



## Conceptualizing Smart Cities and the Process of Deploying Smartness in Urban Environment

### ARTICLE INFO

#### Article Type

Systematic Review

#### Authors

Moghtaderi Esfahani F.\*<sup>1</sup> PhD

#### How to cite this article

Moghtaderi Esfahani F. Conceptualizing Smart Cities and the Process of Deploying Smartness in Urban Environment. Urban Design Discourse- a Review of Contemporary Litreatures and Theories. 2020;1(2):119-128.

### ABSTRACT

Reviewing the literature around the phenomena of smart cities along with smart city projects experiences indicate the new generation of smart cities. Smart cities, at the first stage, had been defined as cities that adopt ICT in all aspects of urban spaces. However, during the last three decade, the approach of urban initiatives turned into employing ICT as one of the main infrastructures of cities. Novel paradigms and concepts are emerging through the development of technology that directly affect urban initiatives. Therefore, the definition of smart cities has a dynamic character though its integration with technology.

Accordingly, with the evolution of smart cities, urban planning, urban design, and urban government had been affected ultimately, which result a new approach into smart cities and urban initiatives as adopting collaborative cities and intelligence cities. Thus, this study aim to review definitions of smart cities during the last years within academic literature along with urban projects experiences to explore the definition of new generation of smart cities. To do so, smart cities definition had been explore through academia and experiments and the new concepts emerged in the urban literature been clarified in order to shed the light on how urban design and planning have to reform in Iran to meet the new centuries requirements.

**Keywords** Smart City; Collaborative City; Smart City Conceptual Framework; Smart Process for Urban Design

<sup>1</sup>Smart City Research Centre of Iran, University of Tehran, Tehran, Iran

#### \*Correspondence

Address: SCRCI/ Collage of Engineering, University of Tehran, North Kargar Street, Tehran, Iran,  
Postal Code: 1439957131  
Phone: -  
Fax: -  
fari.moghtaderi@gmail.com

#### Article History

Received: May 10, 2020  
Accepted: June 23, 2020  
ePublished: August 18, 2020

### CITATION LINKS

- [1] Developing smart cities: An integrated framework
- [2] Towards the internet of cities: A research roadmap for next-generation smart cities
- [3] Smart cities creating liveable, sustainable and prosperous societies
- [4] Smart cities challenge
- [5] The vision of a smart city
- [6] Smart cities - ranking of European medium-sized cities
- [7] Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems
- [8] A model for the analysis of data-driven innovation and value generation in smart cities' ecosystems
- [9] Enhancing the contribution of digitalisation to the smart cities of the future
- [10] Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context
- [11] Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland
- [12] Cutting through the clutter of smart city definitions: A reading into the smart city perceptions in India
- [13] The 3 generations of smart cities
- [14] Inside the development of the technology driven city
- [15] Three generations of evolving smart cities
- [16] Cyberjaya: Malaysia's promised silicon valley a central plan, which failed
- [17] Redefining the smart city: Culture, metabolism and governance
- [18] Barcelona's smart city vision: An opportunity for transformation
- [19] Conceptual framework of urban design for the new generation of smart cities
- [20] Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector
- [20] Smart cities: shaping the society of 2030

## بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرآیند هوشمندسازی شهرها

فریناز مقتدری اصفهانی<sup>PhD</sup>

مرکز تحقیقات شهر هوشمند ایران، دانشگاه تهران، تهران، ایران

### چکیده

با مروری بر مطالعات گذشته و بررسی وضعیت موجود شهرها و نوع اثر فناوری‌های نوین بر شهرهای پیشرفته، می‌توان رد پای تولد نسل جدید از شهرهای هوشمند را در ادبیات علمی و حرفه‌ای جهان مشاهده کرد. پیشرفت فناوری و ظهور امکانات جدید برآمده از آن، منجر به تولد مفاهیم نوینی در مفهوم شهر هوشمند و در نتیجه تغییر فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی برای شهر هوشمند شده است. در حقیقت، به واسطه ارتباط مفهومی و ماهیتی مفهوم شهر هوشمند با فناوری و دستاوردهای آن، می‌توان بیان نمود که مفهوم شهر هوشمند، در طول زمان تغییر کرده و واجد ماهیتی پویا است و هم‌گام شدن با این تغییرات در فرآیند شهرسازی ضروری است.

بر این اساس، نوع و رویکرد به طراحی و برنامه‌ریزی شهر هوشمند در طول زمان دستخوش تغییرات کلیدی شده و شهر هوشمند نوین با رویکردی متفاوت به‌صورت تبیین هوشمندی در شهر و شهر مشارکتی بدل شده است. بدون شک این تعریف جدید از شهر هوشمند، اثرات قابل توجهی در فرم و فرآیند طراحی شهری خواهد داشت. در این نوشتار مفهوم شهر هوشمند از بررسی و ارزیابی مفاهیم اخیر مطرح‌شده از شهر هوشمند در تعامل با نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی طرح‌های شهری برای شهرهای هوشمند، برگرفته شده است. بر این اساس، ضمن شناسایی و بررسی مفاهیم نوین مرتبط و اثرگذار، مفهومی نوین از شهر هوشمند از دو منظر تجربی و مفهومی معرفی و فرآیند دگرذیسی محیط‌های شهری به سمت تسری هوشمندی همه‌جانبه ارایه شده است تا راهگشا و مبنای طراحی‌ها و مطالعات برای دگرذیسی شهرهای ایران به شهرهای هوشمند قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** شهر هوشمند، شهر هوشمند مشارکتی، فرآیند دگرذیسی شهر هوشمند

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۰۳

نویسنده مسئول: fari.moghtaderi@gmail.com

### مقدمه

میزان بی‌سابقه رشد شهرنشینی و برآیند و نتیجه رشد اندازه و تعداد شهرها در نقاط مختلف دنیا، با پدیده شهرهای هوشمند و رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات در دهه اخیر همراه شده و معضلات و در عین حال امکانات قابل توجهی را برای طراحی و برنامه‌ریزی شهرها نتیجه داده است. به نحوی که رویکردهای سنتی و معمول مواجهه با شهر و سبک زندگی شهری را با چالش‌های زیادی مواجه کرده است. نتیجه ترکیب این دو مساله، تدوین طیف گسترده‌ای از طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهری معطوف به شهرهای هوشمند با رویکرد نوین در سرتاسر دنیا بوده است. در عین حال، تجربه‌های حاصل از برنامه‌های اولیه برای شهرهای هوشمند، چالش‌های متعدد فنی، مدیریتی، اقتصادی و فرهنگی را که به واسطه ماهیت شهرهای هوشمند، به‌عنوان سیستمی پیچیده متشکل از سیستم‌های اجتماعی/فناوری ایجاد شده‌اند، را آشکار نموده‌اند<sup>[1]</sup>.

شهرهای امروز را می‌توان به‌صورت سیستمی پیچیده، متشکل از سیستم‌های در حال گسترش مجازی و فیزیکی دانست که حوزه بزرگی از مناطق مختلط را پوشش می‌دهند، تعریف کرد. مفهوم اولیه شهر هوشمند از شهرهایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای خدمات رسانی به شهروندان استفاده کردند آغاز شده و به‌سمت استفاده از فناوری اطلاعات برای هوشمندترکردن شهر و استفاده کارآمدتر از منابع موجود تغییر شکل دادند. در سال‌های اخیر، نه تنها آنچه که می‌توان با فناوری اطلاعات انجام داد، به‌طور قابل توجهی تغییر کرده است، بلکه منابع و حیطه‌هایی از زیست‌شهری که توسط یک شهر هوشمند در دسترس قرار گرفته و اهمیت پیدا کرده‌اند، به‌طور قابل توجهی گسترش یافته است. فناوری‌های نوین اکنون حوزه‌هایی مانند ساختمان‌های هوشمند، سیستم‌های ترافیکی هوشمند و جاده‌ها، رانندگی خودکار، کانون‌های تولید انرژی، ماشین‌های الکتریکی، مدیریت هوشمند منابع و آلودگی‌های محیطی، و نیز مفاهیمی مانند کشاورزی شهری، اقتصاد هوشمند، مدیریت شهری هوشمند و شهروند هوشمند را نیز پوشش می‌دهند. مفهوم شهرهای هوشمند در حال تغییر بوده و با بسط و گسترش مفاهیمی مثل اینترنت اشیا، به سمت اینترنت شهرها پیش می‌رود<sup>[2]</sup>.

مطالعه و مرور اقدامات انجام‌شده و مقالات و پژوهش‌های صورت گرفته در ایران، نمایانگر تمرکز اندک بر پدیده هوشمندی شهرها از منظر طراحی و برنامه‌ریزی شهری است. بدین نحو که بیشتر طرح‌ها و مطالعات در حوزه نرم‌افزار و فناوری متمرکز بوده و هوشمندسازی تنها از منظر بهره‌وری از فناوری‌های نوین در ساختار و عملکرد و خدمات‌رسانی در شهرداری‌ها متمرکز است. پژوهش‌ها و اقدامات شهرسازان از قبیل آزمایشگاه‌های شهرهای هوشمند دانشگاه‌ها، متاثر از همین دیدگاه، بر واقعیت مجازی و استفاده از کلان داده‌ها و سایر موارد وابسته به فناوری است. این در حالی است که این نوع از رویکرد به شهرها و فرآیند هوشمندسازی مربوط به اولین نسل از شهرهای هوشمند و مطالعات اولیه بوده است. امروزه شهرهای هوشمند دنیا با تجربه نسل‌های مختلف شهرهای هوشمند، وارد مرحله نوینی شده‌اند که متمرکز بر هوش جمعی و شهروند هوشمند بوده و فناوری تنها ابزاری برای بهره‌وری از این سرمایه در شهرها است. بنابراین ضروری است با مرور سیر تحول شهرهای هوشمند در دنیا، رویکرد به هوشمندی برای شهرهای ایرانی بازنگری شود، چرا که درک صحیح از تحول مفهومی شهرهای هوشمند و تحلیل عملکرد آنها در طول زمان، در راستای تدوین تعریف صحیح از شهر هوشمند ایرانی و تبیین راهکارهای اجرایی برای طراحان و برنامه‌ریزان شهری ضروری است (جداول ۱ و ۲).

بر این اساس پژوهش حاضر در راستای دستیابی به اهداف زیر صورت گرفته است:

۱- به روزرسانی ادبیات علمی و تخصصی شهرسازی ایران به‌صورت هم‌گام با آخرین دستاوردهای جهانی

۲- تدوین و تبیین مفهوم و ضرورت هوشمندی در شهرها

بررسی شده و سپس، سیر تحول عملکردی و رویکرد به شهرهای هوشمند به صورت خلاصه ارائه شده‌اند. در ادامه مفاهیم کلیدی و اثرگذار نوین که به ادبیات شهرسازی ورود کرده‌اند معرفی شده‌اند. در نهایت، دستاورد این پژوهش تدوین اصول و مبانی کلی طراحی و برنامه‌ریزی برای شهرهای هوشمند و تبیین ویژگی‌های شهر هوشمند در بستر فرهنگی و اجتماعی ایران بوده است.

۳- معرفی ویژگی‌های شهرهای هوشمند نوین

روش انجام این پژوهش، به صورت کتابخانه‌ای و بررسی اسناد، مقالات و برنامه‌های تدوین شده برای شهرهای هوشمند است. بر این مبنا نوشتار حاضر از دو زاویه به بررسی مفهوم و چیستی شهرهای هوشمند پرداخته است. نخست تعریف شهر هوشمند در ادبیات علمی، سازمان‌ها و نهادهای خصوصی و دولتی در طول زمان

جدول (۱) دسته‌بندی سیر تحول مفهومی شهرهای هوشمند

مفاهیم مرتبط و وابسته	تعریف	مولفه مورد تاکید
شهر دیجیتال شهر اطلاعات	ضرورت تسری فناوری اطلاعات و ارتباطات در تمامی جنبه‌ها و ابعاد شهر [5]	فناوری اطلاعات و ارتباطات
شهر پایدار شهر سبز شهر با مصرف کربن صفر	استفاده هوشمند از منابع، تسری هوشمندی در جامعه و شهروندان آگاه برای بهره‌وری از فناوری [6-8]	فناوری اطلاعات و ارتباطات، منابع و شهروندان
جامعه هوشمند هم‌آفرینی در شهرسازی شهر هوشمند مشارکتی	استفاده از هوش جمعی و سرمایه هوش اجتماعی در فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی و تاکید بر بستر و ساختار فرهنگی [9-11]	مشارکت اجتماعی و ساختار فرهنگی با بهره‌وری از زیرساخت فناوری

جدول (۲) سیر تحول عملکردی شهرهای هوشمند

شهر هوشمند	ویژگی	نوع فرآیند	نمونه
نسل اول	چشم‌انداز شهر بر مبنای مرکزیت فناوری اطلاعات و ارتباطات	بالا به پایین	سایبر جایا، سونگدو
نسل دوم	فرآیند هوشمندسازی با محوریت مدیریت شهری و استفاده از راهکارهای فناورانه برای ارتقاء کیفیت زندگی در شهر	بالا به پایین	ریو، بارسلونا، تونتو، دویلین
نسل سوم	چشم‌انداز شهر بر مبنای محوریت شهروندان و استفاده از سرمایه هوش جمعی در فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی شهری	پایین به بالا	ونکو، مدلین، بارسلونا

### بازتعریف مفهوم شهر هوشمند

شهر هوشمند مفهومی گسترده و متغیر دارد. در حقیقت، به واسطه ارتباط مفهومی و ماهیتی مفهوم شهر هوشمند با فناوری و دستاوردهای آن، می‌توان بیان نمود که مفهوم شهر هوشمند با تغییرات فناوری، در طول زمان تغییر کرده و واجد ماهیتی پویا است. در سال‌های اخیر، اصطلاح شهر هوشمند به صورت گسترده‌ای توسط گروه‌های متخصص و دولت‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، لیکن تعریف مشخص و جامعی تا کنون ارائه نشده است. در دو دهه گذشته، تحلیلگران و نظریه‌پردازهای شهری، تلاش کرده‌اند تا سیر تکاملی شهرها در عصری که فناوری اطلاعات و ارتباطات اثرات فراگیر و رو به رشدی در ماهیت، ساختار و شکل‌گیری زیرساخت‌های شهری، مدیریت شهری، فعالیت‌های اقتصادی و زندگی روزمره شهرها داشته است، را تصویر کنند. سیر تکاملی فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث ظهور مفاهیم، تعاریف و اثراتی بر شهرها شده‌اند که بعضی از آنها قابل رصد و پیش‌بینی بوده‌اند و برخی به صورتی کاملاً متفاوت با پیش‌فرض‌های اولیه شکل گرفته‌اند. بر این اساس، ابتدا تعاریف مطرح شده توسط دولت‌ها، نهادهای بین‌المللی و سازمان‌های خصوصی ارائه شده و در آخر تعاریف مطرح برای شهر هوشمند در ادبیات علمی ارائه شده‌اند.

### منتخبی از تعاریف دولت‌ها و مدیریت شهری برای شهر هوشمند

دانمارک (وزارت حمل و نقل، ساختمان و مسکن): شهرهای هوشمند، به شهرها و جوامعی اطلاق می‌شود که استفاده و گسترش راهکارهای فناورانه براساس مبنای فنی، و مبتنی بر فرآیند و ساختار قانونی تدوین شده که مشارکت شهروندان را در اکوسیستمی خلاق با هدف افزایش سرزندگی، زیست‌پذیری و رفاه میسر می‌نماید. نکته مهم این است که فناوری و مدل نوین مدیریت شهری در قامت یک توان‌افزا و ابزار برای رفاه شهروندان و توسعه پایدار و نه راهکار و تصمیم‌گیر اصلی حضور دارند [3].

کره (وزارت زمین، زیرساخت و حمل و نقل): شهر هوشمند رویکردی است که از فرصت‌های فناوری، دیجیتالی‌شدن و انرژی‌های پاک، به همراه فناوری‌های خلاق حمل و نقل استفاده می‌کند تا امکان انتخاب‌های دوستدار محیط زیست برای شهروندان فراهم کند و موجب رشد اقتصادی پایدار شده و شهرها را برای ارتقاء خدمات شهری توانمندتر سازد. شهرهای هوشمند ابزاری هستند برای حل مشکلات شهری و ارتقاء کیفیت زندگی در شهر با استفاده از دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات.

کانادا (وزارت زیرساخت و جامعه) [4]: موضوع مهم در شهرهای هوشمند کانادا این است که فناوری‌های روز و استفاده از آن به

تصمیمات هم‌سازتر با محیط زیست و ارتقاء رشد پایدار اقتصادی و توانمندسازی شهری برای ارتقاء خدمات رسانی.

**بانک توسعه داخلی امریکا (۲۰۱۶):** شهر هوشمند و پایدار شهری است که خلاق که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و سایر ابزارهای موجود برای ارتقاء کیفیت زندگی در شهر و کارآمدی محیط و خدمات شهری و رقابت با سایر شهرها در حالی که به برآوردن نیازهای نسل امروز و آینده با احترام به تمامی جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی

تعریف ارایه شده برای شهر هوشمند نهادها و شرکت‌های خصوصی:

**انجمن بین‌المللی شهرهای هوشمند (۲۰۱۴):** شهر هوشمند اطلاعات را از گیرنده‌ها و ابزارهای الکترونیک، شبکه‌های زیرساختی ساختمان‌ها و سایر منابع اطلاعات جمع‌آوری می‌کند و این اطلاعات را طبقه‌بندی کرده و از طریق سیستم ارتباطی هوشمند به اشتراک می‌گذارد. سپس از نرم‌افزارهای هوشمند برای خلق اطلاعات و خدمات پیشرفته استفاده می‌کند.

**آی‌بی‌ام (IBM):** شهری که از همه اطلاعاتی که امروزه به صورت بهم پیوسته و جامع در دسترس است در راستای درک و کنترل بهتر عملکرد و استفاده بهینه از منابع محیطی خود، به شکل بهینه استفاده کند.

**سیسکو (CISCO):** شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که راهکارهای خلاقانه و مقیاس‌پذیر با بهره‌وری از فرصت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات برای افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و بالابردن کیفیت زندگی شهروندان استفاده می‌کنند.

#### تعاریف شهر هوشمند در ادبیات علمی

اصطلاح "شهر هوشمند" در طیفی از مفاهیم تعریف شده است. از معتبرترین تعاریف اولیه برای شهر هوشمند، تعریفی است که شهر هوشمند را شهری که نظارت و کنترلی همه جانبه بر تمام موقعیت‌ها و شرایط زیرساخت‌های اصلی و حیاتی، از جمله راه‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، راه‌آهن، فرودگاه‌ها، بندرگاه‌ها، ارتباطات، آب، برق، ساختمان‌های عظیم و چندکاربری، داشته و می‌تواند حداکثر استفاده از منابعش را داشته، نظارت بر فعالیت‌هایش را برنامه‌ریزی کند و تمامی جنبه‌های امنیتی را مورد نظارت و کنترل داشته باشد، و در عین حال حداکثر سرویس‌دهی به شهروندان را داشته باشد، می‌داند<sup>[5]</sup>. از دیگر تعاریف مطرح که تعریف قبل را تا حدی تکمیل می‌نماید، تعریفی است که شهر هوشمند را شهری معرفی می‌کند که با نگاهی آینده‌نگر به اقتصاد، مردم، حاکمیت، عبور و مرور، محیط و منابع طبیعی و محیط زیست، و بر پایه ترکیبی هوشمند از منابع موجود و فعالیت‌های مستقل و قابل برنامه‌ریزی و شهروندان آگاه، ساخته شده و مدیریت می‌شود. به صورت مشخص این تعریف بر پایه تئوری‌های رقابت منطقه‌ای، حمل و نقل و اقتصاد و مفاهیم کلیدی از جمله فناوری اطلاعات و ارتباطات، منابع طبیعی، مردم و سرمایه اجتماعی، کیفیت زندگی و مشارکت جوامع در شهرها استوار است<sup>[6]</sup>.

بر این اساس، یک شهر وقتی هوشمند تلقی می‌شود که بر مبنای

تنهایی یک مقصد نیست، بلکه ابزاری است برای ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان به شکلی که توسط خود شهروندان تعیین شده است. هدف در برنامه‌های هوشمندسازی شهرها مشارکت معنادار شهروندان است در تعیین اولویت‌ها برای استفاده از فناوری‌ها در راستای ارتقاء کیفیت زندگی در شهر. رویکرد شهر هوشمند بر آن است تا با بهره‌وری ساختاری از امکانات فناوری و اطلاعات و ارتباطات نتایج معنی‌دار برای شهروندان در راستای اهداف زیر فراهم آورد:

شفافیت و دسترسی آزاد به اطلاعات، به صورت شفافیت در فرآیند تصمیم‌سازی و توانمندسازی شهروندان برای مشارکت در این فرآیند و در نتیجه تقویت ارتباط شهروندان با نهاد مدیریت شهری. یکپارچگی، اطلاعات و فناوری ارتباطات جوامع را در از بین بردن فاصله میان دولت، مدیریت شهری و نهادهای مردمی توانمند می‌سازد.

انتقال‌پذیری، هنگامی که ابزارها و رویکرد فناوری براساس منابع باز اطلاعاتی و شفافیت باشد، این اطلاعات برای تمامی افراد جامعه در جای کشور که باشند، قابل دسترسی و استفاده خواهند بود. مشارکت، فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان مشارکت همه بخش‌های جامعه و مدیریت شهری با هم را فراهم می‌آورد.

**اسپانیا:** مفهوم شهر هوشمند، رویکردی همه‌جانبه است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای ارتقاء کیفیت زندگی ساکنین و اطمینان از ارتقاء پیوسته و دائم اقتصاد، جامعه و توسعه محیطی استفاده می‌کند. این فناوری‌ها ارتباط متناوب و همه‌جانبه میان شهر و شهروندان، و تطابق کارآمد، موثر، مقرون به صرفه و واقعی میان نیازهای آنها و منابع و راهکارها و راهبردهای خلاق ایجاد می‌کند.

**انگلستان (دیپارتمان انرژی، کسب و کار و راهبرد صنعتی):** مفهوم شهر هوشمند مفهومی ایستا نیست. تعریف مشخصی برای آن وجود ندارد، بلکه فرآیند یا مجموعه‌ای از مراحل مختلف است که توسط آن شهرها محیط‌های با کیفیت زیست‌پذیری و سرزندگی بیشتر و منطف شده و توانایی پاسخگویی سریع‌تر به چالش‌های پیش‌رو را دارند.

**تعریف ارایه شده برای شهر هوشمند توسط سازمان‌های بین‌المللی اتحادیه اروپا (۲۰۱۴):** یک شهر هوشمند مکانی است که شبکه و خدمات سنتی با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهره‌وری شهروندان و ساز و کار اقتصادی آن کارآمدتر شده است.

**سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۱۸):** شهر هوشمند شهری است با برنامه‌ها و رویکرد معطوف به استفاده کارآمد و گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات با هدف ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان و دستیابی به محیط و خدمات شهری جامع با بهره‌وری بیشتر، معطوف به پایداری به صورت یک فرآیند مشارکتی.

**سازمان ملل متحد (۲۰۱۶):** استفاده از دستاوردها و امکانات فناوری، انرژی‌های پاک و دیجیتالی‌شدن، به همراه فناوری‌های خلاقانه حمل و نقل برای تامین امکانات متنوع برای شهروندان در راستای

تنها عنصر و ابزار در خلق راهکارهای هوشمندانه برای شهرها نیستند. بعد اجتماعی شهرها و استفاده از سرمایه هوش جمعی عامل مهم و اثرگذار اصلی در فرآیند هوشمندسازی شهرها هستند<sup>[10]</sup>. بنابراین و براساس آخرین متون علمی منتشرشده، تعریف جامع و یکسان برای شهرهای هوشمند وجود ندارد. تعریف شهر هوشمند با توجه به نوع دیدگاه افراد به پدیده شهر متفاوت است؛ بنابراین مفهوم شهر هوشمند برای هر شهر و کشور متفاوت از سایر شهرها و کشورها بوده و براساس مواردی همچون میزان توسعه، منابع، نیاز و تمایل به تغییر و ساختار فرهنگی و اقتصادی متغیر خواهد بود. یک شهر هوشمند در ایران، متفاوت از شهری در هند یا اروپا خواهد بود<sup>[12]</sup> با رویکردی جامع، شهرهای هوشمند آینده می‌توانند با سیاست‌های مبتنی بر واقعیت موجود و با چشم‌اندازی که توسط جوامع محلی و گروه‌های ذینفع تعریف می‌شوند، برنامه‌ریزی شده و توسعه یابند. به جای سپردن آینده شهر به گروه‌ها یا شرکت‌های خاص، رویکرد پایین به بالا برای تعریف و توسعه شهر هوشمند جوامع را توانمندتر ساخته و ساختار شهری دموکراتیک را نتیجه خواهد داد. چنین رویکردی به ویژه برای کشورهای مثل هند و ایران با داشتن تنوعی از خرده فرهنگ‌های متفاوت کاربردی و کارآمد خواهد بود.

#### سیر تحول عملکردی شهرهای هوشمند

بررسی سیر تکاملی پروژه‌های شهرهای هوشمند بیانگر تحول اساسی در رویکرد و نوع فرآیند طراحی و اجرای شهرهای هوشمند است. با مرور تعاریف و رویکردهای مطرح‌شده 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 فرآیند توسعه شهر شناسایی کرد. سیر تحول شهرهای هوشمند از سلطه فناوری و تمرکز استفاده از دستاوردهای آن در شهر توسط شرکت‌های عظیم فناوری آغاز و پس از آن مدیریت شهری به عرصه شهرهای هوشمند ورود پیدا کرد و در نهایت این شهروندان بودند که در مرکزیت شهر هوشمند قرار گرفتند. امروزه شهرهای زیادی در مرحله اول یا دوم فرآیند تحول شهرهای هوشمند قرار گرفته‌اند. این در حالی است که شهرهای پیشرو وارد مرحله سوم شده‌اند. واقعیت آن است که در جدیدترین مطالعات رد پای نسل چهارم شهرهای هوشمند نیز قابل مشاهده است.

#### نسل اول شهرهای هوشمند (Smart Cities 1.0): چشم‌انداز شهر

##### بر مبنای مرکزیت فناوری اطلاعات و ارتباطات

این مرحله با شرکت‌ها فناوری بین‌المللی و رویکرد آنها به شهرها برای واردکردن فناوری و راهکارهای هوشمند به شهر ایجاد شده است. استفاده حداکثری از فناوری‌های پیشرفته مبنای تحول شهرها قرار گرفته و شهرها می‌بایست دستاوردهای این شرکت‌ها را خریداری و مورد استفاده قرار می‌دادند. این چشم‌انداز فناوری محور برای شهر هوشمند محیطی ایجاد کرد که در پیش‌فرض اولیه موجب افزایش فرصت‌های شغلی و رشد اقتصادی شهر شده و در نتیجه شهرهای

حضور مردم و سرمایه اجتماعی در ترکیب با زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، مصرف سوخت پایدار، رشد اقتصادی و کیفیت بالای زندگی با مدیریت هوشمندانه منابع از طریق حکومت مشارکتی اداره می‌شود. انتظار از شهر هوشمند آن است که کیفیت زندگی شهروندان به شکل قابل توجهی افزایش پیدا کند، سرمایه‌گذاران تشویق به سرمایه‌گذاری شوند و محیط شهری پایدار خلق شود. با مفهوم شهر هوشمند انتظار بر اصلی بر این است که به صورت فعال کننده‌ای عمل کند برای تغییر در راستای ارتقاء کیفیت‌های زندگی در شهرها بوده و دروازه‌ای گشوده باشد برای ورود خلاقیت و نوآوری در پروژه شهرسازی<sup>[7]</sup>. در نهایت شهری هوشمند تلقی می‌شود که در آن فناوری‌های نوین به صورت قابلیت مشخصی برای شهر در همه رویه‌های اجتماعی-فناوری و اجتماعی-اقتصادی (به صورت خلاق) و در ابعاد مختلف رشد و توسعه و مدیریت شهر حضور داشته باشد<sup>[8]</sup>. بر اساس این تعاریف، یک شهر هوشمند، یک اکوسیستم عمومی/خصوصی است که تمامی سرویس‌ها و خدمات را برای شهروندان و سازمان‌ها فراهم کرده و به صورت قوی و یکپارچه توسط فناوری‌های نوین پشتیبانی می‌شود. یک شهر هوشمند، کلیتی یکپارچه است که خدمات را به صورت مستقیم و از طریق منابع شخصی یا به صورت قراردادی به شهروندان ارائه می‌دهد<sup>[9]</sup>.

در تمامی تعاریف ارائه‌شده، فرآیند شهرسازی و هوشمندسازی و مدیریت شهر، فرآیندی از بالا به پایین بوده که از طریق مدیریت شهری و توسط شرکت‌ها و گروه‌ها متخصص انجام می‌شدند. لیکن در چند سال اخیر تغییر کلیدی در نوع و رویکرد به شهرهای هوشمند در سطح جهانی صورت گرفته است. بر خلاف تعاریف و تئوری‌های اولیه، به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت‌های شهری به تنهایی باعث تلقی شهر به عنوان شهر هوشمند نمی‌شود. در حقیقت، این چگونگی استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای هدایت رشد و مدیریت توسعه شهری در ترکیب با انسان و سرمایه اجتماعی و سیاست‌های اقتصادی کلان، است که باعث تلقی یک شهر به عنوان شهر هوشمند می‌شود<sup>[9]</sup>.

شهرهای هوشمند در حقیقت حلقه رابط ابعاد فناوری و اجتماعی شهر هستند. بسیاری از بحث‌ها و پژوهش‌ها در باب شهرهای هوشمند به دلیل نقش اصلی و پیشرو شرکت‌هایی همچون سیسکو، اینتل، آی‌بی‌ام متمرکز بر بعد فناورانه شهرها بوده‌اند. پروژه‌های اجراشده توسط این شرکت‌ها عموماً متمرکز بر راهکارها و برنامه‌های مبتنی بر پایگاه داده‌های ابری و استفاده و توسعه فراگیر از ابزارهای فناوری و برنامه‌های پیشرو تولیدشده توسط این شرکت‌ها بوده‌اند. تا جایی که پروژه‌ها و مطالعات شهری پیشرو در حوزه شهرهای هوشمند با محوریت و تمرکز بر فناوری‌های نوین و استفاده از آنها در فرآیند تولید و طراحی و مدیریت بوده است. بدین دلیل نسل اول شهرهای هوشمند و به تبع آن مدیریت شهرهای هوشمند به صورت کاملاً وابسته و معطوف به فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات شکل گرفتند. این در حالی است که فناوری اطلاعات و ارتباطات

## نسل سوم شهرهای هوشمند (Smart Cities 3.0): چشم‌انداز

### شهر بر مبنای مرکزیت شهروندان و مشارکت عمومی

در نهایت مرحله سوم از دگرذیسی شهرهای هوشمند، محوریت به جای فناوری اطلاعات و ارتباطات و مدیریت شهری، شهرهای هوشمند آغاز به استفاده از هم‌آفرینی (Co-Creation) با مشارکت مستقیم شهروندان در راستای دستیابی به نسل جدید راهکارهای توسعه شهر و ارتقاء کیفیت زیست کرده‌اند. تمرکز این نسل از طرح‌ها و برنامه‌های شهر هوشمند بر عدالت اجتماعی است. تاکید اصلی و مهم بر خلق موقعیت‌هایی است که جوامع محلی را فعال‌تر و اثرگذارتر نمایند. این نسل از شهرهای هوشمند تلاش بر ایجاد تعامل و ارتباط فعال میان شهروندان و مدیریت شهری با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است. در این نوع از فرآیند دگرذیسی شهر، طراحی و برنامه‌ریزی در فرآیندی پایین به بالا صورت می‌گیرد و شهروندان و استفاده هوش جمعی در مرکزیت راهبردها برای هوشمندسازی شهر قرار می‌گیرند [14].

وین از اولین شهرهایی است که در حال گذار از نسل دوم شهر هوشمند به نسل سوم بوده و از شهروندان به‌عنوان سرمایه‌های اصلی استفاده می‌نماید. مثال دیگر این نوع از هوشمندسازی شهرها ونکوور است که برای طراحی شهری از مشارکت بیش از ۳۰/۰۰۰ شهروند در طرح جامع شهر سیز ۲۰۳۰ با ایجاد بستری فعال و پاسخگو برای شهروندان استفاده کرده است. نمونه دیگر استفاده از مشارکت گسترده شهروندان برای طرح خانه‌های به صرفه و با کیفیت برای وین است. مثال دیگر پروژه خلاقانه بارسلون است که مدیریت شهری ۶ چالش اصلی شهر مطرح کرده تا ایده‌ها و پیشنهادات شهروندان برای حل این معضلات مشارکت دهد [13].

امروزه تعداد شهرهایی که تلاش برای هوشمندسازی شهر را از طریق شرکت‌های بزرگ فناوری در دستورکار دارند بسیار اندک است. این در حالی است که بسیاری از شهرها در حال استفاده از طرح‌های جامعی هستند که توسط مدیریت شهری راهبری و طراحی می‌شود با هدف استفاده از فناوری‌های نوین به‌صورت گسترده در راستای خلق نتایج کارآمد برای هوشمندشدن شهر (نسل دوم شهرهای هوشمند). در هر دو این نوع از هوشمندسازی شهر، بهره‌وری و کارآمدی از منظر مدیریت شهری در نهایت منجر به راهکارهای خلاقانه می‌شوند. لیکن تجربه عملی شهرهایی که از این رویکردها استفاده کرده‌اند، همچون بارسلون، وین و ونکوور منجر به ایجاد شبهه در میزان کارآمدی این رویکردها در خلق محیط شهری بهتر، با قابلیت زیست بیشتر و شکوفا و پایدار شده‌است [16].

رای خلق راهکارهای هوشمندانه در راستای دستیابی به هدف غایی شهرهای هوشمند (ارتقاء کیفیت زیست در شهر)، اولین گام درک میزان بهره‌وری این راهکارها برای استفاده کنندگان اصلی از آنهاست؛ بنابراین، در راستای خلق شهر هوشمند نسل سوم اولین و مهم‌ترین اصل ایجاد امکان مشارکت و همکاری گسترده میان تمامی گروه‌های ذینفع در شهر است. برای هوشمندشدن یک شهر ابتدا باید مسائل و مشکلات و راه‌حل‌ها از منظر تمامی گروه‌های

زیادی پذیرای این رویکرد شدند و هوشمندشدن را پذیرفته و به سمت آن پیش رفتند در حالی که به درستی با درک صحیح از اهمیت و ماهیت راهکارهای فناوری یا چگونگی اثر این فناوری‌ها بر کیفیت زندگی شهروندان آگاه باشند [13]. فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی این نسل از شهرهای هوشمند به‌صورت از بالا به پایین و با محوریت و هدایت شرکت‌های بزرگ فناوری صورت گرفته است.

بنابراین مشکل اصلی این رویکرد، عدم توجه به موضوع کلیدی تعامل شهر با شهروندان است. علاوه بر این این مدل مبتنی است بر فلسفه بسیاری از پروژه‌های شهر هوشمند سفارشی که برای بسیاری از مناطق دنیا پیشنهاد شده‌اند، همچون پلن ای‌تی در پرتغال، سایبرجایا در مالزی و سونگدو در کره جنوبی. چشم‌انداز این شهرهای آینده توسط شرکت‌های خصوصی فناوری در راستای تولید و بهره‌وری گسترده از تولیداتشان شکل گرفته است. این نسل از شهرهای هوشمند نقدهای بسیار زیادی را در پی داشته‌اند [14] این رویکرد به شهرهای هوشمند عموماً در مرحله نخست در کشورهای در حال توسعه و اغلب در قالب توسعه‌های شهری جدید طراحی و اجرا شدند. شهرها و محله‌های شهری که نتیجه این رویکرد بودند با معضلات و مشکلات زیادی مواجه شده که برجسته‌ترین آنها عدم حضور شهروندان و عرصه‌های سرزنده شهری بود. به‌عنوان مثال چشم‌انداز سایبرجایا در مالزی، خلق مشابه محله سیلیکون ولی به‌صورت کاملاً هوشمند و با فناوری‌های روز وقت بود. چشم‌اندازی که هیچگاه محقق نشد [15].

## نسل دوم شهرهای هوشمند (Smart Cities 2.0)، چشم‌انداز

### شهر بر مبنای محوریت مدیریت شهری

این مرحله، شهر و مدیریت شهری به جای شرکت‌های بزرگ فناوری، برنامه‌ریزی و طراحی برای هوشمندسازی شهر را بر عهده گرفتند. شهرداری‌های با شهردارهای آینده‌نگر در صدد درک چگونگی آینده شهرها با استفاده و بهره‌وری از فناوری هوشمند برآمده و راهکارهای خلاقانه برای شهر برآمدند. در این مدل تمرکز بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌صورت ابزاری برای ارتقاء کیفیت زندگی در شهر قرار گرفت. یکی از اولین نمونه‌های این نسل از شهرهای هوشمند، شهر ریو است که شهردار وقت با استفاده از متخصصان آی‌بی‌ام طرح جامع ایجاد حسگرهای هوشمند در شهر را در سال ۲۰۰۲ تدوین نمود. نمونه‌های اخیر این نسل از طرح‌ها و برنامه‌ها برای شهرهای هوشمند، بارسلون با داشتن بیش از ۲۰ برنامه برای مناطق مختلف و بیش از ۱۰۰ پروژه برای هوشمندسازی شهر همچون تامین دسترسی به اینترنت بی‌سیم در تمامی فضاهای شهری، نورپردازی هوشمند شهر، و ارتقاء زیرساخت‌های حمل و نقل هوشمند است. چشم‌انداز هوشمندسازی بارسلون، استفاده از فرصت‌های فناوری‌های نوین برای تسهیل ارتقاء کیفیت زندگی برای شهروندان است. این نسل از شهرهای هوشمند همچنان فرآیند طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری بالا به پایین بوده لیکن فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان اساس هوشمندسازی شهر مطرح نیست، بلکه ابزار و زیرساخت هوشمندسازی شهر است [13].

امکان در راستای تحقق رویکرد هوشمند و همه جانبه به مشکلات عرصه‌های شهری مغفول مانده است.

۱- شهر هوشمند می‌بایست امکان به روز شدن به همراه تغییرات فناوری را داشته باشد.

۲- آموختن از تجربیات شهرهای دیگر از مهم‌ترین اصول هوشمندی در شهر است. بر این مبنا، اشتراک‌گذاری تجربیات، طرح‌ها و ارزیابی آنها واجد اهمیت است. مفهوم نوینی که از آن به اینترنت شهرها یاد می‌شود. همانگونه که مطرح شد، ایران از نگاه هوشمندی شهر و محیط شهری و فرآیندهای شهرسازی هوشمند در مراحل اولیه سیر تحول شهرهای هوشمند قرار دارد. استفاده از تجربه پروژه‌های شهرهای هوشمند دنیا، می‌تواند شهرهای ایرانی را بدون عبور از همه مراحل و با حداقل هزینه برای آزمون و خطا در مسیر موفق‌ترین شهرهای دنیا قرار دهد.

۱- پایداری اجتماعی و محیطی باید از اصول پایه برای شهرهای هوشمند باشند. پایداری اجتماعی بر یکپارچگی اجتماعی و حس مکان دلالت دارد. پایداری محیطی بر خوانش اکولوژیک و "سبز" از رشد و توسعه شهر توصیف می‌شود. تأکید بر منابع طبیعی و بستر اجتماعی در طرح‌ها و برنامه‌های شهری ضرورتی است که می‌توان از آن به‌عنوان اساس تسری هوشمندی در شهرهای ایران نام برد.

#### فرآیند تدوین طراحی شهر هوشمند (فرآیند دگردیسی شهر به شهر هوشمند)

تغییرات فناوری اطلاعات و ارتباطات و نسل جدید فناوری‌ها، مفاهیم جدیدی را در دو دهه گذشته خلق نموده‌اند که فهم و استفاده از آنها، اساس طراحی و برنامه‌ریزی برای شهرهای هوشمند در زمان حاضر است. مفاهیمی همچون کلان داده‌ها، تجزیه و تحلیل بلادرنگ اطلاعات (Real Time Analysis)، شهر یکپارچه، اینترنت اشیا (IoT) اینترنت شهرها (Internet of Cities) و شهرهای بلادرنگ (Real Time Cities) ظهور این مفاهیم و موضوعات، نسل جدیدی از طرح‌ها و برنامه‌های شهری را نتیجه داده است که لحاظ کردن این تغییرات در برنامه‌ریزی برای شهرهای آینده و پیشگیری از چالش‌هایی که نتیجه ظهور این تغییرات هستند، ضروریست<sup>[18]</sup>. از آخرین این مفاهیم که به تازگی وارد عرصه مطالعات شهری شده‌اند، مفهوم اینترنت شهرهاست که با ظهور بحران کوید ۱۹ بر اهمیت و ضرورت توجه به آن افزوده شده است.

فرآیند دگردیسی شهر به شهر هوشمند برآن است تا با اثرگذاری و اثرپذیری از کلیه ابعاد محیط شهری، با توجه به ویژگی‌های مشخص فرهنگی-اجتماعی و اقتصادی، با تسری هوشمندی در محیط شهری، موجب ارتقاء کیفیت زندگی شوند. طرح شهر هوشمند می‌بایست در فرآیندی تدوین شود که ساز و کار دولتی و سازمانی جاری را شناسایی نموده تا بتواند چالش‌ها را به پاسخ و راهکار کلیدی و موفقیت آمیز برساند. نکته قابل توجه در فرآیند دگردیسی شهرها به شهر هوشمند این است که ضرورتی بر تدوین طرح کلی و یکپارچه برای کل شهر در گام نخست نیست. بلکه درست‌تر، انجام طرح‌های شهری موضعی و موضوعی براساس چارچوب طراحی شهری

فعال در شهر در نظر گرفته شود و همه این گروه‌ها به‌صورت فعال در فرآیند تفکر و هم‌آفرینی برای شناخت، توسعه و تحقق راهکارهای هوشمندانه و کارآمد، به کار گرفته شوند. بر این اساس است که نسل سوم شهرهای هوشمند به‌عنوان شهرهای شهروندمحور شناخته می‌شوند<sup>[17]</sup>.

#### مبانی و اصول تسری هوشمندی شهر در ایران

بنابراین می‌توان بیان نمود که مفهوم شهرهای هوشمند در قیاس با مفهوم اولیه و محدود خود تغییر چشم‌گیری نموده و به سمت هم‌گرایی و ترکیب فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابزارهای دیجیتال و مشارکت شهروندان و هدایت سیستم پیچیده‌ای متشکل مدیریت شهری در سطوح مختلف، شهروندان، سازمان‌ها و نهادهای خصوصی و انجمن‌ها و جوامع محلی پیش رفته است. در نهایت بر مبنای تعاریف ارائه شده، اصول کلیدی در راستای هوشمندسازی یک شهر و تجلی هوشمندی در تمامی ابعاد آن در زیر خلاصه شده‌اند:

۱- ایجاد پایگاه باز اطلاعات به‌صورت در دسترس برای عموم. این پایگاه اطلاعات می‌بایست قابلیت طبقه‌بندی اطلاعات و تحلیل و ارزیابی آنها را به‌صورت در لحظه داشته باشد. در عین حال، اطلاعات در سطوح مختلف برای همه در دسترس باشد. در ایران برخی از شهرداری‌ها آغاز به ایجاد پایگاه اطلاعاتی در دسترس برای شهروندان به‌صورت بخشی و موردی کرده‌اند. این بخش در ایران با توجه به ضعف شدید ارتباط میان شهر و شهروندان بسیار ضروری و اثرگذار خواهد بود.

۲- اهمیت مشارکت شهروندان و همکاری مشارکتی (مشارکت و نظرسنجی مداوم از شهروندان، حضور شهروندان در فرآیند تصمیم‌سازی، هم‌آفرینی در طرح‌ها و برنامه‌های شهری، خدمات شهری شهروندمحور و ایجاد بستر مشارکت شهروندان). یکی از پیش‌نیازهای این بخش در ایران، پایگاه اطلاعاتی باز است. در اصفهان در پروژه شهر با چند کلیک، تلاش شده است تا از مشارکت شهروندان در بخش‌های مختلف استفاده شود. نظرسنجی‌ها و امکان پیشنهاد پروژه‌های جزء و اقدامات شهری از اقدامات موثر و قابل توجه شهرداری اصفهان است.

۳- ارزش تجربه و به آزمون و سنجش‌گذارن طرح‌ها و برنامه‌ها با دسترسی عموم مردم به اطلاعات و مشارکت میان شهرها، بخش خصوصی و مردم و مدیریت شهری، و در مقیاس محله، شهر، منطقه و کشور. در ایران طرح‌های شهر تا مرحله تصویب و نهایتاً اجرا، واجد ارزش بوده و ارزیابی میزان تحقق‌پذیری طرح‌ها اساساً مغفول مانده است. با مرور تجربیات و طرح‌های اجرا شده در عین درک دلایل شکست یا پیروزی طرح، اهمیت مشارکت شهروندان در فرآیند طراحی پررنگ خواهد شد.

۴- نیاز به یکپارچگی و رویکرد همه‌جانبه در راستای پاسخگویی به همه چالش‌های شهر از طریق فناوری‌های نوین میان مدیریت شهری، سرمایه‌گذاران، مردم و سازمان‌ها و نهادهای خصوصی. فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان ایجاد ارتباط متمرکز و یکپارچه را برای مدیریت شهری فراهم نموده است. لیکن استفاده از این

و به‌صورت گام به گام منطبق با بستر اجتماعی، اقتصادی و زیستی موجود

۲- توجه به محیط‌های سیاست‌گذاری شهر یا محدوده؛ مجموعه‌ای از حیطه‌های مختلف شهر که در طراحی راهبردها اثرگذار هستند (از قبیل محیط زیست، اقتصاد، بافت اجتماعی، حمل و نقل و ترافیک و غیره).

۳- تشخیص و مشارکت گروه‌های ذینفع در نتایج دگرذیسی شهر؛ اثرات مورد انتظار بر شهر یا محیط شهری به‌صورت کلی و نتایج مورد نظر طرح برای گروه‌های ذینفع در شهر هوشمند (شامل شهروندان، نهادها و سازمان‌های دولتی و خصوصی، کسب و کارها و غیره) می‌بایست به درستی تدوین‌شده و در فرآیند صحیح مشارکتی با تمامی گروه‌ها در طرح لحاظ شوند.

۴- گروه‌های اثرگذار و توانمندکننده طرح؛ شرکت‌ها و سرمایه‌گذارها، سازمان‌های مختلف دولتی و نهادی و غیره که باید در مشخص کردن عوامل اثرگذار و مهم، شناسایی چالش‌ها و تدوین راهکارهای اجرایی و سیاست‌ها مشارکت داشته باشند. گروه‌های مشارکت‌کننده در برنامه‌ها پروژه‌های شهر هوشمند را می‌توان در چند دسته طبقه‌بندی و معرفی کرد؛ محیط‌های آکادمیک (دانشگاه‌ها و موسسات و بنگاه‌های پژوهشی)، کسب و کارها و بنگاه‌های اقتصادی دولتی، بنگاه‌ها و شرکت‌ها در حیطه املاک و مستغلات، شرکت‌های ساختمانی و شرکت‌های فعال در زمینه فناوری، شرکت‌ها سرمایه‌گذارهای بین‌المللی، سازمان‌های دولتی. با وجود اینکه در برخی از پروژه‌ها و برنامه‌ها، شرکت‌های خصوصی متولی و سرمایه‌گذار هستند، لیکن همیشه دولت و مدیریت شهری نقشی حیاتی در تحقق چنین برنامه‌هایی دارند.

۵- عوامل اساسی موفقیت؛ مجموعه شرایطی که به صورت مشخص در موفقیت برنامه و طرح شهر هوشمند سهم دارند. این عوامل طیف وسیعی از عوامل را شامل می‌شوند که بسته به نوع و موقعیت پروژه متفاوت خواهند بود (مشارکت همه‌جامع در همه سطوح طرح و برنامه، تبیین راهکارهای اجرایی با توجه به واقعیت موجود جامعه، تحقق اقتصاد هوشمند و تامین منابع مالی و غیره).

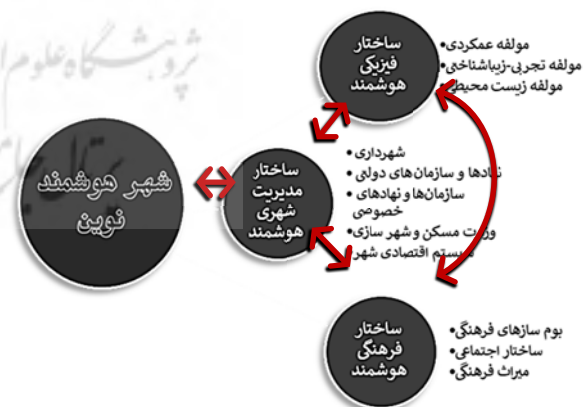
۶- توجه به چالش‌های احتمالی و انعطاف‌پذیری طرح؛ مشکلاتی که سیاست‌گذاران در تحقق‌پذیری برنامه اقدامات شهر هوشمند با آن مواجه خواهند شد (تغییر منابع مالی، تغییرات سریع فناوری، تقابل منافع گروه‌های ذینفع و ذینفوذ، تغییر سیاست‌های حاکمیت و غیره).

با توجه به تمامی موارد فوق، طراحی برای شهر هوشمند یا محیط شهری هوشمند، در اولین مرحله نیازمند تدوین چشم‌انداز مناسب و مشخص به تفکیک المان‌های اصلی معرفی شده در چهارچوب شهر هوشمند (فرهنگ، محیط فیزیکی و سیستم مدیریت شهری)، است. این چشم‌انداز می‌بایست به نحوی تدوین شوند که به واسطه راهبردهای مشخص قابلیت تحقق داشته باشد. شناخت جامع از ویژگی‌ها، چالش‌ها و ظرفیت‌های محیط شهری در بخش‌های

شهرهای هوشمند و فرآیند تسری هوشمندی در محیط شهری است تا چالش‌ها، موانع و امکانات در محیط شهری ایران را بازنمایی و مشخص نمایند. لذا تمامی پروژه‌ها و طرح‌های شهری می‌توانند و باید منطبق بر اصول و مبانی هوشمندی در شهر انجام شوند.

با توجه به مطالعات انجام‌شده و چالش‌های ایجادشده در دهه گذشته، مهم‌ترین و برجسته‌ترین جنبه‌های شهرهای هوشمند نوین، و براساس آخرین تعاریف مطرح‌شده برای شهر هوشمند، می‌توان اساس چهارچوب مفهومی برای طراحی و برنامه‌ریزی شهر هوشمند را در مدلی متشکل از سه لایه و ارزش اصلی شامل فرهنگ، محیط فیزیکی و مدیریت شهری تعریف کرد. در این مدل زیرساخت هوشمند مبناست برای هر سه مولفه این چارچوب، تا محیط فیزیکی هوشمند، فرهنگ و جامعه هوشمند و مدیریت شهری هوشمند برای شهر هوشمند نوین قابل خلق باشد. در این مدل ارزش‌های انسانی در مرکزیت طراحی راهبرد و سیاست‌گذاری برای شهر هوشمند قرار داده شده است. فصل مشترک هر سه مولفه این مدل در توانایی آنها در خلق درک بهتر از هوشمندی در محیط شهری است. این مدل می‌تواند رویکرد جاری سیاست‌گذاری برای هوشمندسازی شهر در ایران را براساس این اعتقاد که استفاده فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرها را به‌صورت طبیعی به سمت راهکارها و توسعه صحیح می‌برد، را به تدریج تغییر دهد [18].

بر مبنای این چارچوب مفهومی، نوع و رویکرد به طرح‌ها و برنامه‌های شهری از سوی شهرسازان می‌بایست بازنگری‌شده و نقش شهروندان به‌عنوان مهم‌ترین عامل در تحقق هوشمندی در شهر تبیین شود. در عین حال جایگاه و نقش موثر طراحان شهری به‌عنوان عامل اصلی ارتباط مولد میان هر سه مولفه‌های معرفی‌شده در این چارچوب، در ساختار شهرسازی ایران نیازمند بازتعریف است (شکل ۱).



شکل ۱) چهارچوب طراحی شهری شهر هوشمند [18]

بر این اساس، ۶ عامل مهم عمده در طراحی برای شهر هوشمند وجود دارند و در فرآیند طراحی می‌بایست مورد توجه قرارگیرند [19]؛

۱- تدوین برنامه اقدامات اجرایی شهر یا محدوده هوشمند؛ یک پروژه یا برنامه مشخص در ارتباط با شهر هوشمند برای تحقق‌پذیری طرح



مشارکت‌دادن آنها به فرآیند طراحی در راستای رسیدن به کارآمدترین راهکار است. تجربه موفق این نوع از طراحی و برنامه‌ریزی شهری نشان داده است که نتایج مطابقت بیشتری با بستر طرح دارند، که کارآمدی و پذیرش طرح را بالا می‌برند. لیکن در این نوع از فرآیند تصمیم‌سازی، تنها با افزایش اعتماد عمومی میان تمامی گروه‌ها و شهروندان با مدیریت شهری محقق می‌شود<sup>[20]</sup>.

بر این مبنای، پیش‌نیاز دستیابی به چشم‌انداز شهر هوشمند نوین، شناخت و تدوین ساز و کار اجرایی برای مشارکت در بستر فرهنگی هر شهر است. ارتباط بنیادی هوشمندی شهر با ضرورت استفاده از مشارکت و هوش جمعی، منجر به اهمیت بومی‌سازی فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی برای دگرذیسی شهرها به سمت هوشمندتر شدن دارد. بدین مبنای، نسل جدید طرح‌ها و برنامه‌های شهری براساس فرهنگ و ساختار اجتماعی بومی در حال تدوین هستند. نمونه موفق این نسل در برنامه هوشمندسازی یکپارچه هند قابل مشاهده است. چارچوب مفهومی پیشنهادشده در این پژوهش می‌تواند گام نخست در تبیین فرآیند صحیح و موثر دگرذیسی محیط‌های شهری به سمت محیط‌های هوشمند تلقی شود.

واقعیت آن است که به واسطه ارتباط ساختاری هوشمندی محیط شهری و بستر فرهنگی و اجتماعی موجود، تدوین دستورالعمل مشخص برای هوشمندسازی شهرها عملاً غیرممکن است. در ایران به واسطه وجود خرده فرهنگ‌های متعدد، نوع و ساختار اجتماعی در هر شهر متفاوت از شهر دیگر است. بر این اساس، برای هر شهر و حتی هر منطقه از یک شهر، مطابق با چارچوب مفهومی شهر هوشمند، نوع و فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی شهری متفاوت خواهد بود.

بنابراین طراحی و برنامه‌ریزی شهری هوشمند واجد نقش حیاتی در خلق ارتباط قوی، مولد و کارآمد میان مدیریت شهری، اقتصاد شهر و جامعه در نسل جدید شهرهای هوشمند بوده و جایگاه طراحان و برنامه‌ریزان شهری در ایران به‌عنوان حلقه واسط میان هوش جمعی و مدیریت شهری نیازمند بازنگری دارند. این نوشتار تلاشی است برای ورود به مفهوم هوشمندی در شهر در ادبیات طراحی و برنامه‌ریزی ایران و معرفی نیاز و ضرورت پژوهش‌های آتی در حیطه طراحی و برنامه‌ریزی شهری و بازتعریف نقش طراحان و برنامه‌ریزان شهری در فرآیند هوشمندسازی شهرهای ایران به‌صورت بومی‌سازی شده است.

**تشکر و قدردانی:** موردی از سوی نویسنده گزارش نشده است.

**تاییدیه اخلاقی:** موردی از سوی نویسنده گزارش نشده است.

**تعارض منافع:** موردی از سوی نویسنده گزارش نشده است.

**سهم نویسندگان:** فریناز مقتدری اصفهانی (۱۰۰٪).

**منابع مالی:** موردی از سوی نویسنده گزارش نشده است.

## منابع

1- Joshi S, Saxena S, Godbole T, Shreya. Developing smart cities: An integrated framework. Prc Cmpuit Sci. 2016;93:902-909.

فرهنگ و محیط فیزیکی و مدیریت شهر، متضمن تدوین چشم‌انداز تحقق‌پذیر و صحیح برای شهر است.

نهایتاً، تدوین طرح یا برنامه شهر هوشمند، یا به عبارت صحیح‌تر، طرح دگرذیسی شهر به سمت شهر هوشمند منطبق با چارچوب مفهومی ارایه‌شده و مشارکت شهروندان از اولین مرحله فرآیند طراحی انجام می‌شود. چنین طراحی می‌بایست در حیطه‌های مختلف شهر هوشمند ورود کرده و سیاست‌ها و راهبردهای اجرایی را برای هر بخش به‌صورت مشخص بیان کند. در عین حال، ساختار طرح می‌بایست به نحوی تدوین شود که بازنگری و به‌روزرسانی طرح به‌صورت دوره‌ای میسر بوده و قابلیت به‌روزرسانی داشته باشد.

## نتیجه‌گیری

آمار نشان داده است که تا سال ۲۰۵۰ در حدود ۷۰٪ جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند شد. این جمعیت زیاد، بیلین‌ها وسیله الکترونیک که با هم در ارتباط خواهند بود، مجموعه بسیار عظیمی از اطلاعات را ایجاد خواهد کرد. اینترنت اشیا از طریق تغییر فناوری‌های پیشرفته و تجزیه و تحلیل داده‌های آنها، از مراحل اولیه خود خارج شده و شبکه سنتی زیرساخت‌های شهری در آینده به شبکه کاملاً یکپارچه اینترنت بدل می‌شوند و طراحی و برنامه‌ریزی شهری را وارد فاز جدیدی می‌کند؛ بنابراین نسل جدید طرح‌ها و برنامه‌های شهری مبتنی بر آنالیز کلان داده‌ها، شبکه اینترنت اشیا، جایگاه کلیدی شهروندان و نقش مولد طراحان شهری در حال تولد هستند. همگام شدن با این تغییرات غیرقابل اجتناب خواهد بود و تنها نکته موثر زمان این به‌روزرسانی است. با ورود سریع‌تر به عرصه شهرسازی نوین و هوشمند، صرفه‌جویی قابل توجهی در منابع و سرمایه‌های شهرهای ایران خواهد داشت.

کلان شهرهای امروز با ظهور فناوری‌های نوین، توانایی داشتن میلیون‌ها شهروند هوشمند را دارند. برای اینکه شهر واقعاً هوشمند باشد، نیاز به ایجاد و خلق سار و کاری است که شهروندان را توانمندتر و هوشمندتر نموده و از این سرمایه هوشمند به‌صورتی کارآمد و فعال استفاده نماید. امروزه راهبردهای خلاقانه برای شهرهای هوشمند همچنان فناوری‌های نوین را به‌عنوان ابزاری کلیدی برای هوشمندسازی شهر در نظر دارند. لیکن، تجربیات شهرهای هوشمند در طول سه دهه گذشته مبین عدم توفیق طراحی و برنامه‌ریزی شهری به‌صورت فرآیندی بالا به پایین است. مولد اصلی توفیق در تحقق چشم‌انداز شهر هوشمند، مشارکت و همکاری شهروندان یا به عبارت دیگر رویکرد انسان محور در طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت شهر است.

بهترین طراحی برای شهر یا سیاست‌های شهری، طراحی است که با مشارکت کسانی طراحی شود که مستقیماً از آن طرح اثر متاثر می‌شوند یا استفاده‌کنندگان از خدمات طراحی شده است از اولین مرحله فرآیند طراحی و برنامه‌ریزی. این امر هم‌آفرینی یا خلق مشترک (co-creation) نامیده می‌شود که تنها شنیدن نیازها، خواست‌ها و مشکلات شهروندان و گروه‌های ذینفع نیست، بلکه

Focusing on management, policy, and context. Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance; 2011 Sep 26-28; Tallinn: Estonia: The United Nations University; 2011.

11- Cardullo P, Kitchin R. Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *Geo Jo*. 2019;84:1-13

12- Praharaj S, Han H. Cutting through the clutter of smart city definitions: A reading into the smart city perceptions in India. *City, Cul Soc*. 2019;18.

13- Cohen B. The 3 generations of smart cities Inside the development of the technology driven city. *Fst Co Jo*. 2015.

14- Martinidis G. Three generations of evolving smart cities. URENIO Publications; 2017.

15- Salman A. Cyberjaya: Malaysia's promised silicon valley a central plan, which failed. IDEAS Publication; 2019.

16- Allam Z, Newman P. Redefining the smart city: Culture, metabolism and governance. *Smart Cities*. 2018;1(1):4-25.

17- Ferrer JR. Barcelona's smart city vision: An opportunity for transformation. *J Fld Act*. 2017;(16):70-75.

18- Moghtaderi F. Conceptual framework of urban design for the new generation of smart cities. 1st ed. Tehran: Azarakhsh Publications; 2019.

19- Gil-Garcia JR, Helbig N, Ojo A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Gov Inf Qua*. 2014;(31):11-18.

20- NETEXPLO Observatory. Smart cities: shaping the society of 2030. UNESCO Publishing; 2019.

2- Schleicher JM, Vögler M, Inzinger C, Dustdar S. Towards the internet of cities: A research roadmap for next-generation smart cities. Proceedings of the ACM First International Workshop on Understanding the City with Urban Informatics; 2015 October; Melbourne, Australia: Publisher: Unknown.

3- State of Green. Smart cities creating liveable, sustainable and prosperous societies. State of Green Publication; 2018

4- Canada the Federal Government. Smart cities challenge. Canada: Infrastructure Canada Report Publication; 2017.

5- Hall R, Bowerman B, Braverman J, Taylor J, Todosow H, Wimmersperg U. The vision of a smart city. 2nd International Life Extension Technology Workshop; 2000 Sep 28; Paris: The U. S. Department of Energy under; pp. 1-6.

6- Giffinger R, Fertner C, Kramar H, Kalasek R, Milanović N, Meijers E. Smart cities - ranking of European medium-sized cities. Vienna: Vienna University of Technology; 2007.

7- Zygiaris S. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. *J knowl Ecn*. 2013;(2):217-231.

8- Abella A, Urbina-Criado M, Pablos-Heredero C. A model for the analysis of data-driven innovation and value generation in smart cities' ecosystems. *Cities*. 2017;(64):47-53.

9- Organisation for Economic Co-operation and Development. Enhancing the contribution of digitalisation to the smart cities of the future. Paris: OECD Publications; 2019.

10- Nam T, Pardo T. Smart city as urban innovation:

