

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۸

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز تحت عنوان:  
Explanation of Concept and Features of a Smart City  
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

## تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند\*

احمد پوراحمد\*\*  
کرامت‌اله زیاری\*\*\*  
حسین حاتمی‌نژاد\*\*\*\*  
شهرام پارسا پشاه‌آبادی\*\*\*\*\*

### چکیده

طرح مسئله: شهرها به‌طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای (و مرتبط به هم) مواجه هستند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است. به عبارت دیگر تجمع انبوه عظیمی از ساکنان منجر به آشفتگی و بی‌نظمی شده و شرایطی را به وجود آورده که نه تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است. در نتیجه برنامه‌ریزان شهری در سراسر جهان می‌کوشند تا با نگاهی یکپارچه به تمامی ابعاد شهرنشینی، مدل‌هایی را برای توسعه شهرهای قرن ۲۱ به منظور پاسخ‌گویی به خواسته‌ها و انتظارات جدید دنیای امروز توسعه دهند. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در طول سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. شهر هوشمند به عنوان محور تحول و توسعه هزاره مطرح شده و به معنای گشایش مفاهیمی نو در برنامه‌ریزی شهری است که قابلیت‌های جهان واقعی و مجازی را برای حل مشکلات شهری با هم ترکیب می‌کند.

هدف تحقیق: هدف کلی این تحقیق آرایه یک پایه و اساس برای تحقیقات در زمینه شهر هوشمند است. در واقع به دنبال تبیین نظری مفهوم، معانی، ابعاد، مشخصه‌ها، شاخص‌ها، باورهای متعارف و چالش‌های پیش روی شهر هوشمند از طریق تجزیه و تحلیل عمیق و ژرف ادبیات مرتبط در این حوزه با به بحث گذاشتن این مفهوم است.

روش تحقیق: روش تحقیق توصیفی تحلیلی است.

نتایج تحقیق: نتایج این تحقیق نشان می‌دهد علی‌رغم ادبیات گسترده در مورد مفهوم شهر هوشمند، هنوز یک درک روشن و واضح و اجماع عمومی در این باره وجود ندارد و محققان حوزه‌های علمی مختلف محتوای متنوعی را پیشنهاد کرده‌اند. به طوری که برخی فناوری‌های هوشمند را به عنوان تنها یا حداقل مهم‌ترین جزء شهر هوشمند مدنظر قرار داده‌اند، عده‌ای دیگر تعاریفی را پیشنهاد کرده‌اند که فراتر از فناوری است و بر این باورند که اتخاذ فناوری پایان کار نیست. فناوری‌ها می‌توانند در شهرها برای توانمندسازی شهروندان از طریق تطبیق این فناوری‌ها با نیازهای آنها به جای تطبیق زندگی آنها با الزامات فناوری مورد استفاده قرار گیرد. به علاوه معنای یک شهر هوشمند چندوجهی است. نکته کلیدی این است که شهرها باید پاسخ‌گویی تغییرات زمینه‌ای که در آن عمل می‌کنند، باشند و اینکه چه چیزی باید به عنوان هوشمند در نظر گرفته شود بستگی به شرایط زمینه‌ای متنوع (متن و بستر) از قبیل سیستم سیاسی، شرایط جغرافیایی و انتشار فناوری دارد. در واقع راه‌حل‌های هوشمند به سادگی نمی‌تواند کپی شود و نیازمند این است که ارزش آنها برای زمینه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

### واژگان کلیدی

شهر هوشمند، اجزاء هوشمند، خطرات هوشمندی، شهرنشینی شتابان.

.....

\*. این مقاله مسخرج از رساله دکتری شهرام پارسا پشاه‌آبادی با عنوان «تبیین الگوی شهر هوشمند با تاکید بر حکمروایی شهری تهران» است که به راهنمایی دکتر احمد پوراحمد و مشاوره دکتر زیاری و دکتر حاتمی‌نژاد در دانشگاه تهران انجام گرفته است.

\*\* دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد دانشگاه تهران. نویسنده مسئول ۰۹۱۲۲۱۲۳۹۲۰ apoura@ut.ac.ir

\*\*\* استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران. zayyari@ut.ac.ir

\*\*\*\* دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران. Hataminejad@ut.ac.ir

\*\*\*\*\* پژوهشگر دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران. sh\_pashabadi@yahoo.com

مقدمه

هزاره سوم میلادی هزاره شهرنشینی است؛ زیرا برای نخستین بار جمعیت شهری دنیا از مرز ۵۰ درصد می‌گذرد. اندازه و سرعت شهرنشینی شتابان معاصر به حدی است که از آن به عنوان موج دوم شهرنشینی یاد می‌شود. در این میان رشد شهرنشینی با شروع هزاره سوم که عصر حاکمیت فناوری اطلاعات در زمینه‌های مختلف حیات شهری به شمار می‌رود، روند پر شتاب‌تری از گذشته به خود گرفته که شاید بتوان آن را موج سوم شهرنشینی نامید؛ به گونه‌ای که پیش‌بینی شده میزان شهرنشینی در سال ۲۰۵۰ به بیش از ۷۰ درصد جمعیت جهان افزایش یابد (UN, 2008). بنابراین روند شهری شدن زود هنگام جهان واقعیتی گریز ناپذیر است. قرن ۲۱، قرن شهرها است، از این رو شهرها نقش محوری در اقتصاد دارند و نیروی محرکه در رقابت جهانی، اطلاعات، توسعه و نوآوری و در حال تبدیل شدن به قطب‌های یکپارچه در سطح جهانی و جوامع مبتنی بر خدمات با نفوذ و مسئولیت بیشتر و همچنین مکانی برای تمرکز سرمایه‌های فیزیکی و انسانی هستند، به گونه‌ای که ۸۰ درصد تولید ناخالص جهانی مربوط به شهرهاست و پیش‌بینی شده تا سال ۲۰۵۰، ۶۰۰ شهر از بزرگترین شهرهای جهان ۶۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان را تولید کنند (Mckinsey global institute, 2011)؛ اما شهرنشینی علی‌رغم دستاوردهای بزرگ برای بشر با خود مسایل و مشکلاتی را به همراه داشته که با وجود پیشرفت‌های عظیم علمی و فنی، حل بسیاری از این مشکلات با ناکامی همراه بوده است. در حال حاضر شهرها ۷۵ درصد از انرژی جهانی را مصرف و حجم زیادی ضایعات تولید می‌کنند (Ferraro, 2013) و ۷۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای از شهرها نشأت می‌گیرد (Colldahi, Frey & Kelemen, 2013) که سهمی اساسی در تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا و محیط‌زیست دارند. از طرفی این رشد شتابان شهرها متناسب با ظرفیت گسترش زیرساخت‌هایشان نیست و فشار فزاینده‌ای به زیرساخت‌های شهری تحمیل می‌کند. بنابراین همواره آنها از پیامدهای نامطلوب رنج می‌برند. این وضعیت در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران که با فشارهای فزاینده‌ای برای ارایه بیشتر و بهتر خدمات پایه به جمعیت در حال رشد مواجه‌اند، بغرنج‌تر است. از این رو شهرها به طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای که به هم مرتبط‌اند، مواجه‌اند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است. به عبارت دیگر تجمع انبوه عظیمی از ساکنان منجر به آشفته‌گی و بی‌نظمی شده و شرایطی را به وجود آورد که نه تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است. لذا نهادهای قدیمی و شیوه‌های مدیریت و حاکمیت قدیمی

با جهان پیچیده و به سرعت در حال تغییر در تضاد هستند. در نتیجه برنامه‌ریزان شهری در سراسر جهان می‌کوشند تا با نگاهی یکپارچه به تمامی ابعاد شهرنشینی مدل‌هایی را برای توسعه شهرهای قرن ۲۱ به منظور پاسخ‌گویی به خواسته‌ها و انتظارات جدید دنیای امروز توسعه دهند. به عبارتی ضرورت و الزامات این چالش‌ها شهرهای زیادی را در جهان برای یافتن روش‌های هوشمندتر برای مدیریت آنها به تکاپو و تحرک واداشته است. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در طول سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. شهر هوشمند به عنوان محور تحول و توسعه هزاره مطرح شده و به معنای گشایش مفاهیمی نو در برنامه‌ریزی شهری است که قابلیت‌های جهان واقعی و مجازی را برای حل مشکلات شهری با هم ترکیب می‌کند. داده‌های عظیمی که در فضای شهر تولید شده، به همراه پیشرفت‌های به وجود آمده در فناوری اطلاعات و ارتباطات فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای مقابله با چالش‌های بزرگی که شهرها با آن مواجه‌اند، فراهم می‌سازد. یکی از پایه‌های اساسی شهر هوشمند دسترسی به اطلاعات در زمان واقعی در زمینه اقدامات و انتخاب‌های شهروندان است. دستیابی به اطلاعات در زمان واقعی در شهر هوشمند امکان تشخیص و شناسایی الگوهای رفتاری و هنجاری را (چه در سطح کل شهر و چه در سطح فردی) ممکن می‌سازد که بسیار ارزشمند است. این امر امکان مشاهده نامرئی‌ها (به منظور فهم آنچه که در جریان است) و رفتار یک شهر در طی دوره‌های زمانی مختلف، امکان تأثیرگذاری بر آنها و الگوسازی را امکان‌پذیر می‌سازد. در حال حاضر بسیاری از کشورهای جهان جهت حل مسایل و مشکلات شهر که با رویکردهای کلاسیک قابل حل نیست به رویکردها و راهکارهای دنیای مجازی به منظور حداکثر بهره‌برداری از قابلیت‌های زندگی شهری خود روی آورده‌اند. در این میان علی‌رغم اینکه مفهوم شهر هوشمند به یک موضوع بسیار محبوب تحقیق در تمام حوزه‌های علمی تبدیل شده است و با وجود استفاده وسیع از این اصطلاح و تلاش گسترده برای تبیین آن هنوز یک درک روشن و اجماع عمومی در میان حرفه‌مندان و دانشگاهیان در مورد مفهوم، معانی و اینکه چه خصوصیات، عناصر و یا اجزایی را دربرمی‌گیرد (به خاطر دیدگاه‌های مختلف از حوزه‌های گوناگون دانش) وجود ندارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که محققان حوزه‌های مختلف علمی محتوای متنوعی از این اصطلاح را پیشنهاد کرده‌اند و طیفی از انواع مفهومی را به جای صفت هوشمند مورد استفاده قرار داده‌اند. به طوری که برخی بر ابعاد فناوری تأکید کرده‌اند و عده‌ای دیگر بر این باورند که در شهر هوشمند اتخاذ فناوری پایان کار نیست و

به بیش از ۷۰ درصد کل جمعیت جهان برسد. در اروپا هم اکنون ۷۵ درصد از جمعیت در مناطق شهری زندگی می‌کنند. این میزان انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۰ به ۸۰ درصد برسد. بنابراین شهری شدن زود هنگام جهان واقعیتی گریزناپذیر است که با خود مسایل و مشکلات عدیده‌ای به همراه دارد. (UN, 2008). بنابراین شهرنشینی شتابان و تلاش برای کاهش مشکلات ناشی از رشد جمعیت شهری یکی از عوامل اصلی پیدایش و مطرح شدن شهر هوشمند است (Chourabi, Nam, Walker, Gil-Garcia, Mellouli, Nahon, & Scholl, 2012)؛ (تصویر ۱).

● **اثرات شهرها بر محیط زیست (نگرانی‌های زیست‌محیطی)**  
مسئله دوم در حرکت به سمت هوشمندی با توجه به رشد جمعیت در شهرها و نقش اصلی آنها در ابعاد اقتصادی و اجتماعی در سراسر جهان به اثرات شهرها بر محیط زیست اشاره دارد. توسعه انسانی از زمان انقلاب صنعتی تا به حال اثرات قابل توجهی بر محیط زیست برجای نهاده است و ما در عصری زندگی می‌کنیم که این تغییرات کره زمین تا حد زیادی به رفتارهای انسانی گسترده و مخرب نسبت داده می‌شود (Steffen, Jaques, Paul & John, 2011). شهرها موتور رشد اقتصادی هستند و ۸۰ درصد از تولید ناخالص جهانی به شهرها اختصاص دارد (Habitat, 2015). اما آنها علی‌رغم اشغال ۲ درصد از سطح خشکی‌های جهان حدود ۷۵ درصد از انرژی جهان را مصرف می‌کنند (Ferraro, 2013). امروزه بیشترین منابع در شهرهای سراسر جهان مصرف می‌شود که از اهمیت اقتصادی بالا و عملکرد زیست‌محیطی ضعیف برخوردار هستند (Albino, Beradi & Dangelico, 2015). به طوری که ۷۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای از شهرها نشأت می‌گیرد (Colldahi, et al, 2013) که سهمی اساسی در تغییرات اقلیمی دارند. همچنین انتشار جهانی دی‌اکسید کربن بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ بالغ بر ۴۵ درصد افزایش یافته است که تا حدود زیادی ناشی از رشد شهرهاست (Habi-tat, 2015). بنابراین مشکلات زیست‌محیطی و نیاز به توسعه شهرهای پایدارتر محور کانونی بسیاری از پروژه‌های شهر هوشمند است (Batagan, 2011)؛ به طوری که شهرهای هوشمند در اروپا عمدتاً بر مسایل مربوط به انرژی و پایداری تمرکز کرده‌اند. این مسایل به عنوان مباحث بسیار مهم برای حفظ کیفیت بالای زندگی در شهرها مدنظر قرار گرفته است (Meijer, 2013). این نرخ بی‌سابقه از رشد شهری یک ضرورت را برای یافتن شیوه‌ها و راه‌حل‌های هوشمند برای مدیریت چالش‌ها پیش رو و ملازم را به وجود می‌آورد (Nam&pardo, 2011). شهرهای هوشمند یک نگاه رو به جلو به مسایل زیست محیطی دارند و یکی از هسته‌های

توسعه سرمایه انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های فیزیکی را برجسته کرده‌اند. اما آنچه واقعیت است ایجاد شهر هوشمند به عنوان واقعیت قرن ۲۱ با توجه به یکپارچگی جهانی شهرها کسی با آن مخالف نیست. هدف کلی این تحقیق آرایه یک پایه و اساس برای تحقیقات در زمینه شهر هوشمند است؛ در واقع به دنبال تبیین نظری مفهوم، معانی، ابعاد، مشخصه‌ها، شاخص‌ها، باورهای متعارف و چالش‌ها و خطرات پیش روی شهر هوشمند از طریق تجزیه و تحلیل عمیق و ژرف ادبیات مرتبط در این حوزه با به بحث گذاشتن این مفهوم است. چرا که بدون یک درک واضح و روشن از موارد فوق‌الذکر در عمل و به ویژه در شکل‌گیری استراتژی‌های توسعه شهری می‌تواند به استفاده غیر مؤثر از منابع محدود و جهت‌گیری اشتباه اقدامات منجر شود. اشتباه در سیاست‌های عمومی (شهری) به ویژه پرهزینه، دارای پیامدهای بلندمدت است. امید است با طرح و تبیین صحیح مفهوم شهر هوشمند و ساختار اصلی آن گامی کوچک در جهت پرکردن شکاف نظری موجود در این زمینه به ویژه در ایران برداشته شود. به طور کلی این تحقیق به دنبال پاسخ‌گویی به سوالات ذیل است:

شهر هوشمند چیست یا به عبارتی شهر هوشمند در ادبیات این حوزه چگونه مفهوم‌سازی شده است؟

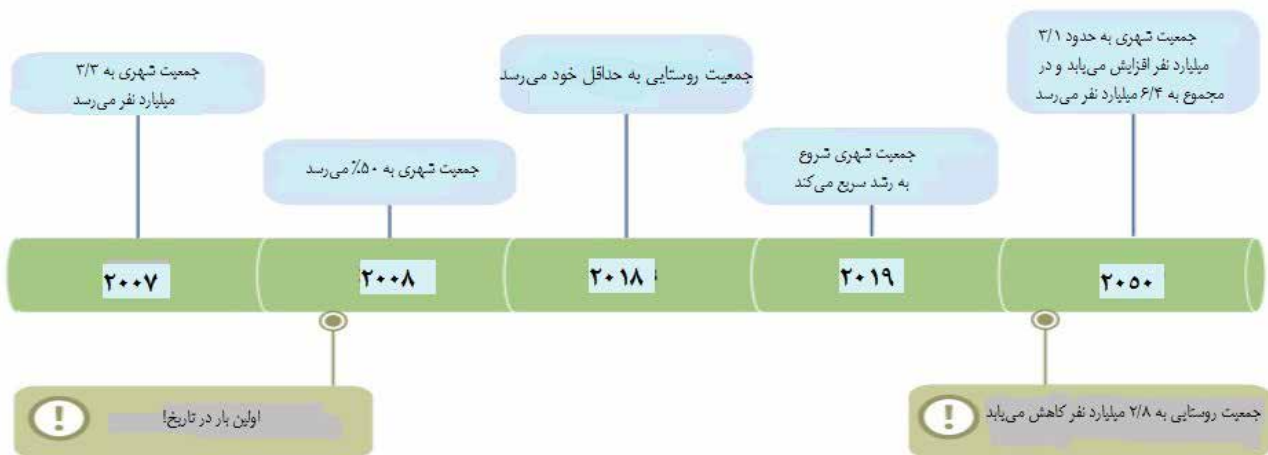
- عناصر کلیدی، اجزاء، مشخصه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند کدامند؟
- شهرهای هوشمند در جهان چه اهدافی را دنبال کرده‌اند؟
- واقعیات و باورهای متعارف در مورد شهر هوشمند چگونه بیان شده است؟
- مهم‌ترین چالش‌ها و خطرات پیش روی ایجاد شهرهای هوشمند کدامند؟
- وضعیت ایران از منظر شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات چگونه است؟

### ضرورت تحقیق

به طور کلی جریان‌های اصلی که شهرها را به سمت رهیافت‌های هوشمند سوق می‌دهد، به شرح ذیل است:

#### ● شهرنشینی شتابان

جهان در یک سطح بی‌سابقه از شهرنشینی قرار دارد. این خط سیر رشد جمعیت شهری شتابان یک واقعیت جالب نیست، بلکه خواستار توسعه پایدار و قابلیت زندگی بهتر است. در قرن ۱۸ کمتر از ۵ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کرده‌اند. براساس گزارشی که در سال ۲۰۰۸ توسط سازمان ملل متحد تحت عنوان دورنمای شهرنشینی منتشر شده، سال ۲۰۰۸ سالی است که در آن بیش از ۵۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کرده‌اند. این روند به شدت در حال رشد است و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۵۰



تصویر ۱. روند شهرنشینی از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۵۰. مأخذ : Ferraro, 2013.

شهرهای جهان ۶۰ درصد از تولید ناخالص جهان را تولید کنند (Mckinsey global institute, 2011). شهرها در این میان برای جذب نیروی کار جوان تر و ماهر (چیزی که ریچارد فلوریدا آن را طبقه خلاق می‌نامد) به منظور تولید ثروت بیشتر با هم در رقابت هستند (Florida, 2003). شغل‌هایی با ارزش بالا که شهر را جذاب می‌سازد در تعداد کمی از شهرها و مناطق متمرکز می‌شود (Florida, 2008). به طوری که گلیسر و بری (۲۰۰۶) نشان دادند که بیشترین نرخ‌های رشد شهرنشینی در شهرهایی به دست آمده که در آن سهم بالایی از نیروی کار تحصیل کرده وجود دارد (Albino, Beradi & Dangelico, 2015). بنابراین کاهش مشکلات شهری و ایجاد محیطی مناسب با کیفیت بالایی از زندگی برای جذب طبقه خلاق به منظور تولید ثروت بیشتر و رقابت‌پذیری اقتصادی یکی دیگر از دلایل اصلی حرکت شهرها به سمت هوشمندی است.

● تغییرات جمعیت‌شناختی

چهارمین روند عظیمی که قابلیت‌های شهرها را به نابودی می‌کشد به سلسه تغییرات جمعیت‌شناختی مربوط می‌شود. انتظار می‌رود که در ده سال آینده در سراسر جهان نسل قدیمی با بیش از ۶۵ سال تقریباً دو برابر شده و از ۷ درصد به ۱۳ درصد برسد. این بدین معناست که بسیاری از زیرساخت‌های زیربنایی نیاز به تطبیق و سازگاری دارد. از این رو انتظار می‌رود تغییرات عمده‌ای در بخش مراقبت‌های بهداشتی و سالمندان به وجود بیاید. در اینجا راه‌حل‌های هوشمند برای شهرهایی ضرورت دارد که هدف آنها افزایش (یا حداقل حفظ) کیفیت کلی زندگی ساکنانشان

اصلی شهر هوشمند استفاده از فناوری برای افزایش پایداری و مدیریت بهتر منابع طبیعی است (Chourabi, et al, 2012).

● بحران‌های اقتصادی (انگیزه اقتصادی)

انگیزه اصلی برای حرکت شهرها به سمت هوشمندی در تمایل آنها برای توسعه اقتصادی نهفته بود. در خلال بحران‌های اقتصادی سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ شهرها متوجه شدند که آنها با شهرهای دیگر در رقابت هستند، اما به روش‌هایی که قبلاً آن را تجربه نکرده‌اند. آنها تنها با همسایگان خود در ایالت و یا در سطح ملی در رقابت نبودند، بلکه در اثر شبکه‌های عرضه و تقاضای جهانی و اینترنت با دیگر هم‌تایان خود در آن سوی جهان برای نسل‌های مختلف (حاضر و آتی) در رقابت بودند (Harrison & Donnelly, 2012). از این رو نیاز به رهیافت‌های نوآورانه و هوشمند در مقابل بزرگ‌ترین بحران‌های اقتصادی یک ضرورت جهانی بود. الزامات بحران‌های اقتصاد کنونی انگیزه مناسب برای غلبه بر مقاومت در برابر تغییرات و تبدیل مشکلات به فرصت را فراهم می‌کند؛ به عبارتی بارزترین محرک برای توسعه شهرهای هوشمند بحران‌های اقتصادی و نیاز به تولید ثروت بیشتر بود. اقتصاد جهانی در حال حاضر در سطح جهانی یکپارچه و بیشتر مبتنی بر خدمات است و شهرها در این جریان محور هستند. آنها همچنین فعالیت‌های کسب و کار را جذب و شهر را به مراکز رقابت جهانی تبدیل می‌کنند (Mosannenzadeh & Vettorato, 2014). شهرها بازیگران کلیدی در رقابت جهانی هستند و آنها نیاز دارند منابعشان را برای تولید ثروت بیشتر بسیج کنند (Florida, 2002). پیش‌بینی شده تا سال ۲۰۵۰، ۶۰۰ شهر از بزرگ‌ترین

شد، جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد. (Alvarez, et al, 2009) شهرهای هوشمند به عنوان ابزاری برای تجسم بافت شهری ظاهر شدند. آنها بعد از دهه ۹۰ با روندی آرام اما از اوایل سال ۲۰۰۰ به بعد به سرعت تکامل پیدا کردند. (Habitat, 2015) این اصطلاح دوباره در میانه سال‌های نخستین ۲۰۰۰ از طریق بعضی از شرکت‌های فناوری مثل ای‌بی‌ام (۲۰۰۹)، سیسکو (۲۰۰۵) و زیمنس (۲۰۰۴) به منظور ادغام سیستم‌های اطلاعاتی و خدمات و زیرساخت‌های شهری مورد توجه جدی قرار گرفت. این زیرساخت‌ها و خدمات شامل ساختمان‌ها، مسیرهای حمل و نقل، برق، زیرساخت‌های آب و فاضلاب، امنیت و بهداشت و درمان است. در واقع از سال ۲۰۰۰ به بعد رهیافت رشد هوشمند جای خود را به شهر هوشمند داد که بر پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌ریزی، توسعه، پایداری و خدمات شهری استوار است (Harrison & Donnelly, 2011). و از آن زمان به معنای هر نوع نوآوری بر مبنای فناوری در برنامه‌ریزی و توسعه عملکردهای شهری تکامل یافته است (Alvarez et al, 2009). پس بسیاری از دولت‌ها دریافتند که آنها به منابعی از اطلاعات رایگان دسترسی دارند که از طریق پاره‌ای از اهداف معاملاتی مانند صورت حساب‌های مصرف آب، انرژی، عوارض جاده‌ای و ... به دست آمده است. این درک عمومی باعث نفوذ فناوری و توجه به زیرساخت‌های هوشمند به صورت گسترده در سراسر جهان شد (Harrison & Donnelly, 2012). مؤسسه کالیفرنیا برای جوامع هوشمند جزء اولین مؤسساتی بود که برچگونگی هوشمندسازی جوامع و چگونگی طراحی شهرها بر پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات تمرکز کرد (Alawadhi, et al, 2012). بسیاری از شهرهای عمده جهان مانند سنول، نیویورک، توکیو، شیکاگو، آمستردام، قاهره، دبی و کوچی پروژه شهر هوشمند را آغاز کردند. علاوه بر این بسیاری از سازمان‌های صنعتی و بین‌المللی دستور کار شهر هوشمند را توسعه دادند. بررسی منابع مطالعاتی موجود نشان می‌دهد که پیشینه مطالعاتی داخلی در رابطه با شهر هوشمند بسیار محدود است و شهر هوشمند در ایران مقوله‌ای کاملاً نوپا محسوب می‌شود و به تازگی مطرح شده و در مراحل آغازین است. بنابراین در اینجا به بخشی از پیشینه و ادبیات نظری موجود که خارجی است، پرداخته می‌شود.

آندریا کاراگلیو<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۹ در مقاله‌ای تحت عنوان «شهرهای هوشمند در اروپا» بر شش محور اصلی در یک شهر هوشمند (استفاده از زیرساخت شبکه، تأکید بر تجارت، شمول اجتماعی ساکنین شهری مختلف در خدمات عمومی،

رشد سریع در تعداد و میزان جمعیت آنها به شهرها بیشتر از گذشته نقش محوری با نیروی تکنولوژیکی، سیاسی و اقتصادی می‌دهد (Ferraro, 2013). شاید بتوان گفت یکی از مفیدترین کارکردهای شهر هوشمند کمک به سالمندان و افراد کم‌توان برای انجام امور روزمره‌شان است. عدم نیاز به مراجعه حضوری برای مداوا و انجام کارهای اداری یکی از مصادیق این کمک‌هاست (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴ : ۱۳۵-۱۳۹).

#### • پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

مدل شهری قرن ۲۱ با بهره‌برداری از پتانسیل‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات قابل درک است (Habitat, 2015). تافلر اشاره می‌کند که پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث ایجاد موج سوم در تکامل شهرها شده است (کاستلز، ۱۳۸۰). سیستم‌های ارتباطی شهروندان، شرکت‌ها و سازمان‌ها را مانند یک سیستم عصبی بهم وصل می‌کند. با کمک فناوری و اتصال به اینترنت شهروندان خدمات را بدون محدودیت‌های زمانی و مکانی دریافت می‌کنند. بدون سرمایه‌گذاری در زیرساخت باند پهن، جریان اطلاعات بین بخش‌های مختلف یک شهر و بین شهرها قطع می‌شود. این امر باعث کندشدن فعالیت‌های اقتصادی می‌شود و بر روی خدمات مالی تأثیر منفی می‌گذارد (Karadag, 2013). بنابراین اتصال یک جنبه مهم زندگی شهرهاست که در سایه پیشرفت‌های فناوری امکان پذیر است.

#### • سایر عوامل

مهاجرت مغزها و ایجاد فضای مناسب برای جذب آنها در شهرها، اتلاف منابع ناشی از بوروکراسی اداری پیچیده، اتلاف سایر منابع مانند آب، برق، انرژی و ... و ضرورت استفاده بهینه از این منابع و لزوم مدیریت مناسب در مسایل دیگر از جمله در حمل و نقل از دیگر دلایل حرکت شهرها به سمت هوشمندی است.

#### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اصطلاح شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند که در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ به وجود آمد و از سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد، پیگیری کرد (Harrison & Donnelly, 2012). براساس رهیافت رشد هوشمند تصمیمات توسعه بر روی همه چیز از زندگی شخصی تا جوامع و ملت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به منظور غلبه یافتن بر عوامل جانبی توسعه، استراتژی‌های رشد هوشمند می‌تواند به حفظ و توسعه محیط‌های شهری سالم، ایمن، راحت‌تر و جذاب کمک کند (Karadag, 2013). اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزبن<sup>۱</sup> استرالیا و بلکسبرگ<sup>۲</sup> در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته

جوامع قرن ۲۱ فراهم می‌کند (ITU, 2013). مارگایتا آنجلیدو<sup>۹</sup> در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی تحت عنوان «سیاست‌های شهر هوشمند: یک رویکرد فضایی» بر میان رشته‌ای بودن شهر هوشمند، منافع متضاد و سهامداران مختلف در یک شهر تأکید و نتیجه‌گیری می‌کند که علی‌رغم بحث‌های وسیع در مورد شهرهای هوشمند هیچ اتفاق نظری در مورد تعریف این شهرها وجود ندارد و ما در این عرصه با 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 (Albino, et al, 2015). هبیتات<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۵) در مقالات موضوعی تحت عنوان «شهرهای هوشمند» به بررسی خصوصیات متنوع (پایداری، کیفیت زندگی، جنبه‌های شهری و هوشمندی)، مسایل و موضوعات (جامعه، اقتصاد، محیط و حکمروایی) و زیرساخت‌های مورد نیاز (زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات) اختصاص یافته به این مفهوم (شهر هوشمند) می‌پردازد و ضمن تأکید ویژه بر حکمروایی شهر هوشمند، اشاره می‌کند تلاش‌های هوشمند انتظار می‌رود که نه تنها کارایی سیستم‌های پیچیده شهری را تقویت کند، بلکه کیفیت و آرایه کارآمد خدمات اساسی را از طریق راه‌حل‌های متنوع الکترونیک افزایش داده، شهروندان را از طریق دسترسی به دانش و فرصت‌ها توانمند سازد و با چالش‌های زیست محیطی و مخاطرات فاجعه‌آمیز از طریق اقدامات توانمند شده به وسیله فناوری‌های جدید مقابله کند. همچنین نیاز به مدل‌های شهری قرن ۲۱ که متناسب با نیازهای منحصر به فرد کشورهای در حال توسعه باشد را یادآور می‌شود و در شهرهای هوشمند همواره بر حفاظت از اصالت فرهنگی و هماهنگی با ابعاد فرهنگ محلی، تعامل بین نیازهای عمومی و ملاحظات اقتصادی، تقویت شفافیت از طریق داده‌های باز در حکومت‌مداری در عصر رسانه‌های جدید و بهبود دسترسی شهروندان با استفاده از سیستم‌های آنلاین، نیاز به برنامه‌ریزی یکپارچه تأکید می‌کند و نتیجه‌گیری می‌کند که برای فراگیر شدن رویکردهای شهر هوشمند بایستی رهیافت مشارکت در توسعه بر پایه حقوق انسانی مبنا قرار گیرد. در ادامه اشاره می‌کند که این یک فرایند بلندمدت است و نمی‌تواند یک شبه حاصل شود. گذار به شهرهای هوشمندتر، انعطاف‌پذیرتر و پایدارتر به زمان بیشتری نیاز دارد و هر شهری احتمالاً باید مسیرهای مختلفی را طی کند. این فرایند باید با ماهیت پیچیده، پویا و در حال تحول شهرها سازگار باشد و قادر

صنایع خلاق و با تکنولوژی بالا، توجه عمیق به نقش سرمایه‌های ارتباطی و اجتماعی در توسعه شهری و سرانجام پایداری اجتماعی و زیست محیطی) تأکید و نتیجه‌گیری می‌کنند که رابطه مثبتی بین ثروت شهری و حضور نیروهای حرفه‌ای خلاق در یک شهر هوشمند وجود دارد (Caragliu, 2009).  
 نم<sup>۴</sup> و همکاران چارچوب دیگری را برای مفهوم‌سازی شهرهای هوشمند توسعه داده‌اند. از نظر آنها عوامل کلیدی عبارتند از: فناوری، انسان و نهادها. آنها دوباره دریافتند که ابعاد شهرهای هوشمند عبارت است از: فناوری (به عنوان ابزاری که برای نوآوری به کار گرفته می‌شود)، سازمان (برای مدیریت نوآوری)، سیاست (برای ایجاد یک محیط توانمند) و شرایط پیرامونی (Nam & Pardo, 2011). آناستازیا<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) در یک کار پژوهشی با عنوان «مفهوم شهرهای هوشمند؛ به سمت توسعه جوامع» به بسط مفهوم شهر هوشمند از طریق کاوش معانی مختلف آن، پتانسیل‌ها و ابعاد کلیدی آن برای توسعه جوامع می‌پردازد و اشاره می‌کند که پیشرفت‌های شبکه باند پهن (ارتباطات بی‌سیم، ماهواره‌ای و کابلی و ...) تا حد زیادی پتانسیل‌های تعامل بازیگران مختلف (افراد، کسب و کارهای کوچک، نهادها و حکومت محلی) را از طریق فراهم کردن دسترسی به منابع اطلاعات و دانش در سراسر شهر و همچنین طیف وسیعی از ابزارها برای اتصال در سطح محلی و جهانی تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بخشی از این مقاله به تجربه شهر ترایکالا<sup>۶</sup> اشاره شده که اولین شهر هوشمند در یونان است و این شهر توسط ای‌سی‌اف در سه سال متوالی (۲۰۰۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱) جایزه شهر هوشمند برتر را در میان ۲۱ شهر دریافت کرده است (Anastasia, 2012). چورابی<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در یک پژوهش با عنوان «آشنایی با شهرهای هوشمند؛ یک چارچوب یکپارچه» ضمن اشاره به تعاریف مختلف در ادبیات شهرهای هوشمند، هشت عامل اصلی را در یک چارچوب یکپارچه در مورد ابتکار شهرهای هوشمند (۱. مدیریت و سازمان ۲. فناوری ۳. حکمروایی ۴. سیاست ۵. مردم و جوامع ۶. اقتصاد ۷. زیرساخت‌ها و ۸. محیط طبیعی) معرفی می‌کنند. آنها فناوری را به عنوان یک فراعامل در نظر می‌گیرند که هفت عامل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Chourabi, et al, 2012). مرکز مخابرات بین‌المللی<sup>۸</sup> در یک کار تحقیقاتی در فوریه ۲۰۱۳ تحت عنوان «شهرهای هوشمند؛ نمونه موردی سؤال» ابعاد فناوری، انسانی و نهادی شهرهای هوشمند را مورد توجه قرار داده، به چارچوب شهر هوشمند پرداخته و نتیجه‌گیری می‌کند که شهرنشینی فشار در حال رشدی را به زیرساخت‌های سنتی شهرها تحمیل می‌کند و فناوری اطلاعات و ارتباطات وسیله‌ای کاملاً عملی برای به‌روزرسانی این زیرساخت‌ها به منظور انعکاس خواسته‌ها و تقاضاهای

باشد چشم‌اندازهایش را به عنوان یک نیاز به طور مداوم به روزرسانی کند. در نهایت خطوط راهنمای کلی برای اقدام را ارائه می‌کند (Habitat, 2015).

### روش تحقیق

روش پژوهش در این تحقیق توصیفی تحلیلی است و از نظر هدف با توجه به اینکه تلاش دارد از طریق مطالعه عمیق ادبیات موجود در مورد شهرهای هوشمند به تبیین مفهوم شهر هوشمند و ویژگی‌های آن بپردازد بنیادی- نظری است. در این تحقیق یک مرور سیستماتیک و تجزیه و تحلیل از ادبیات دانشگاهی مرتبط و ابزارهای عملی طراحی شده برای هدایت شهرها و همچنین اسناد رسمی بین‌المللی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ به منظور آگاهی از مفاهیم و اجزای اصلی پیشنهاد شده برای شهر هوشمند (شامل همه برجسب‌های مختلف که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد) و ابعاد، عناصر کلیدی، باورها و دیدگاه‌های مرتبط با این مفهوم صورت گرفت. این ادبیات از طریق دو منبع اصلی انتخاب شد: ۱. پایگاه داده‌های ادبیات دانشگاهی ۲. گوگل اسکولار. برای مثال در پایگاه داده‌های EBSCOhost online, scienceDirect, و گوگل اسکولار با استفاده از مفهوم شهر هوشمند و دیگر اصطلاحات مشابه (از قبیل جامعه هوشمند، شهر دیجیتال، شهر باهوش، شهر فراگیر، شهر مجازی، شهر اطلاعاتی، شهر خلاق، شهر یادگیری، شهر دانش و نوآوری شهری) را جستجو کردیم. به طور کلی مقالاتی که خصوصیات مطلوب یک شهر را از نظر توسعه و نوآوری بحث می‌کردند، جستجو شد. دامنه تحقیق به مقالات علمی، مجلات علمی جستجو و مقالات کنفرانس‌های علمی محدود شد. همچنین محدوده زمانی را به مقالاتی که از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ منتشر شده بود، محدود شد (زمانی که شهر هوشمند پدید آمد و دیگر برجسب‌های مشابه نیز به صورت منظم‌تر در چنین نشریاتی شروع به انتشار کردند). با توجه به میان رشته‌ای بودن این مفهوم جستجو شامل مطالعات شهری، مدیریت عمومی، علوم اطلاعات و کامپیوتر بوده است.

### یافته‌ها و بحث

#### • تعریف شهر هوشمند

قبل از بررسی جزئیات یک شهر هوشمند به عنوان یک نوآوری ما نیازمند درک عناصر مفهومی اصلی آن هستیم. در واقع گام اول برای ایجاد شهر هوشمند، درک مفهوم آن است. مروری مختصر بر ادبیات مرتبط در این حوزه نشان می‌دهد که مفهوم شهر هوشمند بسیار بحث برانگیز است. در واقع پیدایش اصطلاحات مشابه مانند شهرهای باهوش، شهر مجازی، شهر دانش، شهر دیجیتال و

غیره به سردرگمی مفهومی این اصطلاح افزوده است (Schaffers, Komninos, Pallot, Trousse, Nilsson & Oliveira, 2011). مفهوم شهر هوشمند در سه حوزه اصلی توسعه پیدا کرده است: ۱. دانشگاهی ۲. صنعتی ۳. حکومتی (Mosannenzadeh & Vettorato, 2014). ادبیات دانشگاهی رویکرد کل‌نگر و جامع دارد و با توجه به علاقه‌مندی به توسعه دانش و اطلاعات معنی هوشمند طیف وسیعی از خصوصیات مانند خود پیکربندی، خود ترمیمی، محافظت از خود و خود بهینه‌سازی را دربرمی‌گیرد (Nam & Pardo, 2011). در ادبیات صنعتی با گرایش به کسب و کار و ابزارهای صنعتی، مفهوم هوشمند به خدمات و محصولات هوشمند، هوش مصنوعی و دستگاه‌های متفکر اشاره دارد (Nam & Pardo, 2011). سرانجام در اسناد حکومتی با هدف مدیریت توسعه شهری کلمه هوشمند در ارتباط با نظریه برنامه‌ریزی شهری «رشد هوشمند» که در اوایل دهه ۹۰ برای جلوگیری از پراکنده‌رویی پدید آمد، تفسیر می‌شود. با وجود این تنوع به نظر می‌رسد استفاده از فناوری و نوآوری اجتماعی موضوع اصلی در این مفهوم باشد. یکی از تأثیرگذارترین تعاریف در ادبیات دانشگاهی توسط دانشگاه صنعتی وین در سال ۲۰۰۷ ارائه شده است. «شهر هوشمند، شهری است که به خوبی در حال اجرای راه‌های رو به جلو در خصوصیات شش‌گانه (مردم هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند) است، که در ترکیبی هوشمند از دارایی‌ها و فعالیت‌های سرنوشت ساز، مستقل و آگاه شهروندان ساخته می‌شود» (Mosannenzadeh & Vettorato, 2014). در حالی که در ادبیات صنعتی از جمله ایده شرکت ای‌بی‌ام در مورد شهر هوشمند، شهرها به عنوان سیستمی از سیستم‌ها در نظر گرفته شده است. این شرکت شهر هوشمند را به عنوان شهری که فناوری را برای تغییر و دگرگونی سیستم‌های اصلی‌اش و بهینه‌سازی بازگشت منابع کاملاً محدود مورد استفاده قرار می‌دهد، تعریف می‌کند (Habitat, 2015). اما ادبیات حکومتی بیشتر بر روی جنبه‌های اداری و مالی شهر هوشمند و بر اهداف زیست‌محیطی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای تأکید می‌کند. به طور کلی ادبیات دانشگاهی رویکرد کل‌نگر و جامع دارد و طیف گسترده‌ای از موضوعات را دربرمی‌گیرد و عمدتاً بر بهبود در سه حوزه حکمروایی، توسعه اجتماعی و محیط زیست متمرکز شده است. از نقطه نظر صنعتی، شهرهای هوشمند عمدتاً به دلیل تعامل بین رقابت و توسعه پایدار شهری پدید آمده‌اند. به علاوه بهره‌وری و محیط‌زیست پایدار و توسعه اجتماعی هدف اصلی شهرهای هوشمند است. در نهایت ادبیات حکومتی، بیشتر بر چالش‌های

اطلاعات و ارتباطات در عملکرد آینده شهر مرکزیت دارد، محور اصلی تمام دیدگاه‌هاست. کومنینوس (۲۰۰۳:۱۴)، اولاند<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۸)، کاراگلیو<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۱) بر این توافق دارند که فناوری اطلاعات و ارتباطات مشخصه اصلی شهر هوشمند است، اما این به معنای نادیده گرفتن موضوعات اجتماعی نمی‌شود و فناوری به صورت اتوماتیک باعث هوشمندی نمی‌شود و مردم نقش کلیدی در این میان دارند. مروری بر تعاریف مختلف نشان می‌دهد معنای یک شهر هوشمند چند وجهی است. هر نویسنده بر جنبه‌های مختلفی از یک شهر تأکید کرده است. بنابراین سنجش یک شهر هوشمند پیچیده است. از آنجا که هر شهری دارای وضعیت اداری، اقتصادی و اجتماعی و بستر جغرافیایی خاص خود و همچنین اولویت‌های مختلف است. بنابراین تعریف یک سیستم ثابت جهانی با توجه به خصوصیات متنوع شهرها در سراسر جهان ممکن است، مشکل باشد. از طرفی تعاریف مطرح شده از طریق شهرهای خاص که خود را هوشمند نامیده‌اند، جهان‌شمول نیست و عمومیت ندارد. بنابراین بهتر است ساختارهای اصلی (مدل شهر هوشمند) به عنوان اساس مفهوم‌پردازی حفظ شود و تعریف‌های خاص هر شهر از هوشمندی براساس چشم‌اندازها، اولویت‌ها و محتوایشان بازسازی شود. در این میان تجزیه و تحلیل عمیق ادبیات نشان می‌دهد که در تعاریف نویسندگان بر برخی مفاهیم در تعریف شهر هوشمند تأکید ویژه‌ای شده است. به طوری که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در خدمات و زیرساخت‌های شهری، یکپارچگی سیستم‌های مختلف در برنامه‌ریزی و اجرا، همکاری سهامداران مختلف در همه مراحل توسعه شهری، سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی، استقلال در تصمیم‌گیری، حکمروایی مشارکتی، اتصال و یکپارچگی، خلاقیت، یادگیری و مدیریت منابع مختلف محلی الفبای اولیه مفهوم شهر هوشمند است (جدول ۱).

#### ● اهداف شهر هوشمند

یک شهر هوشمند اغلب از طریق اهداف آن تعریف می‌شود و هوشمندتر به عنوان کارآمدتر، پایدارتر، عادلانه و قابل زندگی تعریف می‌شود (Alawdhi, 2012). مفهوم شهر هوشمند در درجه اول شهر را به عنوان یک سیستم که دارای زیرسیستم‌های متعدد است، بررسی می‌کند (Chourabi, et al, 2012). این عملکرد زیرسیستم به عنوان یک کل در نهایت به آنها اجازه می‌دهد که به شیوه هوشمند و هماهنگ رفتار کنند (Collahi, et al, 2013). به عبارتی همچنان که شهر یک سیستم پیچیده متشکل از روابط متقابل متنوع و غیرقابل پیش‌بینی بین زیرسیستم‌های آن است. هدف مدل شهرهای هوشمند یافتن راهکارهای مناسب برای مدیریت این پیچیدگی به ویژه از طریق حل پیامدهای منفی شهرنشینی جهانی و کیفیت بالاتر زندگی برای جمعیت شهری است

بین‌المللی شامل کیفیت زندگی، رشد اقتصادی، محیط‌زیست، انرژی، پایداری، ایمنی، بهداشت و درمان و تحرک متمرکز شده است. مسنن زاده و ویتروتوب شهر هوشمند را این‌گونه تعریف می‌کنند: «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، حمایت 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) و سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های اجتماعی است» (Mosannenzadeh & Vettorato, 2014). کو<sup>۱۱</sup> و همکاران شهر هوشمند را به عنوان یک اجتماعی که یادگیری، نوآوری و سازگاری را آموزش می‌دهد، تعریف کرده‌اند (Sinkiene, Grumadaite & Radzvičkienė, 2014). در این میان تعدادی اصطلاحات مشابه با شهر هوشمند پدید آمدند (جوامع بی‌سیم، جوامع باند پهن، جوامع دیجیتالی، جوامع شبکه‌ای، انفورماتیک جامعه و جوامع با هوش و ...) که در پارهای موارد به جای همدیگر توسط محققان مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. این اصطلاحات به سطوح کمتر فراگیر و خاص یک شهر اشاره دارند و مفاهیم شهر هوشمند اغلب آنها را شامل می‌شود (Caragliu, 2009). از طرفی عنصری که در این اصطلاحات وجود ندارد، مردم است. مردم بازیگران عمده شهر هوشمندند که از طریق تعامل مستمر آن را شکل می‌دهند. به همین دلیل اصطلاحات دیگر اغلب با مفهوم شهر هوشمند مرتبط هستند. اما همه اینها حاکی از این است که جوامع تلاشی آگاهانه برای درک و شرکت در یک جهان به شدت متصل را شروع کرده‌اند (Albert, Flournoy & Lebrasseur, 2009). داوس و پارو<sup>۱۲</sup> معتقدند که اجزای مفهوم یک شهر هوشمند به سه دسته تقسیم می‌شود؛ فناوری، مردم و سازمان؛ یک شهر زمانی می‌تواند هوشمند باشد که سرمایه‌گذاری در این سه حوزه منجر به رشد پایدار و ارتقاء کیفیت زندگی شود (Dawes & Theresa, 2002). نم و پارو معتقدند مفهوم شهرهای هوشمند تنها به پیشرفت‌های تکنولوژیکی محدود نمی‌شود، بلکه به دنبال تقویت توسعه اقتصادی- اجتماعی است (Nam & Pardo, 2011). شمول اجتماعی یکی از ویژگی‌های کلیدی شهر هوشمند است (Allwinke & Cruickshank, 2011) و هر فرصتی برای توسعه اقتصادی بایستی با سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی همراه باشد (Scott, 2000). اورچی<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۹) استدلال می‌کند که با وجود اینکه دیدگاه‌های مختلف در مورد شهرهای هوشمند وجود دارد. این ایده که فناوری



جدول ۱. تعاریف شهر هوشمند. مأخذ : Sinkiene et al, 2014 & Albino et al, 2015.

منبع	تعاریف
Bakici et al, 2012	شهر هوشمند به عنوان یک شهر پیشرفته و فشرده با تکنولوژی بالا که مردم، اطلاعات و عناصر شهری را با فناوری‌های جدید به منظور ایجاد یک شهر پایدار، سرسبزتر، تجارت نوآورانه و رقابتی و یک زندگی با کیفیت بالا به هم متصل می‌کند، در نظر گرفته شده است.
Barrionuevo et al, 2012	شهر هوشمند به معنی استفاده از همه منابع و فناوری‌های موجود به صورت هوشمندانه و هماهنگ به منظور توسعه مراکز شهری پایدار، قابل سکونت و یکپارچه است.
Caragliu et al, 2011	یک شهر زمانی هوشمند است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های اجتماعی و انسانی و تقویت زیرساخت‌های ارتباطی سنتی (حمل و نقل) و مدرن (فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات)، رشد اقتصادی و انرژی پایدار، کیفیت بالای زندگی به همراه مدیریت خردمندانه منابع از طریق حکمروایی مشارکتی صورت پذیرد.
Chen, 2010	شهر هوشمند از مزیت‌های ارتباطات و قابلیت‌های سنسورها که در زیر ساخت‌های شهری تعبیه شده برای بهینه‌سازی حمل و نقل و الکتریسته و دیگر عملیات تدارکاتی که از زندگی روزانه پشتیبانی می‌کند، استفاده می‌کند و در نتیجه آن کیفیت زندگی را برای هر کسی بهبود می‌بخشد.
Harrison et al, 2010	شهری که زیر ساخت‌های فیزیکی، زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات، زیر ساخت‌های اجتماعی و زیرساخت کسب و کار را به منظور تقویت هوش جمعی شهر به هم وصل می‌کند.
Komninos, 2011	شهرهای هوشمند به عنوان سرزمین‌هایی با ظرفیت بالا برای یادگیری و نوآوری شناخته می‌شوند که بر پایه خلاقیت شهروندان، نهادها، سازمان‌های دانش محور و زیر ساخت‌های دیجیتال آنها به منظور برقراری ارتباطات و مدیریت دانش بنیان نهاد می‌شوند.
Kourtit & Nijkamp, 2012	شهرهای هوشمند نتیجه استراتژی‌های خلاق و دانش محور است که هدف آن ارتقاء عملکرد رقابتی، پشتیبانی، اکولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی شهرها است. چنین شهرهای هوشمندی بر پایه ترکیبی نوید بخش از سرمایه‌های انسانی (نیروی کار ماهر)، سرمایه‌های زیر ساختی (امکانات ارتباطی با تکنولوژی بالا)، سرمایه‌های اجتماعی (ارتباطات شبکه‌ای باز و شدید) و سرمایه‌های کارآفرینی (فعالیت‌های کسب و کار ریسک پذیر و خلاق) قرار دارند.
Kourtit et al, 2012	شهرهای هوشمند بهره‌وری بالا دارند، همچنان که دارای نسبت بالایی از افراد با تحصیلات عالی، مشاغل دانش محور، سیستم‌های برنامه‌ریزی خروجی گرا، فعالیت‌های خلاق و ابتکارات با جهت‌گیری پایدار هستند.
Zigiaris, 2013	شهر هوشمند به عنوان یک توانایی فکری خاصی درک می‌شود که به ابعاد مختلف رشد اقتصادی - اجتماعی و فنی - اجتماعی نوآورانه (سبز و متصل) می‌پردازد. این ابعاد به مفهوم شهر هوشمند منجر می‌شود به طوری که «سبز» به زیرساخت‌های شهری برای حفاظت از محیط‌زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره دارد، «به هم متصل» به تکامل اقتصاد باند پهن مربوط می‌شود. «هوشمند یا با هوش» ظرفیت تولید ارزش افزوده اطلاعات را از طریق پردازش داده‌های شهری در زمان واقعی با استفاده از سنسورها را بیان می‌کند در حالی که شهرهای خلاق و دانش محور که به جای همدیگر به کار می‌روند به توانایی شهرها برای افزایش نوآوری بر پایه سرمایه‌های انسانی خلاق و دانش محور اشاره دارد.

(Nam & Pardo, 2011b).

۱- کاهش کربن. ۲- دستیابی به بهره‌وری انرژی. ۳- تأثیرگذاری فناوری ارتباطات و اطلاعات در توسعه صنایع خاص (در زمینه‌های چند رسانه‌ای یا صنایع دانش محور). ۴- دستیابی به محیط زندگی با بالاترین کیفیت برای ساکنین. ۵- توسعه فضاهای سبز در درون شهر. ۶- توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی

هدف نهایی شهر هوشمند آرایه خدمات هوشمند در کلیه قابلیت‌های حیاتی شهر است. نگاهی به پروژه‌های شهر هوشمند در جهان نشان‌دهنده اهداف مختلف، تفاوت و شباهت‌های گوناگونی به شرح ذیل است :

است، بستگی دارد. نکته کلیدی در اینجاست که نویسندگان اندکی بر طبیعت ذاتی سیستم‌های شهری تأکید می‌کنند و گفتمان درباره شهرهای هوشمند تحت تأثیر و سلطه یکی از بهترین شهرهاست. یکی از شهرها به طور کلی به عنوان بهترین شهر برای کل جمعیت به تصویر کشیده شده است.

● ابعاد کلیدی شهر هوشمند

محققان بسیاری با هدف روشن ساختن آنچه یک شهر هوشمند را به وجود می‌آورد این مفهوم را به خصوصیات و ابعاد متعددی تقسیم کرده‌اند و علت آن را پیچیدگی شهر هوشمند به عنوان یک رویکرد جامع عنوان می‌کنند. در این میان دیرکس<sup>۱۸</sup> و کیلینگ<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۹) بر اهمیت یکپارچگی ارگانیک سیستم‌های مختلف (حمل و نقل، انرژی، آموزش و پرورش، بهداشت و درمان، ساختمان‌ها، زیرساخت‌های

پیشرفته قابل دسترس. ۷- دستیابی به رشد اقتصادی و کیفیت زندگی به طور همزمان. ۸- توسعه جوامع پایدار. ۹- تضمین سازگاری اجتماعی میان گروه‌های مختلف ساکنین. ۱۰- تکامل شهر به عنوان آزمایشگاه زندگی به منظور بهبود مستمر و پیوسته (Ojo, et al, 2014).

به طور کلی شهر هوشمند مفهومی چند بعدی با اهداف متعدد است. در این رابطه دیدگاه‌های متفاوتی در ادبیات وجود دارد. برخی نویسندگان بر تولید نتایج بهتر سیاست‌ها به لحاظ ثروت، سلامت و پایداری و عده‌ای دیگر بر تقویت مشارکت شهروندان و اشکال باز همکاری تمرکز کرده‌اند. دیدگاه اول بر محتوی اقدامات دولت تمرکز، در حالی که دیدگاه دوم بر فرایندهای حکمروایی تأکید می‌کند. اما آنچه واقعیت است، اهداف شهرها، به چیزی که برای جمعیت شهری دارای اهمیت

جدول ۲. خلاصه اهداف برنامه های شهر هوشمند در شهرهای مختلف جهان. مأخذ: نگارندگان.

شهر	اهداف
آمستردام هوشمند	تمرکز بر کاهش کربن، بهره وری انرژی و تغییر رفتار
مالمو هوشمند <sup>۱۷</sup>	تمرکز بر ارتقاء وضعیت آب و هوا، کاهش ۲۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای
شهر هوشمند مالت (مالتا)	تبدیل شدن به یک شهر صنعتی با فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته، توسعه مهارت‌ها و آموزش کارکنان در زمینه فناوری
شهر هوشمند مصدر	تبدیل شدن به شهر سبز هوشمند، توسعه پایدار، رشد اقتصادی مقرون به صرفه، ارایه کیفیت زندگی بالا و محیط کسب و کار نوآورانه
دره پلان ای تی پرتقال (Plan IT)	با هدف ساخت سربزترین شهر در جهان از ابتدا و یک الگوی عملیاتی برای نسل جدید شهرهای با گاز دی اکسید کربن کم، صرفه‌جویی در هزینه ساخت و ساز و با کیفیت بیشتر
شهر هوشمند سنگاپور	توسعه زیرساخت‌های شهری، تبدیل به یک جزیره هوشمند با زیرساخت‌های اطلاعاتی پیشرفته در سراسر جهان، کامپیوترهای به هم متصل تقریباً در هر خانه، اداره، مدرسه و کارخانه، تقویت کیفیت زندگی و رشد اقتصادی
کوریتیبیا هوشمند	درصد دستیابی به توسعه پایدار و یکپارچگی منطقه کلانشهری کوریتیبیا است، رسیدگی به تقاضای به سرعت در حال افزایش برای بهبود خدمات شهری ناشی از رشد جمعیت و رشد اقتصادی
سوندگو هوشمند	دستیابی به یک فضای زندگی شهری باهوش، سبز و خودکفا که دوستدار محیط‌زیست است و صرفه‌جویی انرژی ویژگی کلیدی آن است.
شهر سازگار با محیط زیست تیانجین	قصد دارد به عنوان یک مدل برای شهرهای در حال توسعه چین مطرح باشد که از نظر اجتماعی متجانس و سازگار با محیط زیست است و از منابع محافظت می‌کند و به عنوان یک مرجع (قابل تکرار و مقیاس پذیر) برای دیگر شهرها به کار گرفته شود.
شهر هوشمند یوکوهاما	رسیدگی به مسایل و مشکلات شهری شامل آلودگی، تراکم ترافیک، سیلاب و مدیریت ضایعات

۱. اقتصاد هوشمند؛ به رقابت‌پذیری‌های یک شهر براساس رویکرد نوآورانه‌اش در کسب و کار، تحقیق و توسعه، فرصت‌های کارآفرینی، بهره‌وری، انعطاف‌پذیری بازارهای نیروی کار و نقش اقتصادی شهر در بازار ملی و بین‌الملل اشاره دارد.

۲. مردم هوشمند؛ به معنای ارابه یک سطح بالایی از آموزش سازگار به شهروندان و همچنین توصیف کیفیت تعاملات اجتماعی، آگاهی‌های فرهنگی، تفکر باز و سطح مشارکت شهروندان در زندگی اجتماعی است.

۳. حکمروایی هوشمند؛ به صورت خاص مشارکت شهروندان در سطح شهرداری‌ها را مورد خطاب قرار می‌دهد. سیستم حکمروایی شفاف است و به شهروندان اجازه مشارکت در تصمیم‌گیری را می‌دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان مشارکت شهروندان و دسترسی به اطلاعات و داده‌های مربوط به مدیریت شهرشان را آسان می‌کند. با ایجاد یک سیستم حکمروایی پیوسته و کارآمد موانع مربوط به ارتباط و همکاری می‌تواند از میان برداشته شود.

۴. تحرک هوشمند؛ از سیستم‌های حمل و نقل کارآمدتر (به عنوان مثال گزینه‌های غیر موتوری) حمایت می‌کند و نگرش‌های اجتماعی جدید را به سمت استفاده از وسایل نقلیه‌ای سوق می‌دهد که دسترسی شهروندان به حمل و نقل عمومی را تضمین می‌کند. فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب افزایش بهره‌وری یکپارچه می‌شود. شهرهای هوشمند

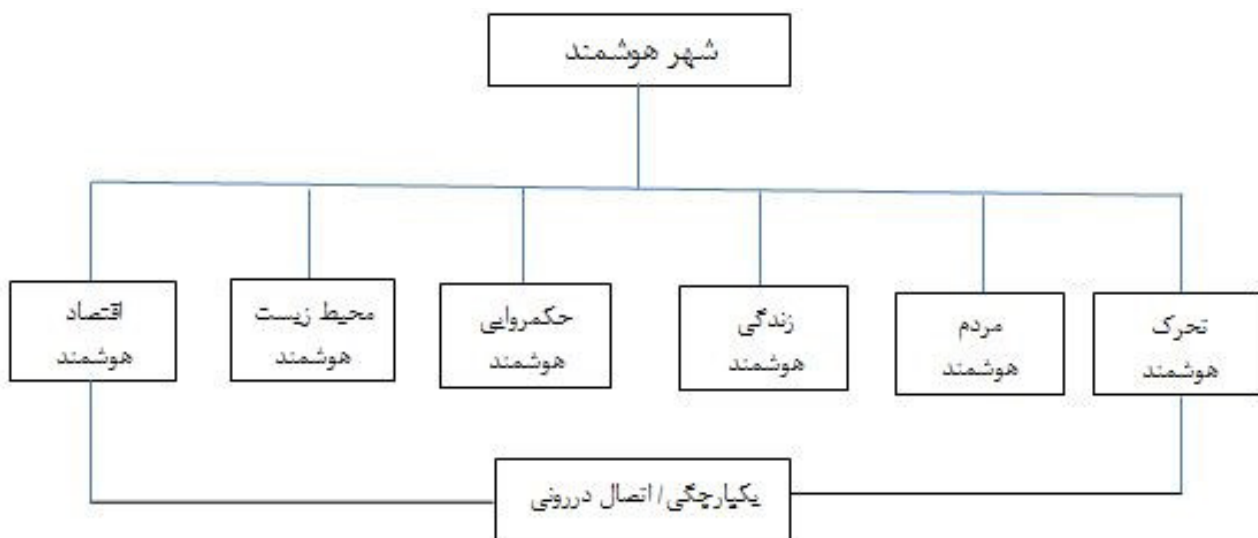
فیزیکی، غذا، آب و امنیت عمومی) در ایجاد یک شهر هوشمند تأکید می‌کنند. محققانی که از این یکپارچگی شهر هوشمند حمایت می‌کنند، اغلب بر این باورند که در یک محیط مترکم مانند شهرها، هیچ سیستمی نمی‌تواند در انزوا عمل کند. کومنینوس<sup>۲۰</sup> (۲۰۱۱) در تلاش برای ترسیم خصوصیات یک شهر هوشمند چهار بعد را معرفی می‌کند.

- بعد اول؛ مربوط به استفاده از طیف وسیعی از فناوری‌های دیجیتال و الکترونیک برای یک شهر سایبری، دیجیتالی، اطلاعاتی یا دانش‌محور است.

- بعد دوم؛ استفاده از فناوری اطلاعات برای متحول کردن زندگی و کار است.

- بعد سوم؛ تعبیه فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت‌های شهری است.

- بعد چهارم؛ هدایت فناوری اطلاعات و ارتباطات و مردم با همدیگر به منظور افزایش نوآوری، یادگیری و دانش است. گیفینگر و همکاران چهار جزء را برای شهر هوشمند شناسایی کرده‌اند؛ صنعت، آموزش و پرورش، مشارکت و زیرساخت (Albino, et al, 2015). آنها سپس در مرکز علوم منطقهای دانشگاه تکنولوژی وین شش مؤلفه اصلی (نمودار ذیل) را برای شهر هوشمند ذکر کرده‌اند که توسط بسیاری از نویسندگان در این حوزه مورد تأکید قرار گرفته است. اتحادیه اروپا ۷۰ شهر متوسط را بر این اساس رتبه‌بندی کرده است (Giffinger, et al, 2008)؛ (تصویر ۲).



تصویر ۲. مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند. مأخذ : Giffinger, et al, 2008.

جدول ۳. ابعاد کلیدی شهر هوشمند. مأخذ : Albino et al 2015.

منبع	ابعاد
Mahizhnan, 1999	آموزش فناوری اطلاعات زیرساخت‌های فناوری اطلاعات اقتصاد فناوری اطلاعات کیفیت زندگی
Giffinger et al, 2007	اقتصاد تحرک محیط زیست مردم حکمروایی
Eger, 2009	فناوری توسعه اقتصادی رشد مشاغل ارتقاء کیفیت زندگی
Nam&Pardo, 2011	مسائل و موضوعات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی شهر مسائل و موضوعات اقتصادی، اجتماعی- فنی و محیط زیست اتصال متقابل ابزارهای دقیق یکپارچگی و برنامه‌ریزی کاربردی و نوآوری
Chourabi et al, 2012	مدیریت و تشکیلات فناوری حکمروایی زمینه سیاسی مردم و جوامع اقتصاد زیرساخت‌های ساخته شده محیط طبیعی

به دنبال ارتقاء حرکت و نقل و انتقال مردم، کالا و وسایل نقلیه در یک محیط شهری هستند.

۵. محیط هوشمند؛ بر ضرورت مدیریت منابع پاسخگو و برنامه‌ریزی شهرهای پایدار تأکید می‌کند. از طریق کاهش آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و تلاش در جهت حفاظت زیست محیطی، زیبایی‌های طبیعی شهر می‌تواند ارتقاء یابد. شهرهای هوشمند کاهش مصرف انرژی را ترویج می‌کنند و ادغام نوآوری‌های فناوری منجر به دستیابی به بهره‌وری می‌شود. ۶. زندگی هوشمند؛ به دنبال ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان از طریق ارایه شرایط زندگی ایمن و سالم است. شهروندان در شهرهای هوشمند دسترسی آسان به خدمات و مراقبت‌های بهداشتی و درمان، مدیریت الکترونیکی سلامت و خدمات اجتماعی گوناگون دارند. آلبینو و براردی<sup>۲۱</sup> (۲۰۱۵) از سال ۲۰۰۸ به بعد ابعاد کلیدی و شاخص‌های شهر هوشمند را که توسط نویسندگان مختلف ذکر شده است، مورد بررسی قرار داده اند (Albino, Beradi & Dangelico, 2015) که در جدول ذیل آمده است. تجزیه و تحلیل بررسی‌ها نشان می‌دهد همه چارچوب شهر هوشمند که در ادبیات پیشنهاد شده است اذعان دارند که شهرهای هوشمند سیستم‌های چندبعدی هستند و حتی چارچوب‌هایی که بیشتر بر یک بعد خاص تمرکز کرده‌اند اهمیت ابعاد دیگر را رد نکرده‌اند. بسیاری از ابعاد و عناصری که در ادبیات توسط محققین مختلف پیشنهاد شده است، غالباً با هم همپوشانی دارند. از نظر این محققین ابعاد شش‌گانه گیفینگر و همکاران با در نظر گرفتن تعاملات بین آنها (اجزاء شش‌گانه) از جامعیت بیشتری برخوردارند و به نوعی ابعاد محققین دیگر را پوشش می‌دهند (جدول ۳).

● شاخص‌های شهر هوشمند

محققین برای این شش عامل اصلی حدود ۳۳ زیر بخش برای سنجش آنها در شهر ذکر کرده‌اند.

آلبینو و براردی<sup>۲۲</sup> (۲۰۱۵) از سال ۲۰۰۸ شاخص‌های شهر هوشمند که توسط نویسندگان مختلف ذکر شده است را مورد بررسی قرار داده‌اند (Albino, et al, 2015)؛ (جدول ۵).

● به چالش کشیدن باورهای متعارف (بیان واقعیت‌ها)

این بحث تا این نقطه به صراحت بر طرح‌های هوشمند به عنوان نوآوری سیاسی و مدیریتی برای ایجاد یک دیدگاه متعادل میان مسائل فناوری که در حال حاضر بسیار مورد بحث قرار گرفته و بحث‌های سیاسی و مدیریتی که نسبتاً کمتر مورد بحث قرار گرفته، تمرکز کرده است. اکثر مطالعات شهر هوشمند فناوری‌گرا هستند و به آینده طرح‌های شهر هوشمند خوش بین هستند. یافته‌های آنها به خودی خود اشتباه نیست، اما محدود و ناقص است. بررسی ادبیات گسترده در مورد پروژه‌های دولت الکترونیک، نوآوری بخش عمومی و

نوآوری شهری باورهای ضد و نقیض در برابر باورهای عادی (گاهی اوقات همراه کننده) درباره یک شهر هوشمند را نشان

جدول ۴. ابعاد و عناصر اصلی شهرهای هوشمند. مأخذ : Ferraro, 2013.

اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری)	مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ روحیه نوآورانه</li> <li>➤ کارآفرینی</li> <li>➤ تصویر اقتصادی و علائم تجاری</li> <li>➤ بهره‌وری</li> <li>➤ انعطاف پذیری بازار کار</li> <li>➤ شمول بین‌المللی</li> <li>➤ توانایی تحول/دگرگونی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ میزان مشروعیت</li> <li>➤ میل به یادگیری مادام‌العمر</li> <li>➤ کثرت اجتماعی و قومی</li> <li>➤ انعطاف‌پذیری</li> <li>➤ خلاقیت</li> <li>➤ بین‌المللی بودن / تفکر باز</li> <li>➤ مشارکت در زندگی اجتماعی</li> </ul>
حکروایی هوشمند (مشارکت)	تحرک هوشمند (حمل و نقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ مشارکت در تصمیم‌گیری</li> <li>➤ خدمات اجتماعی و عمومی</li> <li>➤ حکومت‌مداری شفاف/ حکمرانی شفاف</li> <li>➤ دیدگاه استراتژی سیاسی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ دسترسی محلی</li> <li>➤ دسترسی بین‌المللی</li> <li>➤ دسترسی به زیرساخت‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات</li> <li>➤ سیستم حمل و نقل پایدار، ایمن و نوآورانه</li> </ul>
محیط هوشمند (منابع طبیعی)	زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ پتانسیل‌های طبیعی</li> <li>➤ آلودگی</li> <li>➤ حفاظت محیطی</li> <li>➤ مدیریت منابع پایدار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ امکانات فرهنگی</li> <li>➤ شرایط بهداشتی و سلامت فردی</li> <li>➤ کیفیت مسکن و تسهیلات آموزشی و جذابیت‌های توریستی</li> <li>➤ انسجام اجتماعی</li> </ul>

موفقیت وابسته به رهبری و هماهنگی بین سازمانی است. فناوری به خودی خود باعث هر گونه کمکی به نوآوری نمی‌شود (Kramer, 2003).

- شهر هوشمند سیستم‌گرا نیست، بلکه خدمات محور (سرویس‌گرا) است؛ هدف نهایی یک شهر هوشمند ارتقاء کیفیت کلی خدمات شهری است. ایجاد یک سیستم یکپارچه به خودی خود پایان راه نیست، بلکه مکانیزمی است که از طریق آن خدمات تحویل و اطلاعات به اشتراک گذاشته می‌شود. نوآوری سیاسی و سازمانی برای یک شهر هوشمند، مدیریت مؤثر خدمات و رسیدگی به تقاضاهای خدماتی شناسایی شده از طریق حکمروایی است. - یک شهر هوشمند تنها یک پدیده شهری (شهرداری) نیست،

می‌دهد. لذا گزاره‌های ذیل پیام‌هایی برای دست‌اندرکاران دولتی و محققان شهر هوشمند ارائه می‌کند (Nam & Pardo, 2011).

- یک شهر هوشمند نه تنها یک مفهوم فناوری، بلکه یک توسعه اجتماعی - اقتصادی است؛ فناوری به وضوح یک شرط ضروری برای یک شهر هوشمند است. اما درک شهروندان از این مفهوم درباره توسعه جامعه شهری برای کیفیت بهتر زندگی است. اتخاذ فناوری‌های به روز فی‌نفسه (به خودی خود) موفقیت طرح‌های هوشمند را تسهیل نمی‌کند. در عوض نوآوری در شیوه مدیریت و جهت‌گیری سیاسی باعث می‌شود یک شهر قابل زندگی باشد. موفقیت پروژه‌های شهر هوشمند از طریق فناوری و سرمایه فنی تعیین نمی‌شود.

جدول ۵. فهرست شاخص‌های ارزیابی شهرهای هوشمند در برخی از سیستم‌های امتیاز دهی. مأخذ: Albino, et al, 2015.

منبع	تعداد شاخص‌ها	شاخص‌های شهر هوشمند
Lombar di et al, 2012	۶۰	<p><b>اقتصاد هوشمند:</b> هزینه‌های عمومی در تحقیق و توسعه، هزینه‌های عمومی در آموزش و پرورش، سرانه تولید ناخالص داخلی جمعیت شهر، نرخ بیکاری و ...</p> <p><b>مردم هوشمند:</b> درصد جمعیت دانش‌آموزان مقطع متوسطه، مهارت‌های زبان خارجی، مشارکت در آموزش مادام‌العمر، سطوح فردی مهارت‌های کامپیوتری، ثبت اختراع، برنامه‌های کاربردی برای هر یک از ساکنین و ..</p> <p><b>حکمرانی هوشمند:</b> تعداد دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی در شهر، در دسترس بودن دولت الکترونیکی بروی خط (آنلاین)، درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت در خانه، استفاده از دولت الکترونیک توسط اشخاص</p> <p><b>محیط زیست هوشمند:</b> بلندپروازی استراتژی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، استفاده بهینه از برق، استفاده بهینه از آب، گسترش فضای سبز، شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی، سیاست‌های محدود سازی پراکنده‌رویی شهری نسبت زباله‌های بازیافت شده و ...</p>
Lazaroi u&Roscia, 2012	۱۸	<p><b>زندگی هوشمند:</b> سهم منطقه از فضاهای ورزشی - تفریحی و گذران اوقات فراغت، تعداد کتابخانه‌های عمومی، تعداد کل کتاب‌های امانت داده شده و دیگر رسانه‌ها، تعدادها بازدیدکنندگان موزه‌ها، حضور در تئاتر و سینما، آلودگی هوا، روحیه نوآوری، انتشار گازهای گلخانه‌ای، حکمرانی شفاف، مدیریت منابع پایدار، امکانات آموزش و پرورش، حمل و نقل عمومی نوآورانه و ایمن، مناطق عابر پیاده، خطوط دوچرخه، فضاهای سبز، تولید ضایعات شهری، دسترسی به باند پهن خانوارها، سوخت، دیدگاهها و استراتژی‌های سیاسی، دسترسی به زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، انعطاف‌پذیری بازار نیروی کار.</p>

مفسران یک تصویر از تغییر انقلابی در مورد شهرهای هوشمند کنونی استخراج کرده‌اند. توجه به ابعاد فناوری شهر هوشمند به تنهایی این تصویر انقلابی را آرایه می‌دهد؛ به عبارتی این تصویر انقلابی ناشی توجه صرف به ابعاد فناوری شهر هوشمند است. هر چند این تا حدودی بخشی از واقعیت است (تا حدودی صحیح است). از یک طرف ممکن است ناشی از سردرگمی بین ثمرات ظاهرا انقلابی و استراتژی‌های بلندمدت (واقعا تکاملی) باشد (Martin, 2010 & Paskala, 2009 & Simmie, 2008). نوآوری یک استراتژی بلندمدت است، یک راه حل سریع نیست. از طرف دیگر باید خط سیر های تکاملی (مدار) بلندمدت نوآوری را دنبال کرد. در حالی که فناوری به سرعت در حال تغییر است، تغییرات مدیریت به آرامی و حتی سیاست آهسته‌تر تکامل می‌یابد (Dawes, et al, 1999). با توجه به اینکه ما براین باوریم که یک شهر می تواند به یک

بلکه یک جنبش جهانی و ملی نیز است؛ کلان شهرهای مشهور جهان در حال حاضر در زمینه رقابت‌پذیری‌های جهانی ورود پیدا کرده‌اند. طرح‌های نوآورانه شهر هوشمند در این شهرها در حال ساختن استراتژی‌هایی برای بازاریابی یک برند (نام تجاری) شهری هستند. تأثیر یک شهر هوشمند ملی و جهانی و فراتر از محدوده شهری است.

- یک شهر هوشمند یک مفهوم تک‌بخشی نیست، بلکه یک مفهوم چند بخشی است؛ حدود و دامنه یک طرح شهر هوشمند فراتر از یک بخش یا سازمان است. یک شهر هوشمند یک مفهوم جدید از همکاری و حکمرانی توسعه یافته از طریق اتصالات و ارتباطات الکترونیکی دولت‌های چند سطحی و چند بخشی و همه سهامداران از جمله شرکت‌ها، سازمان‌های غیر انتفاعی و شهروندان است.

- یک شهر هوشمند انقلاب نیست، اما تکامل است؛ برخی از

خطرات پیش روی هوشمند سازی شهرها را ضروری می‌سازد (Jennings, 2010).

مهم‌ترین چالش‌های پیش روی شهرهای هوشمند به شرح ذیل است:

- رقابت‌پذیری و عدم توان یکسان شهرها برای رقابت در مقیاس جهانی با توجه به پیوستگی جهانی شهرها (Cosgrave & Tryfonas, 2012).

- عدم توان مالی ضروری برای اجرای پروژه‌های شهر هوشمند (Giffinger, Haindlmaier, & Kramar, 2010).

- بافت پیچیده و نیاز به همراهی دستور کارهای سیاسی (Hodgkinson, 2011, Nam & pardo, 2011).

- پروژه‌های نوآورانه و تحولات در مقیاس کوچک لزوماً تضمین کننده تحقق مؤثر در سطح گسترده‌تری از شهر نیست. (Pike Researctch, 2011).

- امکان شکست در سرمایه‌گذاری‌ها و نادیده گرفتن نیازها و اولویت‌های محلی (Caragliu & Del Bo, 2012, Giffinger, Walters, 2011, Kramar & Haindl, 2010).

- پیشرفت آهسته پروژه‌ها به خاطر مسایل بودجه و شکست در جذب ساکنین یا سرمایه (Vanloon, 2012 Brooker, 2008., Nordin, 2012, Yusof, 2012).

- تمرکز منحصر بفرد بر بهره‌وری می‌تواند باعث یک دید محدود نسبت به ارزش‌های اجتماعی از قبیل انسجام اجتماعی و کیفیت زندگی شهر و ابعاد پایداری شود (Bria, 2012., Lind, 2012).

- تکرار راه‌حل‌های فناوری مستلزم ریسک است. راه‌حل یکسان ممکن است برای تمام شهرها مناسب نباشد (Pike Research, 2011., Sassen, 2011., Townsend, Maguire, Liebhold, & Crawford, 2010).

- اکوسیستم پیچیده مردم، نهادها و سهامداران، نیازمند تلاش بسیار برای سازماندهی و نظم و انضباط است. (Ratti & Townsent, 2011).

- زیرساخت‌های شهرهای هوشمند موجود می‌تواند قدیمی و منسوخ باشد و مانع تحقق چشم‌انداز شهر هوشمند شود (Pentikousis, Zhu & Wang, 2011).

- شهرهای موجود دارای مشکلات زیادی هستند که برای دریافت سهمی از منابع در شهرها در رقابت هستند. بنابراین پرداختن به همه ابعاد یک شهر هوشمند ممکن نیست. استراتژی‌ها باید بر پایه اولویت‌بندی باشد.

- خطر اختلافات اجتماعی (نابرابری‌های اجتماعی) در میان گروه‌های جمعیت، دانش و دسترسی نابرابر به فناوری اطلاعات و ارتباطات (شکاف دیجیتال، گسترش شکاف اجتماعی و تقویت قطب‌گرایی فضایی).

شهر در حال تحول به یک شهر هوشمندتر از طریق نوآوری باشد.

- یک شهر هوشمند جایگزین ساختارهای فیزیکی نیست، اما یک هماهنگی بین دنیای مجازی و مادی است؛ این انتظار که یک شهر هوشمند فراتر از محدودیت‌های زمان و فضا باشد، گمراه کننده است. زیرا بستر فیزیکی مکان و موقعیت جغرافیایی هنوز هم برای شیوه زندگی و طرز عملکرد سازمان‌ها اداری اهمیت است. هر چند این صحیح که یک شهر هوشمند دارای یک پتانسیل قوی برای تغییر زندگی ما در برخی شیوه‌ها و تا اندازه ای از طریق کوچک کردن فاصله و زمان است. یک شهر در آینده نزدیک باید قادر به دستیابی به چشم اندازهایش از طریق اتصال یکپارچه هر دو دنیای مادی و دیجیتال باشد (Nam & Pardo, 2011).

### چالش‌های پیش روی شهرهای هوشمند

هوشمندی به‌عنوان یک نوآوری فرصت‌ها و خطراتی را به همراه دارد. یک شهر هوشمند به عنوان مرکزی برای نوآوری به یک آزمایشگاه برای آزمایش تبدیل می‌شود (Cairney & Speak, 2000) که لزوماً مستلزم خطرات اجتناب‌ناپذیر (به وجود آمده از طریق آزمایش‌های تست نشده و جدید) است. ابتکار شهر هوشمند فقط یک محرک نوآورانه نیست، بلکه یک تلاش برای مدیریت خطرات ناشی از نوآوری است. شکست در مدیریت ریسک بالا منجر به شکست کامل در پروژه‌های بخش عمومی نوآوری محور شده است. به‌طوری که ۸۵ درصد از پروژه‌های فناوری اطلاعات بخاطر چالش‌های ناشی از ابعاد غیر فنی نوآوری در بخش‌های بزرگی (سیاست‌ها، سازمان و مدیریت مرتبط با خطرات) با شکست مواجه شده‌اند. دلایل متداول شامل برنامه‌ریزی ضعیف، موارد کسب‌وکار ضعیف، فقدان پشتیبانی مدیریتی عالی و عدم رهبری، فقدان مهارت‌های حرفه‌ای، عدم همخوانی بین اهداف سازمانی و اهداف پروژه، آسیب‌پذیری به نوسانات سیاسی، اشتیاق بیش از حد نسبت به فناوری و عمل‌گرایی بیش از حد سیاسی، ناسازگاری بین سیستم‌های مدیریتی جدید و قدیمی و فقدان دانش فناوری است (Brown & Cat-Baril & Thompson, 1995؛ Brudeney, 1998 Goldfinch؛ Dawes, et al, 2005 2005؛ Cross, 2005 Heeks, 2002؛ 2007). علاوه بر این نوآوری در بخش عمومی می‌تواند یک ترکیب متناقض باشد (Abramson & Lawrence, 2001).

سازمان‌های دولتی بدون فشار رقابتی برای نوآوری و همچنین بوروکراسی ساختاریافته در برابر تغییرات، مقاومت و یا اختلال ایجاد می‌کنند. وجود خطرات بیشتر نگاه فراتر از فناوری برای ابزارهای سیاسی و مدیریتی مؤثر برای مقابله با

ارتباطات اختصاص داده نشده بود و اهمیت آن به عنوان یک عامل کلیدی توسعه مورد قرار نگرفته بود (سازمان فناوری اطلاعات ایران، ۱۳۹۱). همین امر باعث شده که وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران با آنچه باید باشد و از آن انتظار می‌رود فاصله دارد. هر چند صرفاً الکترونیکی شدن به معنای هوشمند شدن نیست و توجه به زیرساخت‌های انسانی، محتوا و کاربردهای متناسب با نیاز شهروندان و ذینفعان (به میزان کافی و به شرط به‌روزرسانی) ضروری است. اساس توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات نیازمند پیش نیاز کلیدی، دسترسی، سواد و محتوی مناسب است. هر کدام از اینها به تنهایی مؤثر و اثربخش نیست. دسترسی با سرعت بالا و قیمت مناسب به خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات زمانی می‌تواند اثربخش باشد که ذینفع بتواند استفاده‌های بامعنا و پرفایده از خدمات و محتوی آرایه شده از طریق فناوری را ببرد. یک نیاز امروزی برای شهروندان استفاده از فناوری اطلاعات در تمام فعالیت‌های روزانه است که این در بسیاری از موارد تحقق نیافته است. در انتهای ۲۰۱۶ حدود ۴۷ درصد از جمعیت جهان کاربر اینترنت بوده‌اند. این میزان در دو دهه قبل فقط ۲ درصد بوده است. براساس بررسی‌های اتحادیه بین‌المللی مخابرات میانگین شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (دسترسی، استفاده و مهارت) در سال ۲۰۱۶ در کشورهای توسعه یافته حدود ۷/۴، برای کشورهای در حال توسعه ۴/۰۷ گزارش شده است. مقدار این شاخص برای ایران ۴/۹۹ برآورد شده است که بیشتر از میانگین کشورهای در حال توسعه است. جایگاه ایران در بین ۱۷۵ کشور در سال ۲۰۱۶، ۸۹ است. مقدار زیر شاخص دسترسی به اینترنت در ایران در سال ۲۰۱۶، ۶/۲۶ (با رتبه ۷۹ در جهان)، زیر شاخص استفاده از اینترنت، ۲/۷۴ (با رتبه ۱۱۰ در جهان) و زیر شاخص مهارت برابر با ۶/۹۶ (با رتبه ۶۵ در جهان) است. نکته قابل توجه در مورد ایران اختلاف بسیار زیاد بین مقدار زیر شاخص دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است. این مسئله عدم توازن بین میزان دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان می‌دهد. علاوه بر این، براساس آمار دپارتمان اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد (براساس سه بعد کلیدی دسترسی به خدمات آنلاین، زیرساخت مخابراتی و سرمایه انسانی) رتبه ایران در بین ۱۹۳ کشور عضو با میانگین ۰/۴۵۰۷ در آسیا (در میان ۴۷ کشور) رتبه ۳۰ و در میان کل کشورهای عضو سازمان ملل رتبه ۱۰۵ را کسب کرده است. همچنین میزان شاخص خدمات آنلاین ایران برابر با ۰/۳۷۰۱ است که این میزان از متوسط کشورهای آسیایی (۰/۴۶۵۲) کمتر است. در شاخص زیرساخت مخابراتی با ۰/۲۹۴۰ از متوسط آسیا (۰/۳۵۸۴) پایین‌تر است. اما در شاخص سرمایه انسانی وضعیت متفاوت

(Chourabi, et al, 2012, Coe, et al, 2001, Walters, 2011).  
 - پیشرفت‌های فناوری و پیچیدگی فضاهای سایبری نابرابری در درون بخش‌هایی از جامعه را تداوم می‌بخشد. (Neves, 2009., Townsend, et al., 2010).  
 - مسایل و مشکلات مربوط به حفظ حریم خصوصی و گردآوری اطلاعات شخصی، امنیت و نظارت و کنترل بیش از اندازه بر شهروندان (Bria, 2012., Haque, 2012).  
 - فقدان کارکنان آموزش‌دیده و ضرورت به‌روزرسانی مکرر (Al-Chourabi, et al, 2012؛ Alwadhi, et al, 2012)؛  
 - عدم دسترسی برابر همگان به فضای مجازی و عدم اطمینان از صحت حجم زیاد داده‌ها و اطلاعات (Neves, 2009).

### بررسی وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران

در حال حاضر شهرهای ایران به خصوص کلانشهرها دارای مسایل و مشکلات عدیده‌ای (ترافیک، آلودگی، تراکم بیش از اندازه جمعیت، شکاف طبقاتی، کمبود فضاهای خدماتی و ...) با در نظر گرفتن ضرورت‌ها و الزامات جهانی برای هوشمندی است. در این میان در سال‌های اخیر فناوری‌های هوشمند تحولات گسترده‌ای را در تمامی عرصه‌های زندگی بشر به دنبال داشته و به عنوان بستری برای رشد و توسعه سایر بخش‌ها در ابعاد مختلف قلمداد شده است. این امر توجه بسیاری از کشورها را برای افزایش ظرفیت‌ها و کاهش مسایل و مشکلات شان به خود جلب کرده است. به طوری که آینده کشورها در عصر حاضر بیش از هر زمان دیگری در طول تاریخ به میزان پذیرش مشتاقانه فناوری‌های دیجیتال وابسته خواهند بود. در واقع با استفاده از دنیای مجازی استفاده از تجهیزات و عرصه‌های کالبدی واقعی تعدیل شده و فضای مجازی به کمک فضای کالبدی شهر می‌شتابد. در ایران از سال ۱۳۸۴ اقداماتی در حوزه‌های مرتبط با شهر هوشمند (دولت الکترونیک) از جمله تهیه سند راهبرد ملی دولت الکترونیک توسط مرکز فناوری اطلاعات ریاست جمهوری، ۱۳۸۴؛ برنامه‌ریزی جامع دولت الکترونیک توسط شورای عالی اطلاع رسانی، ۱۳۸۸، نقشه راه خدمات دولت الکترونیک (معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رئیس جمهور، ۱۳۹۰) صورت گرفته است. به علاوه در برنامه‌های توسعه، از برنامه سوم به بعد (ماده ۱۰۳ و ۱۲۴) برنامه چهارم (ماده ۴۰)، برنامه پنجم (ماده ۴۶) و اختصاص یک فصل مجزا تحت عنوان نظام اداری و مدیریت فناوری اطلاعات) بر فناوری اطلاعات و ارتباطات تأکید شده است. در برنامه‌های توسعه تا قبل از برنامه پنجم (۱۳۹۰) علی‌رغم وجود مفاد مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات، فصل مجزایی به فناوری اطلاعات و



انسانی (به خصوص سواد دیجیتال) در اولویت سوم به منظور امکان استفاده برابر همگان در راستای کاهش شکاف دیجیتال هستیم. چرا که بررسی‌ها نشان می‌دهد نه تنها در شهر و روستا، بلکه در میان بخش‌های مختلف شهرهای کشور از منظر شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شکاف عمیق وجود دارد. در صورت عدم توجه به این امر در درازمدت می‌تواند خطرات جبران ناپذیری داشته باشد. از طرف دیگر با توجه به اینکه جهان به سمت شهرهای هوشمند پیش می‌رود. شهرها و شهروندان برای تعامل و ادامه حیات خویش در ابعاد مختلف و ایفای نقش فعال ناگزیر به پیوستن به این جریان هستند. این امر بدون فراهم کردن الزامات و زمینه‌سازی لازم برای استقرار شهر هوشمند از یک طرف می‌تواند نقش منفی برای توسعه شهر و از دست رفتن فرصت‌های جهانی و فراملی و

است، به طوری که با ۰/۶۸۸۲ از متوسط آسیا (۰/۶۶۱۵) اندکی بالاتر است. به لحاظ مشارکت الکترونیک نیز رتبه ایران ۱۱۰ جهان است (سازمان فناوری اطلاعات، ۱۳۹۵؛ (جدول ۶ و ۷).

کشور ایران از این منظر در جایگاه مناسبی قرار ندارد و جایگاه آن با اهداف توسعه کشور به خصوص سند چشم‌انداز ۲۰ ساله (۱۴۰۴) مغایر است. به طوری که از لحاظ شاخص زیرساخت مخابراتی بیشترین فاصله را با متوسط جهانی دارد. در نتیجه بهبود این شاخص اولویت دارد. بنابراین برای ورود به عرصه شهرهای هوشمند در ایران نیازمند بسترسازی‌های لازم به خصوص توسعه زیرساخت‌های مخابراتی در اولویت اول، تولید محتوا و کاربردهای متناسب با نیاز شهروندان (به شرط به‌روزرسانی) در اولویت دوم و توجه به قابلیت‌های

جدول ۶. وضعیت شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران در سال ۱۳۹۵. مأخذ: سازمان فناوری اطلاعات، ۱۳۹۵.

کشور	شاخص کلی	خدمات	زیرساخت	سرمایه انسانی	مشارکت الکترونیک
ایران	۰/۴۵۰۸	۰/۳۷۰۱	۰/۲۹۴۰	۰/۶۸۸۲	۰/۲۹۴۱
آسیا	۰/۴۹۵۱	۰/۴۶۵۲	۰/۳۵۸۴	۰/۶۶۱۵	۰/۴۵۰۶
جهان	۰/۴۷۱۲	۰/۳۹۱۹	۰/۳۶۵۰	۰/۶۵۶۶	۰/۳۹۴۷

جدول ۷. وضعیت شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران در سال ۱۳۹۴. مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۴.

روستایی		شهری		جمع		شرح	خانوار
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
۶۳۱۱۴۱۴	۱۰۰	۱۷۹۸۸۳۴۴	۱۰۰	۲۴۲۹۹۷۵۸	۱۰۰	کل خانوارها	
۶۱۲۲۲۲۸	۹۷	۱۷۸۵۴۸۸۰	۹۹/۳	۲۳۹۷۷۱۰۹	۹۸/۸	حداقل با دسترسی به تلفن	
۲۲۸۰۳۹۴	۳۶/۱	۱۱۶۵۸۵۴۸	۶۴/۸	۱۳۹۳۸۹۴۳	۵۷/۴	حداقل با دسترسی به رایانه (در محل سکونت)	
۲۳۱۷۳۹۸	۳۶/۷	۱۱۱۶۲۴۱۷	۶۲/۱	۱۳۴۷۹۸۱۵	۵۵/۵	خانوار با دسترسی به اینترنت	
۲۱/۴		۴۸/۳		۳۸/۴		ضریب نفوذ رایانه به ازای هر ۱۰۰ نفر (درصد)	
۶۲		۷۲/۵		۶۳/۹		درصد جمعیت مالک تلفن همراه (۶ ساله)	
۷۰/۸		۸۰/۵		۷۱/۷		ضریب نفوذ تلفن همراه در جمعیت	
۲۶/۶		۵۲/۱		۴۱/۶		ضریب نفوذ اینترنت در میان جمعیت ۶ ساله	

باز تولید ناموفق آن داشته باشد. از طرف دیگر اگر به شیوه صحیح و کارآمد اجرا نشود علاوه بر وابستگی به فناوری ممکن است بخش‌هایی از جمعیت را که قادر به انطباق با این شیوه جدید حیات شهری نیستند به حاشیه براند و توانایی آنها را برای رفع نیازهایشان در درون شهر با مشکل مواجه کند و در حقیقت یک نوع قطب‌گرایی اجتماعی و شکاف دیجیتال را به وجود بیاورد.

### نتیجه‌گیری

ساخت یک شهر هوشمند نیازمند اقداماتی یکپارچه در سطوح مختلف شهرداری و بافت اجتماعی است. شهر هوشمند یک مفهوم کل نگر است که هدف آن مقابله با چالش معاصر و بهره‌برداری از فرصت‌های اخیر ارائه شده توسط پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و شهرنشینی است. علیرغم ادبیات گسترده در مورد مفهوم شهر هوشمند، هنوز یک درک روشن و واضح و اجماع عمومی در این باره وجود ندارد و محققان حوزه‌های علمی مختلف محتوای متنوعی را پیشنهاد کرده‌اند. به طوری که برخی فناوری‌های هوشمند را به عنوان تنها یا حداقل مهم‌ترین جزء شهر هوشمند مد نظر قرار داده‌اند، عده‌ای دیگر تعاریفی را پیشنهاد کرده‌اند که فراتر از فناوری است و بر این باورند که اتخاذ فناوری پایان کار نیست. فناوری‌ها می‌تواند در شهرها برای توانمندسازی شهروندان از طریق تطبیق این فناوری‌ها با نیازهای آنها به جای تطبیق زندگی آنها با الزامات فناوری مورد استفاده قرار گیرد. بررسی آرایه‌های وسیع در ادبیات نشان می‌دهد که معنای یک شهر هوشمند چند وجهی است. نتایج تجزیه و تحلیل تعاریف و مفاهیم شهر هوشمند حکایت از این دارد که سه موضوع در این میان کلیدی هستند :

۱. زیرساخت‌ها برای مفهوم شهر هوشمند محوری و اساسی هستند. فناوری یک عامل توانمندساز برای شهر هوشمند است، اما لزوماً حیاتی‌ترین و مهم‌ترین عامل نیست. ترکیب، اتصال و یکپارچگی سیستم‌ها و زیرساخت‌ها برای هوشمند شدن یک شهر اساسی است. سیستم‌های اصلی گسسته و مجزا نیستند و به یک شبکه چند بعدی و پیچیده از سیستم‌های متنوع به هم پیوسته در یک شیوه هم‌افزایی که عملکرد بهتر و مطلوب را توزیع می‌کند، تبدیل شده‌اند.

۲. فرآیندها (چگونه یک شهر هوشمند به وجود می‌آید) در تعاریف کاری مهم هستند. یک بخش کلیدی شهر هوشمند تغییر اساسی شیوه‌هایی است که خدمات تحویل داده می‌شود و آرایه شهر هوشمند در درجه اول درباره فناوری نیست، بلکه درباره بهبود و تحول خدمات است.

۳. چشم‌اندازها برای آینده بهتر مهم هستند. یک شهر هوشمند باید اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، مردم هوشمند و زندگی هوشمند و نحوه تعامل بین آنها را پیش‌بینی کند. اما داشتن چشم‌انداز برای هوشمند شدن به تنهایی کافی نیست و اقدامات در زمینه قانون‌گذاری، سیاست و تحول سازمانی مورد نیاز است. از طرفی نفوذ هوش به هریک از زیرسیستم‌های یک شهر به صورت مجزا برای ایجاد یک شهر هوشمند کافی نیست، بلکه این ابعاد باید به عنوان یک کل ارگانیک در نظر گرفته شود.

نکته کلیدی این است که شهرها باید پاسخ‌گوی تغییرات زمینه‌ای که در آن عمل می‌کنند باشند و اینکه چه چیزی باید به عنوان هوشمند در نظر گرفته شود بستگی به شرایط زمینه‌ای متنوع (متن و بستر) از قبیل سیستم سیاسی، شرایط جغرافیایی و انتشار فناوری دارد. در واقع راه‌حل‌های هوشمند به سادگی نمی‌تواند کپی شود و نیازمند این است که ارزش آنها برای زمینه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. در حقیقت یک مسیر برای تبدیل شدن به هوشمند وجود ندارد و شهرهای مختلف روش‌های مختلفی را اتخاذ کرده‌اند که بازتاب شرایط خاص آنهاست. شهرها نمی‌توانند به آسانی روش‌های خوب را کپی کنند، بلکه باید رویکردهایی که متناسب با شرایطشان است را توسعه دهند؛ چرا که دو شهر با شرایط یکسان وجود ندارد. در این میان مدیران شهری نباید حل تمام مشکلات شهر را هدف قرار دهند، بلکه به جای آن می‌بایست ظرفیت سیستم‌های شهری را برای رویارویی و مقابله با طیف وسیعی از مسایل و مشکلات تقویت کنند. مدل شهر هوشمند به عنوان یک مدل توسعه شهری در نقاط مختلف یک کشور می‌تواند به موازات هم مد نظر قرار گیرد. بررسی آرایه‌های وسیع در ادبیات نشان می‌دهد که شهرهای مختلف اهداف متفاوتی را در زمینه هوشمندسازی دنبال کرده‌اند. اما هدف همه آنها از دنبال کردن اهداف مختلف متناسب با شرایط و اولویت‌های شهرشان، ارتقاء کیفیت زندگی است. در این میان با توجه به وضعیت نامناسب و جایگاه پایین ایران در میان کشورهای جهان بسترسازی‌های لازم (به ترتیب در زمینه زیرساخت مخابراتی، تولید محتوا و قابلیت‌های انسانی) از اهمیت مضاعفی برخوردار است.

### پی‌نوشت‌ها

۱. Brisbane
۲. Blacksburg
۳. AndereaCaragliu
۴. Nam
۵. Anastasia
۶. Trikalla
۷. Chourabi
۸. ITU
۹. Margarita Angelidou
۱۰. Habitat
۱۱. Coe
۱۲. Dawes.pardo
۱۳. Aurrigi
۱۴. Komminos
۱۵. Hollands
۱۶. Caragliu
۱۷. سومین شهر سوئد با آب و هوای مطلوب و مناسب
۱۸. Dirks
۱۹. Keeling
۲۰. Komminos
۲۱. Albino&Berardi
۲۲. Albino&Berardi

### فهرست منابع

- حاتمی‌نژاد، حسین و دیگران. ۱۳۹۴. سیاست‌های فضایی در برنامه‌ریزی شهری. تهران: انتشارات پاپلی.
- سازمان فناوری اطلاعات. ۱۳۹۳. تحلیل وضعیت دولت الکترونیک در جهان و ایران. تهران: انتشارات سازمان فناوری اطلاعات.
- سازمان فناوری اطلاعات. ۱۳۹۱. روند ایجاد و رشد دولت الکترونیک از ابتدا تا کنون. تهران: انتشارات سازمان فناوری اطلاعات.
- سازمان فناوری اطلاعات. ۱۳۹۵. تحلیل نشانگرهای کلیدی فناوری اطلاعات و ارتباطات، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات.
- کاستلز، مانوئل. ۱۳۸۰. عصر اطلاعات، ت: احد علیقلیان. تهران: انتشارات طرح نو.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۴. نتایج طرح آمارگیری بر خوداری خانوارها و استفاده افراد از فناوری اطلاعات و ارتباطات. تهران: انتشارات مرکز آمار.
- Abramson, M. A. & Lawrence, P. R. (2001). The challenge of transforming organizations: Lessons learned about revitalizing organizations. In *Transforming organizations*, edited by M. A. Abramson and P. R. Lawrence. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Alawadhi, A. & Aldama-Nalda, H. Chourabi, J.R. Gil-Garcia, S. Leung, S. Mellouli, T. Nam, T.A. Pardo, H.J. Scholl, S. (2012). *Building Understanding of Smart City Initiatives. Lecture Notes in Computer Science*, (7443): 40-53.
- Alawadhi, S. Aldama-Nalda, A. Chourabi, H. Gil-Garcia, J. Leung, S. Mellouli, S. ... & Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives. *Electronic government*, (7743 ): 40-53.
- Albert, S. Flournoy, D. Lebrasseur, R. (2009), *Networked communities: Strategies for digital collaboration*, *Information Science Reference*, Hershey: New York.
- Albino, V. Berardi, U. Dangelico, R.M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*. 22(1): 3-21.
- Aldama-Nalda, A. Chourabi, H. Pardo, T. A. *Gil-Garcia, J. R. Mellouli, S. Scholl, H. J. ... & Walker, S. (2012, June). Smart cities and service integration initiatives in North American cities: A status report. In Proceedings of the 13th Annual International Conference on Digital Government Research. ACM.*
- Allwinkle, S. & Cruickshank. (2011). Creating Smart-er Cities: An Overview. *Journal of Urban Technology*, (18): 1-16.
- Alvarez, F et al . (2009). *The Future Internet*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
- Anastasia, S. (2012). *The concept of smart cities; Towards community development? Networks and communication studies*. 26.
- Bătăgan, L. (2011). *Smart Cities and Sustainability Models*. *InformaticaEconomică*, 15 (3): 80-87.
- Bria, F. (2012). *New governance models towards a open Internet ecosystem for smart connected European cities and*

- regions. Open Innovation 2012, 62-71.
- Brooker, D. M. (2008). *Intelligent cities? Disentangling the symbolic and material effects of technopole planning practices in Cyberjaya*. Ph. D. thesis. Malaysia: Durham University.
  - Brown, M. M. & Brudney, J. L. (1998). Public sector information technology initiatives: Implications for programs of public administration. *Administration & Society*, 30(4): 421-442.
  - Cairney, T. & Speak, G. (2000). *Developing a 'Smart City': Understanding Information Technology Capacity and Establishing an Agenda for Change*. Centre for Regional Research and Innovation, University of Western Sydney.
  - Caragliu, A. (2009). *Smart Cities in Europe. 3rd Central European Conference in Regional Science – CERS*. A13, L90, O18, R12.
  - Caragliu, A. & Del Bo, C. (2012). Smartness and European urban performance: assessing the local impacts of smart urban attributes. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2): 97-113.
  - Cats-Baril, W. & Thompson, R. (1995). Managing information technology projects in the public sector. *Public Administration Review*, (55): 559-566.
  - Chourabi, H. Taewoo, N. Shawn, W. J. Ramon, G.G. SehlMellouli, K. N. Theresa, A. P. & Hans J. S. (2012). *Understanding smart Cities: An integrative framework*. 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences. Available from: [https://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss\\_2012\\_smartcities](https://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities).
  - Chourabi, H. Nam, T. Walker, S. Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on (pp. 2289-2297)*. IEEE.
  - Coe, A. Paquet, G. & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities: a social learning challenge. *Social science computer review*, 19(1): 80-93.
  - Colldahi, C. Frey, S. & Kelemen, J. E. (2013). *Smart Cities: Strategic Sustainable Development for an Urban World*. (Master thesis). Sweden: Karlskronauniversity.
  - Cosgrave, E. & Tryfonas, T. (2012). *Exploring the relationship between smart city policy and implementation*. In The First International Conference on Smart Systems, Devices and Technologies . 79-82.
  - Cross, M. (2005). *Public sector IT failures*. PROSPECT-LONDON-PROSPECT PUBLISHING LIMITED-, 115, 48.
  - Dawes, S. S. Pardo, T. A. Simon, S., Cresswell, A. M., LaVigne, M. Andersen, D. & Bloniarz, P. A. (2004). *Making smart IT choices: Understanding value and risk in government IT investments*. the Center.
  - Dawes, S., Bloniarz, P., Kelly, K., & Fletcher, P. (1999). *Some assembly required: Building a digital government for the 21st century*, Albany, NY: Center for Technology in Government, University at Albany, State University of New York.
  - Dawes, Sharon, S. & Theresa, A. Pardo. ( 2002). *Building collaborative digital government systems*. In Advances in Digital Government: Technology, Human Factors, and Policy, eds. W. J. McIver and A. K. Elmagarmid, Norwell, 110-138. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
  - Ferraro, S. (2013). *Smart Cities, Analysis of a Strategic Plan*. (Master thesis).
  - Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Perseus Book Group.
  - Florida, R. (2008). *Who's Your City?*, Basic Books, New York.
  - Florida, R. (2003). *The Rise of the Creative Class*, Basic Books, New York.
  - Giffinger, R. Haindlmaier, G. & Kramar, H. (2010). *The role of rankings in growing city competition. Urban Research & Practice*. 3(3): 299-312.
  - Giffinger, R. Kramar, H. & Haindl, G. (2008). *The Role of Rankings in Growing City Competition*. In Proceedings of the 11<sup>th</sup> European Urban Research Association (EURA) Conference. Milan, Italy, October 9-11, Available from [http://public.tuwien.ac.at/files/pubdat\\_167218.Pdf](http://public.tuwien.ac.at/files/pubdat_167218.Pdf).
  - Goldfinch, S. (2007). *Pessimism, computer failure, and information systems development in the public sector*. *Public Administration Review*, 67(5): 917-929.
  - HABITAT III. (2015). SMART CITIES. United Nations. Conference on Housing and Sustainable Urban Development.
  - Haque, U. (2012). Surely there's a smarter approach to smart cities? [Online]. <<http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-04/17/potential-of-smarter-cities-beyondibm-and-cisco>> [Accessed 18.04.12].
  - Harrison, C. Donnelly, I.A. (2012). *A theory of smart cities*. Retried from IBM Cor.
  - Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). *A Theory of Smart Cities*. 2-7. New York: W. W. Norton & Company.
  - Harrison, C. Kehoe, M. Cosgrove, M. De Gennaro, S. Harthoorn, W. Hogan, J. Meegan, J. Nesbitt, P. & Peters, C. (2011). *Smarter Cities Series: A Foundation for Understanding IMB Smarter Cities*. IBM Reedbooks publications.
  - Heeks, R. (2002). Information systems and developing countries: Failure, success, and local improvisations. *The information society*, 18(2): 101-112.
  - Hodgkinson, S. (2011). *Is your city smart enough? Digitally enabled cities and societies will enhance economic,*

*social, and environmental sustainability in the urban century*. OVUM report.

- ITU-T Technology Watch Report. (2013). *Smart Cities*. Available from: www. Smart City.com.
- Jennings, P. (2010). Managing the risks of Smarter Planet solutions. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4): 1-9.
- Karadag, t. (2013). *An Evaluation of the Smart City Approach*. (Master thesis). Middle East Technical University.
- Kramer, K. L. (2003, September 29). *Information technology and administrative reform: Will the time after e-government be different?* In *Proceedings of the Heinrich ReinermannSchrift fest*, Post Graduate School of Administration, Speyer, Germany.
- Lind, D. (2012). Information and communications technologies creating livable, equitable, sustainable cities. In *State of the World 2012*. 66-76. Island: Island Press/Center for Resource Economics.
- Martin, R., & Simmie, J. (2008). Path dependence and local innovation systems in city-regions. *Innovation: Management. Policy & Practice*, 10(2-3): 183-196.
- McKinsey Global Institute. (2011). *Urban world: Mapping the economic power of cities*.
- Meijer, A. (2013). *Governing the Smart City: Scaling-Up the Search for Socio-Techno Synergy*. Utrecht School of Governance. Utrecht University.
- Mosannenzadeh, F. Vettorato, D. (2014). Defining smart city: Aconcepttual frame work based on key word analysis. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*. ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970-9870.
- Nam, T. & Pardo, T. A. (2011). *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions*, in *Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference*, College Park, Maryland, June 12-15.
- Nam, T. & Pardo, T. A. (2011, September). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance*. New York: ACM Press.
- Nam, T. Pardo, T. A. (2011). *Smart City as Urban Innovation: Focusing on Management, Policy, and Context*. ICEGOV Tallin, Estonia.
- Nordin, R. (2012). *Creating knowledge-based clusters through urban development: A study of Cyberjaya*, MSC Malaysia (Doctoral dissertation, Universitäts-und Landesbibliothek Bonn).
- Ojo, A. Curry, E. Janowski, T. & Dzhusupova, Z. (2015). *Designing Next Generation Smart City Initiatives: The SCID Framework*. In *Transforming city governments for successful smart cities* (pp. 43-67). Springer International Publishing.
- Paskaleva, K. A. (2009). Enabling the smart city: The progress of city e-governance in Europe. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), 405- 422.
- Pentikousis, K., Zhu, D., & Wang, H. (2011, October). Network infrastructure at the crossroads the emergence of smart cities. In *Intelligence in Next Generation Networks (ICIN)*, 2011 15th International Conference on (pp. 109-114). IEEE.
- Pike research (2011). Smart cities; intelligent information and communications technology infrastructure in the government, buildings, transport, and utility domains (research report) [Online]. Pike Research LLC. <<http://www.pikeresearch.com/newsroom/smart-city-initiatives-can-improve-livingstandards-reduce-carbon-emissions>> [Accessed 09.2.12].
- Ratti, C., & Townsend, A. 2011. Harnessing residents' electronic devices will yield truly smart cities [Online]. <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=thesocial-nexus>> [Accessed 20.04.12].
- Sassen, S. (2011). Talking back to your intelligent city [Online]. McKinsey Publishing. <http://whatmatters.mckinseydigital.com/cities/talking-back-to-your-intelligent-city> [Accessed 20.04.12].
- Schaffers, H.; Komninos, N.; Pallot, M.; Trousse, B.; Nilsson, M. and Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. In: J. Domingue et al. (Eds.): Future Internet Assembly, LNCS 6656, pp. 431-446.
- Scott, W. R. (2000). *Institutions and Organisations*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sinkiene, J. Grumadaite, K. & Radzvickiene, L.L. (2014). Diversity of theoretical approaches to the concept of smart city. 8th International Scientific Conference. <http://dx.doi.org/10.3846/bm.2014.112>.
- Steffen, W. Jaques, G. Paul, C. & John M. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 369: 842 – 867.
- Toppeta, D. (2010). *The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, "Livable", Sustainable Cities*. Available from [http://www.thinkinovation.org/file/research/23/en/Toppeta\\_Report\\_005\\_2010.pdf](http://www.thinkinovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf).
- Townsend, A., Maguire, R., Liebhold, M., & Crawford, M. (2010). *The future of cities, information, and inclusion: A planet of civic laboratories*. Institute for the Future, 2016.
- UN, United Nations. (2008). *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database*. Available from :

<http://esa.un.org/unup>.

- Unpacking a smart city model: The revolution of Communication in the urban social space. In *7th international conference on interdisciplinary social sciences*, 25–28 June 2012, Barcelona.
- Walters, D. (2011). Smart cities, smart places, smart democracy: Form-based codes, electronic governance and the role of place in making smart cities. *Intelligent Buildings International*, 3(3): 198-218.
- Yusof, N., & Van Loon, J. (2012). Engineering a global city: The case of cyberjaya. *Space and Culture*, 15(4): 298-316.