

فرایند برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمندسازی شهرها در ایران



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۱۰/۱۵

شماره مسلسل: ۲۰۳۲۶
کد موضوعی: ۲۵۰



مرکز پژوهش‌های
مجلس شورای اسلامی

عنوان گزارش:

فرایند برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمندسازی شهرها در ایران

نوع گزارش: طرح / لایحه □ ، نظارتی □ ، راهبردی ■

نام دفتر:

مطالعات زیربنایی (گروه عمران و شهرسازی)

مدیر مطالعه:

علی فرنام

تهیه و تدوین:

الهام ضابطیان طرقي (دکتری شهرسازی و پژوهشگر مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

ناظر علمی:

محمدحسن معادی رودسری

اظهار نظر کنندگان:

ابوالقاسم رجبی (دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن)، حامد رستگار (دفتر مطالعات بنیادین حکمرانی)، محمدرضا عبدلی، نوید پاک‌نژاد، فرید واحدی یگانه (گروه عمران و شهرسازی)

ویراستار ادبی:

زهرة عطاردی

گرافیک و صفحه آرایی:

آذر مهمان نواز نوروزمحلہ

واژه‌های کلیدی:

۱. برنامه‌ریزی شهری
۲. شهر هوشمند
۳. نقشه راه
۴. هوشمندسازی
۵. نهادسازی

تاریخ شروع:

۱۴۰۳/۱/۲۰



فهرست مطالب

چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۹
۲. مروری بر پیشینه ایران در زمینه شهرهای هوشمند.....	۱۰
۳. شهر هوشمند یک انتخاب یا ضرورت.....	۱۲
۴. موانع و چالش‌های تحقق شهرهای هوشمند در ایران.....	۱۳
۵. تعریف و ابعاد مختلف هوشمندسازی.....	۱۴
۶. پیشینه فرایندها در بهترین نمونه‌های جهانی.....	۱۸
۷. پیش‌نیازها.....	۲۵
۸. ملاحظات برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند.....	۲۷
۹. تبیین و نگاشت نهادی هوشمندسازی شهرها برای ایران.....	۳۱
۱۰. مهم‌ترین دغدغه‌های پیش رو.....	۴۰
۱۱. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....	۴۰
منابع و مآخذ.....	۴۲

فهرست جداول

۱. تفاوت شهر الکترونیک و شهر هوشمند.....	۱۶
۲. نمونه‌های منتخب برای مطالعه تجارب موفق جهانی در فرایند برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند.....	۱۹
۳. تحلیل تطبیقی روش‌ها، ابزارها و دستاوردهای کلیدی در زمینه نیل به شهرهای هوشمندتر.....	۲۰
۴. حوزه‌های پیشنهادی اولیه برای نهادهای مؤثر در توسعه شهرهای هوشمند در ایران.....	۳۲
۵. وظایف پیشنهادی مرتبط با شهرهای هوشمند در بدنه وزارت راه و شهرسازی.....	۳۶

فهرست شکل‌ها

۱. نمودار تبیین ابعاد شهرهای هوشمند بر مبنای استانداردهای بین‌المللی.....	۱۷
۲. جمع‌بندی سیر تحول شهرهای هوشمند.....	۱۸



فرایند برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمندسازی شهرها در ایران

چکیده



شهرهای هوشمند علاوه بر تکیه بر فناوری‌های نوین، در نسل آخر خود مبتنی بر شهروندان هوشمند و داده‌هایی هستند که در اختیار مدیریت شهری قرار می‌دهند. این فرایند رویکردهای سنتی و مبتنی بر داده‌های ایستای برنامه‌ریزی شهری (مانند طرح‌های جامع شهری) را متحول ساخته‌اند و به‌طور قطع با توجه به تغییرات الگوی آموزش، خرید و تردد مجازی و نظایر آن در شهرها، مطالعات مبتنی بر سرانه‌ها و داده‌های ثابت (مانند گذشته) ناکارآمد خواهد بود. لذا مسئله اصلی این تحقیق، لزوم به‌روزرسانی فرایند برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند و اسناد پشتیبان در ایران است. در این مطالعه پس از مرور موفق‌ترین تجارب جهانی برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمندسازی و تحلیل تطبیقی آنها، رویکردی مبتنی بر ارائه پروپوزال شهر هوشمند زیر نظر شهرداری هر شهر و متناسب با اهداف هوشمندسازی وضع شده برای شهر (بر اساس پتانسیل‌های شهر) و سپس ارزیابی و اعطای اعتبار و گواهی نامه هوشمندی از سوی دولت مرکزی پیشنهاد شده که بستری برای رقابت‌پذیری در سطح ملی نیز پدید خواهد آورد. به‌طور موازی پیشنهاد می‌شود نقشه راه ملی (پلتفرم شهر هوشمند) برای شهرهای کشور تهیه شود که هدف‌گذاری و تعیین مأموریت نهادها و جایگاه شهرهای کشور را در بازه‌های زمانی در نظر بگیرد و برای جلوگیری از هدررفت زمان، پایلوت‌هایی نیز در گروه شهرهای پیشنهادی (پایتخت، شهرهای بزرگ، متوسط، کوچک، مناطق آزاد) اجرا شوند تا مسائل مربوط به رویه‌ها و ابزارها آسیب‌شناسی گردند. همچنین یکی از پیشنهاد‌های اصلی این پژوهش برنامه‌ریزی دقیق برای تربیت شهروندان هوشمند از سطح مدارس (کودک هوشمند) تا دانشگاه و همراه با سیاست‌های تشویقی مدیریت شهری است.



■ بیان / شرح مسئله

از مسائل مهم کشور، فقدان چارچوب برنامه‌ریزی و اسناد پشتیبان توسعه شهرهای هوشمند و نهادسازی مرتبط است. چنانچه در کشورهای پیشرو، سطوح برنامه‌ریزی از ملی تا طرح‌های ویژه هوشمندسازی، شرح خدمات ویژه مصوب و نحوه اقدام برای ارائه پروپوزال و تصویب و اجرای آن همگی به صورت مدون توسط دولت مرکزی برنامه‌ریزی، اجرا و پایش می‌شود. این گزارش بر نقش وزارت راه و شهرسازی در این مسیر تأکید دارد؛ زیرا تهیه و تصویب اسناد فرادست (ضوابط، راهنما، دستورالعمل‌ها)، شرح خدمات طرح ویژه هوشمندسازی شهرها، تغییرات طرح‌های توسعه شهری، تصویب شاخص‌های ارزیابی هوشمندی، تصویب ضرورت احصای هوشمندی (متناسب با اهداف شهر متقاضی)^۱ و آموزش بدنه مهندسی کشور در چارچوب سازمان نظام مهندسی و در واقع «چارچوب برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند» بر عهده وزارت راه و شهرسازی است (براساس **قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی**) و نقش وزارت کشور بیشتر به مرحله بعد و اجرا و پایش مربوطه از طریق شهرداری‌ها خواهد بود.

■ اهمیت و ضرورت موضوع

شهرهای هوشمند هزینه‌های جانبی مدیریت شهری را بسیار کاهش داده؛ بر این اساس با در دسترس بودن داده‌های دقیق و به‌هنگام، بخش زیادی از هزینه‌های مربوط به مراجعات حضوری و کنترل سنتی داده‌ها (با خطا) به حداقل می‌رسد. همچنین از طریق اقتصاد به اشتراک‌گذاری^۲ به درآمد پایدار کمک می‌شود و افراد و شرکت‌ها از دارایی‌های ادغام شده به شیوه کارآمدتری استفاده می‌کنند (مانند به اشتراک‌گذاری خودرو، ملک یا پارکینگ). از سوی دیگر یکی از علل رقابت بین شهرهای هوشمند دنیا، کسب امتیاز بالاتر در فرایند ارزیابی‌های بین‌المللی، انجام تبلیغات، ورود به بازارهای بین‌المللی، صادر کردن تکنیک‌های هوشمندسازی شهری و انعقاد قراردادهایی برای پیاده‌سازی دستاوردهای شان است. ضرورت دیگر نیز در بخش‌های اجتماعی و فرهنگی است که نیازمند برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری دقیق است؛ از جمله تدوین سرفصل‌های آموزشی از دبستان و تربیت کودکان هوشمند (که اثرگذاری بیشتری نسبت به آموزش بزرگسالان دارند) و در سطح بزرگسالان، پیش‌بینی مشوق‌های مادی و معنوی برای جذب شهروندان توسط مدیریت شهری.

■ نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

● فقدان تعریف واحد و نقطه مشخص شروع برای شهر هوشمند

هوشمندی بهبود مستمر شرایط شهری است و محدودیت زمانی برای آن وجود ندارد. ارزیابی یک شهر هوشمند باید متناسب با اهداف و اولویت‌های خاص شهر باشد. نکته مهم دیگر در شباهت مفاهیم شهر الکترونیک و شهر هوشمند است؛ شهر الکترونیک رویکردی از بالا به پایین و شهر هوشمند رویکردی مشارکت‌محور دارد که نباید به اشتباه گرفته شوند.

● توجه به ابعاد هوشمندسازی شهرها

در این پژوهش براساس مطالعات جامعی که با هدف استخراج ابعاد، شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شهر هوشمند و بر مبنای استانداردها و نمونه‌های معتبر بین‌المللی انجام شده، نموداری برای تبیین ابعاد شهر هوشمند ترسیم شده است (شکل ۱).

۱. پیشنهاد این پژوهش ارائه پروپوزال هوشمندسازی توسط شهرداری هر شهر متقاضی (با توجه به هدف‌گذاری و اولویت‌های شناسایی شده هوشمندسازی در شهر) و از طریق مهندس مشاور منتخب خواهد بود که در نهایت در شورای عالی وزارت راه و شهرسازی باید مورد تأیید و تصویب قرار گیرد.



■ پیشنهاد راهکارهای تقنینی، نظارتی یا سیاستی

● ایجاد انسجام و تعیین مأموریت برای بازیگران شهر هوشمند

یکی از اصلی‌ترین پیش‌نیازهای تحقق اهداف شهرهای هوشمند، ایجاد انسجام بین بازیگران شهر هوشمند است؛ در این بین تعیین اهداف قابل سنجش و سپس مأموریت‌یابی برای نهاد متولی و روش‌های نظارتی مرتبط ضرورت دارد. داشتن نقشه راه (پلتفرم ملی شهرهای هوشمند) و تعریف نهاد اصلی متولی شهرهای هوشمند باعث این انسجام خواهد شد.

● لزوم تدوین قوانین و ضوابط پشتیبان برنامه‌ریزی هوشمندسازی شهرها

به‌طور قطع همراه با چالش‌های تکنولوژیکی شهرهای هوشمند، نیاز به به‌روزرسانی و توسعه قوانین شهری وجود دارد. قوانین و ضوابط، معمولاً از توسعه فناوری‌ها عقب می‌مانند و نتیجه این است که قانونگذاران در هر حوزه قضایی، خواه قانون عرفی^۱ یا مبتنی بر ضابطه دچار چالش می‌شوند و باید به ابزارهای قانونی دست یابند که برای مقابله با مسائل جدید توانمند باشند.

● لزوم مطالعات رتبه‌بندی شهرها بر اساس شاخص‌های ارزیابی استاندارد و شناخت دقیق تر از وضعیت فعلی هوشمندی شهرها

باید یک نمایه اولیه^۲ از وضع موجود شهر و چالش‌های فعلی با مشارکت شهروندان و تجزیه و تحلیل داده‌ها تهیه شود. این مطالعات می‌تواند به‌صورت کیفی (تجربه کره جنوبی: درجه‌های A تا E) و یا کمی صورت گیرد و در نهایت به اعطای گواهی‌نامه و تخصیص اعتبار مالی متناسب بینجامد تا انگیزه‌ای برای رقابت‌پذیری شهرها ایجاد کند. اعتبار گواهی‌نامه‌ها باید حداکثر سه‌ساله باشد و از طریق صدور گواهی‌نامه آزمایشی، مناسب بودن شاخص‌های سنجش بررسی و سپس شاخص‌های محلی تکمیل و تدقیق شوند.

● لزوم بازنگری در فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری (شرح خدمات و روش‌شناسی)

بازنگری شرح خدمات و نحوه انجام مطالعات طرح‌های شهری با رویکردی مبتنی بر داده‌های ایستا ضروری است؛ زیرا در وضع موجود و با توجه به تغییرات الگوی خرید، تردد و آموزش الکترونیک و نظایر آن، دیگر امکان مطالعه با ابزارهای مبتنی بر سطوح و سرانه به‌صورت سنتی میسر نخواهد بود.

● برنامه‌ریزی برای تربیت شهروندان هوشمند از کودکی (کودک هوشمند)

نسل سوم شهرهای هوشمند مبتنی بر شهروندان هوشمند است؛ تجارب موفق جهانی حاکی از وجود برنامه‌ریزی و ساختارهای مشارکت بهینه شهروندان در اموری مانند گزارش و حل مسائل شهری است. در این بین همکاری آموزش و پرورش با شهرداری‌ها برای تربیت شهروندان هوشمند از کودکی بسیار ضروری است.

● تبیین و نگاشت نهادی هوشمندسازی شهرها برای ایران

در این بخش با توجه به مرور پیشینه موضوع و ساختار نهادی شهرهای هوشمند در ایران، جدالی به‌عنوان پیشنهاد مأموریت‌های قابل انجام توسط این نهادها ارائه شده که البته مقدماتی است و نیاز به تکمیل از طریق جلسات بارش فکری نمایندگان نهادها وجود خواهد داشت.

● مهم‌ترین دغدغه‌های پیش رو

بخش مهمی از دغدغه‌های پیش رو در توسعه شهرهای هوشمند مربوط به تطبیق و بومی‌سازی روندها و رویه‌های رایج در جهان با چارچوب‌های اخلاقی و مذهبی کشور است. در واقع حتی شناسایی شهرها به تفکیک اهداف و پتانسیل‌های هر شهر و سپس هوشمندسازی در آن جهت باید در دست برنامه‌ریزی قرار بگیرد و به‌طور قطع ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی و شرایط مذهبی بسیار تعیین‌کننده خواهند بود و نیاز به مطالعات بومی‌سازی وجود دارد.

1. Civil Law [or Common Law]
2. Profile

● لزوم انتخاب و اجرای نمونه‌های پایلوت ارزیابی شهرهای هوشمند جهت آسیب‌شناسی فرایندها

اجرای نمونه‌های پایلوت باید به سرعت انجام شود تا وقفه زیادی برای توسعه سایر شهرها ایجاد نشود. این امر می‌تواند علاوه بر مشخص کردن محدودیت‌ها، باعث الگوبرداری و ایجاد انگیزه در کشور شود. شهرهای پایلوت می‌توانند در دسته‌های زیر باشند: پایتخت / کلان‌شهرها / شهرهای بزرگ / متوسط / کوچک (روستا-شهرها) / شهرهای جدید / مناطق آزاد تجاری-صنعتی.

۱. مقدمه

مفهوم شهر هوشمند به یک موضوع بسیار محبوب تحقیق در تمام حوزه‌های علمی تبدیل شده و با وجود استفاده وسیع از این اصطلاح و تلاش گسترده برای تبیین آن، هنوز درک واضح و اجماع عمومی در میان جامعه حرفه‌ای (مهندسان مشاور در ایران) و دانشگاهیان در مورد مفهوم، معانی و اینکه چه خصوصیات، عناصر و یا اجزایی را در بر می‌گیرد وجود ندارد. این ابهام در تعریف شهر هوشمند باعث ایجاد خطاهایی در اعلام درجه هوشمندی شهرهای ایران (بدون در نظر گرفتن شاخص‌های ارزیابی بین‌المللی و فرایند سنجش معتبر) و حتی اشتباه گرفتن مفاهیم شهر و شهرداری الکترونیک با شهر هوشمند شده است و به‌طور قطع شناخت نادرست وضع موجود نمی‌تواند بستر لازم برای توسعه را فراهم آورد.

در ادبیات شهرهای هوشمند برتر جهان، فرایند هوشمندسازی متناسب با اهداف تعیین شده برای هر شهر که از پتانسیل‌های شهر نشئت می‌گیرد و در افق زمانی مشخص انجام می‌شود. برای مثال یک شهر در مسائل زیست‌محیطی و شهر دیگر در مسائل حمل‌ونقل هوشمند تمرکز می‌کند و در مجموع نیز برنامه‌ریزی شهری در جهت نیل به شهرهای هوشمند با پیش‌بینی یک پلتفرم ملی که نقش و هدف شهرهای کشور و درجه توسعه در آن مشخص شده باشد، منسجم می‌شود؛ امری بسیار ضروری که در شرایط کنونی کشور چنین فرایندی در حیطه شهرهای هوشمند دیده نمی‌شود.

همچنین یکی از زیرساخت‌های اصلی این برنامه‌ریزی ملی و منسجم، طراحی ساختار نهادی و تعیین اهداف و مأموریت‌های مرتبط برای هر نهاد مرتبط با حوزه‌های شهر هوشمند و نیز زیرساخت‌های قانونی لازم برای نظارت و هدایت مسائل احتمالی پیش‌رو است. به‌عنوان ضرورت حرکت به سوی هوشمند شدن شهرهای کشور باید گفت شهرهای هوشمند طیف گسترده‌ای از مزایا ارائه می‌دهند؛ از پس‌انداز هزینه گرفته تا بهبود وضعیت سلامتی، ایمنی و امنیت، تاب‌آوری و پایداری. با این حال، تأثیر مثبت بر توسعه اقتصادی یک مزیت مهم دیگر است؛ توسعه شهرهای هوشمند می‌تواند منجر به معرفی موتورهای رشد جدید مبتنی بر فناوری برای اقتصاد کشور شود.

برای مثال، براساس نمونه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در این زمینه انتظار می‌رود شهرهای هوشمند سالیانه شاهد رشد اقتصادی ۵ درصدی باشند که تقریباً به ۲۰ تریلیون دلار در یک دهه تبدیل می‌شود؛ موضوعی که ثابت می‌کند شهرهای هوشمند در زمره سرمایه‌گذاری‌های بزرگی هستند که می‌توانند اقتصاد کشور را به‌نحوی مثبت تحت تأثیر قرار دهند [۱]. لذا روند حرکت به سوی برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمند شدن شهرهای کشور ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

این پژوهش با تأکید بر بهره‌گیری از موفق‌ترین نمونه‌های تجارب جهانی در فرایند برنامه‌ریزی شهری و مدل‌سازی برای نیل به شهرهای هوشمند، سعی دارد تا پیشنهادهایی برای تغییر در فرایند سنتی برنامه‌ریزی شهری به‌منظور دستیابی به شهرهای هوشمند در کشور ارائه دهد و بستری برای ارزیابی هوشمندی شهرهای کشور، برنامه‌ریزی برای تحقق اهداف معین هوشمندسازی در هر شهر و اعطای گواهی‌نامه هوشمندی (رتبه‌بندی و توسعه رقابتی شهرها همراه با کسب اعتبار از دولت) فراهم سازد.



گفتنی است که در گزارش‌های دیگری در مرکز پژوهش‌های مجلس با عنوان «[شهر هوشمند و الزامات قانونی آن](#)» (شماره مسلسل ۱۴۹۷۱) و گزارش «[پیش‌درآمدی بر تحقق بخشی به مدل بلوغ شهر هوشمند در ایران](#)» (شماره مسلسل ۱۸۸۷۰)، به حیطه مهم شهرهای هوشمند پرداخته شده که البته به بحث فرایند برنامه‌ریزی و اسناد پشتیبان آن، اشاره‌ای نشده و نوآوری پژوهش حاضر در همین بخش است.

در نهایت نیز همان‌طور که در تجارب جهانی موفق ذکر شده، به نظر می‌رسد تا زمانی که نمونه‌های پایلوت به اجرا و آزمون گذاشته نشود، اظهار نظر دقیق درباره ملاحظات و پیش‌نیازهای وضع موجود کشور امکان‌پذیر نخواهد بود. لذا در فرایند این مطالعه پیشنهادهایی برای نحوه انتخاب نمونه‌های پایلوت شهر هوشمند نیز ارائه می‌شود.

البته نمونه‌های پایلوتی در حیطه‌های توسعه زیرساخت‌های شهر هوشمند وجود دارند؛ برای مثال اولین بار در جزیره کیش و یا کلان‌شهرهای تهران و مشهد و حتی به تازگی به شهر ایلام نیز به‌عنوان پایلوت اشاره شده است. اما تمرکز چنین پایلوت‌هایی بیشتر بر حوزه شهر الکترونیک (نه شهر هوشمند) و آن هم بدون طی کردن فرایند برنامه‌ریزی و اسناد پشتیبان مرتبط است. در حالی که مفهوم شهر هوشمند فراتر از تأمین تأسیسات زیرساختی این‌چنینی است و طبق اشاره‌ای که در این گزارش شده به همین دلیل ما مفاهیم شهر الکترونیک اشتباه گرفته می‌شود.

درواقع منظور از تعیین پایلوت‌ها، معرفی نمونه شهرهایی برای برنامه‌ریزی دقیق از فرایند تهیه پروپوزال تا اجرا و نظارت، نهادسازی و آسیب‌شناسی مسائل پیش‌رو و همچنین در بلندمدت برنامه ارائه برنامه پلتفرم ملی شهر هوشمند برای کشور است.

۲. مروری بر پیشینه ایران در زمینه شهرهای هوشمند

در ایران از سال ۱۳۸۴ اقداماتی در حوزه‌های مرتبط با شهر هوشمند (دولت الکترونیک) از جمله تهیه سند راهبردی ملی دولت الکترونیک توسط مرکز فناوری اطلاعات ریاست جمهوری، برنامه‌ریزی جامع دولت الکترونیک توسط شورای عالی اطلاع‌رسانی در سال ۱۳۸۸ و نقشه راه خدمات (دولت الکترونیک) معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رئیس‌جمهور در سال ۱۳۹۰ صورت گرفته است.

به‌علاوه در برنامه‌های توسعه نیز در مواد (۱۱۳) و (۱۲۴) [برنامه سوم](#)، ماده (۴۱) [برنامه چهارم](#)، ماده (۴۶) [برنامه پنجم](#) (فصل نظام اداری و مدیریت فناوری اطلاعات بر فناوری اطلاعات و ارتباطات) بر این موضوع تأکید شده است. در برنامه‌های توسعه تا قبل از برنامه پنجم ۱۳۹۰ به‌رغم وجود مفاد مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات، فصل مجزایی به فناوری اطلاعات و ارتباطات اختصاص داده نشده و اهمیت آن به‌عنوان یک عامل کلیدی توسعه مورد نظر قرار نگرفته بود؛ این امر باعث شده که وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران با آنچه باید باشد و از آن انتظار می‌رود فاصله داشته باشد [۲].

اگر بخواهیم وضعیت فعلی ایران را به‌لحاظ توجه به شهرهای هوشمند بررسی کنیم، درمی‌یابیم که حتی کلان‌شهر تهران به‌عنوان پایتخت و پیشرفته‌ترین شهر کشور هنوز با استانداردهای یک شهر هوشمند فاصله زیادی دارد؛ هرچند در این زمینه با تصویب دولت الکترونیک و شبکه ملی اطلاعات در مسیر ایجاد شهر الکترونیکی که پیش‌نیاز شهر هوشمند است، گام‌هایی برداشته شده است. همچنین یکپارچه‌سازی سرویس‌های دولت الکترونیک و همچنین خدمات مبتنی بر اطلاعات مکان‌محور، پرداخت‌های موبایلی و خدمات نقشه‌های شهری پستی در حال بررسی و بسترهای مناسب برای برقراری Wi-Fi عمومی در نقاط پرتراکم نیز در حال آماده‌سازی است. در همین راستا، طبق آخرین تصمیمات اتخاذ شده در وزارت کشور، هوشمندسازی حداقل پنج شهر ارومیه، اصفهان، تبریز، مشهد و تهران هدف‌گذاری شده است. به‌علاوه سازمان فناوری اطلاعات نیز اقداماتی مانند فراخوان استارت‌آپ با هدف شناسایی نخبگان آغاز کرده است [۳].

در [برنامه چهارم](#) توسعه احکام متعددی درباره شهر هوشمند و دولت الکترونیکی تصویب شد، اما این موضوع به جایی نرسید و نشان داد دولت

به‌تنهایی توفیقی در این حوزه کسب نمی‌کند. لذا باید ایجاد یکپارچگی میان دستگاه‌های اجرایی خدمات‌رسان به مردم را یکی از ابزارهای مهم در دستیابی به شهر هوشمند دانست. چند نمونه از تجارب داخلی در این زمینه عبارتند از:

۱-۲. جزیره الکترونیکی کیش

در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۷۹ پیشنهاد ایجاد اولین شهر الکترونیکی و اینترنتی ایران در جزیره کیش مطرح شد. شهر کیش با جاذبه‌ها و پتانسیل‌های مطلوبی که دارد محل مناسبی برای ایجاد یک منطقه الکترونیکی است. تفاوت شهر اینترنتی کیش با دیگر شهرهای مشابه در این است که در شبکه اینترنتی این جزیره به‌علت نبودن و امکان تغییرات اهداف مختلفی می‌تواند در فضای محدود و کم‌هزینه دنبال شده و پایلوت ملی کشور شود، اما سایر شهرها این موقعیت را نداشتند و نمی‌توانستند پایلوت مناسب برای یک شهر الکترونیکی نمونه باشند. از نخستین اقدامات فراگیر برای ایجاد شهر الکترونیک کیش، برپایی همایش جهانی شهرهای الکترونیکی و اینترنتی بوده که از ۱۱ تا ۱۳ اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۰ در جزیره کیش برگزار شد. در این همایش بیش از ۱۵۰۰ نفر از کارشناسان و متخصصان داخلی و خارجی در مورد شهر اینترنتی کیش و مقوله‌های جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات به تبادل نظر پرداختند. این همایش نخستین گردهمایی برای بحث در مورد فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور بود و بسیاری از مباحث نوین همچون دولت الکترونیک، تجارت الکترونیک، بانکداری الکترونیک و آموزش الکترونیک برای اولین بار در آن مطرح شد. ویژگی شهر الکترونیک کیش نسبت به سایر شهرهای الکترونیکی جهان بر آن بود که در آن انجام کلیه امور شهری شهروندان به‌وسیله رایانه و اینترنت از طریق شبکه‌های اطلاع‌رسانی جهانی پیش‌بینی شده بود که در صورت موفقیت اجرای این پروژه کلیه امور اقتصادی، اداری، آموزشی، فرهنگی و بهداشتی شکل جدیدی به خود می‌گرفت و تجربیات مفید آن براساس الگوی ارائه شده جهت توسعه شهرهای الکترونیکی در ایران به سایر نقاط کشور تعمیم می‌یافت. اما این امر به دلایل مختلف به‌طور کامل به‌وقوع نپیوست. شاید بزرگترین اثر طرح موضوع شهر الکترونیک کیش در کشور را بتوان ایجاد فضای فرهنگی توسعه ICT در کشور دانست.

۲-۲. جزیره هوشمند قشم

برای جزیره قشم نیز نقشه یک‌بیست‌وپنج هزارم جزیره، شامل ۱۶۹ لایه اطلاعاتی و نقشه یک‌دو هزارم با دقت هندسی بسیار بالا ترسیم شد؛ به‌طوری که توان تشخیص تمام اشیای موجود در سطح زمین به فاصله ۲۰ در ۲۰ سانتی‌متر را دارد و با نقشه موجود می‌توان علاوه بر مکان‌یابی، امور اداری را نیز به‌نحو مطلوبی به‌انجام رساند. اما اگر کلیت طرح را ۱۰۰ فرض کنیم، فقط ۱۰ درصد آن به مرحله اجرا رسیده است. نحوه اجرای طرح و تعامل با ارگان‌ها در حیطه وظایف دستگاه‌های حاکمیتی جزیره قرار دارد که باید طرح را به یک ابلاغ لازم‌الاجرا تبدیل کند. ایدئال اجرای طرح طی ۵ سال است و هدف نهایی ایجاد تصویر کلی از ایران دیجیتال است. بودجه این پروژه از محل بودجه خود جزیره تأمین شده و در حقیقت سازمان منطقه آزاد قشم مجری طرح است. همچنین، برای طرح جزیره هوشمند در قشم از پیشرفته‌ترین الگوها در اروپا و آسیا و آمریکا و به‌خصوص کانادا و آخرین فناوری روز دنیا استفاده شده است [۴].

۳-۲. شهر مشهد

«مشهد هوشمند» نخستین شهر کشور، توسط اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (ITU) به‌عنوان یکی از معتبرترین مراجع در زمینه ارزیابی شهرهای هوشمند تأیید شده است. با توجه به تجارب جهانی که در آن شهرداری‌ها محور توسعه شهرهای الکترونیک بوده‌اند، مسئولیت تهیه اولین سند راهبردی شهر الکترونیک مشهد بر عهده شهرداری قرار گرفته است. در این سند اقدامات اولیه و نیازهای ابتدایی برای برپایی شهر هوشمند مشهد مشخص شده و چشم‌اندازها، راهبردها و استراتژی‌های مربوطه جهت رسیدن به شهر الکترونیک مطلوب تدوین گردیده است. عمده فعالیت‌های انجام شده شهرداری مشهد در زمینه هوشمندسازی عبارتند از:



- طراحی و پیاده‌سازی وب‌سایت شهر هوشمند مشهد،
- تشکیل معاونت شهر هوشمند،
- راه‌اندازی اتاق کنترل شهر هوشمند،
- سامانه زیرساخت داده‌های مکانی (SDI)،
- فعالیت‌های ستادی، مشارکتی و نرم‌افزاری [۵].

۳. شهر هوشمند یک انتخاب یا ضرورت



توسعه شهرهای هوشمند فرایندی است که در حال حاضر در جهان به سرعت در حال پیشرفت است و دلیل اصلی این رویکرد را می‌توان در وجود داده‌ها و اطلاعات به‌هنگام و دقیق‌تر برای شناخت، تحلیل و ارائه راهکارهای مسائل شهری دانست. بخشی از این داده‌ها و اطلاعات از طریق فناوری‌های نوین (حسگرها، اینترنت اشیا و نرم‌افزارهای کاربردی و نظایر آنها) و برخی توسط شهروندان هوشمند در اختیار مدیریت شهری قرار می‌گیرد و از آن طریق مدیریت شهری می‌تواند در زمینه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، بهداشتی، مدیریت بحران و تاب‌آوری، فرهنگی و آموزشی، حمل‌ونقل، گردشگری شهری، کشاورزی شهری و ابعاد بسیار دیگر به صورت هوشمندتر عمل کند.

با در دسترس بودن داده‌های دقیق و به‌هنگام بخش زیادی از هزینه‌های مدیریت شهری کاهش پیدا می‌کند و نیاز به مراجعات حضوری و برداشت داده‌ها و شناخت وضع موجود به صورت سنتی (که خطاهای زیادی نیز خواهد داشت) به حداقل می‌رسد. چنانچه در تجارب موفق بین‌المللی مانند کشور - شهر هوشمند سنگاپور مدیریت شهری از راه دور و با داشتن داده‌های مذکور از کنترل وضعیت آب‌وهوا، میزان پُر یا خالی بودن سطل‌های زباله، روشنایی معابر متناسب با تاریکی هوا، وضعیت ترافیک معابر، بحران‌های شهری مانند آب‌گرفتگی جوی‌ها و نشت تأسیسات شهری و نظایر آن به راحتی مسائل را حل می‌کند و این همان مدیریت هوشمند شهری است.

از مزایای اقتصادی شهرهای هوشمند که از هزینه‌های جانبی مدیریت شهری بسیار خواهد کاست و به درآمد پایدار کمک می‌کند، اقتصاد به اشتراک‌گذاری^۱ است. بر این اساس که مصرف‌کنندگان و شرکت‌ها به جای خرید خدمات و کالاها آنها را بیشتر اجاره می‌کنند و از دارایی‌های ادغام شده به شیوه‌ای کارآمدتری استفاده کرده و در نتیجه تغییراتی در نرخ استفاده از دارایی‌ها و کاهش هزینه‌های مرتبط به وجود خواهد آمد (مانند به اشتراک‌گذاری خودروها).

الگوی دیگر در شهرهای هوشمند، توسعه اقتصاد همتابه‌همتا^۲ است که این وضعیت را می‌توان به عنوان یک مورد خاص از اقتصاد اشتراک‌گذاری در نظر گرفت. مدل‌های همتابه‌همتا پیوند مصرف‌کنندگان به طور مستقیم و بدون واسطه با یکدیگر را برقرار می‌کنند. به عنوان مثال، می‌توان به اشتراک‌گذاری خودرو و همچنین به اشتراک‌گذاری فضای خانه، پارکینگ و دفتر اشاره کرد که باعث بهره‌وری هر چه بیشتر از کالاها و اراضی شهری می‌شود.

در قالب اقتصاد جمع‌سپاری نیز شهروندان می‌توانند به طور جمعی به خدمات اطلاعاتی کمک کنند (به صورت فعال یا غیرفعال) و در طرح‌های جمعی پروژه‌های شهری شرکت کنند و بهره‌مند شوند. اقتصاد خدمات^۳ نیز در فرایند توسعه شهرهای هوشمند رونق می‌یابد که به طور مستقیم با ارائه دارایی‌های مشترک مرتبط است و خدمات به عنوان جایگزینی برای اقتصاد مبتنی بر مالکیت دارایی نقش آفرینی می‌کنند؛ مثل بازارهای آنلاین و سایر خدمات مجازی شهری [۶].

از سوی دیگر و در مقیاس کلان‌تر، یکی از علل ایجاد رقابت بین شهرهای دنیا در مسیر هوشمند شدن و کسب امتیاز بالاتر در فرایند ارزیابی‌های بین‌المللی، انجام تبلیغات و ورود به بازار بین‌المللی و صادر کردن تکنیک‌های هوشمندسازی شهری (مانند تجربه کره جنوبی) و انعقاد

1. Sharing Economy
2. Peer-to-Peer Economy
3. Service Economy

قراردادهایی برای پیاده‌سازی دستاوردهای شهر هوشمند و کسب درآمد بیشتر از آن طریق است. ضرورت دیگر نیز در بخش‌های اجتماعی، فرهنگی و تربیت شهروندان هوشمند است که نیازمند برنامه‌ریزی بلندمدت و هدف‌گذاری دقیق است؛ از جمله تدوین سرفصل‌های آموزشی در سطح دبستان تا دانشگاه و همچنین در سطح شهروندان توسط مدیریت شهری، پیش‌بینی مشوق‌های مادی و معنوی برای جذب هر چه بیشتر مشارکت شهروندان در مسیر هوشمندسازی و برنامه‌هایی از این دست که نیازمند انجام پژوهش‌هایی متمرکز هستند.

در بعد برنامه‌ریزی شهری نیز فناوری اطلاعات و ارتباطات در تغییر الگوی سفرها تأثیرگذار است. با این استدلال که زمان ذخیره شده از طریق استفاده از فناوری ارتباطات از راه دور برای اهداف دیگری مثل ملاقات دوستان و اقوام و یا استفاده از فضاهای فعالیت‌های تفریحی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷]. همچنین تغییر در الگوی کاربری زمین در فرایند هوشمندسازی شهرها اتفاق می‌افتد. فضای جریان‌ها و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر فعالیت‌های متنوع مردم در شهر اثرگذار است که متعاقب آن ارتباطات و نیازهای جابه‌جایی و دسترسی به فضای مکان‌ها دستخوش تغییر می‌شود [۸].

۴. موانع و چالش‌های تحقق شهرهای هوشمند در ایران

اقدام به ایجاد شهرهای هوشمند پروژه‌های تکرار شونده یا تک‌بخشی نیست تا فقط به بخش‌های فناوری اطلاعات محدود شود؛ بلکه همیاری همه بخش‌های اقتصادی کشور و هم‌افزایی همه دستگاه‌های دولتی را می‌طلبد. به‌طور کلی مهم‌ترین موانعی که در برابر توسعه شهرهای هوشمند و سیستم‌های الکترونیکی در ایران وجود دارد عبارتند از:

- حمایت و پشتیبانی نامناسب مدیران ارشد به دلیل باور نداشتن به جایگزینی راه‌حل‌های مدیریت سنتی با مدیریت فناوری اطلاعات،
 - قرارگیری نامناسب واحدهای فناوری اطلاعات در چارت سازمانی؛ به عبارت دیگر واحدهای فناوری اطلاعات برای انجام رسالت خویش از هیچ واحد سازمانی دیگری پایین‌تر نباشند،
 - فقدان حکمرانی جامع و مصوب و وجود تداخل در نقش‌های حاکمیتی،
 - نبود طرح جامع در سطوح مختلف اجرایی پروژه،
 - فقدان مرکز هماهنگ‌کننده فرایندهای برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت در شهر الکترونیک و هوشمند،
 - وجود سامانه‌های متعدد در دستگاه‌ها و وجود مغایرت در اطلاعات آنها،
 - مشارکت پایین بخش خصوصی در پروژه شهر هوشمند،
 - ناآشنایی با مفهوم شهر هوشمند و اشتباه مکرر آن با شهر الکترونیک که باعث می‌شود پروژه‌های افتتاح شده صرفاً سیستم‌های اطلاعاتی باشند و نه هوشمند.
- همچنین بهزادفر (۱۳۸۲) در مقاله خود با عنوان «ضرورت‌ها و موانع ایجاد شهر هوشمند در ایران»، مشکلات و موانعی را در ایران جهت استفاده از سیستم‌های هوشمند به‌عنوان زیرساخت شهر هوشمند بررسی کرده که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد:
- نبود تشکیلاتی منسجم،
 - گرانی سیستم‌های الکترونیک،
 - کمبود نیروهای متخصص و مراکز تحقیق و توسعه،
 - کمبود آموزش مردمی و تبلیغات،
 - حاکمیت سیستم‌های سنتی و عدم وجود رقابت سازنده،
 - فقدان قوانین مدرن در ارتباط با استفاده از سیستم‌های الکترونیکی،



- محدودیت زیرساخت‌های مورد نیاز، به‌ویژه زیرساخت‌های مخابراتی.
- به‌علاوه تهدیدات مرتبط با حوزه ITS و معماری ICT در شهر هوشمند وجود دارند که برای مثال تهدیدات حوزه ITS به پنج دسته زیر تقسیم می‌شوند:
- تهدیدات قابلیت دسترسی،
- تهدیدات مربوط به صحت اطلاعات،
- تهدیدات اصالت،
- تهدیدات محرمانگی،
- تهدیدات انکارناپذیری [۹].

۵. تعریف و ابعاد مختلف هوشمندسازی



۵-۱. تعاریف شهر هوشمند

این اصطلاح برای اولین بار در اواسط قرن ۱۹ میلادی برای توصیف شهرهای جدید غرب آمریکا به کار برده شد که کارآمد و خودمختار بودند. از دهه ۱۹۹۰، مفهوم شهر هوشمند به معنای تقریباً هر نوع نوآوری مبتنی بر تکنولوژی در برنامه‌ریزی، توسعه و مدیریت شهرها بود؛ از جمله به‌عنوان مثال، ارائه راهکارهای هوشمند برای مبارزه با چالش‌های ترافیک شهری. همچنین در اینجا تعدادی از تعاریف اصلی شهر هوشمند آورده شده است:

- **مؤسسه استاندارد بریتانیا (BSI):** شهرهای هوشمند مجموعه‌ای ساخت یافته از ارتباط یکپارچه سیستم‌های کالبدی، دیجیتالی و انسانی محیط ساخته شده در جهت تأمین آینده‌ای فراگیر، پایدار و شکوفار برای شهروندان معرفی کرده است.
 - **جی‌فینگر در سال ۲۰۰۷:** شهر هوشمند، شهری با عملکرد عالی و دارا بودن رویکردی آینده‌نگر در رابطه با اقتصاد، مردم، تحرک پذیری، محیط زیست و زندگی شهروندان با تمرکز بر ترکیب هوشمندی، مشارکت و فعالیت شهروندانی خودکفا، آگاه و مستقل است.
 - **کوهن، ۲۰۱۲:** شهر هوشمند شهر دانش، سایبر و سازگار با محیط زیست تعریف شده که یک مفهوم گسترده را با تفسیرهای مختلفی بیان می‌کند که این تفاسیر به برنامه‌ریزان شهری وابسته است.
 - **پارلمان اروپا ۲۰۱۴:** شهر هوشمند شهری است که رسیدگی به مسائل شهری را با استفاده از راهکارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات برپایه این تفکر که ذی‌نفعان متعددی در شهر وجود دارند (مشارکت شهرداری محور) سرلوحه کار خود قرار می‌دهد.
 - **آی تی یو و یونسکو، ۲۰۱۴:** شهر هوشمند شهری نوآور است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و وسایل دیگر استفاده بهینه می‌کند تا کیفیت زندگی، کارایی عملیات شهری و رقابت‌پذیری را ارتقا دهد و سازگاری با نیازهای نسل‌های کنونی و آتی را با توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تضمین می‌کند.
 - **هیئات، ۲۰۱۵:** شهری هوشمند است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی از جمله حمل‌ونقل و همچنین زیرساخت‌های مدرن که باعث رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی می‌شود، با مدیریت صحیح منابع طبیعی، از طریق مدیریت مشارکتی مردم در آن انجام پذیرد.
- همان‌طور که ملاحظه می‌شود تقریباً در تمام تعاریف معتبر موجود در حیطه شهر هوشمند، ابعاد کالبدی، محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریت شهری وجود دارند و البته متناسب با نسل‌های شهر هوشمند و تاریخ ظهور مفاهیم، تأکید بر جنبه‌های کالبدی و زیرساختی

مثل فناوری‌های پشتیبان در سال‌های اولیه ظهور مفهوم بیشتر بوده و با گذر زمان تأکید بر جایگاه شهروندان، ابعاد فرهنگی و اجتماعی و حکمروایی از پایین به بالا بیشتر شده است.

۲-۵. عدم وجود تعریف واحد از شهر هوشمند

مارگاریتا آنجلیدو^۱ در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی با عنوان «سیاست‌های شهر هوشمند: یک رویکرد فضایی»، میان‌رشته‌ای بودن شهر هوشمند و منافع متضاد و ذی‌نفعان مختلف در یک شهر را مورد بررسی قرار می‌دهد و نتیجه‌گیری می‌کند که به‌رغم بحث‌های وسیع در مورد شهرهای هوشمند هیچ اتفاق نظری در مورد تعریف این شهرها وجود ندارد و ما در این عرصه به تعاریف و راه‌حل‌های زیادی بدون یک تعریف شناخته شده در مقیاس جهانی مواجه هستیم. وی همه سکونتگاه‌هایی که تلاش‌های آگاهانه‌ای را برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و چشم‌اندازی در راه‌های استراتژیک را شروع کرده‌اند و به دنبال اثربخشی و رقابت‌پذیری در سطوح اقتصادی و اجتماعی با ابعاد چندگانه هستند را هوشمند می‌نامد [۱۰]. در همین راستا، در پژوهشی دیگر با عنوان «تعریف شهر هوشمند» که توسط مسنن زاده و ویتوراتوب در سال ۲۰۱۴ انجام شده، ضرورت ایجاد شهر هوشمند (چرا)، ابعاد و جنبه‌های اصلی شهر هوشمند (چه چیز)، بازیگران کلیدی شهر هوشمند (چه کسی)، راه‌ها و روش‌های ایجاد شهر هوشمند (چگونه) و زمان و مکان مناسب برای ایجاد شهر هوشمند (کی و کجا) تشریح و تلاش شده به این سؤالات پاسخ داده شود. در ادامه آنها به تبیین تعریف شهر هوشمند در سه حوزه علمی (دانشگاهی)، صنعتی و حکومتی می‌پردازند و بر این باورند که ادبیات دانشگاهی یک دید جامع اما بسیار کلی درباره اجزای شهر هوشمند دارد؛ در حالی که حوزه‌های صنعتی و حکومتی یک رویکرد کوتاه‌مدت و کاملاً عملگر را دنبال می‌کنند. در نهایت شهر هوشمند را این‌گونه تعریف می‌کند:

«شهر هوشمند یک شهر پایدار و کارآمد با کیفیت بالای زندگی است که هدف آن مقابله با چالش‌های شهری (بهبود تحرک، بهینه‌سازی استفاده از منابع، بهبود بهداشت و امنیت، بهبود توسعه اجتماعی، پشتیبانی از رشد اقتصادی و حکمروایی مشارکتی) از طریق استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در خدمات و زیرساخت‌ها، همکاری بین ذی‌نفعان و سهام‌داران کلیدی (شهروندان، دانشگاه‌ها، دولت و صنعت)، یکپارچگی حوزه‌های اصلی آن (محیط زیست، تحرک، حکمروایی، جامعه، صنعت و خدمات) و سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی است» و اشاره می‌کنند که هوشمندی، یک بهبود مستمر شرایط شهری است، هر شهر می‌تواند هوشمندتر باشد، هیچ نگرانی در مورد زمان اجرای شهرهای هوشمند وجود ندارد و مرجع زمان در رایج‌ترین تعاریف شهرهای هوشمند، آینده است و محدودیت زمانی برای ایجاد شهرهای هوشمند وجود ندارد [۱۱].

این نویسندگان نتیجه‌گیری می‌کنند که سنجش یک شهر هوشمند پیچیده است. این ارزیابی باید متناسب با چشم‌اندازها، اهداف و اولویت‌های یک شهر خاص باشد. تعریف یک سیستم ثابت جهانی با توجه به خصوصیات متنوع شهرها در سراسر جهان ممکن است مشکل باشد و تعاریف مطرح شده از طریق شهرهای خاص که خود را شهر هوشمند نامیده‌اند، جهان‌شمول نیست و عمومیت ندارد.

نکته مهم دیگر در شباهت دو مفهوم شهر الکترونیک و شهر هوشمند و اشتراک بحث تکنولوژی در آن دو مورد بوده که در بحث شهر الکترونیک این مفهوم به صورت تک‌بعدی وجود دارد، اما مفهوم شهر هوشمند یک مفهوم چندبعدی است.

مهم‌ترین تفاوت شهر الکترونیک با شهر هوشمند از بالا به پایین بودن شهر الکترونیک و مشارکت‌محور بودن مفهوم شهر هوشمند است [۱۲]. پس هر شهر دیجیتال یا الکترونیک الزاماً شهر هوشمند نیست. از سوی دیگر یکی از بنیان‌های شهر هوشمند، شهر الکترونیک می‌باشد و شهر هوشمند دارای اجزای دیجیتال است. در این بخش جدولی برای درک بهتر تفاوت شهر الکترونیک و شهر هوشمند آورده شده است:



جدول ۱. تفاوت شهر الکترونیک و شهر هوشمند

شهر هوشمند	شهر الکترونیک	عنوان
ابزار	هدف	زیرساخت‌های شبکه
ابزار	هدف	سیستم‌های ارتباطی
ابزاری برای ارتقای کیفیت خدمات‌رسانی	بستری برای ارائه خدمات	فضای الکترونیک
ادغام دولت و شهروند	بین دولت و مردم	حوزه کاری
نوآوری، خلاقیت و هوش رقابتی	زیرساخت‌های فناوری	ملاک‌های اصلی
ادغام دولت و شهروند	بین دولت و مردم	حوزه کاری
سرمایه فکری، دانش فکری یا زیرساخت اجتماعی	زیرساخت یا سرمایه فیزیکی	وضعیت نهایی
چابکی و هوشمندی	سرعت دقت و صحت	هدف
تحلیل و داده‌کاوی	انباشت اطلاعات و افزودنی آن	سیاست اطلاعاتی
جمع‌سپاری و وب تعاملی	برون‌سپاری و پیشخوان	مدیریت
هوشمندسازی	مکانیزه کردن	سیاست

مأخذ: نگارنده بر پایه مطالعات پژوهش.

۳-۵. ابعاد هوشمندسازی شهرها

مدل Giffinger در قاره اروپا بر روی ۷۰ شهر اجرا و مقایسه شده و سپس نتایج و آمارهایی را در شاخص‌های مربوطه ارائه - داده است. همچنین در ارتباط با مفهوم سازی شهر هوشمند در سال ۲۰۱۴ سازمان‌های استانداردسازی از جمله ^۱ISO - ^۲ITU و استانداردهای بریتانیا ^۳BSI و موسسه ملی استاندارد و فناوری ایالات متحده ^۴(NIST) همان شش بعد اجزای شهر هوشمند را تأیید و به رسمیت شناخته‌اند. این مدل برای توسعه شهر هوشمند از ۶ ویژگی استفاده می‌کند: محیط زیست هوشمند، شهروندان هوشمند، دولت هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و تحرک و پویایی هوشمند [۱۴].

در این پژوهش بر اساس مطالعات جامعی که با هدف استخراج ابعاد، شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شهر هوشمند و بر مبنای استانداردها و نمونه‌های معتبر بین‌المللی انجام شده، شکل ۱ به تبیین ابعاد شهر هوشمند می‌پردازد.

1. The International Organization for Standardization
2. International Telecommunication Union
3. Britania Standard Institute
4. US National Institute of Standards and Technology

شکل ۱. نمودار تبیین ابعاد شهرهای هوشمند بر مبنای استانداردهای بین‌المللی



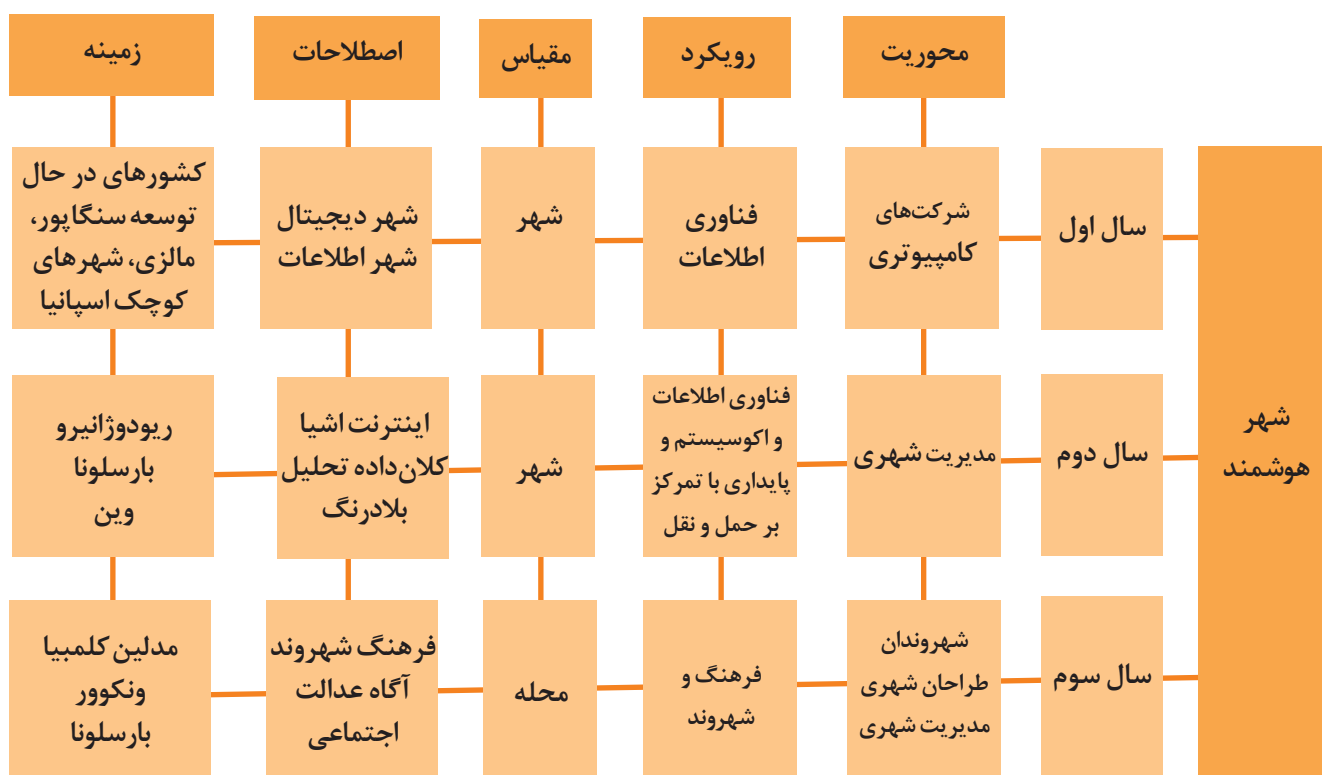
مأخذ: نگارنده.



۴-۵. سیر تحول عملکردی شهرهای هوشمند (نسل‌های شهر هوشمند)

بررسی سیر تکاملی پروژه‌های شهرهای هوشمند بیانگر تحول اساسی در رویکرد و نوع فرایند طراحی و اجرای شهرهای هوشمند است. با مرور تعاریف و رویکردهای مطرح شده برای شهرهای هوشمند در دو دهه گذشته، می‌توان سه مرحله مشخص از چگونگی مواجهه شهرها با فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از آن در فرایند توسعه شهر شناسایی کرد. ۱. سیر تحول شهرهای هوشمند از طریق سلطه فناوری و تمرکز استفاده از دستاوردهای آن در شهر توسط شرکت‌های عظیم فناوری آغاز شد، ۲. پس از آن مدیریت شهری به عرصه شهرهای هوشمند ورود پیدا کرد و ۳. این شهروندان بودند که در مرکزیت شهر هوشمند قرار گرفتند. امروزه شهرهای زیادی در مرحله اول یا دوم فرایند تحول شهرهای هوشمند قرار گرفته‌اند. این در حالی است که شهرهای پیشرو وارد مرحله سوم شده‌اند [۱۵]. شکل ۲ برای شرح بهتر تفاوت نسل‌های شهر هوشمند ارائه شده است:

شکل ۲. جمع‌بندی سیر تحول شهرهای هوشمند [۱۶]



۶. پیشینه فرایندها در بهترین نمونه‌های جهانی

در این بخش جهت بهره‌گیری از جدیدترین دستاوردهای نحوه برنامه‌ریزی و اسناد مرتبط آن در توسعه شهرهای هوشمند به ویژه در کشورهای موفق خارجی، سعی شده پس از انتخاب نمونه‌های قابل تطبیق با ایران، به صورت خلاصه نتایج مطالعات تطبیقی بیان شوند تا از این طریق ساختار مناسب برای برنامه‌ریزی شهری در جهت هوشمند شدن شهرها در ایران پیشنهاد شود. البته در مطالعات آتی نیاز به پژوهش دقیق و جامعی بر آسیب‌شناسی عدم تحقق اهداف شهرهای هوشمند در کشور احساس می‌شود تا بتوان مشکلات و چالش‌های پیش روی برنامه‌ریزی را بهتر شناسایی کرد.

در این بخش با توجه به سیستم حکومتی، محل جغرافیایی قرارگیری و میزان موفقیت در زمینه شهر هوشمند، ۵ نمونه منتخب مورد بررسی

در جدول ۲ نمایش داده شده‌اند. البته تمرکز اصلی در هر کشور بر پایتخت‌ها بوده و در شهرهای دیگر نیز بسته به پتانسیل‌های هوشمندی این فرایند آغاز شده است.

جدول ۲. نمونه‌های منتخب برای مطالعه تجارب موفق جهانی در فرایند برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند

شماره	نام قاره	نام کشور	سیستم حکمروایی	نوع برنامه‌ریزی	مقیاس اسناد شهر هوشمند
۱	آسیا	کره جنوبی (نمونه‌ها: سئول، آن یانگ)	جمهوری دمکراتیک پارلمانی	کلان (طرح ملی جامع شهر هوشمند)، برنامه‌ریزی استراتژیک و همراه با رتبه‌بندی شهرها و اعطای گواهی‌نامه	ملی/ محلی و ارزیابی تطبیقی ملی
۲		هند (نمونه‌ها: دهلی، بوبانسوار) ^۱	غیرمتمرکز (ایالتی) جمهوری فدرال تحت حاکمیت نظام پارلمانی	کلان و همراه با تعیین فرمت درخواست هوشمند شدن (SCP) و نحوه ارزیابی و اجرا	ملی/ محلی ارزیابی در سطح ملی
۳		چین (نمونه‌ها: شانگهای، هنگ‌کنگ)	متمرکز و سوسیالیستی (مبتنی بر حکومت تک‌حزبی)	متمرکز و از بالا به پایین	ملی و متمرکز
۴	آمریکا	آمریکا (نمونه‌ها: نیویورک، شیکاگو)	جمهوری مشروطه فدرال	برنامه‌ریزی ایالتی و غیرمتمرکز (از پایین به بالا)	برنامه‌های ایالتی و بخشی
۵	اروپا	هلند (نمونه: آمستردام)	پادشاهی مشروطه	موضوعی و موضوعی با تعریف طرح ویژه شهر هوشمند و پلتفرم جامع شهری و پروژه‌محور	برنامه‌ریزی و ارزیابی در سطح شهری

1. Bhubaneswar

مأخذ: نگارنده.

۶-۱. تحلیل تطبیقی تجارب فرایندها در بهترین نمونه‌های جهانی

بر اساس مطالعات صورت گرفته مربوط به تجارب بین‌المللی شهرهای هوشمند جهان، برخی از کشورها مانند کشور - شهر هوشمند سنگاپور با سرمایه‌گذاری به صورت پروژه‌محور به توسعه هوشمند روی آورده‌اند؛ برای مثال ابتدا پروژه نصب حسگر بر سطوحی زباله را آغاز کرده و سپس تجهیز فضاهای عمومی شهری به اینترنت رایگان و نظایر آن را ادامه داده‌اند تا به مدیریت یکپارچه هوشمند شهری و با حداقل مراجعه حضوری برای حل مسائل شهری نائل شده‌اند. اما برخی از کشورها مانند چین و هند بیشتر بر فرایند برنامه‌ریزی و اسناد توسعه تأکید کرده‌اند. به نظر می‌رسد با توجه به شرایط ایران حرکت به صورت برنامه‌محور و موازی با آن توسعه پروژه‌های دارای اولویت و در نمونه‌های منتخب پایلوت می‌تواند راهگشا باشد.

در این بخش با توجه به مطالعات انجام گرفته پژوهش، اهم معیارهای مورد بررسی در زمینه دستیابی به شهر هوشمندتر مورد مقایسه قرار گرفته است:



جدول ۳. تحلیل تطبیقی روش‌ها، ابزارها و دستاوردهای کلیدی در زمینه نیل به شهرهای هوشمندتر

شماره	نام کشور	برنامه ریزی کلان	برنامه ریزی خرد	اهداف	روش و رویکرد
۱	هند	<p>- تعیین فرمت مصوب برای هر پیشنهاد شهر هوشمند (SCP) در سطح کشور</p> <p>- لزوم ارائه پروپوزال شهر هوشمند براساس فرمت دقیق مصوب ملی و با جزئیات تأمین مالی و برنامه زمانی اجرا</p>	<p>- انتخاب منطقه‌ای برای شروع طرح در دسته‌های: مقاوم‌سازی یا توسعه مجدد یا اراضی سبز به‌تنهایی یا ترکیبی از اینها</p>	<p>- شناخت شهر</p> <p>- تبدیل به نقشه کردن اطلاعات و داده‌ها</p> <p>- جذب مشارکت عمومی در رسیدن به اهداف طرح</p> <p>- ارائه مطالعات تکمیلی امکان‌سنجی</p> <p>- سنجش میزان موفقیت پروپوزال شهر هوشمند و اینکه چه زمانی به نتیجه می‌رسد.</p> <p>- تعیین جنبه «نوآوری مقرون به صرفه و فراگیر بودن» بودن در پروپوزال</p>	<p>- ایجاد نقشه پایه مناسبی برای شهر در هماهنگی با تمام سیستم‌ها و شبکه‌های مربوطه</p> <p>- استخراج مشخصات شهر</p> <p>- جلب نظر و مشارکت شهروندان و نمایندگان منتخب</p> <p>- گفتگو با برنامه‌ریزان شهری و کارشناسان شهر هوشمند</p> <p>- بحث با تأمین‌کنندگان / شرکا</p> <p>- مشخص کردن خطرهای بزرگی که می‌تواند از موفقیت منطقه‌ای جلوگیری کند (احتمال خطرها و اقدامات کاهش)</p> <p>- مشخص کردن زمان به نتیجه رسیدن پروپوزال</p> <p>- ایجاد ارگانوگرام برای فهمیدن نقش سازمان‌های مرتبط</p> <p>- فعالیت‌ها/ مؤلفه‌ها، اهداف، منابع و جدول زمانی مورد نیاز برای تکمیل اجرای پروپوزال شهر</p> <p>- پیش‌بینی نقاط عطف مهم، جدول زمانی واقع‌بینانه و توالی اقدامات و رویدادهایی که به صورت کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت هستند.</p> <p>- مشخص کردن برنامه‌های تأمین مالی و جذب حامی (به تفکیک دولت مرکزی و ایالتی)، مشخص کردن ریز هزینه‌ها و آلتزاتیوهای تأمین مالی، نحوه بازپرداخت وام‌ها و اوراق و ...، برنامه کاهش ریسک مالی، جدول مالی- زمانی و نظایر آن</p>

شماره	نام کشور	برنامه‌ریزی کلان	برنامه‌ریزی خرد	اهداف	روش و رویکرد
۲	کره جنوبی	<p>- تعریف پلتفرم یکپارچه شهر هوشمند کره: شامل فناوری اصلی و مرکزی برای مدیریت شرایط مختلف شهری و ایجاد مرکز عملیات سراسری شهر هوشمند پلتفرم یکپارچه شهر هوشمند از طریق مؤسسه R&D (تحقیق و توسعه) دولت و دولت محلی آغاز به کار کرده است. در واقع در این ساختار به تفکیک تمام شهرهای کره جنوبی و با تعیین افق‌های زمانی پلتفرم جامع شهر هوشمند تهیه شده‌اند.</p> <p>در ذیل این پلتفرم طرح‌های زیر نیز در مقیاس‌های ملی تا شهری تعریف شده‌اند:</p> <p>الف) طرح جامع شهر هوشمند در مقیاس ملی: سیاست شهر پیشرو با عنوان U-City شامل استراتژی‌های: رویکرد کام‌به‌کام در رشد شهری: توسعه جدید / مدیریت شهر / سالمندی</p> <p>استفاده از فناوری‌های سفارشی برای ارتقای اعتبار شهر تعیین نقش هر نهاد: سرمایه‌گذاری خصوصی / مشارکت شهروندان / حمایت دولت.</p> <p>ب) خلق شهرهای هوشمند در سطح منطقه‌ای و گروه شهرهای با اندازه کوچک و متوسط</p> <p>-تعریف سیستم صدور گواهی‌نامه شهر هوشمند و ارتقای استانداردسازی</p>	<p>- آغاز به کار طرح‌های ملی در قالب نمونه‌های پایلوت هوشمند آزمایشی که در قالب فرمت SPC^۱ و در ارتباط با اپراتورهای بخش خصوصی</p> <p>تعریف پروژه ایجاد شهر هوشمند در سطوح منطقه‌ای، متوسط و کوچک، برای توسعه یک شهر پیشرو در منطقه با قدرت رقابت فناوری بالا. گام‌های این برنامه عبارتند از: ۱. هدف‌گذاری برای تعیین بودجه و زمان‌بندی، ۲. تشخیص واجد شرایط بودن، ۳. تعریف یک برنامه کار-بردی فضایی که اطلاعات خیابان‌ها را به صورت سه‌بعدی ارائه می‌کند.</p> <p>- پروژه‌های ارتقای شهر هوشمند در کره شامل این موارد هستند:</p> <p>۱. خدمات و انواع کسب‌وکار هوشمند، ۲. پروژه توسعه منابع انسانی نوآورانه شهر هوشمند، ۳. پروژه‌های خلاق و ویژه، ۴. حمایت از ایجاد پایگاه صنعتی و پشتیبانی استارت‌آپ جوانان شهر هوشمند، ۵. طرح تجاری ۹ ساله، ۶. تقویت تبادل و همکاری شهر هوشمند در سطح جهانی، ۷. ارائه برنامه جامع آموزشی شهر هوشمند (گسترش مجامع دانشگاهی بین‌المللی و ...)، ۸. برگزاری نمایشگاه جهانی شهر هوشمند.</p>	<p>اهداف کلان طرح عبارت بودند از:</p> <p>- احتیاط در غیرمادی شدن (پسامدنیسم)</p> <p>- سبک زندگی، تعادل کار و زندگی (سبک زندگی، تعادل کار و زندگی)</p> <p>- انسان‌محور به‌علاوه سازگار با محیط زیست (انسان‌محور، دوستدار محیط زیست)</p> <p>- عدم تمرکز (مركززدایی)</p> <p>- به اشتراک گذاشتن داده‌ها به صورت باز (اشتراک‌گذاری، باز کردن، و توزیع شده)</p> <p>- احترام به تنوع، مشارکت شهروندان (تنوع و جامعه‌محور)</p> <p>همچنین برخی از اهداف خرد مهم عبارتند از: ارتقای قابلیت‌های سیستم اطلاعات فضایی سه‌بعدی، ارتقای امنیت شهری، ارتقای میزان مشارکت مردمی، رفع مشکلات حمل‌ونقل و پیشگیری از بلایا و پیش‌بینی مناطقی که در شرایط بحرانی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (سیل، آتش‌سوزی و برف و یخبندان و ...)</p>	<p>اطلاعات به‌روز و به صورت لحظه‌به‌لحظه در مورد وضعیت اتوبوس‌ها و میزان ظرفیت و تعداد خودروهای پارک شده با استفاده از BIT^۲ها که به صورت زنده در اختیار کاربران قرار می‌گیرند.</p> <p>- گروه دیده‌بان محیط زیست در زمینه نظارت بر دفن غیرقانونی زباله‌ها و مدیریت کیفیت آب و فاضلاب از طریق رانندگان تاکسی فعالیت می‌کنند.</p> <p>- مشارکت در زمینه امنیت، محیط زیست (انجمن مادر سبز) و نظایر آنها وجود دارد و اعضا در طول سال به‌طور متوسط در سه دوره آموزشی شرکت می‌کنند.</p> <p>- با استفاده از سیستم GIS متصل به CCTVها، نقشه ایمنی آنلاین تهیه می‌شود. برنامه امنیت مرتبط روی گوشی افراد متصل به همین نقشه وجود دارد تا مکان کاربران را در مواقع اضطراری اعلام کند.</p> <p>- شهروندان می‌توانند نظرات خود را درباره مشکلات یا پیشنهادهایی که برای بهبود اوضاع دارند، از طریق دسترسی به برنامه تلفن هوشمند یا صفحه وب شهری ارائه دهند.</p> <p>- ایجاد تور مجازی با اطلاعات موضوعی برای جاذبه‌های توریستی</p>



شماره	نام کشور	برنامه‌ریزی کلان	برنامه‌ریزی خرد	اهداف	روش و رویکرد
۳	چین	<p>رویکرد دولت مرکزی چین برای شهرهای هوشمند، از بالا به پایین است و ابتدا برنامه‌های آزمایشی را اجرا می‌کند تا بعدها در سطح کلان پیاده کند و البته سعی دارد که از متمرکز شدن تصمیم‌گیری و اجرا فاصله بگیرد که منجر به فرایندی غیرخطی در برنامه‌ریزی می‌شود. در واقع شهرهای هوشمند بخشی از الگوی چندین دهه‌ای برنامه‌های دولت چین هستند.</p> <p>مقامات شهرداری‌های چین این موضوع‌ها را در لیست برنامه‌ریزی برای پروژه‌های شهرهای هوشمند خود دارند: حمل‌ونقل، خدمات عمومی، ایمنی عمومی، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و محیط زیست حفاظت. مقامات دولت چین از فناوری‌های شهرهای هوشمند در جهت نظارت انبوه بسیار استقبال می‌کنند: اینترنت اشیا (IoT)، اینترنت موبایل، محاسبات ابری و کلان داده‌ها برای گسترش، بهبود و خودکارسازی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات.</p>	<p>برنامه پنج‌ساله تا شماره سیزدهم برای شهرهای هوشمند در کشور تهیه شده‌اند.</p> <p>برنامه اجزای اصلی طرح‌ها به تفکیک یک شهر درجه یک، شهر درجه دوم و یک شهر درجه سه مشخص شده‌اند.</p> <p>در گام بعد برنامه‌های اقدام سه‌ساله برای شهرها در دسته‌های زیر تهیه شده است: خدمات عمومی مدیریت شهری، اقتصاد هوشمند.</p>	<p>اهداف اصلی در اسناد شهرهای هوشمند در سطح ملی (مانند سند سال ۲۰۱۸) منعکس شده است. اداره استاندارد چین، شهر هوشمند را به عنوان «یک مدل شهر نوآورانه با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای اتصال شهری سیستم‌های مدیریت، به اشتراک‌گذاری منابع اطلاعاتی و هماهنگی کار بین سیستم‌های شهری، ارتقای مدیریت و خدمات شهر هوشمند، ارتقای مدیریت عملیات شهری و عمومی سطح خدمات، افزایش شادی و رضایت ساکنان شهری و ترویج پایداری توسعه»، تعریف کرده است.</p>	<p>بیشتر تلاش‌های توسعه شهر هوشمند چین تا به امروز به جای برنامه‌های بلندمدت با چشم‌انداز واضح، پروژه‌های نسبتاً کوتاه‌مدتی بوده‌اند؛ درحالی‌که رشد شهر هوشمند بیشتر نیازمند توجه به مکانیسم‌های بلندمدت برای عملیات و مدیریت، از جمله اصلاحات نهادی و همچنین راه‌حل‌های تکنولوژیکی است.</p> <p>مکانیسم‌های بهتر برای هماهنگی و به اشتراک‌گذاری داده‌ها بین دولت شهری آژانس‌ها و بخش‌ها و همچنین بین حوزه‌های قضایی، مورد نیاز خواهند بود؛ در حال حاضر برنامه ریزان «جزایر داده‌ای جدا افتاده» را شناسایی کرده‌اند تا بتوانند آنها را به شبکه داده مرکزی متصل کنند.</p> <p>از سال ۲۰۱۱ شبکه نظرسنجی‌ها، پایگاه داده‌ها و بررسی اسناد و روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها برای رتبه‌بندی توسعه شهر هوشمند در چین نیز راه‌اندازی شد.</p> <p>چین بخش مهمی از دستاوردهای برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند خود را به دنیا صادر کرده است و برنامه‌ای جامع برای این صادرات دارد.</p> <p>فناوری بلاکچین نقش مهمی در دیجیتالی شدن خدمات شهری چین ایفا کرده است. برنامه‌های چین برای فناوری نوظهور شامل گنجاندن بلاکچین در خدمات دولتی و حکمرانی شهری است.</p>

شماره	نام کشور	برنامه‌ریزی کلان	برنامه‌ریزی خرد	اهداف	روش و رویکرد
۴	آمریکا	<ul style="list-style-type: none"> - مشخص کردن مدل اجرایی متناسب با بودجه در بازه‌های اجرایی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت - شناسایی دارایی‌های موجود و گروه‌بندی آنها با دید واضحی از بودجه - تعیین نیازهای فوری 	توسعه و اجرای پروژه‌های آزمایشی	<ul style="list-style-type: none"> - با توجه به جامعه‌محور بودن برنامه‌ریزی شهر هوشمند، اهداف باید با تأثیری که خدمات بر زندگی روزمره افراد جامعه ایجاد می‌کنند، سنجیده شوند. - توسعه پروژه‌های خلاقانه از طریق ایجاد همکاری‌های جدید و گسترش تعداد شرکا - تنوع بخشیدن به حوزه‌های موضوعی از طریق موضوع اینترنت اشیا در ارتباط با فعالیت‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> - مناطقی را که نیاز به نوآوری دارند شناسایی شده‌اند و یک لیست اولیه از چشم‌اندازها برای اطلاع از روند برنامه‌ریزی خود ایجاد تهیه شده است. - تجزیه و تحلیل شکاف انجام شده و نوع داده‌هایی که باید جمع‌آوری شوند و فناوری‌هایی را که در مراحل اولیه از آنها استفاده خواهد شد، شناسایی شده‌اند. - برای به حداکثر رساندن فرصت‌های یادگیری و اندازه‌گیری موفقیت‌های اولیه شهر، از پروژه‌های کوچک شروع شده و به دنبال یک پیروزی اولیه بوده که بتوان از آن برای ایجاد حرکت و سر و صدای مثبت در جامعه استفاده کرد. - به‌طور منظم چشم‌انداز شهر هوشمند با داده‌های موجود بررسی شده است تا اطمینان حاصل شود که برنامه متناسب با نیازهای جامعه رشد خواهد کرد. - ایده‌های جامعه از طریق گردهمایی یا برگزاری مسابقه می‌توانند جذب شوند. - سایر پروژه‌های شهر می‌توان به: پایش کیفیت هوا، پایش کیفیت آب، مدیریت هوشمند آب، سیستم مدیریت ترافیک و سیستم ترابری آینده، نورپردازی هوشمند محیط‌های داخلی، اشاره کرد.



شماره	نام کشور	برنامه‌ریزی کلان	برنامه‌ریزی خرد	اهداف	روش و رویکرد
۵	هلند (آمستردام)	براساس یک چارچوب یکپارچه سازی شهر هوشمند به نام 'IESE citis in motion' آمستردام ارزیابی شده است. استراتژی جامع شهری با ۲۲ برنامه محلی هوشمند تعریف شده است که تمامی سیستم‌های آنلاین هوشمند شهر را به یکدیگر متصل می‌سازند. یکی از گام‌های اولیه مهم، ایجاد زیرساخت‌های فناوری جدید در مقیاس وسیع برای پشتیبانی و بهبود خدمات شهر بود. شبکه‌هایی در سطح شهر از انواع مختلف حسگرها ایجاد شد. برنامه شهر هوشمند شامل پنج گام است: شروع، برنامه‌ریزی، توسعه پروژه‌ها، نظارت و ارزیابی، ارتباطات.	این پلتفرم ایده‌ها، پروژه‌ها و راه‌حل‌ها را در ۶ حوزه اصلی پروژه گروه بندی می‌کند: زیرساخت و فناوری، انرژی، آب و زیاله، تحرک، شهر دایره‌ای (چرخه بازیافت)، حکومت‌داری و آموزش، شهروندان و زندگی. مهم‌ترین برنامه‌های محلی شهر هوشمند عبارتند از: پلتفرم شهری، داده‌های هوشمند، روشنایی هوشمند، خودکفایی انرژی و آب به‌صورت هوشمند، تحرک هوشمند (شبکه اتوبوس چلیپایی (عمود بر هم) تاکسی هیبریدی، دوچرخه برای اجاره)، مبلمان شهری هوشمند (کیوسک)، حکومت باز، مقررات هوشمند، گسترش از مرکز شهر به سمت یک مدل شهری چندمرکزی و متنوع‌تر، دسترسی برابر (دیجیتال) به اطلاعات در طول برنامه‌ریزی.	چشم‌اندازهای تعیین شده برای این شهر شامل: مشارکت شهروندان، یکپارچه‌سازی نوآوری و فناوری همگام با سرعت پیشرفت بشری و استفاده از آخرین تکنولوژی روز در تبدیل این شهر به شهری باز، نوآور، خودکفا با شهروندانی بلندهمت و فعال است. بیشتر پروژه‌ها تمرکز بر تکنولوژی و ساختار زیربنایی دارند.	- در بسیاری از خیابان‌های شهر به اینترنت مجانی متصل هستند. - نصب حسگرها نور، گرما، وزن، میزان رطوبت - سیستم آبیاری پارک‌های شهر برای جلوگیری از هدر رفتن آب با سیستم‌های هوشمند کنترل می‌شود. برای آبیاری هوشمند از زیرساخت و سیستم کنترل نظارتی و داده‌برگبری SCADA که متناسب با هر شهر طراحی شده، استفاده می‌شود. شورای شهر سایتی را ایجاد کرده که در آن به مباحث شفافیت (ارتباط مسئولین و شهروندان و آگاهی و ارزیابی شهروندان از تصمیمات مربوط به بودجه، قراردادهای عمومی و سوبسیدها) و مشارکت (تبادل ایده‌ها و پیشنهادها برای مدیریت و ساخت آینده شهر) پرداخته می‌شود. با تشویق به مشارکت بیشتر شهروندان در فرایندهای دولتی، «پلتفرم دمکراسی مشارکتی» به مردم اجازه داده می‌شود تا پیشنهادها ارائه شده توسط دولت را ببینند و در مورد آنها بحث کنند و همچنین پیشنهادهای خود را ارائه دهند. در پلتفرم مشارکت، هر طرح و پیشنهادی که آرای موافق بیش از ۵۰ درصد شهروندان را کسب کند، مورد مطالعه و اجرا قرار می‌گیرد.

توضیح: (برگرفته از: [۱۷]، [۱۸]، [۱۹]، [۲۰]، [۲۱]، [۲۲]، [۲۳]، [۲۴]، [۲۵]، [۲۶]، [۲۷]، [۲۸]، [۲۹]، [۳۰].)

مآخذ جداول تطبیقی: همان.

۱. چارچوب IESE CIMI برای اولین بار در سال ۲۰۱۴ شروع شد و از سال ۲۰۲۰، در مجموع ۱۰۱ شاخص را شامل شده و داده‌های عینی و ذهنی را منعکس می‌کند. پیشنهاد این پژوهش ارائه پروپوزال هوشمندسازی توسط شهرداری هر شهر متقاضی (و با توجه به هدف‌گذاری و اولویت‌های شناسایی شده هوشمندسازی در شهر) و از طریق مهندس مشاور منتخب خواهد بود که در در نهایت در شورای عالی وزارت راه و شهرسازی باید مورد تأیید تأیید و تصویب قرار گیرد.

2. SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition



۷-۱. هدف‌گذاری، ایجاد انسجام و تعیین مأموریت برای بازیگران شهر هوشمند

یکی از اصلی‌ترین پیش‌نیازهای تحقق اهداف شهرهای هوشمند ایجاد انسجام بین بازیگران شهر هوشمند و البته در تعامل مستقیم با سیاستگذار اصلی در زمینه فضای سایبرنتیک یعنی «شورای عالی فضای مجازی» است. همچنین تعیین اهداف قابل سنجش و سپس مأموریت‌یابی برای هر نهاد متولی و روش‌های پایش و نظارت بر حسن انجام وظایف نیز ضروری است. به‌نظر می‌رسد مانند تجربه موفق کره جنوبی، داشتن یک نقشه راه و پلتفرم شهرهای هوشمند ملی برای تقسیم اهداف و وظایف هر نهاد ابزار مناسبی است. همچنین مانند تجربه کشور هلند تعریف یک نهاد مختص برای توسعه شهرهای هوشمند و البته در ارتباط با کلیه سازمان‌ها باعث منسجم‌تر شدن این فرایند خواهد شد.

بازیگران اصلی در ایجاد شهرهای هوشمند کسانی هستند که تعامل فعالی در ایجاد این شهرها دارند. لیدسدراف و دیکین در سال ۲۰۱۴، سه نهاد دانشگاه، صنعت و حکومت را به‌عنوان سه بازیگر اصلی شهرهای هوشمند معرفی کرده‌اند که عملکرد آنها متعاقباً تولید دانش سازمان‌یافته، تولید ثروت اقتصادی و کنترل تعاملی/واکنشی است. پس از آن لومباردی و همکاران این سه حوزه را بازنگری کرده و جامعه مدنی را به‌عنوان بازیگر چهارم معرفی کردند.

تجزیه و تحلیل واژگان کلیدی از منظر ایده‌های مختلف در مورد سهام‌داران اصلی درگیر در ایجاد شهرهای هوشمند نشان می‌دهد که ادبیات دانشگاهی یک نقطه نظر جامع و کلی را ارائه می‌کند. ادبیات دانشگاهی چهار گروه اصلی از افراد، شرکت‌ها/صنایع، حکومت و دانشگاه‌ها را به‌عنوان بازیگران کلیدی شهرهای هوشمند معرفی می‌کند. در حالی که ادبیات صنعتی یک رویکردی کاملاً تفصیلی و عملکردی را از طریق اضافه کردن سازمان‌ها و انجمن‌های غیردولتی تا سرمایه‌گذاران، برنامه‌ریزان، توسعه‌دهندگان، پیمانکاران و... ارائه می‌دهد [۱۱]. در مجموع برنامه‌ریزی ویژه برای بومی‌سازی پیش‌نیازهای اقتباس‌شده از تجارب جهانی در کشور امری ضروری است که نیازمند اجرای نمونه‌های پایلوت و آسیب‌شناسی رویه‌هاست.

۷-۲. تهیه نقشه راه ملی برنامه‌ریزی شهر هوشمند و ایجاد پلتفرم یکپارچه شهر هوشمند (برگرفته از تجربه کره جنوبی)

نقشه راه یک ابزار یکپارچه‌کننده است که با در نظر گرفتن همه سطوح به‌صورت هم‌زمان به فرایند برنامه‌ریزی اثربخش کمک قابل توجهی می‌کند. بهتر است این نقشه راه در ابتدا به‌صورت ملی و در مقیاس کلان تهیه شود؛ اما با توجه به اینکه در حال حاضر در ایران برنامه‌ریزی مصوبی برای توسعه شهرهای هوشمند وجود ندارد، پیشنهاد این پژوهش تکمیل این نقشه راه پس از انجام نمونه‌های پایلوت است. همچنین مطابق تجربه موفق کره جنوبی، در مرحله بعد نیاز به ایجاد یک پلتفرم یکپارچه برای شهرهای هوشمند در کشور است. این پلتفرم شامل فناوری اصلی و مرکزی برای مدیریت شهری و ایجاد مرکز عملیات سراسری شهر هوشمند می‌شود و با مشارکت دولت (وزارت راه- و شهرسازی، وزارت کشور و وزارت فناوری ارتباطات و اطلاعات در هسته اصلی) و مشارکت سایر سازمان‌های مرتبط و مؤسسه‌های تحقیق و توسعه (R&D) فعالیت می‌کند [۲۵]. در این پلتفرم به تفکیک تمام شهرهای کشور و با تعیین افق‌های زمانی، طرح راهبردی شهر هوشمند مشخص می‌شود.

۷-۳. تدوین قوانین و ضوابط پشتیبان برنامه‌ریزی هوشمندسازی شهرها

اگرچه هزاران سال تجربه قانونگذاری در زمینه فضاهای شهری وجود دارد، با این حال چالش‌های تکنولوژیکی شهرهای هوشمند نیازمند به‌روزرسانی و توسعه قوانین شهرهای هوشمند هستند. قوانین و مقررات، معمولاً چند دهه از توسعه فناوری عقب می‌مانند؛ نتیجه این است که



- دادگاه‌ها و قانونگذاران در هر حوزه قضایی، خواه نظام حقوقی عرفی^۱ یا نظام حقوقی مدنی^۲ دچار چالش خواهند شد و باید به ابزارهای قانونی دست یابند که برای مقابله با مسائل جدید توانمند باشند. برخی از سرفصل‌های مربوط به قوانین شهر هوشمند در اینجا گردآوری شده است:
- قانون ICT (قوانین مربوط به استقرار سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات وابسته به فناوری‌ها و حسگرها)،
 - قوانین مهندسی مرتبط با هوشمندسازی (ساختمان‌های هوشمند)،
 - حقوق مالکیت معنوی ایده‌ها و فناوری‌های نوین،
 - قانون امنیت داده‌ها، حریم شخصی و بانک اطلاعاتی پشتیبان.
- شاید مهم‌ترین زمینه‌های نگرانی مربوط به مالکیت، پردازش، استفاده و امنیت داده‌های تولید شده توسط دستگاه‌های اینترنت اشیا و زیرساخت‌های شهر هوشمند باشد. در حال حاضر در اروپا توجه زیادی بر اجرای قوانین جدید داده‌ها از طریق مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها (GDPR) متمرکز شده است [۳۱].
- قانون حفظ حریم خصوصی شهروندان (حق چاپ، ثبت اختراعات، علائم تجاری، IP و حقوق داده)،
 - طراحی چارچوب نظارتی برای شهرهای هوشمند،
 - استراتژی‌های قانونی و نظارتی بازارهای نوظهور (بازارهای الکترونیک و مجازی) [۳۲].
- قوانین مرتبط با شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات وابسته به اینترنت اشیا (IOT) و اختلالات آنها (مثل خاموشی لحظه‌ای و بحران‌هایی که می‌توانند در وضعیت حیاتی یا ترافیکی شهر به وجود بیاورند) و روابطی که با دولت خواهند داشت.
- مسئولیت محصول: اگر یک خودروی خودران تصادف کند و باعث مرگ یا جراحت شخصی شود چه کسی پاسخ‌گو خواهد بود؟ حوادث اخیر مربوط به خودروهای خودران تسلا^۳، همراه با رایزنی فعلی دولت بریتانیا در مورد اقداماتی برای تسهیل توسعه محصولات بیمه‌ای برای خودروهای خودران، این موضوع را به موضوعی ویژه تبدیل کرده است. در نتیجه در چنین مواردی باید قوانین پشتیبان محصولاتی که منجر به خطر خواهند شد پیش‌بینی شوند [۳۱].

۴-۷. اجرا و نظارت (برگرفته از تجربه سازمان اسکان بشر)

با جمع‌آوری بازخورد از شهروندان و ذی‌نفعان و همچنین با استفاده از رصد کردن داده‌ها، موفقیت اولیه ارزیابی و تجزیه و تحلیل شده و براساس این داده‌ها، اثرات مستقیم و غیرمستقیم راه‌حل‌ها بررسی می‌شود و در نهایت تصمیم به ادامه، تعدیل یا کنار گذاشتن پیشنهاد ارائه شده گرفته خواهد شد. این در حالی است که می‌توان ارتباط آن را برای استفاده در سایر مکان‌های داخل شهر و جاهای دیگر براساس موقعیت محلی، فرهنگ، هزینه‌ها یا اثرات دیگر بررسی کرد و براساس ارزیابی صورت گرفته، پروژه‌ها را می‌توان در مقیاس‌های مختلف تکرار نمود [۳۲].

اجرای برنامه‌های هوشمندسازی شهرها باید زیر نظر شهرداری‌ها و با کمک بخش خصوصی صورت بگیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود نظارت بر فرایند و تحقق‌پذیری این طرح‌ها به صورت دوره‌ای و توسط دفتر نظارت بر طرح‌های توسعه و عمران وزارت راه و شهرسازی انجام بگیرد.

1. Civil Law
2. Common Law
3. Autopilot

۸. ملاحظات برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند

در این بخش با توجه به تجارب جهانی مطالعه شده، مهم‌ترین ملاحظات و پیش‌نیازهای مربوط به برنامه‌ریزی در جهت نیل به شهرهای هوشمند در سطح ملی آورده شده‌اند.

۸-۱. مطالعات رتبه‌بندی شهرها بر اساس شاخص‌های ارزیابی استاندارد و شناخت دقیق‌تر از وضعیت فعلی هوشمندی شهرها (برگرفته از برنامه سازمان اسکان بشر و تجربه کره جنوبی) و صدور گواهی‌نامه‌های هوشمندی شهرها (برگرفته از تجربه هند، چین، کره جنوبی و آمریکا)

یک نمایه اولیه از شهر شامل ویژگی‌های فیزیکی منحصر به فرد، زیرساخت‌های موجود، مزایای مالی، اجتماعی و زیست‌محیطی، ویژگی‌های جمعیتی و چالش‌های موجود باید با استفاده از نظر سنجی، اجرای فرایندهایی با مشارکت شهروندان، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تدوین شاخص‌های کلیدی اجرایی تهیه شود.

این مطالعات می‌تواند به صورت کیفی (مانند آنچه در تجربه کره و در درجه‌های پنجگانه (A~E) انجام شده) و یا کمی صورت گیرد و در نهایت به اعطای گواهی‌نامه و تخصیص اعتبار مالی متناسب با آن بینجامد تا انگیزه‌ای برای توسعه سطح هوشمندی شهرها شود. اعتبار زمانی گواهی‌ها نیز باید حداکثر سه ساله باشد [۳۰].

در این مرحله از طریق صدور گواهی‌نامه آزمایشی، مناسب بودن استانداردهای گواهی‌نامه و شاخص‌ها به طور کامل باید بررسی شود و سپس شاخص‌های محلی (به تفکیک هر شهر) تکمیل و تدقیق شوند؛ مانند تجربه کره جنوبی تدوین و تدقیق استانداردها و فرایند اعطای گواهی‌نامه نیازمند مشارکت بخش‌های متعدد دولتی و خصوصی است. گفتنی است در تجارب موفق جهانی این گواهی‌نامه می‌تواند ملاکی برای اعطای تسهیلات مالی از طرف دولت مرکزی به مدیریت شهرها هم باشد و باعث تقویت رقابت بین شهرها در مسیر هوشمند شدن خواهد شد.

۸-۲. لزوم بازنگری در فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری (شرح خدمات و روش‌شناسی) برای جایگزینی در بلندمدت با طرح‌های توسعه هوشمند شهری

بازنگری ساختار (شرح خدمات) و نحوه انجام مطالعات طرح‌های توسعه شهری و به‌ویژه طرح‌های جامع با رویکردی مبتنی بر داده‌های ایستا در فرایند برنامه‌ریزی شهر هوشمند بسیار ضروری است؛ چنانچه در وضع موجود شهرها و با توجه به تغییرات الگوی خرید، تردد و آموزش الکترونیک و نظایر آن دیگر امکان مطالعه با ابزارهای مبتنی بر سطوح و سرانه به صورت سنتی میسر نخواهد بود. اگرچه این امر به طور قطع در کوتاه‌مدت اتفاق نخواهد افتاد، اما تحول در نظام سنتی برنامه‌ریزی شهری مبتنی بر محاسبات سرانه کاربری اراضی و داده‌های غیرواقعی و تاریخ گذشته باید به سرعت در دست مطالعه قرار گیرد.

در این پژوهش طرح‌های توسعه شهری از سطح ملی تا خرد بررسی شده و به‌ویژه شرح خدمات آنها در ارتباط با جایگاه شهرهای هوشمند ارزیابی شده‌اند. به‌غیر از چند مورد مرتبط با هوشمندسازی شهرها که پراکنده و موردی هستند و در بخش پیشینه به آنها اشاره شده، به‌طور مستقیم در سندی با عنوان «چارچوب، راهنما و شرح خدمات تهیه طرح‌های جامع شهری با نگرش و روش نوین (پیوست مصوبه مورخ ۱۴۰۰/۰۵/۰۴ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران) و در بند مشخصی به موضوع شهر هوشمند پرداخته شده است که بندهای مرتبطی نیز در ساختار مطالعات دارد. در نتیجه می‌توان گفت رویکرد جامع و منسجمی برای برنامه‌ریزی طرح‌های توسعه شهری در جهت دستیابی به شهر هوشمند وجود ندارد. مرتب‌ترین بند با موضوع شهر هوشمند در این طرح بند زیر است:

«تشخیص و تحلیل مسائل و ظرفیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و نظام‌های نوآوری شهری»

● میزان پوشش دسترسی به انواع خدمات فناوری‌های نوین،



● وضعیت هوشمندسازی شهری،

● الگوهای فضایی استقرار نظام‌های نوآوری و خلاقیت.

همان‌طور که مشخص است سه بند فوق و به‌ویژه بند مربوط به وضعیت هوشمندسازی شهری، کلی و مبهم هستند و با توجه به اینکه مطالعات طرح‌های جامع شهری هنوز حتی در شهر تهران به صورت سنتی و با فاصله از ساختار طرح‌های هوشمند تهیه می‌شود، شروع مطالعات مرتبط با شهرهای هوشمند با این سه بند کلی (اگر چه مفید) کاربردی به نظر نمی‌رسد و در مصاحبه نیمه‌ساختار یافته انجام شده در این پژوهش با شرکت‌های مهندس مشاور معتبر تهران نیز، این بند را مبهم و غیر عملیاتی دانسته‌اند و البته معتقدند بودجه لازم برای چنین مطالعاتی نیز پیش‌بینی نشده است.

البته در بخش‌های دیگر این شرح خدمات نیز موضوع‌های مرتبط و قابل هماهنگ‌سازی با محورهای شهر هوشمند وجود دارد که در اینجا از ذکر عناوین اصلی آنها صرف نظر شده است. همچنین گفتنی است که در بررسی ساختار نهادی مرتبط با برنامه‌ریزی شهر هوشمند در بدنه وزارت راه و شهرسازی تنها در نمودار سازمانی شرکت بازآفرینی، «کمیتة توسعه دولت الکترونیک و هوشمندسازی» وجود دارد و به نظر می‌رسد برای برنامه‌ریزی در سطح کلان و سیاستگذاری منسجم در این حیطة بسیار اولیه است.

۳-۸. لزوم برنامه‌ریزی برای تربیت شهروندان هوشمند

در مباحث شهر هوشمند و تقریباً در اکثر منابع مرتبط بعد اصلی دیده می‌شود که یکی از آنها موضوع شهروند هوشمند است. بر اساس مطالعات اولیه نویسنده، در شهرهای کشور نتیجه امتیاز شاخص‌های رایج برای سنجش میزان هوشمندی شهرها با نمونه‌های موفق جهانی فاصله زیادی وجود دارد. اما بخش مهمی از این فاصله به هوشمندی شهروندان و مشارکت آنان در مدیریت شهرها بازمی‌گردد. از آنجا که تفاوت اصلی موضوع شهر الکترونیک و شهر هوشمند، که در بسیاری از منابع نیز به اشتباه به جای هم به کار گرفته می‌شوند، در رویکرد مشارکت محور شهر هوشمند نسبت به شهر الکترونیک است، این مسئله نقش حیاتی در هوشمند شدن شهرها بازی می‌کند.

نمونه‌های موفق تجارب شهروندان هوشمند در کشورهایی مانند کره جنوبی، سنگاپور، مالزی، چین و هلند و ... حاکی از وجود ساختارهای مناسب برای مشارکت بیشتر شهروندان در اموری مانند گزارش خرابی‌ها، بحران‌ها و مسائل شهری است. در واقع کمک به تشخیص به موقع می‌تواند به هوشمند شدن مدیریت شهری کمک کند. حتی در زمینه به اشتراک گذاری فضاهای خصوصی و نیمه خصوصی (مانند پارکینگ) هوشمند شدن شهروندان می‌تواند موجب تسهیل چالش‌های مدیریت شهری شود.

اما به طور قطع فقدان اپلیکیشن و سامانه‌ها و سازوکار تشویقی برای ارتقای مشارکت شهروندان مانع بزرگی بر سر تحقق این هدف در کشور است. به علاوه دسترسی عموم شهروندان به اینترنت پرسرعت و ارزان و گوشی هوشمند یا رایانه نیز رکن اصلی این ارتباط دوسویه با مدیریت شهری است. البته گفتنی است که معمولاً عده‌ای از شهروندان مانند سالمندانی که به خوبی با تحولات تکنولوژی به‌روز نشده‌اند، کودکان، معلولین و افراد کم توان نمی‌توانند مانند سایرین با این فرایند هوشمندی وفق پیدا کنند.

در برخی تجارب موفق جهانی از تکنولوژی برای حضور بیشتر این شهروندان در شهرها نیز بهره‌برداری شده؛ برای مثال در بُعد زندگی هوشمند، مدیریت شهری برای شهروندان پرورنده الکترونیک سلامت تهیه کرده و به افراد نابینا پیام‌های صوتی و به افراد کم‌شنوا پیام متنی ارسال می‌کند و این فرایند حتی به صورت هشدارهای صوتی (برای نابینایان) در چهارراه‌ها و پشت چراغ‌های راهنمایی نیز دیده می‌شود. در واقع اهمیت حضور فعال شهروندان (نه صرفاً برای گذران در شهرها) در حیطة شهر هوشمند چند برابر می‌شود. بخش مهم دیگر نیز به جمع‌آوری آرا و نظرات شهروندان درباره پروژه‌ها و نحوه مدیریت شهرها بازمی‌گردد.

اما تقریباً می‌توان گفت در کشور ما و در تمام جنبه‌های مذکور (که به صورت اجمالی اشاره شده) برنامه‌ریزی و اقدام فراگیری صورت نگرفته است. پروژه‌های موردی وجود دارند، اما تحقق اهداف شهر هوشمند نیازمند یک برنامه کلان و میان‌بخشی است. حتی در بخش ارائه خدمات شهرداری‌ها به شهروندان، فرایندهای سنتی و همراه با بوروکراسی طولانی اداری ادامه دارد و جذب مشارکت فکری و برنامه‌ریزی بر پایه

نظرات شهروندان چارچوب مشخصی ندارد و شهروندان انگیزه زیادی برای صرف وقت و مسئله‌یابی و یا گزارش آن به مدیریت شهری ندارند. به‌طور قطع برداشتن قدم‌هایی برای ارتقای میزان هوشمندی شهرها و شهروندان هرچه سریع‌تر باید صورت پذیرد. در این بین همکاری میان بخش‌هایی مانند وزارت راه و شهرسازی، وزارت کشور (به‌ویژه سازمان شهرداری‌ها)، وزارت فناوری و اطلاعات و وزارت اقتصاد و دارایی، سازمان برنامه بسیار ضروری است.

برنامه‌ریزی محتوایی و تجهیزات فنی مورد نیاز باید به‌صورت توأمان انجام شود تا بتوان از پتانسیل وجود شهروندانی استفاده بهینه کرد که بر مسائل خود واقف‌تر از بسیاری از مدیران شهری هستند. اعطای تسهیلات و امتیاز به شهروندانی که مشارکت فعال در مدیریت شهرها دارند یکی از سیاست‌های بین‌المللی موفق در این حیطه است.

۴-۸. لزوم تأمین تجهیزات و ابزارهای پشتیبان

بخش مهمی از سخت‌افزار پشتیبان شهرهای هوشمند به مسئله گسترش اینترنت پرسرعت و در دسترس برای شهروندان و فضاهای شهری، حسگرهای نصب شده برای انتقال داده به بانک اطلاعاتی پشتیبان مدیریت شهر و اینترنت اشیا، توسعه ساختمان‌های هوشمند (در گروه‌های تجاری، اداری، مسکونی)، توسعه تجهیزات ترافیکی هوشمند، توسعه کنتورهای هوشمند سنجش آب، برق و انرژی، مبلمان شهری هوشمند (نورپردازی و سطوح زباله و ...) و نظایر آنها بازمی‌گردد که نیازمند واردات تجهیزات وابسته و صرف هزینه و همکاری بیشتر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات است. اما همان‌طور که اشاره شد، نسل اول شهرهای هوشمند صرفاً بر این تجهیزات و دولت الکترونیک تأکید داشتند و آخرین نسل شهرهای هوشمند بر سرمایه‌شهرودندان هوشمند و مشارکت آنان در تکمیل داده‌های مدیریت شهری تأکید دارند. پس این پیش‌نیاز به‌رغم اهمیت بسیاری که در هوشمندسازی شهرها دارد نباید شرط لازم تلقی شود و به‌صورت موازی با برنامه‌های شهر هوشمند باید پیگیری شود.

۵-۸. انتخاب و اجرای نمونه‌های پایلوت ارزیابی شهرهای هوشمند جهت آسیب‌شناسی فرایندها

همان‌طور که در مرور تجربه کره جنوبی، تأکید شده، باید برنامه‌ای برای شهرهای موجود در کنار شهرهای پایلوت معین شده در سطح ملی، معین شود تا فاصله زمانی (وقفه) زیادی برای توسعه سایر شهرها ایجاد نشود. ایجاد شهر یا مناطق شهری به‌صورت آزمایشی به‌عنوان پایلوت ملی و بستر آزمایشی فناوری‌های نوین، می‌تواند علاوه بر مشخص کردن موانع و محدودیت‌ها، امکان الگوبرداری و تکثیر را ایجاد کند و به‌عنوان نمونه‌های تبلیغاتی برای ایجاد انگیزه و تسریع حرکت به‌سوی هوشمند شدن مؤثر واقع شود. شهرهای منتخب به‌عنوان پایلوت می‌توانند در دسته‌های زیر قرار بگیرند:

- پایتخت،
 - کلان‌شهرها یا شهرهای ثانویه،
 - شهرهای بزرگ،
 - شهرهای متوسط (ثانویه)،
 - شهرهای کوچک (روستا-شهرها)،
 - شهرهای جدید،
 - مناطق آزاد تجاری-صنعتی (با توجه به اینکه برخی از شهرهای کشور در مناطق آزاد تجاری-صنعتی واقع شده‌اند و از مزایای این مناطق به‌ویژه حقوق گمرکی و معافیت‌های مالیاتی و ورود اتباع خارجی بدون نیاز به روادید و ... بهره‌مند هستند و در این مناطق ابزار مدیریت واحد و دسترسی به فناوری و سرمایه‌گذاری و تعاملات بین‌المللی فراهم است).
- همچنین پیشنهاد می‌شود در صورت انتخاب یک زون در یک شهر، این زون شامل کاربری مختلط و تنوعی از شبکه معابر، تراکم ساختمانی و فاکتورهای دیگر باشد تا امکان پیاده‌سازی در بافت بزرگتر شهری را فراهم آورد.



۶-۸. لزوم تهیه بانک اطلاعات شهری برای شهرهای هوشمند

همه اجزای شهر هوشمند، نیازمند وجود مرکزی برای جمع‌آوری داده‌ها و ارسال آن به بخش‌های مورد نیاز هستند. بانک اطلاعاتی شهری یا پایگاه داده شهری یا (Urban Data Base) به مجموعه‌ای از اطلاعات با ساختار منظم گفته می‌شود. این پایگاه‌های اطلاعاتی معمولاً در قالبی ذخیره می‌شوند که برای دستگاه‌ها و رایانه‌ها قابل خواندن و قابل دسترسی باشند. یک تعریف ممکن این است که «پایگاه داده شهری مجموعه‌ای از رکوردهای ذخیره شده در رایانه با یک روش سیستماتیک (اصولی) مثل یک برنامه رایانه‌ای است که می‌تواند به سؤالات کاربر پاسخ دهد. برای ذخیره و بازیابی بهتر، هر رکورد معمولاً به صورت مجموعه‌ای از اجزای داده‌ای یا رویدادها سازماندهی می‌شود».

این بخش نیاز به جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات از تمام بخش‌های مرتبط مدیریت شهری (حمل و نقل، جمعیت، کاربری زمین، وضعیت آب و هوا و خرد اقلیم، محیط زیست، مالکیت و قیمت زمین، امنیت شهری و ...) در فرمت یکپارچه است. اما با توجه به زمان بر بودن تهیه این بانک جامع و لزوم همکاری گسترده بین سازمانی، به نظر می‌رسد شروع فرایند برنامه‌ریزی نباید در گرو تهیه این بانک اطلاعاتی باشد و می‌توان به‌طور موازی با تمام مراحل، نسبت به تهیه و تکمیل این بانک اقدام کرد.

۷-۸. ارائه برنامه‌های بخشی برای هوشمندتر شدن هر شهر و تعریف پروژه‌های مرتبط (رویکرد پروژه محور)

در این بخش، لیستی از پروژه‌های قابل تعریف در برنامه شهر هوشمند در فرایند مطالعات و در قالب طرح‌های موضوعی و موضوعی و متناسب با مسائل، نیازها و پتانسیل‌های شهر در جهت اهداف تعیین خواهد شد. گفتنی است مانند تجربه کشور سنگاپور، می‌توان این پروژه‌ها را فارغ از برنامه‌های فرادست شهر هوشمند به صورت موردی و با جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی پیش برد:

۱. تهیه نقشه‌های پایه سه بعدی و با داده‌های پویا (به روز و در لحظه) متصل به مکان،
 ۲. مطالعات هوشمند کردن گردشگری شهری،
 ۳. ایجاد محیط‌های فعال برای آزمایش فناوری‌ها در سطح شهر،
 ۴. پروژه‌های هوشمند کشاورزی شهری،
 ۵. راه‌اندازی آزمایشگاه ساختمان سبز و هوشمند،
 ۶. پروژه آزمایشی محله هوشمند و پایدار،
 ۷. مدیریت جمع‌آوری هوشمند زباله‌ها با نصب حسگر در سطوح شهر،
 ۸. کنترل وضعیت آسایش حرارتی به‌هنگام (مانند ریودوژانیرو در برزیل با استفاده از سنسورها)،
 ۹. کنترل بهداشت محیط از طریق گروه شهروندان دیده‌بان و در نظر گرفتن سیاست‌های تشویقی،
 ۱۰. به‌کارگیری شهروندان از طریق کامپیوتر یا تلفن همراه هوشمند برای گزارش مسائل و مشکلات شهر بر اساس موقعیت مکانی، از آدرس یا مختصات GPS برای نشان دادن محل دقیق مسئله یا مشکل،
 ۱۱. کنترل هوشمند بهینه‌سازی مصرف انرژی و آب از طریق حسگرها،
 ۱۲. برنامه‌ریزی هوشمندسازی خدمات ویژه سالمندان، معلولین و گروه‌های کم‌توان،
 ۱۳. طرح توسعه به‌کارگیری مبلمان شهری هوشمند (روشنایی شهری هوشمند و درختان با قابلیت شارژ کردن تلفن همراه، استفاده از اینترنت نیمکت (تأمین برق آنها از صفحات خورشیدی)، سرویس‌های بهداشتی هوشمند، برچیدن دکه‌های مطبوعاتی قدیمی در سطح منطقه و جانشین کردن اینفو کیوسک‌ها و ...)،
 ۱۴. بازنگری در الگوی برنامه‌ریزی کاربری زمین و مصرف مکان.
- درواقع با توجه به شاخص‌های کالبدی بخش زندگی هوشمند، عناوین زیر در مطالعات برنامه‌ریزی سنتی کاربری (و فعالیت) روی زمین قابل بازنگری هستند:

- به‌روزرسانی محاسبه وضعیت سرانه‌ها و دسترسی‌ها با توجه به تحولات الگوی مصرف مکان،
- مطالعات امکان‌سنجی به اشتراک‌گذاری فضاهای نیمه خصوصی و نیمه عمومی (برای مثال به اشتراک‌گذاری پارکینگ واحد مسکونی یا پارکینگ حاشیه‌ای در اطراف هر واحد مسکونی یا اداری و تجاری)،
- تهیه طرح‌های عملیاتی برای ارتقای مشارکت شهروندان با کمک اپلیکیشن‌ها، برای مثال: ایجاد مکانی برای اخذ ایده‌های شهروندی Idea Store و نحوه تشویق شهروندان برای امتیازگیری و استفاده از تخفیف در خدمات شهری.

۹. تبیین و نگاشت نهادی هوشمندسازی شهرها برای ایران

در این بخش با توجه به مرور پیشینه انجام گرفته، ساختار نهادی مؤثر بر توسعه شهرهای هوشمند در ایران، جدول ۴ پیشنهاد شده است. همان‌طور که ذکر شد، یکی از مسائل مهم کشور فقدان وجود چارچوب برنامه‌ریزی مدون و اسناد پشتیبان لازم در فرایند توسعه شهرهای هوشمند و ساختار نهادی مرتبط برای اجرای برنامه‌هاست. چنانچه در مرور تجارب بین‌المللی مانند کره جنوبی، هند و استرالیا، حتی آفریقای جنوبی، سطوحی از برنامه‌ریزی از سطح ملی با افق بلندمدت تا طرح‌های ویژه هوشمندسازی، شرح خدمات هوشمندسازی، فرایند احصای هوشمندی و اقدام برای ارائه پروپوزال و سپس تصویب و اجرای آن و ... همگی به‌صورت مدون توسط دولت مرکزی برنامه‌ریزی و اجرا و پایش می‌شود.

در قالب بند «۱۹» سند راهبردی جمهوری اسلامی ایران در شورای عالی فضای مجازی (مصوب ۱۴۰۱)، نظام شهر هوشمند به وزارت کشور سپرده شده؛ اما در این سند نیز اشاره‌ای به لزوم تهیه و تصویب اسناد فرادست و فرایند برنامه‌ریزی شهری پشتیبان نشده است. در خصوص تأکید این گزارش بر نقش وزارت راه و شهرسازی به‌جای وزارت کشور باید اشاره شود از آنجاکه تهیه و تصویب اسناد فرادست (ضوابط، راهنما، دستورالعمل‌ها)، شرح خدمات طرح ویژه هوشمندسازی شهرها، تغییرات طرح‌های توسعه شهری و به‌ویژه طرح جامع، تصویب و ابلاغ شاخص‌های ارزیابی شهرهای هوشمند، تعیین و تصویب ضرورت احصای هوشمندی هر شهر (متناسب با اهداف تعیین شده در پروپوزال SCP شهر متقاضی) و آموزش و ارتقای بدنه مهندسی شهرسازی کشور و مهندسان مشاور در چارچوب سازمان نظام مهندسی و نظایر آنها و در واقع «چارچوب سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند» برعهده وزارت راه و شهرسازی است و براساس قانون تأسیس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، این شورا نیز اساساً برای هماهنگ کردن برنامه‌های شهرسازی تشکیل شده و موارد فوق‌الذکر را در سطح ملی تصویب و ابلاغ می‌کند، به‌نظر می‌رسد نقش وزارت کشور بیشتر به مرحله بعد و برای اجرا و نظارت بر اجرای موارد فوق و از طریق شهرداری‌های خواهد بود.

لذا در قالب جدول ۵ نیز پیشنهادهای مأموریت‌های قابل انجام توسط وزارت راه و شهرسازی و به تفکیک ساختار آن ارائه شده (که البته مقدماتی است) که برای تکمیل نیاز به تشکیل جلسات بارش فکری با مشارکت نمایندگان این نهادها وجود دارد.

جدول ۴. حوزه‌های پیشنهادی اولیه برای نهادهای مؤثر در توسعه شهرهای هوشمند در ایران

نهاد	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	(برنامه‌های خرد)
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	توسعه زیرساخت‌هایی مانند: ۱. اینترنت پرسرعت ۲. IOT و حسگرها در سطح شهرها ۳. تکمیل بانک جامع داده پشتیبان و بلاکچین‌ها با همکاری وزارت راه و شهرسازی	پیشنهاد ساختار نهادی و نمایندگانی برای توسعه شهر هوشمند در سایر وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مرتبط
مجلس شورای اسلامی	تصویب قوانین و بودجه پشتیبان	۱. قانون ICT (قوانین مربوط به استقرار سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات وابسته به فناوری‌ها و حسگرها) ۲. قوانین مهندسی مرتبط با هوشمندسازی (ساختارهای هوشمند) ۳. حقوق مالکیت معنوی ایده‌ها و فناوری‌های نوین ۴. قانون امنیت داده‌ها و بانک اطلاعاتی پشتیبان ۵. قانون حفظ حریم خصوصی شهروندان (حق چاپ، ثبت اختراعات، علائم تجاری، IP و حقوق داده) ۶. طراحی چارچوب نظارتی برای شهرهای هوشمند ۷. استراتژی‌های قانونی و نظارتی بازارهای نوظهور (بازارهای الکترونیک و مجازی) ۸. قوانین مرتبط با شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات وابسته به اینترنت اشیا (IOT) ۹. قوانین مربوط به مسئولیت محصول و توسعه بیمه برای محصولاتی که منجر به خطر خواهند شد.
سازمان برنامه و بودجه کشور	بودجه تخصیص داده شده شهرداری برای توسعه فناوری‌ها و ارائه خدمات و تجهیزات پشتیبان برای توسعه زیرساخت‌های شهر هوشمند	اتصال بانک داده مرکز آمار به بانک داده جامع پشتیبان
وزارت امور اقتصادی و دارایی	ایجاد پلتفرم مدیریت مالی و پروژه‌ای بین وزارتخانه‌ها	۱. تسهیلات صندوق ملی برای تشویق نوآوری ۲. اعطای مشوق‌هایی برای طرح‌های نوآورانه و مبتنی بر فناوری اطلاعات در مدیریت شهری

برنامه‌های خرد	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	نهاد
<p>۱. تکمیل اطلاعات مربوط به بحران‌ها (سیلاب، زلزله، آتش سوزی و ...) به کمک داده‌های حسگرها و رسیدگی برخط به آنها</p> <p>۲. توسعه میلمان شهری هوشمند (روشنایی شهری هوشمند و درختان با قابلیت شارژ کردن تلفن همراه، استفاده از اینترنت نیمکت (تأمین برق آنها از صفحات خورشیدی)، سرویس‌های بهداشتی هوشمند، برچیدن دکه‌های مطبوعاتی قدیمی در سطح منطقه و جانشین کردن اینفو کیوسک‌ها و ...)</p> <p>۳. نظارت بر دفن غیرقانونی زباله‌ها و مدیریت پسماند</p> <p>۴. نصب حسگرها در سطوح زباله شهرها و امکان تفکیک و فشرده‌سازی در مبدأ</p> <p>۵. کنترل و بهبود شرایط آسایش حرارتی به صورت هوشمند</p> <p>۶. تحرک هوشمند:</p> <p>۷. حمل و نقل عمومی اطلاعات واقعی و در لحظه برای حمل و نقل عمومی</p> <p>۸. پرداخت‌های دیجیتال مربوط به حمل و نقل عمومی</p> <p>۹. وسایل نقلیه خودران</p> <p>۱۰. پیش‌بینی نگهداری از زیرساخت‌های حمل و نقل</p> <p>۱۱. پارکینگ‌های هوشمند</p> <p>۱۲. علائم راهنمایی و رانندگی هوشمند</p> <p>۱۳. توسعه سیستم به اشتراک‌گذاری خودرو، دوچرخه</p> <p>۱۴. توسعه سیستم مدیریت و رزرو پارکینگ (به ویژه پارکینگ حاشیه خیابان و خانه‌ها)</p> <p>۱۵. آموزش مهارت‌های ICT در هنگام تحصیل، برای مقامات محلی و عموم مردم</p> <p>۱۶. ایجاد مکانی برای اخذ ایده‌های شهروندی Idea Store و نحوه تشویق شهروندان برای امتیازگیری و استفاده از تخفیف در خدمات شهری.</p>	<p>توسعه شهرداری الکترونیک، شهر الکترونیک</p> <p>ارائه برنامه مأموریت‌های شهرداری‌های کشور برای نیل به شهر هوشمند</p>	<p>وزارت کشور (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها)</p>
<p>۱. اجرای برنامه‌های مدیریت و تفکیک زباله و ثبت در سامانه الکترونیک شهروندان به کمک دانش آموزان</p> <p>۲. اجرای برنامه‌های گزارش مشکلات محله به مدیریت شهری و نظارت بر محیط (کالبدی و غیر کالبدی) به کمک دانش آموزان</p> <p>۳. آموزش در جهت تقویت استفاده از مشارکت شهروندان در تصمیم‌سازی مدیریت شهری</p> <p>۴. ثبت اطلاعات دانش آموزان در بانک جامع داده پشتیبان</p> <p>۵. دسترسی به محتوای دیجیتال کلاس جهانی به صورت آنلاین با استفاده از فناوری‌های مشترک</p> <p>۶. حمایت از استارت‌آپ‌های تولید شده توسط دانش آموزان</p> <p>۷. برنامه توسعه نوآوری در آموزش، از دبستان تا آموزش عالی</p>	<p>توسعه منابع انسانی و آموزش از سطح دبستان</p>	<p>وزارت آموزش و پرورش</p>
<p>توسعه شرکت‌های دانش بنیان شهر هوشمند و پژوهش‌های کاربردی</p>	<p>تعریف سرفصل‌های تحصیلی در مقاطع مختلف تحصیلی</p>	<p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری</p>



برنامه‌های خرد	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	نهاد
<p>۱. حمایت از جوانان خلاق و استارت‌آپ‌ها در قالب اعطای تسهیلات ۲. تبلیغ پلتفرم‌های کسب و کار محلی دیجیتال</p>	<p>پرورش نیروی متخصص حرفه‌ای در بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات</p>	<p>وزارت کار</p>
<p>ارائه تسهیلات برای گروه‌های خاص بیماران، معلولان و افراد کم‌توان به صورت غیرحضوری</p>	<p>ایجاد شناسنامه هوشمند شهروندی و پایش شهروندان</p>	<p>وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی</p>
<p>۱. بهینه‌سازی مصرف انرژی ۲. سیستم‌های اتوماسیون انرژی خانگی ۳. نورپردازی هوشمند معابر ۴. قیمت‌گذاری دینامیک برق ۵. نصب حسگرها در تأسیسات شهری و شناسایی مسائل و برنامه‌ریزی برای ایضا و نگهداری آنها ۶. ردیابی مصرف آب ۷. تشخیص و کنترل نشتی ۸. آبیاری هوشمند ۹. نظارت بر کیفیت آب</p>	<p>مدیریت هوشمند انرژی، آب</p>	<p>وزارت نیرو و وزارت نفت</p>
<p>۱. سنجش شاخص‌های آلاینده محیط به کمک حسگرها (آب، خاک و هوا) ۲. هدف‌گذاری برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و کربن در محیط و جلوگیری از افزایش دما</p>	<p>کنترل هوشمند آلودگی‌ها و ارزیابی کیفیت محیط</p>	<p>سازمان محیط زیست</p>
<p>۱. مستندسازی و تجمیع اسناد تاریخی به صورت الکترونیک و با استفاده از مشارکت شهروندان ۲. برگزاری تور مجازی گردشگری در شهرها در سطح بین‌المللی</p>	<p>توسعه گردشگری شهری هوشمند</p>	<p>وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی</p>

نهاد	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	(برنامه‌های خرد)
وزارت صنعت، معدن و تجارت	برگزاری نمایشگاه‌های بین‌المللی شهر هوشمند	ایجاد شرکت‌های دانش بنیان و توسعه صنایع پشتیبان شهر هوشمند
وزارت جهاد کشاورزی	توسعه کشاورزی هوشمند	۱. توسعه کشاورزی شهری هوشمند و ارائه تسهیلات جهت ارتقای سرانه فضای سبز توسط شهروندان ۲. پروژه‌های هوشمند کشاورزی شهری
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی	حمایت از کسب و کار دیجیتال با ارائه تسهیلات	تکمیل بانک اطلاعات معلولان و اقشار آسیب‌پذیر و اتصال آن به بانک داده جامع پشتیبان مدیریت شهری
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	تکمیل بانک داده مربوط به شناسنامه سلامت شهروندان و پایش آن	۱. ارائه برنامه‌های دقیق برای خدمات‌رسانی به بیماران خاص، کودکان و سالمندان ۲. توسعه بیمارستان‌های هوشمند ۳. ارائه خدمات بهداشت و درمانی از راه دور به شهروندان
نیروی انتظامی	۱. تکمیل بانک داده مربوط به تهیه نقشه‌های آنلاین امنیت و متصل به CCTV ۲. تکمیل سیستم‌های یکپارچه امنیتی و ایمنی (پلیس، آتش نشانی و ...)	۱. بهینه‌سازی واکنش اضطراری ۲. نقشه‌برداری جرم در زمان واقعی ۳. تشخیص چهره ۴. تشخیص پلاک ۵. پلیس پیش‌بینی ۶. نظارت هوشمند ۷. سیستم‌های هشدار زود هنگام
وزارت امور خارجه	۱. جذب حمایت فنی از سازمان‌های خارجی شامل: بانک جهانی، ADB، UN Habitat، DFID، KfW، AFD، USTDA، JICA، UNIDO ۲. تبلیغات و صادرات دستاوردهای بومی کشور در زمینه شهر هوشمند	
سازمان پدافند غیرعامل	مدیریت دسترسی همگانی داده‌ها، حریم خصوصی و امنیت سایبری و پیش‌بینی مخاطرات احتمالی	
وزارت ورزش و جوانان	حمایت از ایده‌ها و استارت‌آپ‌های خلاقانه جوانان در راستای توسعه شهر هوشمند	۱. ایجاد ساختار نهادی در ذیل وزارتخانه برای حمایت مادی و معنوی از جوانان دارای ایده ۲. ارائه برنامه‌های تفصیلی با همکاری سایر وزارتخانه‌ها



جدول ۵. وظایف پیشنهادی مرتبط با شهرهای هوشمند در بدنه وزارت راه و شهرسازی

وظایف پیشنهادی (برنامه‌های کلان)	نام سازمان
<p>(برنامه‌های خرد)</p> <p>- تصویب ضوابط، راهنما و دستورالعمل‌های پشتیبان شهرهای هوشمند</p> <p>- تهیه نقشه راه ملی و پلتفرم شهرهای هوشمند کشور (مانند تجربه کره جنوبی)</p> <p>- تصویب دستورالعمل تهیه بانک جامع اطلاعاتی پشتیبان شهرهای هوشمند و اعطای دسترسی‌های با سطوح مرتبط به افراد دخیل در موضوع در بدنه وزارت راه و شهرسازی</p> <p>- تصویب شیوه‌نامه و دستورالعمل‌های مربوط به انتخاب پروژه‌های مربوط به فناوری‌های نوین در وزارت راه و شهرسازی ضروری است.</p> <p>- تصویب شاخص‌های ارزیابی هوشمندی شهرهای کشور و تدقیق آنها به صورت محلی و سپس، رتبه‌بندی شهرهای کشور جهت تخصیص اعتبار ویژه و صدور گواهی‌نامه هوشمندی شهرها به صورت سه ساله با درخواست شهرداری متولی هر شهر:</p> <p>- این مطالعات می‌تواند به صورت کیفی (مانند آنچه در تجربه کره و در درجه‌های پنج‌گانه (A~E) انجام شده) و یا کمی صورت گیرد و در نهایت به اعطای گواهی‌نامه و تخصیص اعتبار مالی متناسب با آن بینجامد تا انگیزه‌ای برای توسعه سطح هوشمندی شهرها شود. اعتبار زمانی گواهی‌ها نیز باید حداکثر سه ساله باشد.</p> <p>- تصویب و ابلاغ فرایند هوشمندسازی شهرها در کشور و نهادسازی مرتبط با آن</p> <p>- تصویب ضوابط توسعه کشاورزی شهری هوشمند در شهرها و پیش‌بینی تسهیلات و مشوق‌های لازم</p> <p>- تصویب نمونه‌های پایلوت هوشمندسازی در دسته‌های ذکر شده (از شهرهای بزرگ تا کوچک، مناطق آزاد و شهرهای جدید) و زمان‌بندی برای ارزیابی و آسیب‌شناسی آنها</p> <p>- به‌روزرسانی شرح خدمات طرح‌های توسعه شهری براساس تحولات فناورانه شهرها و تصویب آن</p> <p>- تصویب صورت‌احصای هوشمندی شهر (براساس پروپوزال ارائه شده توسط شهر و توجیه اهداف هوشمندسازی)</p> <p>- تصویب محتوای پروپوزال هوشمندسازی و روش و هزینه‌های انجام آن و نظارت بر اجرا و تحقق‌پذیری آن</p>	<p>شورای عالی شهرسازی و معماری ایران</p> <p>- تصویب نقشه راه ملی شهرهای هوشمند برای ایران</p> <p>- تصویب اسناد پشتیبان طرح‌های هوشمندسازی شهرها</p> <p>- تصویب ضوابط و دستورالعمل‌های پشتیبان شهر هوشمند</p> <p>- صدور گواهی‌نامه‌های هوشمندی شهرها و پایش آنها</p> <p>- رتبه‌بندی شهرهای کشور جهت تخصیص اعتبار ویژه</p> <p>- تصویب نمونه‌های پایلوت شهر هوشمند به تفکیک مقیاس در کشور</p> <p>- بازنگری شرح خدمات طرح‌های توسعه شهری با رویکرد شهر هوشمند</p> <p>- تصویب پروپوزال هوشمندی شهرهای متقاضی (با ارائه شهرداری و تهیه شده توسط مهندسين مشاور منتخب شهر) و نظارت بر فرایند انجام آن</p>

نام سازمان	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	(برنامه‌های خرد)
معاونت شهرسازی و معماری	<p>- تهیه نقشه راه ملی و پلتفرم شهرهای هوشمند کشور</p> <p>- نظارت و پایش وضعیت هوشمندی شهرهای کشور</p> <p>- بازنگری در روند تهیه طرح‌های توسعه شهری با رویکرد شهر هوشمند (شرح خدمات و اسناد پشتیبان مثل راهنما و دستورالعمل و ضوابط و ...)</p> <p>- مطالعات نمونه‌های پایلوت شهرهای هوشمند به تفکیک مقیاس (از کلان شهر تا شهرهای کوچک و مناطق آزاد) و آسیب‌شناسی عدم تحقق اهداف تعیین شده</p>	<p>- اولویت‌بندی و تعیین نقش و مأموریت هر شهر در مقیاس ملی و همراه با افق زمانی</p> <p>- آسیب‌شناسی علل عدم تحقق اهداف برنامه‌ها و طرح‌های مرتبط با شهرهای هوشمند در ایران از ابتدا تا کنون و جمع‌بندی برای انعکاس در برنامه‌های آتی</p> <p>- تدقیق شاخص‌های شهرهای هوشمند به تفکیک کلان شهرها، شهرهای میانی و شهرهای کوچک و شهرهای جدید و شناخت ظرفیت‌های هوشمندی هر شهر در راستای اهداف تعیین شده</p> <p>- شناسایی تغییرات حقوقی و ضوابط متناسب و پشتیبان با مطالعات برنامه‌ریزی هوشمندسازی شهرها</p> <p>- انعقاد تفاهم‌نامه‌های بین‌المللی بیشتر و برگزاری نمایشگاه‌ها و کنگره‌های بین‌المللی برای همسو شدن روند هوشمندسازی با جریان بین‌المللی و جذب حامیان مالی و معنوی در وزارت راه و شهرسازی</p> <p>- با در نظر گرفتن اصول امنیت سایبری و پدافندی، به نظر می‌رسد وضعیت دسترسی عمومی به داده‌های وزارت راه و شهرسازی نیاز به بازنگری دارد. برای مثال در گذشته آرشیو الکترونیک دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری اسناد خوبی را در اختیار جامعه علمی و دانشجویان و مهندسان مشاور و حتی همکاران وزارت راه و شهرسازی قرار می‌داد؛ که به دلایل امنیتی این منبع مهم داده دیگر در دسترس نیست.</p> <p>- اجرای طرح هوشمندسازی پایلوت در یک منطقه یا زون در شهر تهران و ارزیابی نتایج آن</p> <p>- به‌روزرسانی فرایند مطالعات طرح‌های توسعه شهری و تهیه دستورالعمل برای مهندسین مشاور کشور</p> <p>- مطالعه نحوه هوشمند کردن فرایند مطالعات طرح‌های توسعه شهری توسط مهندسین مشاور (مطالعات جایگزین سرانه کاربری اراضی و تغییر رویکرد مصرف مکان و مجازی شدن ارائه برخی از خدمات، حمل‌ونقل، جمعیتی، محیط زیست و نظایر آنها) و برنامه‌ریزی برای تحول در ساختار طرح‌های جامع شهری.</p>
شرکت شهرهای جدید	<p>- تهیه و اجرای طرح‌های ویژه شهرهای جدید هوشمند در کشور</p>	<p>- شناسایی شهرهایی که پتانسیل مطلوب برای هوشمندسازی دارند و ارائه گزارش توجیهی مربوطه</p> <p>هدف گذاری برای توسعه کانون‌های زیستی هوشمند جدید در کشور</p>
شرکت بازاآفرینی شهری	<p>- به‌روزرسانی فرایند مداخلات در بافت‌های فرسوده و تاریخی با رویکرد شهر هوشمند</p>	<p>- به‌روزرسانی فرایند مداخلات در بافت‌های فرسوده و تاریخی با رویکرد شهر هوشمند</p> <p>انتخاب و اجرای نمونه‌های پایلوت در بافت‌های فرسوده و تاریخی شهری و آسیب‌شناسی رویه‌ها</p> <p>رصد کردن وضعیت و پتانسیل‌های بافت‌های فرسوده براساس نقشه‌های آنلاین و شناسنامه ساختمان‌ها و ارائه طرح ویژه هوشمند برای این نوع بافت‌ها</p>



نام سازمان	وظایف پیشنهادی در چارچوب سند راهبردی شهر هوشمند (برنامه‌های کلان)	(برنامه‌های خرد)
<p>سازمان نظام مهندسی ساختمان</p>	<p>- توسعه ساختمان‌های هوشمند و نظارت بر آنها - ارائه مقررات و تسهیلات مرتبط با توسعه ساختمان‌های هوشمند - ارائه چارچوب‌های ارتقا و ارزیابی مهندسان در حیطه شهرهای هوشمند</p>	<p>- سرمایه‌گذاری و جذب حامیان برای توسعه بیشتر ساختمان‌های هوشمند به‌ویژه با کاربری‌های عمومی و مختلط می‌تواند به ترویج بیشتر در صنعت ساختمان‌سازی بینجامد. - آموزش مهندسان در حیطه ساختمان‌ها و طرح‌های توسعه شهری هوشمند</p>
<p>مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی</p>	<p>- پژوهش و آموزش و پایش (ارزیابی) در حیطه شهر هوشمند - تهیه محتوای پشتیبان طرح‌های توسعه شهری هوشمند - ارزیابی هوشمندی شهرهای کشور و اعطای گواهی‌نامه متناظر و پایش کوتاه مدت (سه‌ساله) - آموزش تخصصی به مهندسان مشاور تهیه‌کننده طرح‌های توسعه شهری با رویکرد هوشمندسازی و در چارچوب ارتقای نظام مهندسی و ارزیابی آنان - آموزش تخصصی مربوط به کارکنان دولتی و شهرداری‌ها به‌عنوان کارفرمایان طرح‌های هوشمندسازی شهرها - تهیه محتوای آموزشی دانشجویان رشته شهرسازی در ارتباط با شهر هوشمند - تهیه محتوای مربوط به تربیت شهروندان هوشمند از سطح پیش‌دبستانی</p>	<p>- تهیه محتوای پشتیبان طرح‌های توسعه شهری هوشمند - تهیه ضوابط، راهنما و دستورالعمل‌های پشتیبان شهرهای هوشمند - همکاری بیشتر با شرکت‌های دانش‌بنیان و دانشگاه‌های کشور و بهره‌گیری از دانش و فناوری‌های روز دنیا در زمینه شهرهای هوشمند - مطالعات نحوه آموزش نیروی متخصص (تعیین سرفصل‌های دانشگاهی در مقاطع مختلف تحصیلی و دوره‌های آموزشی حرفه‌ای) و پیش‌بینی سازوکار ارزیابی و اعطای رتبه تخصصی به شرکت‌های مهندسی مشاور فعال در حوزه شهر هوشمند - آموزش تخصصی مهندسی مشاور و ارائه گواهی مطالعات شهرهای هوشمند (در ساختار دوره‌های نظام مهندسی) - تدقیق فرمت پروپوزال شهرهای هوشمند (SCP) - به‌روزرسانی شرح خدمات طرح‌های توسعه شهری براساس تحولات فناورانه شهرها - به‌روزرسانی فرایند مطالعات طرح‌های توسعه شهری و تهیه دستورالعمل برای مهندسی مشاور کشور - انجام ارزیابی وضعیت هوشمندی شهرهای کشور و تخصیص گواهی‌نامه هوشمندی زیر نظر شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و با همکاری وزارت کشور برای تعیین اعتبارات به هر شهر</p>

مأخذ: همان.

باید تأکید شود که در برنامه‌ریزی پویا و آینده‌پژوهی نیاز به کلی‌نگری وجود دارد و این نوع برنامه‌ریزی در سطوح ملی و منطقه‌ای بهتر نتیجه می‌دهد. اما به‌طور قابل توجهی محققان بسیار کمتری از اجرای استراتژی‌های شهر هوشمند در سطح ملی حمایت کرده‌اند؛ به‌عنوان مثال برای تبدیل شدن به یک کشور هوشمند مشابه تجربه سنگاپور در گام اول باید برنامه ملی برای ایجاد یک کشور هوشمند و سپس برنامه‌های ویژه برای کلان‌شهرها و شهرها تهیه شود. همچنین مانند تجربه این کشور نیاز به همکاری وزارت اقتصاد و دارایی و سازمان برنامه و بودجه برای تأمین هزینه‌ها وجود دارد.

در این بخش براساس مطالعات قبلی صورت گرفته در حیطه شهر هوشمند، لیستی از اولویت‌های مأموریت‌ها و اقدام‌های نهاد‌های مذکور در مسیر هوشمند شدن شهرهای کشور آورده شده است:

۱. تدقیق شاخص‌های شهرهای هوشمند به تفکیک کلان‌شهرها، شهرهای میانی و شهرهای کوچک و شهرهای جدید و شناخت ظرفیت‌های هوشمندی هر شهر در راستای اهداف تعیین شده،

۲. تعریف مدل رتبه‌بندی وضعیت هوشمندی شهرها براساس شاخص‌های مذکور در مرحله قبل،

۳. تعریف دقیق‌تر فرمت SCP برای شهرها براساس اولویت‌بندی و برنامه‌ریزی کلان از سطح کشور، استان، شهرستان به شهرها (در این طرح همان‌طور که قبلاً در این پژوهش آمده، چشم‌انداز، اهداف و مراحل معینی باید انجام گیرد) و با رعایت چارچوب ای بی ام برای برنامه‌ریزی راهبردی شهر هوشمند (فعالیت‌های اصلی شهر چیست که باید حفظ شود؟ (منبع مزیت رقابتی) آیا آنها باید بهینه‌سازی، سازماندهی مجدد، و تثبیت شوند؟)،

۴. مطالعه نحوه هوشمند کردن فرایند مطالعات طرح‌های توسعه شهری توسط مهندسين مشاور (مطالعات جایگزین سرانه کاربری اراضی و تغییر رویکرد مصرف مکان و مجازی شدن ارائه برخی از خدمات، حمل‌ونقل، جمعیتی، محیط زیست و نظایر آنها) و برنامه‌ریزی برای تحول در ساختار طرح‌های جامع شهری،

۵. آسیب‌شناسی علل عدم تحقق اهداف برنامه‌ها و طرح‌های مرتبط با شهرهای هوشمند در ایران از ابتدا تاکنون و جمع‌بندی برای انعکاس در برنامه‌های آتی،

۶. تعریف دقیق طرح‌های موضوعی و پروژه‌های زیرمجموعه SCP برای هر شهر مانند: طرح ارتقای امنیت شهری، طرح ارتقای آسایش محیطی (رفع آلودگی‌های محیطی)، طرح مبلمان شهری هوشمند، بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهرهای هوشمند، کشاورزی شهری و گردشگری شهری هوشمند و نظایر آن،

۷. تعریف پایلوت یک منطقه یا زون در شهر تهران برای توسعه شهر هوشمند و اجرای برنامه‌های پیش‌بینی شده و ارزیابی نتایج،

۸. تهیه فرمت بانک اطلاعاتی جامع شهر هوشمند و دسته‌بندی بخش‌های آن،

۹. رصد کردن وضعیت و پتانسیل‌های بافت‌های فرسوده براساس نقشه‌های آنلاین و شناسنامه ساختمان‌ها و ارائه طرح ویژه هوشمند برای این نوع بافت‌ها،

۱۰. شناسایی تغییرات حقوقی و ضوابط متناسب و پشتیبان با مطالعات برنامه‌ریزی هوشمندسازی شهرها، مطالعات نحوه آموزش نیروی متخصص (تعیین سرفصل‌های دانشگاهی در مقاطع مختلف تحصیلی و دوره‌های آموزشی حرفه‌ای) و ارزیابی و اعطای رتبه تخصصی به شرکت‌های مهندسين مشاور فعال در حوزه شهر هوشمند، مطالعات اجتماعی و فرهنگ‌سازی برای همگام‌سازی بیشتر شهروندان با فرهنگ هوشمندسازی.



۱۰. مهم‌ترین دغدغه‌های پیش رو



به‌طور حتم، هر گونه تغییر و ورود نوآوری در روند زندگی شهروندان می‌تواند چالش‌هایی را در پی داشته باشد؛ معمولاً در این فرایند سالمندان و اقشار کم‌درآمدتر و به‌ویژه گروه‌های آسیب‌پذیر همگام با سایر گروه‌های اجتماعی نمی‌توانند خود را با شرایط جدید سازگار کنند. لذا در ادبیات ورود فناوری و رویکردهای جدید پیشنهاد می‌شود که همواره هر دو گونه سبک زندگی سنتی و نوین در دسترس مردم قرار بگیرند تا به تدریج این فرایند گذار طی شود. برای مثال اگر سرویس‌های بهداشتی هوشمند در منطقه‌ای از شهر تأسیس شده، به‌طور هم‌زمان باید سرویس‌های قدیمی نیز وجود داشته باشند تا سالمندان و افراد دچار مشکلات ذهنی یا روانی بتوانند به راحتی از خدمات استفاده کنند و نگران ورود فناوری ناشناخته نباشند.

البته برای تسریع عبور از این فرایند گذار در هر زمینه‌ای باید فرهنگ‌سازی و آموزش‌های مرتبط از سوی مدیریت شهری (شهرداری، نیروی انتظامی و...) و با همکاری وزارت آموزش و پرورش و وزارت علوم و رسانه‌هایی مانند صدا و سیما نیز صورت بگیرد و این امر نیز به تحقق مفهوم شهروند هوشمند کمک خواهد کرد. وضع مشوق‌هایی مانند کاهش هزینه‌های شهروندان در ازای دریافت خدمات به صورت هوشمند و مشارکت فعال آنان در حل مسائل شهری و گزارش‌دهی مسائل شهری (مثل ناامنی در یک محدوده، خرابی‌های شهری، مشکلات ترافیکی و نظایر آن) نیز یکی از مهم‌ترین انگیزه‌های هوشمند شدن شهروندان در دنیا به حساب می‌آید و البته طراحی ابزارهایی مانند اپلیکیشن‌ها و سایت‌های ارتباط شهروندان با مسئولان شهری نیز یکی از پیش‌نیازهای اصلی این مهم است.

دغدغه دیگر مسئله تأمین امنیت شهرهای هوشمند و بانک اطلاعاتی پشتیبان است که مورد حملات سایبری قرار نگیرند که قطعاً پشتیبانی و همراهی سازمان پدافند غیرعامل و وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات را می‌طلبد. به‌علاوه بر اساس تجارب کشورهای پیشرو در زمینه شهر هوشمند، معمولاً شهروندان دغدغه نشت اطلاعات و خدشه‌دار شدن حریم شخصی‌شان را دارند که مدیریت این موضوع و جلب اعتماد شهروندان نیز گام مهمی در این مسیر است.

در نهایت بخش مهمی از دغدغه‌های پیش رو در توسعه شهرهای هوشمند مربوط به تطبیق و بومی‌سازی روندها و رویه‌های رایج در جهان با چارچوب‌های اخلاقی و مذهبی کشور است. در واقع همان گونه که در ادبیات موضوع نیز ذکر شده است، حتی شناسایی شهرها به تفکیک اهداف و پتانسیل‌های هر شهر و سپس هوشمندسازی در آن جهت (مانند شناسایی شرایط و استعدادها و کودکان و سرمایه‌گذاری ویژه برای ارتقای هوش هر کودک) باید در دست برنامه‌ریزی قرار بگیرد و به‌طور حتم در این مسیر ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی و شرایط مذهبی بسیار تعیین‌کننده خواهند بود و مطالعات ویژه‌ای برای بومی‌سازی موارد در هر شهر را می‌طلبند.

۱۱. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری



بر اساس آنچه در مطالعات این گزارش آمده، باید گفت هوشمند شدن شهرها و شهرسازی (برنامه‌ریزی شهری) و طرح‌های توسعه شهری جریانی بین‌المللی و اجتناب‌ناپذیر است و موجب تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های دقیق‌تر و به‌هنگام، مبتنی بر آنچه شهروندان هوشمند و حسگرهای نصب شده در شهرها در اختیار مدیریت شهری قرار می‌دهند و تسهیل حل مسائل شهری و کاهش هزینه‌های مبتنی بر رویکردهای سنتی مدیریت شهری می‌شود. از جمله کاهش هزینه‌های مذکور می‌توان به نظارت به موقع به صدمات و خرابی‌های شهرها، کنترل بهتر امنیت شهر، کنترل هوشمند شرایط آب‌وهوایی، کنترل آلاینده‌ها و جمع‌آوری و تفکیک زباله‌ها به صورت هوشمند، نورپردازی هوشمند شهرها متناسب با شرایط فصلی و تاریکی هوا، تهیه شناسنامه سلامت و پایش آن برای همه شهروندان و صدها مورد مشابه اشاره کرد.

در تجارب بین‌المللی برخی از کشورها مانند کشور - شهر هوشمند سنگاپور با سرمایه‌گذاری به صورت پروژه‌محور به توسعه هوشمند روی

آورده‌اند و برای مثال ابتدا پروژه نصب حسگر بر سطوح‌های زباله را آغاز کرده و سپس تجهیز فضاهای عمومی شهری به اینترنت رایگان و نظایر آن را ادامه داده‌اند تا به مدیریت یکپارچه هوشمند شهری و با حداقل مراجعه حضوری برای حل مسائل شهری نائل شده‌اند. اما برخی از کشورها مانند چین و هند بیشتر بر فرایند برنامه‌ریزی و اسناد توسعه تأکید کرده‌اند. به نظر می‌رسد با توجه به شرایط ایران حرکت به صورت برنامه‌محور و موازی با آن توسعه پروژه‌های دارای اولویت و در نمونه‌های منتخب پایلوت می‌تواند راهگشا باشد. براساس آنچه در مطالعات این گزارش آمده، تصویب فرایند ارائه پروپوزال شهر هوشمند (SCP) از سوی مدیریت شهری (شهرداری‌ها) با برگزاری مسابقه بین مهندسان مشاور و در چارچوب معین شده از سوی دولت (وزارت راه و شهرسازی) و سپس ارزیابی هوشمندی شهرها و اعطای گواهی‌نامه هوشمندی از سوی دولت می‌تواند ابزاری برای کنترل فرایند هوشمندسازی و سپس کسب اعتبار بیشتر از دولت و رقابت‌پذیری بین شهرهای کشور باشد. به‌طور موازی تکمیل نقشه راه ملی و پروفایل شهرهای هوشمند کشور نیز باید در دست انجام قرار گیرد.

گام مهم دیگر انتخاب نمونه‌های پایلوت در دسته‌های معرفی شده برای اجرا و آسیب‌شناسی رویه‌ها و ابزارهاست تا بتوان با تکرار نمونه‌های موفق فرایند هوشمندسازی شهرهای کشور را تسریع کرد. ایجاد ارتباط بین نهادهای مرتبط با شهر هوشمند و تعیین اهداف و مأموریت‌ها نیز یکی از گام‌های اصلی در تحقق اهداف ملی هوشمندسازی شهرهاست. حلقه اتصال بین نهادی نیز می‌تواند بنیاد شهر هوشمند باشد تا از موازی کاری و هدررفت هزینه‌ها بکاهد.

بخش مهم دیگر مطالعات تأمین مالی و روش‌های جذب حامیان داخلی و خارجی و استفاده از شرکت‌های معتبر در زمینه فناوری‌های شهر هوشمند در کشور است که نیاز به برگزاری نمایشگاه‌های جذب سرمایه‌گذاران و تبلیغات و اطلاع‌رسانی خواهد بود.

از سوی دیگر حرکت به سوی برنامه‌ریزی شهری هوشمند و متناسب با هوشمند شدن شهرها نیز یک ضرورت است؛ برای مثال با تغییرات سبک زندگی شهروندان مانند خرید الکترونیک، آموزش الکترونیک و حمل‌ونقل هوشمند، رویکرد برنامه‌ریزی سنتی با محاسبه سطوح و سرانه‌های سنتی باید تغییر کند و قطعاً برخورد با برنامه‌های شهری با روند ۵۰ سال گذشته و فرایند مطالعات کمتر منعطف در طرح‌های جامع شهری صحیح به نظر نمی‌رسد. در واقع رصد کردن و آسیب‌شناسی شرح خدمات طرح‌های توسعه شهری (به‌ویژه طرح‌های جامع شهری) و نحوه تهیه گزارش‌های مطالعاتی وابسته توسط مهندسين مشاور شهرسازی کشور و میزان تطابق آنها با رویکرد شهر هوشمند و تحولات مربوط به آن در زندگی جاری شهروندان، یکی از دغدغه‌های اصلی شهرسازی امروز کشور است.

در نهایت ضرورت دیگر پرداختن به مسئله شهر هوشمند در ایران با رویکرد شهروند هوشمند در جهان است. نسل سوم شهرهای هوشمند با چشم‌انداز شهر بر مبنای مرکزیت شهروندان و مشارکت عمومی [۳۳] هستند و دنیا از سطح اول شهرهای هوشمند که بیشتر به زیرساخت‌های الکترونیک شهر می‌پرداختند در حال عبور است. لذا تربیت شهروندان هوشمند از مرحله کودکی و آموزش متناسب از مدارس تا دانشگاه‌ها (توسعه رشته‌های مرتبط با شهر و شهروند هوشمند) باید صورت بگیرد. در نتیجه ارتباط متقابل مدیریت شهری (به‌ویژه شهرداری‌ها) با آموزش و پرورش و آموزش عالی باید تقویت شود.



[1] [10 Economic Benefits of Smart Cities.](#)

[2] Bonte, D.J.N.Y.A.R., Role of smart cities for economic development. 2018: p. 1-16.

[3] Muhammad, S.J., Future urbanization patterns: in the Netherlands, under the influence of information and communication technologies. 2007.

[۴] کنعانی مقدم، ثنا؛ شیعه، اسماعیل؛ بهزادفر، مصطفی؛ زراآبادی، زهرا سادات. (۱۳۹۷)، ضرورت برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری متناسب با شهر هوشمند با تأکید بر اثرات ناشی از فناوری اطلاعات و ارتباطات، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، شماره ۳۵، دوره ۱۰، صص ۷۵ تا ۵۹.

[۵] سازمان فناوری اطلاعات ایران، مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین، شهر هوشمند و الزامات قانونی آن، ۱۳۹۱.

[۶] سلیمان نژاد، باسعید و (۱۳۹۷)، پیاده‌سازی برخی از امکانات شهر هوشمند در جزیره قشم، دانشگاه سیستان و بلوچستان، استاد راهنما دکتر هنگامه کشاورز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در مهندسی مخابرات سیستم.

[۷] فراستی، سجاد (۱۳۹۵)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد: نقش بانک اطلاعات شهری در تحقق شهر هوشمند با تأکید بر توسعه پایدار (نمونه موردی محدوده شهرداری منطقه سه شهر تهران)، استاد راهنما دکتر علی یزدانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس.

[۸] سند راهبردی شهر الکترونیک مشهد، ۱۳۸۳.

[۹] متقیان، مهدی، نیکوگفتار، مجید (۱۳۹۵)، ارائه الگوی معماری امنیت سایبری برای سیستم‌های حمل و نقل عمومی هوشمند در شهرهای هوشمند، دومین همایش سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جاده‌ای.

[10] Albino, V., U. Berardi, and R.M.J.J.o.u.t. Dangelico, Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. 2015. 22(1): p. 3-21.

[11] Mosannenzadeh, F.V.J.J.o.L.U., Mobility and E. ISSN, D. (2014). Defining smart city: A conceptual framework based on key word analysis. 1970. 9889.

[۱۲] بیدخوری، علیرضا (۱۳۹۴)، سناریوهای گذار کلان‌شهر مشهد به سوی شهر هوشمند با تأکید بر جابه‌جایی، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ادبیات و انسانی، استاد راهنما دکتر علی خوارزمی.

[۱۳] اسدی، نسترن (۱۳۹۴)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری «برنامه‌ریزی در جهت تحقق شهر هوشمند با تأکید بر فعالیت‌ها و کاربری‌های شهر (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر تهران)»، دانشگاه آزاد واحد شهر قدس، استاد راهنما: دکتر آرش بغدادی.

[14] Giffinger, R., et al., Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Final Report. 2007.

[15] Salman, A., and Cyberjaya: Malaysia's promised Silicon Valley a central plan, which failed. 2018.

[۱۶] مقتدری اصفهانی، فریناز (۱۳۹۹)، بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرایند هوشمندسازی شهرها، مرکز تحقیقات شهر هوشمند ایران، دانشگاه تهران، تهران.

[17] Stratigea, A.J.N.R., communication et territoires, The concept of 'smart cities'. Towards community development? 2012(26-3/4): p. 375-388.

[18] <https://amsterdamsmartcity.com/>.

[19] Smith, R.M., P.A. Pathak, and G.J.J.o.U.A. Agrawal, India's "smart" cities mission: A preliminary examination into India's newest urban development policy. 2019. 41(4): p. 518-534.

[20] Kumar, N.M., et al., Smart cities in India: Features, policies, current status, and challenges. 2018: p. 1-4.

[21] Randhawa, A. and A.J.I.J.o.S.B.E. Kumar, Exploring sustainability of smart development initiatives in India. 2017. 6(2): p. 701-710.

[22] Ministry of Urban Development %J Ministry of Urban Development, G.O.I., Smart Cities: Mission Statement and Guidelines. 2015.

[23] Sultaniya, M.K.J.I.J.o.H.R., Smart City Project: A Beginning of New Era in Urban Development and Management in India. 2017. 51(2): p. 142-149.

[24] Rai, S., M. Deshpande, and G. Thakur. People Centric Smart Cities. in E3S Web of Conferences. 2020. EDP Sciences.

[25] Lee, S.K., et al., International case studies of smart cities: Anyang, Republic of Korea. 2016.

[26] <https://smartcity.go.kr/en/>

[27] Zevi, A.T., The century of global cities: how urbanisation is changing the world and shaping our future.

- [28] <https://thechinaguys.com/china-smart-cities-development>.
- [29] Rich, R., P. Westerberg, and J. Torner, Smart City Rwanda Masterplan: Version 1.0. 2019: UN Habitat
- [30] Amsterdam Smart City – Smart Stories 2011..
- [31] Cohen, B.J.h.w.f.c.m.t.-g.-o.-s.-c., The 3 generation of smart cities, Inside the development of the technology driven city. 2015. 20: p. 15.
- [32] Rich, R., P. Westerberg, and J. Torner, Smart City Rwanda Masterplan: Version 1.0. 2019: UN Habitat.
- [33] Cohen, B.J.h.w.f.c.m.t.-g.-o.-s.-c., The 3 generation of smart cities, Inside the development of the technology driven city. 2015. 20: p. 15.

گزیده سیاستی

برای دستیابی به شهرهای هوشمند، وجود نقشه راه ملی، نهادسازی، طرح‌های ویژه شهری و اسناد پشتیبان (ضوابط و راهنما) ضروری است. براساس تجارب جهانی، ارائه پروپوزال شهر هوشمند توسط شهرداری‌ها و ارزیابی و اعطای اعتبار و گواهی‌نامه هوشمندی توسط دولت پیشنهاد می‌شود.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc.majles.ir