌طور نسبی ضعیف بوده. به عنوان مثال، دوره بازی‌های المپیک ۱۹۹۲ به‌طور عمده برنامه‌ریزی شهری بر توسعه زیرساخت‌ها تأکید داشته است. بنابراین، در نظر گرفتن راهبرد شهر هوشمند

لازم بود؛ زیرا در برنامه‌ریزی راهبردی قبلی در مورد مسکن، مسائل زیست محیطی، آب، حمل‌ونقل و انرژی، کمبودهای آشکاری وجود داشت. برای رسیدن به یک تغییر در این مناطق، بارسلونا در حالی از فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کند، که شورای شهر دستیابی به راهبردی مشترک که همه عناصر شهر را شامل شود، ضروری دانسته است. به همین دلیل است که مقامات شهر همراه با سازمان‌ها و نهادهای دیگر برنامه راهبردی شهر هوشمند را در دهه ۱۹۹۰ با هدف قرار دادن بارسلونا در یک موقعیت پیشرو سازماندهی نمودند تا بارسلونا به عنوان شهری هوشمند در سراسر اروپا شناخته شود.

راهبرد شهر هوشمند در بارسلونا، به یک شهر پیشرفته و مبتنی بر فناوری اشاره می‌کند که مردم، اطلاعات و عناصر شهر را به یکدیگر متصل می‌کند و به منظور ایجاد پایداری، رقابت و تجارت خلاقانه، کیفیت زندگی بهتر و شهری سبزتر؛ که از یک دولت ساده و یک سیستم نگهداری خوب از فناوری‌های جدید استفاده می‌کند. مهم‌تر از آن، شهر هوشمند بارسلونا یک جنبش مشترک میان کسب‌وکارهای خود (خرده فروشی)، مؤسسات علمی و مقامات دولتی می‌باشد و هدف آن تبدیل شدن به یک برنامه مرجع برای محرک‌های اقتصادی و توسعه شهری است. دولت و مردم با یکدیگر در حال ترویج مشخصات رقابتی شهر، برای توسعه پروژه‌های هوشمند هستند.

هدف کلی نمونه شهر هوشمند در بارسلونا استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور تبدیل فرآیندهای کسب‌وکار، دولتی عمومی داخلی و خارجی به دسترسی بیشتر، کارآمد، مؤثر و شفاف است. به عنوان مثال از طریق ارائه خدمات هوشمند، بارسلونا همکاری بین شورا، جامعه مدنی و عرصه حرفه‌ای را افزایش می‌دهد. محرک‌های مختلفی برای نمونه شهر هوشمند در بارسلونا وجود دارد، اما در میان همه، ترویج رقابت در شهر محرک اصلی به حساب می‌آید. شهر هوشمند ترویج نوآوری، ایجاد کانال‌های جدید ارتباطی، تسهیل دسترسی به اطلاعات محلی و بین‌المللی و بهبود بهره‌وری از خدمات عمومی را منجر شده است.

ساختار سازماندهی و مدیریتی

ابتکار شهر هوشمند تنها بخشی از یک نمونه مفهومی پیشرفته بارسلونا (تصویر ۱۱) است. شهر هوشمند محیطی فیزیکی است که زیرساخت و برنامه‌ریزی شهر را بر اساس میراث تاریخی فراهم می‌کند.

اقتصاد دانش بنیان، به کمک گروه‌های صنعتی و یک شبکه جامع در منطقه ساخته شده است. این تعامل شهروندان با منطقه و شرکت‌ها در نهایت یک جامعه دانش^۱ ایجاد می‌کند.



جامعه علمی اقتصاد علمی شهر هوشمند

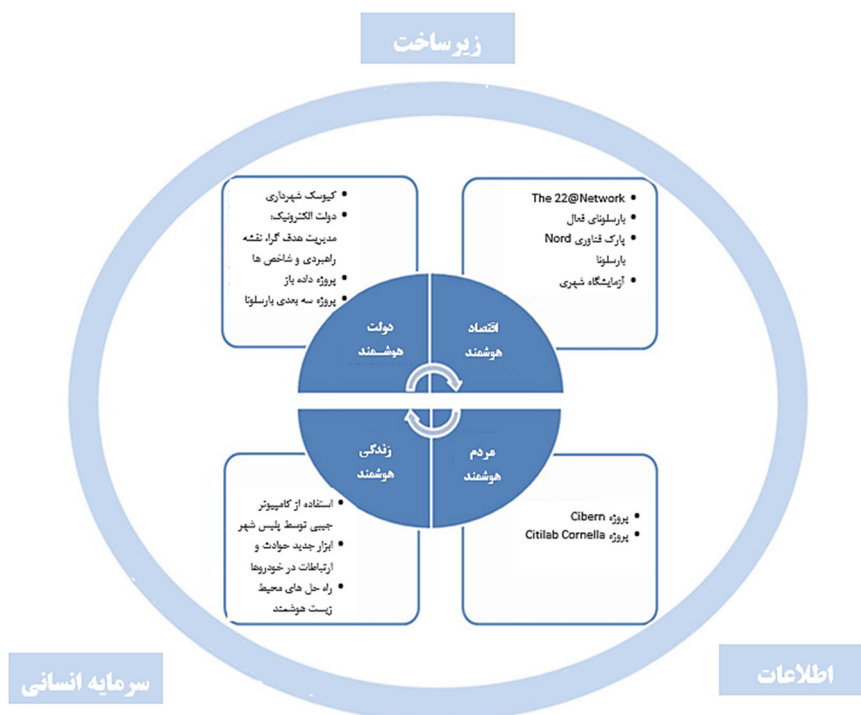
تصویر (۱-۱) مدل مفهومی از شهر بارسلونا (Ajuntament de Barcelona, 2011)

دارایی‌های اصلی نمونه شهر هوشمند بارسلونا بر اساس مصاحبه با اعضای اصلی شورای شهر بارسلونا در شکل ۱۲ خلاصه شده‌اند. این طرح‌ها تحت چهار موضوع اصلی گروه‌بندی می‌شوند: حکومت هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند و افراد هوشمند. غیر از ابزارها مانند ایستگاه‌ها و نقشه‌ها، حکومت هوشمند شامل یک ابتکار بزرگ مانند داده‌های در دسترس می‌باشد. با این حال، همگی به‌طور عمده دسترسی بهتر به اطلاعات دولتی را ارائه می‌دهند. اقتصاد هوشمند شامل ایجاد گروه‌های نوآوری و یک مفهوم منحنی سه‌گانه می‌شود که در آن شرکت‌ها، دانشکده‌ها و شهروندان می‌توانند تعامل و همکاری کنند. بنابراین نوآوری از طریق این شبکه‌ها می‌تواند ترفیع داده شود، ابتکارات در حوزه زندگی هوشمند به‌طور عمده فناوری جدید را هدف قرار می‌دهد که عمدتاً توسط پلیس و تحولات ابزار شهری برای حمل‌ونقل عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در نهایت، مردم هوشمند برای سواد دیجیتالی شهر بارسلونا برنامه آموزشی درخواست می‌کنند. بارسلونا برای حمایت از این طرح‌ها ساخته شده است و از

1. The Knowledge Society

زیرساخت‌های جدید استفاده می‌کند؛ بخش نوآوری 22@Barcelona، شبکه فیبر نوری جمعی، شبکه Wi-Fi، شبکه حسگرها و شبکه Wi-Fi عمومی (تصویر ۱۲).

برای به انجام رساندن اهداف اصلی، بنیان نمونه شهر هوشمند بارسلونا بر روی سه رکن قرار داده شده است، این سه رکن شامل زیرساخت‌های در دسترس، اطلاعات و سرمایه انسانی می‌باشند. از نظر زیرساخت‌های همیشه حاضر و در دسترس، شهر باید به زیرساخت‌های پیشرفته مجهز شود تا مفهوم شهر هوشمند را از تئوری به واقعیت تبدیل کند، شهروندان و شرکت‌ها را با یک پلتفرم قوی باهم مرتبط کند تا عناصر شهر را متصل کند و به آن‌ها اجازه دهد بدون زحمت با یکدیگر و مدیر خود از طریق وسایل الکترونیکی ارتباط برقرار کنند. زیرساخت‌های محکم پایدار، مثل شبکه‌های فیبر نوری که عملکرد شهر را به عنوان استقامت نسبت به نصب حسگرها پوشش می‌دهند، راهکاری برای توسعه راه‌حل‌های هوشمند در شهرها می‌باشند.



تصویر ۱۲ - دارایی‌های اصلی نمونه شهر هوشمند بارسلونا [Ajuntament de Barcelona 2010, Batlle J]

[2010, Batlle J 2011

اطلاعات، مانند مواد خامی است که به کارخانه‌های تولید سوخت می‌دهند. اطلاعات به دست آمده از فعالیت روزانه در شهر یک دارایی ارزشمند است که باید جمع‌آوری و تفسیر شود و یک فضای اطلاعاتی شهر هوشمند ایجاد کند که برای ارائه خدمات طراحی هوشمند و مدیریت بهتر شهر به عنوان پایه عمل می‌کند. چندین منبع به عنوان مهم‌ترین منابع برای ساخت مفهوم شهر هوشمند شناسایی شده است. که در این میان دو منبع اطلاعاتی اصلی وجود دارد:

- ۱- اطلاعات به دست آمده از شهر که شامل حسگرها و عناصر شهر و داده‌ها آشکار می‌شوند
- ۲- اطلاعات به دست آمده از شهروندان به عنوان نشانه دیجیتال، رسانه‌های اجتماعی و جمع‌سپاری.

در نهایت، از لحاظ سرمایه انسانی، مجریانی که به‌طور فعال در فعالیت‌های روزانه شهر شرکت می‌کنند، آن‌هایی هستند که به‌طور بالقوه می‌توانند یک شهر را هوشمندتر سازند. استقرار شهر هوشمند نه تنها نگرانی مدیریت عمومی است بلکه باید شامل جمعیت، مراکز نوآوری، شرکت‌ها و کارآفرینان نیز گردد.

دانشکده‌ها و جامعه، تولیدکنندگان دانش هستند، در حالی که شرکت‌ها و کارآفرینان فرصت‌های شغلی جدید به وجود می‌آورند. علاوه بر این، مدیریت عمومی می‌تواند محیط‌های در حال رشد را به وجود آورد که باید پویایی در حال رشد، پایدار و متری را تبلیغ نماید. در این معنا، به نظر می‌رسد که همکاری بین این مجریان، راه‌حلی برای توسعه محیط مناسب برای گسترش استعدادها باشد.

مدیریت طرح شهر هوشمند

ساختمان شهرداری بارسلونا به منظور دسترسی به اهداف طرح داده‌های باز، اقدامات زیادی انجام داده است. نخست، پلتفرم مدیریت شبکه و داده‌های حسگر را توسعه داده، در حالی که در نظر می‌گیرد سیستم باید امکان یکپارچگی انواع دیگر ارتباطات را در حسگرها سطح شبکه بدهد. ثانیاً، توسعه ثبات و پایداری مفهوم این پلتفرم با گسترش سیستم‌های توسعه لازم است این توانایی را دارا باشد که با زیرساخت حسگر موجود و همچنین حسگر جدید ارتباط برقرار نماید. در نهایت، هدف تمامی طرح‌ها و پروژه‌ها در راستای تحقق ایده شهر هوشمند، ارائه کانال‌های دسترسی به اطلاعات

و ارتباطات بیشتر، و ترویج نوآوری و افزایش بهره‌وری خدمات عمومی می‌باشد. بر این اساس، مدیریت طرح شهر هوشمند بارسلونا از سازمان‌ها و بخش‌های مختلفی تشکیل شده است. که به‌طور عمده شامل آژانس 22@Barcelona می‌شود که با بهره‌گیری از برنامه‌ریزی شهری، مسئولیت راه اندازی زیرساخت‌های جدید و نوسازی زیرساخت‌های موجود را عهده دار است. از دیگر مسئولیت‌های 22@Barcelona، توسعه اقتصادی شهر با هدف توسعه زیرساخت‌ها می‌باشد. دو بخش دولتی نیز در مدیریت نمونه شهر هوشمند بارسلونا شرکت می‌کنند؛ بخش حمل‌ونقل هوشمند که مسئول برنامه حمل‌ونقل عمومی و خصوصی است و بخش کنترل و محیط؛ که مسئول مسائل زیست محیطی هستند. در نهایت، مؤسسه فناوری اطلاعات شهرداری که خدمات فناوری اطلاعات را به شورای شهر ارائه می‌دهد در فرآیند مدیریت شرکت می‌کند. بنابراین، تمام این سازمان‌ها به منظور اجرای موفقیت آمیز نمونه شهر هوشمند بارسلونا با یکدیگر همکاری می‌کنند.

نمونه شهر هوشمند، مشارکت هر دو بخش دولتی و خصوصی را در بخش‌ها و سطوح مختلف مطالبه می‌کند و ضمناً به خلق فرصت برای دستیابی به ایده‌مبنا می‌پردازد و با ایجاد مزایای عمومی شامل واگذاری رایگان زمین از لحاظ امکانات، فضای سبز، کمک هزینه مسکن و تأمین مالی بخشی از طرح‌های زیرساختی خاص به توسعه این ایده کمک می‌کند. این امر در حالی که تقاضای شهروندان را برای رفع نیازهایشان در نظر می‌گیرد؛ خدمات عمومی را افزایش داده است، به اطلاعات دسترسی دارد و سیستم‌های شبکه را توسعه داده است. برای مثال، با منطقه 22@Barcelona، شورای شهر فرصت‌های شغلی جدید ایجاد کرد، دانشگاه‌ها را به این منطقه منتقل کرد، و مسکن، فضای سبز شهری و خدمات عمومی مؤثر فراهم کرد. این طرح بیش از ۴۰۰۰ واحد از مسکن‌های جدید با ۲۵٪ حداقل اجاره، ۵۵۰۰۰ شغل با بیش از ۱۵۰۰ شرکت مؤسسه جدید، به‌طور عمده در فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و صنایع رسانه‌ای ایجاد کرده است که ۱۰ دانشگاه و ۱۲ مرکز تحقیق و توسعه دارد (Batlle J, 2011).

به‌طور مشابه، سازمان‌های خصوصی استفاده از زیرساخت‌های پیشرو، با تراکم بالاتر همکاری و شبکه‌ها سود برده‌اند. برای مثال، از طریق آزمایشگاه 22@Urban، محصولات و استانداردهای جدید را از محصولات تجاری که در یک شهر آزمایش و تصدیق شده است، تولید شده است. از این‌رو، نمونه شهر هوشمند میزان بالاتری از نوآوری، خلاقیت و پیوستگی را برای هر دو طرف فراهم می‌کند.

فرآیند اجرا

شورای شهر بارسلونا، طرحی برای پیشرفت انرژی در بارسلونا ارائه داده است که شامل طرح حفاظت انرژی همراه با پروژه‌ها و توصیه‌های کاهش انتشار گاز CO₂ می‌باشد. این طرح یکپارچه، تعریف انرژی استفاده شده و انتشار تولید شده در شهر را دارد و هدف را برای اقدام شهرداری برای ترویج شهر پایدار سازگار با محیط زیست فراهم می‌کند، آلودگی هوا و مصرف سوخت‌های فسیلی در فرآیند را کاهش می‌دهد.

طرح پیشرفت انرژی در فوریه ۲۰۰۲ تأیید شده و به وسیله سازمان انرژی بارسلونا از ماه مه ۲۰۰۲ اجرا شده است. برنامه عملی شامل ۴ قسمت می‌شود که عبارتند از:

۱- استراتژی‌های مدیریت

- تهیه خلاصه نقش رهبری قطعی شورای بارسلونا
- تشکیل طرح داخلی واحدهای قابل کنترل
- ترویج هماهنگی و همکاری با نهادهای عمومی دیگر
- ترویج مشارکت با محیط کسب و کار و متخصصین
- توسعه سیستم‌های اطلاعات انرژی

۲- استراتژی‌های عرضه و مصرف

- ترویج یک نمونه مصرف انرژی پایدار برای بارسلونا
- ترویج استفاده از انرژی تجدیدپذیر یا انرژی سبز
- بهبود کیفیت محصولات و خدمات انرژی در بارسلونا
- بهبود تولید برق و توزیع
- پرورش تولید انرژی تجدیدپذیر
- به‌روزرسانی طرح و ایجاد اندازه‌گیری و ابزارهای کنترل
- کاهش مصرف انرژی شورای شهر بارسلونا
- استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر

۳- استراتژی‌های اجتماعی

- پرورش یک الگوی جدید مصرف انرژی
- توضیح الزام تغییر مصرف انرژی و مزایای انجام این کار
- ایجاد یک طرح تصدیق انرژی مشهور
- گسترش استفاده از فناوری جدید
- تحریک اقدامات در زمینه آموزشی
- استفاده از فرصت آرایه شده به‌وسیله پروژه‌های بزرگ در حال انجام در بارسلونا

۴- استراتژی‌های اقتصادی و قانونی

- حفظ رشد اقتصادی و توسعه بارسلونا
- پرورش رقابت‌پذیری و کیفیت در عرضه انرژی
- کمک به شرکت‌هایی که در صنعت فعالیت‌های خود را گسترش می‌دهند و مناطق جدید در بارسلونا راه اندازی می‌کنند
- جستجوی همکاری با اشخاص ثالث^۱ به‌وسیله ضمانت پروژه‌های مناسب
- مطالعه تأثیر اقتصادی کلی پروژه‌ها
- تضمین تغییر انعکاس اقدامات در چارچوب قانون
- تغییر استانداردهای شهرداری و آئین‌نامه‌ها برای مواجهه شدن با پیشنهادات طرح

شورای شهر بارسلونا به عنوان بخشی از طرح خود برای استفاده صحیح از انرژی، یک فرمان حرارتی خورشیدی معرفی کرده است که در آگوست سال ۲۰۰۰ به مرحله اجرا در آمد. هدف از این فرمان تنظیم از طریق قانون‌گذاری محلی و پیاده‌سازی سیستم‌هایی با درجه حرارت پایین برای جمع‌آوری و استفاده از انرژی خورشیدی برای تولید آب گرم برای ساختمان‌ها می‌باشد. ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های تحت نوسازی عمده نیازمند استفاده از انرژی خورشیدی در تأمین ۶۰٪ از آب گرم خود می‌باشند. برنامه ارزیابی سازمان انرژی بارسلونا، بر پیاده‌سازی مؤثر فرمان حرارتی

1. Third party

خورشیدی نظارت کرده و آن را ترویج می‌دهد. از این رو مجوزهای اجرایی برای نصب مجموع ۱۴۰۲۸ متر مربع از پنل‌های خورشیدی درخواست شده است و قبل از آن فقط ۱۶۵۰ متر مربع پنل خورشیدی در محل بوده است. این افزایش در نصب پنل‌های خورشیدی منجر به صرفه جویی ۱۱۲۲۲ مگاوات ساعت برق و کاهش ۱۹۷۳ تن گاز CO₂ در سال می‌شود.

به منظور ترویج این فرمان و پذیرش آن، بارسلونا برنامه ارتباطات گسترده را پیاده‌سازی کرده است. این شهر یک بروشور راهنمای فرمان‌ها را در چندین زبان منتشر کرده و میزگردهای متناوب و جلسات مختلف با ذینفعان (انجمن پیمانکاران، مهندسان، معماران، سازمان‌های محیط زیست، انجمن‌های محله، شهروندان) برگزار کرده است. همچنین قوانین را در شهرهای همسایه ترویج داده و پروژه‌های آزمایشی را پیاده‌سازی کرده است (مانند تأسیسات حرارتی خورشیدی در استخرهای شنا). فرمان حرارتی خورشیدی بارسلونا یک الگو برای شهرداری‌های دیگر شده است. پس از تصویب آن، شهرداری‌های دیگر در کاتالونیا مقررات محلی مشابه را (و گاهی حتی دقیق‌تر) پذیرفته و اجرایی کرده‌اند.

پروژه‌های شهر هوشمند

• اتوبوس‌های عمومی پاک TMB^۱

TMB شرکت اصلی حمل‌ونقل عمومی کلان شهر در بارسلونا و منطقه شهری آن است و مترو و اتوبوس‌ها را مدیریت می‌کند.

در حال حاضر، TMB دارای تعداد زیادی اتوبوس با سوخت مصرفی گاز طبیعی (۳۳٪ از ناوگان) می‌باشد و همچنین از فناوری وسایل نقلیه هیبریدی نیز استفاده کرده و آن‌ها را جایگزین وسایل نقلیه دیزلی می‌کند.

TMB ۸۰ خودروی هیبریدی (برقی دیزل) قبل از سال ۲۰۱۰ تولید کرده است که کاهش قابل توجه انتشار NO_x ذرات CO_2 را^۲ منتج می‌شود.

1. Transports Metropolitans de Barcelona

۲. ترکیب‌های نیتریک اکسید از کربن دی اکسید

بعلاوه، TMB و شرکت گاز طبیعی برای تبدیل وسایل نقلیه گازی به هیبریدی با یکدیگر همکاری می‌کنند. شرکت حمل‌ونقل برای جلوگیری از انتشار ذرات ریز و NO_x در بیش از ۵۰۰ وسیله نقلیه فیلترهای هوا نصب کرده است. نتیجه این اقدامات تا پایان سال ۲۰۱۲، باعث شد TMB یکی از تمیزترین ناوگان‌های حمل‌ونقل عمومی را در اروپا داشته باشد.

• 22@Barcelona، منطقه نوآوری

پروژه 22@Barcelona، ۲۰۰ هکتار از زمین‌های صنعتی را به یک منطقه نوآوری تبدیل کرده است و حیطه فعالیتش بر گسترش فضاها، مدرن، با تمرکز راهبردی بر فعالیت‌های مبتنی بر دانش فشرده است. این طرح همچنین یک پروژه نوسازی شهری، اقتصادی و اجتماعی برای ایجاد یک محیط با کیفیت بالا برای کار و زندگی می‌باشد. 22@Barcelona مهم‌ترین پروژه تحول شهری در بارسلونا در سال‌های اخیر بوده و یکی از بلندپروازانه‌ترین پروژه‌ها در اروپا با پتانسیل بالای املاک و مستغلات و بیش از ۲۰۰ میلیون یورو سرمایه‌گذاری عمومی در زیرساخت‌ها محسوب می‌شود. همزیستی شرکت‌های پویا و نوآورانه با افراد در مغازه‌های محلی، کارگاه‌های کوچک و ارائه‌دهندگان خدمات، یک شبکه تولیدکننده توانگر تشکیل می‌دهد. حضور این شرکت‌ها، امکان ایجاد مناطق گروهی در زمینه‌های مختلف دانش را فراهم می‌کند تا بارسلونا با تمرکز در این منطقه؛ شرکت‌ها، مؤسسات دولتی و مراکز علمی و تکنولوژیک به رهبری بین‌المللی در حوزه کسب‌وکارهای نوآوری دست یابد. بخش‌های راهبردی؛ رسانه، فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری‌های پزشکی (¹MedTech)، طراحی و انرژی هستند.

بارسلونا یک تعهد قوی برای توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و اجرای فناوری برای مدیریت شهر هوشمند دارد، و در نظر دارد به عنوان یک شهر هوشمند و خلاق به یک مرجع در اروپا تبدیل شود. در این زمینه، مسئولین شهر، پروژه آزمایشگاه 22@Urban را راه‌اندازی کردند تا استفاده شهر به عنوان یک آزمایشگاه شهری و یک میدان آزمایش را برای راه‌حل‌های نوآورانه برای شرکت‌هایی که آزمایش‌ها را در هر زمینه پیاده‌سازی می‌کنند ترویج دهد. این زمینه‌ها عبارتند از؛ برنامه‌ریزی شهری،

آموزش و پرورش، حمل‌ونقل و غیره. هدف از این پروژه ارایه به شرکت‌هایی است که پروژه‌های خلاقانه را در مرحله پیش تجاری با امکان آزمایش آن‌ها در یک منطقه از طریق راهنماهای آزمایشی توسعه می‌دهند. برخی از این راهنماها، در حال حاضر برنامه‌های کاربردی را برای روشنایی عمومی، ترافیک و یا حمل‌ونقل، در میان دیگران توسعه می‌دهند.

• معماری سبز

ساختمان فناوری کامپیوتر خانگی (MEDIA-TIC)

ساختمان MEDIA-TIC نمونه‌ای از معماری پایدار و هوشمند جدید در بارسلونا می‌باشد که از جدیدترین فناوری‌ها استفاده می‌کند. این پروژه در سپتامبر ۲۰۱۰ رسماً افتتاح شد و به منظور مکانی برای جلسات و ارتباطات کسب‌وکارها، مراکز تحقیق و توسعه، مؤسسات فعال در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین رسانه‌ها و بخش‌های صوتی و تصویری، طراحی شده است. این ساختمان، میزبان شرکت‌ها و مؤسسات زیر می‌باشد: مرکز فناوری دیجیتال بارسلونا، Cibernarium (مرکز آموزش دیجیتال برای شرکت‌ها و حرفه‌ای‌ها) و دانشگاه کاتالونیا^۱.

ساختمان MEDIA-TIC به شکل یک مکعب است و توسط میله‌های بزرگ آهن در یک روکش پلاستیکی از حباب‌های قابل تورم پوشش داده شده است که یک نگاه اجمالی از ساختار فلورسنت ساختمان ارایه می‌دهد. پوشش مورد توجه همچنین دارای یک ابزار کاربردی به عنوان یک مسیر تنظیم نور و درجه حرارت می‌باشد، که در درجه اول از خروج ۱۱۴ تن گاز CO_2 از ساختمان در یک سال جلوگیری می‌کند و ۲۰٪ صرفه جویی بر کنترل آب و هوا ارایه می‌دهد.

هر نمای خارجی MEDIA-TIC متفاوت است: از محیط خارج، بخش‌های فضاها داخلی آشکار می‌شود و یک تنوع انعطاف‌پذیر ارایه می‌دهد در حالی که از داخل نماهای دیدنی وجود دارد. پوشش نیمه شفاف و خلاقانه $ETFE^2$ ، اخیراً به عنوان یک مصالح ساختمانی تأیید شده است، که داخل یک ساختمان اسپانیایی یک نوآوری می‌باشد. این ماده مانند یک پوشش خارجی و یک کرم ضد آفتاب

1. Universitat Oberta de Catalunya

2. Ethylene Tetrafluor Ethylene ; پلی تترا فلورو اتیلن

همراه عمل می‌کند که به نفوذ نور کمک می‌کند و موجب حفظ گرما می‌شود. پوشش ETFE فعال شده است و از مکانیسم‌های هوایی به کمک حسگرهای لاکتومتر استفاده می‌کند که به صورت خودکار و مستقل تورم و کاهش قیمت دستگاه‌ها را بر طبق مقدار انرژی خورشیدی موجود فعال می‌کند. این لاکتومترها انرژی مستقل هستند.



تصویر ۱۳- مدیا تک، بارسلونا

• گالری‌های زیرزمینی^۱، دسترسی آسان به شبکه خدمات

وقتی طرح 22@Barcelona تأیید شد، شبکه زیرساخت در منطقه صنعتی Poble Nou^۲ به وضوح نامساعد بود. به همین دلیل، این پروژه یک طرح زیرساخت خاص جدید برای پیشرفت شهری در ۳۷ کیلومتری خیابان‌ها در منطقه 22@Barcelona با زیرساخت‌های رقابتی شدید ایجاد کرد. طرح زیرساخت، موجب سرمایه‌گذاری بیش از ۲۰۰ میلیون یورو در یک نمونه جدید و زیرساخت‌های زیرزمینی می‌شود: یک شبکه نوین از انرژی، مخابرات، گرمایش منطقه و سیستم‌های بادی جمع‌آوری زباله. طراحی این شبکه‌های جدید اولویت را به بهره‌وری مطلوب از انرژی و مدیریت مسئول منابع طبیعی می‌دهد.

یکی از پیشرفت‌های خدمات شهری که در طرح زیرساخت جدید آورده شده است یک سیستم گالری خدمات زیرزمینی است و بلوک‌ها را به هم متصل می‌کند. خروجی این سیستم «ایستگاه‌های مرکزی سیستم، مانند نیروگاه‌های برق، طرح‌های بادی جمع‌آوری زباله یا ایستگاه‌هایی برای سیستم گرمایشی، تهویه و تهویه مطبوع» است؛ شبکه اصلی تمام این خدمات را در سراسر منطقه توزیع می‌کند. از آنجا، گالری‌های خدمت از شبکه اصلی عبور می‌کنند و خدمات را از جایی که به ساختمان‌های مختلف در بلوک توزیع شده‌اند به اتاق فنی در هر بلوک می‌برند. این گالری‌های زیرزمینی شبکه‌های خدمات را فعال کرده و بدون حفاری خیابان (صرفه جویی در زمان، پول و نارضایتی نسبت به همسایگان) و نصب آسان شبکه‌های مخابراتی فیبر نوری، شبکه برق، گرمایش منطقه و سیستم‌های بادی^۳ جمع‌آوری زباله تعمیر شده یا پیشرفت می‌کنند.

علاوه بر این، طرح زیرساخت‌های جدید شامل یک شبکه جدید برق می‌شود که یک منبع الکتریکی با کیفیت را با پنج برابر قدرت بیشتر از شبکه فعلی، عرضه خدمات آب و گاز مؤثرتر و قوی‌تر را تضمین می‌کند.

1. Underground Gallery

۲. محدوده‌ای که بنا بود طرح در آن اجرا شود.

۳. پنوماتیک

• راه‌حل یکپارچه برای زیرساخت‌های شهری

پروژه^۱ SIIUR یک مثال از آزمایشگاه زندگی شهری خلاق می‌باشد که به لطف طرح آزمایشگاه شهری در بارسلونا نصب شده است. این پروژه، توسط مرکز فناوری دیجیتال بارسلونا هماهنگ شده و انجمن آن از نمایندگان شرکت‌های زیر تشکیل شده است؛

- Arelsa
- Circutor
- E-controls
- Prysmian
- Santa&Cole
- SECE
- Semai Lighting

هزینه بالای بهره‌برداری و نگهداری روشنایی خیابان نه تنها یک مشکل اقتصادی، بلکه یک نگرانی زیست محیطی می‌باشد و کاربرد اقداماتی مانند کنترل مناطق روشنایی، تنظیم ساعت روشنایی، بهبود در امکانات و تجزیه و تحلیل الکتریکی موقعیت لامپ‌ها، به ۴۰ درصد صرفه جویی در هزینه منجر می‌شود.

چراغ‌های خیابانی در پروژه SIIUR برای کاهش هزینه و آلودگی به فناوری LED مجهز شده است. لامپ‌ها شامل حسگرهایی می‌شوند که اطلاعات محیط و تشخیص حضور، دما، رطوبت، سر و صدا و آلودگی را پردازش می‌کنند. این چراغ‌ها به شبکه نورپردازی خیابان متصل هستند که تمام ارتباطات و خدمات (مانند کابل کشی فیبر نوری به خانه، Wi-Fi و یا ایستگاه‌های شارژ برق خودرو) را متمرکز می‌کنند و اطلاعات را به یک مرکز کنترل اصلی می‌فرستند. سیستم نورپردازی جدید در محله Passatge Mas de Roda با دو هدف اصلی قرار داده شد: آزمایش سیستم‌های نورپردازی مؤثرتر و ادغام ویژگی‌های فناوری‌ها برای توسعه محیط یک شهر هوشمند واقعی.

جایزه جهانی آزمایشگاه زندگی در سال ۲۰۱۱ از میان بیش از ۲۴۵ طرح پیشنهادی به SIIUR اعطا شد و اثر موفقیت این طرح به میزانی بود که برای توسعه راه‌حل‌های سیستم‌های روشنایی هوشمند و پایدار در منطقه Eindhoven پیشنهاد شد.

۱. راه‌حل یکپارچه برای زیرساخت‌های شهری

• حسگرها برای خدمات شهری

برنامه‌های کاربردی جدید برای کیفیت بهتر زندگی شهری؛

بارسلونا در سال‌های گذشته برای نصب حسگرها در شهر و ایجاد پلتفرم‌ها در چندین پروژه آزمایشی اقداماتی انجام داده است که امکان به اشتراک‌گذاری اطلاعات و دادن آن‌ها برای استفاده مناسب به شهروندان، مدیران شهر، کسب‌وکارها و متخصصین را می‌دهد. علاوه بر این، نمونه‌های مختلفی از حسگرها، پایگاه‌های داده، برنامه‌های جدید و طرح‌ها وجود دارد که توسط مدیریت عمومی و شرکت‌های خصوصی تولید شده‌اند.

بارسلونا در حال ایجاد یک پلتفرم ارایه خدمات هوشمند و مؤثر برای شهروندان و کارگران شهرداری می‌باشد. این پلتفرم یک انبار داده مشترک دارد که در آن سیستم‌های حسگر مختلف اطلاعات آن‌ها را ذخیره می‌کنند. این سیستم از طریق یک نمونه مشارکت عمومی - خصوصی ساخته شده است که یک نمونه عادی بر اساس استانداردهای معروف را توسعه می‌دهد.

گسترش حسگرها در بارسلونا توسط شورای شهر و شرکت‌های Indra و Cisco، Abertis، مشارکت شرکت‌هایی مانند Urbiotica، Libelium، Worldsensing، یا Zolertia برنامه‌ریزی شده است.

پروژه‌های آزمایشی مختلف، برنامه‌های کاربردی بسیاری را برای پیشرفت مدیریت خدمات شهری پوشش می‌دهند. برخی از نمونه‌ها، حسگرها در ظروف ضایعات جامد (برای گزارش داده‌های در حال بارگذاری برای تنظیم برنامه یا مسیرها)، حسگرهای خیابان (اشغال فضاهای پارکینگ و مناطق در حال بارگذاری)، برای کنترل محیط (آلودگی صوتی و هوا)، رطوبت (برای آبیاری در پارک‌های عمومی) و اندازه‌گیری شهری (گاز، آب و یا قدرت) هستند.



تصویر ۱۴- سطل زباله هوشمند، بارسلونا



تصویر ۱۵- سنسورهای پارکینگ هوشمند، بارسلونا

• راه‌اندازی انجمن صفحات خورشیدی^۱

یک تصویر از سیاست‌های محیط زیست دوستانه محلی؛

راه‌اندازی انجمن‌های فتوولتائیک خورشیدی در سال ۲۰۰۴ با حمایت سازمان انجمن جهانی فرهنگ‌ها افتتاح شد. این رویداد، گفتگوی جهانی در مورد چالش‌های انسان معاصر را ترویج داد، و شامل توسعه شهری بخشی از منطقه ساحلی بارسلونا شد. این منطقه شامل مناطق ساحلی و کمی بیشتر به سمت دریا در ورودی مارینای جدید نصب شده است. راه‌اندازی این پروژه، منجر به انعقاد یک معامله خوب انرژی الکتریکی، یک عنصر مرجع در خط ساحلی بارسلونا و یک اثر تاریخی در تعهد زیست محیطی شده است.



تصویر ۱۶- صفحات خورشیدی، بارسلونا

۱. صفحات خورشیدی یا فتوولتائیک یکی از انواع سامانه‌های تولید برق از انرژی خورشیدی می‌باشد که از چندین سلول و پنل خورشیدی تشکیل شده است.

سایبان بزرگ فتوولتائیک، به مساحت ۴۵۰۰ متر مربع سطح مورب بر روی ۴ ستون بتونی مستحکم نصب شده است، تشعشع خورشید را دریافت کرده و هم‌زمان انرژی و سایه تولید می‌کند. اوج قدرت پنل‌های خورشیدی ۱۱۰۰ KWP است و بر پایه سلول‌های سیلیکونی^۱ می‌باشد. در این منطقه یک مدرسه قایقرانی هم وجود دارد که با پنل‌های خورشیدی پوشیده شده است.

این پروژه توسط TERSA؛ که یک شرکت عمومی است که در انتخاب، درمان، کنترل، مدیریت و بازیافت مواد زائد جامد شهری و با تعهد و اطمینان از بهبود مستمر در فعالیت‌های مدیریت زیست محیطی تخصص دارد، صورت می‌گیرد. در سال ۲۰۰۹، شهر بارسلونا از طریق سازمان انرژی بارسلونا برای بهره‌برداری حقوق و نگهداری پنل‌های خورشیدی به TERSA در میان دیگر امکانات خورشیدی امتیازات و اختیارات مربوطه را اعطا کرده است. در حال حاضر، مدیریت شهر مجموع ۳۶ تأسیسات خورشیدی را پوشش می‌دهد.

• سیستم سرمایش و گرمایش

شرکت پروژه Districlima در سال ۲۰۰۲، برای اولین بار در اسپانیا، برای پیاده‌سازی شبکه سرمایش و گرمایش یک منطقه برای تأمین حرارت، تهویه مطبوع و آب گرم بهداشتی سازماندهی شد. این پروژه در ابتدا در منطقه بازسازی شهری بارسلونا واقع شده بود، و شامل طراحی، ساخت‌وساز بهره‌برداری آتی، به مدت ۲۵ سال بود. در سال ۲۰۰۵، مرحله دوم با تقویت شبکه در منطقه نوآوری Barcelona@22 آغاز شده است.

مزیت اصلی زیست محیطی پروژه Districlima این است که منابع انرژی باقی مانده به‌طور کلی (ضایعات جامد شهری یا غیره) در تجهیزات انرژی با کارایی بالا استفاده می‌شود، بنابراین مصرف انرژی اولیه فسیلی را کاهش می‌دهد؛ و متعاقباً انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز کاهش می‌یابد که سبب بهبود سطح سلامت منطقه می‌شود.

1. silicon monocrystalline

• کارخانه مدیریت ضایعات یکپارچه، تبدیل ضایعات به انرژی

کارخانه ضایعات مادر شهر بارسلونا، توسط شرکت عمومی Tractament i Selecció de Residus S.A مدیریت می‌شود. این شرکت دو سهامدار عمومی دارد: شورای شهر بارسلونا (۵۸٪) و منطقه کلان شهری بارسلونا (۴۲٪).

پروژه یکپارچه تبدیل ضایعات به انرژی، شامل یک دستگاه تبدیل بیولوژیکی و مکانیکی (به نام Ecoparc) است که به وسیله کارخانه تبدیل ضایعات به انرژی با ظرفیت جهانی ۴۰۰.۰۰۰ تن در سال فعالیت می‌کند. این کارخانه مثال اصلی از نمونه کاتالان^۱ اسپانیا از تبدیل ضایعات و بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های آن می‌باشد. ضایعات در کارخانه تبدیل بیولوژیکی و مکانیکی می‌شود. هدف اصلی در این مرحله جداسازی مواد قابل بازیافت مانند کاغذ، شیشه، پلاستیک‌های مختلف، فلزات آهنی و مواد آلی می‌باشد.



تصویر ۱۷ - سیستم یکپارچه مدیریت ضایعات، بارسلونا

1. Catalan

باقی مانده مواد تبدیل شده، به‌طور خودکار به کارخانه بازیابی انرژی می‌رود، و زباله‌های شهری در سه کوره با ظرفیت ۱۵ تن در ساعت سوزانده می‌شود. این فرآیند، انرژی الکتریکی و بخار برای سرمایش و گرمایش شبکه تولید می‌کند و توسط شرکت Districlima S.A مدیریت می‌شود.

اطلاعات عمومی در مورد میزان تبدیل ضایعات کارخانه به انرژی:

- ضایعات جامد شهری تبدیل شده: ۳۵۰۰۰۰ تن/سال
- انرژی الکتریکی تولید شده: ۱۷۵۰۰۰ مگاوات ساعت/سال
- شبکه سرمایش و بخار به گرمایش: ۱۵ تن/ساعت

پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند

اجزای اصلی استراتژی شهر هوشمند بارسلونا که در پیاده‌سازی شهر هوشمند بارسلونا نقش دارند به شرح زیر هستند؛

• مناطق هوشمند

شهر بارسلونا، برای تبدیل شدن از یک شهر صنعتی به شهری پایدار، خلاق و نوآور، محدودیت‌هایی دارد. به همین جهت پروژه منطقه 22@Barcelona پایه‌گذاری شد که یکی از چندین پروژه طرح شهر هوشمند بارسلونا می‌باشد. 22@Barcelona نمونه‌ای از شهر دانش است که استانداردهای شهر هوشمند را با اقتصاد، زیرساخت‌های سبز، علم و فناوری، مسکن، حمل‌ونقل، کیفیت زندگی و هویت پوشش می‌دهد. منطقه 22@Barcelona پروژه‌هایی را پشتیبانی می‌کند که مرتبط با شرکت‌ها و شهرها باشند و در میان این پروژه‌ها، برنامه آزمایش و برنامه نویسی (BUILD) نوآوری شهری بارسلونا به عنوان یک حوزه چند محوری در توسعه نمونه شهر هوشمند وجود دارد (Ajuntament de Barcelona, 2011). بر اساس نمونه شهر هوشمند، این برنامه قصد ترویج مشارکت بخش خصوصی در توسعه محصولات نوآورانه و خدمات مربوط به پیشرفت در مدیریت فضای شهری را دارد. این امر دو نوع رابطه بین شورای شهر و سازمان‌ها، تحقیق و آزمایشگاه شهری را ایجاد می‌کند.

منطقه 22@Barcelona پژوهش‌های شهری را پشتیبانی می‌کند و فضای کاری جدید در شهر، شرکت‌ها و مؤسسات را تسهیل می‌کند. این فضا برای تقویت فعالیت‌های تحقیقاتی درباره مدیریت هوشمند فضای شهری و خدمات الکترونیکی در نظر گرفته شده است. برای دست یافتن به نتایج موفقیت آمیز، شورای شهر این پژوهش‌های شهری را از طریق فراهم کردن منابع انسانی و ابزارهای مربوط به موضوع، اندازه و ارتباط طرح پیشنهادی را پشتیبانی می‌کند. بنابراین هدف اصلی، پایدار نگه‌داشتن یک منطقه برای همکاری با شرکت‌ها و مؤسسات برای توسعه محصول جدید است در حالی که مدیریت شهری را ارتقاء می‌دهد.

به عنوان یک منطقه فرآیند هوشمندسازی، 22@Barcelona فضایی از روابط شخصی نیز ایجاد می‌کند که باعث ایجاد احساس وابستگی نسبت به جامعه 22@Barcelona شده و همچنین احساساتی مانند لذت زندگی و کار را در منطقه 22@Barcelona تقویت می‌کند. جهت توسعه و حفظ این فضا، تعدادی برنامه مانند آگورا، فضاهای رابطه و شبکه 22@Barcelona توسط ساختمان شهرداری برای متخصصین اجرا شده است. برای ساکنان این منطقه، انواع دیگری از برنامه‌ها مانند برنامه‌های منطقه دیجیتال استفاده می‌شود، که طرح‌های منطقه و اقدامات ارتباط مستقیم را پشتیبانی می‌کنند.

• ابتکارات آزمایشگاه زندگی^۱

همان‌طور که پیش از این ذکر شد، 22@Barcelona، که همچنین به عنوان آزمایشگاه 22@urban معرفی می‌شود، جزء دیگری از برنامه BUILD می‌باشد. برنامه BUILD، از منطقه 22@Barcelona به عنوان آزمایشگاه زندگی اصلی، برای زیرساخت‌ها و خدمات جدید استفاده می‌کند و شرکت‌ها را تشویق می‌کند تا راه‌حل‌های نوآورانه را به عنوان محصولات یا خدمات در زمینه‌های مختلف از قبیل تعبیه حسگرها، برنامه‌ریزی شهری، حمل‌ونقل، آموزش و پرورش، و غیره آزمایش کنند و توسعه دهند.

۱. روند ادغام پژوهش کاربرمحور و نوآوری باز

آزمایشگاه‌های زندگی به عنوان ابزارها و فرآیندهایی برای ایجاد نوآوری کاربردی در محیط زندگی، یادگیری و آزمایش‌های مدیریت پژوهش، اجرای فناوری‌های جدید و خدمات سازمان‌ها در مقیاس‌های بزرگ محیط استفاده می‌شوند. به عنوان یک روش امیدوارکننده، آزمایشگاه زندگی نه تنها منافعمانند پیشرفت محصول را فراهم می‌کند، در عین حال احتمال بروز خطرات را کاهش می‌دهد، نوآوری را تقویت می‌کند و برای ایجاد و ورود به بازارهای آینده چشم‌انداز ارایه می‌کند. به این دلیل است که برنامه‌های کاربردی آزمایشگاه زندگی در سال‌های اخیر در سراسر اروپا فوق‌العاده سریع شده‌اند، غیر از آزمایشگاه 22@urban، بارسلونا آزمایشگاه‌های زندگی متعددی دارد. مثل؛

- LIVE
- BDigital Custer TIC Living Lab
- i2Cat Living Lab (با UCP در ارتباط)
- FABLab (متصل به IAAC)
- HANGAR
- CITILAB-CORNELLÀ

در مورد آزمایشگاه 22@Urban، آزمایش محصولات و خدمات جدید که در مراحل قبلی تجاری هستند دسترسی به بازار را برای شرکت‌ها آسان می‌کنند و رقابت در بخش‌های خود را افزایش می‌دهند. بنابراین، آزمایشگاه 22@Urban به عنوان ابزاری برای نزدیک‌تر کردن آخرین محصولات و خدمات به خدمات ساختمان شهرداری استفاده می‌شود. 22@Barcelona در حال حاضر مجموعه‌ای از ۱۴ منطقه پایلوت در حوزه‌های مختلف مانند محیط زیست، حمل‌ونقل و مخابرات دارد.



تصویر ۱۸- آزمایشگاه‌های زندگی، بارسلونا

پروژه‌های در همسایگی در سال ۲۰۰۱ آغاز شدند و بیش از ۱۰ سال در منطقه اجرا شده‌اند. پروژه‌های در همسایگی، طرح‌هایی است که قصد ایجاد زندگی پایدار، کار و تحرک را به کمک زیرساخت‌های پیشرفته دارند. برخی از این مناطق آزمایشی، شامل اجرای ۱۲ نقطه اتصال چراغ‌های خیابان - فناوری دیجیتال سازگار با محیط زیست با فناوری LED - می‌شود که دارای حسگرهای لرزش، دما، رطوبت، صدا و آلودگی و همچنین آنتن‌های GSM، دسترسی به شبکه Wi-Fi و وب کم برای عملکرد نظارت تصویری است. آزمایش دیگر در مورد پیاده‌سازی مراکز شارژ برای ماشین‌های برقی و مدیریت و تجزیه و تحلیل سیستم از یک نقطه کنترل متمرکز بوده است (Econ, 2013). این منطقه شامل گروه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، رسانه‌ها، انرژی، طراحی و پزشکی با یک مورد مارپیچ سه‌گانه می‌شود (Ajuntament de Barcelona, 2011). در اینجا، فرهنگ تجارت جدید بر اساس همکاری بین شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و بخش عمومی برای نوآوری توسعه داده شده است.

• داده‌های باز

اخیراً، ساختمان شهرداری بارسلونا در جنبش داده‌های باز با پروژه داده‌های باز شرکت کرده است که هدفش آشکار کردن اطلاعات دولتی به دسترسی عمومی است. این داده‌ها شامل قلمرو، جمعیت، مدیریت و شاخص‌های روند، محیط زیست شهری و داده‌های اسنادی می‌شود. استفاده از این داده‌ها حق جامعه است، که برای آگاه کردن جامعه یا برای ایجاد خدمات جدید، ارزش اجتماعی و شاید ارزش تجاری را نیز افزایش می‌دهد. اهداف اساسی برای ابتکار داده‌های باز به شرح زیر است:

۱- طراحی و توسعه یک پلتفرم مدیریت شبکه و داده‌های حسگر که می‌تواند یک مرجع برای شهرهای دیگر شود.

۲- ایجاد یک شبکه ارتباطات از حسگرها که امکان ارتباط بین بسیاری از حسگرهای توسعه‌یافته در سراسر کاتالونیا را می‌دهد.

۳- شناسایی یک چارچوب بر اساس استانداردهای باز

۴- توسعه یک پلتفرم برای هر شهر از هر اندازه که کاملاً قابل اجرا باشد

۵- کشف و پیاده‌سازی خدمات مناسب برای افزایش مدیریت عمومی (Batlle J, 2011)

• زیرساخت‌ها

از سال ۱۹۹۰، بارسلونا در حال برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای تبدیل شدن به یک مادر شهر می‌باشد و برای رسیدن به آن در حال ساخت بزرگراه‌ها، خدمات ریلی و زیرساخت‌ها بوده است. دولت ساخت زیرساخت‌های لازم را بر روی یک نمونه شهر هوشمند بزرگ آغاز کرده است. با این حال، هدف فقط پیشرفت بارسلونا از میراث صنعتی قوی خود به یک اقتصاد دانش محور مفید و سازنده نیست بلکه پیشرفت کیفیت زندگی برای شهروندان هم هست.

برای رسیدن به اهداف نمونه شهر هوشمند، زیرساخت‌های سنتی برای تسهیل یکپارچگی فناوری اطلاعات و ارتباطات در تمام سطوح طراحی شده‌اند. به عنوان مثال، نوسازی جزئی جاده یا یک تحول کامل منطقه اصلی مانند 22@Barcelona یا Sagrera برای یک نمونه انطباق قلمرو به نیازهای جدید واقع شده است. این تحول عمده شامل زیرساخت‌هایی مانند شرکت‌ها، مؤسسات، فضاهای خاص، دانشگاه‌ها، مراکز فناوری، مراکز رشد، اقامتگاه‌ها، مراکز کارآفرینی و سایر خدمات می‌شود. استقامت شهر هوشمند شامل برنامه‌های ویژه زیرساخت دارایی عمومی نیز می‌شود. این برنامه‌ها شامل فیبر نوری و Wi-Fi، یک طرح تحرک جدید، سیستم‌های گرمایش و سرمایش جدید، شبکه‌های انرژی جدید و گالری‌های زیرزمینی هستند. برای مثال، پروژه فیبر نوری زیرساخت ارتباطی در سال ۱۹۹۴ آغاز شد و امروزه، ۳۲۵ کیلومتر را برای توسعه خدمات شهر پوشش می‌دهد.

• آزمایشگاه ساخت بارسلونا

نوآوری در ساخت و معماری پایدار؛

یک آزمایشگاه ساخت، یک کارگاه با مقیاس کوچک است که مجهز به ماشین‌آلات ساخت دیجیتال و فناوری مانند برش لیزری، چاپگر سه بعدی، ماشین‌های سریع و یک پلتفرم برای ساخت تابلوهای الکترونیکی می‌باشد. در حال حاضر، حدود ۱۰۰ آزمایشگاه در بیش از ۳۰ کشور قرار دارد، که از طریق اینترنت به هم متصل بوده و در حال ساخت بزرگ‌ترین شبکه دانش در جهان هستند. آزمایشگاه‌های ساخت، یک پروژه توسعه مرکزی برای ذره‌ها و اتم‌ها در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) می‌باشند.

در سال ۲۰۰۸، IAAC و آزمایشگاه ساخت بارسلونا در بخش رسمی دوسالانه ونیز با پروژه Hyperhabitat مشارکت کردند و در سال ۲۰۱۰ خانه آزمایشگاه ساخت را در رقابت چند جانبه خورشیدی اروپا در مادرید ارایه داد که در آن برنده جایزه انتخاب مردمی شد. خانه آزمایشگاه ساخت اولین خانه مستقل ساخته شده در بارسلونا و تولید شده در آزمایشگاه ساخت در جهان می‌باشد.

IAAC و آزمایشگاه ساخت بارسلونا در حال حاضر پروژه‌های مستقل دیگر و شهرهای هوشمند را از طریق پژوهش کاربردی بر ساخت نمونه‌های نظری و فیزیکی توسعه می‌دهند که از مقیاس دستگاه‌ها به کشور و از مناطق کوچک به جغرافیا افزایش می‌دهند. یکی از این پروژه‌ها بلوک‌های مستقل است که در یک مرحله از نمونه تعاملی برای آزمایش روندهای اطلاعات، انرژی و منابع بین ساختمان‌ها و بلوک‌های یک شهر می‌باشد و در مقیاس ۱:۱ بلوک بارسلونا آزمایش خواهد شد.

• خدمات جدید برای شهروند

نمونه شهر هوشمند بارسلونا خدمات جدید متنوعی را ارایه می‌دهد. یک شبکه فیبر نوری جمعی برای اتصال ساختمان‌های شهری اصلی؛ شبکه Wi-Fi برای ارایه اتصال بی‌سیم به خدمات شهری و کارمندان در حال کار در سطح خیابان؛ شبکه‌های حسگر برای مدیریت چند فروشنده‌ای، شبکه حسگرهای چندمنظوره پیکربندی شده برای استفاده چندین ارایه‌دهنده و یک شبکه Wi-Fi عمومی. در درجه اول نتیجه نمونه شهر هوشمند در بارسلونا و خدمات هوشمند، بر طبق هدف و تأمین‌کننده گروه‌بندی می‌شوند. اولین مورد، خدمات دولتی داخلی است. هدف این خدمات راحت‌تر ساختن وظایف کارگران عمومی و دادن اطلاعات مفید به مدیران شهر است که به آن‌ها کمک می‌کند تصمیم‌های مدیریتی بهتری بگیرند و سیاست‌ها را ارزیابی کنند. این خدمات همکاری بین اقشار مختلف کارمندان عمومی را به منظور حصول بهره‌وری و اثربخشی افزایش می‌دهد. در مرحله دوم، خدماتی وجود دارند که هدف آن‌ها آسان‌تر و راحت‌تر ساختن زندگی شهروندان با ارایه خدمات بیشتر و بهتر و اطلاعات به‌روز در یک مسیر فعال می‌باشد و مشارکت شهروندان را در زندگی روزانه مدیریت شهری توسعه می‌دهد. این‌ها تحت خدمات دولت به شهروندان/ کسب‌وکار گروه‌بندی می‌شوند.

در نهایت، خدمات به‌وسیله خود شهروندان برای شهروندان ایجاد می‌شود؛ از جمله در عرصه حرفه‌ای و افزایش همکاری بین چند عنصر زندگی مدنی تحت خدمات شهروند به شهروند گروه‌بندی می‌شوند. این خدمات بر پایه داده‌های باز عمومی هستند که نوآوری اجتماعی واقعی و آشکاری واقعی یک شهر را نمایش می‌دهد.

• انرژی پایدار

اهداف طرح شورای شهر بارسلونا برای پیشرفت انرژی در بارسلونا (۲۰۰۲-۲۰۱۰)، افزایش استفاده از انرژی تجدیدپذیر (به‌خصوص انرژی خورشیدی)، کاهش استفاده از منابع انرژی غیرقابل تجدید و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تولید شده به وسیله مصرف انرژی به منظور مواجهه با تعهدات حفاظت بین‌المللی شورای شهر بارسلونا می‌باشند. این طرح یکپارچه که شامل تعریف انرژی مورد استفاده در شهر می‌باشد، هدف شهرداری را برای ترویج شهر سازگار با محیط زیست ارایه می‌دهد و آلودگی هوا و مصرف سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد، که به عنوان بخشی از طرح خود فرمان حرارتی خورشیدی معرفی شده است. هدف این فرمان، تنظیم قانون‌گذاری محلی و پیاده‌سازی سیستم‌های دمای پایین برای جمع‌آوری و استفاده از انرژی خورشیدی فعال برای تولید آب گرم برای ساختمان‌ها می‌باشد. ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های تحت نوسازی عمده نیازمند استفاده از انرژی خورشیدی برای تأمین ۶۰٪ از آب گرم مورد نیاز خود می‌باشند. از این‌رو مجوزهای اجرای آن برای نصب مجموع ۱۴۰۲۸ متر مربع از پنل‌های خورشیدی با صرفه‌جویی سالانه ۱۱۲۲۲ مگاوات ساعت و کاهش مشابه در تولید eCO_2 از ۱۹۷۳ تن در سال درخواست شده است.

در بارسلونا تشخیص داده شد که تغییر نسبت به سیستم‌های انرژی پایدار در شهرها ضروری است. توسعه استراتژی‌های انرژی تجدیدپذیر یک اولویت واضح در شهر بارسلونا می‌باشد. اگرچه استراتژی‌ها کاملاً به یکدیگر متصل هستند، می‌توانند به گروه‌های زیر تقسیم شوند:

- سیاست‌های توسعه
- پروژه‌های اثبات
- ابزارهای قانونی

- ابزارهای مدیریت
- یکپارچگی اندازه انرژی پایدار در تحولات شهری

برای هر یک از این دسته‌بندی‌ها، نمونه‌هایی ارائه شده‌اند که در آن، منابع انرژی تجدیدپذیر، می‌توانند سهم سیاست‌های فعال در شهرها را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند (RES).

اهداف

اهداف طرح شورای شهر بارسلونا برای پیشرفت انرژی در بارسلونا (۲۰۰۲-۲۰۱۰)، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر (به‌ویژه انرژی خورشیدی)، کاهش استفاده از منابع انرژی غیرقابل تجدید، و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تولید شده توسط مصرف انرژی به منظور مواجه شدن با تعهدات حفاظت آب و هوا بین‌المللی شورای شهر بارسلونا می‌باشد.

بخصوص، از سال ۲۰۱۰ بارسلونا قصد دارد:

- انتشار گاز CO₂ را تا ۲۰٪ در مقایسه با سطح آن در سال ۱۹۹۹ کاهش دهد
- استفاده منابع انرژی تجدیدپذیر شهر را به حداکثر برساند (تا ۱۸۸،۸۴۸،۴۴۰ کیلووات ساعت / سال انرژی تجدیدپذیر، که ۱۰۱ درصد از کل مصرف انرژی در شهر را نشان می‌دهد)
- کمتر از ۳.۱۵ تن از معادل سرانه CO₂ را منتشر می‌کند

منابع مالی و شرکا

هیچ بودجه خاصی برای قوانین وضع شده وجود ندارد و قوانین تبدیل به یک مدرک قانونی مصوب شده است. سرمایه‌ها برای طرح بارسلونا برای پیشرفت انرژی هر سال مذاکره می‌شوند. این طرح به‌طور عمده از بودجه‌های دولتی عمومی سرمایه‌گذاری می‌شود.

نتایج

این استراتژی‌ها سیاست‌های ترویج نامیده شدند و پروژه‌های آزمایشی با نمونه‌های مختلف مانند نصب سیستم‌های خورشیدی در مدارس، مراکز ورزشی (نصب حرارتی خورشیدی در استخر المپیک) یا در برخی ساختمان‌های عمومی دیگر برای چندین سال در شهر ارایه شده‌اند (نصب فتوولتائیک خورشیدی در ساختمان شهرداری).

درباره اسناد قانونی، بارسلونا اولین شهر اروپایی است که فرمان حرارتی خورشیدی دارد. بر طبق این آئین نامه ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های تحت نوسازی عمده نیازمند استفاده از انرژی خورشیدی در تأمین ۶۰٪ از نیاز آب گرم خود می‌باشند. این فرمان خورشیدی توسط شورای شهر بارسلونا در جولای سال ۱۹۹۹ تصویب شد و در آگوست سال ۲۰۰۰ به مرحله اجرا درآمد. این سیاست جدید، بارسلونا را به بیش از ۱۰ مترمربع سطح حرارتی خورشیدی رسانده است (مجوزهای درخواست شده)، از ۱،۱ متر مربع / ۱۰،۰۰۰ ساکن (در سال ۲۰۰۰) به ۱۳ متر مربع / ۱۰،۰۰۰ ساکن حرکت می‌کند از ماه مارچ سال ۲۰۰۴، مجوزها برای نصب پنل‌های خورشیدی درخواست شده است که در مجموع: ۱۹،۵۴۳ متر مربع از پنل‌های خورشیدی (قبل: ۱۶۵۰ متر مربع) ساخته شده است. ما از دیدن این نتایج بخصوص دیدن بیش از ۲۰ شهر اسپانیایی که این ابتکار را تکرار می‌کنند و بارسلونا را به عنوان نمونه در نظر می‌گیرند، خوشحال هستیم. طرح پیشرفت انرژی بارسلونا (PMEB)، یک طرح ۱۰ ساله که در سال ۲۰۰۲ پذیرفته شده است، و سازمان انرژی بارسلونا، دو ابزار مدیریت اصلی هستند که مسئولیت شهر را برای ترویج این اقدامات انرژی در روش سازمان یافته و برنامه‌ریزی شده تضمین می‌کند. طرح پیشرفت انرژی بارسلونا یک سری اقدامات و ۵۵ پروژه را برای اقدام محلی تا سال ۲۰۱۰ پیشنهاد می‌کند، این‌ها بر صرفه جویی انرژی و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر متمرکز می‌شوند.

اقدام شهرداری، یک شهر که انرژی پایدار را ترویج می‌کند و در مسیر یکپارچگی اقدامات انرژی پایدار در تحولات شهری عمل می‌کند، اقدامات انرژی پایدار در انجمن بارسلونا ۲۰۰۴ نمونه‌ای از این یکپارچگی می‌باشد. اقدامات اصلی انرژی پایدار در انجمن ۲۰۰۴ به شرح زیر است:

- نیروگاه FV خورشیدی شهری (10700 sqm, 1,3 MWpic)

- سیستم خنک‌کننده و گرمایشی منطقه
- ساختمان‌های انرژی مؤثر

موانع و چالش‌ها

با وجود تلاش‌های مسئولین شهر، بارسلونا با چالش‌های اساسی؛ مانند ارایه دقیق و مناسب زیرساخت، گسترش و مدیریت شبکه‌های بی‌سیم، ایجاد مارپیچ سه‌گانه، شبکه‌ها، گروه‌ها و همکاری‌ها، مواجه شده است. در مورد منطقه 22@Barcelona، تحقیق لیون (N, 2008) پنج چالش اصلی که ساختمان شهرداری با آن مواجه شده است را مشخص کرده است:

- ۱- سرمایه انسانی ماهر برای برآورده کردن نیازهای گروه‌های صنعتی کافی نبوده است
- ۲- سطح کارآفرینی محلی در مقایسه با هر کشور دیگری در اروپا پایین‌تر بوده است
- ۳- تأمین سرمایه اقدام برای جذب شرکت‌ها و شروع سرمایه‌گذاری کافی نبوده است
- ۴- تعداد شرکت‌های منجر به نوآوری پایین بوده است
- ۵- در زمینه کسب‌وکار، اتصال جهانی بارسلونا در مقایسه با شهرهای دیگر اروپا ضعیف‌تر بوده است.

۵-۱-۳- ریودوژانیرو

المپیک و جام جهانی توجه جهان را به ریو معطوف کرد که این یک تسریع‌کننده برای سرمایه‌گذاری در شهر است. ریو در حال استفاده از شراکت‌های عمومی خصوصی (PPP) به منظور کمک به سرمایه‌گذاری پروژه‌های زیربنایی و همچنین تحریک رشد بخش خصوصی است. یک نمونه از یک شهر PPP موافق شهر هوشمند «مرکز عملیات» است که در ابتدا برای پشتیبانی شهر در پاسخ دهی به بلایای طبیعی ساخته شد اما اکنون کار بین رشته‌ای را تسهیل می‌کند. شهر اکنون به دنبال این است که چگونه مرکز عملیات ممکن است به منظور حمایت از سرمایه‌گذاری‌های شهر هوشمند به فعالیت خود ادامه دهد.

بلايای طبیعی یک چالش قابل توجه برای شهر است در رانش زمین در سال ۲۰۱۰، ۲۵ نفر در شهر و ۸۰۰ نفر در کل ایالت کشته شدند و ۱۵،۰۰۰ نفر بی‌خانمان شدند. جمعیت ریو تقریباً ۶.۳ میلیون نفر است که نزدیک به ۲۰٪ از این جمعیت در بخش فقیر نشین شهر ساکن هستند. ریو خشن‌ترین شهر برزیل با ۳۷ قتل به ازای هر ۱۰۰،۰۰۰ نفر در سال است. فقدان حمل‌ونقل کاملاً مشهود است. هم اکنون سیستم اتوبوس‌رانی اصلی‌ترین سرویس حمل‌ونقل عمومی در ریو است. درخواست‌ها برای مراقبت‌های سلامت در حال تغییر است. از جمله شیوع روز افزون بیماری‌های مزمن. زمانی که دولتمردان شهر در سال ۲۰۰۹ به رأس امور قدم نهادند، ریو با چالش‌های مهمی روبرو بود، ریو یکی از خشن‌ترین شهرهای برزیل بود و چالش‌های مهم اقتصادی و سیاسی و همچنین پایین‌ترین سطح توانایی مراقبت اولیه و سلامت را در کشور داشت.

المپیک و جام جهانی توجه جهان را به ریو معطوف ساخت، این مسئله توان مضاعفی را به شهر برای به‌روزرسانی سیستم‌های شهری تزریق کرد و شهر را قادر ساخت تا از حمایت‌های سرمایه‌گذاری جدید که به‌وسیله آن‌ها برخی از پروژه‌های خود (مثل پروژه‌هایی در حیطه شهر هوشمند) را احیا کرده استفاده کند.

ساختار سازماندهی و مدیریتی

با مدیریت جدید، شهر، خود راه خود را یافت و بخش عمومی هم در این مسیر نقش داشت. مسئولین، سرزنش کردن دیگران را به خاطر مشکلات کنار گذاشته، مسئولیت آن‌ها را به عهده گرفتند و برنامه‌ای طراحی کردند تا به حل چالش‌ها در یک مسیر پایدار بپردازند، که این امر با مدیریت شهری در سال ۲۰۰۹ این کار آغاز شد.

مدیریت جدید یک تجدید مالی بسیار قوی را در دو سال مدیریت خود انجام داد. بودجه قبلی کافی نبود و شهر قادر به پاسخگویی به نیازهای عملیاتی خود نبود. اولین اقدام مالی قطع همه هزینه‌ها در شهر تا ۲۰٪ بود و تمام قراردادهای شهر دوباره بازنگری شدند. این تمرکز دوباره، یک توانمندساز کلیدی برای توسعه و تولید راه‌های مؤثرتر و جدید اداره شهر و ترکیب فناوری‌های جدید شهر هوشمند بود.

سرمایه‌گذاری شهر هوشمند همچنین به خاطر بلایای طبیعی مخصوصاً رانش زمین در اثر سیل که جان ده‌ها نفر را در سال می‌گیرد سرعت گرفت. شهردار ریو اعتقاد داشت که به یک پاسخگویی با هماهنگی بیشتر توسط شهر نیاز بود و رسیدن به این هدف تنها از طریق یک اتاق کنترل مجهز محقق می‌شد. همین‌طور شهر با شرکت‌های IBM و Oracle در ساخت «اتاق وضعیت موقعیت مدرن»^۱ شرکت کرد. این نخستین سرمایه‌گذاری شهر در فناوری هوشمند بود و به عنوان مبنایی برای سرمایه‌گذاری‌های آتی قرار گرفت.

هنگامی که در سال ۲۰۰۹ مدیریت جدید روی کار آمد چشم‌انداز روشنی برای داده (اطلاعات) به جهت ایفای نقشی کلیدی در رویارویی با چالش‌های شهر وجود داشت و رویکرد شهردار هم تراز و همگام کردن تجارب خویش با داده و استراتژی بود.



تصویر ۱۹- مدیریت شهر هوشمند ریو با جمع‌آوری داده شرکت IBM، مأخذ روزنامه نیویورک تایمز ۳ مارس

۲۰۱۲

مرکز جدید عملیات میزبان نمایندگان از بیش از ۳۰ دپارتمان در آن واحد است. این مسئله نسبت به سیستم دپارتمان‌های جداگانه و دارای انبار شهری که قبلاً وجود داشت، تغییرات سازمانی

1. State of the art

عظیمی کرده است. فناوری به همگام‌سازی این امر کمک زیادی کرده اما این چیزی فراتر از مانیتورهای موجود در اتاق شرایط ویژه است. این مرکز تغییر سازمانی بزرگ و درجه‌ای از حرفه‌ای‌گری برای شهر ریو محسوب می‌شود. در واقع تغییری بزرگ در طرز فکر برای چگونگی برنامه‌ریزی، و به‌طور کلی، چگونگی پرداختن به مدیریت دولتی (عمومی) است. مرکز عملیات، تجلی تغییرات عظیم فرهنگی برای شهر به مثابه یک سازمان است، که در گذشته به جای چشم‌اندازی راهبردی و هماهنگ، برای اهداف مفرد و مجزا به کار گرفته می‌شد. به این معنا که مرکز عملیات همان‌قدر برای حمایت از تغییرات سازمان یافته راهبردی محوریت دارد که توانایی‌اش برای بهینه‌سازی واکنش به بلایا در شهر مهم است.

پروژه‌های شهر هوشمند

مرکز عملیات

مرکز عملیات برای واکنش به بلایای طبیعی ساخته شد. در سال ۲۰۱۰، که دومین سال مدیریت جدید بود، یک رانش زمین عظیم منجر به مرگ ۵۰ نفر شد. مرکز عملیات در اصل در برنامه المپیک برای سال ۲۰۱۶ قرار داشت، اما شهردار این‌طور تشخیص داد که هم اکنون نیازی مبرم و فوری به آن وجود دارد و این‌گونه بود که در عرض ۸ ماه با مشارکت IBM و Oracle از صفر ساخته شد و در حال حاضر توسط تصمیم‌گیرندگان در شهر برای ارائه خدمات عمومی شهری و به‌ویژه سازماندهی واکنش‌های اضطراری به کار می‌رود.

در گذر زمان، مدیریت، کاربردهای عملیاتی روزانه‌ای برای مرکز عملیات تعریف کرد. برای مثال، کامیون‌های حمل زباله توسط GPS سامان دهی می‌شوند تا در شرایط اضطراری بتوان برای کارهای دیگری از آن‌ها استفاده کرد. این مورد به شهر در جهت اداره صحیح منابع و بهبود اثربخشی واکنش‌ها کمک می‌کند.

داده‌های باز

یکی از اصول اساسی مرکز عملیات این بوده که باید از شفافیت برخوردار باشد. شهردار ریو بر این باور است که «اگر می‌خواهید یک شهر را اداره کنید، یکی از بهترین روش‌های دست‌یابی به این مهم به گردش درآوردن اطلاعات یا به عبارت دیگر تسهیل گردش اطلاعات است.» برای مثال، تمامی شرکت‌های رسانه‌ای، ایستگاه‌های تلویزیونی و رادیویی جایگاهی در مرکز عملیات دارند. همچنین یک اتاق خبرنگاران وجود دارد که به اطلاعات دسترسی دارند و موجب اطمینان از سهولت انتشار اطلاعات به جامعه از طریق سازوکار رسانه‌های سنتی و همچنین اینترنت می‌شود.

ریو مقدار زیادی اطلاعاتش را به صورت رایگان در اختیار عموم قرار داده است. به‌طور کلی این پایگاه‌های داده به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱. پورتال اطلاعات؛ که اطلاعات کامل و جامعی را همچون نرخ جنایت، نرخ مرگ و میر و غیره در مورد شهر فراهم می‌کند.
۲. مرکز داده‌های عملیاتی؛ که اطلاعاتی برای اداره روزانه شهر همچون وضعیت ترافیک و وضعیت هوا را در بر دارد.

پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند

تسهیل بازار

به عنوان یک اقتصاد نوظهور، ریو بر روی پذیرش کسب‌وکارهای نوین و تسهیل فعالیت‌های اقتصادی تمرکز کرده است. بدین منظور، بنگاهی به نام تجارت ریو را (که از ژینک لندن الهام گرفته و نام فعلی آن لندن و شرکاست) ایجاد شده است که هدف آن فراهم آوردن اطلاعاتی از شهر برای بخش خصوصی و حمایت از شرکت‌هایی است که خواهان تجارت در این شهر هستند. این بنگاه همچنین فرآیندهای اداری، تغییرات بخش خصوصی و غیره را شرح می‌دهد و جهت آرایه اطلاعات به کسب‌وکارها برای توسعه سرمایه‌گذاری در ارتباط دائم با سرمایه‌گذاران است.

تأمین مالی

ریو به منظور برطرف کردن محدودیت‌های سرمایه‌ای تلاش می‌کند تا از بخش‌های خصوصی ایده‌های نوآورانه و سبک‌های مدیریتی وارد کند و نوآوری‌هایی را که در بخش خصوصی ایجاد می‌شود، به نحو احسن ادامه دهد. پرداخت مبتنی بر عملکرد نمونه‌ای از این‌هاست.

۳۵٪ سرمایه‌هایی که توسط حکومت محلی (شهرداری) اداره می‌شود از سرمایه‌گذاران خصوصی است. به‌تازگی مشارکت‌های عمومی خصوصی (PPPs) برای اداره کردن این سرمایه‌ها در ریو مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گذشته به دلیل وجود موانع اداری (بوروکراتیک)، اجرایی کردن این مشارکت‌ها بسیار دشوار بود، اما هم اکنون قانون‌گذاری‌ها به گونه‌ای تغییر کرده‌اند که روابط دولتی خصوصی را تسهیل نمایند.

ریو در حال حاضر عظیم‌ترین PPPS ها را در برزیل دارد که بازسازی منطقه بندرگاهی که مشارکتی ۴ میلیارد دلاری را می‌طلبد، از این جمله است. پیش از این، قوانین مانع سرمایه‌گذاری خصوصی در این ناحیه می‌شدند، بنابراین مکانیسم‌های سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری‌های شهری به گونه‌ای تعریف شدند که همسو با حمایت سرمایه‌گذاری خصوصی از توسعه محلی قرار گیرند. ریو این مشارکت‌ها را قادر به ارائه برنامه‌های مؤثر می‌انگارد که در آن‌ها پیمانکاران پول بیشتری برای سازندگی و بازسازی منطقه می‌پردازند.

برای مثال پارک المپیک با سرمایه خصوصی ساخته شده است. پیمانکاران ساختمان‌های المپیک را ساخته و تملک آن در اختیار ایشان است که متعاقباً در صورت نیاز به بازار تقاضا خواهند فروخت. بنابراین ریو توانسته است که سرمایه دولتی را در فضاهای عمومی، زیرساخت‌ها و امکاناتی همانند حمل‌ونقل متمرکز کند.

مرکز عملیات هم مشارکتی با شرکت IBM بود که بخش بزرگی از سرمایه را به عنوان تشریح‌کننده ایده در آن سرمایه‌گذاری کرد. هم اکنون بین شرکت و شهر ریو قراردادی برای نگهداری و حمایت خدماتی سیستم‌ها منعقد شده است.

سنجش تأثیر

در سال اول، مدیریت جدید برنامه‌ای راهبردی و یک دفتر مدیریت عمومی (PMO^۱) ایجاد کرد تا اطمینان حاصل کند که گام‌هایی محسوس به سمت دستیابی به اهدافش برمی‌دارد. این گروه بر فعالیت‌ها نظارت می‌کند و دو هدف اصلی را دنبال می‌کند:

۱. نظارت بر پیشرفت پروژه (زمان و هزینه). شهردار، خود هر دوشنبه ساعاتی را صرف حصول اطمینان از اینکه پروژه‌های اصلی طبق برنامه پیش می‌روند، می‌کند.

۲. حصول اطمینان از اینکه این پروژه‌ها دارای تأثیر و ارزشی که خواهان دستیابی به آن بودند، هستند. دفتر مدیریت عمومی تأثیر واقعی سرمایه‌گذاری بر زندگی مردم را مورد سنجش و بررسی قرار می‌دهد و نه فقط خروجی‌های فیزیکی آن را.

موانع و چالش‌ها

یکی از چالش‌های پیش روی ایجاد شهر هوشمند، این است که طراحی سیستمی که دارای کاربری آسان بوده و قابل فهم و شفاف باشد، زمان زیادی می‌طلبد. ريو، ۱۵۰۰۰ پرسنل از بخش دولتی را به کار گرفته است و یکی از چالش‌های اساسی، همسو کردن تمامی سرمایه‌گذاران در مسیری یکسان است. این مهم، مدیریتی مؤثر، تغییر فرهنگی و زمان می‌طلبد.

کارگران شهری دستمزدی مبتنی بر عملکرد دارند، بدین معنا که اگر دپارتمان‌ها به هدف تعیین شده برسند (برای مثال، کاهش نرخ مرگ‌ومیر و غیره) پاداش دریافت می‌کنند. این سازوکار انگیزشی سرتاسر بخش دولتی، از معلمان و پزشکان گرفته تا مشاغل مدیریت شهری را در بر می‌گیرد.

برنامه‌های آینده

هدف اصلی برای سال‌های پیش رو، ایجاد چرخه‌ای مؤثر برای توسعه است که تمرکز آن بر تولید شهری باشد. این امر، همان راه اندازی تفوقی اقتصادی و اجتماعی پاینده است که پا را فراتر از محدوده بخش دولتی می‌نهد و برای شهر نوآوری به ارمغان می‌آورد.

1. Public Management Office

ریو در حال تبدیل شدن به مرکز استارت‌آپ‌های دیجیتال در کشور است و سطح سرمایه‌گذاری در جهت سازندگی بیش از هر جای دیگر در برزیل است. تمرکز اصلی شهر رشد و توسعه اقتصاد خلاق است که هدفی راهبردی و کلیدی است. در سال‌های آتی، ریودوژانیرو فرصت‌هایی برای ایجاد شهری منسجم‌تر و برابرتر برای خود در پیش‌رو می‌بیند.

۵-۱-۴- استکهلم

استکهلم مرکز مالی منطقه اسکاندیناوی است و با جمعیت ۸۷۰ هزار نفری بالاترین رشد و مجموع محصولات منطقه‌ای (GRP) را در اسکاندیناوی دارد. تمرکز استکهلم بر تحقیقات و نوآوری، توسط یکی از بزرگترین گروه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات جهان حمایت می‌شود.

در استکهلم، انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از حمل‌ونقل و مصرف انرژی به ۴۳.۶ تن دی‌اکسیدکربن به ازای هر نفر در سال می‌رسد. این مقدار به طرز قابل توجهی کمتر از مناطق کلان شهری قابل قیاس دیگر جهان و تقریباً نصف میانگین بقیه کشور است.

صنعت تلکام، در قرن گذشته، حضوری قدرتمند را در استکهلم تجربه کرده است و مخصوصاً به واسطه ی اریکسون، ارتباطات و فناوری قسمتی از میراث ماندگار این شهر است. آغاز «سفر به سوی هوشمند شدن» در استکهلم در دهه ی ۹۰، هنگامی که Stokab ایجاد شد رقم خورد. استوگب یک شرکت کاملاً تحت مالکیت شهر است که شبکه فیبری عظیمی را در شهر قرار داد (طول کل آن به اندازه ۲۵ دور، دور جهان بود). هدف از این کار فراهم کردن دسترسی به ارتباطات برای کسب‌وکارهای محلی با قیمت‌های رقابتی بود. در حال حاضر تعداد ارائه‌دهندگان سرویس که از این فیبرها استفاده می‌کنند به حدود ۵۰ عدد می‌رسد، که برای ۸۰ درصد منازل قابل دسترسی و استفاده هستند. استکهلم خود را بازار سنجش خوبی برای فناوری‌های جدید می‌بیند و اولین شهر در جهان بود که G۴؛ استاندارد جدید مخابراتی برای موبایل را ارائه کرد. در سال ۲۰۰۶/۲۰۰۷، این شهر سرمایه‌گذاری در دولت الکترونیک را آغاز کرد. آن‌ها ۷۰ میلیون یورو برای راه اندازی سرویس‌های دولت الکترونیک و همچنین قابل دسترسی و قابل سفارشی‌سازی کردن آن برای شهروندان اختصاص دادند.

رویکرد استکهلم، سرمایه‌پذیری شهر هوشمند مبتنی بر شهروندان است که از قبل کار آن‌ها خدمات دولت الکترونیک به وجود آمده است. این شهر، سرمایه مورد نیاز یک شبکه بزرگ فیبر نوری با پهنای باند وسیع را از طریق Stokab، که شرکتی تحت مالکیت شهر است، تأمین کرده و خود را به مثابه معیاری برای فناوری‌های نوین می‌انگارد. کیستا ساینس سیتی (Lists Science City) در استکهلم، برای نوآوری در فناوری و توسعه اقتصادی پیرامون فناوری‌های شهر هوشمند به عنوان یک قلب تپنده عمل می‌کند. همچنین، یک سرمایه‌گذاری ۷۰ میلیون یورویی در پروژه‌های فناوری شهر هوشمند در تمامی ادارات شهری نقش تأمین‌کننده سرمایه را برای تک تک ادارات در عملیاتی کردن پروژه‌های آزمایش نشده و نوین فناوری بر عهده دارد.

ساختار سازماندهی و مدیریتی

از سال ۲۰۰۷ فرصت‌های ایجاد شده توسط بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات عامل محرکی برای توسعه خدمات این شهر بوده است. در سال ۲۰۰۷، شهر استکهلم چشم‌اندازی را برگزید که جزئیات اولویت‌های اساسی تا سال ۲۰۳۰ در آن به تفصیل ذکر شده است. یکی از سنگ بناهای این استراتژی تبدیل شدن به یک شهر شهروند محور بود تا برنامه‌های خدمات الکترونیک را در واکنش به این هدف بلندمدت پدید آورند.

استفان اینگوارسون، معاون شهردار استکهلم، اهمیت وجود یک چشم‌انداز برای شهرهای هوشمند را این‌گونه شرح می‌دهد: «هدایت چشم‌انداز به سمت هوشمند شدن حداقل از همان میزان اهمیت برخوردار است که فراهم آوردن زیرساخت مهم است، چرا که این امر کمک بسیار بزرگی به ما می‌کند که به وضوح بدانیم می‌خواهیم شهر هوشمند را ایجاد کنیم (و ما از سال ۲۰۰۷ تا حالا و همچنین در چشم‌انداز بلندمدت توانسته‌ایم که این شفافیت را داشته باشیم) و این موجب می‌شود که سایر سرمایه‌گذاران خود را با آن وفق دهند. اگر بیانیه سیاسی قاطع و شفاف باشد، نتیجه خواهد داد.»

مدیریت سیاسی / مدنی - مدیریت قاطع و منسجم در این ناحیه در موفقیت پروژه نقش بسزایی داشته است. آقای اینگوارسون به مدت ۵ سال هدایت کار فرمانداری الکترونیک را بر عهده داشت و در طول این مدت توانست اطمینان حاصل کند که با استانداردهای شایسته پیش رفته‌اند.

او این گونه شرح می‌دهد: «من زمان زیادی را صرف رفتن به همه جای شهر و صحبت راجع به این مهم کردم و تلاش کردم تا مردم درک کنند که درون سازمان ما چگونه باید این کار را به انجام برسانیم. این کار می‌بایست انجام شود. بخشی از مدیریت در این‌گونه مسائل این است که به مردم توضیح دهیم که چرا دیجیتالی کردن فرآیند خوب است. شاید نکته بد این باشد که شغل‌هایی از میان خواهند رفت. اما در عین حال، این کار به نفع شهروند است. داشتن این مسئله در معرض توجه و چشم‌انداز سیاسی قاطعی که پشت آن بود، خیلی خوب به نظر می‌رسد.»

ساختار- دولتمردان شهر سرمایه لازم را برای اجرایی کردن پروژه‌های دولت الکترونیک در دفتر مدیریت اجرایی تأمین کردند. پس از آن، بخش مدیریت سازمان موفق شد که روی آن کار کند. فرمان راهبردی به ادارات دیگر، آزادی عمل و انعطاف لازم برای عمل کردن را بدون نیاز به کشاندن تصمیمات به سطح سیاسی اعطا کرد. تنها کار لازم این بود که با توجه به چشم‌انداز و اهداف، گزارش‌های میزان پیشرفتشان را در سیستم مدیریت یکپارچه در بودجه سالانه ارایه دهند.

یک پیش نیاز کلیدی برای دریافت سرمایه از بودجه برنامه این بود که ارزش بیشتری برای شهروند ایجاد می‌کرد و این خود چشم‌انداز سیاسی بسیار قدرتمند بود.

پروژه‌های شهر هوشمند

• دولت الکترونیک

بخش وسیعی از برنامه کار هوشمندسازی در استکهلم سرمایه‌گذاری در دولت الکترونیک قابل دسترس و با کیفیت بوده است. با سرمایه‌گذاری ۷۰ میلیون یورویی از سال ۲۰۰۷، آن‌ها بیش از ۵۰ نوع خدمات الکترونیک ایجاد کرده‌اند، که هزینه‌های مدیریتی را کاهش داده است. استکهلم نشینان از اینکه مجال انتخاب دارند و می‌توانند به‌طور ۲۴ ساعته به کسب‌وکار بپردازند خشنود هستند.

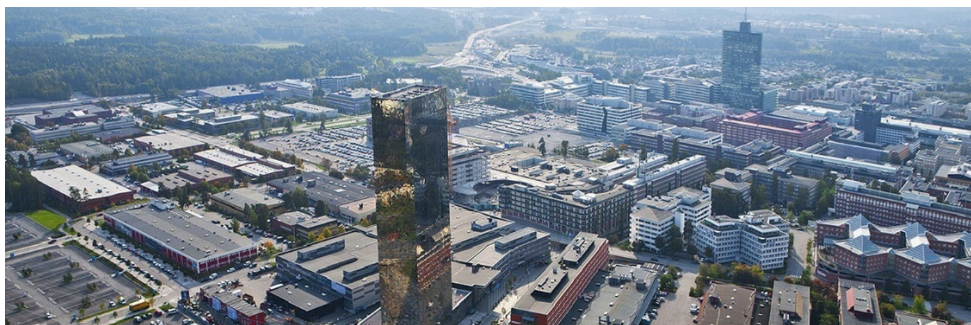
• شبکه فیبری Stokab

استوکب یک شرکت سهامی عام است که در سال ۱۹۹۴ برای ایجاد یک زیرساخت فیبر نوری برای برآورده کردن نیازهای ارتباطی آتی، ایجاد رقابت، گسترش تنوع، ارائه آزادی انتخاب و به حداقل

رساندن نیاز به حفاری بنیان‌گذاری شد. این شرکت هم اکنون مسئولیت مدیریت این زیرساخت و ارائه اتصال به شبکه را بر عهده دارد. هدف آنان نه تنها فراهم کردن دسترسی به مخابرات فیبر نوری، بلکه ایجاد محیطی مساعد برای توسعه فناوری اطلاعات است.

• کیستا ساینس سیتی (Kista Science City)

نمود دیگری از سرمایه‌گذاری شهر هوشمند در استکهلم کیستا ساینس سیتی است که جامعه‌ای یکدست در استکهلم بوده و در آن شرکت‌ها، محققان و دانشجویان برای رشد و توسعه با هم همکاری می‌کنند. سرشناس‌ترین بخش کیستا فناوری اطلاعات و ارتباطات است. اریکسون، مایکروسافت و IBM تنها چند مورد از شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند که در شهر هوشمند کیستا حضور دارند (بیش از هزار شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات دیگر هم در اندازه‌های مختلف وجود دارند). ۶۸۰۰ دانشجو در حال حاضر در دانشگاه استکهلم و مؤسسه تکنولوژی رویال در کیستا ساینس سیتی در حال تحصیل هستند.



تصویر ۲۰- شهر علمی کیستا، استکهلم

• بندر Royal Seaport

بندر رویال سیپورت یک منطقه گسترده رو به توسعه جدید در استکهلم است، پس از تکمیل شدن، رویال سیپورت ۱۲۰۰۰ محل سکونت جدید و ۳۵۰۰۰ فضای اداری جدید را - از بندر و تجارت‌های مربوط به آن گرفته تا رسانه و مؤسسات مالی - در خود جای خواهد داد. مقصود در اینجا ارائه یکی از مدرن‌ترین و جذاب‌ترین محیط‌های زندگی اروپایی است. هدف این است که شهر، تا

سال ۲۰۳۰ فارغ از کربن دی اکسید شود. یکی از سازوکارها برای رسیدن به این هدف استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و شبکه‌ی هوشمند است تا این امکان را برای منازل مختلف فراهم آورند که در ساعت‌های مختلف روز برق تأمین کنند و دارای انرژی کارآمد باشند.

• حمل‌ونقل و کارآمدی انرژی

استکهلم، به جهت بررسی استفاده از داده در لایه‌ی بین دستگاه‌های متصل و دارای نظام داده‌ای وسیع به منظور بهینه‌سازی عملیات‌ها (همچون نظارت بر ترافیک)، با نهادهای خصوصی متعددی تعامل و همکاری می‌کند.

این شهر همچنین یک منطقه‌ی شارژ ازدحام (Congestion Charge Zone) اداره می‌کند که از جمع‌آوری داده از طریق پردازش خودروها پشتیبانی می‌کند. این سیستم در حال حاضر در جهت نظارت بر ترافیک به شهر کمک می‌کند و آن‌ها در حال بررسی چگونگی بهره‌برداری بهینه‌تر و کارآمدتر از آن هستند.

• فناوری اطلاعات و ارتباطات سبز

فناوری اطلاعات سبز، که یک استراتژی برای شهر استکهلم است، مدیریت شهر و Stockholm Stadshush AB (شرکت مادر برای فعالیت‌هایی که شرکت Stockholm City به عنوان شرکتی محدود انجام آن‌ها را پذیرفته است) را در بر می‌گیرد. این استراتژی توسط شورای شهر اتخاذ شده است و توسط دفتر مدیریت اجرایی اجرا می‌شود. استراتژی IT سبز برای شهر استکهلم این‌گونه شرح می‌دهد: «آی تی سبز نامی جمعی برای اقداماتی است که جهت کاهش تأثیر ما بر محیط به کمک آی تی شکل گرفته است. این شامل استفاده از فناوری اطلاعات برای کاهش تأثیر ما بر محیط و همچنین کاهش مصرف انرژی و تأثیر محیطی بخش IT به مثابه یک کل است.

آی تی سبز یک مسأله‌ی مدیریتی و استراتژیکی است، و به همین دلیل است که ملاحظه‌ی مسائل محیط زیستی از دیدگاهی اجرایی اهمیت پیدا می‌کند. انجام این مسئله، راه‌هایی را که شهرداری می‌تواند تأثیرات محیطی اش را کاهش دهد، مشخص می‌کند.»

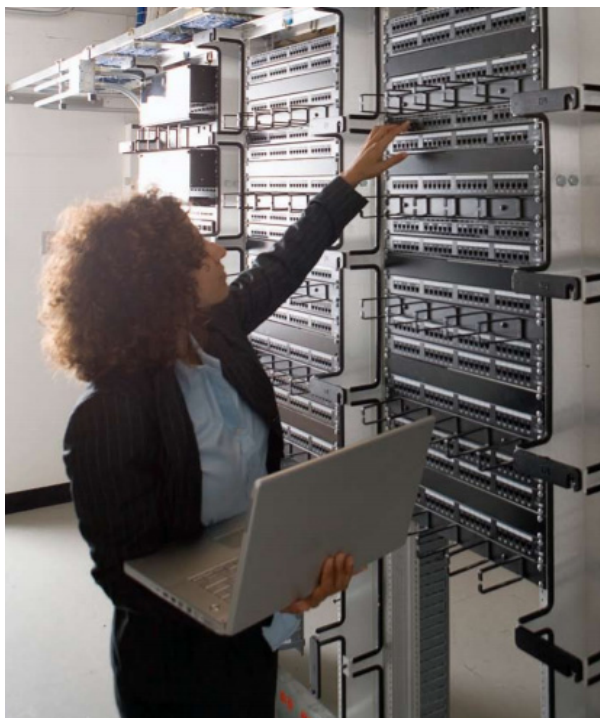
• داده‌های در دسترس و باز

استک‌هلم داده‌های در دسترس را جزء اصول بنیادی برای آینده می‌بیند و آن‌ها راغب هستند که دسترسی به داده را گسترده‌تر و ساده‌تر کنند. این فرصتی بزرگ برای شهر انگاشته می‌شود، به ویژه برای تولید محصولات و خدمات نوآورانه و همچنین به ارمغان آوردن توسعه اقتصادی در شهر.

ما با داده‌هایی سروکار داریم که توسط قانون محدود شده است، که این داده‌هایی خصوصی در مورد شهروندان است. پس می‌بایست در یک نقطه حد و مرزی قائل شد. این پیشرفتی خواهد بود که در آن جا این حد و مرز کشیده خواهد شد و ما خودمان مالک تمام آن نیستیم. این گفتمانی است که در سطح اروپایی ادامه خواهد یافت و درباره این خواهد بود که چه کسی مالک داده خواهد بود. اما من برای داده در دسترس آینده‌ای متصور می‌شوم که اطلاعات و تمامی آن مسائل را در بر می‌گیرد.

بنابراین در استک‌هلم دو محرک حول داده بزرگ وجود دارند. محرک اول انتشار داده به عموم مردم و قادر ساختن آن‌ها برای اتخاذ تصمیماتی بهتر و فرهیخته‌تر است. دومی درباره هزینه کردن بودجه دولتی برای ایجاد سیستم back-end، به منظور حرکت به سوی تغییر و کارآمدی در شهر به مثابه یک سازمان.

به منظور توسعه و تسهیل استفاده از داده در دسترس در شهر، آن‌ها رقابتی به نام «جایزه Open Stockholm» به راه انداختند. این رقابت افراد و شرکت‌ها را تشویق می‌کرد تا از داده‌ها به منظور ایجاد محصولات و یا خدمات جدید استفاده کنند. به عنوان بخشی از این رقابت، آن‌ها داده‌های محیطی، آمار دموگرافیک (جمعیت شناختی) و غیره منتشر کردند. مجموعه داده‌هایی که هم از نظر قانونی و هم در عمل قابل کنش‌پذیر باشند. مسابقه در حدود ۲۰۰ ایده مختلف برای خدمات الکترونیک نوین دریافت و حدود ۶۰ راهکار بهبودیافته خلق کرد. و در نهایت به عنوان موفقیتی بزرگ، هم از نظر میزان شرکت کردن و هم از نظر نتایج تلقی شد.



تصویر ۲۱- مرکز پایگاه داده سبز، استکهلم

پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند

• تسهیل بازار

عملکرد استکهلم سیتی از طریق دیالوگ‌های ساختارمند با شهروندان و شرکت‌های خصوصی است. از شهروندان سوال می‌شود که دوست دارند شهر چه خدماتی را ارائه دهد، و فضایی در اختیار شرکت‌های خصوصی قرار می‌گیرد که با شورای شهر در تعامل باشند. برای بازارهای شهری هوشمند، استکهلم، مخصوصاً ارتباط دوطرفه موفق با سرمایه‌گذاران و سهامداران را مهم تلقی می‌کند. آقای اینگوارسون کنفرانسی برای تمامی ارائه‌دهندگان فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر برگزار کرد تا خود، محصولات و خدماتشان را معرفی کنند. این همچنین فرصتی مناسب برای شهر بود تا اولویت‌ها و جهت‌های استراتژیکش را معرفی کند. هدف، ایجاد زمینه‌های مشترک با مردم بود و همچنین

دریافت تمامی دانش مفید از شرکت‌های خصوصی، که بسیاری از آن‌ها خود بخش تحقیق و توسعه دارند.

نقش کلیدی دیگری که شهر در مسیر تسهیل‌گری بازار ایفا می‌کند این است که به عنوان واسطه بین دانشگاه‌ها و صنعت عمل کند. شهر بستری فراهم می‌کند تا آن‌ها ملاقات و ایده‌های نوین را بررسی کنند.

• تشریح‌کنندگان^۱

تشریح‌کنندگان به مثابه رویکرد مؤثری برای سرمایه‌پذیری شهر هوشمند در استک‌هایم انگاشته می‌شوند. تشریح‌کنندگان برای سرمایه‌گذاران این امکان را فراهم می‌کنند تا تاثیرات و چگونگی مدیریت بهتر آن‌ها را درک کنند. آن‌ها همچنین فرصت بررسی مفاهیم را در ابعاد و مقیاس مناسب ایجاد می‌کنند. برای مثال، رویال سیپورت تا ۲۰۰۰۰ ساکن را خواهد پذیرفت و ۵۰۰۰۰ نفر در آن مشغول به کار خواهند شد. با این روش، ما با محیط آزمایش، به معنای سنتی آن مواجه نخواهیم بود.

شهر قسمت اعظم زمین‌ها را در اختیار دارد و در رابطه با بهره‌برداری از زمین‌ها از حق قانونی برخوردار است، که این بدان معناست که می‌تواند الزامات و اهدافی پیرامون برون فرست کرین، استفاده از تکنولوژی، تأمین خدمات و غیره تعریف کند. این رویکرد، علاوه بر ایجاد اماکن مناسب برای زندگی مردم، زمینه را برای ورود ایده‌های نوین و شرکت‌های نوظهور به بازار مساعد می‌کند.

یک چالش اساسی این است که توسعه‌دهندگان معاملات املاک در رویکردشان محافظ کار هستند و نسبت به به کار بستن راهکارهای از پیش ثابت شده تمایل بیشتری نشان می‌دهند. شورای شهر بر این مسئله واقف است که درگیر کردن دانشگاه‌ها و SMEها (مؤسسات کارآفرینی بزرگ و کوچک) می‌تواند در روند شکل‌گیری راهکارهای جدید خیلی مؤثر باشد، و این را هم میدانند که ممکن است این راهکارها درست کار نکنند چرا که آزمایش خود را به‌طور کامل پشت سر گذاشته‌اند.

1. Demonstrators

در پاسخ به این چالش، شورا زمینه‌های آزمایشی متعددی را فراهم کرده است تا تکنولوژی‌های نوین ثابت نشده در آن به بوته آزمایش گذاشته شوند.

کیستا ساینس سیتی یک نمونه‌ی تمام عیار از این قبیل زمینه‌های آزمایشی است که شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات زیادی در آن در تکاپو برای یافتن چاره‌ای برای کار با صاحبان بنگاه‌های معاملات املاک بیابند تا زمینه برای استفاده از فناوری‌های جدید به منظور پرورش نوآوری و خلاقیت فراهم شود.

• تدارکات^۱

هنگامی که پای توسعه خدمات الکترونیک به میان می‌آید، قوانین سوئد و قوانین اروپایی، شهر را ملزم به رعایت اصول تدارکات استاندارد می‌کنند. با این وجود، آن‌ها بر این باورند که با داشتن تعاملی مناسب با تأمین‌کنندگان، خواهند فهمید که توانایی عرضه و دریافت فیدبک مناسب از چه نوع برنامه‌ها و پروژه‌هایی را دارند.

استکهلم اولین تدارکات پیش تجاری را با Swedish Transport Authority در باب راهکارهای ترافیکی نوین آغاز کرد. آن‌ها به جای اینکه با دشواری به یک راهکار دست یابند، مشکل را از طریق تبلیغات اعلام کردند تا شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف به تدوین راهکار بپردازند. این رقابتی علنی است که از رویکردهای خلاقانه و نوآورانه برای حل مسائل استقبال می‌کند.

• تأمین سرمایه^۲

«موفقیت کلیدی در اینجا این است که ناچار به استفاده از بودجه‌ی همیشگی نشدیم، ما سرمایه‌های جانبی داریم پس واقعا می‌توانیم محرک نوآوری باشیم.»

سرمایه ۷۰ میلیون یورویی به عنوان تأمین‌کننده مالی برای تکنولوژی مورد نیاز شهر عمل کرد. پول مورد نیاز برای این سرمایه‌گذاری عظیم از بودجه مازاد سال قبل (۲۰۱۶) تهیه شد. در سال ۲۰۱۲ آن‌ها بودجه مازاد دیگری در حدود ۲۰۸ میلیون یورو داشتند. بخش قابل توجهی از این

1. Procurement

2. Funding

سرمایه صرف سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی خواهد شد و بخشی از آن به سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات در آینده اختصاص می‌یابد.

شهر راهبردها و قوانینی برای بهینه‌سازی و استفاده از داده تبیین نمود، و پروژه‌های مفید در تمامی ادارات و دپارتمان‌ها را تأمین مالی می‌کرد. این بدان معناست که هر دپارتمان پروپوزالی داشت، تحلیلی مقرون به صرفه برای شناسایی ارزش افزوده برای شهروندان استکهلیم صورت می‌پذیرفت و می‌توانست توسط این هسته مرکزی تأمین مالی شود. این موجب برداشتن فشار از روی بودجه محدود هر دپارتمان می‌شود. سپس این سرمایه‌گذاری‌ها مجدداً توسط کاهش هزینه‌ها به واسطه دیجیتالی شدن این روند، بازیافت می‌شود. این روند حتی می‌تواند بر اساس سرمایه‌گذاری و کارایی برآورد شده در طول بازه مدیدتری اتفاق بیفتد.

موانع و چالش‌ها

تأمین سرمایه - تأمین سرمایه، برای کارهای مربوط به شهر هوشمند در استکهلیم اهمیت فوق‌العاده بالایی دارد. این مکانیزمی کلیدی است که برای توسعه و پیشرفت در این ناحیه زمان و منابع فراهم می‌کند. تأمین سرمایه برای کارهای شهر هوشمند، همان‌طور که اینگوارسون شرح می‌دهد، یک چالش باقی خواهد ماند. با نگاهی رو به جلو می‌شود فهمید که نیازی مداوم به بودجه در دسترس برای تأمین سرمایه اولیه با نگاهی به آن به عنوان سرمایه‌گذاری وجود دارد. ما باید در طول زمان راهی برای تأمین سرمایه جهت سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بیابیم، نه اینکه این بودجه را از هزینه‌های روزانه ی سایر دپارتمان‌ها برداریم و ریسک ازین قبیل بحث‌ها که این پول را از حقوق معلمان کسر کرده‌ایم به جان بخریم.

برنامه‌های آینده

حرکت به سوی تغییر در یک سازمان بزرگ بخش دولتی، چالشی اساسی است. وقتی در تلاش برای ایجاد تغییر، به منظور انجام دادن متفاوت کاری هستید، با مقاومت از سوی اجتماع و سازمان

روبرو خواهید شد. در این شرایط باید بر روی ارتباطات و تعاملات تمرکز کرد. تغییر شاید هزینه‌بر داشته باشد اما ما را به سازمانی بهتر و شهر را به مکانی بهتر برای شهروندان مبدل خواهد کرد. شهردار ما به صراحت هرچه بیشتر بر اهمیت این مسئله تأکید کرده است.

زمینه‌های بالقوه برای تحقیق و تفحص در آینده، دربردارنده کار کردن روی مدیریت ترافیک و شبکه هوشمند در سوئد به عنوان یک کل است. شهر، اینترنت و وسایل متصل را به عنوان راه رو به جلوی جالبی برای توسعه اقتصادی و فیزیکی شهر می‌بیند.

کار کردن با مردمی که دسترسی به اینترنت ندارند هم اولیتی برای آینده است. در حال حاضر ۹۰ درصد ارتباطات در شهر از طریق ایمیل و یا اینترنت صورت می‌پذیرد. در عین حال، افرادی هم وجود دارند که مشمول این آمار نمی‌شوند که آن‌ها با تکنولوژی راحت نیستند و این جنبه‌ای اجتماعی - اقتصادی از این مسئله است. شهر مشتاق است که این چالش را درک کند و برای تمامی شهروندان عرصه‌ای فراهم کند تا به جامعه دیجیتال بپیوندند.

۵-۱-۵- لندن

لندن شرایط زیرساختی خوبی برای اینکه بتواند شهر هوشمند پیشرویی در جهان باشد را دارد. سازمان اختیارات کلان لندن (GLA)^۱ هم اکنون با تشکیل هیأت مدیره شهر هوشمند لندن و در اولویت قرار دادن برنامه‌های هوشمندسازی، تصمیم به پیشتاز شدن در هوشمندسازی دارد. راه‌حل‌های دیجیتالی قادر است بسیاری از اولویت‌های GLA و سهامداران کلیدی شهر را پشتیبانی کند. راه‌حل‌هایی از قبیل:

- کاهش ازدحام و اختلال سیستم حمل‌ونقل لندن
- ارتقاء کیفیت هوای شهری
- افزایش آسایش و رضایت مردم لندن
- فراهم کردن شرایط مشارکت عمومی بیشتر در فرآیندهای سیاسی

1. Greater London Authority

- آزاد کردن منافع اقتصادی
 - بهینه‌سازی ارائه خدمات عمومی
- تجارت‌ها و کارآفرینان در بخش شهر هوشمند می‌توانند نقش مهمی در دستیابی به این اولویت‌ها بازی کنند. آن‌ها از «اکو سیستم نوآوری لندن» که شامل موارد زیر است بهره‌مند می‌شوند؛
- بهترین شاغلان دیجیتالی
 - پشتیبانی از کسب‌وکار و شبکه‌های سرمایه‌گذار
 - تحقیقات و رهبران باکیفیت در آموزش
 - زیرساخت پروژه‌های بزرگ
 - داده‌های باز
 - ابتکارات شهر «به‌عنوان یک سیستم» که سیلوها را به هم وصل می‌کند.

ساختار سازماندهی و مدیریتی

سرمایه‌گذاران کلیدی در بازار شهر هوشمند لندن همچون GLA، اختیارات منطقه‌ای، ارائه‌دهندگان ابزار، پیمانکاران زباله، TfL، و همچنین بازیگران ملی همچون NHS و دولت انگلستان. بخش‌های تنظیم لندن (انرژی، آب و فاضلاب) با چالش‌های خاصی روبرو هستند. به عنوان مثال، برای پیمانکاران بخش زباله برای بهره‌ور بودن انگیزه کمی دارند، و هزینه ثابت آب مانع کاهش مصرف آب می‌شود. به علاوه، مسیر بازار برای بسیار صنایع شفاف و مشخص نیست و تکنولوژی‌ها نیازهای سرمایه‌گذاری را جذب نمی‌کنند. برای غلبه بر این موانع و اجازه دادن به تجارت برای اجرا کردن پروژه‌های هوشمند، راهکارهای نوآورانه در ابعاد مختلف در شهر لندن نیاز است.

رشد و توسعه لندن فرصت‌های زیادی در بازار شهر هوشمند برای کسب‌وکارها فراهم می‌آورد. برای برجسته کردن این فرصت‌ها راهکارهای هوشمند در لندن، اندازه بازار شهر هوشمند برآورد شده است. بازاری که شامل یکسری کالاها و خدمات است، شامل خدمات مشاوره‌ای، کالاهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، و زیرساخت‌های فیزیکی مرتبط.

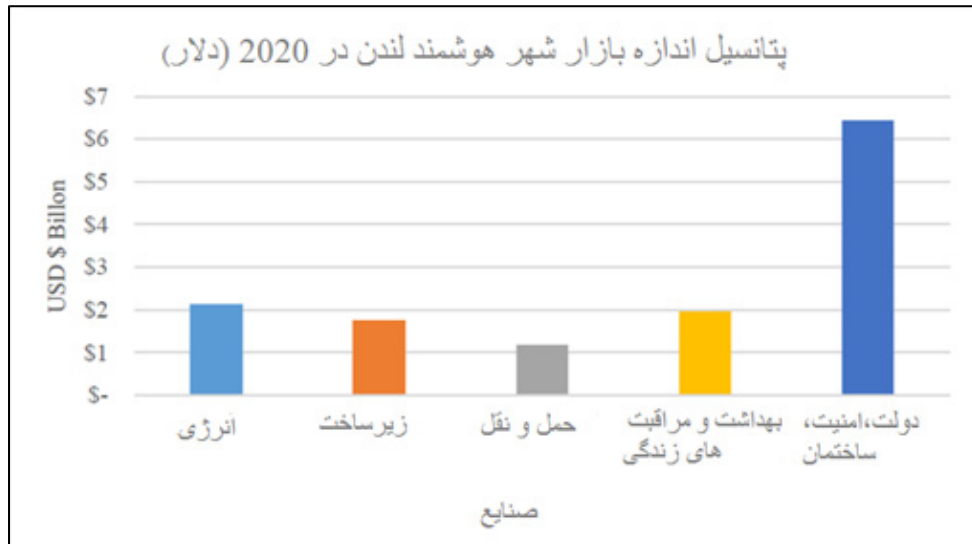
تحلیل بالا به پایین^۱ برای در هم شکستن تخمین‌های جهانی اندازه بازار هوشمند جهت یک برآورد قابل مدیریت‌تر برای شهر به وجود آمد. این تحلیل شامل یک نگرش کلی به اطلاعات موجود صنعت و گزارش‌های مربوط به اندازه بازار جهانی برای شهرهای هوشمند، و تجمیع این اطلاعات در باب تقابل مقیاس مطالعات متفاوت است. سپس از نرخ‌های اقتصادی (GVA و GDP^۱) جهت تقسیم سهم بازار جهانی برای انرژی، آب، زیاده، و بخش سلامت و بهداشت، به انگلستان و سپس لندن استفاده شد. هفت گزارش متفاوت از نیمه سال ۲۰۱۲ تا کنون منتشر شده است و از آن‌ها برای آگاه کردن تحقیق که مشخص شد که سهم لندن در مقایسه با بازار جهانی شهرهای هوشمند در سال ۲۰۲۰ می‌تواند حدوداً به ۱۳/۴ میلیارد دلار برسد (تقریباً ۱٪ ظرفیت پیش‌بینی شده بازار)

بر اساس تحلیل‌ها ۷ بخش زیر بیشترین ارتباط را با شهر لندن داشته‌اند:

- انرژی هوشمند
- حمل‌ونقل هوشمند
- مراقبت‌های بهداشتی
- زیرساخت هوشمند (ترکیب بخش‌های آب و فاضلاب)
- دولت هوشمند
- امنیت هوشمند
- ساختمان‌های هوشمند

مهم است به این امر توجه کنیم که این نتایج بر اساس تحقیقات بالا به پایین است و هنوز در تحلیل‌های پایین به بالای کدها و دیتاهای طبقه‌بندی استاندارد صنعتی (SIC^۲) توسعه داده نشده است. نتایج بر اساس آینده‌نگری‌های موجود در گزارش‌های لیست شده برای سال ۲۰۲۰ تخمین زده شده‌اند.

1. Top-down
2. Standard Industrial Classification



نمودار ۴- تخمین پتانسیل اندازه بازار شهر هوشمند لندن در ۲۰۲۰

پروژه‌های شهر هوشمند

تخمین زده شده است که بازار شهر هوشمند لندن می‌تواند به ۱۳/۴ میلیارد دلار (حدود ۸/۸ میلیارد پوند) پول دست یابد. تقریباً نیمی از این بازار، حدود ۷ میلیارد دلار، از این پنج بخش تأمین خواهد شد: انرژی، آب، ضایعات، حمل‌ونقل و بهداشت.

هر بخش، با امید به گسترش تکنولوژی و راه‌حل‌های بر پایه دیتاها، در مرحله توسعه متفاوتی با بقیه بخش‌ها است. با این حال، همه این‌ها فرصت‌های جالب و در دسترس هستند که کسب‌وکار می‌تواند از آن‌ها بهره‌برد.

• انرژی هوشمند

لندن با چالش‌های انرژی روبروست، چالش‌هایی مثل امنیت عرضه، زیرساخت‌های قدیمی، کمبود سوخت، و شکست در تراز کردن قیمت انرژی فروشی خرد با هزینه‌های عمده. سیاست‌های ملی و بین‌المللی استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی را به عنوان راهی برای کاهش استفاده از سوخت‌های

فسیلی و همچنین تغییرات آب و هوایی و خالی شدن منابع تجویز کرده‌اند. گسترش راه‌حل‌های هوشمند برای چالش‌های انرژی شهر هوشمند شروع شد، مثل شبکه‌های هوشمند (شبکه‌های قدرت انگلستان) و بارگذاری کنتورهای هوشمند در منازل. فرصت‌های بسیار زیادی برای توسعه و اجرای راه‌حل‌های بیشتر در حوزه انرژی تجدیدپذیر، شبکه هوشمند و حمل‌ونقل الکترونیکی برای شرکت‌ها وجود دارد. تخمین زده شده که بازار برای راه‌حل‌های هوشمند برای انرژی در لندن می‌تواند تا ۲/۱ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ افزایش یابد.

• مدیریت هوشمند آب

به‌عنوان یک نتیجه افزایش جمعیت لندن، تخمین زده شده که نیاز به آب تا سال ۲۰۲۵، ۱۰ درصد بیشتر از عرضه خواهد بود. علاوه بر این، تغییرات اقلیمی به‌عنوان یک تهدید برای مناطق سیل خیز لندن محسوب می‌شود. هنوز از پتانسیل کامل تکنولوژی‌های هوشمند برای حل این چالش‌ها استفاده نشده و بنابراین این فرصت برای تجارت وجود دارد. برای مثال، فراهم کردن شرکت‌های ابزارآلات آب با راه‌حل‌هایی در مناطق تشخیص هوشمند نشت آب، اندازه‌گیری هوشمند، تحلیل داده و مدیریت ریسک طوفان هوشمند. بر اساس تخمین‌ها بازار برای آب هوشمند و راهکارهای مدیریت زباله در لندن می‌تواند تا سال ۲۰۲۰ تا ۱/۸ میلیارد دلار افزایش یابد.

• مدیریت هوشمند ضایعات

راهکارهای بخش ضایعات باید در جهت جمعیت در حال افزایش لندن و منابع کمیاب باشد. تکنولوژی دیجیتال می‌تواند تسهیل‌کننده فرآیند تغییر از مدل خطی ساخت، استفاده و دور انداختن چیزها به یک مدل دایره‌ای دوباره استفاده کردن و بازتولید باشد. فرصت‌هایی برای تکنولوژی‌های هوشمند در حوزه‌های تحلیل داده، مدیریت منابع، سیستم عامل‌های اشتراک‌گذاری آنلاین^۱، سطل آشغال‌های هوشمند، و جمع‌آوری زباله بهینه شده وجود دارند. این راهکارها به شرکت‌های ضایعات و زباله در بهینه‌سازی مجموعه مسیرهای سفر وسیله نقلیه، ارتقاء نرخ بازیافت، بازیابی مواد و تشویق

1. online sharing platforms

تغییر رفتار مردم و کارکنان کمک می‌کنند. میزان اندازه بازار ضایعات هوشمند و راهکارهای مدیریت آب در شهر لندن تا سال ۲۰۲۰، ۱/۸ میلیارد دلار برآورد شده است.



www.alamy.com - DCE2TP

تصویر ۲۲- مدیریت هوشمند ضایعات، لندن

• حمل‌ونقل هوشمند

حمل‌ونقل یکی از بخش‌های مهم و پیشرفته با تکیه بر استفاده از دیتا و تکنولوژی برای ارتقاء تصمیم‌گیری و تحویل خدمات می‌باشد. جمعیت رو به افزایش شهر چالش‌های جدیدی برای شبکه حمل‌ونقل پدید می‌آورد که تا الان هم انباشته شده و باعث مشکلات جدی آلودگی هواست. سازمان حمل‌ونقل برای لندن (TfL)، مسئول حمل‌ونقل عمومی شهر و شبکه جاده‌ای، به‌شدت وابسته به دیتا و تکنولوژی‌های هوشمند برای بهینه‌سازی جریان‌های ترافیکی و ارتقاء تجربیات مشتری است. راهکارهایی که به TfL برای نیل به این هدف کمک می‌کنند، راه را برای کسب‌وکارهای موجود و

کسب‌وکارهای جدید در بازار فراهم می‌کنند که می‌توانند اندازه بازار را تا سال ۲۰۲۰ به ۱/۲ میلیارد دلار برسانند.

• بهداشت و کمک در زندگی^۱

امید به زندگی بیشتر، سلامت روحی و چاقی از جمله چالش‌های اصلی لندن در حوزه سلامت و بهداشت است. نیاز به راهکارهایی برای بهداشت مناسب و مراقبت اجتماعی بیشتر از قبل وجود دارد. در حوزه راهکارهای مراقبت از سالمندان و ناتوانان در خانه^۲، اپلیکیشن‌های دسترسی، و دستگاه‌های نظارت گر تناسب اندام و بهداشت فرصت‌های زیادی وجود دارد. با این حال برای باز کردن بازاری با اندازه ۲ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ و جذب سرمایه نیازمند به یک راه شفاف و مشخص و ساده‌تر برای معامله با خدمات ملی بهداشت (NHS)^۳ می‌باشیم. بعلاوه، یک شاهد برای تأثیرگذاری راهکارهای دیجیتال باید وجود داشته باشد.



تصویر ۲۳ - سطل زباله هوشمند، لندن

1. assisted living
2. telecare
3. National Health Service

جدول ۱۸ - پروژه‌های شهر هوشمند لندن / مأخذ: مشاور

اندازه بازار (میلیارد دلار) تا سال ۲۰۲۰	ذینفعان کلیدی	چالش‌های بخش	نقاط قوت شهر لندن	فرصت‌های بازار	موانع بهره‌گیری از راهکارهای دیجیتال
۲/۱	انرژی هوشمند	تغییرات آب و هوا	تولید انرژی محلی	تولید انرژی محلی	فقدان وجود استانداردهای شبکه هوشمند
		کمبود سوخت	بهره‌وری انرژی در حمل‌ونقل	شبکه‌های هوشمند	ملاحظات سیاسی
		شبکه ملی (National Grid)	مدیریت تقاضا	کاهش مصرف انرژی مصرف‌کننده	ظرفیت الکتریسیته
		ساختمان‌های قدیمی	پروژه‌های محلی و منطقه‌ای تحقیقات	زیرساخت وسایل نقلیه الکتریکی	پیچیدگی سیستم‌های تأمین انرژی
۱/۸	مدیریت هوشمند آب	عرضه بیش از تقاضا	متخصصان خبره	مدیریت عرضه و تقاضای هوشمندتر	هزینه ثابت آب
		Thames Water 80/نهم			
		Affinity Water			
		Essex & Suffolk Water		تحلیل و آنالیز داده‌ها	فقدان داده‌های باز
۲/۱	حمل‌ونقل هوشمند	تغییرات آب و هوا	تحقیقات با کیفیت	مدیریت هوشمند ریسک سیل	ارتباط با بازار
		رشد جمعیت	داده‌های باز	داده‌های باز	
		هزینه تراکم ترافیک	مدیریت ترافیک TfL	تحلیل و آنالیز داده‌ها	محدودیت‌های قانونی
		آلودگی هوا	آنالیزهای پیش‌بینی‌کننده تحقیق و آموزش	تجربیات مشتریان اینترنت اشیا بهینه‌سازی ترافیک	کمبود منابع مالی
۲	خدمات ملی بهداشت (NHS)	کیفیت هوا	اکوسیستم خلاق	راه کارهای توانمندسازی تنوع فرهنگ مردمی	دستیابی به داده‌های سازمان خدمات ملی بهداشت
		افزایش تعداد مردم با شرایط بهداشت بلندمدت			
		اختلال روانی (جنون)	تحقیقات جهانی	ارتقاء سلامت و تناسب اندام مردم	مشکلات مالی
	شبکه‌های آکادمیک علم بهداشت (AHSNs)	بهداشت روانی		راهکارهای مراقبت از راه دور (Telecare)	راهکارهای تغییر مقیاس آرایه خدمات

• انرژی هوشمند

شهر لندن حدود ۱۰ درصد از انرژی انگلستان را مصرف می‌کند.^۱ از این رو ارتقاء بهره‌وری شبکه انرژی و کاهش اتکا به سوخت‌های فسیلی در رأس سیاست‌های انرژی شهر لندن قرار دارد. برنامه‌ریزان با کمک اندازه‌گیری هوشمند و ذخیره‌سازی انرژی و تقویت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، در صدد بهبود مدیریت تقاضا در شهر هستند.

- اندازه بازار

تخمین‌های ما نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۰ بخش انرژی می‌تواند با رسیدن به ۲/۱ میلیارد دلار، ۱۶٪ سهم کل بازار شهر هوشمند لندن را در دست بگیرد.

- سرمایه‌گذاران کلیدی

دپارتمان انرژی و تغییرات آب و هوایی (DECC)، مسئول بدنه دولت انگلستان برای تأمین انرژی امن و مقرون به‌صرفه است. DECC دارای نه نمایندگی و نهاد عمومی برای نظارت بر تولید و پشتیبانی انرژی است.^۲ دفتر بازارهای برق و گاز (Ofgem)، بازار انرژی را برای حفاظت از مشتری و محیط زیست تنظیم می‌کند. Ofgem وظیفه مدیریت تأمین‌کنندگان انرژی را به عهده دارد. این تأمین‌کنندگان به Big Six معروف هستند؛ گاز بریتانیا، انرژی EDF، انرژی اسکاتلند، SSE، E.ON UK و power. این تأمین‌کنندگان از شبکه دارایی National Grid برای تحویل برق و گاز به خانه‌های مشتریان استفاده می‌کنند. شبکه دارایی توسط شبکه ملی^۳ مدیریت می‌شود، ولی Ofgem قدرت تنظیم هزینه‌ها و به‌روزرسانی‌ها را دارد. GLA در مبحث انرژی اختیارات محدودی دارد؛ با این حال بر سیاست‌های انرژی شهر اشراف دارد.

1. Department of Energy and Climate Change, "Total Energy Consumption, Borough," 2014

2. Gov.UK, "Organizations: Department of Energy & Climate Change, 2016

3. National Grid

- چالش‌های بخش

چالش اصلی لندن در بحث انرژی کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی برای مقابله با مسئله جهانی تغییرات آب و هوا است. در این راستا، باید بدون ضربه زدن به مصرف‌کننده، با افزایش قیمت سوخت، از منابع تجدیدپذیر به منابع پاک‌تر انرژی تغییر کاربری داد. این موضوع یک چالش پیچیده است که نیاز به راهکارهای چند وجهی با سهامداران متفاوت نیاز دارد، که این امر با تکنولوژی دیجیتال میسر می‌شود. چالش‌های اصلی بحث انرژی مربوط به تغییرات آب و هوا، کمبود سوخت و سهم مسکن‌های قدیمی. برای مثال، ساختمان‌های قدیمی شهر ۳۶٪ کربن تولیدی کل پایتخت را تولید می‌کنند.

نقاط قوت شهر لندن

هم اکنون لندن برنامه‌های و پروژه‌هایی را برای پشتیبانی توسعه شهر هوشمند آغاز کرده است. بعضی از نقاط قوتی که شهر لندن در این زمینه دارد به شرح زیر است؛

-تولید انرژی محلی

تولید انرژی محلی با بودجه ۱۰ میلیون یورویی توسط صندوق انرژی شهری برای شهر لندن شکل گرفته است.^۱ پروژه‌های محلی همچون انجمن انرژی جنوب شرق لندن (SELCE)^۲ با نصب پنل‌های خورشیدی در مدارس و کاهش مصرف سوخت، یا واحد تحویل پروژه انرژی غیرمتمرکز (DEPDU)^۳ با برون‌سپاری و کمک به اهالی شهر و خانواده‌ها برای راه اندازی پروژه‌های غیرمتمرکزسازی. این مراکز برای بازار ارزش سرمایه‌گذاری ۲۱۰ میلیون پوند را دارند.

- بهره‌وری انرژی در حمل‌ونقل

1. DECC, "Urban Community Energy Fund," Gov.UK, 13 November 2014

2. is the South East London Community Energy

3. Decentralised Energy Project Delivery Unit

برای ارتقاء بهره‌وری انرژی سازمان TfL در شهر لندن پروژه‌هایی را آغاز کرده است. برای مثال جهت کاهش مصرف انرژی و افزایش دید در شب از دیودهای ساطع نور (LED) برای روشنایی شهر استفاده می‌شود. شبکه اتوبوس‌رانی لندن هم اکنون ۸۰ اتوبوس سوخت هیدروژنی و ۱۷ اتوبوس الکتریکی را جایگزین کرده است. و همه این‌ها فعالیت‌های TfL برای کاهش مصرف انرژی و هوشمندسازی شهری است.

- مدیریت تقاضا

دولت انگلستان به کمک اپلیکیشن‌هایی چون Hive در حال تغییر رفتار مصرف‌کنندگان خود نیز می‌باشد. این اپلیکیشن توسط شرکت British Gas برای تنظیم مصرف سوخت مصرف‌کنندگان، میزان گرمای خانه و آب مصرفی و ... ارایه شده است.

- پروژه‌های محلی

سازمان GLA پروژه‌های همچون تمرکززدایی انرژی لندن برای افزایش اختیارات محله‌های مختلف در جهت مصرف بهینه انرژی، یا برنامه‌های بهره‌وری انرژی، یا صندوق بهره‌وری انرژی را برای کاهش مصرف‌کنندگان ارایه داده است. بعلاوه مدل و زیرساخت عرضه و تقاضای شهر لندن تا سال ۲۰۵۰ طراحی شده است تا علاوه بر عوامل امروزی، فاکتور افزایش جمعیت نیز در طول زمان در نظر گرفته شود (London.gov.uk, 2016).

- تحقیقات

مؤسسات تحقیقاتی لندن در حال پژوهش درباره آینده مصرف انرژی و چالش‌های جهانی پیش رو هستند. مؤسسه Energy Futures Lab در کالج سلطنتی لندن مشغول پژوهش در پنج حوزه سوخت‌های فسیلی پاک، زیرساخت انرژی، حمل‌ونقل بدون کربن، سیاست و نوآوری، و انرژی پایدار می‌باشد (LondonImperialCollege, 2016). آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دیگر از جمله UCL Energy Institute، UK Energy Research Centre، Energy Institute، UK Green

Building Council، در حوزه سیستم‌های انرژی پایدار آینده، فرصت‌های شغلی و مصرف بهینه انرژی و کنترل تقاضا تحقیقات بسیار خوبی را انجام داده‌اند.

- فرصت‌های بازار

چالش‌هایی که لندن در بخش انرژی با آن‌ها روبروست، و همچنین مؤسسات ذینفعی که در حال پشتیبانی از نوآوری و ارایه راهکار هستند، همگی فرصت‌های بسیار خوبی در کسب‌وکار فراهم می‌کنند. تعدادی از این فرصت‌های در دسترس، که پس از تحلیل گزارش‌ها و صحبت با متخصصان به آن‌ها رسیدیم به شرح زیر است؛

- تولید انرژی محلی
- شبکه‌های هوشمند
- کاهش مصرف انرژی مصرف‌کننده
- زیرساخت وسایل نقلیه الکتریکی

موانع بهره‌گیری از راهکارهای دیجیتال

- فقدان وجود استانداردهای شبکه هوشمند

هم کمیسیون اروپا (به‌ویژه بخش شبکه‌های هوشمند) و هم دولت انگلستان در زمینه ارایه استانداردها و قوانین در زمینه شبکه‌های هوشمند اقداماتی انجام داده‌اند. ولی تا زمانی که این استانداردها و قوانین اجرایی نشوند، توسعه راهکارهای شبکه هوشمند در انگلستان مانند بقیه اروپا راکد خواهد ماند.

- ملاحظات سیاسی

جمع‌آوری اطلاعات توسط سیستم‌های اندازه‌گیری هوشمند نگرانی‌هایی درباره نحوه نگهداری و استفاده از داده‌های مربوط به انرژی پدید آورده است. سیاست‌های نگهداری و امنیت داده‌ها یکی از

مهم‌ترین مسائلی است که باید در زمینه هوشمندسازی شهری و انرژی هوشمند به آن توجه شود. مردم و سازمان‌ها باید برای استفاده از تکنولوژی و توسعه آن، به سیستم نگهداری و امنیت آن اعتماد داشته باشند.

- ظرفیت الکتریسیته

هم اکنون مصرف الکتریسیته حدود یک سوم مصرف پایتخت را شامل می‌شود (London, 2014). (در مقایسه با میزان مصرف گاز که ۴۵٪ است) شارژ کردن وسایل نقلیه الکتریکی نیازمند دسترسی به الکتریسیته است که باعث فشار بیشتر بر سیستم تولید و توزیع می‌شود. توسعه موفق وسایل نقلیه الکتریکی نیازمند وجود ظرفیت بالای تأمین الکتریسیته در شهر می‌باشد.

- پیچیدگی سیستم‌های تأمین انرژی

هم اکنون انتقال از سیستم‌های وابسته به سوخت به سیستم انرژی‌های تجدیدپذیر و بدون کربن در حال انجام است. پیچیدگی این نوع توزیع انرژی برنامه‌ریزی برای همه خدمات انرژی پایه را مشکل می‌سازد. برای تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی این خدمات باید به تمامی اولویت‌های موجود توجه کرد؛ از جمله آلودگی، رضایت مصرف‌کنندگان، تعهدات مربوط به مصرف کربن و مدل‌های قیمت‌گذاری.

• مدیریت هوشمند آب

صنعت آب یکی از صنایع کنترل‌شده شهر لندن است که اطمینان حاصل می‌کند که قیمت‌ها در سطح قابل پرداختی هستند. البته از دید دیگر قیمت‌های پایین مصرف بالا را به دنبال دارد. که باعث فشار بر روی شبکه‌های آب‌رسانی می‌شود و نیاز مبرمی به مدیریت هوشمندتر شبکه‌های آب ایجاد می‌کند.

- اندازه بازار

در تحلیل‌ها برای تخمین اندازه بازار راهکارهای هوشمند آب و فاضلاب تا ۱/۸ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ رسیدیم، که به‌اندازه ۱۳٪ کل سهم شهر هوشمند لندن است. این دو بخش تحت عنوان «زیرساخت هوشمند» در گزارش‌ها مورد آنالیز و ارزیابی قرار می‌گیرد.

فرصت بازار در بخش آب همچنین متأثر از تصمیم دولت انگلستان برای ساختن یک بازار آب رقابتی نیز هست. از آوریل ۲۰۱۷، ۱/۲ میلیون مشتری غیرخانگی می‌تواند تأمین‌کننده خدمات آب و فاضلاب را خودشان انتخاب کنند و آن را تبدیل به بزرگ‌ترین بازار خرده‌فروشی صنعت آب در سطح جهان کنند. برنامه باز آب^۱، که ارایه یک بازار رقابتی جدید را به عهده دارد، تخمین زده است که این موضوع حدود ۲۰۰ میلیون پوند سود برای مشتریان و اقتصاد انگلستان دارد. مدیریت هوشمند آب همچنین شامل مدیریت ریسک سیل، مدیریت فاضلاب و ارایه خدمات آب به سایر بخش‌ها می‌شود.

- چالش‌های بخش

صنعت آب با دو چالش مهم روبروست. از جمله عرضه کم و تأثیرات شرایط شدید آب و هوا، مثل باران‌های شدید و سیلاب، که نتیجه تغییرات اقلیم و آب و هواست. تحقیقات نشان داده است که تا سال ۲۰۲۵ تقاضای آب و تا سال ۱۰٪ و تا سال ۲۰۵۰ تا ۲۶٪ بیشتر از عرضه امروزی آن خواهد شد. همچنین تغییرات اقلیمی طبق تحقیقات بر روی شرایط آب و هوایی و سیستم عرضه آب لندن تأثیر خواهد گذاشت. حدود ۱۵٪ از مساحت شهر لندن در خطر سیل است که این منطقه شامل خانه‌ها و زیرساخت‌های حیاتی می‌باشد؛ از قبیل ۴۹ ایستگاه قطار، ۷۵ ایستگاه مترو، و ۱۰ بیمارستان. طرح هوشمندسازی لندن بر روی اهمیت رویکردهای «هوشمند» در سیستم برنامه‌ریزی شهری تأکید دارد، برای مثال استفاده از دیتاها برای برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری و طراحی زیرساخت‌های دیجیتال. راهکارهای هوشمند می‌تواند با تحلیل و آنالیزهای نوآورانه و درگیر کردن عرضه‌کننده و مشتری و مسئولان، به هماهنگی و برنامه‌ریزی برای این دو چالش پیچیده کمک کند.

1. Open Water program

- نقاط قوت شهر لندن

- متخصصان خبره

علاوه بر مسئولان دارای اختیار برای چالش مدیریت آب، شهر لندن متخصصان و خبرگان بسیاری برای ارائه راهکارهای متفاوت دارند. خبرگانی از حوزه‌های تکنولوژی تا مشاوره و مهندسی خدمات مانند شرکت‌های Arup و Mott MacDonald. این شرکت‌ها شهرت جهانی دارند و بهترین تجارب را از تمام جهان در اختیار دارند.

- تحقیقات باکیفیت

بخش آکادمیک برای این اکوسیستم کارشناسان تحقیقات باکیفیتی انجام می‌دهد. بخش تحقیقات آب و هوا در دانشگاه UCLA و بخش مهندسی محیط زیست و منابع آب در کالج سلطنتی لندن از جمله این مراکز هستند.

علاوه بر این سیاست‌ها، قوانینی درباره استفاده بیشتر از راهکارهای هوشمند در کشور در حال به وجود آمدن هستند که سازمان GLA آن‌ها را حمایت می‌کند.

- فرصت‌های بازار

فاکتورهای پیچیده‌ای برای این بخش وجود دارد، با این حال، طبق تحقیقات ما شش منطقه با فرصت‌های قابل توجه برای تکنولوژی هوشمند در این زمینه شناسایی شده است؛

- مدیریت عرضه و تقاضای هوشمندتر
- تحلیل و آنالیز داده‌ها
- مدیریت هوشمند ریسک سیل
- تشخیص هوشمند نشت و مدیریت/ کاهش آن
- اندازه‌گیری هوشمند
- مدیریت تقاضا

– موانع بهره‌گیری از راه کارهای دیجیتال

– هزینه ثابت آب

از آنجایی که دفتر خدمات آب‌رسانی (Ofwat) برای ثابت نگه داشتن هزینه آب خانگی تحت فشار است، برای مصرف‌کنندگان انگیزه کمی برای مصرف کمتر وجود دارد. هزینه‌های ثابت شرکت‌ها را هم از سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات یا به‌کارگیری ایده‌های خلاقانه باز می‌دارد.

- فقدان داده‌های باز

داده‌های میزان مصرف آب در حال حاضر به صورت باز و در دسترس نیست که این موضوع پیگیری عملکرد دارایی‌ها را مشکل می‌سازد. فقدان دیتا یعنی هیچ دید کامل و واقعی نسبت به زیرساخت‌های جابجایی و استفاده از منابع آبی شهر لندن وجود ندارد و به بخش تصفیه فاضلاب اجازه قیمت‌گذاری دقیق را نمی‌دهد.

- ارتباط با بازار

به گزارش BIS ریپورت شرکت‌های کوچک و متوسط در انگلستان برای فروختن خدمات به شرکت‌های ابزار آلات آب با مشکل روبرو شده‌اند و عقیده دارند آن‌ها محافظه کار و ریسک‌گریز هستند. سطح نسبتاً پایین سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های دیجیتال آب یکی از موانع در هوشمندسازی آب شناخته شده است ولی تلاش‌هایی در جهت به‌دادن به نوآوری و راهکارهای هوشمند شده است برای مثال شرکت Themis Water ۲۰ میلیون پوند در R&D و دوره ۵ ساله مدیریت دارایی‌اش در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ سرمایه‌گذاری کرده است.

پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند

• کاهش اختلال و بی‌نظمی سیستم حمل‌ونقل لندن

مرکز تحقیقات اقتصادی و تجاری تخمین زده است که هزینه سالانه بن‌بست‌های ترافیکی^۱ در شهر لندن تا ۱۴/۵ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ افزایش می‌یابد. TfL و دیگر شرکت‌های حمل‌ونقل نیاز دارند که برای افزایش کارآمدی، کیفیت و هزینه خدماتشان در حوزه افزایش جمعیت به راه‌حلهایی بیندیشند. سال مالی ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ یک رکورد برای سفرهای عمومی درون شهری داشت - ۱/۳ میلیارد سفر زیرزمینی در لندن و ۲/۴ میلیارد سفر با اتوبوس. این تعداد ۵۰۰ هزار تا بیشتر از کل سفرهای سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۰ است.

با دسترسی باز به داده‌های موجود در انبار داده لندن، شرکت‌هایی مثل CityMapper، راهکارهایی برای ارتقاء اطلاعات سفر شخصی‌سازی شده^۲ ارائه کردند. بقیه شرکت‌ها، مثل Moovit، با استفاده از داده‌های جمعیتی کاربران و تجمیع آن با داده‌های باز حمل‌ونقل، داده‌های بلادرنگ^۳ برای مکان‌های خاص و زمان‌های ورود و خروج حمل‌ونقل عمومی تهیه کرده‌اند. این عمل هم باعث کاهش زمان رفت و آمد و هم افزایش تجربه مشتری در حمل‌ونقل عمومی می‌شود. به علاوه این ارائه‌دهندگان اپلیکیشن، یک نوع جدیدی از شرکت‌ها هم پدیدار شده است. یکی از اولین شرکت‌های خدمات واسطه داده (واسطه گران داده‌ها) برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزار است که با ارائه یک پلتفرم باز و خدمات مشاوره‌ای به راهکارهای حمل‌ونقل عمومی کمک می‌کند.

• ارتقاء کیفیت هوای شهری

سالانه نزدیک به ۹۵۰۰ نفر به دلیل در معرض هوای آلوده بودن در بلندمدت می‌میرند. بهداشت عمومی انگلستان گزارش داده است که تقریباً ۲۹۰۰۰ مرگ در هر سال در انگلیس به آلودگی ذرات معلق ساخته دست بشر مرتبط می‌شود. طبق بیانیه دایره محیط زیست، غذا و امور روستایی (Defra)، هزینه این مورد برای اقتصاد انگلیس سالانه حدود ۱۶ میلیارد یورو تخمین زده شده است. کاهش ذرات معلق

1. gridlock
2. personalized
3. real-time

هوا برای افزایش کیفیت هوای شهر لندن و ارتقاء استانداردهای زندگی مردم شهر ضروری است. سازمان هواشناسی لندن برای نظارت بر تغییرات آب و هوا، پنج آزمایشگاه برپا کرده است که کیفیت هوا را تحت نظر داشته و نسبت به تأثیرات آن دید و بینش عمیق ارائه می‌دهند. همچنین برای دستیابی به راهکارهای مناسب داده در اختیار تحلیلگران می‌گذارد. مثل اپلیکیشن‌های تلفن‌های هوشمند که به افراد مبتلا به آسم درخصوص مناطق با حداقل آلودگی هوا اطلاع‌رسانی می‌کند و همچنین از کسب‌وکارهایی که با تکنولوژی‌های جدید سلامت انسان را در بلندمدت ارتقاء می‌دهند، پشتیبانی می‌کند.

• افزایش سلامت شهروندان

گزارش «سلامت در لندن» سال ۲۰۱۴ نشان می‌دهد که ساکنان شهر لندن، نسبت به ساکنین سایر شهرهای انگلستان اضطراب بیشتر، رضایت از زندگی و خوشحالی کمتر و حس ارزشمندی کمتری از کارهایی که انجام می‌دهند دارند. در راستای این موضوع، گزارش بیان می‌کند که نیازمند راهکارهایی برای تشویق ساکنان شهر لندن برای تعامل بیشتر با شهر، ارتقاء ساختار روابط اجتماعی و همبستگی اجتماعی‌شان و افزایش دسترسی به بهداشت و آموزش هستیم. تکنولوژی دیجیتال در چنین راهکارهایی نقش خوبی ایفا می‌کند. برای مثال SpeakSet یک سرویس کنترل سلامت از راه دور است که توسط کارآفرینان شرق لندن بارگزاری شده است. هدف این وسیله برقراری ارتباط بین سالمندان و پزشکان به کمک تلویزیون بیماران است. لندن شهر پلتفرم بسیار موفق FutureLearn نیز هست. یک پلتفرم دوره‌های آموزش باز گسترده^۱ که توسط Open University ایجاد شده است و از زمان شروع در سپتامبر ۲۰۱۳ تا کنون توانسته آموزش را برای ۲/۷ میلیون نفر در جهان در دسترس قرار دهد.

• آزاد کردن منافع اقتصادی

شهر لندن پیش نیازهای زیادی دارد که به کمک آن‌ها موفق به جذب و پشتیبانی رشد کسب‌وکار فناوری دیجیتال شده است. پیش‌نیازهایی از قبیل پایه تحقیقات قوی و استعدادهای خلاق. آخرین

1. MOOC

تحقیقات Tech Map London نشان می‌دهد که حدود ۴۵۰۰۰ شرکت دیجیتال در شهر لندن وجود دارد که ۳۰/۵ میلیارد یورو (رشد سالانه ۶ درصدی) تولید کرده و ۱۷۳۴۱۸ نفر کارمند (با رشد سالانه ۷ درصد) دارد. به گفته آیرین گراهام، مدیر اجرایی Scale Up Institute، در سال ۲۰۱۵ استارت‌آپ‌ها از شرکت‌های FTSE100 شغل‌های بیشتری ایجاد کرده‌اند. به علاوه، تغییر و دگرگونی دیجیتالی و تکنولوژیکی دولت انگلستان منجر به ذخیره مبلغی در حدود ۱/۷ میلیارد یورو در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ شده است. مزایای بیشتری هم توسط این کسب‌وکارهای تکنولوژی دیجیتال توسط بخش‌های خصوصی و دولتی شناسایی شده است. به خاطر چنین تشخیصی، برنامه‌های شتاب دهنده متفاوتی برای ایجاد و توسعه در لندن وجود دارد. این موضوع باعث ایجاد یک اکوسیستم برای کسب‌وکار دیجیتال شده است.

۵-۱-۶- سئول

شهر سئول، پایتخت کره جنوبی و بزرگ‌ترین کلان شهر این کشور با جمعیت بیش از ۱۰ میلیون نفر می‌باشد. این شهر میزبان بازی‌های المپیک، جام جهانی فوتبال، و کنفرانس G20 2010 بوده است و به عنوان یک اقتصاد بسیار پیشرفته و مقصد توریستی پیشرو در جهان معروف است. با این حال سئول به عنوان یکی از شهرها با بیشترین آشنایی به تکنولوژی جدید در جهان شناخته شده است، و رتبه اول خود را در بررسی دولت الکترونیک سازمان ملل از سال ۲۰۰۳ حفظ کرده و به عنوان اولین در دنیا در بازی‌های کامپیوتری معادل بازی‌های المپیک، بازی‌های الکترونیک جهانی را خلق می‌کند.

در ماه ژوئن ۲۰۱۱، سئول هوشمند ۲۰۱۵ (چشم‌انداز شهری سال ۲۰۱۵) به عنوان یک رهبر جهانی فناوری اطلاعات و ارتباطات با افزایش پایداری و رقابت خود از طریق فناوری‌های هوشمند تبلیغ شد. البته سئول هوشمند اولین تلاش کره برای ترکیب فناوری اطلاعات و ارتباطات در استراتژی‌های توسعه شهری نیست. در سال ۲۰۰۴، کره پروژه شهر U را آغاز کرد که به موجب آن فناوری‌های محاسبات فراگیر برای تقویت رقابت شهرها استفاده شدند.

با این حال امروز این شهر هوشمند دست‌یافتنی اساساً متفاوت است، و راه‌هایی وجود دارد که به‌طور هم‌زمان پایداری، رقابت و خوشحالی شهروندان را افزایش می‌دهد. یک شهر هوشمند بر نگهداری مداوم، حفاظت، تقویت و بازسازی جذابیت خود در آینده تأکید می‌کند اما نه کمتر از اینکه مرز رقابت کوتاه‌مدت خود را اولویت‌بندی کند.

سئول هوشمند ۲۰۱۵ برای غلبه بر محدودیت‌های سئول U پذیرفته شده است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات فقط برای وجود زیرساخت‌های شهری سنتی استفاده می‌کند. U - سئول، ارایه خدماتی مانند حمل‌ونقل و ایمنی را بهتر می‌کند، اما در تولید پیشرفت مواد در کیفیت زندگی برای لذت شهروندان ناموفق بوده است.

سئول هوشمند ۲۰۱۵ بیشتر یک پروژه مردم‌گرا یا انسان‌محور بود و سئول در حال حاضر نه تنها قصد اجرای تعداد زیادی برنامه برای گسترش فناوری هوشمند دارد، بلکه قصد دارد یک رابطه همکاری بیشتر بین شهر و شهروندانش ایجاد کند.

ساختار سازماندهی و مدیریتی

سه رکن اصلی سئول هوشمند که برای پروژه سئول ۲۰۱۵ در نظر گرفته شده است به‌قرار زیر است؛

• زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات

حفظ زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات نسل بعد برای موفقیت ایجاد خدمات شهر هوشمند ضروری است. تلاش‌ها برای توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات باید درخواست‌های خدمات آینده را به جای پاسخگویی به آن‌هایی که آشکار هستند، پیش‌بینی کنند.

• چارچوب مدیریت شهری یکپارچه

چارچوب مدیریت شهری یکپارچه تعریف شده، ضروری است. بسیاری از سیستم‌های جزء، ابر سیستم‌ها و سیستم‌های بلوک ساختمانی شهر هوشمند در هماهنگی تنها از طریق دقیق‌ترین پایبندی به استانداردهای مشترک کار می‌کنند.

• کاربران هوشمند

فناوری اطلاعات و ارتباطات ابزارهایی برای فراهم کردن یک شهر هوشمند می‌باشند، اما بدون کاربران هوشمند بلا استفاده هستند و کاربران از طریق خدمات هوشمند قادر به تعامل با یکدیگر می‌باشند. افزایش دسترسی به دستگاه‌های هوشمند و آموزش استفاده از آن‌ها، در میان سطوح درآمد و گروه‌های سنی مختلف، باید یکی از اولویت‌های مفرط شهر هوشمند باقی بماند.

زیرساخت سئول هوشمند

دستگاه‌های هوشمند برای همه؛

یک شهر هوشمند بر یک شبکه فراگیر از کاربران شهر هوشمند به خواستار ساکنان شهر یا ایجاد خدماتی که بیشترین ارزش را برای آن‌ها دارد، متکی است. شبکه فراگیر در سئول شامل فیبر نوری پهنای باند سرعت بالا و شبکه‌های بی‌سیم می‌باشد (شامل Wi-Fi و فناوری NFC، و غیره). صدای تمام شهروندان باید در این طرح شنیده شود، و یکی از ارکان اصلی سئول هوشمند ۲۰۱۵ برای افزایش دسترسی به دستگاه‌های هوشمند و آموزش کاربران جدید در بهره‌برداری آن‌ها می‌باشد.

Wi-Fi عمومی رایگان

- از فوریه ۲۰۱۲، تعداد کره‌ای‌هایی که از دستگاه‌های هوشمند استفاده می‌کنند بالغ بر ۲۵ میلیون نفر شده است (۵۰٪ از جمعیت کره، ۷۸٪ از جمعیت سئول)
- سئول در حال راه اندازی یک شبکه Wi-Fi رایگان و قابل دسترس در پارک‌ها، میدان‌ها و مکان‌های عمومی دیگر می‌باشد (پروژه از سال ۲۰۱۵ تکمیل شده است).
- مشارکت عمومی - خصوصی به عنوان یک روش کار استفاده شده است تا اینترنت با سرعت بالا را که در مفهوم شهر هوشمند نیاز است، تضمین کند.
- سئول سرمایه‌گذاری خصوصی را برای Wi-Fi در مترو، قطارها و اتوبوس‌ها جذب می‌کند. از مارس ۲۰۱۲، Wi-Fi در تمام متروهای سئول در دسترس می‌باشد.
- بعلاوه، شبکه Wi-Fi اجرایی دولت شهری به‌طور رایگان در دسترس شهروندان می‌باشد که در ساختمان‌های عمومی با آن مواجه می‌شوند.

اهدای دستگاه

در سال ۲۰۱۲، سئول توزیع دستگاه‌های هوشمند دست دوم به خانواده‌های کم درآمد و دیگر نیازمندان را آغاز کرده است. شهروندان به اهدای دستگاه‌های قدیمی خود هنگام خرید دستگاه جدید تشویق می‌شوند و بعد از اینکه این دستگاه‌های اهدا شده بوسیله تولیدکنندگان بازرسی و تعمیر می‌شوند به صورت رایگان به مردم آسیب‌پذیر اهدا می‌شود.

قابلیت هوشمند برای همه

دستگاه‌های هوشمند پتانسیل ارابه پیام به گروه‌های آسیب‌پذیر را از لحاظ آسیب‌پذیر مالی، فیزیکی، و یا افراد در معرض عوارض سالخوردگی دارند. کسانی که ضعف شنوایی دارند قادر به تماس با مرکز تلفن از طریق سیستم تماس ویدیویی می‌باشند که امروزه به عنوان یک نرم‌افزار تلفن همراه

در دسترس است. دوره‌های آموزش در فناوری اطلاعات و ارتباطات هوشمند از سال ۲۰۰۹ به سئول ارایه شده است، که کلاس‌های آموزشی زندگی در شهر هوشمند را از طریق مؤسسات آموزش خصوصی ارایه می‌دهد. این کلاس‌ها؛ مهاجران، افراد کم درآمد و افراد مسن را که برای اولین بار از دستگاه‌های هوشمند استفاده می‌کنند، ارزیابی می‌کند و تا کنون بیش از ۴۷۰۰۰ نفر را از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ جذب کرده است.

پروژه‌های شهر هوشمند

• شبکه U – سئول

ایجاد یک شبکه ارتباطی اختصاص داده شده به خدمات هوشمند نسبت به شهر هوشمند همواره در اولویت بوده است. یک شبکه نوری اداری به نام e-seoul در سال ۲۰۰۳ تأسیس شد، که تعبیه کابل فیبر نوری به همراه تونل مترو سئول، ساختمان‌های عمومی اصلی شهر و دفاتر وابسته به آن و شهرداری را به یکدیگر متصل می‌کند. با این حال، شبکه e-seoul برای حمایت از خدمات هوشمند جدید مجهز نمی‌باشد، به نحوی که تنها برای اتصال ادارات دولتی به نفع تبادل اطلاعات اداری به‌طور خاص طراحی شده است. شهروندان به هیچ طریق به این شبکه دسترسی ندارند و با حمایت از حجم فشرده‌ای از داده‌های موجود در یک شبکه، شهر هوشمند مجهز نمی‌باشد. ۱۹۲ کیلومتر شبکه u-seoul بر این محدودیت‌ها غلبه کرده که در سال ۲۰۱۱ کامل شده است و به شهروندان خدمات رایگان Wi-Fi و دسترسی کامل به وب سایت‌های عمومی را ارایه می‌دهد و دولت مادر شهر را قادر می‌سازد تا حجم زیادی از داده‌های تولید شده از دستگاه‌های هوشمند را اداره کند.

شبکه u-seoul به سه ارتباط زیرشبکه‌ای تقسیم می‌شود: یک شبکه Wi-Fi مورد استفاده برای عملکردهای اداری، یک شبکه دوربین مدار بسته که امکان تبادل داده‌های تصویری تولید شده را بوسیله نصب ۳۰۰۰۰ دوربین مدار بسته می‌دهد و شبکه u-service که وب سایت تمام ادارات عمومی را تحت نظر دولت مادر شهری سئول متصل می‌کند، و به شهروندان امکان گذشتن از شبکه ارایه‌دهنده خدمات اینترنت را داده، و در عوض امکان دسترسی به شبکه u-seoul برای استفاده از اطلاعات رایگان در مورد خدمات شهر را می‌دهد.

• مرکز کار هوشمند

دولت مادر شهری سئول، پروژه مرکز کار هوشمند را پیش می‌برد و امکان کار کردن کارمندان دولت را در ۱۰ اداره - مراکز کار هوشمند - که نزدیک خانه‌های آن‌ها قرار دارد می‌دهد (شکل ۳). کارمندانی که برای جابجایی خود وارد مرکز کار هوشمند می‌شوند مجاز به دسترسی به سیستم‌های کنفرانس تلفنی و گروه افزارهای پیچیده می‌باشند و این اطمینان را می‌دهند که غیبت آن‌ها در ساختمان شهرداری به هیچ وجه مانع عملکرد کار آن‌ها نمی‌شود.

اولین مراکز کار هوشمند در ماه اوت سال ۲۰۱۱ افتتاح شد و تا پایان سال، ۲۷۹۲ نفر از کارکنان از کار هوشمند استفاده می‌کردند (در صورت درخواست در دسترس تمام کارکنان دولت قرار می‌گیرد). علاوه بر این، بررسی دولت مادر شهر نشان داد که ۷۹ درصد از کارکنان خود بر این باورند که این خدمات با ارزش بوده‌اند و ۹۱٪ به کار کردن در مرکز کار هوشمند در آینده علاقه نشان داده‌اند.

• نقشه‌برداری انجمن

نمونه حاکمیت باز سئول به دنبال فرصتی برای شهروندان برای شرکت در اداره شهر می‌باشد و نقشه‌برداری انجمن با این پیگیری در ذهن به وجود آمد. با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، پلتفرم m.Seoul و شبکه‌های اجتماعی، شهروندان قادر به افزایش ارتباط با همسایگان و جامعه خود می‌باشند.

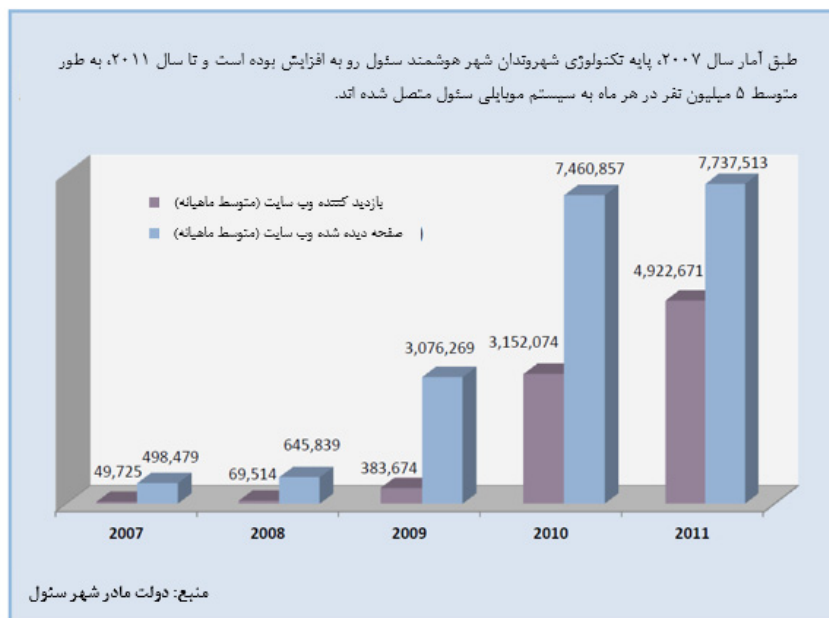
نقشه‌برداری انجمن در برنامه اولیه خود بسیار موفق بود، جایی که در آن معلولان جسمی، خیابان‌ها و مراکز خرید بدون دسترسی به صندلی چرخدار را بر روی نقشه مشخص کرده‌اند و توسط یک انجمن از کاربران دستگاه‌های هوشمند به اشتراک گذاشته شده است.

• خدمات توسعه‌یافته دولت / شهرداری

سئول سیار (m.Seoul)

سئول سیار از فناوری وب و برنامه‌های کاربردی تلفن همراه برای ارائه خدمات به شهروندان سئول با ۶۲ خدمت بی نظیر و بیش از ۱۱ نوع از دستگاه تلفن همراه استفاده می‌کند. طیف گسترده‌ای از اطلاعات عمومی در وب موبایل در دسترس است، اما زحمت مرور بوسیله برنامه‌های تلفن همراه از بین می‌رود و بر روی تدارک اطلاعات مورد نیاز رایج تمرکز می‌کند.

برنامه‌های کاربردی m.Seoul خدمات مبتنی بر مکانی را پشتیبانی می‌کند که مکانهای عمومی اطراف را مشخص می‌کنند. سایر خدمات شامل فهرست اموال، به‌روزرسانی کاریابی روزانه و اطلاع از رویدادهای فرهنگی رایگان می‌شود. برنامه‌های کاربردی همچنین شهروندان را به پیشنهاد انجام اقدامات برای پیشرفت شهر، شرکت در رای گیری‌های بله/خیر، و تبادل آزادانه اطلاعات شهر بر روی شبکه‌های اجتماعی و خدمات دیگر قادر می‌سازند.



نمودار ۵- مقایسه بازدیدکنندگان وبسایت و دیده شدن صفحه وبسایت

• پروژه اندازه‌گیری هوشمند

پروژه اندازه‌گیری شهر هوشمند قصد کاهش مصرف انرژی کل تا ۱۰٪ را دارد و در سال ۲۰۱۲، سؤال برنامه‌ای را اجرا می‌کند که اندازه‌گیری هوشمند را در ۱۰۰۰ خانوار راه اندازی می‌کند. اندازه‌گیری‌های هوشمند، گزارش‌های آنلاین از مصرف برق، آب و گاز را در اختیار صاحبان کارخانه، اداره، و خانه قرار می‌دهد. این اطلاعات در واحدهای پولی ارایه شده است، و با اطلاعات دقیق درباره الگوهای مصرف انرژی خانوار و روش‌های تنظیم آن الگوها برای کاهش هزینه‌ها همراه می‌باشد. برنامه راهنمای متر خوان خودکار یکپارچه نشان داد که ۸۴ درصد از شرکت‌کنندگان وضعیت اطلاعات انرژی خود را یک بار در روز یا بیشتر بررسی کرده‌اند؛ ۶۰٪ گزارش داده‌اند که برنامه راهنما در کاهش استفاده انرژی آن‌ها مفید بوده است و ۷۱٪ به شرکت در پروژه‌های مشابه در آینده تمایل نشان داده‌اند.

• خدمات ایمنی u-seoul

خدمات ایمنی u-seoul از آوریل ۲۰۰۸ در بهره‌برداری است، و از خدمات مبتنی بر فناوری مثل دوربین مدار بسته برای اطلاع‌رسانی به مقامات و اعضای خانواده از شرایط اضطراری از جمله کودکان، معلولان، سالمندان، و کسانی که از آلزایمر رنج می‌برند استفاده می‌کنند. سؤال یک دستگاه هوشمند اختصاص داده شده به این منظور را توسعه داده است و وقتی دارند آن، یک منطقه امن تعیین شده را ترک می‌کند یا دکمه اضطراری آن را فشار می‌دهد، یک هشدار اضطراری به نگهبان‌ها، پلیس، آتش نشانی و مراکز کنترل دوربین‌های مدار بسته ارسال می‌شود.

برای استفاده از خدمات ایمنی u-seoul، شهروندان به ثبت نام توسط برنامه‌های تلفن همراه نیاز دارند که به‌طور خاص برای این منظور طراحی شده است. سؤال برای حمایت از خانواده‌های کم درآمد و به خصوص گروه‌های آسیب‌پذیر، دستگاه‌های هشدار اضطراری به صورت رایگان یا با تخفیف قابل توجهی فراهم می‌کند و هدف آن رسیدن به ۵۰۰۰۰ کاربر ثبت نام شده در سال ۲۰۱۴ بود که محقق شد.

• صفحه نخست بر اساس CMS

در ماه مارس ۲۰۱۲، وب سایت دولت مادر شهر سئول انتقال خود به سیستم مدیریت محتوا را کامل کرد و بطور آشکار اطلاعات عمومی و تقویت روابط شهروندان شهر را به اشتراک می‌گذارد. وب سایت جدید بیش از ۷۰ وب سایت تخصصی را که قبلاً توسط بخش‌های دولت پشتیبانی شده است، متحد می‌کند. با ارایه یک پلتفرم واحد، شهروندان می‌توانند به اطلاعات در تمام خدمات عمومی ممکن دسترسی داشته باشند. اطلاعات به راحتی در وب سایت‌های کاربران و شبکه‌های اجتماعی گردآوری می‌شود. و تعامل شهروندان با وب سایت CMS اطلاعات دقیق در مورد الگوهای جستجوی افراد را فراهم می‌کند.

• ترویج حاکمیت باز

به اهمیت اشتراک‌گذاری اطلاعات دولت با بخش خصوصی به اندازه کافی نمی‌توان تأکید کرد. سئول برای تشخیص ارزش‌های اجتماعی و اقتصادی اطلاعات عمومی، قصد دارد تا همه اطلاعات اداری را در دسترس شهروندان خود قرار دهد. این مسیر با استراتژی‌های دولت مشابه اروپا یا ایالات متحده آمریکا، استراتژی حاکمیت باز سئول حاکمیت شفاف شهر را تشویق می‌کند و ارتباط بین دولت شهر و شهروندان آن را آغاز می‌کند.

میدان داده‌های باز سئول که بلوک ساختمانی اصلی به میدان باز اطلاعات می‌باشد، در آوریل ۲۰۱۲، افتتاح شد و این وب سایت اطلاعات عمومی را در ۱۰ دسته در اختیار مردم قرار می‌دهد:

- کار اداری عمومی
- رفاه، فرهنگ و گردشگری
- مدیریت شهر
- محیط زیست
- ایمنی / امنیتی
- آموزش و پرورش
- سلامت
- صنعت

- اقتصاد
- حمل‌ونقل

در این دسته‌بندی‌ها، سیستم‌های اطلاعات عمومی و ۸۸۰ مجموعه داده‌های مختلف اطلاعات در مورد خدمات مراقبت از کودکان، راه‌های حمل‌ونقل عمومی، زمان رسیدن اتوبوس، در دسترس بودن پارکینگ، شرایط آب و هوایی منطقه، و رستوران‌های توصیه شده سؤال‌را ارایه می‌دهند و همه این اطلاعات همراه با نقشه‌ها، لینک‌های اینترنت، نمودار و یا آمار در دسترس هستند.

دولت مادر شهری اضافه کردن یکی دیگر از ۱۵۰ سیستم اطلاعات عمومی برای میدان داده‌های باز را برنامه‌ریزی کرده و در ابتدا قصد دارد تعداد سیستم‌ها را از ۶۰ تا در سال ۲۰۱۲، تا ۱۰۰ در سال ۲۰۱۳ افزایش دهد (که این امر محقق شد). به غیر از اطلاعات شخصی شهروندان، میدان داده‌های باز سؤال تقریباً تمام اطلاعات در شکل اصلی خود را به اشتراک می‌گذارد، به شهروندان و کسب‌وکارها، داده‌های خامی را که برای توسعه برنامه‌های کاربردی نیاز دارند ارایه می‌دهد و کیفیت و بهره‌وری خدمات عمومی را افزایش می‌دهد.

• سیستم رزرو آنلاین برای خدمات عمومی

سیستم رزرو آنلاین، نسل بعدی خدمات الکترونیک در سؤال به شهروندان امکان جستجو، رزرو و پرداخت برای خدمات عمومی را به صورت فوری می‌دهد. یک توقف، سیستم رزرو یکپارچه بیش از ۱۵۰ خدمات تحت مقوله‌هایی مانند آموزش و پرورش، زیرساخت‌ها، گردشگری فرهنگی، کالاها و درمان پزشکی را فهرست می‌کند.

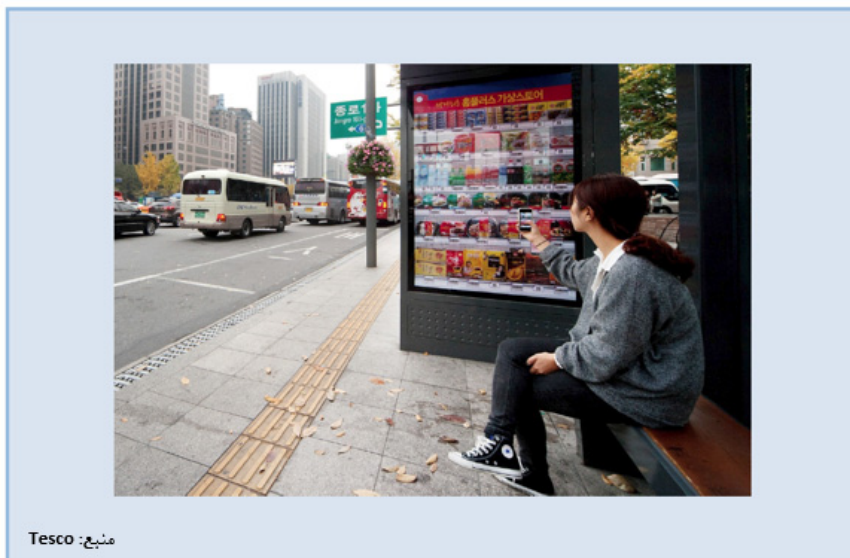
سیستم پرداخت تلفن همراه مبتنی بر NFC

سیستم پرداخت تلفن همراه مبتنی بر NFC یک محصول از همکاری بخش خصوصی و دولتی است، و از خدماتی است که با یک دستگاه هوشمند و یا کارت تلفن همراه در دسترس هر شخصی می‌باشد.

طرح اولیه برنامه سیستم:

دانلود اسناد تلفن همراه و دریافت تخفیف برای رزرو بلیط سینما از طریق سیستم پرداخت تلفن همراه مبتنی بر NFC. تماس تلفن همراه با پوستر تبلیغاتی یک فیلم، تریلر فیلم، اطلاعات بازیگران و خلاصه آن را ارائه می‌دهد و خرید بلیط‌ها با لمس یک دکمه به پایان می‌رسد. تماس تلفن همراه با دستگاه تشخیص هویت، در سینما را باز می‌کند و زمانی که کاربر وارد سالن سینما می‌شود به‌طور خودکار روی حالت لرزش قرار می‌گیرد.

یک کافی شاپ به مشتریان در زمانی که در طیف Wi-Fi قرار دارند امکان دانلود اسناد را می‌دهد.



منبع: Tesco

تصویر ۲۴- رزرو آنلاین هوشمند، سئول

برنامه‌های آینده

پیش زمینه و مسیر آینده سئول هوشمند ۲۰۱۵ به شرح زیر است:

اول، در دیدگاه فنی، فناوری اطلاعات از طریق یک تغییر پارادایم به فناوری‌های هوشمند مانند تلفن‌های هوشمند و دیگر دستگاه‌های همراه هوشمند وارد می‌شود. همان‌طور که ما در جامعه مبتنی

بر اطلاعات تجربه کردیم، تغییر پارادایم در حال انجام یکی دیگر از فرصت‌ها را برای پرورش صنعتی ایجاد دانش ارایه می‌دهد.

در مرحله دوم، در یک چشم‌انداز اجتماعی، می‌بایست خدمات آسان‌تر و راحت‌تر را به عموم مردم ارایه دهیم همان‌طور که سطح انتظارات شهروندان ما در حال رشد است. در حالی که سئول شهرت خود را به عنوان یک نیروگاه فناوری اطلاعات به وجود آورده است، ما قادر به استفاده کامل از فناوری اطلاعات مطابق شهرت نبوده‌ایم. اگر استراتژی فناوری اطلاعات کاربر محور توسعه یابد، وضعیت و نقش سئول در فناوری اطلاعات و ارتباطات افزایش خواهد یافت. همچنین باید یک نمونه کسب‌وکار جدید را برای همکاری و تقسیم کار بین بخش دولتی و خصوصی توسعه دهیم. این همکاری بخش خصوصی و دولتی برای اطلاعات آینده در بخش دولتی ضروری خواهد بود. می‌توان یک بازار جدید خدمات عمومی با در دسترس قرار دادن اطلاعات عمومی برای شهروندان و بخش خصوصی ایجاد کرد.

ثالثاً، در دیدگاه سیاست، یکی از مهم‌ترین اهداف استراتژیک سئول تبدیل شدن به ۵ شهر برتر رقابتی در جهان است. سئول هوشمند ۲۰۱۵ یک استراتژی فناوری اطلاعات جدید طراحی شده برای پشتیبانی از تلاش سئول به منظور افزایش رقابت است. در حالی که سئول یک موفقیت قابل توجه در مناطق مربوط به فناوری اطلاعات در دهه گذشته به وجود آورده است، این امر می‌تواند برای حفظ مزیت رقابتی خود دشوار باشد مگر اینکه به تغییر محیط از فناوری‌های هوشمند بی‌درنگ پاسخ دهد. این نیز بسیار مهم است که فناوری اطلاعات با زمینه‌های مهم دیگر از جمله بازار کار، سیستم رفاه و رشد سبز ادغام شود.

در پایان، سئول هوشمند ۲۰۱۵ به‌طور سیستماتیک قصد دارد فناوری‌های هوشمند را برای راه اندازی سیستم‌های سئول به یکدیگر متصل کند.

۵-۲- شناسایی حوزه‌های هوشمندسازی در نمونه‌های مورد بررسی تجارب موفق جهانی

جدول ۱۹- تقسیم‌بندی پروژه‌های شهر هوشمند تحت پنج عنوان ذکر شده (European Parliament, 2014)

واحد‌های مجاورت (بخش) هوشمند ^۵ شهر هوشمند	بسترهای زیرساخت آزمایشی ^۶	سیستم مدیریت منابع ^۲	سیستم ترافیک هوشمند ^۳	پلتفرم‌های مشارکتی ^۱
مشخصه‌های دربرگیرنده شهر هوشمند				
حکومت‌داری هوشمند اقتصاد هوشمند و تمامی مشخصات دیگر که هدف پروژه المان‌هایی از آن را دارا می‌باشد	محیط زیست هوشمند تحرك هوشمند اقتصاد هوشمند زندگی هوشمند	محیط زیست هوشمند تحرك هوشمند اقتصاد هوشمند زندگی هوشمند	تحرك هوشمند محیط زیست هوشمند	محیط زیست هوشمند تحرك هوشمند اقتصاد هوشمند زندگی هوشمند
پروژه‌ها	پروژه‌ها	پروژه‌ها	پروژه‌ها	پروژه‌ها
Apps آمستردام پروژه داده باز فلورانس سرویس دیجیتال شهر هلسینکی Citadel	شبکه هوشمند و اندازه‌گیری هوشمند بارسلونا گرم‌کننده آب خورشیدی بارسلونا اندازه‌گیری هوشمند کلن انرژی هوشمند هامبورگ سیستم هوشمند مونیخ سیستم مدیریت فاضلاب کپنهاگ	TIDE سیستم حمل‌ونقل هوشمند کپنهاگ مسیر دوچرخه سواری کپنهاگ حمل‌ونقل الکتریکی کاونتری سیستم تراکم جاده‌ای دوبلین سیستم جریان ترافیکی آیندهون سیستم کارت هوشمند تالین نظارت بر ترافیک ساراگوسا	روشنایی خیابانی هوشمند گلاسکو روشنایی هوشمند میلان سیستم کارت هوشمند تالین روشنایی خیابانی تیلبورخ	انجمن هوشمند لیون رویال بندر استکهلم شهر هامبورگ هافن دروازه آبی آنتورپ

1. Participation platforms
2. Resource management systems
3. Intelligent traffic systems
4. Test bed micro infrastructures
5. Smart neighborhood

توصیف / اهداف	سهامداران و حکومت	تأمین مالی	مزایا / دستاوردها / اثرات	مأخذ
آنتورپ ^۱	آنتورپ شهری است در بلژیک و از نظر وسعت شهر و حومه پس از بروکسل دومین شهر بزرگ و از نظر واحد شهری بزرگ‌ترین شهر این کشور محسوب می‌شود. این شهر مقر اصلی فعالیت‌های اقتصادی بلژیک و دومین بندر بزرگ اروپا و در حال حاضر دروازه به اروپا می‌باشد. هدف اصلی این پروژه جذب کسب‌وکارهای نوآورانه در هر دو حوزه داخلی و بین‌المللی می‌باشد. مدیریت حرفه‌ای این سایت باعث می‌شود که کسب‌وکارها بر فعالیت‌های اصلی خود توجه کرده و به اهداف بزرگی که این پروژه در نظر گرفته است دست یابند. این بخش دارای شبکه هوشمند انتقال انرژی و کابل فیبر - اپتیک به منظور کاربرد در فعالیت‌های ICT می‌باشد.	توسعه پروژه دروازه آبی آنتورپ به‌وسیله مدیریت بخش عمومی آنتورپ و فلاتر رهبری شده و با بخش خصوصی به صورت مشارکت عمومی - خصوصی همکاری می‌کنند.	پروژه دروازه آبی آنتورپ مزیت‌های اقتصادی زیر را به دنبال دارد: مکان این پروژه بر روی رود شلد ^۲ و نزدیکی آن به منطقه شهری، سایت را به مبنای منحصر به فرد توزیع - شهری ^۳ منطقه‌ای تبدیل کرده است. این پروژه به شرکت‌ها در بازیافت و نابودی مواد زائد کمک کرده. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و حمایت از ایده‌های جدید از مزیت‌های دیگر این پروژه است.	http://www.bluegateantwerp.eu/en/what
کلن	اندازه‌گیری تعاملی هوشمند میزان و هزینه مصرف گاز، آب را در اختیار تأمین‌کننده قرار داده. میزان مصرف و هزینه انرژی مصرف شده در هر زمان به‌وسیله تلفن‌های هوشمند قابل پیگیری می‌باشد که این امر استفاده بهینه	شهرداری کلن و RheinEnergie ^۵	در یک پروژه بی‌سابقه RheinEnergie ۳۰۰۰۰ سنجه هوشمند را در سطح شهر کلن نصب کرد و به این ترتیب این فعالیت مبنای کارهای آینده در این زمینه شد.	http://www.smarcity-cologne.de/index.php/projekte.html

1. Antwerp
2. Blue gate Antwerp
3. Scheldt
4. city-regional distribution
5. energy company based in Cologne

توصیف/اهداف	سهامداران و حکومت	تأمین مالی	مزایا/ دستاوردها/ اثرات	مأخذ
از انرژی از طرف مصرف‌کننده را به دنبال دارد.				
فلورانس				
داده باز ^۱	هدف ما شفاف‌سازی و آرایه داده‌ها به عموم مردم به صورت آنلاین می‌باشد.	شهرداری فلورانس	وبسایت داده باز فلورانس شامل ۴۰۰ دیتابیس می‌باشد که با این حجم از آرایه داده در رتبه سوم تولید و آرایه داده در ایتالیا قرار دارد.	http://www.theflorentine.net/articles/article-view.asp?issuetocId=8342
مانهایم ۲				
E-Energy	تمرکز مدل پروژه شهر مانهایم بر تبدیل آن به یک منطقه کلان‌شهری و افزایش نرخ نفوذ و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و منابع غیرمتمرکز در یک گستره وسیع می‌باشد. استفاده از متدهای جدید برای بهبود بهره‌وری انرژی، کیفیت شبکه و همچنین یکپارچه کردن انرژی تجدیدپذیر و منابع غیرمتمرکز انرژی در شبکه توزیع شهری در این پروژه مورد آزمایش قرار می‌گیرد.	MVV Energie AG, DREWAG - Stadtwerke Dresden GmbH, IBM Deutschland GmbH, Power PLUS Communications AG, Papendorf Software Engineering GmbH, University of Duisburg-Essen, IZES gGmbH	تمرکز بر توسعه در همه حوزه‌های انرژی شامل الکتریسیته، گاز، گرما و آب می‌باشد. الکتریسیته تولید شده به مشتریانی که در نزدیکی مرکز تولید (تولید برق در محل) هستند آرایه می‌شود که از مسیر انتقالی طولانی انرژی و هدر رفت آن جلوگیری می‌شود. استفاده از واحدهای ذخیره انرژی غیرمتمرکز نیز از نتایج این پروژه است. اطلاعات بلادرنگ و مؤلفه‌های مدیریت انرژی با هدف خدمات‌رسانی به مشتریان پی ریزی شده‌اند.	http://www.e-energy.de/en/95.php
مونخ				
سیستم شبکه هوشمند ^۳	هدف اصلی SVM بهبود برنامه‌ریزی و پیش‌بینی منابع تولید انرژی غیرمتمرکز است. ۲۰ مگاوات انرژی از مجموع ۱۲ شرکت (۵ ایستگاه آبی، یک بادی	شرکت SVM با مشارکت زمینس دوازده ایستگاه کوچک انرژی را که شامل ۶ تأسیسات در زمینه انرژی‌های	SVM از مدیریت توزیع انرژی زمینس به نام DEMS استفاده می‌کند. این سیستم با متغیرهایی چون پیش‌بینی وضع هوا، هزینه برق و مقدار تقاضا به برنامه‌ریزی می‌پردازد.	http://www.zdenet.com/article/munich-smart-grid-for-smart-city/

1. Open data
2. Mannheim
3. Smart Grid System

توصیف/اهداف	سهامداران و حکومت	تأمین مالی	مزایا/دستاوردها/اثرات	مأخذ
و ۶ ایستگاه تولید هم‌زمان گرما و برق) جمع‌آوری شده است.	تجدیدپذیر است را راه‌اندازی کرده که بعد از مشخص شدن میزان مصرفی شبکه، مقدار انرژی مازاد به خارج از شبکه واگذار می‌شود			http://www.rob ertsbridge
مونیتج				
مشاهده ترافیک ^۱	در سال ۲۰۱۰ و اوایل ۲۰۱۱، Bitcarrier ^۲ ، برنامه خود به نام citysolver را در شهر ساراگوسا پیاده‌سازی کرد. این پروژه داده‌های بهنگام ترافیکی را در اختیار شهروندان قرار می‌دهد و به این واسطه به آن‌ها امکان انتخاب مسیر و برنامه‌ریزی با توجه به ترافیک را می‌دهد. -نصب ۱۵۰ سنسور در سطح شهر. -۷۰۰ یخشی تحلیل شده. -بر روی ۳۰ درصد ترافیک، روزانه نظارت می‌شود. اطلاعات مربوط به زمان سفر به مرکز مدیریت ترافیک (TMS) منتقل می‌شود			

۵-۲-۱- شهرک‌های هوشمند

شهرک‌های هوشمند شامل پروژه‌های جامعی هستند که تصویری کامل از آینده یک شهر هوشمند را در مقیاس کوچک‌تر نشان می‌دهند. این نواحی هوشمند زیرساخت کاملی از محیط زیست

1. Traffic monitoring
2. Bitcarrier is a leading provider of a real-time traffic management and information system based on wireless networks

هوشمند، تحرک هوشمند، اقتصاد هوشمند و زندگی هوشمند را دارند ناحیه‌هاکبریج^۱ لندن، هافن سیتی^۲ در هامبورگ، نوردهاون^۳ در کپنهاگ مثال‌هایی در این حوزه می‌باشد. این نوع از پروژه‌های شهرهای هوشمند در ابعاد نواحی شهری طراحی شده و به‌طور معمول برای جمعیت ۱۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ نفر ساکن در نظر گرفته شده‌اند. این پروژه‌ها به منظور چگونگی مواجهه با مسائل شهری و شهرسازی و برای افزایش ظرفیت شهر و توسعه اقتصادی، شهر را به یک عامل پیش‌تاز در پایداری و تکنولوژی نمایش داده و با این دید قالب به حل مسائل مربوطه می‌پردازند. این پروژه‌ها در هدف جامع بوده و آینده یک شهر هوشمند را با به هم پیوستن زیرساخت‌ها، زندگی هوشمند و پایداری در یک مقیاس کوچک نشان می‌دهد. در کنار اهداف مصرفی که این پروژه‌ها در زمینه انرژی دنبال می‌کنند تأکیدی اساسی بر زیرساخت‌های کامل زمینه انرژی نیز می‌شود که این موارد شامل: شبکه هوشمند انرژی‌های تجدیدپذیر و مدیریت آب و مواد زائد می‌باشد. تمامی این پروژه‌ها بر روی زندگی هوشمند و افزایش کیفیت زندگی مردم تمرکز دارند و همچنین مسائل مربوط به ترافیک هوشمند را در بستری از تحرک هوشمند و حمل‌ونقل عمومی مورد بررسی قرار می‌دهند (European Parliament, 2014).

مزایا، اثرات و دستاوردها

تمامی پروژه‌های حومه (محله) هوشمند در حال حاضر در فاز برنامه‌ریزی و توسعه می‌باشند و اغلب آن‌ها تا قبل از سال ۲۰۲۰ کامل نشده و به ارایه خدمات خود نمی‌پردازد. بنابراین ارزیابی میزان موفقیت آن‌ها در حال حاضر امکان‌پذیر نمی‌باشد. اما می‌بایست اهداف، تأمین مالی و ذینفعان و سهامداران مورد بررسی قرار گیرند. تمامی این پروژه‌ها در نظر دارند که مصرف سوخت‌های فسیلی را متوقف کنند اما این پروژه‌ها غالباً هدف روشنی برای صرفه جویی در مصرف انرژی ندارند.

1. Hackbridge
2. Hafencity
3. Nordhavn

این پروژه‌ها اثرات جانبی بالقوه مثبتی را به همراه دارند که شامل: شهروندان شادتر، بهبود بازار املاک، جذب مالیات‌دهندگان و صرفه جویی‌های عمومی می‌باشد (European Parliament, 2014).

۵-۲-۲- بسترهای آزمایشی زیرساخت‌ها

گروه دوم پروژه‌ها پروژه‌هایی هستند که آن‌ها را بسترهای آزمایشی زیرساخت‌ها می‌نامیم. این پروژه‌ها واحدهای شهری کوچکی را شامل می‌شوند که پایلوتی آزمایشی یا نمایشگاهی برای نشان دادن تکنولوژی‌های نوین شهری هستند. تأکید این پروژه‌ها بر روی محیط زیست هوشمند، اقتصاد و تحرک هوشمند است. هدف این پروژه‌ها متصل کردن هرچه بیشتر اشیا به منظور ایجاد یک زیرساخت آزمایشی است. این سیستم عملیاتی به دنبال مدیریت ارتباطات بین سنسورها ابزار و اشیا فیزیکی است که به وسیله ICT به یکدیگر متصل شده‌اند. از خیابان‌های هوشمند لندن و یا سیستم روشنایی هوشمند گلاسکو می‌توان به عنوان مثال‌هایی از این پروژه‌ها نام برد.

تکنولوژی‌های به کار رفته شامل سیستم مدیریت هوشمند انرژی، سنسورهای مانیتورینگ پارکینگ، سیستم مانیتورینگ سطوح زباله، سیستم مانیتورینگ محیطی (درجه دما، رطوبت، آلودگی)، سیستم مانیتورینگ روشنایی خیابان، Wi-Fi رایگان، ایستگاه‌های شارژ وسایل نقلیه الکتریکی می‌باشد. همه این موارد آزمایشگاهی واقعی برای شرکت‌ها است تا تکنولوژی‌های خود را پیاده‌سازی کنند و چگونگی یکپارچگی، ارتباط و اشتراک داده‌ها را بیاموزند (European Parliament, 2014).

اهداف تمام پروژه‌ها کاهش انتشار CO₂، صرفه جویی در هزینه‌ها، بهبود اقتصادی و در نهایت توسعه و بهبود این پروژه‌ها در مقیاس شهری می‌باشد.

مزایا، اثرات و دستاوردها

مطابق با انتظار، پروژه‌هایی که در حال حاضر در حال برنامه‌ریزی و اجرا هستند نشانه‌های مثبتی در خروجی‌ها و اثرات آن‌ها دیده می‌شود. در پروژه سانت کوگات^۱، راه‌حل هوشمند منجر به کاهش هزینه‌های مدیریت و کمک به کاهش انتشار Co شد. همچنین به تدریج رقابت اقتصادی شهر به واسطه تکنولوژی‌های جدید و شرکت‌هایی با توانایی کارآفرینی افزایش یافت. تخمین زده می‌شود ذخیره در هزینه‌های خدماتی شهرداری ۳۰-۲۰ درصد هزینه‌های واقعی آن می‌باشد. در شهر میلان تنظیم روشنایی خیابان‌ها هوشمند به سطح طبیعی روشنایی روز تا ۷۰ درصد صرفه جویی در هزینه‌ها را منجر شد که با گسترش این پروژه در کل شهر ۹ میلیون یورو ذخیره پولی و کاهش انتشار ۱۸ تنی CO₂ را در هر سال به دنبال خواهد داشت. در کنار موارد گفته شده تعدادی اثر غیرمستقیم و بالقوه مثبت با اجرای آن‌ها در مقیاس شهری وجود دارد (European Parliament, 2014).

۵-۲-۳- سیستم ترافیک هوشمند

پروژه‌های مدیریت ترافیک شهری هوشمند سیستم‌های مبتنی بر ICT هستند که اساس آن‌ها به‌طور معمول به سنسورهای جاده‌ای و یا GPS‌ها وابسته است حوزه‌های تحت پوشش این پروژه‌ها تحرک هوشمند و محیط زیست هوشمند می‌باشد. هدف از استقرار و تعریف این پروژه مانیتورینگ به هنگام ترافیک و انتشار داده‌های آن به منظور مدیریت ترافیک شهری با مؤثرترین شیوه ممکن است. سیستم نظارت بر ترافیک ساراگوسا، سیستم تراکم جاده‌ای دوبلین، سیستم جریان ترافیک آیندهون مثال‌هایی از این نوع پروژه‌ها می‌باشند.

کاهش ترافیک و تراکم و تسریع جریان ترافیکی از نتایج اجرای این پروژه‌ها است. هرچند نتایج به دست آمده از ایجاد این پروژه‌ها یکسان است و اهداف یکسانی را دنبال می‌کنند اما شیوه‌های تکنولوژیکی متفاوتی را به کار می‌گیرند. به عنوان مثال در ساراگوسا بر ۹۰ درصد مسیرهای شهری نظارت صورت می‌گیرد و بر ۳۰ درصد ترافیک روزانه رسیدگی می‌شود. اطلاعات زمان سفر به صورت مستقیم به مرکز مدیریت ترافیک منتقل می‌شود و با اهداف مدیریتی این اطلاعات منتشر می‌شوند. از

1. Sant Cugat

طرفی دیگر در آینده‌ون ماشین‌های شرکت‌کننده در طرح پایلوت با چیپ‌های ATOP مجهز می‌شوند که داده‌های مرتبط را از سیستم‌های ارتباطی مرکزی خودرو جمع‌آوری می‌کنند. سیستم شهر انسخته^۱ زمان سفر را به وسیله ردیاب‌های هوشمند لوپ^۲ با تأثیر بر چراغ‌های راهنمایی کنترل می‌کند که در نمونه آزمایشی آن سه خیابان اصلی در شهر آسخته را شامل می‌شود (European Parliament, 2014).

مزایا، اثرات و دستاوردها

اجرای این پروژه‌ها در تعدادی از شهرها به صورت آزمایشی و پایلوت در مقیاس‌های مورد بررسی انجام می‌گیرد اما در تعدادی دیگر از شهرها این پروژه‌ها در مقیاس شهر انجام می‌شود. انتظار می‌رود از این پروژه‌ها شاهد اثرات مثبت مانند صرفه جویی در زمان شهروندان، افزایش امنیت خیابان‌ها، اثرات مثبت زیست محیطی و اثرات سودمند بر شرکت‌های بیمه و مشتریان آن‌ها باشیم. اما می‌بایست توجه داشت که این پروژه‌ها با یک نگاه جامع و با یک سیستم مدیریت ترافیکی همه‌جابه مؤثرتر خواهند بود (European Parliament, 2014).

۵-۲-۴- سیستم‌های مدیریت منابع

تعداد زیادی از پروژه‌های شهر هوشمند در اتحادیه اروپا در محدوده پروژه‌های مدیریت منابع هستند. این پروژه‌ها شامل شبکه‌های هوشمند، اندازه‌گیری هوشمند، انرژی هوشمند و انرژی خورشیدی، سیستم مدیریت آب و باد هستند. پروژه‌های مدیریت منابع اساساً حوزه محیط زیست هوشمند را دربرمی‌گیرند اما حکومتداری هوشمند و زندگی و اقتصاد هوشمند را نیز شامل می‌شوند. به پروژه‌هایی که در این زمینه انجام شده می‌توان به انرژی هوشمند هامبورگ، شبکه هوشمند بارسلونا، انرژی باد و سیستم مدیریت فاضلاب کپنهاگ اشاره کرد (European Parliament, 2014).

1. Enschede

2. 'smart' detection loops of traffic lights

مزایا، اثرات و دستاوردها

تقریباً نیمی از پروژه‌های تعریف شده در این حوزه به‌طور کامل پیاده‌سازی شده‌اند. استفاده از خدمات این پروژه‌های شهر هوشمند در چند سال اخیر باعث تکامل و بهبود هرچه بیشتر آن‌ها شده که در نهایت این امر امکان بررسی و ارزیابی آن‌ها را راحت‌تر کرده است. هر چند با توجه به نوع پروژه‌ها تکنولوژی‌های به کار رفته آن‌ها متفاوت است اما در اهدافی که دنبال می‌کنند تفاوتی وجود ندارد. اهم این اهداف شامل: کاهش مصرف انرژی، افزایش در تعداد و نوع انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش استانداردهای محیط زیستی می‌باشد (European Parliament, 2014).

انتظار می‌رود با کامل شدن پروژه‌های مدیریت منابع در اروپا به میزان 100 Twh کاهش مصرف سالانه انرژی اولیه^۱ و کاهش ۲۰ تنی انتشار گاز CO₂ را شاهد باشیم (European Parliament, 2014).

۵-۲-۵- پلتفرم‌های مشارکت

جدول ۲۰- آینده فناوری، مأخذ: مشاور

آینده فناوری					
در ۱۰ سال آینده پیشرفت فناوری باعث حرکت به سمت خودکار شدن حدود ۱۵۰,۰۰۰ ایستگاه مفید برقی و یک سرمایه‌گذاری ۲۸۰ میلیون دلاری در حوزه ایجاد فناوری می‌شود.					
انرژی	خانه‌های هوشمند	ساختمان و اتوماسیون	اینترنت	مراقبت‌های پزشکی	
استفاده از سوخت‌های پیشرفته	یخچال‌های متصل به اینترنت دستگاه‌های تهویه هوا اینترنتی و نسل دوم مایکروویوها مورد استفاده قرار می‌گیرند	استفاده از سنسورها NFC سنسورهای بیومتریک و اندازه‌گیری انرژی هوشمند	افزایش استفاده از رایانش ابری، شبکه‌های مش، جنگ سایبری و توسعه پنجاه درصدی از شبکه‌های 4G	پزشکان اپلیکیشن‌های پزشکی به بیماران خود معرفی و تجویز می‌کنند.	۲۰۱۵
انرژی	خانه‌های هوشمند	ساختمان و اتوماسیون	اینترنت	مراقبت‌های پزشکی	
ظهور شبکه‌های هوشمند چندبخشی، شیشه‌های	ربات‌ها نقشه فعال‌تری در زندگی افراد خواهند داشت	همگرایی ICT یا BMS (مدیریت)	توسعه شبکه‌های G5 و گسترش و تولید	تکنولوژی‌های مبتنی بر میکروالکترونیک و	۲۰۲۰

1. primary energy

	فوتولتیک و فیزوالکتریک		هوشمند ساختمان) و سیستم‌های دیگر در ساختمان که شبکه‌های سنسنتی را با ابزارهای مبتنی بر ICT جایگزین می‌کنند.	چیپ‌های کامپیوتری در با توان سائز صفر که تنها با ۵ اتم و یا حتی یک اتم طراحی می‌شوند.	مینیاتورسازی (کوچک‌سازی) به منظور استفاده در جراحی‌ها، مراقبت‌های اولیه و تخصصی
۲۰۲۵	انرژی جنبشی ناشی از راه رفتن و دوچرخه‌سواری به منظور تأمین انرژی خانه‌ها، دفترها و شهرها استفاده می‌شود.	عملکرد بالای خانه‌های شهری با دوارهای متحرک و کنترل روشنایی و امنیت خانه با استفاده از کاربردهای وایرلس	مصالح جدید یا کرن کم و مصالح بیومتریکی و هوشمند در ساخت ساختمان‌ها استفاده می‌شوند که این امر منجر به کاهش زباله‌های ساختمانی می‌شود.	پایان شکاف دیجیتال	ادغام پرونده سلامت افراد با شبکه‌های اجتماعی که منجر به ایجاد یک جامعه پزشکی اشتراکی می‌شود.

منبع: frost and sullivan

پروژه‌های داده باز شهر هوشمند شامل رقابت به منظور توسعه اپلیکیشن‌ها و سرویس‌های خدماتی دیجیتالی است که توسط شهروندان تولید می‌شوند و اغلب مبتنی بر داده‌های عمومی هستند تا بتوانند خدمات عمومی بهینه‌ای را به شهروندان ارائه دهند و آنان را به توسعه، بهبود و مشارکت در خدمات شهری ترغیب کنند. این پروژه‌ها معمولاً بهبود عملکرد در حوزه‌ها و مشخصه‌های حکومتداری هوشمند و اقتصاد هوشمند را به دنبال دارند اما تأثیر در مشخصه‌های دیگر با توجه به اهداف و نوع داده‌ها و قابلیت‌های مشارکت‌کنندگان روشن می‌شود (European Parliament, 2014).

سطل زباله هوشمند بارسلونا

در یک پایلوت آزمایشی از سنسورهایی بر روی سطل‌های زباله استفاده شد تا درستی این امر مورد آزمون قرار گیرد که آیا امکان بهینه شدن مسیرهای ماشین جمع‌آوری زباله تنها با فرستادن آن‌ها به سمت سطل‌های زباله پر وجود دارد یا خیر که بررسی‌های نهایی حاکی از آن بود که این سیستم می‌تواند تا ۱۰ درصد در عملیات دفع زباله صرفه جویی ایجاد کند (Miimu, 2015).

روشنایی خیابانی هوشمند گلاسکو

این پایلوت به دنبال آزمایش این پرسش بود که آیا سنسورهای تعبیه شده بر روشنایی خیابان‌ها که باعث روشن و خاموش شدن اتوماتیک چراغ‌ها در شب هنگام عبور افراد از کنار آن‌ها می‌شوند، به صرفه جویی در مصرف انرژی می‌انجامد یا خیر (European Parliament, 2014).

مدیریت ترافیک در سنگاپور

سیستم حمل‌ونقل هوشمند سنگاپور شامل سیستم قیمت‌گذاری الکترونیکی جاده‌ای (ERP) ^۱ و متصل کردن سنسورهایی به تاکسی‌ها به منظور نمایش شرایط ترافیکی، می‌باشد. پروژه ERP منجر به کاهش سفرهای شهری در سنگاپور شده است.

۵-۲-۶- هوشمندسازی پارکینگ‌های خیابانی

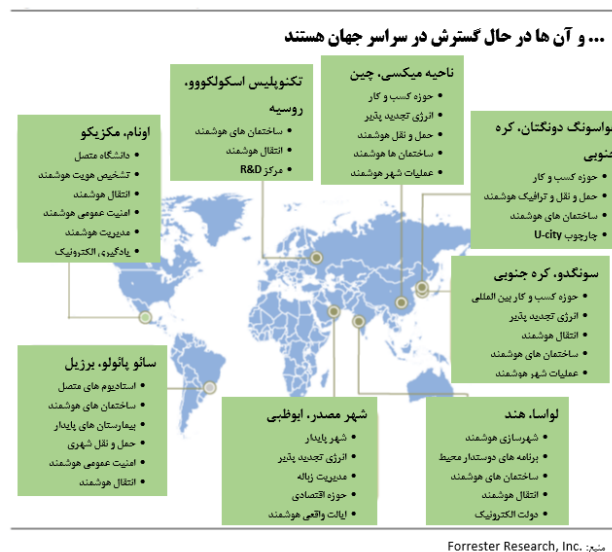
هوشمندسازی پارکینگ‌های خیابانی یکی از پایه‌های مفهوم شهر هوشمند می‌باشد. سیستم ردیاب پارکینگ خیابانی بر اساس اطلاعاتی که از ردیاب‌های مختلف در سطح شهر فرستاده می‌شود

1. electronic road pricing

عمل می‌کند. در نمونه‌های مورد بررسی سه نوع ردیاب به منظور تشخیص وضعیت فضای پارکینگ‌ها مورد استفاده قرار گرفتند که عبارتند از:

- مغناطیسی^۱
- مادون قرمز^۲
- فرا صوت^۳

ردیاب‌های مغناطیسی ارزانترین روش برای مانیتورینگ پارکینگ‌ها به شمار می‌روند. انتخاب نوع ردیاب با توجه به مکان استفاده و نوع نیازمان انتخاب می‌شود. به‌طور مثال اگر ردیاب‌های مغناطیسی در کنار ریل‌ها قرار گیرند در عملکرد آن‌ها اختلال به وجود می‌آید بنابراین بهتر است در این مکان‌ها از ردیاب‌های مادون قرمز استفاده شود. در ردیاب‌های مادون قرمز هنگامی که مانعی در ارتباط و دید مستقیمشان به وجود آید (بارش برف، ریزش برگ درختان و...) نمی‌توانند به درستی عمل کنند. آشکارسازهای فراصوت به‌طور عمده در فضاها و پارکینگ‌های داخلی استفاده می‌شوند (Li, 2013).



تصویر ۲۵- شهرهای هوشمند در حال شکل‌گیری

1. Magnetic
2. Infrared
3. Ultrasonic

۵-۳- شناسایی حوزه‌های فنی و دانش فنی به کار گرفته شده در ایجاد شهر هوشمند

برای شناخت حوزه‌ها و دانش فنی به کار گرفته شده در ایجاد شهر هوشمند در نقاط مختلف جهان، باید ابتدا شهرهای شاخص جهان در بحث هوشمندسازی را معرفی کرد و سپس با استناد به گزارش‌های به دست آمده از این شهرها به بررسی و شناخت حوزه‌های فنی ارایه شده در هر یک پرداخت. به همین منظور با مطالعه شهرهای مختلف جهان به این نتیجه رسیدیم که دو شهر بارسلونا و آمستردام در میان دیگر شهرها به عنوان شهرهای شاخص در نظر گرفته شوند. البته توجه به این نکته که عموماً شهرها برای برطرف کردن نیازهای شهر خود دست به تغییرات هوشمندسازی می‌زنند، بسیار مهم است، زیرا در بررسی شهرهای مختلف می‌بینیم که هر شهر در حوزه‌های خاصی دست به هوشمندسازی زده است یا در بعضی حوزه‌ها به صورت قوی‌تر عمل کرده است و این مسئله به دلیل تفاوت نیازهای مختلف برای شهرهای مختلف می‌باشد. در این بخش سعی شده است شهرهای شاخص به گونه‌ای انتخاب شوند که بتوانند تمامی حوزه‌های مختلف را به گونه‌ای پوشش دهند.

بررسی شهرهای شاخص:

❖ بارسلونا:

پروژه شهر هوشمند بارسلونا در سال ۲۰۱۱ و با این استراتژی آغاز به کار کرد که با یک دیدگاه جامع، اجرای پروژه‌های مختلف را در شهر توسعه دهد و از فناوری به عنوان یک ابزار برای مدیریت منابع و خدمات، به شکلی کارآمدتر در سطح شهر استفاده نماید. این امر تضمینی برای ایجاد اجتماع پایدار، اقتصادی و توسعه شهری با هدف نهایی بهبود سطح کیفیت زندگی شهروندان بارسلونا می‌باشد. استراتژی شهر هوشمند بارسلونا، در حال حاضر با تعریف ۱۲۲ پروژه در قالب ۲۲ برنامه، کلیه زمینه‌های مدیریت شهری، از مدیریت روشنایی، آب و زباله گرفته تا نوآوری و بسیاری زمینه‌های دیگر را تحت پوشش قرار می‌دهد.

در این بخش به بررسی حوزه‌های شهر هوشمند بارسلونا می‌پردازیم:

- **خدمات اجتماعی و عمومی:** پذیرش فناوری‌های جدید در زمینه بهینه‌سازی خدمات عمومی و اجتماعی، و دموکراتیک‌تر کردن آن، کمک به ایجاد یک جامعه فراگیرتر و ماهرتر، و بالاتر از همه، بهبود کیفیت زندگی مردم. در این حوزه برنامه‌های زیر دنبال می‌شود:

○ دولت باز:

شورای شهر بارسلونا هدف دارد تعامل عموم مردم با دولت را از طریق بهبود و ساده‌سازی مراحل اداری، تسهیل کند. به همین دلیل، یک سرویس مدیریت الکترونیکی که مردم در آن می‌توانند این روال را از یک راه سریع‌تر و انعطاف‌پذیرتر انجام دهند، طراحی کرده است. این طرح، یک طرح ابتکاری پیشگام در اروپا محسوب می‌شود. این برنامه توسط شورای شهر بارسلونا با تعریف پروژه‌های زیر انجام می‌شود:

✓ دفتر مجازی مشاوره شهروندان (Virtual Citizen's Advice Office)

✓ درگاه ارتباط مردمی (Portal for Procedures)

✓ داده باز بارسلونا (Open Data BCN^۱)

✓ ابر بارسلونا - داده باز چند شورایی (Cloud BCN – Multi-council Open Data)

○ سلامت و خدمات اجتماعی:

مراقبت اجتماعی برای مردم آسیب‌پذیر، یکی از مسائلی است که شهرداری تمرکز اصلی خود را بر روی آن قرار داده است، و این مسئله به منظور ساخت بارسلونا به عنوان یک شهری که به سمت مهمتر شدن و حمایت از گروه‌های مردمی که نیاز به مراقبت‌های خاص دارند پیش می‌رود، می‌باشد. به همین منظور پروژه‌های زیر در این برنامه تعریف می‌شود:

✓ Telecare^۲

✓ رادار (Radar)

۱. مخفف کلمه Barcelona (بارسلونا)

۲. نام پروژه‌ای با مضمون مراقبت از راه دور

✓ رابطه‌های بارسلونا (BCN Links)

○ آموزش و فرهنگ:

دسترسی به دانش برای همه و توانایی به اشتراک‌گذاری آن، هر دو کلیدهای ایجاد یک جامعه فراگیرتر و مشارکت‌پذیرتر هستند. معرفی فناوری‌های جدید در فرآیندهای آموزشی باعث کمک به یادگیری می‌شود. پروژه‌های زیر با این دیدگاه پایه‌گذاری شده است:

✓ mSchools^۱

✓ باغچه سبزیجات هوشمند (Smart Vegetables Garden)

✓ دفتر یادداشت فرهنگ (Culture notebook)

○ بارسلونا در جیب شما:

شورای شهر بارسلونا، مردم را در استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه برای دسترسی به خدمات شهری تشویق می‌کند، به این منظور که شهر بارسلونا را به یک معیار برای این نوع از فناوری تبدیل کنند. در این راستا پروژه‌های زیر برای شهر بارسلونا تعریف شده است:

✓ mobileID^۲

✓ محیط زیست: بارسلونا از دهه ۱۹۸۰، یک شهر طرفدار محیط زیست بوده است و امروز در هر دو سطح سازمانی و عمومی، در مقابل با مسائل زیست محیطی (زباله، بازیافت، صرفه جویی در آب و انرژی و بازیابی انرژی) یک شهر کامل محسوب می‌گردد. به این دلیل که شهر از راه‌حل‌های نوآورانه در بحث مدیریت محیط زیست، برای پایداری و کارآمدی بیشتر آن، استقبال می‌کند. برنامه‌های بارسلونا در این حوزه به ترتیب زیر می‌باشد:

○ مجموعه زباله هوشمند:

شهری هوشمند نمی‌شود، تا زمانی که تمام منابع آن بهینه‌سازی نشود. رفتارهای هوشمند و مدیریت زباله‌ها باعث اشتغال‌زایی، صرفه جویی در منابع و جلوگیری از آسیب به محیط زیست

۱. نام پروژه‌ای با مضمون استفاده از فناوری‌ها برای آموزش از راه دور

۲. نام پروژه‌ای در حوزه خدمات شهری به وسیله تلفن همراه

می‌شود. بازیافت ضایعات آلی برای دستیابی به این هدف ضروری است، و شورای شهر تلاش می‌کند تا تمام منابع لازم به منظور ترویج و تشویق این موضوع، در دسترس عموم مردم قرار دهد. پروژه‌های زیر به همین منظور از سوی شورای شهر بارسلونا تعریف شده است:

✓ بازیافت ضایعات آلی (Organic Waste Recycling)

✓ نقاط سبز (Green Point)

○ حمل‌ونقل هوشمند:

تلاش این برنامه، رسیدن به حمل‌ونقلی امن، پایدار، عادلانه و کارآمد می‌باشد. این موضوع نه تنها اثرات زیست محیطی را کاهش می‌دهد، بلکه تضمینی برای این است که عموم مردم بتوانند با راحتی بیشتری جابجا شوند. پروژه‌های تعریف شده در این برنامه به ترتیب زیر می‌باشد:

✓ خودروهای الکتریکی فعال (Live Electric Vehicle)

○ آب هوشمند:

اقدامات مختلفی به منظور فعال‌سازی مدیریت هوشمندانه آب در شهرها شروع شده است که هدف از این اقدامات، حفظ منابع آب زیرزمینی و مصرف منطقی آن برای خدمات عمومی می‌باشد. در این زمینه پروژه‌های زیر تعریف شده است:

✓ آبیاری کنترل از راه دور (Telecontrolled Watering)

✓ چشمه‌های تزئینی کنترل از راه دور (Telecontrolled ornamental fountains)

○ خودکفایی انرژی:

شورای شهر یک طرح خودکفایی انرژی (تولید انرژی مورد نیاز خود) ایجاد کرده است. برای این طرح پروژه‌های زیر تعریف شده است:

✓ شبکه هوشمند (Smart Grid)

○ تحول شهری:

منظور از تحول شهری، بازسازی خیابان‌های اصلی، چهارراه‌ها و مناطق شهر، ترکیب معیارهای مناسب، پایدار، کارآمد و مؤثر است. پروژه‌های زیر در این برنامه جای داده شده‌اند:

✓ فضاهای خالی (Empty Spaces)

✓ Superblocks^۱

○ انعطاف‌پذیری:

انعطاف‌پذیری به معنی دستیابی به یک کیفیت بهتر زندگی با بهینه‌سازی منابع موجود، و همچنین به معنای افزایش انعطاف‌پذیری بارسلونا با کاهش و از بین بردن خطرات روزمره در شهر می‌باشد. انعطاف‌پذیری شامل اقدامات پیشگیرانه و به حداقل رساندن تأثیر و زمان بهبودی لازم، در صورت وقوع بحران می‌باشد.

• حمل‌ونقل:

در حمل‌ونقل هوشمند، سعی بر رسیدن به حمل‌ونقلی امن، پایدار، عادلانه و کارآمد می‌باشد. هوشمندی حمل‌ونقل نه تنها اثرات زیست محیطی را کاهش می‌دهد، بلکه امکان حرکت راحت‌تر و روان‌تر به جاهای مختلف را برای عموم مردم ایجاد می‌کند. برنامه‌های شهر هوشمند بارسلونا در این حوزه به شکل زیر می‌باشد:

○ حمل‌ونقل هوشمند:

این برنامه به منظور توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل الکتریکی پایدار و کارآمدی می‌باشد که تولید گازهای گلخانه‌ای آن‌ها صفر است. این برنامه با استفاده از تعریف پروژه‌های زیر به این سمت حرکت می‌کند:

✓ Bicing^۲

✓ شبکه اتوبوس‌های جدید (New Bus Network)

✓ مسیرهای مدرسه (School pathways)

✓ چراغ‌های ترافیک هوشمند (Smart traffic lights)

✓ ریزسیستم‌ها برای تحویل کالا (Micro-platforms for goods deliveries)

۱. عنوان یک پروژه است برگرفته از یک واحد شهری، که در آن فعالیت‌های زیست محیطی انجام می‌شود.

۲. پروژه‌ای در زمینه استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در سطح شهر

○ بارسلونا در جیب شما:

شورای شهر بارسلونا، مردم را در استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه برای دسترسی به خدمات شهری تشویق می‌کند، به این منظور که شهر بارسلونا را به یک معیار برای این نوع از فناوری تبدیل کنند. در این راستا پروژه‌های زیر برای شهر بارسلونا تعریف شده است:

✓ 'App&Town

○ شرکت‌ها و تجارت:

یک شهر هوشمند با این عبارت موجودیت پیدا می‌کند: تجربه و نوآوری، کیفیتی ضروری است. در این محیط خلاق، شورای شهر بارسلونا، مشغول ایجاد اشتغال، افزایش سرمایه‌گذاری و تأمین مالی، جذب استعداد و آرایه کمک به شرکت‌ها و کارآفرینان می‌باشد. بارسلونا در این حوزه، برنامه‌های زیر را اجرا می‌کند:

○ نوآوری هوشمند:

پروژه‌های کسب‌وکار ترویج شده توسط شورای شهر بارسلونا، باعث تشویق پروژه‌های نوسنجی در یک محیط خلاق و حمایتی، با اهداف پوشش تمام مناطق هوشمند، انجام پژوهش و در تماس نگه داشتن با انجمن‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌های کوچک و متوسط، و کارآفرینان، می‌شود. پروژه‌هایی که در این حوزه تعریف شده‌اند به ترتیب زیر می‌باشند:

✓ فضای باز شهر هوشمند (Smart City Camous)

✓ آزمایشگاه جرقه (Spark Lab)

• تحقیق و نوآوری:

تحقیقات مستمر و نوآوری، عواملی کلیدی در آینده مردم و شهرها هستند. ما در یک جهان در حال تغییر زندگی می‌کنیم و فناوری‌های جدید، همه چیز را سریع‌تر و در دسترس‌تر می‌سازند. این دلیلی است که چرا شهرها باید برای بالابردن نوآوری تلاش کنند.

بارسلونا نه تنها برای عموم مردم، بلکه برای سطح داخلی نیز، در استفاده از ICT پیشتاز بوده است. به همین دلیل است که بارسلونا، تنها شهری است که یک گواهی UNE، برای فرآیند کیفیت در نوآوری (گواهی نوع AENOR) دارد و جایزه iCapital 2014 را برای ظرفیت نوآوری خود به دست آورده است. برنامه‌های شهر بارسلونا در حوزه تحقیق و نوآوری به ترتیب زیر تعریف می‌شود:

○ تحول شهری:

این سیستم بارسلونا، برای تدوین اطلاعات می‌باشد که پس از دریافت آن از منابع مختلف، پردازش و انجام عملیات بر روی آن را به منظور ارایه یک پاسخ مؤثر و هوشمند، برای خدمات شهری و ارایه این اطلاعات به شرکت‌ها و مشاغلی که به آن نیاز دارند، تا آن‌ها بتوانند محصولات و یا خدمات جدیدی که باعث آسان‌سازی زندگی مردم می‌شود را انجام دهند. پروژه‌های زیر به همین منظور در این برنامه ارایه شده است:

✓ سیستم عامل شهری (CityOS)

✓ ابر بارسلونا (BCN Cloud)

✓ Sentilo^۱

✓ ابر بارسلونا - داده باز چند شورایی (Cloud BCN – Multi-council Open Data)

✓ مراکز نوآوری اشتراکی (Shared Innovation Centres)

○ نوآوری هوشمند:

بارسلونا به دنبال راه‌حل‌های نوآورانه‌ای است که در شهرها کاربرد واقعی داشته باشند. به همین دلیل، در حال ترویج دادن همکاری بخش‌های عمومی و خصوصی می‌باشد، با این هدف که یک اکوسیستم تبادل استعداد ایجاد کند. به همین منظور پروژه زیر تعریف شده است:

✓ CICs^۲

۱. پروژه‌ای برای ارائه اطلاعات منبع باز به عموم مردم در جهت استفاده از آن

۲. عنوان پروژه‌ای با مضمون تبادل استعدادهای نوآوری

• مخابرات:

بارسلونا شهری است که با جهان در ارتباط است و همیشه نیز خواهد بود. بارسلونا، به عنوان یک شهر هوشمند، به دنبال ایجاد کانال‌های ارتباطی قوی و آماده‌سازی فناوری محور شهر، در جهت تبادل منافع دار بین عموم مردم، دولت و شهر خودشان می‌باشد. در این راه، بارسلونا شهری دلپذیرتر، خواهد شد، جایی که در آنجا مردم کیفیت زندگی بالاتری خواهند داشت. حوزه مخابرات در شهر هوشمند بارسلونا، با برنامه‌های زیر پیاده‌سازی شده است:

○ شبکه‌های مخابراتی:

یک شبکه واحد، برای یکپارچه‌سازی شبکه‌های ارتباطی مختلف که در حال حاضر در شهر فعال است. این شبکه، به کارگیری تلفن‌های همراه و آخرین نسل شبکه‌ها را ترویج می‌دهد. پروژه زیر یکی از پروژه‌های تعریف شده در این برنامه می‌باشد:

✓ وای فای بارسلونا (Barcelona WiFi)

○ بارسلونا در جیب شما:

شورای شهر بارسلونا، مردم را در استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه برای دسترسی به خدمات شهری تشویق می‌کند، به این منظور که شهر بارسلونا را به یک معیار برای این نوع از فناوری تبدیل کنند. در این راستا پروژه‌های زیر برای شهر بارسلونا تعریف شده است:

✓ بارسلونای بدون تماس (Contactless Barcelona)

✓ Apps4BCN^۱

✓ خدمات تلفن همراه (Mobile Services)

• زیرساخت‌ها:

بارسلونا چشم‌اندازی روشن از آینده دارد و این باعث می‌شود، در همه فعالیت‌های گوناگونی که در مناطق عمومی شهر به منظور استقرار زیرساخت‌های هوشمند انجام می‌شوند، بهترین باشد. احترام به محیط زیست، باعث شده است از منابع و ترکیب فناوری‌ها بهترین استفاده بشود، تا امکان مدیریت

۱. پروژه‌ای به منظور گردآوری و معرفی نرم‌افزارهایی که برای زندگی در بارسلونا لازم است.

شهری پایدارتر برقرار شود و برای عموم مردم سودمند باشد. برنامه‌های این شهر در حوزه زیرساخت‌ها به شکل زیر تعریف شده است:

○ روشنایی هوشمند:

اولویت‌های این طرح، مواردی مانند چراغانی پیاده‌روها، بهبود سطح روشنایی و بهره‌وری انرژی، وارد کردن فناوری در بحث مدیریت روشنایی عمومی و پیشنهاد پروژه‌های روشنایی خاص به منظور شخصی‌سازی خیابان‌ها، ساختمان‌ها و بناهای تاریخی می‌باشد.

○ حمل‌ونقل شهری هوشمند:

حمل‌ونقل شهری هوشمند به معنی، طراحی حمل‌ونقل شهری مطابق با معیارها و استراتژی‌های شهر هوشمند (حیات، بقا و توسعه پایدار) می‌باشد. در این برنامه پروژه زیر تعریف شده است:

✓ Smartquesina^۱

○ شبکه‌های مخابراتی:

فناوری‌های جدید در حال گنجانده شدن در مناطق عمومی، طی یک مسیر طبیعی برای عموم مردم، یکپارچه‌سازی پروژه‌های هوشمند در یک روش نوسنجی و متریقی می‌باشد.

○ زیرساخت‌ها و تدارکات:

استقرار پیشرفته زیرساخت ارتباطات راه دور، به منظور اتصال بخش‌های کسب‌وکار و منابع فناوری در سطح بالا. (حیات، بقا و توسعه پایدار).

○ تحول شهری:

منظور از تحول شهری، بازسازی خیابان‌های اصلی، چهارراه‌ها و مناطق شهر، ترکیب معیارهای مناسب، پایدار، کارآمد و مؤثر است. پروژه‌های زیر در این برنامه جای داده شده‌اند:

✓ خدمات اطلاعات کارهای عمومی (Public Works Information Service)

۱. نام پروژه‌ای درخصوص ایجاد ایستگاه اتوبوس‌های محاوره‌ای

• جهانگردی:

بارسلونا، در جهت تبدیل شدن به یک مقصد توریستی هوشمند نیز کار می‌کند، که در آن حفظ امنیت گردشگران و ساکنین محلی، باعث ایجاد اطمینان از همزیستی راحت آن‌ها در کنار یکدیگر شده است. شورای شهر اطلاعات موجود را به گردشگران ارایه می‌دهد، طوری که آن‌ها می‌توانند از تمام گزینه‌های جذاب توریستی شهر بازدید کنند. این به معنی این است تراکم جمعیت توریست‌ها در مناطق محبوب‌تر توریستی کاهش می‌یابد و زندگی ساکنین محلی را آسان‌تر می‌سازد. در بحث جهانگردی شهر بارسلونا، برنامه‌های زیر برای هوشمندسازی ارایه شده است:

○ مقاصد توریستی هوشمند:

هدف از این برنامه، معرفی مدیریت توریستی و ابزارهای اطلاعاتی مختلف به منظور تسهیل دسترسی به اطلاعات توریستی در مورد شهر و مناطق شهری آن، به علاوه مدیریت اطلاعات آن می‌باشد. در این برنامه، پروژه‌های زیر تعریف شده است:

✓ محصولات توریستی جدید (New Tourist Product)

✓ مناطق مخصوص اتوبوس (Bus Area)

✓ یکپارچه‌سازی سیستم جغرافیایی (Geographic Integration System)

• تعاون شهروندی:

هدف اصلی یک شهر هوشمند، بازسازی خود و تکامل به طرف مفهوم شهرهای مقیاس انسانی است، جایی که همکاری، مشارکت و مفهوم عموم مردم، نقشی ضروری و تعیین‌کننده‌ای دارد. پروژه‌ها توسط شورای شهر بارسلونا، با هدف در دسترس قرار دادن منابع شهری برای عموم مردم، توسعه می‌یابد، به این منظور که به توسعه و عملکرد آن‌ها کمک شود. برنامه‌های تعریف شده در این حوزه در شهر بارسلونا عبارتند از:

○ مشارکت شهروندان:

پروژه‌های این برنامه به منظور افزایش شخصیت اشتراک‌پذیری ناگزیر در مردم بارسلونا، تعریف می‌شوند. اساس طرح‌ها به گونه‌ای ایجاد می‌شوند که عموم مردم می‌توانند نظرات خود را ارایه دهند،

سوال بپرسند، پیشنهاد بدهند، خلاقیت به خرج دهند، مبتکر باشند و نوآوری کنند. عموم مردم در ساخت ایده‌های هوشمند جدید فعال می‌شوند. پروژه‌های تعریف شده در این برنامه به ترتیب زیر می‌باشند:

- ✓ دولت باز (Open Government)
- ✓ شهروند سنسورها (Citizen Sensors)
- ✓ مراکز تولیدی (Manufacturing centres)
- ✓ نقشه‌های پایدارتر بارسلونا (More Sustainable Barcelona map)
- ✓ دستور کار ۲۱ و تعهد شهروندی (Agenda 21 and Citizen Commitment)
- ✓ صندوق نامه شهروندان (Citizens' Letter Box)
- ✓ دولت باز بارسلونا - نرم‌افزار و وب سایت (BCN Open Government - App and Website)

در هر یک از این حوزه‌ها، برنامه‌های مختلفی تبیین شده که هر یک از این برنامه‌ها، بستری برای تعریف پروژه‌های مختلف است که می‌توان به صورت جزئی هر پروژه را بررسی کرد (Barcelona 2016).

❖ آمستردام:

شهر هوشمند آمستردام (ASC^۱)، اساس و بنیان نوآوری منطقه شهری آمستردام می‌باشد که به‌طور مداوم کسب‌وکارها، ساکنان، شهرداری‌ها و مؤسسات دانش بنیان را به چالش می‌کشد تا ایده‌های نوآورانه و راه‌حل‌ها را برای مسائل شهری آزمایش کند. این مسئله منجر به امکان‌پذیری زندگی در مناطق شهری آمستردام، رشد اقتصادی پایدار و کمک به توسعه بازارهای جدید می‌شود. ASC معتقد است که شهر قابل زندگی، شهری است که در آن مردم بتوانند به‌طور دلپذیر زندگی و کار کنند. آمستردام در ۶ حوزه مختلف که سازمان‌های مختلف را به هم می‌رساند، فعال شده است تا پروژه‌های نوآورانه را با هم شروع کند.

۱. مخفف عبارت Amsterdam Smart City

شهر هوشمند آمستردام هدف دارد بزرگترین بستر نوآوری شهر هوشمند را راه اندازی کند تا بتواند یک نمای کلی از آنچه در آمستردام در این حوزه‌ها اتفاق می‌افتد، ایجاد شود. این مسئله در زمینه قرارگیری افراد مناسب، به ما کمک خواهد کرد. و خود این قرارگیری باعث سرعت بخشیدن به راه‌اندازی پروژه‌ها در شهر می‌شود. برای مقابله با چالش‌هایی که شهر با آن روبه‌رو است، با استفاده از به چالش کشیدن اشخاص برای ارایه و اجرای راه‌حل‌های نوآورانه مسائل شهری، ASC سرمایه‌گذاران مناسب را قرار می‌دهد و به فرآیند پیشرفت سرعت می‌بخشد. این موضوع باعث پیش بردن توسعه بازارهای جدید و افزایش منافع برای راه‌حل‌های نوآورانه می‌شود. در صورت امکان، این راه‌حل‌ها در جاهای دیگر شهر، تکرار می‌شوند.

حوزه‌ها و پروژه‌های مورد بررسی در شهر آمستردام برای هوشمندسازی به ترتیب زیر می‌باشند:

• زیرساخت و فناوری:

امروزه، فن‌آوری باعث ارتباط بیشتر مردم با هم شده و می‌توان آن را بخشی از زندگی روزمره به حساب آورد. امکاناتی نظیر داده‌های باز، اینترنت اشیا، شبکه‌های فیبر نوری، شبکه‌های هوشمند، پهبادها و دیگر فناوری‌ها می‌توانند به دولت‌ها برای حفظ و ایجاد شهرهایی انعطاف‌پذیر، پایدار و قابل زندگی کمک کنند. اشتراک‌گذاری این فناوری‌ها باعث ایجاد شهر هوشمند به کمک همه افراد می‌شود. در این حوزه، شهر آمستردام پروژه‌های زیر را تعریف کرده است:

○ استادیوم نوآورانه آمستردام (Amsterdam Innovation Arena)

○ data.amsterdam.nl^۱

○ آزمایشگاه زندگی مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT Living Lab)

○ شهر فنی آمستردام (Amsterdam Tech City)

○ شهرداری داده باز آمستردام (Open Data API's Municipality of Amsterdam)

○ Amsterdecks^۲

۱. عنوان پروژه‌ای در حوزه داده باز در آمستردام

۲. عنوان یک پروژه درخصوص نظارت بر کیفیت و میزان مصرف آب

- انقلاب پشت بام (Rooftop Revolution)
- هشدارهای شهری (City Alerts)
- روشنایی هوشمند خیابان با استفاده از جریان مستقیم در بندر آمستردام (Smart street lighting powered by direct current at Port of Amsterdam)
- کیت توسعه خدمات شهر (CitySDK)
- E-harbours-Zaanstad^۱
- E-harbours-ReloadIT^۲
- ردیابی و بازرگانی (Tracing and Trading)
- Urby^۳
- MX3D Bridge^۴
- PICO^۵
- چاپ سه بعدی «کانال هاوس» (3D Print Canal House)
- GEYSER^۶
- حوزه سازندگان سه بعدی (3D Makers Zone)
- خوشه نوآوری سبز (Green Innovation Cluster)
- فناوری پیل سوختی (Fuel Cell Technology)

۱. پروژه‌ای درخصوص هوشمندسازی بندر «زانستاد»

۲. پروژه‌ای درخصوص حمل‌ونقل الکترونیک در بندر «زانستاد»

۳. برنامه‌ای برای ارائه پیشنهاد درخصوص انجام کارهای روزمره یا جاهایی که می‌توان رفت

۴. پروژه‌ای درخصوص توسعه یک چاپگر سه بعدی با امکان چاپ بزرگ

۵. ابزاری برای ارتباطات و طراحی نوآورانه

۶. پروژه‌ای درخصوص مراکز داده سبز

• انرژی، آب و ضایعات:

راه‌های جدید تولید انرژی برای شهرهای آینده بسیار مهم است. فکر کردن به این موضوع که از منابع محلی و پایدار برای گرم نگهداشتن خانه‌ها، رانندگی کردن و راه اندازی کامپیوترها استفاده شود. روش‌های مبتنی بر سنسور و پایگاه داده، فرصت‌هایی را برای مدیریت آب و ضایعات فراهم می‌کند. پروژه‌های تعریف شده در این حوزه به ترتیب زیر می‌باشد:

- سیتی-زن: نیروگاه مجازی (City-zen: Virtual Power Plant)
- City-zen^۱
- GridFriends^۲
- سیتی-زن: شبکه هوشمند در نیووست آمستردام (City-zen: smart grid in Amsterdam Nieuw West)
- سیتی-زن روش انتقال انرژی شهری (City-zen urban Energy Transition Methodology)
- سیتی-زن: خنک‌کننده راحت ساختمان‌های مسکونی در منطقه «هوتاون» (City-zen: Comfort Cooling residential buildings in Houthaven district)
- اطلس انرژی (Energy Atlas)
- سیستم‌های سرمایش و گرمایش هوشمند برای فرآیندهای دارویی (Smart cooling and heating systems for pharmaceutical processes)
- آمستردام عایق باران (Amsterdam Rainproof)
- ضایعات تجاری در شهر درونی (Commercial waste in the inner city)
- Amsterdamse Zoncoalitie^۳

۱. پروژه‌ای در رابطه با انتقال انرژی شهری

۲. پروژه‌ای درخصوص اشتراک‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر بین خانواده‌ها

۳. پروژه‌ای درخصوص ایجاد و گسترش پنل‌های خورشیدی در سطح آمستردام

- Zonstation^۱
- مقاوم‌سازی سیتی-زن (City-zen Retrofitting)
- پامپوس خودکفا (Self-sufficient Pampus)
- Biogasboot^۲
- PlantageLab^۳
- Dakdokters^۴
- خیابان اقلیمی (Climate Street)
- Oosterlicht^۵
- پارک‌های هوشمند ورزشی (Sport Smart Parks)
- تبدیل (Transform)
- وات برای وات (Watt for Watt)
- همزیستی پایدار بین هنر و گلخانه (Sustainable Symbiosis between Art and Greenhouse)
- حرارت مرکزی پرسرعت و آینده دار شهر هنگلو (High-speed, future-proof district heating Hengelo)
- EnergieKoplopers^۶
- مدیریت هوشمند ضایعات (Waste EcoSmart)

۱. پروژه‌ای درخصوص استفاده از سقف‌هایی از پنل خورشیدی در ایستگاه مترو

۲. عنوان پروژه‌ای درخصوص تولید سوخت قایق‌ها از طریق مواد آلی

۳. عنوان پروژه‌ای درخصوص ایجاد باغ‌هایی با ماهیت فرهنگی زیست محیطی

۴. عنوان یک پروژه در مورد پشت بام‌های چند منظوره

۵. پروژه بزرگترین سقف خورشیدی با همکاری توسعه یافته

۶. عنوان پروژه‌ای برای آزمایش حوزه‌های انرژی هوشمند در شهر Heerhugowaard

○ Sunny Soccer ASV Arsenal^۱

○ روشنایی خیابانی انعطاف‌پذیر (Flexible street lighting)

○ ساختمان‌های بیاد ماندنی (Monumental Buildings)

● حمل‌ونقل:

حمل‌ونقل و جابجایی برای عملکرد مناسب یک شهر، امری ضروری می‌باشد. شهرها نیاز دارند تا به وسیله کاهش تراکم، کاهش آلودگی هوا و بهبود ایمنی و استفاده بهینه از فضای عمومی، فشار را بر روی زیرساخت‌های شهری افزایش دهند. مفاهیم اشتراک‌گذاری، سیستم‌های مدیریت ترافیک، برنامه‌های پارکینگ هوشمند و ابتکارات حمل‌ونقل الکترونیک منافع بسیاری را برای شهر ایجاد می‌کند. پروژه‌های تعریف شده در این حوزه از شهر هوشمند آمستردام به ترتیب زیر می‌باشند:

○ خودرو در شبکه (Vehicle2Grid)

○ حمل‌ونقل الکترونیک - تدارکات شهری (E-mobility & City Logistics)

○ مدیریت هوشمند ترافیک (Smart traffic management)

○ محل آزمایش عملی آمستردام (Amsterdam Practical Trial)

○ صندوق نوآوری اصلی (Mainport Innovation Fund)

○ کشتی متصل به شبکه (Ship to grid)

○ Slim en Schoon door de stad^۲

○ قایق هوشمند انرژی الکتریکی (Smart Electric Energy Boat)

○ ساخت‌وساز در حومه (Construction In Vicinities: Innovative Co-creation)

● شهر مدور:

شهر مدور، با مفهوم حرکت از یک اقتصاد خطی به یک اقتصاد مدور نشأت می‌گیرد. هدف به حداقل رساندن میزان ضایعات و آلودگی با استفاده از کاهش مصرف، بازیافت و استفاده مجدد از

۱. پروژه نصب و راه اندازی پنل‌های خورشیدی در سقف باشگاه فوتبال آرسنال آمستردام

۲. پروژه‌ای در مورد شبکه حمل‌ونقل کالا به صورت هوشمند و پاک

ضایعات می‌باشد. منابع برای ایجاد ارزش پولی جدید و پایداری اصلاح شده‌اند. این مسئله باعث ایجاد تقاضا برای مدل‌های جدید و بستن حلقه تولید، توزیع و مصرف می‌شود. پروژه‌های تعریف شده در این حوزه به ترتیب زیر می‌باشد:

- دایره پیمایش آمستردام (Scan Circle Amsterdam)
- پیمایش برای اصلاح فرصت‌ها و صنعت بازیافت (Scan for opportunities repair and recycling industry)
- نیمکت‌های خیابانی ساخته شده از مواد آلی (The Bio-based street bench)
- سازمان‌دهی دوباره (RE-ORGANISE)
- محله «بوئیکسلوترهام» مدور (Circular Buiksloterham)
- De Ceuv^۱
- RECURF^۲
- تبدیل گیاهان آبی به نیمکت (Aquatic plants transform into bench)
- کاخ دادگستری موقت آمستردام (Temporary Courthouse Amsterdam)
- حکومت و آموزش:

نقش دولت در حال تغییر است، فعال کردن سیاست‌گذاران با ابزار حکومت هوشمند برای تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد توسعه بیشتر یک جو اقتصادی و اجتماعی سالم، بسیار مهم است. علاوه بر این، یک شهر هوشمند، تنها زمانی می‌تواند وجود داشته باشد که قادر به جذب و حفظ استعداد باشد. بنابراین، توسعه برنامه‌های آموزشی هوشمند برای شهروندان انعطاف‌پذیر و آینده‌نگر، حیاتی است. پروژه‌های تعریف شده در شهر آمستردام برای حوزه حکومت و آموزش به ترتیب زیر می‌باشد:

- پروتکل شهری (City Protocol)

۱. پروژه‌ای درخصوص محیط کار مدور برای کارهای خلاق و اجتماعی

۲. پروژه‌ای درخصوص باز استفاده از الیاف و پلاستیک زیست محیطی

- استارت‌آپ در محل اقامت (Startup in Residence)
- StartUpBootcamp^۱
- آزمایشگاه کارآفرینی هوشمند (Smart Entrepreneurial Lab)
- مسیر دانش (Knowledge mile)
- MRA^۲ در تور (MRA on Tour)
- دانشجویان هوشمند (Smart Students)
- شهروندان و زندگی:

در شهر هوشمند تنها موضوع مهم، فناوری نیست، بلکه به همان اندازه نیاز به شهروند هوشمند نیز ضرورت دارد. ابتکارات ریشه‌ای و ایده‌های روشن از سوی شهروندان، برای شهری سالم و قابل زندگی، بسیار با ارزش می‌باشد. به جز این مسائل، مردم می‌دانند چه چیزی دوست دارند، چه کار می‌کنند و آینده خانه خود، خیابان، محله و شاید تمام شهر را چگونه پیش‌بینی می‌کنند. پروژه‌های تعریف شده در این حوزه به شکل زیر می‌باشند:

- آزمایشگاه تجربی شهر هوشمند (Smart City Experience Lab)
- TransformCity^۳
- آزمایشگاه شهروندان هوشمند آمستردام (Amsterdam Smart Citizens Lab)
- بازی‌هایی برای شهرها (Games for Cities)
- BAMBEA^۴
- آزمایشگاه زندگی سبز (The Green Living Lab)
- چراغ هوشمند (Smart Light)

۱. عنوان یک پروژه درخصوص فعالیت شرکت‌های استارت‌آپ در شهر هوشمند

۲. مخفف عبارت "Metropolitan Region of Amsterdam" به معنی منطقه شهری آمستردام

۳. عنوان پروژه‌ای درخصوص ایجاد یک داشبورد آنلاین برای تحول و برنامه‌ریزی شهری

۴. پروژه در حوزه ورزش

- بازی جدی سیتی-زن (City-zen Serious Game)
- کیت شهروند هوشمند (Smart Citizen Kit)
- آزمایشگاه شهروندان هوشمند آمستردام (Amsterdam Smart Citizens Lab)
- اقتصاد اشتراکی (Sharing Economy)
- VITAMINE^۱
- City-zen: Go2Zero^۲
- چشم‌انداز بهداشت ۲۰۲۵ (Health Prospects 2025)
- آمستردام همه سن پسند (Age-friendly Amsterdam)
- احساس‌سازی (Making Sense)
- شهر ضربه‌پذیر (The Hackable City)
- آزمایشگاه هوش محیطی ADEPT (ADEPT Ambient Intelligence Lab)
- eGGZ Innovatiecentrum^۳
- زندگی هوشمند در محله گاسپردام (Smart Living Gaasperdam)
- آمستل‌وئیس – آزمایشگاه زندگی (Amstelhuis – Living Lab)
- ربات‌ها در خدمت شما: فعالیت و سلامت سالمندی (Robots at your Service: Active & Healthy Ageing)
- Budgetmonitoring^۴
- Klup^۵

۱. پروژه‌ای برای فعال کردن افراد سالمند در جامعه

۲. بازی جدی که برای سهامداران شهر هوشمند تولید شده است.

۳. عنوان پروژه‌ای در خصوص سلامت روان الکترونیکی و ایجاد مرکز بهداشتی در این خصوص

۴. عنوان پروژه‌ای با هدف اطلاع‌رسانی و مشارکت مردم در سیاست‌گذاری عمومی و مخارج دولت

۵. پروژه‌ای در رابطه ایجاد رابطه بین سالمندان

○ سلامت قطعی در جروزلم (Positive Health in Jeruzalem)

○ چرا دوست دارم (why I love you)

○ نرم‌افزار شهر هوشمند آمستردام (Amsterdam Smart City App)

این پروژه‌ها همگی با توجه به نیازهای شهری موجود در خود آن شهر تعریف شده‌اند و همان‌طور که قبلاً گفتیم هر شهر نیازهای مخصوص و مشخصی دارد، که هدف از اجرای شهر هوشمند نیز برطرف کردن همین مشکلات می‌باشد (City 2016).

۴-۵- بررسی ساختار اجرایی و برنامه‌ریزی ایجاد و استقرار شهر هوشمند

ایده شهر هوشمند به تدریج پس از مطرح و اجرایی شدن شهر و دولت الکترونیک در شهرها شکل گرفت. شناخت شهر الکترونیک از دو جنبه حائز اهمیت است: اهمیت شهر الکترونیک (هوشمند) از بعد فیزیکی و افراد فنی و بعد ابزاری و از سوی دیگر معنا و مفهوم این پدیده. از لحاظ لغوی ارایه دسترسی الکترونیکی شهروندان به شهرداری و اماکن مختلف شهری به صورت شبانه روزی و هفت روزهفته به شیوه‌ای ثابت، قابل اطمینان، امن و محرمانه تعریف شهر الکترونیک را شرح می‌دهد (ویسی و دیگران، ۱۳۹۰).

اولین اقدام کلان و اساسی جهت ایجاد دولت الکترونیک در جهان، به برنامه توسعه فناوری اطلاعات سنگاپور در سال ۱۹۹۲ معطوف می‌گردد. پس از آن در سال ۱۹۹۳ میلادی، پروژه توسعه زیرساختار ملی آمریکا جهت گسترش زیرساختار فناوری ارتباطات و اطلاعات، تدوین و راه اندازی شد. کشور کره جنوبی نیز در این سال، طرح توسعه زیرساختار ملی فناوری ارتباطات و اطلاعات خود را ارایه و آماده اجرا نمود. کشورهایی مانند ژاپن، تایوان و انگلستان نیز در طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۶، برنامه‌های کلانی را در این زمینه دنبال نمودند. تاریخ دقیقی از زمان ایجاد شهرهای الکترونیک در دسترس نیست (درخشان و بیضایی، ۱۳۸۸) اما می‌توان اذعان داشت که طرح ایجاد این شهرها به زمان ایجاد و توسعه دولت الکترونیک در جهان مرتبط می‌باشد. درحالی‌که پروژه فناوری اطلاعات و آموزش در سنگاپور، چارچوب کلی دولت الکترونیک در آمریکا و زیرساخت ملی

تایوان از شرایط مهم زمینه‌ساز شهرهای اینترنتی بوده‌اند، بنابراین زمان پیدایش شهرهای الکترونیکی و اینترنتی را باید از سال ۱۹۹۷ به بعد دانست. بدین ترتیب بیش از یک دهه از ایجاد اولین شهرهای الکترونیک جهان می‌گذرد و در این فاصله شهرهای الکترونیک بزرگی چون برلین، بوستون، تورنتو و شهر اینترنتی دبی هریک با رویکردهای متفاوت ایجاد شدند (افشاری، ۱۳۸۵).

در ادامه، با گسترش علم و فناوری و با فراگیر شدن اینترنت، مفهوم شهر هوشمند، ابتدا در سطح وسایل و خانه‌های هوشمند و سپس در حوزه کلان‌تر شهر و شهرنشینی، شکل گرفت.

با بررسی نمونه‌های موفق تجارب جهانی مشاهده شد ساختار اجرایی و برنامه‌ریزی ایجاد و استقرار شهر هوشمند در شهرها عمدتاً به عهده شهرداری‌ها می‌باشد. شهر هوشمند درباره میزان پیچیدگی و گستردگی استفاده از تکنولوژی نیست، بلکه درباره این است که چگونه یک جامعه برای حل معضلات و چالش‌های خود از راهکارهای تکنولوژی محور استفاده می‌کند. هدف اصلی مردم هستند نه فناوری؛ لذا نهادهای ذی‌صلاح جهت برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه کلان هوشمندسازی شهری همان شهرداری‌ها هستند.

شهرداری‌ها تا کنون برای راه اندازی و مدیریت شهر هوشمند در شهرها دو رویکرد کلی را اتخاذ کرده‌اند.

- رویکرد اول؛ رویکرد متمرکز. شهرداری‌ها به‌عنوان نهاد آغازکننده مبحث شهر هوشمند، وارد عمل شده و طبق قوانین خاص خود سایر شرکت‌ها را در این موضوع درگیر می‌کنند.

لندن

لندن شرایط زیرساختی خوبی برای اینکه بتواند شهر هوشمند پیشرویی در جهان باشد را دارد. لندن بزرگ که همزمان یک منطقه مادر شهری و یک قطب در سطح کشور انگلستان محسوب می‌شود، دارای یکی از جدیدترین نظام‌های اداره شهری برای کلانشهر است. بررسی لندن، دوره‌ای ۱۵۰ ساله در عبور از دیگر تجارب حکومت بر لندن بزرگ (از قبیل هیأت کلانشهری امور لندن، شورای کانتی لندن، شورای لندن بزرگ، حکومت لندن و جز آن) را نشان می‌دهد. برای تشکیل

حکومت لندن بزرگ موسوم به GLA^۱، در سال ۱۹۹۹ میلادی قانون جامعی به نام «قانون حکومت لندن بزرگ» به تصویب رسید، حکومت لندن بزرگ از دو عنصر اصلی شهردار و شورای قانونگذاری تشکیل شده است که هر دو به طور مستقیم به وسیله شهروندان انتخاب می‌شوند.

شورای قانونگذاری لندن بزرگ از ۲۵ عضو تشکیل می‌شود که بطور مستقیم از سوی شهروندان و همزمان با شهردار انتخاب می‌گردند. این شورا فعالیت‌های شهردار را مورد بررسی قرار می‌دهد و از او در مورد تصمیماتش پرسش می‌کند. شورا همچنین به دیگر موضوعات مهم درخصوص شهروندان لندن رسیدگی می‌کند و پس از انتشار یافته‌ها و توصیه‌های منتج از این بررسی‌ها، پیشنهاد اجرایی خود را به شهردار ارایه می‌کند. سازمان اختیارات کلان لندن (GLA) هم اکنون با تشکیل هیأت مدیره شهر هوشمند لندن و در اولویت قرار دادن برنامه‌های هوشمندسازی، تصمیم به پیشتاز شدن در هوشمندسازی دارد (ArupGroup, 2015).

هیأت مدیره شهر هوشمند لندن با بررسی و تدوین الزامات و قوانین مورد نیاز در رابطه با شهر هوشمند لندن، وظیفه مدیریت و هماهنگی نهادهای مختلف کشور را در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند بر عهده دارند. این شورا برای هر پروژه، ذینفعانی را تعریف می‌کند و سپس بر اساس آن اقدام به تفویض وظایف و منابع مادی کرده و پروژه را به کمپانی مربوطه می‌سپارد. کسب‌وکارهای مختلف و کارآفرینان در بخش شهر هوشمند می‌توانند نقش مهمی در دستیابی به این اولویت‌ها بازی کرده و از «اکو سیستم نوآوری لندن» که شامل بهترین شاغلان دیجیتالی، پیشتیبانی از کسب‌وکار و شبکه‌های سرمایه‌گذار، تحقیقات غنی، رهبران باکیفیت در آموزش، زیرساخت پروژه‌های بزرگ، داده‌های باز و ... بهره‌مند شوند.

1. Greater London Authority

سنگاپور

در آخرین رتبه بندی از هوشمندترین شهرهای دنیا که اخیراً توسط شرکت تحقیقاتی Juniper منتشر شده، شهر سنگاپور به عنوان هوشمندترین شهر جهان معرفی شده است. نخست‌وزیر کشور سنگاپور^۱، در ۲۴ نوامبر ۲۰۱۴ پروژه Smart Nation (<http://www.smartnation-forbes.com>) را برای شروع اقدامات یکپارچه هوشمندسازی سنگاپور راه اندازی کرد (www.pmo.gov.sg) (2016).

همزمان، دفتر پروژه Smart Nation در شهرداری این شهر، با حمایت سازمان‌های دولتی آغاز به کار کرد. مسئولین اصلی این پروژه رئیس کابینه دکتر Vivian Balakrishnan، وزیر امور خارجه سنگاپور و وزیر آموزش و ارتباطات و اطلاعات می‌باشند.

سنگاپور در صدد مهیا کردن تکنولوژی برای ارتقاء وضعیت شهر در حوزه‌های مختلف زندگی شهری اعم از حمل‌ونقل، بهداشت، اخبار و ... (<https://www.tech.gov.sg>) است. برای این کار، شهرداری زیرساخت داده‌های باز را، با راه اندازی بانک اطلاعاتی بزرگی (www.data.gov.sg) از تمامی دیتاهای مورد نیاز در حوزه مدیریت شهری و حمل‌ونقل (www.mytransport.sg) به خوبی اجرا کرده است. سایر پروژه‌های مربوط به شهر هوشمند تحت نظارت و کنترل Smart Nation به سایر شرکت‌ها سپرده خواهد شد.

شیکاگو

شیکاگو سومین شهر پرجمعیت در ایالات متحده است و پرجمعیت‌ترین شهر منطقه غرب میانه ایالات متحده است. به‌طور رسمی در سال ۱۸۳۷ میلادی به عنوان یک شهر شناخته شد. شهر شیکاگو یکی از مراکز عمده تجاری، مالی، ترابری، و فرهنگی در ایالات متحده است. شیکاگو از زمان انتخاب شهردار امانوئل در سال ۲۰۱۱ در فضای شهر هوشمند فعال بوده است علیرغم این دوره نسبتاً کوتاه، رهبری سیاسی قوی و ساختار حکومتی خوب، این اجازه را به شهر دادند تا قدم‌های قابل توجهی برای دستیابی به اهدافشان بردارند.

1. Lee Hsien Loong

موضوع شهر هوشمند در ماه می ۲۰۱۱ زمانی که شهردار امانوئل انتخاب شد بیشتر مورد توجه قرار گرفت. او رییس ستاد اوپاما و خالق دو پست مدیر فناوری فدرال و مدیر ارشد اطلاعات بود. او ابزاری برای ساخت سایت data.gov سایتی که حرکت و جهش داده باز در آمریکا را تسریع کرد در اختیار داشت. در آغاز فعالیتش در شیکاگو، شهردار امانوئل درک بسیار درست و شفافی از نقش فناوری و داده در تغییر یک شهر داشت و دستور کار دیجیتال شفافی را از همان ابتدا تهیه کرد.

نقش‌های ICT استراتژیک در دفتر شهردار

در ابتدا، شهردار دو نقش جدید را برای تمرکز بر روی نقش تکنولوژی و ICT در شهر منصوب کرد، اولین نقش مدیر ارشد فناوری (CTO^۱) بود، یک نقش سیاسی برای مشاوره به شهردار بر روی مسائل استراتژیک فناوری، که هم اکنون جان تولو این سمت را بر عهده دارد، کسی که در گذشته IBM کار می‌کرد و کاملاً به این موضوع واقف بود که تا چه اندازه بهینه‌سازی شهر می‌تواند بر روی اداره مؤثرتر آن تأثیر داشته باشد.

نقش دوم مدیر ارشد داده (CDO^۲) بود که Brett Goldstein در آن نقش گماشته شد، کسی که گروه تجزیه و تحلیل قابل پیش‌بینی در دپارتمان پلیس شیکاگو را بنا نهاد. به عنوان مدیر ارشد داده، و مسئول جمع‌آوری و ترکیب داده‌های فضایی (مکانی) به منظور کمک به تصمیم‌های سیاستی بود. و همچنین نقشی استراتژیک برای ساخت سیاست‌های داده باز شهر داشت. او رابط نخست جامعه نیز می‌باشد. برای شیکاگو این نقش رابط جامعه، نقشی بسیار مهم به عنوان بخش قابل توجهی از کار شهر هوشمند در شیکاگو که در محدوده بین دولت، جامعه و سهامداران بخش خصوصی قرار می‌گیرد. قرار گرفتن این دو نقش در دفتر شهردار روند کار با دیگر بخش‌های شهر را تسهیل کرده است، دلیل این امر این است که آن‌ها مستقیماً تحت دستور شهردار قرار دارند و به جای اینکه هر کدام اصطلاحاً در سیلوهای جداگانه قرار داشته باشند.

سه حیطه اصلی برای شهر هوشمند و پروژه‌های شهر هوشمند به قرار زیر است. که شهردار شیکاگو تحت نظارت دو مدیر تکنولوژی خود آن‌ها را مدیریت کرده یا برون‌سپاری می‌کند:

* سرمایه‌گذاری زیرساخت

1. Chief Technology Officer
2. Chief Data Officer

* توسعه اقتصادی

* درگیر کردن جامعه

- رویکرد دوم؛ سپردن پروژه شهر هوشمند به بخش خصوصی و دادن نقشی صرفاً نظارتی به شهرداری.

یک شرکت یا نهاد خاص برنامه‌ریزی و طراحی ساختار اجرایی و مدیریتی پروژه شهر هوشمند را بر عهده می‌گیرد و وظیفه فراهم کردن زیرساخت‌های مورد نیاز را دارد همچنین در صورت لزوم در حوزه‌های مختلف از کمپانی‌ها و نهادهای مختلف در اجرای پروژه‌ها کمک می‌گیرد.

بارسلونا

از آنجایی که بارسلونا از لحاظ زیرساخت با مشکلات عمده روبرو بوده و در برنامه‌ریزی استراتژیک قبلی در مورد مسکن، مسائل زیست محیطی، آب، حمل‌ونقل و انرژی، کمبودهای آشکاری وجود داشت، ابتکار شهر هوشمند برای ایجاد تغییرات بنیادی در شهر لازم به نظر می‌رسید. لذا شهرداری شهر تشخیص داد که یک اقدام مشترک از تمام عناصر شهر ضروری است، و دولت‌مردان شهر همراه با سازمان‌ها و نهادهای دیگر برنامه استراتژیک شهر هوشمند را در ۱۹۹۰ با هدف قرار دادن بارسلونا در یک موقعیت پیشرو سازماندهی کردند تا یک شهر هوشمند در سراسر اروپا باشد.

یکی از جامع‌ترین پروژه‌های طرح شهر هوشمند بارسلونا، پروژه منطقه 22@Barcelona می‌باشد (Batlle.J, 2011). این پروژه نمونه‌ای از شهر دانش دارد که استانداردهای شهر هوشمند را با اقتصاد، زیرساخت‌های سبز، شمول، علم و فناوری، مسکن، تحرک، کیفیت زندگی و هویت پوشش می‌دهد. منطقه 22@Barcelona پروژه‌های مختلف و زیرسیستمی دیگر را به شرکت‌های مختلف می‌سپارد و با آن‌ها در اجرای پروژه‌های مختلف همکاری می‌کند. بر اساس نمونه شهر هوشمند، این برنامه قصد ترویج مشارکت بخش خصوصی در توسعه محصولات نوآورانه و خدمات مربوط به پیشرفت در مدیریت فضای شهری را دارد. که بین سازمان‌های مختلف و شهرداری رابطه همکاری برقرار می‌کند.

منطقه 22@Barcelona، پژوهش‌های مختلف در حوزه شهری را پشتیبانی می‌کند و فضای کاری جدید را در میان شهر بارسلونا، شرکت‌ها و مؤسسات تسهیل می‌کند. این فضا برای تقویت فعالیت‌های تحقیقاتی درباره مدیریت هوشمند فضای شهری و خدمات الکترونیکی در نظر گرفته شده است. برای دست یافتن به نتایج موفقیت آمیز، شورای شهر این پژوهش شهری را از طریق فراهم کردن منابع انسانی و ابزارهای مربوط به موضوع، اندازه و ارتباط طرح پیشنهادی پشتیبانی می‌کند. بنابراین، هدف اصلی پایدار نگهداشتن یک منطقه برای همکاری با شرکت‌ها و مؤسسات برای توسعه محصول جدید است در حالی که مدیریت شهری را ارتقاء می‌دهد. فضای دوستانه، احساس وابستگی نسبت به جامعه، و احساساتی مانند لذت زندگی و کار از دیگر اهداف این پروژه کلان می‌باشد.

22@Barcelona در حوزه‌های مختلف پروژه‌هایی بنام خود نیز تعریف کرده است تا روابط خود را در حوزه‌های تخصصی با سایر شرکت‌های ذینفع حفظ نماید.

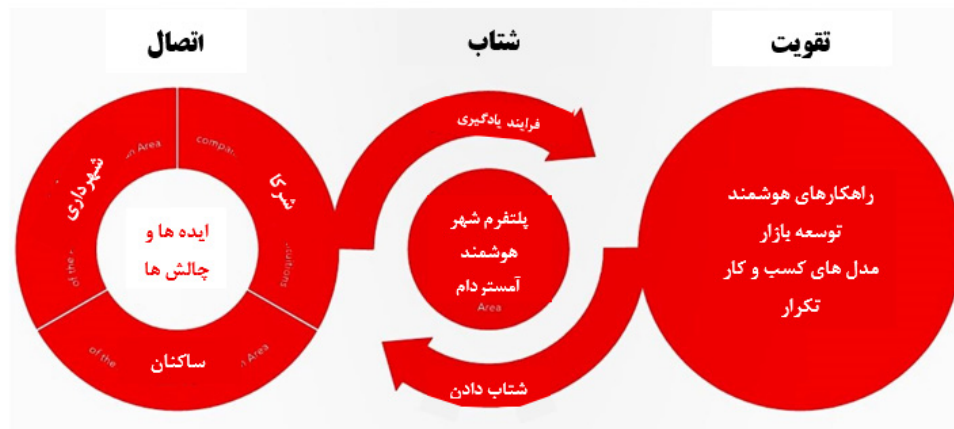
دارایی‌های اصلی نمونه شهر هوشمند بارسلونا بر اساس مصاحبه با اعضای اصلی شورای شهر، تحت چهار موضوع اصلی گروه‌بندی می‌شوند: حکومت هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند و افراد هوشمند. غیر از ابزارها مانند دکه‌ها و نقشه‌ها، حکومت هوشمند شامل یک ابتکار بزرگ بخش نوآوری 22@Barcelona، شبکه فیبر نوری جمعی، شبکه Wi-Fi، شبکه سنسورها و شبکه Wi-Fi عمومی می‌باشد.

آمستردام

آمستردام در زمینه اقتصاد نوآوری و جنبش محیطی پیش‌تاز است و یکی از مکان‌های منطقی برای ایجاد یک شهر هوشمند به حساب می‌آید. آمستردام در تلاش است تا به سلطه اقتصادی در سطح منطقه دست یابد. به همین دلیل به دنبال نوآوری، سیاست‌های تجارت پسندانه و طرح‌های توسعه پایدار است. منطقه جغرافیایی متراکم و جمعیت کم هلند باعث شده است تا نسبتاً سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات را قبول کند و بپذیرد. اما این استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آمستردام واضح‌تر و بارزتر از بقیه مناطق بوده است. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی این شهر، به ویژه

جمعیت تحصیل کرده و بسیار فعال آن، باعث گردیده است تا این شهر نقطه آغاز ایده‌آلی برای اجرای یک طرح توسعه مبتنی بر فناوری تلقی گردد (شهرهای هوشمند آمستردام، بارسلون و نیویورک، ۱۳۹۳).

دولت محلی منابع شهر را برای پروژه شهر هوشمند محدود کرده و بیشتر بر پروژه‌های شهر هوشمند آمستردام (ASC) و موتور نوآوری آمستردام (AIM) تکیه کرده و بیشتر بر مشارکت مردمی تأکید دارد. برای مثال پروژه کلان ASC به‌عنوان ارتباط‌دهنده‌ای میان تجارت، اختیارات سازمانی، مؤسسات تحقیقاتی و مردم آمستردام (بیش از ۷۰ ذینفع، شامل سیسکو و IBM) محسوب می‌شود و هدف آن تبدیل آمستردام به یک مادر شهر هوشمند است. پلتفرم پروژه ASC تمامی سهامداران حوزه مشارکت هوشمند را به یکدیگر متصل می‌کند تا به کمک یکدیگر به استفاده هرچه بیشتر از راهکارهای هوشمند و اشتراک ایده‌ها بپردازند. هم‌اکنون این پروژه ۳۲ پروژه کوچک دیگر را تحت کنترل دارد. پروژه‌هایی که با ایده‌های نوآورانه در جهت ارتقاء کیفیت در مفاهیم حمل‌ونقل هوشمند، زندگی هوشمند، مناطق هوشمند، اقتصاد هوشمند، کلان داده‌های باز و زیرساخت‌های مختلف شکل گرفته‌اند. زیرساخت‌هایی از قبیل آب و فاضلاب، جاده‌ها، انرژی و ICT (Angelidou, 2015).



تصویر ۲۶- مدل مفهومی پروژه شهر هوشمند آمستردام (ASC)، مأخذ: together on the road to a smart

city (Amsterdamsmartcity.com)

اقداماتی چون جمع‌سپاری و پورتال داده باز از جمله شاخصه‌های مهم این پروژه‌ها می‌باشند. به علاوه شهر هنوز هم فعالانه در تنظیم انرژی مشارکت دارد و همین باعث می‌شود که سرپرستی پروژه‌های بزرگی همچون شبکه‌های فیبر نوری را بر عهده داشته باشد. پروژه‌های شهر هوشمند آمستردام و موتور نوآوری آمستردام مدیریت پروژه‌هایی را بر عهده دارند که به مسائل خاصی که شهر با آن روبروست می‌پردازند. سرپرستی و راهنمایی موتور نوآوری آمستردام در پروژه شهر هوشمند را به خوبی می‌توان از طریق Baron Ger مشاهده کرد.

۵-۵- شناسایی و بررسی نقش مشارکت اجتماعی شهروندان در ایجاد و استقرار شهر

هوشمند

در ساخت یک شهر موفق هوشمند، بالاتر از همه مسائل و المان‌ها، اجتماع‌های هوشمند مردم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در تمامی نوآوری‌هایی که کاربر محور^۱ بوده و یا از یک نگاه و استراتژی پایین به بالا^۲ تبعیت می‌کنند اهمیت هوشمند بودن و تاثیرگذاری افراد بیشتر جلوه‌گر می‌شود. برای مثال در شهر کپنهاگ، در تصمیم‌گیری و ارزیابی درباره مکان‌هایی که می‌بایست برای سیستم دوچرخه‌سواری و استفاده بیشتر از آن توسعه یابند به‌طور فعالی از شهروندان و کاربران استفاده شد. می‌توان عنوان کرد که پشتیبانی گسترده از پروژه دوچرخه سواری هوشمند در گرو سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌هایی است که مبتنی بر نیازمندی‌های شهروندان باشد و این مشارکت افراد در نهایت نوعی حس تعلق و مالکیت به پروژه را در افراد ایجاد کرده و می‌تواند موفقیت پروژه را تضمین کند. در سرمایه‌گذاری‌های جمعی^۳ نیز اهمیت شهروندان جلوه‌گر می‌شود. در این سرمایه‌گذاری‌ها افراد مختلف از یک جامعه با پرداخت بخشی از سرمایه مورد نیاز جهت آغاز یک پروژه به توسعه آن کمک می‌کنند. بنابراین در پروژه‌های شهری و استارت‌آپ‌های این حوزه با درگیر کردن شهروندان در

-
1. User-centric
 2. bottom-up
 3. Crowd-funding

امر تصمیم‌گیری در اولویت‌های پروژه‌ها، می‌تواند آن‌ها را هرچه بیشتر در این امر سرمایه‌گذاری ترغیب کرد.

با یک نگاه جامع، رویکرد مشارکتی المانی مهم در موفقیت توسعه یک شهر هوشمند می‌باشد. همکاری در ایجاد و به تبع آن همکاری در توسعه، عاملی مهم به شمار می‌آید. بنابراین نمی‌بایست شهروندان را عاملی خارجی در توسعه شهر هوشمند دانست چرا که آن‌ها همواره از اعضای اصلی این سیستم هستند و باید با درگیر کردن آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های پیش رو آن‌ها را بخشی از پروژه کرده تا هرچه بیشتر به قبول و توسعه نوآوری‌های جدید مبادرت ورزند. این عامل همواره یکی از عوامل اساسی در موفقیت شهر هوشمند آمستردام بوده است که منجر به هموار کردن توسعه با یک محیط مشارکتی شده که نه تنها حضور شهروندان بلکه کسب‌وکارها و بخش‌های عمومی را در پروژه‌های شهر هوشمند تسهیل کرده است (European Parliament, 2014).

شهروندان یکی از ذینفعان اصلی و تاثیرگذار در شهرهای هوشمند می‌باشند و تا آنجایی که ممکن است به‌طور استراتژیک می‌بایست در فازهای توسعه و اجرا و پیاده‌سازی مورد استفاده قرار گیرند. به‌طور مثال با تعریف شهر هوشمند به عنوان یک پلتفرم برای ظهور انواع نوآوری‌ها شهروندان با استفاده از داده‌های باز به تولید انواع نرم‌افزارها و نوآوری‌ها می‌پردازند و بنابراین نه تنها در امر تصمیم‌گیری بلکه در پیشبرد برنامه‌های شهر هوشمند با تولید این نرم‌افزارها و ایجاد نوآوری‌های جدید نیز مشارکت می‌کنند و آینده جدیدی از شهر خود را رقم می‌زنند. همچنین می‌بایست به نقش سرمایه‌گذاری و تأمین مالی که از جانب شهروندان نیز انجام می‌شود اشاره کرد که نقشی بیش از موارد مطرح شده را برای شهروندان مطرح می‌کند.

از آنجایی که خلاقیت و نوآوری شهروندان عاملی مهم در توسعه شهرهای هوشمند می‌باشد بنابراین مسئله آموزش، یادگیری و دانش شهروندان نقش مهمی در این روند دارد لذا می‌بایست با ایجاد محیط مناسب برای شهروندان ظهور نوآوری‌ها و خلاقیت در شهروندان را سرعت بخشید چرا که زیرساخت‌های انسانی امری مهم در توسعه شهرها به شمار می‌روند. با توجه به موارد گفته شده می‌توان گفت که شهرهای هوشمند عملکردی دوگانه در بهره‌برداری از پتانسیل شهروندان خود و ارائه یک زندگی خلاقانه به آن‌ها را دارند. بنابراین این شهرها منبعی از نیروهای انسانی آموزش دیده

است، نیروهایی که در بستر مناسبی که شهر فراهم آورده جذب و تربیت شده‌اند لذا تفاوت شهرها از منظر پیشرفت و توسعه از تفاوت در شهروندان آنها سرچشمه می‌گیرد. با توجه به این موارد امروزه از شهرهای مبتنی بر یادگیری^۱ و دانش^۲ همواره به عنوان یکی از گرایش‌های شهرهای هوشمند نام برده می‌شود (UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL), 2015).

باید توجه کرد که شهر هوشمند تنها بر اساس در دسترس بودن، توسعه و کیفیت زیرساخت‌های فناوری‌های نوین تعریف نمی‌شود بلکه بسیاری از تعریف‌ها به نقش منابع و سرمایه‌های انسانی و آموزش شهروندان تأکید می‌ورزند. مفهوم مردم هوشمند با میل به یادگیری در طول زندگی، کثرت قومی و اجتماعی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، میل به جهانی شدن^۳، داشتن تفکر باز و مشارکت در زندگی عمومی از جانب شهروندان تعریف می‌شود (Jesner Clarke, 2013).

در ریکیاویک^۴، ایسلند، شهروندان از وبسایت «ریکیاویک بهتر^۵» به منظور پیشنهاد دادن، مباحثه و رای دادن به نظرات به منظور مشارکت در توسعه شهر استفاده می‌کنند. هر ماه شورای شهر بر روی بهترین و پرطرفدارترین نظرات مباحثه کرده و بهترین‌ها را انتخاب می‌کند. تاکنون بیش از 1.9 میلیون یورو بر روی ۲۰۰ پروژه انتخابی توسط شهروندان سرمایه‌گذاری شده است.

در پاریس سرمایه‌گذاری بر انتخاب‌های شهروندان با این شیوه ۵۰۰ میلیون یورو بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ اختصاص داده شده است (Saunders & Baeck, 2015).

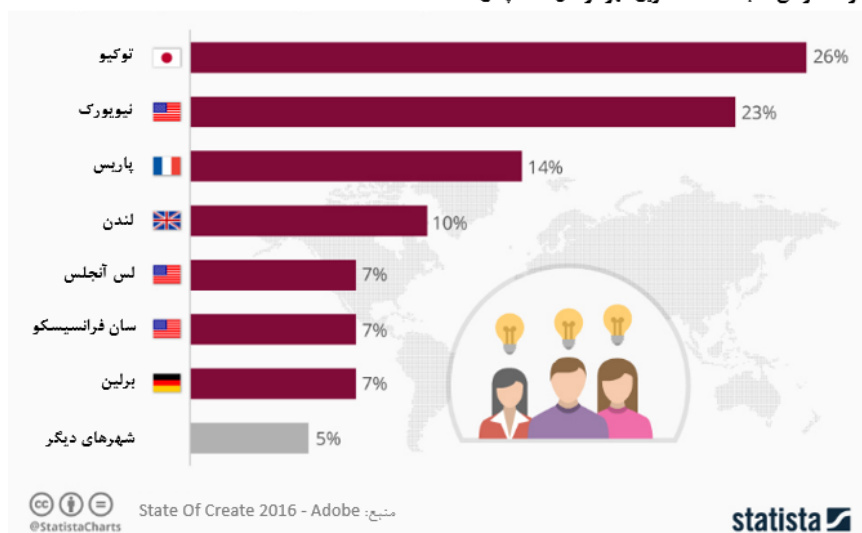
-
1. learning city
 2. knowledge city
 3. cosmopolitanism
 4. Reykjavik پایتخت کشور ایسلند
 5. Better Reykjavik website

چگونه می‌توان یک شهر هوشمند مردم محور را ایجاد کرد؟

- راه‌اندازی لابراتوارهای اجتماعی نوآوری: این آزمایشگاه‌ها به منظور مشارکت دادن ابتکارات و خلاقیت‌های شهروندان برای توسعه راه‌حل‌های شهری مناسب به وسیله داده‌های باز، حمایت‌های شهرداری‌ها و مسئولان مربوطه و تسهیل فرآیند طراحی می‌باشد.

شهرهای برتر جهان از نظر خلاقیت

درصد افرادی که به مسأله خلاقترین شهر در سال ۲۰۱۶ پاسخ داده‌اند



نمودار ۶- شهرهای برتر جهان از نظر خلاقیت، مأخذ: Statistica

- استفاده از پلتفرم‌ها و داده‌های باز: به این منظور دولت‌ها باید از تکنولوژی‌های مشارکتی منبع باز حمایت کرده و پلتفرمی به منظور مبادله نظرات شهروندان ایجاد کنند تا شهروندان با یکدیگر تعامل داشته، نیازهای خود را بیان کنند و به انتخاب بهترین پروژه‌ها دست یابند. ارایه داده‌های باز به شهروندان کمک می‌کند تا براساس آن‌ها به راه‌حل‌های نوآورانه به منظور رفع مسائل شهری بپردازند و در آخر مشارکت دادن اجتماع‌های مردمی و شرکت‌های نوپا و کوچک‌تر در پایلوت شهر هوشمند، همگی می‌توانند منجر به یک شهر هوشمند مردم محور شوند.

- **برابر قردادان اهمیت عامل رفتار انسانی هم ردیف با تکنولوژی در موفقیت اجرای شهر هوشمند:** پذیرش تکنولوژی و جریان داده‌ها از طرف شهروندان زمانی رخ می‌دهد که عامل فرهنگ با تغییرات در زیرساخت‌ها و فناوری‌ها، تغییر مثبتی داشته باشد.
- **سرمایه‌گذاری بر روی مردم هوشمند:** در راستای گام برداشتن در این هدف می‌بایست سرمایه‌گذاری بر روی افزایش مهارت‌های شهروندان و هوشمندتر کردن مردم به اندازه سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی و زیرساخت‌ها مورد توجه قرار گیرد.
- **گسترش قابلیت‌های فناوری‌های مشارکتی به همه بخش‌های جامعه:** تکنولوژی‌های مشارکتی به شهروندان متصل به هم نیازمند است. همه شهروندان یک شهر ممکن است دسترسی به تلفن‌های هوشمند و اینترنت و یا زمان کافی برای مشارکت در امور شهری را نداشته باشند. بنابراین شهرها می‌بایست زمینه‌ای برای گسترش قابلیت پلتفرم‌ها و تکنولوژی‌های مشارکتی در بین تمام اجتماعات و گروه‌های شهری را فراهم آورند (Saunders & Baeck, 2015).

قرار دادن مردم در مرکز فرآیند جمع‌آوری داده در جاکارتا

جاکارتا در سال ۲۰۱۴ پروژه شهر هوشمند خود را آغاز کرد اما به جای آنکه بر توسعه اینترنت اشیا و کلان داده‌ها تمرکز کنند، مقامات تصمیم گرفتند تا بر مشارکت شهروندان تأکید ورزند. لذا مسئولین شهری پلتفرمی را توسعه دادند که شامل یک اپلیکیشن گزارش محور بود. یک ابزار جمع‌سپاری به منظور مدیریت ترافیک و یک نقشه به منظور جمع‌سپاری داده‌ها و اطلاعات مربوط به سیل.

در چین برنامه و نقشه شهر هوشمند به‌طور عمده حول محور نرم‌افزار و زیرساخت تعریف می‌شود. تعدادی از مقامات مسئول اعتقاد دارند که چالش اصلی در مسیر موفقیت در اجرای پروژه‌ها و نوآوری‌های شهر هوشمند تکنولوژی نیست بلکه عامل فرهنگ می‌باشد آن‌ها می‌گویند به‌روزرسانی تکنولوژی به هیچ عنوان دشوار نیست، چالش اصلی کار در تغییر ذهنیت افراد است، مردمی که می‌بایست با تکنولوژی‌های جدید تحت تأثیر قرار گیرند. در این راستا یک اپلیکیشن موبایل تحت عنوان «من پکن را دوست دارم» به منظور گزارش‌های جمع‌سپاری درباره موضوعاتی مانند چاله‌ها و چراغ‌های شهری طراحی شد. در این پروژه به‌طور آزمایشی از تعدادی از شهروندان خواسته شد تا به وسیله دستگاه‌هایی که در اختیار آن‌ها قرار گرفته مشکلات شهری را گزارش دهند. همچنین با استفاده از این اپلیکیشن مردم به فروشگاه‌های مواد غذایی امتیاز داده و نظرات خود درباره کیفیت و نحوه مدیریت آن‌ها ثبت می‌کردند و بدین ترتیب تمامی فروشگاه‌هایی که به‌طور غیررسمی افتتاح شده و نظارت بر عملکرد آن‌ها از جانب سازمان‌های مسئول دشوار شده بود، تسهیل شد (Saunders & Baeck, 2015).

۵-۶- بررسی تأثیرات زیست محیطی مثبت و منفی ایجاد و استقرار شهر هوشمند

زمین به عنوان یک اکوسیستم، کالاهای و خدمات زیادی را به جوامع انسانی ارائه می‌دهد. مهم‌ترین این کالاهای عبارتند از غذای انسان، خوراک حیوانات، الیاف، سوخت، مواد دارویی و حیات وحش. همچنین مهم‌ترین خدمات اکوسیستم به جامعه انسانی شامل تنظیم چرخه هیدرولوژیکی، پاکسازی و فیلتر کردن آلاینده‌ها، تنظیم آب و هوا، ذخیره‌سازی و چرخه مواد غذایی، فراهم کردن زیستگاه، خدمات فرهنگی و زیباشناختی می‌شود. خدمات اکوسیستمی مرتبط با تنظیم چرخه کربن در مقیاس جهانی عبارتند از حفاظت از اکوسیستم زمین در برابر آسیب‌های ناشی از واکنش‌های اقلیم-کربن،

تقویت و تضعیف بازخوردهایی که تغییرات آب و هوایی را تسریع می‌کند و خدماتی که توسط ترسیب^۱ و تثبیت کربن در اکوسیستم‌های خشکی و آبی به منظور کمک به کاهش تغییرات آب و هوایی صورت می‌گیرد.

به منظور بررسی تاثیرات مثبت و منفی زیست محیطی شهرهای هوشمند می‌بایست در ابتدا به مطالعه همه‌جابه‌ای در این زمینه پردازیم. ۳/۴ مصرف انرژی و ۸۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای در سراسر جهان توسط شهرها به وقوع می‌پیوندد. این امر در میان مشکلات موجود چالش‌های زیست محیطی را به مسائل بزرگی تبدیل کرده است. با همراهی فناوری‌های دیجیتال و دنیای انرژی راه برای ارایه یک اکوسیستم جدید خدماتی که منجر به استفاده از انرژی‌های نوین و افزایش کیفیت زندگی افراد می‌شود.

حقیقتی اجتناب‌ناپذیر این است که امروزه سناریوهای جدید شهرها نه تنها شهرهایی را که میزان انتشار کربن پایینی دارند به عنوان منابع کارآمدی در نظر می‌گیرند بلکه باید به گسترش اکوسیستمی مبادرت ورزند که کالا و خدمات فراوانی تولید کند. در این میان راه‌حل‌های چالش‌های زیست محیطی در مفهوم پایداری نهفته است.

چه چیز باعث می‌شود شهر هوشمند مؤثر واقع شود؟ سوالی که در این زمینه همواره از ذهن ما عبور خواهد کرد. مکانیسم‌های زیر در ساخت یک سیستم مؤثر در شهر هوشمند مشارکت می‌کند که نه تنها متضمن رشد می‌شوند که راه‌حل‌های نوآورانه را نیز ارایه می‌کنند.

- مدیریت انرژی هوشمند
- اشتراک‌گذاری وسایل حمل‌ونقل
- توسعه شهری احیاکننده
- داده‌های بیومتریک

که اگر به درستی به اجرای این مفاهیم پردازیم موارد زیر را برای آینده شهر خواهیم داشت:

۱. ترسیب کربن به روند ذخیره کربن موجود در هوا در خاک و گیاهان گفته می‌شود.

- شهر در یک اکوسیستم طبیعی و کشاورزی قرار می‌گیرد که مواد اولیه فراوان، محصول رایگان و تنوع‌های ژنتیکی فراهم می‌کند.
- این شهرها شهروندان و ساکنینی خواهند داشت که هر فرد بیش از یک تن گاز گلخانه‌ای در سال تولید نخواهد کرد.
- دریافت آب از سفره‌های زیرزمینی و میزان جذب آب توسط آن‌ها به یک مقدار خواهد بود. اما باید بدانیم که برای رسیدن به هدف شهر هوشمند و شهر احیاکننده تنها ارایه اطلاعات کافی نیست بلکه می‌بایست در زمینه توسعه شهر احیاکننده و جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به فعالیت بپردازیم (Rathi, 2015).

جدول ۲۱- شهرهای هوشمند و محیط زیست

کمیابی آب، انتشار بالای دی‌اکسیدکربن، ازدیاد زباله - شهرها در حال مبارزه با مشکلات زیاد					
آفریقا	آمریکای لاتین	آسیا	اروپا	آمریکا/کانادا	
۳.۹	۴.۶	۹.۴	۲.۵	۱.۴	متوسط جمعیت در میلیون
۴۶۰۰	۴,۵۰۰	۸,۲۰۰	۳,۹۰۰	۳,۱۰۰	تراکم جمعیت در کیلومتر مربع
۱۸۷	۲۶۴	۲۷۸	۲۸۸	۵۸۷	مصرف آب (لیتر بر سرانه و روز)
۳۰	۳۵	۲۲	۲۳	۱۳	میزان نشتی در شبکه آب (درصد)
No data	No data	۴.۶	۵.۲	۱۴.۵	انتشار دی‌اکسیدکربن (برسرانه در تن‌متر)
۴۰.۸	۴۶۵	۳۷۵	۵۱۱	No data	حجم ضایعات (کیلوگرم بر سرانه و سال)

منبع: Simens Green City Index(2012)

به دست آوردن داده‌های زیست محیطی

بسیاری از محققان در حال ساخت حسگرهایی برای به دست آوردن داده‌های زیست محیطی می‌باشند. داده‌های به دست آمده از این تکنولوژی‌ها به زودی می‌توانند مکملی بر داده‌های جمع‌آوری شده توسط شهرها باشد، حسگرهایی با این امتیاز که از تجهیزات حرفه‌ای بسیار ارزانتر است. در حالی که داده‌های جمع‌آوری شده توسط تجهیزات حرفه‌ای از دقت کافی برخوردار است، تعداد زیادی

از سنسورهای کم هزینه نتایجی را خلق می‌کنند که برای که راهنمایی سیاستمداران به منظور اتخاذ تصمیم مناسب درباره کیفیت هوا و مسائل مرتبط با این امر مناسب باشد. یکی از مناسب‌ترین نمونه‌های این فناوری جعبه هوای PiMi است که توسط دانشگاه Tsinghua توسعه یافته است. این حسگرها تمام داده‌هایی که برای ایجاد یک نقشه جامع برای آلودگی هوا نیاز است را جمع‌آوری کرده و آپلود می‌کنند. یکی از دلایل محبوبیت این دستگاه توانایی اندازه‌گیری 2.5PM است که حتی کوچکترین و خطرناکترین نوع ذرات معلق را شامل می‌شود (Saunders & Baeck, 2015).

پروژه PiMi

PiMi یک پروژه مشارکتی اندازه‌گیری و اشتراک‌گذاری داده‌های مربوط به کیفیت هوای داخلی است که در سال ۲۰۱۴ در چین راه اندازی شد. هزاران جعبه هوای PiMi به منظور نظارت بر کیفیت هوا به مشارکت‌کنندگان داده شد. داوطلبان داده‌های شخصی کیفیت هوا را با استفاده از تلفن‌های هوشمند خود به اشتراک گذاشته و در ابر PiMi آپلود می‌کنند. که در نهایت جمع‌آوری این داده‌ها منجر به تحلیل‌ها و تصمیم‌گیری‌های کلان زیست محیطی از طرف مسئولان خواهد شد.

آلودگی هوا در شهرهای چین

مه دود یک مسئله عمده برای بسیاری از شهرها در سراسر چین است. شهروندان از حسگرهای کم‌هزینه مانند جعبه هوای PiMi برای اندازه‌گیری نقشه آلودگی هوا در شهرهای خود استفاده می‌کنند (Saunders & Baeck, 2015).

اتحادیه اروپا

شهرهای هوشمند اروپا و برنامه استراتژیک فناوری انرژی (SET-Plan) رویای کاهش ۴۰ درصدی گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۲۰ را به وسیله طرح‌های پایدار و انرژی‌های نوین تحقق

می‌بخشند. در این میان ساختمان‌های انرژی صفر (ZEB) نقشی اساسی در تحقق این اهداف ایفا می‌کنند.

ساختمان‌های انرژی صفر به ساختمان‌هایی اشاره دارد که انتشار کربن در آن‌ها صفر است، که این امر با کاهش تقاضای انرژی برای ساختمان و استفاده از انرژی تجدیدپذیر دستیافتنی است. ساختمان‌های ZEB نقش مهمی در تحقق رویای اروپا در کاهش گازهای گلخانه‌ای و استقرار شهر هوشمند دارد که این پروژه‌ها توسط اتحادیه اروپا تعریف شده و از طریق چارچوب قانونی آن اجرایی می‌شود. کمیسیون اروپا کشورهای عضو را تشویق به توسعه سیاست‌ها اقدامات مالی و دیگر ابزارها برای ارتقاء ساختمان‌های انرژی صفر به صورت مقرون به صرفه‌ای می‌کند. با پیش‌بینی طرح (SET) حداقل ۲۵ شهر اروپا پیش‌تاز در پایین آوردن انتشار کربن هستند به این منظور برنامه SET پروژه ZEB را برای ساختمان‌های موجود و جدید تعریف کرده است.

ابتکارات صنعتی در طرح SET به شرح زیر است:

- فناوری‌ها و ابتکارات در حوزه انرژی باد
- فناوری‌های حوزه انرژی خورشید
- ابتکارات در شبکه برق
- فعالیت‌های انرژی هسته‌ای پایدار
- طرح بیوانرژی هسته‌ای
- ابتکارات و فعالیت‌های^۱ فناوری مشترک بر سلول‌های سوخت و هیدروژن

در این میان پروژه‌های برنامه SET فعالیت‌ها و ابتکارات در زمینه شهرها و جوامع هوشمند نیز نقش پررنگی را عهده دار می‌باشند (Management, 2015).

مطابق با دستورالعمل‌ها ساختمان‌ها باید از معیارهای پایداری عمومی زیر تبعیت کنند:

- مکان ساختمان
- بهره‌وری در آب
- بهره‌وری در انرژی
- بهره‌وری در منابع، مواد و مصالح
- کیفیت هوای فضای داخلی
- مدیریت و نوآوری

علاوه بر موارد فوق ساختمان‌های سبز مشخصات زیر را نیز باید دارا باشند:

- ارزیابی مکان با توجه به اکوسیستم منطقه
- بهره‌وری در مصرف آب به‌طور مثال با ابزاری که آب باران را جمع‌آوری کرده و پاک‌سازی می‌کنند.
- مطابقت با دستورالعمل بهره‌وری انرژی ساختمان (Management, 2015)

همان‌طور که اشاره شد بررسی تاثیرات زیست محیطی شهرهای هوشمند نیازمند بررسی‌های همه‌جانبه در مسائل زیست محیطی است از آنجا که چالش گازهای گلخانه‌ای و تحت تأثیر آن گرمایش کره زمین و بالا آمدن سطح آب دریاها به موضوعی مهم تبدیل شده و مقابله با آن در دستور کار سازمان‌های بین‌المللی قرار گرفته است. ابتکارات زیادی چه در قالب پروژه‌های شهر هوشمند و چه در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر انجام گرفته است. در پروژه شهر هوشمند پیاده‌سازی آن زمانی مؤثر واقع می‌شود که نگاهی یکپارچه و میان رشته‌ای به توسعه پایدار وجود داشته باشد. برای تضمین کاهش انتشار کربن، اثرات زیست محیطی و آبی می‌بایست طراحی زیرساخت منطبق با تغییرات آب و هوایی کنونی و آینده باشد و طراحان پروژه مراحل برنامه‌ریزی و طراحی زیر را در نظر بگیرند:

- برنامه‌ریزی به منظور استفاده مناسب از زمین

- ساختمان‌های سبز و کاهش مصرف انرژی
- استفاده مؤثر از آب، استفاده مجدد و بازیافت
- کاهش ریسک فجایع زیست محیطی
- مدیریت مواد زائد
- حمل‌ونقل پایدار
- تنوع زیست محیطی

برنامه‌ریزی استفاده از زمین و محیط طبیعی در شهرهای هوشمند نیز محور مفهوم پایداری قرار می‌گیرد. مطابق با یک برنامه‌ریزی مناسب شهری اهداف زیر می‌بایست دنبال شود:

- مکان‌هایی که از نظر زیست محیطی اهمیت دارند به خوبی مورد محافظت قرار گیرند
- توسعه مناسب باتوجه به بافت محلی انجام گیرد این امر می‌تواند پایداری جامعه را سبب شود
- پایدارترین مکان‌ها هدف اصلی توسعه قرار گیرند.

تحلیل و بررسی همه‌جانبه‌ای از نوع بافت منطقه به منظور محدودیت‌ها و فرصت‌های منطقه می‌بایست انجام گیرد. به عنوان مثال مکان‌هایی مانند رودخانه، جنگل، دریاچه و ... می‌توانند نقطه کانونی (مکان‌های ورزشی، تفریحی، ورزش‌های آبی و ...) برنامه‌های اصلی قرار گیرد. بنابراین وقتی شهر هوشمند در مجاورت مکان‌های دارای حساسیت (رودخانه، دریاچه، جنگل) تعریف می‌شود می‌بایست چگونگی تأثیر آن بر بهبود و بهره‌وری از مشخصه آن شهر را نیز شرح دهد. نتیجه‌ای که از این بحث حاصل می‌شود این است که ماهیت و مقیاس شهر هوشمند باید با محیط پیرامون منطقه هارمونی و هماهنگی داشته باشد (Management, 2015).

در زمینه کاهش ریسک فجایع زیست محیطی شهرها، شهرداری‌ها برنامه استفاده از ICT را به منظور بهبود عملکرد مدیریت سیلاب‌های شهری در اروپا آغاز کرده‌اند. چنین برنامه‌ای در زمینه پیش‌بینی و مقابله با طوفان‌های برفی نیز مشاهده می‌شود. بنابراین با توجه به موقعیت منطقه و

پیامدهای زیست محیطی، مسئولین شهرها به استفاده از ICT به بهبود برنامه‌های مدیریتی خود پرداخته‌اند (Delft Smart City, n.d).

۵-۷- شناسایی نقش دولت (یا بخش عمومی) در تأمین مالی پروژه‌های ایجاد و استقرار

ارکان شهر هوشمند

استقرار موفق شهر هوشمند نیازمند همکاری بین افراد، شهرداری‌ها و سازمان‌های دولتی مربوطه و بخش خصوصی است. در این مسیر اولین مسأله‌ای که ذینفعان با آن مواجه می‌شوند تأمین مالی پروژه‌ها است و این نگرانی ناشی از فشارهای زیادی است که اکنون بر اموال عمومی و درآمدهای مالیاتی در تمامی کشورهای جهان وجود دارد. بسیاری از شهرها و سازمان‌های دولتی به تنهایی توانایی سرمایه‌گذاری بر روی نوآوری‌های جدید را از منابع مالیاتی ندارند که این امر منجر به همکاری و اتحاد با بدنه تجاری و متخصصان به منظور طراحی و ارائه خدمات و دستاوردهای جدید به شهروندان می‌شود و این خود آغازی است برای ظهور مشکلات جدید.

شرکت‌های تکنولوژی محور علاقه مند به همکاری با بخش دولتی و عمومی هستند. آن‌ها به دنبال آزمایش تکنولوژی‌های نوین خود و راهی برای اثبات درستی نظریات و ایده‌های خود هستند تا در نهایت داده‌هایی برای توسعه فعالیت‌های خود جمع‌آوری کنند تا بتوانند تحقیقات و نوآوری‌های خود را به مرحله تجاری برسانند. سازمان‌های تکنولوژی محور نیازی نمی‌بینند که برنامه‌ای هماهنگ با برنامه شهرها داشته باشند بنابراین طرح‌های آزمایشی ممکن است کاملاً آن چیزی نباشد که شرکای دولتی از آن‌ها می‌خواهند که این امر منجر به غفلت از طرح‌های آزمایشی شده و در این همکاری تنها بخش خصوصی است که به اهداف خود می‌رسد و در نهایت با ناتمام ماندن پروژه‌ها شاهد یک خروجی پایدار برای شهروندان و اهداف شهری نخواهیم بود.

بنا بر آنچه تاکنون مطرح شد، همه افراد مشارکت‌کننده در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و اجرای شهر هوشمند می‌بایست به این امر توجه داشته باشند که چطور می‌توانیم بدون وابستگی به درآمدهای مالیاتی و با تکیه بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی شهر هوشمند را تأمین مالی کنیم.

می‌بایست توجه داشت که یکی از وظایف دولت‌ها، فراهم کردن بستر و محیط مناسب برای کسب و کار، به ویژه کسب و کارهای دانش‌بنیان است. در نتیجه برنامه‌هایی که به اصلاح محیط کلان و فراهم آوردن زیرساخت‌های کسب و کار توجه دارند، قسمتی مهم از سیاست‌های دولت‌ها در عصر جدید را تشکیل می‌دهند. این سیاست‌ها که الزاما توجه مستقیمی به شرکت‌های تکنولوژی‌محور ندارند، زیرساخت‌های لازم برای فعالیت شرکت‌های دانش‌بنیان را فراهم می‌کنند و یا به صورت عام، محیط کسب و کار را بهبود می‌بخشند. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به سیاست‌های مربوط به اصلاح شرایط اقتصاد کلان، بهبود محیط رقابتی، اصلاح قوانین و استانداردها و... اشاره کرد. با توجه به خصوصیتی که شرکت‌های تازه‌تأسیس تکنولوژی‌محور دارند، آماده‌سازی محیط عمومی کسب و کار، به تنهایی برای شکل‌گیری، رشد و موفقیت این شرکت‌ها کافی نیست، این شرکت‌ها به مراقبت‌های ویژه‌ای نیازمند هستند و فراهم آوردن سازوکارهای لازم برای این مراقبت‌ها در قالب سیاست‌های متمرکز دولت، برای حمایت از شرکت‌های مزبور، بررسی می‌شود (کتاب دولت و کارآفرینی تکنولوژیک: مقدمه‌ای بر سیاست‌های حمایت از شرکت‌های تازه‌تأسیس تکنولوژی‌محور).

نظام نوآوری تکنولوژیک یک چارچوب تحلیلی مناسب برای شناخت و مدیریت توسعه یک فناوری در سطح یک کشور است که بر اساس آن خلق، اشاعه و بهره‌برداری از یک فناوری تبیین می‌گردد. دولت‌ها، مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی، صنایع مختلف و ... سمبل تعدادی از بازیگرانی هستند که بر اساس کارکردشان در این نظام به فعالیت مشغول هستند. یکی از سؤالات مهم و اساسی در این زمینه، تبیین نقش دولت‌ها - احتمالا به عنوان مهم‌ترین بازیگر - در توسعه فناوری یک کشور و به تعبیر بهتر در نظام نوآوری آن کشور می‌باشد. از سوی دیگر در ادبیات توسعه، دولت‌ها ۴ نقش اصلی را در توسعه و دستیابی به برنامه‌ها و اهداف ملی یک کشور بر عهده دارند که این نقش‌ها عبارتند از سیاست‌گذاری، تنظیم‌کنندگی، تسهیل‌گری و ارائه خدمات.

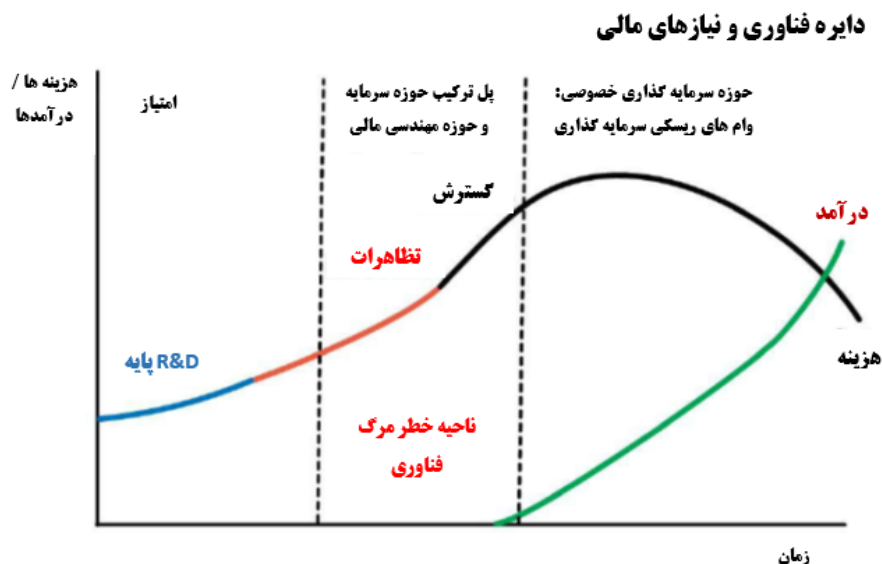
با بررسی نقش مفهومی و تاریخی دولت و به استناد شواهد تجربی ناشی از عملکرد و اتخاذ سیاست‌ها و خط‌مشی‌های دولت و سازمان‌ها و نهادهای دولتی و اثر آن بر توسعه فناوری، می‌توان چنین اظهار نمود که توسعه نوآوری با دوام در یک کشور، بدون وجود دولت مؤثر و کارا، محال است. امروزه به نحو فزاینده‌ای پذیرفته شده است که برای تحقق هدف توسعه اقتصادی و اجتماعی، وجود دولت مؤثر و کارا اهمیتی اساسی دارد. با این رو می‌توان سؤالات اساسی در مورد دولت و نقش آن

مطرح کرد. از جمله آنکه نقش دولت چگونه باید باشد؟ بی‌گمان بدون وجود دولتی کارآمد حرکت در جهت توسعه پایدار و توفیق در تحقق اهداف زیربنای اقتصادی اجتماعی غیرممکن است. تجربه توسعه‌یافتگی نشان داده که دولت در فرآیند توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی نقشی محوری را دارا است به‌طوری که بسیاری از دانشمندان توسعه معتقدند که توسعه اصولاً باید دولتمدار باشد. در زمینه تکنولوژی، نوآوری و توسعه آن در یک کشور نیز وجود یک دولت کارآمد امری ضروری است. فراتر از مداخلات در توسعه خدمات، نقش اصلی دولت، اتخاذ سیاست‌های توانمندسازی محیط، ایجاد محیط تنظیمی و قانونی برای فعالیت‌ها و تأمین‌کنندگان خدمات مورد نیاز آن‌ها و آرایه کالاهای عمومی مانند زیرساخت‌های پایه، خدمات اطلاعاتی و آموزشی می‌باشد. لذا نقش‌های اصلی دولت را می‌توان به دو بخش سیاست‌گذاری و تنظیم‌کنندگی تفکیک کرد که در ادامه، به تشریح این دو نقش پرداخته خواهد شد.

سیاست‌گذار (policy-maker): یک سیاست‌گذار نهادی است که برنامه‌هایی که باید توسط دولت، کسب‌وکارها و غیره دنبال شود را تعیین می‌کند. سیاست‌گذاری به صورت فرآیندی تعریف شده است که به واسطه آن دولت به منظور آرایه پیامد (تغییرات مطلوب در دنیای واقعی) چشم‌انداز سیاسی خود را به برنامه و عمل تبدیل می‌کند. لذا سیاست‌گذاری، کارکرد اصلی هر دولت مطلوب در دنیای واقعی می‌باشد. به‌طور کل، سیاست می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد مانند سیاست‌های غیرمداخله‌ای، تنظیم، تشویق تغییرات داوطلبانه (مانند کمک‌های مالی) و آرایه خدمات عمومی. لذا به نظر می‌رسد بررسی ویژگی‌های سیاست‌گذاری مناسب، مفید واقع شود.

تنظیم‌کننده (regulator): تنظیم مجموعه گوناگونی از ابزارهاست که به واسطه آن دولت نیازمندی‌های شرکت‌ها و مردم را تنظیم می‌کند. کارکردهای تنظیم‌کننده بنا به دلایل گوناگونی به وجود آمده‌اند از جمله:

- تعیین حقوق و مسئولیت‌های هر یک از موجودیت‌های جامعه به منظور تحقق اهداف توسعه پایدار
- تنظیم استانداردهای صنعتی
- جمع‌آوری مالیات‌ها و دیگر درآمدها و...



منبع: Nunez Ferrer et al. (2011)

نمودار ۷- دایره فناوری و نیازهای مالی

۵-۷-۱- بازارهای چندوجهی

همان‌طور که با رویکرد مشارکتی به پروژه‌هایی با موضوع نوآوری‌های پایدار نگریسته می‌شود چنین رویکردی برای استقرار موفقیت‌آمیز شهر هوشمند نیز نیاز است. بنابر نظر تعدادی از کارشناسان ۴ عامل را باید برای ایجاد مؤثر یک بازار چند وجهی (جانبه)^۱ در نظر گرفت:

منافع عمومی: هریک از این پروژه‌ها و نوآوری‌ها می‌بایست برای شهر و شهروندان سودمند باشد. اهداف، متدها و خروجی‌ها می‌بایست با نتایج قابل اندازه‌گیری بررسی شده و حداقل در یک حوزه زیرمجموعه شهر هوشمند (سلامت، آموزش، امنیت، پایداری، پیوند، حمل‌ونقل، حکومت‌داری، فرصت اقتصادی) بهبود آشکاری مشاهده شود.

1. multi-sided

مشارکت عمومی: امروزه شبکه‌های اجتماعی نقش مؤثری را در شکل‌گیری جوامع بر مبنای علایق یکسان ایفا می‌کنند این شبکه‌ها در سطح جهانی به تجمیع نظرات و تجربیات پرداخته که این امر منجر به شکل‌گیری ایده‌های نو به منظور ارائه خدمات و سرویس‌های جدید می‌شوند. در این میان رشد و توسعه اپلیکیشن‌ها مشارکت مردم در داشتن نقشی مؤثر و همیشگی در بهبود کیفیت زندگی را باعث می‌شود.

تداوم کسب‌وکار: در قسمت‌هایی که حمایت‌های قوی و همه‌جابه از سازمان‌های تجاری مورد نیاز است می‌بایست فرصت‌های واقعی و مناسب برای کسب‌وکارهای سودآور وجود داشته باشد و شاهد یک بازده منطقی سرمایه‌گذاری باشیم. به منظور اجتناب از کوتاه‌مدت‌گرایی^۱ و یا سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های اشتباه ضروری است که هر نوآوری تصویری واضح از فعالیت‌های تجاری برای شرکای تجاری خود فراهم آورد.

فرصت‌های بازار: یکی از مهم‌ترین جنبه‌های که رویکرد چندوجهی فراهم می‌آورد خلق بازاری است که حتی کوچکترین بازیگران و مشارکت‌کنندگان نیز می‌توانند کسب‌وکار خور را ایجاد کرده و در این بازار مشارکت داشته باشند. زمانی که شرکت‌های نوآورانه کوچک فرصت‌های بازار در زمینه پروژه‌ها و خدمات را شاهد باشند شروع به گسترش و تقویت فعالیت‌ها و نوآوری‌های خود می‌کنند.

داده: برای ساخت یک بازار چند وجهی هرکدام از مشارکت‌کنندگان می‌بایست چیزی برای مبادله داشته باشند. با این دیدگاه دولت‌های محلی و شهرداری‌ها داده‌ها را به عنوان یک دارایی قدرتمند و با ارزش در اختیار دارند. این حقیقت کلید همه نوآوری‌هایی است که در بستر شهر هوشمند شکل می‌گیرد و خود نتیجه فرعی طبیعی ارائه خدمات در جاهایی است که به‌طور فزاینده‌ای در حال یکپارچگی می‌باشد.

برای ایجاد خدمات هوشمندتر، باید در زمینه اشتراک‌گذاری داده‌ها مشارکت کرده و موافق و هم‌جهت با این جریان باشیم. دیجیتالی شدن شهرها بستر اشتراک‌گذاری داده‌ها را فراهم می‌کند پس شهرها می‌بایست به این سمت‌وسو گام بردارند. سرویس‌های آنلاین خدماتی در اکثر شهرها در

1. short-termism

دسترس هستند اما دسترسی کاربران تنها از کانال‌های محدودی در دسترس است. هرچند امروز شهروندان بیشتر و بیشتر به یکدیگر متصل شده‌اند اما انتظار باز شدن شهرها به سمت خود از طریق انتشار داده‌ها را دارند. شهرها به‌طور مشخص مجموعه‌ای عظیم از اطلاعات بکر را در اختیار دارند که این می‌تواند منجر به این شود که توسعه‌دهندگان نرم‌افزارها تحت شرایط کنترل شده‌ای طیف وسیعی از خدمات هوشمند را فراهم آورند. این داده‌ها می‌تواند شامل داده‌های مربوط به سطل‌های زباله تا داده‌های ترافیکی ناشی از سنسورهای موجود بر روی چراغ‌های راهنما باشد. داده‌ها به‌طور بالقوه دقیقاً همان چیزی است که شرکای تجاری به آن نیاز دارند تا به وسیله آن‌ها اقدام به باز تعریف و توسعه خدمات خود کنند.

علاوه بر موارد فوق توجه به این نکته ضروری است که مباحث مربوط داده‌ها بسیار حساس است و شهروندان نسبت حریم خصوصی خود بسیار نگران هستند و نمی‌خواهند که دیگران بدون تایید آن‌ها به اطلاعات شخصی‌شان دسترسی داشته باشند. با این حال بسیاری از ما با هدف افزایش کیفیت خدمات به تبادل این اطلاعات می‌پردازیم. قابل ذکر است که تا زمانی این داده‌ها از مجرای اخلاقی و قانونی مورد استفاده قرار گیرند و شاهد منافع هرچه بیشتر باشیم می‌بایست به این کار ادامه دهیم.

۵-۷-۲- پروژه‌های جهانی انجام شده

امروزه پروژه‌ها و نوآوری‌های زیادی با محوریت شهر هوشمند در سرتاسر جهان در حال پیاده‌سازی است اما پیش برد این پروژه‌ها در بستر بازار چند وجهی در ابتدای راه خود قرار دارد. با این حال مواردی در این زمینه در شهرهای بزرگ اروپایی در حل اجرا است.

انرژی و هزینه - این پروژه با هدف کاهش هزینه‌های صورت‌حساب انرژی شروع می‌شود. برای رسیدن به این هدف بهترین راه‌حل جایگزین کردن روشنایی‌های معمولی خیابانی با تکنولوژی LED است، که این تکنولوژی تنها به ۳۰ درصد انرژی که در حال حاضر برای روشنایی شهر به کار می‌رود نیاز دارد. متأسفانه شهرداری هیچ گونه منبع مالی از درآمدهای جاری خود برای انجام چنین پروژه‌ای ندارد بنابراین سرمایه‌گذاری مشترک را به یک شرکت پیشرو در این تکنولوژی پیشنهاد می‌دهند.

نتیجه این همکاری شامل مفهوم بازارهای چند وجهی (شاید بتوان گفت بازارهای مشارکتی) است، که چراغ‌های LED جدید شامل سنسورهایی است که می‌تواند جریان ترافیک را در نقاط مشخصی از شهر اندازه‌گیری کرده و شرکت نیز از طریق این داده‌ها کسب درآمد نماید.

- شرکت می‌تواند داده‌های به دست آمده از سنسورها را به شرکت‌هایی که در زمینه سیستم‌های جهت یابی^۱ فعالیت دارند بفروشد.
- شرکت‌های خودروسازی برای ایجاد تمایز در محصولات خود به دست آوردن این داده‌ها مبادرت می‌ورزند.
- رانندگان زمان کمتری را در ترافیک‌ها از دست می‌دهند و مستقیم به پارکینگ مناسب راهنمایی می‌شوند.
- شهرها سیستم روشنایی خود را ارتقاء بخشیده و کاهش قابل ملاحظه‌ای در صورت حساب‌های خود مشاهده می‌کنند. همچنین عوایدی نظیر کاهش آلودگی شهری و استفاده بهتر از پارکینگ‌های سطح شهر را دریافت می‌کنند.
- گردشگران بیشتری جذب شهر شده که این امر فواید تجاری زیادی برای شرکت‌ها در پی دارد

تأمین مالی شهر شیکاگو

تأمین مالی پروژه‌های ICT در شیکاگو از منابع متعددی انجام می‌پذیرد.

گرننت

گرننت یا وام بلاعوض، بودجه‌ای است که به نهادها، مؤسسات، شرکت‌ها یا افراد اعطا می‌شود. اغلب گرننت‌ها برای انجام کار یا پروژه‌های خاصی داده می‌شوند و درجاتی از گزارش دهی را نیاز دارند. دپارتمان تکنولوژی و نوآوری شیکاگو گرننتی را تحت عنوان فرصت‌های تکنولوژی پهنای باند از

ARRA دریافت کرده است. البته نهادهای دیگری نیز هستند که به این وسیله پروژه‌ها را در توسعه شهر هوشمند تأمین مالی می‌کنند.

مشارکت

شهر شیکاگو مشارکتی با شرکت IBM برای انجام تحقیقات پایه خود دارد. شهر هوشمند شیکاگو از حمایت مالی McArthur نیز بهره‌مند است.

بودجه‌های موجود شهری

بسیاری از پروژه‌هایی که نقش بلندمدتی دارند توسط بودجه‌های شهری تأمین مالی می‌شوند. مانند آموزش و ماهر کردن نیروهای دپارتمان ICT تا نیروهای خلاق‌تری پرورش یابند و همچنین تکامل موقعیت موجود به منظور تناسب با استراتژی‌های جدید.

به‌طور کل می‌توان گفت دولت‌ها علاوه بر مسئولیت ایجاد ثبات اقتصادی، ممکن است لازم باشد وظیفه سیاست‌گذاری آشکار صنعتی و تکنولوژیک را نیز به شکل هدفمند دنبال کنند. دولت‌ها با توجه به رویکرد کلان خود به مقوله سیاست‌گذاری تکنولوژی از لحاظ میزان مداخله در بازار، می‌توانند دامنه‌ای از نقش‌ها برای خود برگزینند اما ماهیت تکنولوژی (مثلاً از لحاظ میزان ریسک دخیل در توسعه تکنولوژی و زمان لازم برای توسعه تکنولوژی و تجاری‌سازی) نیز خود می‌تواند تعیین‌کننده نقش‌های لازم باشد. به‌طور خلاصه می‌توان گفت دولت‌ها می‌توانند کارکردهای مختلفی، از تجهیز زیرساخت توسعه تکنولوژیک تا ارایه یارانه برای تحقیق و توسعه، برای خود انتخاب کنند. در این بین جهان‌بینی سیاست‌گذاران از لحاظ میزان مداخله قابل قبول در مکانیسم‌های بازار و ماهیت تکنولوژی هر دو می‌توانند عامل تأثیرگذار بر نقش‌های انتخاب شده باشند.

دولت باید از تحقیقات دارای افق زمانی بلندتر (پایه یا کاربردی) با ریسک بالاتر - تحقیقاتی که باید انجام گیرند اما بعید است صنایع خصوصی بدون حمایت دولت‌ها انجام دهد - حمایت کند. بنابراین نقش سرمایه‌گذاری دولت با توجه به ماهیت پروژه‌ها متفاوت است و بررسی این موضوع بدون در نظر گرفتن نقش بخش خصوصی ناکامل است. اما نقش حمایتی دولت و تنظیم قوانین و استانداردهای لازم و ایجاد زیرساخت‌ها و تصمیم‌گیری در مورد بازارها و نوع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی عواملی است که همواره باید به آن‌ها توجه شود.

۵-۸- شناسایی نقش بخش خصوصی در تأمین مالی پروژه‌ها

همه اقدامات انجام شده در راستای استقرار شهر هوشمند متشکل از همکاری بین بخش دولتی، بخش صنعت و جامعه مدنی (سازمان‌های غیرانتفاعی) می‌باشد. در این میان میزان مشارکت، نوع فعالیت و نقشی که هر یک از این بخش‌ها در انجام پروژه ایفا می‌کنند با یکدیگر متفاوت است.

با بررسی شهرهای هوشمند اتحادیه اروپا در می‌یابیم که استقرار این شهرها در راستای اهداف اتحادیه اروپا و به منظور تحقق آن‌ها انجام گرفته است. مطابق برنامه، تمرکز این شهرها می‌بایست بر چالش‌های پیش رو، اولویت‌ها و توانایی‌های خود باشد. تمامی پروژه‌های انجام شده به منظور استقرار شهر هوشمند زیرمجموعه نوآوری‌های هوشمند شهری و این نوآوری‌ها خود زیرمجموعه‌ای از هدف نهایی که همان شهر هوشمند است می‌باشد.

به منظور بررسی نقش بخش خصوصی در استقرار شهر هوشمند و همکاری‌های انجام گرفته آن با مردم و دولت نیازمند مشخص کردن ابتکارات و پروژه‌های انجام شده در راستای شکل‌گیری این نوع از شهرها می‌باشیم. زیرا با توجه به نوع پروژه‌ها میزان و نوع مشارکت نیز متفاوت است. مطابق با گزارش پارلمان اروپا به منظور بررسی دقیق‌تر و اندازه‌گیری نتایج پروژه‌ها به دسته‌بندی آن‌ها در ۵ گروه پرداخته شده است. در این گزارش ۵۰ پروژه در حال اجرا در اتحادیه اروپا که اطلاعات آن‌ها در دسترس بود را با توجه به مشخصه‌هایی مانند اهداف پروژه، سهامداران، ذینفعان و دولت، تأمین مالی و مزایای ناشی از پروژه و اثرات و دستاوردهای آن‌ها به ۵ دسته زیر تقسیم کرده‌اند:

(۱) محله‌های (مجاورت) هوشمند

- ۲) بستر آزمایشی (پایلوت آزمایشی برای شهر هوشمند) زیرساخت‌ها
- ۳) سیستم‌های ترافیک هوشمند
- ۴) سیستم‌های مدیریت منابع
- ۵) پلتفرم‌های مشارکت

تمامی پروژه‌های موفق در این نمونه از سرمایه‌گذاری‌های عمومی و خصوصی استفاده کرده‌اند. در این میان بالاترین مقدار استفاده از منابع مالی دولتی مربوط به سیستم ترافیک هوشمند و پروژه‌های مربوط به محله (مجاورت) هوشمند می‌باشد.

شهرک‌های هوشمند شامل پروژه‌های جامعی هستند که تصویری کامل از آینده یک شهر هوشمند را در مقیاس کوچک‌تر نشان می‌دهند. همان‌طور که اشاره شد میزان تأثیرگذاری و نقش هر یک از مشارکت‌کنندگان با توجه به نوع پروژه متفاوت است. در پروژه‌های مربوط به این بخش نقش مردم اهمیت ویژه‌ای دارد. نقش بخش عمومی به عنوان ضامن و حامی پروژه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد که در امور مالی، سرمایه‌گذاری‌ها و تعیین و پیش برد استراتژی‌های مورد نیاز وارد شده و به تصمیم‌گیری می‌پردازند. اما در کنار این موارد، شهرداری‌ها و ساکنین این بخش‌های هوشمند برای پیش برد اهداف خود به متخصصین و سرمایه‌گذاران دیگری نیاز دارند که این امر منجر به همکاری نزدیک با سهامداران خارجی می‌شود که در زمینه‌های تحقیقاتی و کسب‌وکارها فعالیت دارند.

اما بسترهای آزمایشی زیرساخت‌ها که پایلوتی برای اندازه‌گیری میزان موفقیت پروژه‌های زیرساختی هستند و با مدیریت مناسب و ایجاد تغییرات لازم شرایط را به منظور پیاده‌سازی پروژه‌ها در سطح شهر مهیا می‌کنند. همان‌طور که انتظار می‌رود این بخش کاملاً تکنولوژی محور بوده و به سرمایه زیادی احتیاج دارد. با این شرایط این نهادهای تجاری هستند که نقش برجسته‌ای را به عهده دارند. این که می‌گوییم بخش خصوصی و صنایع مرتبط پرچم دار فعالیت‌های این بخش هستند به این گونه است که بخش‌های عمومی و شهرداری‌ها با مشخص کردن محدوده‌های آزمایشی این امکان

را برای شرکت‌های تکنولوژی محور فراهم می‌آورند تا در شرایط و مکان‌های واقعی به آزمون تکنولوژی‌های خود پرداخته و در نهایت در مقیاس واقعی به پیاده‌سازی پروژه‌ها بپردازند. بنابراین با توجه به وجود مسائل مربوط به ریسک و بازده تجاری حضور و توجه بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری‌های آن نقش مهمی را به عهده دارد البته می‌بایست متذکر شد رابطه بخش خصوصی و دولتی در این بخش از یک رابطه تجاری فراتر رفته و منافع دیگری چون آزمون تکنولوژی نوین برای شرکت‌ها و شناسایی نوآوری‌های جدید خدمت‌رسان برای شهروندان را از طرف شهرداری‌ها و نهادهای دولتی مربوطه به ارمغان می‌آورد. در این بین هرچند شهروندان مخاطبان اصلی این تکنولوژی‌ها هستند و ارزیابی از میزان موفقیت و کارا بودن تکنولوژی‌ها را بر عهده دارند اما در این بخش تأثیر مستقیمی بر روی پروژه‌ها و یا پیاده‌سازی آن‌ها ندارند.

در پروژه‌های سیستم ترافیک هوشمند، از آنجایی که شهرداری‌ها وظیفه حمل‌ونقل و ترافیک شهری را به عهده دارند متولی اصلی این پروژه‌ها شناخته می‌شوند. مشارکت‌کنندگان بخش خصوصی تکنولوژی‌های مورد نیاز را فراهم کرده و مسئولیت پشتیبانی از خدمات را به عهده دارند و برای شهرداری‌ها، به عنوان نماینده‌ای که منافع شهروندان را مدنظر دارند خدمت می‌کنند.

سیستم مدیریت منابع به دو مجموعه پروژه شبکه هوشمند و اندازه‌گیری هوشمند تقسیم‌بندی می‌شود که هدف هر دو مجموعه بهره‌وری در توزیع انرژی (به‌طور معمول انرژی برق) می‌باشد. تعدادی از پروژه‌های این بخش نیز در زمینه ارایه گزینه‌ها و تکنولوژی‌های مربوط به استفاده و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر تعریف شده و گروهی دیگر به شبکه‌های توزیع انرژی مانند گاز و آب هم توجه دارند. در نمونه‌های بررسی شده، توسعه پروژه‌های توزیع انرژی به عهده بخش خصوصی بوده که شامل شرکت‌های بزرگ و چند ملیتی تولید انرژی و انتقال‌دهندگان و توزیع‌کنندگان می‌باشند. بنابراین طیف وسیعی از کمپانی‌های بزرگ تأمین‌کنندگان محلی (تأمین‌کنندگان انرژی، آب آشامیدنی و ...) و ارایه‌دهندگان فناوری‌های نوین داخلی مشاهده می‌شود. البته لازم به ذکر است که نقش دانشگاه‌ها در زمینه تحقیقات و استخراج دانش و تجربیات به دست آمده از پروژه‌های اجرا شده اهمیت ویژه‌ای دارد که نیاز به استفاده از این دانش را برای تمامی بخش‌ها آشکار می‌کند.

پروژه‌های بخش آخر که مربوط به کارهای انجام شده در زمینه پلتفرم‌های مشارکت و انتشار داده‌ها می‌باشد از کم هزینه‌ترین پروژه‌های اجرا شده به حساب می‌آیند. این پروژه‌ها توسط شهرداری‌ها مدیریت شده و با توجه به ماهیت آن‌ها و انتشار داده‌ها در بخش‌های مختلف، مشارکت طیف وسیعی از افراد، گروه‌های اجتماعی، کسب‌وکارها و کارخانه‌ها و بخش صنعتی را در برمی‌گیرد.

همان‌طور که اشاره شد استقرار شهر هوشمند با مشارکت شهروندان، بخش دولتی و خصوصی امکان‌پذیر بوده و با توجه به نوع پروژه وظایف مختلفی چون تعیین استراتژی‌های لازم، برنامه‌ریزی، معرفی و ارایه تکنولوژی‌های نوین و سرمایه‌گذاری‌ها را بر عهده دارند.

تأمین مالی

تمام پروژه‌ها از ترکیب سرمایه‌گذاری‌های بخش دولتی و خصوصی استفاده می‌کنند. منشأ ناشی از تفاوت‌ها به نوع پروژه‌ها که تأمین مالی برای آن انجام می‌شود و همچنین میزان و نوع سرمایه‌گذاری می‌باشد. ماهیت و مقیاس پروژه، مسائل مربوط به بازده اقتصادی و مدیریت ریسک از مسائل تأثیرگذار در سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی می‌باشند. در پروژه‌های بررسی شده در اتحادیه اروپا بالاترین سرمایه‌گذاری بخش دولتی (شهرداری‌ها و EU) در زمینه پروژه‌های سیستم ترافیک هوشمند بوده است. دلیل این میزان از سرمایه‌گذاری ناشی از این است که شهرداری‌ها یگانه مسئول مربوط به ترافیک و حمل‌ونقل شهری بوده و اروپاییان خود علاقه‌مند به زیرساخت‌های حمل‌ونقل و اثرات زیست محیطی ناشی از آن هستند.

بخش عمده دیگر از سرمایه‌گذاری‌های عمومی برای شهرک‌های هوشمند در نظر گرفته می‌شود. قسمتی از هزینه‌های سرمایه‌ای (CAPEX) شهرداری‌ها با هدف ایجاد سود در آینده برای پروژه‌های بستر آزمایشی زیرساخت‌ها در نظر گرفته می‌شود که این سرمایه‌گذاری در کنار حمایت کسب‌وکارهایی که از این تکنولوژی‌ها استفاده می‌کنند و همچنین شرکت‌های تأمین مالی خصوصی قرار می‌گیرند.

در سیستم مدیریت منابع این ترکیب سرمایه‌گذاری بین بخش عمومی و خصوصی متفاوت است. پروژه شبکه هوشمند به هزینه سرمایه‌ای شرکای بزرگ تأمین‌کننده‌های انرژی وابسته هستند. در پروژه‌های مربوط به انرژی‌های جایگزین به حمایت شهروندان و حمایت‌های دولتی احتیاج داریم که در این پروژه‌ها حمایت‌ها و علاقه‌مندی عمومی و مردمی به دلیل اهداف زیست محیطی آن شکل می‌گیرد. هرچند یارانه‌های دولتی به عنوان یک محرک انتقالی در نظر گرفته می‌شود ولی این امر عاملی برای شکل‌گیری یک سرمایه مناسب نیست. چرخه تکنولوژی و نیازهای تأمین مالی این پروژه‌ها با گزینش‌های تحقیق و توسعه شروع می‌شوند در مرحله بعد که از آن به دره مرگ تکنولوژی یاد می‌شود دیگر گزینش‌ها و یارانه‌های دولتی جوابگوی برطرف کردن نیازهای مالی این پروژه‌ها نیست اما از آنجایی که ریسک شکست پروژه‌ها همچنان بالاست بخش خصوصی تنها در فرم سرمایه‌گذاری خطرپذیر به تأمین مالی این پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری می‌پردازند. به منظور برطرف کردن نیازها و عبور از این دره مرگ وام‌های کم بهره^۱ و یا وام‌های ضمانت شده نیز در کنار سرمایه‌های خطرپذیر وارد می‌شوند.

فرآیند رشد و توسعه پایدار نیازمند تعامل سودمند مالی، فنی و مدیریتی با سایر کشورها است. ایران نیز برای رسیدن به رشد پایدار اقتصادی نیازمند حضور سرمایه‌گذاران و تأمین منابع مالی در بخش‌های مختلف اقتصادی است. امروزه سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، بیش از هر نوع سرمایه‌گذاری دیگر، فرصت‌های جهش و رشد اقتصادی را در کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌کند و موجب دستیابی سریع‌تر به مزایای اقتصادی، اجتماعی و منطقه‌ای می‌شود. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان یکی از روش‌های انتقال فناوری، نقش مهمی در توسعه این بخش در اغلب کشورهای موفق داشته است.

مثال‌های متعددی برای تأثیرات مثبت سرمایه‌گذاری در صنعت فناوری اطلاعات وجود دارد که بارزترین آن گزارش بانک جهانی است. این گزارش تأکید می‌کند فناوری اطلاعات بزرگ‌ترین مولد رشد اقتصادی در دهه‌های آینده است. بر اساس مطالعات انجام شده، نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اقتصادهای در حال توسعه، یک جریان ترکیبی از سرمایه و تکنولوژی است.

نظریه‌های رشد و تجارت هم نشان می‌دهد، جریان ورود سرمایه، ممکن است باعث افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی در کشورهایی که سرمایه وارد می‌کنند، شود. به‌علاوه، دسترسی به تکنولوژی‌های بهتر، به‌عنوان تنها منبع رشد پایدار شناخته شده است. شیوه‌هایی که به‌وسیله آن‌ها تکنولوژی‌های پیشرفته‌تر بتوانند وارد اقتصادهای محلی شوند و تأثیرات تجربی ورود این تکنولوژی‌ها، در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. واضح است که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تنها منبع سرمایه و تکنولوژی نیست. کشورها ممکن است به پس‌انداز خود یا استقراض از بازارهای بین‌المللی برای افزودن به سرمایه خود تکیه کنند. حتی ممکن است کشورها برای ارتقاء فناوری‌های پیچیده از تحقیق و توسعه داخلی استفاده کنند؛ اما کشورهای در حال توسعه ممکن است در بازارهای اعتبار بین‌المللی دچار محدودیت شوند و نتوانند منابع لازم را جهت راه‌اندازی تحقیق و توسعه داخلی تأمین کنند. به‌علاوه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اشتراک‌گذاری ریسک را بین صاحبان سرمایه خارجی و کشوری که این سرمایه را جذب کرده است به همراه دارد. این ویژگی سرمایه‌گذاری خارجی باعث می‌شود بسیاری از کشورها این نوع جذب سرمایه را بیشتر به کار ببرند و کمتر از گرفتن وام استفاده کنند.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از مهم‌ترین روش‌های انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه است. همچنین در تحریک سرمایه‌گذاری داخلی و بهبود سرمایه انسانی و مؤسسات در کشور میزبان نقش به‌سزایی دارد. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان منبع اصلی تحریک رشد و ایجاد تغییرات مثبت اجتماعی در کشورهای در حال توسعه مورد تحسین قرار گرفته است. با انتقال مستقیم تکنولوژی در شرکت‌های چندملیتی و به‌روزرسانی سرمایه‌های نهفته مانند مدیریت و راهکارهای بازاریابی، به‌طور مستقیم بر رشد اقتصادی تأثیرگذار است. چنین نفوذ جغرافیایی و تکنولوژیکی باعث بهبود صادرات، اشتغال و ادغام اقتصاد میزبان با بازار جهانی و مجبور کردن شرکت‌های داخلی به ارتقاء توانایی‌های تکنولوژیک، مدیریتی و قابلیت‌های تولیدی می‌شود. یکی دیگر از راه‌هایی که اقتصادهای در حال توسعه از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی آن سود می‌برند، استفاده از ارتباطات پسین و پیشین است. ارتباط پیشین زمانی به وجود می‌آید که همکاری شرکت خارجی با تأمین‌کنندگان داخلی

منجر به بهبود توسعه زنجیره تأمین داخلی و توسعه انسانی شود. از سوی دیگر، ارتباط پسین زمانی رخ می‌دهد که شرکت‌های خارجی شروع به فروش محصولات یا خدمات خود به شرکت‌های داخلی می‌کنند و باعث رشد کسب‌وکارهایی می‌شوند که از محصولات آن‌ها استفاده می‌کنند. تجربه‌های تاریخی نشان می‌دهند تولید و انتقال ایده‌ها نقش کلیدی در تعیین استانداردهای جاری زندگی بشر دارند. (روزنامه دنیای اقتصاد - شماره ۳۷۲۷)

مروری بر منابع و انواع تأمین مالی

سرمایه‌گذاری بر روی پروژه‌های نوآورانه در حوزه‌های انرژی، ICT و حمل‌ونقل برای شهرها شباهت زیادی با پروژه‌های سرمایه‌گذاری دیگر دارد. روش‌های تأمین مالی بر اساس همان اصول کلی و مدل‌های تأمین مالی موجود در اقتصاد انجام می‌گیرد. به منظور دستیابی بهتر به سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی بدون شک ملزم به فهم چگونگی سرمایه‌گذاری و تصمیم‌های تأمین مالی بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر و تفاوت‌هایی که در این حوزه‌ها وجود دارد هستیم.

شرکت‌های سرمایه‌گذاری خصوصی (PE) در تمام حوزه‌های فعالیت‌های صنعتی مختلف سرمایه‌گذاری می‌کنند. (زمین و ساختمان، حمل‌ونقل، صنایع معدنی، سیمان، صنعت انرژی و نفت و گاز، پزشکی و داروسازی و غیره) اما سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر که بخشی از بازار وسیع سرمایه‌گذاری خصوصی هستند بر فناوری‌های جدید، مانند فناوری‌های زیست‌محیطی، فناوری نانو، فناوری اطلاعات و فناوری انرژی‌های نو متمرکز می‌گردند. می‌بایست به نوع سرمایه‌گذاری‌های این شرکت‌ها هم توجه کرد، شرکت‌های سرمایه‌گذار خصوصی در شرکت‌هایی که دارای محصولات تولیدی با سابقه فروش هستند سرمایه‌گذاری می‌کنند ولی اغلب سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر در مراحل پیش از تولید و توسعه محصول، زمانی که ایده یا محصول نمونه ارایه می‌شود سرمایه‌گذاری می‌کند. از ابتدای معرفی شهر هوشمند و استقرار آن با موانع مالی روبرو می‌شویم. عدم ظرفیت مالی بخش دولتی نیاز به یک مدل کسب‌وکار مناسب جهت تأمین مالی بخش خصوصی را آشکار می‌کند اما آنچه روشن است اینکه سرمایه بخش خصوصی به راحتی در دسترس قرار نمی‌گیرد. اهم عوامل اصلی که مانع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است شامل: دلایل مربوط به ریسک، تأخیر طولانی در به بازده

رسیدن سرمایه‌گذاری و عدم کسب درآمد از منافع مربوط به زیرساخت‌ها می‌باشد. که در بین این عوامل، شرایط مربوط به گزینه آخر پیچیده‌تر از موارد دیگر است. زیرساخت‌ها با داشتن تأثیرات مثبت اقتصادی و اجتماعی خود نمی‌توانند منبع تأمین مالی باشد و با توجه به اینکه نتایج مثبت این سرمایه‌گذاری‌ها به‌طور مستقیم آشکار نمی‌شود (به‌طور مثال افزایش سطح سلامت افراد، به وجود آمدن فضای مناسب سرمایه‌گذاری منطقه‌ای...) نرخ بازده اقتصادی (ERR) برای شهرها در سطح بالایی قرار گرفته اما نرخ بازده مالی (FRR) در سطح پایینی می‌باشد. بنابراین همان‌طور که اشاره شد همکاری بین بخش دولتی و خصوصی (سرمایه‌گذاری عمومی - خصوصی)، در دستور کار استقرار شهر هوشمند و مسائل تأمین مالی آن قرار می‌گیرد. در این بخش سعی بر بیان نوع موانع پیش رو و راه‌حل‌های ایجاد شده است.

مشارکت عمومی - خصوصی چیست؟

مشارکت عمومی - خصوصی (Public-Private Partnership) مکانیسمی است که در آن بخش عمومی (دولت و سایر نهادهای حکومتی) به منظور تأمین خدمات زیربنایی از ظرفیت‌های بخش خصوصی (اعم از دانش، تجربه و منابع مالی) استفاده می‌نماید. به بیان دیگر بخش خصوصی به نیابت از دولت در برخی از وظایف و مسئولیت‌های تأمین این خدمات نقش‌آفرینی می‌نماید. در مشارکت عمومی - خصوصی قراردادی بین بخش عمومی و بخش خصوصی به منظور تسهیم ریسک، مسئولیت، منافع و هم‌افزایی منابع و تخصص هر دو بخش در ارائه خدمات زیربنایی منعقد می‌گردد. در مشارکت عمومی - خصوصی نقش دولت از سرمایه‌گذاری، اجرا و بهره‌برداری در پروژه‌های زیرساختی به سیاست‌گذار و تنظیم‌کننده مقررات و ناظر بر کیفیت و کمیت ارائه خدمات تبدیل می‌شود.

وجه تمایز مشارکت عمومی - خصوصی:

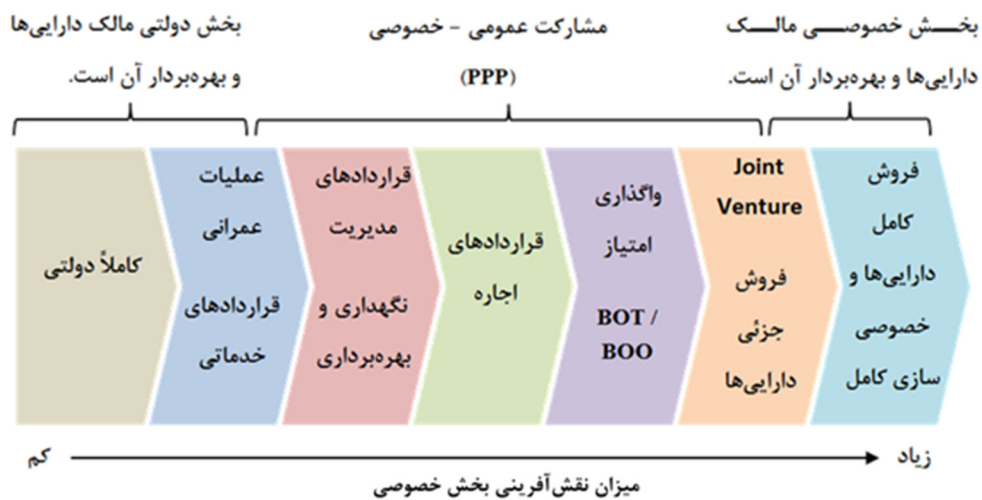
مشارکت عمومی - خصوصی تنها با هدف تأمین مالی پروژه انجام نمی‌شود و بهره‌گیری از دیگر ظرفیت‌های بخش خصوصی مانند دانش و تجربه تخصصی، مهارت‌های مدیریتی، انگیزه جهت مصرف

بهینه منابع نیز می‌تواند مورد توجه باشد؛ با این توضیح که در مشارکت عمومی - خصوصی به دلیل انتقال ریسک و مسئولیت بیشتر به بخش خصوصی، نتایج عوامل فوق تأثیر بیشتری خواهند داشت. تفاوت مشارکت عمومی - خصوصی با قراردادهای برون‌سپاری و پیمانکاری در میزان ریسک و مسئولیت منتقل شده به بخش خصوصی و همچنین در نحوه پرداخت به او می‌باشد. پرداخت در قراردادهای برون‌سپاری و پیمانکاری بر اساس حجم عملیات انجام شده (Output) است اما در مشارکت عمومی - خصوصی بر اساس نتایج حاصل شده (Outcome) می‌باشد. در پروژه‌های در حالت پیمانکاری بر اساس میزان پیشرفت پروژه به پیمانکار پرداخت صورت می‌گیرد (فارغ از اینکه پروژه با چه هزینه یا زمانی تکمیل و به بهره‌برداری برسد) اما در حالت مشارکتی، تنها در صورتی که پروژه تکمیل و بهره‌برداری شود و محصول پروژه با کیفیت مطلوب عینیت پیدا کند، بازپرداخت سرمایه بخش خصوصی از محل عواید پروژه یا خرید خدمت بخش عمومی تأمین می‌شود. به بیان دیگر در روش پیمانکاری تکیه بر روی انجام عملیات عمرانی بوده اما در روش مشارکتی تکیه بر روی انجام فعالیت‌های توسعه‌ای و افزایش کمیت و کیفیت ارائه خدمات زیربنایی است.

در حالت کلی تفاوت خصوصی‌سازی کامل (Full Privatization) با مشارکت عمومی - خصوصی در انتقال کامل دارایی‌های فیزیکی و غیرفیزیکی و کنترل و نظارت کمتر بخش عمومی می‌باشد.

انواع روش‌های انجام پروژه و جایگاه مشارکت عمومی - خصوصی:

روش‌های انجام پروژه می‌تواند در طیف وسیعی از انواع الگوها (بسته به وضعیت مالکیت و نحوه تقسیم مسئولیت و ریسک‌ها) مورد توجه باشد. این طیف از الگوی کاملاً دولتی شروع شده و تا الگوی کاملاً خصوصی ادامه پیدا می‌کند. الگوهای مشارکت عمومی - خصوصی مابین ابتدا و انتهای این طیف قرار داشته و بسته به میزان نقش‌آفرینی بخش خصوصی و مسئولیت‌ها و وظایف او در پروژه (اعم از مدیریت، تأمین مالی، طراحی، ساخت، بهره‌برداری) می‌تواند شامل طیفی مانند شکل زیر باشد:



تصویر ۲۷- سطوح مشارکت عمومی و خصوصی

مزایای استفاده از مشارکت عمومی - خصوصی:

مهم‌ترین دلیل استفاده از روش‌های مشارکت عمومی - خصوصی دستیابی به ارزش کسب‌شده بیشتر در مقابل منابع صرف شده نسبت به روش‌های متعارف انجام پروژه (تأمین مالی دولتی و خرید خدمات مشاوره و پیمانکاری) می‌باشد. ارزش، مفهومی است که به صورت تناسب مقدار رضایت مالک پروژه در برابر منابع استفاده شده تعریف می‌شود:

$$\text{منابع صرف شده} / \text{منافع به دست آمده} = \text{ارزش}$$

برآیند نقش مشارکت بخش خصوصی در جهت افزایش منافع کسب شده (اعم از کاهش هزینه‌ها، افزایش کمیت و کیفیت، انتقال ریسک، افزایش بهره‌وری و...) در پروژه در قالب مفهومی به نام «ارزش آفرینی منابع» (Value for Money) بیان می‌گردد. مهم‌ترین عوامل ارزش آفرین در مشارکت عمومی - خصوصی عبارتند از:

- کاهش هزینه‌های کل چرخه عمر پروژه: یکپارچگی طراحی، احداث و بهره‌برداری، توانمندسازی بخش خصوصی در نوآوری در طراحی، جلوگیری از طراحی بیش از ظرفیت

مورد نیاز و تعمیر و نگهداری مناسب که عموماً به دلیل بلندمدت بودن قراردادهای مشارکتی هستند.

- **تخصیص ریسک بهتر:** انتقال ریسک به بخش خصوصی که باعث افزایش بهره‌وری می‌شود؛ به‌عنوان نمونه‌ای از انتقال ریسک طراحی و احداث به بخش خصوصی و همچنین این واقعیت که منافع پروژه از زمان بهره‌برداری آن شروع خواهد شد، انگیزه‌های بسیاری را در بخش خصوصی در جهت افزایش سرعت احداث پروژه به وجود می‌آورد.

- **کیفیت خدمات بهتر:** که به دلایلی از جمله یکپارچگی مدیریت خدمات و مستحذات پروژه، صرفه‌جویی‌هایی که ناشی از افزایش تولید هستند (Economies of Scale)، استفاده از تکنولوژی جدید و نوآوری در طراحی، عوامل انگیزشی و تنبیهی عملکردی در قرارداد به وجود می‌آیند.

- **ایجاد درآمدهای ثانویه:** بهره‌برداری بیشتر از منابع و مستحذات که منجر به ایجاد درآمدهای ثانویه می‌شود، مانند استفاده مشترک از منابع یا فروش دارایی‌های اضافه یا احداث تأسیسات جانبی در پروژه

- ایجاد رقابت در انتخاب سرمایه‌گذار، سنجش عملکرد مبتنی بر خروجی و عوامل انگیزشی، مهارت‌های مدیریتی بخش خصوصی.

دیگر عواملی که ممکن است ارزش‌آفرین باشند به ماهیت و نوع پروژه بستگی داشته و می‌توان آن‌ها را با استفاده از تجربیات گذشته پروژه‌های مشابه شناسایی نمود.

تحلیل ارزش‌آفرینی منابع (Value for Money Assessment)

بهره‌گیری از مشارکت عمومی - خصوصی در هر پروژه لزوماً منجر به افزایش منافع نشده و در برخی موارد نیز ممکن است استفاده از روش‌های مشارکتی باعث افزایش هزینه برای بخش عمومی گردد. لذا به منظور انتخاب روش انجام پروژه به شکل مشارکتی یا روش متعارف، عوامل مختلف در شکل‌گیری مفهوم ارزش‌آفرینی منابع در هر پروژه بررسی و ارزش‌گذاری می‌شود تا مبنایی برای تصمیم‌گیری قرار گیرد. تحلیل ارزش‌آفرینی منابع برای بخش سرمایه‌پذیر برای انتخاب بین دو روش

اجرای متعارف و مشارکت عمومی - خصوصی استفاده می‌شود. استفاده از چنین روشی دستیابی سرمایه پذیر به ارزش مورد انتظار خود را در مقابل سرمایه‌گذاری انجام شده تضمین می‌نماید. این تحلیل کمک می‌کند تا فرصت‌های کاهش هزینه را در حالت متعارف اجرا، شناسایی و ریسک‌های پروژه را به صورت بهینه تخصیص دهند. تحلیل ارزش در واقع جزئی از مطالعات اولیه پروژه محسوب شده که در آن اطلاعات مربوط به هزینه‌های پروژه و منابع تأمین مالی آن، شناسایی، ارزش‌گذاری و تخصیص ریسک‌های پروژه و دیگر الزامات و محدودیت‌های پروژه مشخص می‌گردد. یکی از نتایج این مطالعات امکان‌سنجی تعیین نحوه انجام پروژه به روش متعارف یا استفاده از روش مشارکت عمومی - خصوصی بوده و هر چقدر این مطالعه ارتباط بیشتری با مرحله ارجاع پروژه داشته باشد، احتمال دستیابی به ارزش و منافع بیشتر برای دولت افزایش می‌یابد. پروژه تنها در صورتی به روش مشارکت عمومی - خصوصی انجام می‌شود که تحلیل‌ها حاکی از دستیابی به ارزش و منافع بیشتر برای دولت باشد. تحلیل ارزش‌آفرینی منابع به دنبال شناسایی و تقویت عواملی است که منجر به ایجاد ارزش در کل فرآیند اجرا و بهره‌برداری پروژه می‌شود.

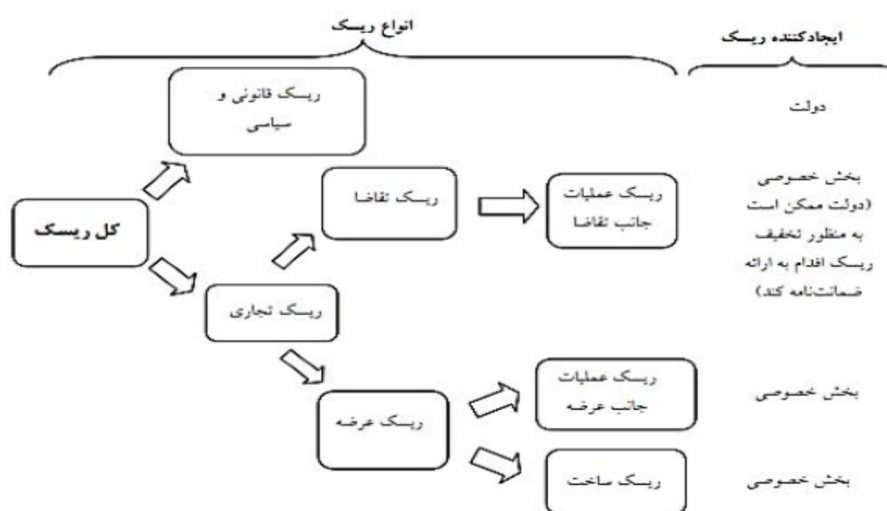
مهم‌ترین عوامل موفقیت مشارکت عمومی - خصوصی:

- یکپارچگی و انسجام در قوانین و سیاست‌های آرایه خدمات زیربنایی خصوصاً در زمینه تعرفه‌ها
- وجود چارچوب‌های قانونی، قراردادی و حقوقی که از منافع بخش عمومی و خصوصی حمایت نماید؛
- ظرفیت‌سازی و فرهنگ‌سازی در بخش عمومی و خصوصی
- ضرورت تعریف سازوکار تأمین منابع مالی پروژه و نحوه حمایت‌های مالی در پروژه‌های غیرخودگردان
- انجام مطالعات امکان‌سنجی و تحلیل‌های مالی و اقتصادی دقیق

ریسک

همه سرمایه‌گذاری‌ها در معرض ریسک قرار دارند و نقش دولت از میان برداشتن ریسک‌های منطقی این پروژه‌ها نیست اما می‌بایست برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری تدابیر ویژه‌ای بیندیشد و با استفاده از مشوق‌ها و به‌طور مثال کاهش ریسک‌های حقوقی و سیاسی امر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را تسهیل کند. در پروژه‌های مربوط به زیرساخت انرژی‌های جدید جایگزین، و طرح‌های صرفه جویی در مصرف انرژی هرچند ریسک بسیار بالایی وجود دارد اما دولت با شناخت ماهیت ریسک‌ها و برطرف کردن آن‌ها قادر به برداشتن موانع از پیش روی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی خواهد بود.

در بحث سرمایه‌گذاری عمومی - خصوصی در زمان تصمیم‌گیری درخصوص تخصیص ریسک باید تفاوت میان ریسک‌های درون‌زا و برون‌زا (ریسک‌های قابل کنترل و غیرقابل کنترل) مدنظر قرار گیرند و به هنگام تحلیل ریسک‌های پروژه‌ها باید دید که دولت از بخش خصوصی انتظار دارد تا چه نوعی از ریسک‌ها را بپذیرد. در این صورت بخش خصوصی در ازای پذیرش ریسک انتظار دریافت صرف ریسک را خواهد داشت. باید توجه داشت که نقطه بهینه تسهیم ریسک برابر است با جایی که در آن هزینه نهایی افزایش جذب ریسک بخش عمومی برابر با منافع نهایی افزایش یافته بخش عمومی می‌باشد.



تصویر ۲۸- انواع ریسک در سرمایه‌گذاری

تعیین ماهیت و طبیعت ریسک

ریسک‌ها را می‌توان با توجه به ماهیت وجودی خود و با توجه به ابعاد، حوزه و گستره اثرگذاری، دسته‌بندی نمود. این دسته‌بندی که به تعیین «طبیعت ریسک» موسوم است، به ارزیاب کمک می‌کند تا با توجه به حوزه‌های اثرگذاری ریسک، قادر باشد با دقت بیشتری به شناسایی اثرات و عواقب تهدید اقدام نماید. به‌طور کلی، ریسک‌ها را می‌توان به حوزه‌های زیر تقسیم نمود:

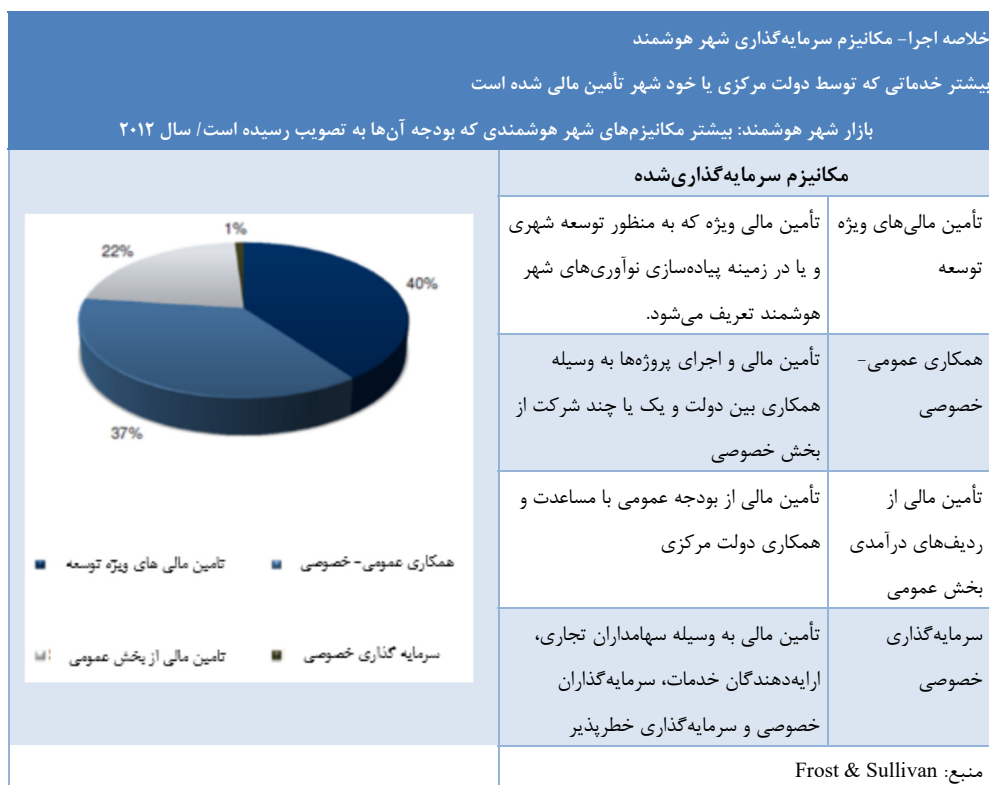
ریسک تکنولوژی: ریسکی که تکنولوژی نوظهور مطابق با انتظاری که از کاربردهای آن در زندگی می‌رود عمل نکند.

ریسک بازار: ریسک ناشی از این امر که تقاضا برای زیرساخت و یا خدمات پایین‌تر از حد مورد انتظار باشد.

ریسک عملیاتی: ناشی از عدم بهره‌برداری صحیح از زیرساخت‌ها و یا کاربردهای فنی رخ می‌دهد و این امر به‌طور مثال می‌تواند ناشی از عدم وجود اپراتورهای ماهر باشد.

ریسک سیاسی: ریسکی است که به دلیل تغییرات در سیاست‌ها و نظام‌های سیاست‌گذاری یک کشور رخ می‌دهد.

نمودار ۸- مکانیسم‌های سرمایه‌گذاری شهر هوشمند



مدل‌ها

فرآیندهای پیچیده شهری و تحول‌های داخلی منجر به تبدیل شهرهای جدید به شهرهای هوشمند می‌شوند که این امر خود مستلزم یک سری از اقدامات و نوآوری‌های منطقه‌ای است که هر دو عامل ایجاد ارزش در منطقه و بازده سرمایه‌گذاری‌ها را مبنای فعالیت‌های خود قرار می‌دهند. بازده اقتصادی مذکور می‌تواند در اشکال متفاوتی باشد و اغلب ترکیبی است از:

- بازده اقتصادی ناشی از مکانیسم‌های مالی داخلی و بین‌المللی که استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و کاهش میزان انتشار CO_2 را تشویق می‌کند. مانند صدور گواهینامه‌های سبز، سفید و ...

- بازده اقتصادی ناشی از فروش انرژی تولید شده، صرفه جویی در مصرف آن و ...

- بازده اقتصادی ناشی از فروش خدمات جدید مانند مدیریت توزیع انرژی، خدمات پزشکی از راه دور، دسترسی به پهنای باند و ...
- بازده اقتصادی ناشی از کاهش هزینه‌های خدمات شهری برای هر دو گروه تجاری و شهروندان
- بازده اقتصادی ناشی از افزایش کیفیت و بهره‌وری زیرساخت‌های شهری
- پروژه‌های با پیامدهای قوی اجتماعی می‌توانند بر نظر سرمایه‌گذاران مؤثر باشند.

اهمیت به اشتراک گذاشتن اطلاعات و داده‌های دولتی امری است که نباید تنها به تأکید آن پرداخت. اطلاعات و داده‌های دولتی این امکان را برای بخش خصوصی فراهم می‌آورد که راه‌حل‌های جدید و نوآورانه‌ای را برای نیازمندی‌ها و مشکلات عمومی ارائه دهد. به عنوان مثال انتشار جدول زمانی حرکت اتوبوس‌ها منجر به مشارکت بخش خصوصی و توسعه‌دهندگان اپلیکیشن‌های موبایل می‌شود.

با توجه به ارزش اجتماعی - اقتصادی اطلاعات و داده‌های عمومی، سؤال در تلاش است تا تمامی داده‌ها و اطلاعات عمومی خود را منتشر کرده و در دسترس بخش خصوصی قرار دهد. این استراتژی نه تنها در سؤال که در اروپا و آمریکا نیز مشاهده می‌شود.

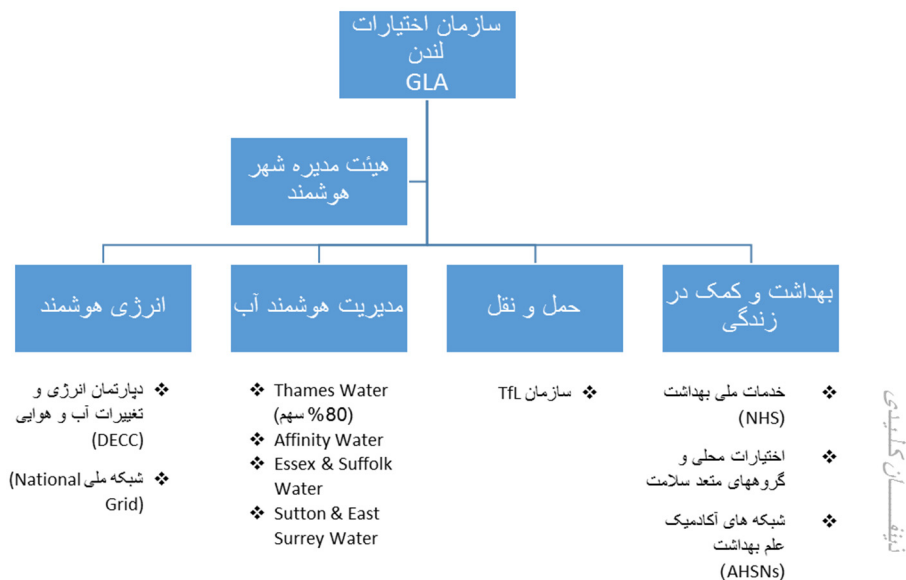
۵-۹- بررسی ساختار مدیریتی و حاکمیتی شهر هوشمند در نمونه‌های موردی

همان‌طور که در بخش ۱-۳-۴ اشاره شد نظام حاکم مدیریت شهر هوشمند در هر شهر توسط شهرداری‌ها اداره می‌شود. ولی تا کنون به اقتضای شرایط و با توجه به سیستم مدیریتی و سیاست‌های

موجود شهرها، دو رویکرد کلی در پیش گرفته شده است. رویکرد متمرکز و رویکرد برون‌سپاری - تمرکززدایی.

۵-۹-۱- رویکرد متمرکز

در رویکرد متمرکز تمامی اختیارات و مراحل برنامه‌ریزی و اجرا به عهده خود شهرداری است. شهرها برای موضوع شهر هوشمند در ساختمان شهرداری اقدام به تشکیل کارگروه می‌کنند و کلیه فرآیند اجرایی تمامی حوزه‌ها تحت نظارت مستقیم این کارگروه خواهد بود. شاید بهترین نمونه موردی لندن باشد. لندن بزرگ که هم‌زمان یک منطقه مادر شهری و یک قطب در سطح کشور انگلستان محسوب می‌شود، دارای یکی از جدیدترین نظام‌های اداره شهری برای کلان‌شهر است. بررسی لندن، دوره‌ای ۱۵۰ ساله در عبور از دیگر تجارب حکومت بر لندن را نشان می‌دهد. هم اکنون، سازمان اختیارات کلان لندن (GLA) با تشکیل هیأت مدیره شهر هوشمند لندن و در اولویت قرار دادن برنامه‌های هوشمندسازی، تصمیم به پیشنهاد شدن در هوشمندسازی دارد. (ArupGroup, 2015)



تصویر ۲۹- ساختار مدیریتی پروژه شهر هوشمند در لندن/ مأخذ: مشاور

هیأت مدیره شهر هوشمند لندن^۱، با داشتن دید کلی نسبت به شهر هوشمند، طراحی دقیق و جزء به جزء فرآیند هر پروژه را به عهده دارد و در هر قسمت، ذینفعان خاصی تعریف می‌کند. این ذینفعان شامل سهامداران، سازمان‌های دولتی، بخش خصوصی، یا نماینده‌های سازمان‌های جهانی هستند که تحت نظر شهرداری، با همکاری یکدیگر اقدام به پیاده‌سازی پروژه‌ها می‌کنند.

انرژی هوشمند: دپارتمان انرژی و تغییرات آب و هوایی (DECC^۲)، مسئول بدنه دولت انگلستان برای تأمین انرژی امن و مقرون به صرفه است. DECC دارای نه نمایندگی و نهاد عمومی برای نظارت بر تولید و پشتیبانی انرژی است (Gov.UK, 2016). دفتر بازارهای برق و گاز (Ofgem) هم، بازار انرژی را برای حفاظت از مشتری و محیط زیست تنظیم می‌کند. Ofgem وظیفه مدیریت تأمین‌کنندگان انرژی را به عهده دارد. این تأمین‌کنندگان به Big Six معروف هستند؛ که شامل شرکت‌های گاز بریتانیا، انرژی EDF، انرژی اسکاتلند، SSE، npower، E.ON UK می‌شوند. این تأمین‌کنندگان از شبکه دارایی National Grid برای تحویل برق و گاز به خانه‌های مشتریان استفاده می‌کنند. شبکه دارایی توسط شبکه ملی^۳ مدیریت می‌شود، ولی Ofgem قدرت تنظیم هزینه‌ها و به‌روزرسانی‌ها را دارد. GLA در مبحث انرژی اختیارات محدودی دارد؛ با این حال بر سیاست‌های انرژی شهر اشراف دارد.

مدیریت هوشمند آب: خدمات آب و فاضلاب توسط چهار شرکت خصوصی تأمین می‌شود؛

- Thames Water
- Affinity Water
- Essex & Suffolk Water
- Sutton & East Surrey Water

از بین این ۴ شرکت، Thames Water Service حدود ۸۰٪ سهم بازار را دارد. دفتر خدمات آب‌رسانی، Ofwat، مرجع قانونی اقتصادی است که درآمدهای صنعت آب را در فواصل ۵ ساله تنظیم

1. Smart City Board of Directors
2. Department of Energy and Climate Change
3. National Grid

می‌کند. در این میان GLA نقش جمع کردن سهامداران و شرکت‌های آب را دور هم دارد تا باهم برای ارائه خدمات بهتر تلاش کنند.

حمل‌ونقل هوشمند: تنها سرمایه‌گذار کلیدی این حوزه سازمان ¹TfL است. TfL یا سازمان حمل‌ونقل لندن، یک نهاد دولتی محلی است که مسئولیت سیستم حمل‌ونقل را در شهر لندن دارد. تمامی سیستم‌های حمل‌ونقل شهر اعم از مترو، قطار شهری، اتوبوس و ... زیرمجموعه این سازمان هستند.

بهداشت و کمک در زندگی^۲: امید به زندگی، سلامت روحی و چاقی از جمله چالش‌های اصلی لندن در حوزه سلامت و بهداشت است. نیاز به راهکارهایی برای بهداشت مناسب و مراقبت اجتماعی بیشتر از قبل وجود دارد. در حوزه راهکارهای مراقبت از سالمندان و ناتوانان در خانه^۳، اپلیکیشن‌های دسترسی، و دستگاه‌های نظارت‌گر تناسب اندام و بهداشت فرصت‌های زیادی وجود دارد. با این حال برای باز کردن بازاری با اندازه ۲ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ و جذب سرمایه نیازمند به یک راه شفاف و مشخص و ساده‌تر برای معامله با خدمات ملی بهداشت (NHS)^۴ می‌باشیم. بعلاوه، یک شاهد برای تأثیرگذاری راهکارهای دیجیتال باید وجود داشته باشد. مشترکین این طرح در لندن سازمان‌های خدمات ملی بهداشت (NHS)، اختیارات محلی و گروه‌های متعدد سلامت و شبکه‌های آکادمیک علم بهداشت (AHSNs) هستند که وظیفه هماهنگی آن‌ها پس از هیأت مدیره شهر هوشمند به عهده NHS می‌باشد.

۵-۹-۲- رویکرد برون‌سپاری

در رویکرد برون‌سپاری، بخش خصوصی به صورت مستقیم وارد عرصه شده و تحت نظارت غیرمستقیم شهرداری، وظیفه مدیریت و برنامه‌ریزی ایجاد و استقرار حوزه‌های مختلف شهر هوشمند

1. Transport for London
2. Assisted living
3. telecare
4. National Health Service

را دارد. در اصل این شرکت راهکارهای هوشمند^۱ توسعه شهری را ارایه می‌دهد و پروژه‌های مرتبط با حوزه کاری خود را تقبل می‌کند. بقیه موارد حوزه‌های هوشمندسازی به سازمان‌های دیگر تفویض می‌شود. در این حالت ذینفعان مختلفی درگیر پروژه خواهند شد اما در نهایت مسئولیت اجرای پروژه‌ها به عهده شرکت مذکور خواهد بود.

شرکت‌های بزرگی از جمله IBM، سیسکو، Vivint^۲ و ... تا کنون با ارایه راهکارهای جامعه هوشمند درخور شهرهای مختلف، مسئولیت اجرای کامل پروژه‌های هوشمندسازی شهری را به عهده گرفته‌اند.



تصویر ۳۰- ساختار شهر هوشمند آمستردام

1. Smart solution
2. www.vivint.com

Cisco

چالش‌های شهرنشینی می‌تواند با به‌کارگیری راهکارهای مناسب کاهش یابد. راهکارهایی که از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای ارتقاء بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و گسترش کیفیت زندگی استفاده می‌کنند. شهرهایی که چنین رویکردی را برای مدیریت شهری خود برگزینند عموماً شهر هوشمند، یا اجتماعات هوشمند + مرتبط با یکدیگر^۱ (S+CC) نامیده می‌شوند. بحث‌های نظری و تکنولوژی محور بسیاری در حوزه شهر هوشمند مطرح شده ولی فرآیند جامع استقرار آن هنوز به‌خوبی شکل نگرفته است. بعلاوه فاکتورهای بسیاری مانع به‌کارگیری راهکارهای شهر هوشمند هستند، فاکتورهای سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و سنتی و ... مانع اصلی، پیچیدگی عملکرد شهرها از نظر مالی، قانونی و برنامه‌ریزی است. عملیات شهرها چند بعدی بوده و شامل چندین سهامدار مستقل و غیرمستقل می‌شوند که همگی از شرایط محیطی تأثیر می‌پذیرند.

پروژه S+CC گروه راه‌حل‌های کسب‌وکار اینترنتی شرکت سیسکو، قالبی برای طراحی و اجرای شهرهای هوشمند ارائه می‌دهد تا مفهوم هوشمند را از مبحثی آکادمیک و مبهم به پروژه عملی تبدیل کند. چارچوب شهر هوشمند ارائه شده فرآیندی را تشریح می‌کند که سهامداران کلیدی و مشارکت‌کنندگان شهر و جامعه اولاً نحوه عملیات و عملکرد شهر را بفهمند ثانیاً نقش ICT را در مناطق مختلف شهری درک کنند. چارچوب شهر هوشمند سیسکو یک متدولوژی ساده برای فعال کردن بخش خصوصی و دولتی و واگذاری بخش‌های مختلف به شرکت‌های مختلف است. بیشتر شهرها از این چارچوب، به جای روش ساختار یافته مشخص، با روش‌های ابتکاری خودشان استفاده می‌کنند.



منبع: Cisco IBSG, 2012

تصویر ۳۱- مدل طراحی شهر هوشمند شرکت سیسکو

چهار لایه این چارچوب یک جریان منطقی برای سهامداران فراهم می‌کند که بتوانند وارد فرآیندهای نوآورانه در حوزه‌های مختلف هوشمندی شوند. با برداشتن این گام‌ها، ذینفعان شهر هوشمند می‌توانند با یک استاندارد مشخص در کنار یکدیگر فعالیت کرده و نیز چارچوب را برای اجرای راهکارهای شهر هوشمند بسط دهند (Gordon Falconer, 2012).

چشم‌انداز شهرهای هوشمند که توسط سیسکو ارائه شده است، یک فناوری اطلاعات و ارتباطات شهری یکپارچه است که ارائه خدمات شهری متصل به هم را حمایت می‌کند و باب مدیریت کارآمد را برای سرویس‌ها در مقیاس جهانی فراهم می‌کند. سیسکو به شهرها برای جمع شدن، اشتراک، فهم متقابل و عملیات روی داده‌های همه سازمان‌ها باهم، به کمک ساکنین و بازدیدکنندگان شهر و سازمان‌های اجتماعی و کسب‌وکار کمک می‌کند (CiscoPublic, 2014). به کمک نفوذ اینترنت اشیا شهرها می‌توانند مردم، فرآیندها، دیتاها و اشیا را باهم منسجم و یکپارچه کنند و شهرها را به مکانی امن و قابل زندگی با وجود چالش‌های موجود زندگی شهری تبدیل کنند.

برای مثال، برای احقاق این امر در صنایع و حوزه‌های مختلف در راستای طرح S+CC، سیسکو برای کسب‌وکار و چالش‌های IT (برای سازمان‌های کوچک و متوسط) خدمات خاصی ارائه می‌دهد؛

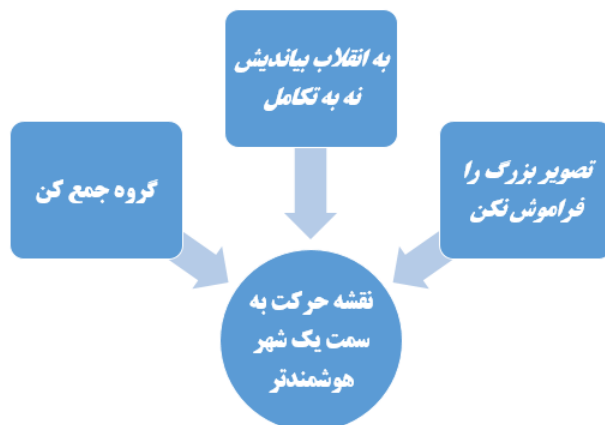
با ارایه یک پورتفولیوی منسجم صنعتی، به این شرکت‌ها زیرساخت‌های قابل اتکا، مقیاس‌پذیر، و فوق امن تحویل می‌دهد.

IBM

آی‌بی‌ام از مجموعه ۵ شرکت تشکیل شده‌است و در زمینه تولید و فروش سخت‌افزار و نرم‌افزار، زیرساخت‌های کلان، میزبانی وب^۱، مشاوره می‌دهد در حوزه‌های کامپیوترهای مین‌فریم و فناوری نانو فعالیت می‌کند. در سال‌های اخیر این شرکت به‌طور جدی در حوزه ارایه خدمات ابری سرمایه‌گذاری کرده و پلتفرم جدیدی موسوم به ابر هوشمند^۲ را راه‌اندازی کرده است. این پلتفرم به شرکت‌های تجاری و صاحبان مشاغل کمک می‌کند تا به انواع خدمات کلود دسترسی داشته باشند و فعالیت‌های خود را تسریع کنند. انتقال و تبادل ایمن داده‌ها بدون نگرانی از نفوذ هکرها و ویروس نویسان از دیگر مزایای این نوع سرویس‌هاست.

پدیده شهرنشینی جهانی به معنی این است که شهرها کنترل وسیع تری بر روی توسعه، اقتصاد و سیاست خود بدست آوردند. شهرها به مرور به کمک تکنولوژی توانمند شده و توانسته اند با ارتباط‌های بیشتر، به سطح بالاتری از هوش و آگاهی برسند. به موازات این، شهرها با چالش‌ها و تهدیدهای جدید روبرو هستند که پایداری شهر را با مشکلات مواجه می‌کند که نیازمند نگاهی جامع‌تر و کلی‌تر می‌باشد. برای درک فرصت‌ها و رسیدن به موفقیت پایدار، شهرها نیازمند «هوشمندتر» شدن هستند. (IBM Institute For Business Value, 2010)

1. Hosting
2. Smart Cloud



نمودار ۹- طرح شهر هوشمند شرکت IBM، مأخذ: (IBM Institute For Business Value, 2010)

کمپانی آی بی ام برای دستیابی به هوشمندی شهری، چارچوبی عملی و کلی ارائه می‌دهد و در ادامه، با ارائه راهکارهای هوشمند و خدمات دیجیتالی و زیرساختی به شهرها، مدیریت اجرای پروژه‌های شهر هوشمند را در مقیاس شهر به عهده می‌گیرد.

جدول ۲۲- مدل برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت IBM

سطح شهر	شهرها اخیراً چه فعالیت‌هایی انجام می‌دهند که باید آنها را معین کنند؟ • برون‌سپاری برای کاهش هزینه‌ها و آزاد کردن منابع، هاری کردن سود غیر استراتژیک	کدام فعالیت‌های اصلی شهر هستند که باید حفظ شوند؟ • منبع سود رقابتی • آیا آنها باید بهینه‌سازی، تجدید سازمان و تجزیه شوند؟
	در کدام فعالیت‌ها شهرها باید به شراکت برای تخصص خارجی ادامه دهند؟ • ایجاد هاری ضروری برای مواجه شدن با نیازهای عینی • ادامه دادن شراکت و توسعه‌های جدید	کدام فعالیت‌ها هستند که شهر نسبت به آنها باید توسعه داده شود؟ • منبع جدید مزیت پایدار • استفاده از دارایی‌های داخلی، روابط و قابلیت‌ها
	دسته غیر اصلی (تخصص خارجی)	دسته اصلی (تخصص داخلی)

منبع: IBM، مرکز تحلیل گسترش اقتصادی

تیم خدمات کسب‌وکار جهانی IBM^۱، وابسته به مؤسسه ارزش کسب‌وکار این شرکت^۲، به مدیران اجرایی سازمان‌ها پینش استراتژیک مبتنی بر واقعیت درباب مسائل عمومی حیاتی و بخش خصوصی ارایه می‌دهد. همچنین در جهت اجرای پروژه‌های کلان هوشمند، شرکت IBM به ذینفعان و سرمایه‌گذاران مرتبط تحلیل‌های آماری و مشاوره ارایه می‌کند تا علاوه بر ارتقاء کیفیت پروژه‌ها، بر ارزش کسب‌وکار خود بیفزایند. (IBMGlobalServices, 2010) از جمله خدماتی که IBM به سازمان‌های زیرمجموعه که بخشی از پروژه‌های هوشمندسازی را به عهده گرفته‌اند ارایه می‌دهد عبارتند از؛

- مشاوره کسب‌وکار و ارایه خدمات
- تجزیه و تحلیل و بهینه‌سازی کسب‌وکار
- استراتژی‌های مکانی جهانی آی بی ام - ابزارهای ارزیابی دقیق‌تر شهر
- منابع مؤثر امنیتی (رایانش ابری)
- مهارت‌های شناختی: چالش پیش روی توسعه‌دهندگان (محاسبات شناختی)
- ریز سرویس‌ها^۳ تجزیه و تحلیل داده

1. IBM Global Business Services

2. IBM Institute for Business Value

۳. ریز سرویس‌ها رویکرد تخصصی جدیدی برای معماری سرویس‌گرا (SOA) service-oriented architectures هستند که برای ساخت نرم‌افزارهای منعطف و مستقل استفاده می‌شوند. هنوز به غیر از IBM شرکت دیگری از این تکنولوژی استفاده نکرده است.