

## **Designing A CCIM(Shar) Smart City Based on Features and Knowledge and Technologies of Cognitive, and Communication**

**Nasrin Zarei<sup>\*</sup>, Ataollah Abtahi<sup>\*\*</sup>**

**Fatemeh Vafaee<sup>\*\*\*</sup>, Hooshang Mobarakabadi<sup>\*\*\*\*</sup>**

### **Abstract**

This article, looking at the different generations of smart cities experienced in the world, has searched for the indicators and characteristics of the ideal Iranian-global smart city, which, because in the history of Iran, three generations of smart cities have been experienced with the title of Shari, it is called Shari Smart City. We have said that Shar means “city and civilization” and is the keyword of 4 concepts, which are the pillars of Shari city proposed in this research.

Through a multi-year domestic and international study, 53 knowledge-Technes - or 53 knowledge and technology - have been extracted with 99 characteristics and indicators, so that through their application and implementation, “the ideal city that saves or at least reduces the problems of contemporary man” and shaped urban life; It means “Shari smart city”.

\* phd student of information technology management, Hamedan branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran, nasrinzareei@gmail.com

\*\* Faculty Member of of Media Management Department, Science and Research branch Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author), a-abtahi@srbiau.ac.ir

\*\*\* Computational Department, School of Biotechnology, University of New South Wales (UNSW Sydney), Sydney, Australia, fatemehvafaee@gmail.com

\*\*\*\* Professor of Management Department, Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, Iran, iauh34@iauh.ac.ir

Date received: 2022/05/18, Date of acceptance: 2022/08/19



Copyright © 2018, This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

The findings of this article have been obtained through the foundation's data methodology or GT in a mixed form and with a statistical population of 48 domestic experts in the qualitative section, and 400 specialists in the field of technology and urban management in the quantitative section. At the end, the reliability of the findings has been verified through a focus group.

**Keywords:** Smart City, Shar/CCIM Smart City, Knowledge-Tech, Humanistic-Cognitive City, Shar.

## طراحی شهر هوشمند شاری براساس ویژگی‌ها و دانش‌ها و فناوری‌های «شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای»

نسرین زارعی\*

عطاءالله ابطحی\*\*، فاطمه وفایی\*\*\*، هوشنگ مبارک‌آبادی\*\*\*\*

### چکیده

ابهام، مسئله، مشکل، و چالش این پژوهش آن بود که زندگی بشر قرن ۲۱ و بعد از آن چه خواهد شد؟ به‌ویژه «زندگی شهری و شهرنشینی» چگونه خواهد بود؟ می‌دانیم که جنگ و صلح، تورم، تروریسم، جنگ آب، کمبود غذا و گرسنگی جهانی، آواره‌ها و پناهجویان، مهاجرت نخبگان، صدرنشینی ناشایستگان، موشک و پهپاد، جنگ برسر انرژی هسته‌ای و نفت و گاز، دفاع و حمله سایبری، تأمین انرژی، هوش مصنوعی، انسان و ربات و کوبات، حمل‌ونقل، تاکسی اینترنتی و تاکسی پرنده، اتوبوس و کشتی و هواپیما، سلامت تن و جان، بحران آموزش، فاصله زندگی با آموخته‌های رسمی، امنیت ملی و جهانی، بی‌کاری، فقر، فساد اداری، پیری جمعیت و کاهش جمعیت مولد، نیروی انسانی ناکارآمد، و عدم احساس خوش‌بختی و احساس نکبت همه‌وهمه بیش و پیش از هر جا در شهر رخ می‌دهند و بسیاری به‌بارآمده شهر و شهرنشینی و شهرنشینان‌اند و اگر مشکلی از این مشکلات به

\* دانشجوی دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران،  
nasrinzare@gmail.com

\*\* عضو هیئت علمی گروه مدیریت رسانه، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه علوم و تحقیقات، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)،  
a-abtahi@srbiau.ac.ir

\*\*\* گروه کامپیوتر، دانشکده بایوتکنولوژی، دانشگاه نیو ساوت ولز، سیدنی، استرالیا،  
fatemehvafae@gmail.com

\*\*\*\* استاد گروه مدیریت، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران،  
iauh34@iauh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۸



روستا هم رسیده است، خاستگاه آن شهر بوده است و محصولِ تصمیم‌ها، عملکرد، مدیریت، و حکم‌رانی شهریان بوده است.

پس باید چاره‌ای بنیادین اندیشید که حلال این مشکلات باشد و بشر تنها راه عملی و عقل‌مداری که در عصر حاضر یافته است، «هوشمند» کردن این محور و مرکز مشکلات، یعنی شهر، است: «شهر الکترونیک، شهر هوشمند، شهر هوشمند شناختی، شهر هوشمند انسانی، و نسخه ایرانی جهانی ما، یعنی شهر هوشمند شاری» راه‌حل‌های امیدآفرین و تجربه‌شده بشر قرن بیست و بیست‌ویکم بوده‌اند.

این مقاله، با نگاهی به نسل‌های مختلف تجربه‌شده شهر هوشمند در جهان، به دنبال شاخص‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند مطلوب ایرانی - جهانی بوده است که چون در تاریخ ایران، سه نسل شهر هوشمند با عنوان شار تجربه شده است، آن را شهر هوشمند شاری نامیده‌ایم. شار هم به معنای «شهر و تمدن» است و هم سرواژه چهار مفهومی است که ارکان شهر شاری پیش‌نهادشده در این پژوهش‌اند:

«ش» سرواژه مفهوم بنیادی «شناختی» است که اساس شهرهای فرامدرن هوشمند انسانی - شناختی است، «ا» از دو مفهوم اساسی داناورانه شهرهای هوشمند، از اولین نسل تاکنون و تا همیشه، یعنی «ارتباطات» و «اطلاعات»، و «ر» از مفهوم «رسانه فرامدرن» گرفته شده است.

روش این پژوهش داده‌بنیاد یا جی‌تی است که به شکل آمیخته و با جامعه آماری ۴۸ نفر از خبرگان در بخش کیفی و چهارصد نفر از متخصصان حوزه فناوری و مدیریت شهری در بخش کمی به سرانجام رسیده است. در پایان، پایایی یافته‌ها از طریق فوکوس‌گروپ یا گروه‌کانونی، راستی‌آزمایی شده است.

یافته‌ها و شاخص‌های شاری استخراج‌شده این پژوهش ۵۳ دانش و فناوری با ۹۹ ویژگی است که از طریق به‌کارگیری و پیاده‌سازی آن‌ها، «شهر مطلوب نجات‌دهنده یا دست‌کم کاهنده مشکلات انسان معاصر و زندگی شهری» شکل می‌گیرد؛ یعنی «شهر هوشمند شاری».

**کلیدواژه‌ها:** شهر هوشمند، شهر هوشمند شاری، داناوری (دانش - فناوری)، دانش و فناوری‌های «شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای»، شهر انسانی - شناختی، شار.

## ۱. مقدمه

شهرهای کنونی با چالش‌های زیادی روبه‌رویند که پایداری طولانی‌مدت آن‌ها را تهدید می‌کند. این چالش‌ها می‌توانند در اقتصاد، کسب‌وکار، فرهنگ، و درکل در باورها و رفتار ساکنان شهر تأثیر بگذارند و زیرساخت‌های اصلی مثل حمل‌ونقل، آب، انرژی، و ارتباطات را درگیر و درنهایت، زندگی در آن‌ها را تحمل‌ناپذیر کنند. برای رسیدن به یک محیط شهری پایدار، شهرها باید بتوانند این چالش‌ها را به‌روشی جامع مدیریت کنند. شهرهایی که به‌طور سنتی شکل گرفته‌اند، با استفاده از سیستم‌های مستقلی اداره می‌شوند که به‌شکل جزیره‌های پراکنده و پرشماری از وظایف و فعالیت‌ها کنار هم قرار گرفته‌اند.

تبدیل شدن شهرهای سنتی به شهرهای هوشمند نیازمند یک تغییر بنیادی در دیدگاه‌ها و در شیوه اداره شهر است. یعنی به‌جای حکم‌رانی دستگاه‌های مستقل، مدیریت‌ها، و تصمیم‌سازان جداازهم، که گاه در تضاد باهم قرار دارند و گاه خنثاکننده یک‌دیگرند و شهر را ناکارآمد می‌سازند، شهر باید به‌صورت یک سیستم واحد با تعداد زیادی زیرسیستم‌های متصل (یعنی ابرسیستمی متشکل از سیستم‌ها) درآید.

به‌بیان‌دیگر، شهر هوشمند شهری است که تمام «داده‌های» شهری و شهروندان را به دقیق‌ترین شکل ممکن گردآوری و به اطلاعات به‌هم‌پیوسته و دانش جمعی - اجتماعی آشکار تبدیل کند، به‌گونه‌ای که با به‌کارگیری بهینه این اطلاعات و ساری‌وجاری کردن این دانش شهروندی، فعالیت‌های شهر را بهتر اجرا و کنترل کند و از منابع به‌شکل بهینه استفاده کند. هم‌چنین، پیش‌بینی براساس تحلیل داده‌ها، رسیدگی بی‌درنگ به روی‌داده‌ها، و... در شهر هوشمند فراهم می‌شود.

یک شهر هوشمند به‌عنوان یک موجودیت یکتا با صدها زیر سیستم متصل عمل می‌کند که در آن حوزه‌های مختلف (آب، برق، گاز، حمل‌ونقل، بهداشت، امنیت عمومی، و...) اطلاعات روی‌داده‌های درون شهر را منتقل و یک‌پارچه می‌کنند.

تکنولوژی شهر هوشمند دیدگاهی دقیق و روشن از مسائل شهر را ارائه می‌دهد و تصمیم‌گیری هماهنگ را مقدور می‌سازد. بااین‌حال، یک شهر هوشمند فراتر از یک مجموعه از تکنولوژی‌های یک‌پارچه است. شهر هوشمند ما را از دنیای یک‌بعدی شهرهای سنتی و امروزی به دنیای چندبعدی شهرهای مدرن می‌برد که دستاورد فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات در دنیای اینترنتی است.

شهر هوشمند شهری ۲۴ ساعته است که حیات شهری در تمام شبانه روز در آن جریان دارد. شهروندان می توانند از طریق اینترنت، در هر زمان و هر مکانی، به اطلاعات و خدمات مورد نیاز خود اعم از آموزشی، تفریحی، تجاری، اداری، بهداشتی، و... دسترسی پیدا کنند.

شهر هوشمند برای به هم پیوستن، حفاظت، سلامت، و بهبود زندگی شهروندان از تکنولوژی دیجیتال استفاده می کند. سنسورهای IoT و IOE، دوربین های ویدیویی، رسانه های اجتماعی و سایر ورودی ها، به عنوان یک سیستم عصبی عمل می کنند تا برای زندگی شهری و شهروندان، بازخورد مداوم تأمین کنند و بتوانند تصمیم های آگاهانه بگیرند (Cisco 2018).

## ۲. بیان مسئله

ابهام، مسئله، مشکل، و چالش این پژوهش آن بود که زندگی بشر قرن بیست و یکم و بعد از آن چه خواهد شد. به ویژه «زندگی شهری و شهرنشینی» چگونه خواهد بود؟

نداشتن آرامش، تنهایی (که در برخی کشورها برایش وزارت خانه تشکیل داده اند) جنگ و صلح، تورم، تروریسم، جنگ آب، کمبود غذا و گرسنگی جهانی، آوارها و پناهجویان، مهاجرت نخبگان، صدرنشینی راه نیافتگان، می - توهای جهانی، موشک و پهپاد، جنگ بر سر انرژی هسته ای و نفت و گاز، دفاع و حمله سایبری، تأمین انرژی، هوش مصنوعی، انسان و ربات و کوبات، حمل و نقل، تاکسی اینترنتی و تاکسی پرنده، اتوبوس و کشتی و هواپیما، سلامت تن و جان، بحران آموزش، فاصله زندگی با آموخته های رسمی، امنیت ملی و جهانی، بی کاری، فقر، فساد اداری، پیری جمعیت و کاهش جمعیت مولد، نیروی انسانی ناکارآمد، عدم احساس خوش بختی، و احساس نکبت

همه و همه، بیش و پیش از هر جا، در شهر رخ می دهند و بسیاری به بارآمده شهر و شهرنشینی و شهرنشینان اند و اگر مشکلی از این مشکلات به روستا هم رسیده است، خاستگاه آن شهر بوده است و محصول تصمیم ها، عملکرد، مدیریت، و حکمرانی شهریان بوده است.

شهر مفهومی است که سرنوشت بشر امروز بدان پیوند خورده است. سرنوشت ۵۰ درصد از هشت میلیارد جمعیت بشر امروز مستقیماً به شهر گره خورده است و اغراق نیست اگر بگوییم، با واسطه‌ای کوتاه، سرنوشت ۵۰ درصد انسان‌های زنده دیگر زمین که ساکن شهر نیستند نیز در شهر رقم می‌خورد.

تا سال ۲۰۵۰، جمعیت ساکن شهر، به ۷۰ درصد بشر زنده کره زمین خواهد رسید و بیش‌ترین بخش اقتصاد، فرهنگ، هنر، سیاست، و... در جهان توسط ساکنان شهرها تولید و اداره می‌شود یا تحت‌تأثیر آن‌ها قرار می‌گیرد.

در کشورهایی مانند ایران، در حال حاضر حدود ۷۵ درصد جمعیت ساکن شهرها هستند و احتمالاً تا سال ۲۰۵۰، بیش از ۹۰ درصد جمعیت ساکن شهرها می‌شوند. در حال حاضر نیز می‌توان حدس زد که بیش از ۱۵ درصد جمعیت روستایی هم ساکن «شهر-روستا» هستند و حتی بیش‌تر سال را در شهر زندگی می‌کنند.

شهرها به‌شکل روزافزونی با پیچیدگی، عدم قطعیت، ابهام، و سرعت در تغییر روبه‌رویند. چالش‌های عمیق و گسترده ناشی از این تغییرات، که مرتبط به‌هم و گاه علت و معلول هم‌اند، تنها از طریق یک رویکرد سامان‌مند اکوسیستمی حل‌شدنی‌اند.

به‌عبارت‌دیگر، تجمع انبوه عظیمی از ساکنانی که همه ابعاد زندگی‌شان با پیچیدگی، عدم قطعیت، ابهام و سرعت، درهم آمیخته است، به آشفتگی و بی‌نظمی منجر شده و شرایطی را به‌وجود آورده است که نه‌تنها تعادل شهرها را برهم زده، بلکه دست‌یابی به پایداری و تأمین نیازها و خواسته‌های شهروندان را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری، ناممکن ساخته است (گزارش سازمان ملل ۲۰۰۷).

از این‌رو، حکمرانان (برنامه‌ریزان و مدیران) شهر و حتی شهروندان آن در سراسر جهان می‌کوشند تا راه‌های تازه‌تر، فراگیرتر، و یک‌پارچه‌تری را برای توسعه همه ابعاد شهرنشینی در شهرهای عصر کنونی بیابند.

«هوشمند کردن شهرها» یا تأسیس «شهرهای هوشمند» تازه‌ترین و فراگیرترین راهی است که بشر برای مقابله با چالش‌های گفته‌شده و نیز انسانی‌تر کردن شهرها یافته است (همان). هم‌چنین در گزارش ماه «شهرهای هوشمند عصر اطلاعات» آمده است: «دلیل این‌که جوامع و کسب‌وکارهای مختلف به شهر هوشمند نیاز دارند، تحول، پایداری، و رشد و توسعه است».

پس باید چاره‌ای بنیادین اندیشید که چراغ جادوی حل این مشکلات باشد و بشر تنها راه عملی و عقل‌مداری که در عصر کنونی یافته است، «هوشمند» کردن این محور و مرکز مشکلات، یعنی شهر، است و بدین‌سان، شهر هوشمند، «مدینه فاضله انسان معاصر»، شکل گرفته است: «شهر الکترونیک، شهر هوش‌مند، شهر هوشمند شناختی، شهر هوشمند انسانی، و نسخه ایرانی جهانی ما، یعنی شهر هوشمند شاری» راه‌حل‌های امیدآفرین و تجربه‌شده بشر قرن بیستم و بیست‌ویکم بوده‌اند.

مفهوم «شناختی» در پی تحولات یک دهه اخیر و پیشرفت‌های خیره‌کننده‌ای که در این عرصه رخ داد، وارد تمام حوزه‌های زندگی بشر و از جمله تحولات مدیریت شهری و مفهوم شهر هوشمند شده است. دلیل این تحول آن است که براساس تعاریفی که در سال‌های اخیر شکل گرفته است، اصطلاح «شناختی» در مورد هر حوزه‌ای به کار گرفته شود، به معنای آن است که فعالیت‌های آن حوزه براساس «همان اصول و قواعد عملکرد انسانی» انجام می‌شود که در «مغز و ذهن انسان» صورت می‌گیرد و از آن‌جا که مدیریت شهری به شکل روزافزونی انسانی‌تر می‌شود، پس می‌توان و باید ویژگی انسانی یا شناختی را بدان افزود (ابطحی ۱۳۹۷).

براساس آنچه گفته شد، این پژوهش در پی نسخه جدیدی از شهر هوشمند است که ویژگی‌ها و دانش و فناوری‌های انسانی / شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای را درهم آمیزد و راه‌حل بهتر و کامل‌تر را به بشر عصر کنونی ارائه کند.

این مقاله، با نگاهی به نسل‌های مختلف تجربه‌شده شهر هوشمند در جهان، به دنبال شاخص‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند مطلوب ایرانی - جهانی است که چون در تاریخ ایران، سه نسل شهر هوشمند با عنوان شار تجربه شده است، آن را شهر هوشمند شاری نامیده‌ایم. شار هم به معنای «شهر و تمدن» است و هم سرواژه چهار مفهومی است که ارکان شهر شاری پیش‌نهادشده در این پژوهش‌اند:

«ش» سرواژه مفهوم بنیادی «شناختی» است که اساس شهرهای فرامدرن هوشمند انسانی - شناختی است، «ا» از دو مفهوم اساسی داناورانه شهرهای هوشمند، از اولین نسل تا کنون و تا همیشه، یعنی «ارتباطات» و «اطلاعات»، و «ر» از مفهوم «رسانه فرامدرن» گرفته شده است.



### ۳. اهمیت و جایگاه ویژه شهر در سرنوشت بشر

پیش‌تر اشاره شد که تا سال ۲۰۵۰، جمعیت ساکن شهرها به ۷۰ درصد تعداد بشر زنده زمین خواهد رسید و بیش‌ترین بخش اقتصاد جهان توسط ساکنان شهرها اداره می‌شود. نقش شهرها در زندگی انسان امروزی وقتی بیش‌تر روشن می‌شود که در نظر بگیریم شهرنشینان جهان، مالک، شریک، یا سهام‌دار بیش‌ترین فعالیت‌های غیرشهری هم هستند.

نقش شهرها و شهرنشینان در آلاینده‌گی زیست‌بوم جهانی بشر را هم می‌توانیم به این فهرست اضافه کنیم. هم‌چنین، وقتی با اندکی ژرف‌نگری درمی‌یابیم که تصمیم‌های ملی و جهانی تقریباً در شهرها گرفته می‌شود یا دست‌کم مرکز این تصمیم‌ها در شهرهاست، بیش‌تر به جایگاه شهر در زندگی بشر پی می‌بریم. بیش‌ترین مشکلات سیاسی و فرهنگی، جرم و جنایت، انقلاب، و جنگ و صلح در تاریخ در شهرها رخ داده است.

باتوجه‌به همه آن‌چه درمورد شهر گفته شد، بشر امروزی برای نجات زندگی خود از انواع آلودگی‌ها و رسیدن به آرامش، سعادت، شادمانی و حقوق اولیه بشری، تنها راهی که فرارو دارد و بیش‌ترین احتمال نتیجه‌بخشی در آن معقول و منطقی به‌نظر می‌رسد، هوشمندسازی و ساخت شهرهای هوشمند آینده-اکنونی است.

جنبه دیگر اهمیت این پژوهش آن است که همان‌گونه‌که می‌دانیم، با ورود فناوری به‌شکل امروزی به زندگی بشر، چند نسخه از شهر تجربه شده است، مانند شهر دیجیتال، شهر الکترونیک، و شهر هوشمند. می‌دانیم که آخرین نسخه شهر دنیای فرامدرن، یعنی شهر شاری، شهری است که از همه دانش‌ها و فناوری‌های ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای بهره می‌گیرد و همه این‌ها را درجهت انسانی-شناختی شکل می‌دهد.

هم‌چنین، بشر به‌تازگی به حوزه‌ای تا این اندازه مهم ورود کرده است و تحقیقات زیادی در این زمینه وجود ندارد. به‌علاوه، یکی از اختلافات اساسی در این حوزه خود هوشمندشدن شهرهاست که در آن، مسائل ثانویه‌ای مانند امنیت، حریم شخصی، و... به‌شکل فزاینده‌ای اهمیت پیدا می‌کند. این پژوهش برای این مسئله هم راه‌حل دارد و می‌خواهد راه‌حل‌های مبتنی بر شار (شناختی، اطلاعاتی، ارتباطاتی، و رسانه‌ای) ارائه دهد. شهرهای هوشمند از نظر ویژگی و دانش و فناوری چگونه شهرهایی بوده‌اند؟ دانش و فناوری‌ها (یا داناوری‌ها)ی حاکم بر این شهرها کدام‌ها بوده‌اند یا درحال‌حاضر کدام‌ها هستند؟

هم‌چنین، این نوشتار در پی آن است که مشخص کند شهرهای هوشمند شاری از نظر ویژگی‌های شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای چگونه خواهند بود و چه دانش و فناوری‌های شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای در این شهرها باید عملی شوند تا شهر هوشمند شاری به حساب بیاید.

#### ۴. از شهرهای هوشمند تا شهرهای شناختی و شاری

##### ۱.۴ شهر در عصر جهانی شدن

افزون بر آن‌چه گفتیم، شهر یک پدیده پیچیده و چندوجهی است و همواره در طول تاریخ، متناسب با عصر خود، دارای این پیچیدگی و چندوجهی بوده است.

واقعیتی که در جهان امروز ما وجود دارد، آن است که «رویکردهای علمی» و «رشته‌های دانشگاهی» متعددی وجود دارند که شهر را از ابعاد مختلفی بررسی و تحلیل می‌کنند و بر این اساس، ایده‌های بسیار متفاوتی برای تعریف شهر و مؤلفه‌های آن و آن‌چه شهر را تشکیل می‌دهد، شکل گرفته است (Mieg 2013).

باتوجه به این واقعیت، تقریباً غیرممکن به نظر می‌رسد که برای اصطلاح «شهر» تعریفی «جهانی، علمی، و جامع» ارائه دهیم و شاید حتی منطقی نباشد که سعی کنیم چنین تعریفی پیدا کنیم، زیرا این تعریف اگر هم باشد، تا حدود زیادی سطحی و نادقیق خواهد بود (Eckardt 2014).

با این حال، بیش‌تر تعاریف و توصیف‌ها مشترک‌اند و معمولاً تعاریف ارائه‌شده دو بعد کلی را به‌عنوان محور توصیف مناسب شهر به‌هم مرتبط می‌کنند یا آن‌ها را مبنا قرار می‌دهند. بنابراین، این دو بعد بیان‌گر چهارچوب مرجع و میدان عمل توسعه پایدار شهری‌اند: بعد «فضایی - مادی» و بعد «اجتماعی - فرهنگی». در مفهومی بسیار کلی، شهرها تقریباً همیشه با ده ویژگی زیر شناخته می‌شوند:

۱. مکان‌هایی توصیف‌پذیر از نظر توپوگرافی؛

۲. مکان‌هایی تعریف‌پذیر از نظر جغرافیایی؛

۳. مکان‌هایی به‌شکل سکونتگاه‌ها و زیرساخت‌های مشخص و متراکم که شهر را از

مناطق غیرشهری پیرامون شهر (با جابه‌جایی سیال) جدا می‌کنند؛

۴. مکان‌هایی که تعداد زیادی افراد مختلف در آن «زندگی می‌کنند، کار می‌کنند، اشکال خاصی از زندگی را ایجاد می‌کنند و با وجود همه ناهمگونی‌ها، هویت مشترکی را توسعه می‌دهند» (Mieg 2013)؛

۵. مکان‌هایی با جمعیت پیوسته روبه‌فزونی؛

۶. مکان‌هایی با فرایندهای هویتی تحمیل‌گر به اطراف؛

۷. مکان‌هایی به‌عنوان مظهر پیشرفت و گاه پسرفت؛

۸. مکان‌هایی پیونددهنده جهانی شدن و ابرشهری شدن؛

۹. مکان‌هایی با تغییر پیوسته رابطه بین خود و ساکنان؛

۱۰. مکان‌هایی شانه‌به‌شانه هوشمندی.

#### ۱.۱.۴ شهر هوشمند - شهر شناختی

اصطلاح «شهر هوشمند» اگرچه در سال‌های اخیر به‌شکل بسیار گسترده‌ای در ادبیات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری استفاده شده است، هنوز هم شناسایی جنبه‌های مختلف آن به‌عنوان یک اصل برای بررسی جزئیات بیش‌تر در حال مطالعه و پژوهش است.

دیدگاه‌ها، رویکردهای پژوهشی، و دربی آن تعاریف و مفاهیم زیادی برای اصطلاح «شهر هوشمند» وجود دارد (Albino et al. 2015). تاکنون یک تعریف جهانی و عمومی پذیرفته‌شده از شهر هوشمند، که به‌طور کامل ماهیت این مفهوم را توضیح دهد، ارائه نشده است. این مشکل مهم است، زیرا به‌سختی می‌توان استراتژی توسعه شهر هوشمند و هم‌چنین اندازه‌گیری عملکرد آن را تعریف کرد (Kozłowski and Suwara 2021; Patel and Bhagat 2019; Albino et al. 2015).

از طرف اندیشمندان و فعالان این حوزه، تعاریفی از شهر هوشمند بیان شده است که در ادامه به‌اختصار ارائه می‌شود. اگر به مؤلفه اصلی توضیح و تعریف شهر هوشمند توجه کنیم، می‌توانیم تعاریف شهر هوشمند را در چهار دسته بگنجانیم:

**الف. دسته اول:** دسته اول شامل تعاریفی است که شهر را با «فناوری‌ها» پیوند می‌دهد و بیان‌گر «جهت‌گیری فناورانه شهر هوشمند»ند. بُعد تکنولوژیکی این تعریف براساس زیرساخت‌های فناورانه، به‌ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) مدرن، برای بهبود

کیفیت زندگی در شهر است. بر این اساس، شهر هوشمند را می‌توان به این صورت تعریف کرد:

۱. یک منطقه جغرافیایی کاملاً تعریف شده که در آن فناوری‌های پیشرفته مانند ICT، حمل و نقل، تولید انرژی، و... برای فراهم آوردن منافع برای شهروندان از نظر رفاه، دربرگیری و مشارکت، و کیفیت محیط زندگی و توسعه هوشمند همکاری می‌کنند (دامری ۱۳۹۲).

۲. یک مرکز شهرنشینی برای آینده که ایمن، محافظت شده، سازگار با محیط زیست، و کارآمد باشد، زیرا تمام ساختارها (به عنوان مثال، برق، آب، و حمل و نقل) با استفاده از مواد پیشرفته و یک پارچه، حس گرها، مهندسی الکترونیک، و شبکه‌ها «طراحی، ساخته، و نگهداری» می‌شوند. این ساختارها با کل سیستم‌های رایانه‌ای، یعنی با سیستم پایگاه‌های داده، سیستم ردیابی، و سیستم الگوریتم‌های تصمیم‌گیری، ارتباط دارند (هال و دیگران ۲۰۰۰).

ب. **دسته دوم:** دسته دوم تعاریف به «آموزش، یادگیری، و دانش» مردم مرتبطانند که برخی از نویسندگان از آن‌ها به نیروهای کلیدی محرک توسعه شهر نام برده‌اند. این حوزه «جهت‌گیری انسانی شهر هوشمند» را نشان می‌دهد. در بُعد انسانی، شهر هوشمند شهری است که الهام می‌بخشد و فرهنگ، دانش، و زندگی را به اشتراک می‌گذارد و ساکنانش را برای آفرینش و توسعه زندگی خود (ریوس ۲۰۰۸) و ایجاد مناطق کلان‌شهری با برخورداری از سهم بزرگی از جمعیت بزرگ‌سال دارای تحصیلات عالی (ویتترز ۲۰۱۰)، تشویق می‌کند.

ج. **دسته سوم:** دسته سوم تعاریفی از شهر هوشمند را پوشش می‌دهد که بر عوامل نهادی توسعه شهری (جهت‌گیری نهادی شهر هوشمند) تأکید دارد. شهر هوشمند در بعد نهادی به شهرهایی اطلاق می‌شود که برای پیش‌تازی‌های نوآورانه متعددی برای آفرینش شرایط بهتر زندگی از نظر «زیست‌محیطی، اجتماعی، و اقتصادی» و افزایش جذابیت و رقابت این شهرها می‌کوشند (دی یونگ و دیگران ۲۰۱۵) و از طریق این پیش‌تازی‌ها می‌خواهند سیستم یک‌پارچه‌ای بیافرینند که در آن، سرمایه انسانی و اجتماعی با یکدیگر

تعامل می‌کنند و از فناوری برای دستیابی مؤثر به توسعه پایدار موفق و کارآمد و کیفیت بالای زندگی مبتنی بر مشارکت همه ذی‌نفعان استفاده می‌شود (مونزون ۲۰۱۵).

د. دسته چهارم: دسته چهارم شامل تعاریفی است که هیبریدی نامیده می‌شوند. این تعاریف ابعاد «فناورانه، انسانی، و نهادی» شهر هوشمند را به هم مرتبط می‌کنند. شهر هوشمند در تعریف هیبریدی به این صورت تعریف می‌شود:

۱. شهری که در آن سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی، اجتماعی، و همچنین در زیرساخت‌های ارتباطاتی سنتی (حمل و نقل) و ارتباطاتی مدرن (ICT) «رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی» را با مدیریت خردمندانه منابع طبیعی، از طریق حاکمیت مشارکتی، به حرکت درمی‌آورد (Caragliu 2011).

۲. شهری پایدار و کارآمد با کیفیت بالای زندگی که با به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت‌ها و خدمات، همکاری بین سهام‌داران کلیدی (شهروندان، دانشگاه‌ها، دولت، و صنعت)، یک‌پارچه‌کردن حوزه‌های اصلی زندگی شهری (محیط‌زیست، حمل و نقل، حاکمیت، جامعه، صنعت، و خدمات)، و با سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های اجتماعی، چالش‌های زندگی شهری را به سرانجامی موفقیت‌آمیز می‌رساند (Mosannenzadeh and Vettoriato 2014).

به عبارت دیگر، براساس نگرش و تفکر سیستمی، «شهر هوشمند» کلان‌سیستم یا ابرسیستمی از زیرسیستم‌های شهری است که با ترکیب و تعامل بسیاری از مجموعه‌های شهری مانند سازمان‌ها، شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، و شهروندان و همچنین تمام زیرسیستم‌های مستقل هوشمند در آن سیستم پیچیده بزرگی تشکیل می‌شود که به آن شهر هوشمند می‌گویند (الهادر و رودزی ۲۰۰۹).

تعریف چندبعدی شهر هوشمند نشان می‌دهد که شهر هوشمند رویکردی همه‌جانبه‌نگر به توسعه نشان می‌دهد که بر عوامل تعیین‌کننده بسیار زیاد آن تمرکز دارد. ادبیات شهر هوشمند تحت سلطه تعاریفی است که بر فناوری اطلاعات و ارتباطات متمرکز است (راماپراساد و دیگران ۲۰۱۷). این مسئله را با این واقعیت توضیح می‌دهند که برای نظارت (مانیتور)، کنترل، و برقراری ارتباطات در سرویس‌های شهری از ICT استفاده می‌شود.

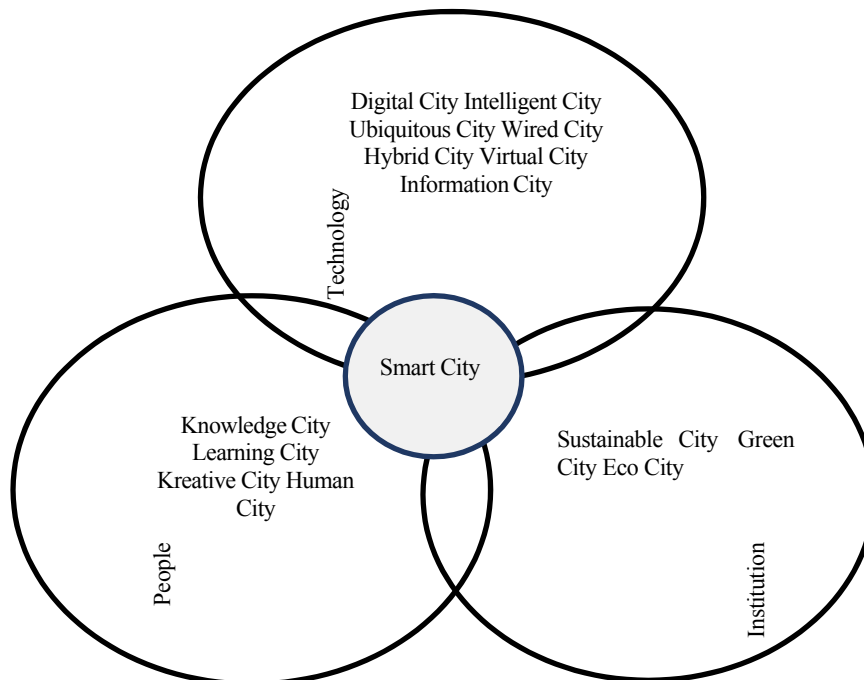
برخی استدلال می‌کنند که نوآوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی که در شهر اجرا شده‌اند، در درجه اول در خدمت منافع ساکنان آن‌اند (Winkowska et al. 2019).

به گفته هال (۲۰۰۲) استراتژی توسعه شهر هوشمند از فناوری‌های مدرن برای بهبود کیفیت زندگی در فضاهای شهری، محیط طبیعی، و همچنین برای تضمین خدمات شهری با کیفیت بالا استفاده می‌کند.

اغلب اشاره می‌شود که سرچشمه ایجاد مشکل در تعریف شهر هوشمند جای‌گزینی اشتباه کلمه Smart یا «هوشمند» با سایر صفت‌ها مانند «هوشمند» یا digital, intelligent و سیمی یا Wired (Kozłowski and Suwara 2021).

باید مشخص شود که برچسبی که به یک شهر اختصاص داده شده است، ماهیت فناوری (مثلاً شهر دیجیتال)، انسانی (مثلاً شهر یادگیری) یا نهادی (مثلاً شهر زیست‌محیطی) ابزار مورد استفاده در توسعه شهر را نشان می‌دهد (Nam and Pardo 2011).

با ترکیب برچسب‌های مختلف (شکل ۱) با شهر هوشمند، مشخص می‌شود که این برچسب‌ها در برخی از مناطق باهم هم‌پوشانی دارند، اما تفسیر متفاوتی دارند. اگر اصطلاحات مرتبط به سطوح شهر با جزئیات بیشتر و فراگیری کم‌تر استفاده شوند، مفهوم شهر هوشمند اغلب شامل همه آن‌ها می‌شود (Berard et al. 2015).



شکل ۱. ابعاد انسانی، فناورانه، و نهادی شهر هوشمند

منبع: Nam and Pardo 2011

پس همه تعاریف و مفاهیم شهر هوشمند در این ایده بنیادین مشترک‌اند که غنی‌سازی عملکردهای مرتبط با شهر / فعالیت‌های شهری از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند به توسعه کارآمد و پایدار طراحی «اجتماعی-اکولوژیکی» فضای شهری کمک کند (فینگر و پورتمن ۲۰۱۵).

جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به شهر و همچنین استفاده هماهنگ از آن‌ها با بهره‌گیری از اینترنت و خدمات مبتنی بر وب برای کمک به توسعه شهرها و تبدیل آن‌ها به مکان‌های بهتر، زیباتر، و زیست‌پذیرتر صورت می‌گیرد.

چالش‌هایی که باید شهرها با آن‌ها دست‌وپنجه نرم کنند و راه‌حل‌های هوشمندی که به شکل ویژه‌ای برای آن‌ها مناسب‌اند، اغلب بسیار مشابه‌اند، البته با تمرکزهای متفاوت، بسته به ویژگی، مشکلات، و نیازهای شهر موردنظر.

به‌طور کلی، راه‌حل‌های هوشمند در حوزه‌هایی مانند حمل‌ونقل هوشمند، انرژی هوشمند، محیط هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند و حکم‌رانی هوشمند به‌کار گرفته می‌شوند.

بدین ترتیب، مفاهیم و پروژه‌های شهر هوشمند بر افزایش کارایی و پایداری تمرکز دارند. به‌ویژه با توجه به حمل‌ونقل و جابه‌جایی، امنیت (عمومی)، حفاظت از محیط‌زیست و آب‌وهوا (مدیریت پسماند و استفاده بهینه از انرژی و آب)، خدمات مدیریت شهری، و امکان‌های شگفت‌انگیزی برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای رویارویی با چالش‌های شهرها وجود دارد (تاونسند ۲۰۱۳). با وجود این، منتقدانی هستند که مخالفت‌های مستدل و محکمی با شهر هوشمند دارند.

#### ۱.۱.۱.۴ شهر شناختی: شکل‌دهی هوش جمعی شهر از هوش جمعی و هوش‌های

##### فردی تمام اجزای شهر

در چند سال اخیر، بحث انتقادات به شهر هوشمند به دو جنبه سوق پیدا کرده است. اولاً، منتقدان به این مسئله اشاره می‌کنند که ابتکارهای شهرهای هوشمند بیش‌تر مواقع از بالا به پایین برنامه‌ریزی می‌شوند (کوهن ۲۰۱۵؛ Dyer et al. 2017). ثانیاً، آشکارا دیده می‌شود که تمرکز بر «کارایی و پایداری» از بسیاری جهات مفید و بسیار مهم است، اما در موارد مشخصی، این تمرکز بهترین راه برای مواجهه با نیازهای آدم‌ها نیست (فینگر و پورتمن ۲۰۱۶). بنابراین، خواسته برحق شهروندان برای مشارکت در شکل‌دهی شهرها و جوامع خود و نیاز انسانی آن‌ها به پذیرش هویت فردی‌شان با آگاهی روزافزونی مواجه می‌شود (Dyer et al. 2017; Beinrott 2015). هدف از رویکرد «شهر شناختی» پاسخ‌گویی به این خواسته‌هاست.

همان‌گونه‌که پیش‌تر اشاره کردیم، ویژگی اصلی شهرهای هوشمند رفع مشکلات یا نیازهای مشخص در شهر، از طریق «جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، و آماده‌سازی» داده‌ها و تولید اطلاعات از این طریق است (فینگر و پورتمن ۲۰۱۵).

یک شهر می‌تواند با «جمع‌آوری داده‌های با کیفیت بالا» که در دسترس ذی‌نفعان مختلف یک شهر قرار می‌گیرد، هوشمندتر شود (Hurwitz et al. 2015). از این‌رو، این نوع داده‌ها بهتر می‌توانند مشکلات یا نیازهای مشخص یک شهر را حل کنند. بنابراین، ناچاریم که «هوش شهری» را شکل دهیم و به‌کار بگیریم. هوش شهری «هوش جمعی شهر» است.



«هوش‌های جمعی» از «هوش‌های فردی» تشکیل می‌شوند، به این ترتیب که انسان‌های با هوش کم‌تر یا بیش‌تر و ابزارهای با هوش کم‌تر یا بیش‌تر، مانند هوش مصنوعی یا دستگاه‌های الکترونیکی، هوش‌های جمعی و شبکه‌ای شکل می‌دهند که کارکرد آن‌ها بیش از کارکرد مجموع اجزای آن (یعنی هوش‌های فردی) است. مشارکت این شبکه در حل مسئله‌های شهر با مشارکت هوش‌های فردی فرق می‌کند (مالون و برنشتاین ۲۰۱۵).

بهترین توضیح برای «چسبی» که این هوش‌ها را به هم وصل می‌کند، کانکتیویزم یا «به هم پیوسته‌گرایی» است. این اصطلاح اشاره‌ای به نظریه هم‌نام/اپینمس/یادگیری و شناختِ زیمنس (۲۰۰۶) است.

برخلاف نظریه‌های متعارف مانند رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، و ساخت‌گرایی، «نظریه‌های یادگیری به هم پیوسته» (Ito et al. 2013; Caine and Caine 2011) و «نظریه یادگیری کانکتیویستی/به هم پیوسته‌گرایی/ضمنی» (زیمنس ۲۰۰۶) یادگیری را فرایندی می‌دانند که در آن موضوع یادگیری (یا هدف آن!) شبکه‌ها با پیوند دادن به گره‌ها شکل می‌گیرد.

گره‌ها می‌توانند آدم‌های دیگر، پایگاه‌های داده، اپلیکیشن‌ها (برنامه‌های کاربردی)، اینترنت، گوشی‌های هوشمند، کتاب‌ها، تصاویر، و غیره باشند که شبکه‌های خاص خود را دارند که موضوع/هدف یادگیری نیز با اتصال به گره متناظر به آن‌ها دسترسی پیدا می‌کند (شکل ۱). تنوع گره‌ها و تنوع شبکه‌های آن‌ها به تولید دانشی کمک می‌کند که دانش اصلی را گسترش می‌دهد یا حتی فراتر از آن می‌رود (همان). پیوند گره‌ها از طریق «تعامل و ارتباطات» صورت می‌گیرد.

رویکردهای شهر شناختی بر پیوند از طریق ارتباطات تمرکز دارند. این اصطلاح به شبکه‌ای وبی همواره به هم پیوسته و در حال تبادل اطلاعات از «هاب‌های ارتباطاتی و اطلاعاتی» اشاره دارد که هسته شهرهای فردا (و امروز) است.

در شهر شناختی، «عامل انسانی» به حلقه ارتباطاتی اضافه می‌شود و ارتباطات بین افراد با افراد، افراد با ماشین‌ها، و ماشین‌ها با ماشین‌ها دائماً از طریق هر وسیله در دست‌رسی برقرار می‌شود.

ارکان فناوری شهرهای شناختی «سامانه‌های رایانه‌ای شناختی» اند که می‌توانند الگوها را در مقادیر هنگفت داده‌ها تشخیص دهند و الگوها را از طریق تعامل و برقراری ارتباطات با

افرادی که از آن‌ها استفاده می‌کنند، یاد می‌گیرند (Hurwitz et al. 2015; Wilke and Portmann 2016). درعین‌حال، این سامانه‌های رایانه‌ای شناختی می‌توانند از تعامل دائمی با افرادی که از آن استفاده می‌کنند، درمورد آنچه احساس می‌کنیم، می‌خواهیم، و نیاز داریم، بیش‌تر بیاموزند. به این ترتیب، داده‌های جدید جمع‌آوری و پردازش می‌شوند.

تحولاتی مانند «بازخورد اجتماعی مبتنی بر ابر (کلاود)، جمع‌سپاری و تجزیه‌وتحلیل آنالیتیکس / پیش‌بینی‌کننده» به شهرها این امکان را می‌دهند که به‌شکل فعال و مستقل «یاد بگیرند، بسازند، جست‌وجو کنند و زمانی که اطلاعات جدیدی به اطلاعات موجود اضافه می‌شود، گسترش پیدا کنند».

کلان‌داده و اینترنت اشیا (IOT) یعنی شبکه‌ای از اشیا که به حس‌گرها، نرم‌افزارها، و اتصالات شبکه‌ای مجهزند، نقش مهم روزافزونی در این جا ایفا می‌کنند (تاونسند ۲۰۱۳).

اشیا می‌توانند مقادیر زیادی از داده‌ها (با هزینه و انرژی کارآمد) و مبادله مستقل آن‌ها بین خود را جمع‌آوری و ارسال کنند. علاوه‌براین، اشیا می‌توانند با زیرساخت‌های اینترنتی موجود همکاری کنند. کل محیط شهری به حس‌گرهایی مجهز است که داده‌ها را جمع‌آوری می‌کنند و در یک ابر در دسترس قرار می‌دهند.

بنابراین، هر ابزار عمومی درعین‌حال به‌خودی‌خود «یکی از تجهیزات مفید، سریع، ارزان و همه‌جا حاضر» برای جمع‌آوری داده است که برپایه «حس‌گرها، محرک‌های یک‌پارچه، و اجزای هوشمند توزیع‌شده از طریق شبکه گسترده‌ای از نقاط اشتراک‌گذاری سیار و ثابت»، فعالیت می‌کند. فعالیت این ابزارها تعاملی دائمی را بین ساکنان شهر و فناوری دوروبرشان خلق می‌کند.

مفاهیم شهر شناختی قرار نیست و نمی‌توانند جای‌گزین رویکردهای شهر هوشمند شوند، بلکه با تمرکز بر جنبه خاصی از شهر هوشمند آن‌ها را تکمیل می‌کنند؛ یعنی «تعامل و ارتباطات» بین «ذی‌نفعان و شهر».

بنابراین، شهر شناختی صرفاً موضوع دیگری مانند حمل‌ونقل هوشمند یا انرژی هوشمند نیست، بلکه چشم‌انداز دیگری است که بر شهر هوشمند به‌عنوان یک کل اثر می‌گذارد. اصول شهر شناختی (و هم‌چنین تکنیک‌ها و فن‌آوری‌ها) اگر به جنبه‌های تعامل و ارتباطات مربوط باشند، برای همه مسائل شهر هوشمند اجرشدنی‌اند.

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۴۵

همان‌طور که قبلاً گفته شد، هدف شهر شناختی پاسخ‌گویی به آن نیازهای شهرهای آینده است که تنها از طریق کارآمدی و پایداری برآورده‌شدنی نیستند، بلکه انعطاف‌پذیری و هم‌چنین نیاز شهروندان به مشارکت و فردگرایی را برآورده می‌کند. بنابراین، طراحی «شهرهای شناختی» به معنای طراحی «ارتباطات دوطرفه و تعامل بین ICT مرتبط با شهر و شهروندان» است.

## ۲.۴ شناختی شدن / cognification

cognification را در فارسی می‌توان «شناختی شدن، شناختی‌سازی، یا شناختی‌گردانی» معنی کرد. البته این سه برابر نهاد تفاوت‌های ظریفی دارند، اما تقریباً همه‌جا شانه‌به‌شانه هم حضور دارند. «علوم شناختی و رایانش نرم» را می‌توان «سپهر شناختی انسان» دانست که با عصر رایانه متولد شده است و موتور محرکه آن هوشمندشدن است.

## ۳.۴ شار

شار در این پژوهش به چند معنا آمده است:

۱. سرواژه چهار مفهوم و اصطلاح: شناخت، ارتباطات، اطلاعات، و رسانه؛
۲. به معنی شهر؛
۳. به معنی نسل جدید و نسخه «آینده - اکنونی» شهرهای هوشمند (ابطحی ۱۳۹۷).

## ۱.۳.۴ شهر هوشمند شاری

شهر هوشمند شاری شهری است که همه شاخص‌ها و ویژگی‌های شهر هوشمند و شهر هوشمند شناختی را دارد. هم‌چنین، فناوری‌های شناختی، اطلاعاتی، ارتباطاتی، و رسانه‌ای جایگاه ویژه‌ای در آن دارند. همه این فناوری‌ها، دارای جنبه‌های عمیق انسانی / شناختی‌اند و از همه مهم‌تر، شار و شارستانی‌بودن به معنای «مدنیت و تمدن» هم هست که رابطه‌ای ذاتی با شهر و مدینه و تمدن دارد (ابطحی ۱۴۰۰).

یکی از دلایل مهم به‌کارگیری این مفهوم آن است که در تاریخ شهرنشینی ایران، سه دوره یا سه نسل شهر هوشمند به نام «شار» داشته‌ایم که تجربه بسیار گران‌قدری است.

در این پژوهش، با این نام‌گذاری تلاش می‌شود تا هم سابقه و دستاوردی تاریخی در ایران در هوشمندسازی و هوشمندبودن شهر حفظ شود و هم مفهومی ابداعی و نوآورانه به‌نام کشور ایران به دانش بشری اضافه کند.

## ۵. مسیر پژوهش و شرح روش تحقیق

روش این پژوهش داده‌بنیاد یا جی‌تی است که به‌شکل آمیخته و با جامعه آماری ۴۸ نفر از خبرگان در بخش کیفی و چهارصد نفر از متخصصان حوزه فناوری و مدیریت شهری در بخش کمی به سرانجام رسیده است. در پایان، پایایی یافته‌ها از طریق فوکوس‌گروپ یا گروه کانونی راستی‌آزمایی شده است.

یافته‌ها و شاخص‌های شاری استخراج شده این پژوهش ۵۳ دانش و فناوری با ۹۹ ویژگی است که از طریق به‌کارگیری و اجرای آن‌ها «شهر مطلوب نجات‌دهنده یا دست‌کم کاهنده مشکلات انسان معاصر و زندگی شهری» شکل می‌گیرد؛ یعنی «شهر هوشمند شاری». در این‌جا، مسیر عملیاتی پژوهش و چگونگی رسیدن به نتایج نهایی و استخراج ویژگی‌ها و فناوری‌های گفته‌شده شهر هوشمند به‌تفصیل شرح خواهد شد.

در بخش اول، مطالعات کیفی این پژوهش از مطالعات اسناد، کتاب‌ها، مقالات، پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها، و تحقیقاتی که پیش‌تر انجام گرفته، استفاده شده است. به‌عبارت‌دیگر، هر منبع درجه اول و راه‌گشایی که درمورد شهرهای هوشمند در جهان وجود داشت، در این بخش جمع‌آوری و خلاصه شده است که مهم‌ترین آن‌ها در زیر ذکر می‌شوند:

### ۱.۵ پیشینه پژوهش

در این بخش از پژوهش، عناوین پایان‌نامه‌ها و رساله‌هایی را خواهیم آورد که مستقیماً با این مقاله مرتبط‌اند. این پژوهش‌ها، هم‌چون اجزای یک پازل، نمایان‌گر رویکردهای مختلف به اجزای شهر هوشمندند:

۱. پایان‌نامه شهر هوشمند داوود مسعودی (۱۳۹۸) که نوزده شاخص شهر هوشمند اتحادیه اروپا را در تهران در کنار اینترنت هوشمند اشیا تحقیق کرده است.

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۴۷

۲. پایان‌نامه شهر هوشمند منافی (۱۳۹۸) که ویژگی‌های زیست‌محیطی و مشکلات آن را در شهرهای هوشمند بررسی کرده است.
  ۳. پایان‌نامه شهر هوشمند هیمن سنه‌ای (۱۳۹۷) که ویژگی‌های پارکینگ هوشمند و مشکلات آن را در شهرهای هوشمند بررسی کرده است.
  ۴. پایان‌نامه شهر هوشمند پیام رادان (۱۳۹۷) که فناوری‌های مربوط به خودروهای هوشمند در این شهرها را بررسی کرده است.
  ۵. رساله دکتری علی همتی (۱۳۹۹) که فناوری‌های شهر هوشمند را در حوزه‌های شناختی و حمل‌ونقل در شهرهای هوشمند بررسی کرده است.
  ۶. یکی از مهم‌ترین تحقیقاتی که تاکنون در سطح جهانی درباره شهر هوشمند انجام گرفته است، همین تحقیقی است که اتحادیه اروپا انجام داده و پایان‌نامه‌ای (مسعودی ۱۳۹۸) که همان شاخص‌های اتحادیه اروپا را در مورد تهران آزموده است.
- پایان‌نامه مسعودی (۱۳۹۸) شاخص‌های شهر هوشمند اتحادیه اروپا در نسخه اول را، که نوزده شاخص بود، در تهران بومی‌سازی و وزن‌دهی کرد. البته اتحادیه اروپا در نسخه جدید سال ۲۰۲۰ شاخص‌ها را به ۲۴ مورد رسانده است که در ادامه این مقاله خواهد آمد. همچنین، بسیاری از مؤسسات، پژوهش‌گران، و دست‌اندرکاران شهرهای هوشمند برای شهر هوشمند الزاماتی را ذکر کرده‌اند که به فشرده آن‌ها در ادامه اشاره می‌شود.

## ۲.۵ ویژگی‌های شهرهای هوشمند

نتایج بررسی مهم‌ترین ویژگی‌های شهرهای هوشمند، که در تحقیقات پیشین و اسناد کتاب‌خانه‌ای به دست آمده است، در ادامه شرح داده می‌شود.

### ۱.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند گروه علم و فناوری برای توسعه سازمان ملل متحد

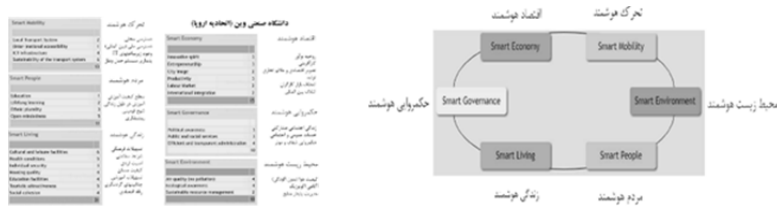
گروه علم و فناوری برای توسعه سازمان ملل متحد، در سال ۲۰۱۶، ویژگی‌های شهرهای هوشمند را به شکل زیر دسته‌بندی کرده است:

۱. مردم هوشمند، ۲. جابه‌جایی هوشمند، ۳. اقتصاد هوشمند، ۴. زندگی هوشمند، ۵. حکم‌رانی هوشمند، ۶. محیط هوشمند، ۷. ساختمان‌های هوشمند، ۸. امنیت هوشمند، ۹.

۱۴۸ رسانه و فرهنگ، سال ۱۲، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

انرژی هوشمند، ۱۰. آب هوشمند، ۱۱. مدیریت زیاده هوشمند، ۱۲. سلامتی هوشمند، ۱۳. آموزش هوشمند، ۱۴. لایه‌های دیجیتال هوشمند (United Nations 2016).

### ۲.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند دانشگاه صنعتی وین (اتحادیه اروپا)



شکل ۲. مدل ارائه شده شهر هوشمند، دانشگاه صنعتی وین (اتحادیه اروپا)

### ۳.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند شرکت IBM

شرکت IBM مدل شهر هوشمند را در سال ۲۰۱۵ در شکل ۳ ارائه کرده است.



شکل ۳. مدل ارائه شده شهر هوشمند، شرکت IBM

حمل و نقل هوشمندتر، مدیریت آب، امنیت عمومی هوشمندتر، انرژی هوشمندتر، ساختمان‌های هوشمندتر، خدمات انسانی هوشمندتر، آموزش هوشمندتر، سلامت هوشمندتر، و سرویس‌های اجتماعی هوشمندتر (IBM Smarter City Solutions, IBM). (Industry Solutions 2015).

### ۴.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند اتحادیه جهانی مخابرات (ITU)

اتحادیه جهانی مخابرات (ITU) مدل شهر هوشمند را به شکل ۴ ارائه کرده است:

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۴۹



شکل ۴. مدل ارائه شده شهر هوشمند، اتحادیه جهانی مخابرات (ITU)

منبع: Smart Sustainable Cities: A Guide for City Leaders, ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities 2015

### ۵.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند انستیتو بین المللی توسعه مدیریت IMD

انستیتو بین المللی توسعه مدیریت IMD مدل شهر هوشمند را به شکل ۵ ارائه کرده است:



شکل ۵. مدل ارائه شده شهر هوشمند، انستیتوی بین المللی توسعه مدیریت IMD

۱. تنظیم چشم انداز شهر هوشمند، ۲. تعیین اهداف شهر هوشمند، ۳. دستیابی به انسجام سیاسی و گرفتن تأییدیه، ۴. اهداف/ برنامه های شهر هوشمند، ۵. ساخت شهر هوشمند، ۶. اندازه گیری پیشرفت شهر هوشمند، ۷. اطمینان از مسئولیت پذیری و پاسخ گویی.

### ۶.۲.۵ معیارهای شهر هوشمند انجمن جامع هوشمند و معیارهای پنج گانه سالانه

انجمن جامع هوشمند هر سال هفت جامعه را با استفاده از پنج معیار، به عنوان مبنای برتری در اطلاعات و فناوری ارتباطات، دانش و نوآوری از سراسر جهان انتخاب می کند.

## ۳.۵ معیارهای (استانداردهای) شهر هوشمند اتحادیه اروپا، با جامعه آماری بیست هزار نفر از خبرگان

شاخص‌های تعیین‌شده شهرهای هوشمند را بیست هزار نفر از خبرگان فناوری اطلاعات، روزنامه‌نگاران، و برنامه‌ریزان شهری از سراسر جهان تعیین می‌کنند که توسط اتحادیه اروپا با همکاری شرکت Easypark انتخاب و به همکاری فراخوانده شده‌اند. این شاخص‌ها برای تعیین میزان کارایی و آمادگی شهرها در جهت حرکت به سمت تبدیل شدن به شهرهای هوشمند آینده‌اند که در نسخه اول نوزده شاخص برشمرده شده‌اند (مسعودی ۱۳۹۶).

### ۱.۳.۵ شاخص‌های نوزده گانه شهرهای هوشمند اتحادیه اروپا

۱. پارکینگ هوشمند (smart parking)؛
۲. خدمات به اشتراک‌گذاری خودرو (car sharing services)؛
۳. ترافیک (traffic)؛
۴. حمل و نقل عمومی (public transport)؛
۵. انرژی‌های پاک (clean energy)؛
۶. ساختمان هوشمند (smart building)؛
۷. دفع زباله (waste disposal)؛
۸. حفاظت از محیط‌زیست (environment protection)؛
۹. مشارکت شهروندان (citizen participation)؛
۱۰. دیجیتالی شدن دولت (digitalization of government)؛
۱۱. برنامه‌ریزی شهری (urban planning)؛
۱۲. تحصیلات (education)؛
۱۳. اکوسیستم کسب و کار (business ecosystem)؛
۱۴. ارتباطات نسل ۴ (4G ITE)؛
۱۵. سرعت اینترنت (internet speed)؛
۱۶. نقاط وای‌فای (wifi hotspots)؛
۱۷. نفوذ گوشی‌های هوشمند (smartphone penetration)



طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۵۱

۱۸. استانداردهای زندگی (living standard)؛

۱۹. ادراک خیرگان (expert perception).

### ۲.۳.۵ مؤلفه‌های چهارگانه شهر هوشمند اتحادیه اروپا

شاخص‌های نوزده‌گانه اتحادیه اروپا را می‌توان به‌زبان دیگر به‌صورت مؤلفه‌های «انسانی، اقتصادی، سازمانی، و تکنولوژیکی» هم دسته‌بندی کرد.

#### جدول ۱. مؤلفه‌های عوامل انسانی شهر هوشمند اتحادیه اروپا

ردیف	زیر مجموعه عوامل انسانی
۱	آگاهی کارکنان
۲	میزان سواد دیجیتالی ( آشنایی با کامپیوتر و وسایل مربوط آن )
۳	پرورش اشتغال زایی و خوداشتغالی (مراکز خدمات اینترنتی و الکترونیکی)
۴	مراکز دائمی هوشمند برای آموزش و خلاقیت
۵	آموزش کارکنان
۶	به روز کردن اطلاعات مربیان در ارتباط با ICT
۷	دوره های بازآموزی ICT ویژه مربیان و کارکنان
۸	ارائه دوره های آموزشی در مدارس در ارتباط با اشتغال در مشاغل هوشمند
۹	وجود پایگاههای اطلاع رسانی هوشمند
۱۰	دوره های دانشگاهی هوشمند
۱۱	برنامه های آموزشی بویا برای جوانان جویای کار در ارتباط با ICT
۱۲	بینش و فرهنگ استفاده از ICT
۱۳	رعایت مسائل اخلاقی در استفاده از اطلاعات و پایگاههای اطلاعاتی
۱۴	آشنایی مدیران نسبت به کنترل عملکرد افراد از راه دور
۱۵	انگیزه و تمایل مدیران ارشد به استقرار حاکمیت هوشمند
۱۶	رها کردن علایق گذشته ( بی میلی به سنت گرایی )
۱۷	استفاده از متخصصان خارجی
۱۸	توسعه مهارتهای منابع انسانی

جدول ۲. مؤلفه‌های عوامل اقتصادی شهر هوشمند اتحادیه اروپا

ردیف	زیر مجموعه عوامل سازمانی
۱	جهت گیری خط مشی گذاری در زمینه حاکمیت هوشمند
۲	توانایی تجزیه و تحلیل اطلاعات سازمان
۳	قوانین سازمانی و ملی مربوط به فعالیت‌های هوشمند
۴	توانایی رهبری، مدیریت
۵	خواست سیاسی مدیران ارشد
۶	چشم انداز و استراتژی کلی سازمان در مورد IT
۷	طراحی موثر ساختار متعلق با IT
۸	توانایی های کارکنان در ارتباط با مسائل مرتبط با IT
۹	آماده سازی فرآیندهای مدیریت برای اجرای حاکمیت هوشمند
۱۰	تجهیزات سخت افزاری سازمان
۱۱	انوماسیون اداری
۱۲	تفویض اختیار در جهت نوآیند سازی کارکنان
۱۳	برنامه اصلاح ساختاری برای زمینه سازی استقرار حاکمیت هوشمند
۱۴	توانایی و تعامل حاکمیت به هوشمندی
۱۵	الزام همکاری با سیستم های سایر کشورها
۱۶	فشار تقاضا از سوی مردم
۱۷	فشار رسانه های جمعی
۱۸	زمینه سازی برای تغییر فرهنگ سازمانی مناسب جهت ایجاد IT
۱۹	پیش بینی استقرار واحد پژوهشی در زمینه حاکمیت هوشمند
۲۰	الزامات ناشی از جهانی شدن
۲۱	انگیزه کارکنان
۲۲	دستگاه یا سازمان مسئول استقرار حاکمیت هوشمند

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۵۳

جدول ۳. مؤلفه‌های عوامل سازمانی شهر هوشمند اتحادیه اروپا

ردیف	زیر مجموعه عوامل اقتصادی
۱	سرمایه گذاری سازمانها برای استقرار حاکمیت هوشمند
۲	میزان سرمایه گذاری در پارکهای هوشمند
۳	حمایت حاکمیت (اثره و پایانه)
۴	بودجه لازم برای استقرار حاکمیت هوشمند
۵	توانایی اقتصادی شهروندان
۶	میزان استفاده از تجارت و بازرگانی هوشمند در شهر و کشور
۷	آمادگی سازمانهای حاکمیتی در ارائه خدمات به شکل هوشمند
۸	آمادگی برای تدوین قراردادهای هوشمند
۹	آمادگی برای تعیین منابع و هزینه های اقتصادی
۱۰	همکاری بخشهای حاکمیتی و خصوصی در زمینه استقرار حاکمیت هوشمند
۱۱	خدمات بانکی هوشمند
۱۲	سرمایه گذاری در زمینه IT
۱۳	میزان رشد توسعه اقتصادی شهر و کشور
۱۴	رقابت سالم
۱۵	توجه به بهترینها در سطح بین المللی (یادگیری از تجربیات دیگران)
۱۶	میزان پذیرش حاکمیت هوشمند از سوی افراد و سازمانها
۱۷	توان بخش خصوصی به سرمایه گذاری در IT
۱۸	میزان بازانه های دولتی برای استقرار حاکمیت هوشمند
۱۹	میزان سرمایه گذاری های حاکمیت در زمینه حاکمیت هوشمند
۲۰	طرح ریزی در جهت استقرار حاکمیت هوشمند
۲۱	تعامل بخش خصوصی به سرمایه گذاری

جدول ۴. مؤلفه‌های عوامل تکنولوژیکی شهر هوشمند اتحادیه اروپا

ردیف	زیر مجموعه عوامل تکنولوژیکی
۱	زیر ساختهای تکنولوژیکی
۲	صنعت تکنولوژی اطلاعات
۳	سیستم مخابراتی
۴	امنیت تکنولوژیکی
۵	توانایی فنی در حفظ محرمانه اطلاعات
۶	نظام ارتباطات
۷	پایگاههای هوشمند
۸	داشتن شرکای خارجی در زمینه پژوهش ICT
۹	نرم افزارهای لازم
۱۰	سخت افزارهای لازم
۱۱	تحقیقات علمی مرتبط
۱۲	ابداعات تکنولوژیکی
۱۳	انتقال چند کانالی اطلاعات
۱۴	وجود شبکه های به هم پیوسته در زمینه ICT
۱۵	توانایی کد گذاری و رمزگذاری اطلاعات
۱۶	وجود نظام های یکپارچه

تا این جا همه داده‌های در دسترس بررسی شدند و ویژگی‌ها، دانش، و فناوری (ادبیات) شکل گرفته شهر هوشمند از منابع و اسناد موجود استخراج شد. سپس، با توجه به یافته‌ها (داده‌های استخراج شده)، به سراغ خبرگان مورد نظر و متخصصان مربوط رفتیم تا مراحل لازم تحقیق را انجام دهیم. در ابتدا، اجرای مرحله اول دلفی و مشکلات شهرهای کنونی و شهرهای هوشمند (یا شهرهای نسبتاً هوشمند) بررسی شده کنونی، که در شانزده حوزه دسته‌بندی شده بود، در اختیار خبرگان قرار گرفت و ۵۵ مشکل یا چالش استخراج شد که با ادبیات ویژه این پژوهش به «دقت و جامعیت و اصطلاحات نوآورانه» لازم، تحت عنوان زیست هوشمند شاری رسید.

#### ۴.۵ نتایج مرحله اول دلفی پژوهش و شاخص‌های شهر هوشمند از نظر خبرگان

به عنوان مقدمه اجرای مرحله اول دلفی مشکلات شهرها بررسی شدند که نتایج زیر از آن حاصل شد.

#### ۱.۴.۵ مشکلات شهرهای کنونی و شهرهای هوشمند یا نسبتاً هوشمند کنونی

محورهای اصلی مشکلات شهرنشینی معاصر را، که از پایه‌ای‌ترین نیازهای زندگی شهری است و دولت مردان و جوامع را ترغیب می‌کند تا به سمت هوشمندسازی شهرها بروند و شهرها را برای زندگی با کیفیت تر آماده کنند، می‌توان با استفاده از منابع، ادبیات، و پیشینه‌های این پژوهش به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

۱. توسعه اقتصادی (economic development)، ۲. امنیت عمومی (public safety)، ۳. زیرساخت (infrastructure)، ۴. بودجه (budgets)، ۵. مسکن (housing)، ۶. آموزش (education)، ۷. انرژی و محیط زیست (energy and environment)، ۸. سلامتی (health)، ۹. جمعیت‌شناسی (demographics)، ۱۰. داده‌ها و تکنولوژی (data and tech)، ۱۱. پسماند (waste-disposal)، ۱۲. برنامه‌ریزی شهری (city planning)، ۱۳. سیستم فاضلاب (sanitation)، ۱۴. آلودگی هوا (air pollution)، ۱۵. کیفیت آب شرب (water quality)، ۱۶. ناهماهنگی ساخت و ساز و منظر شهری.

در ادامه، با استفاده از دیدگاه‌های خبرگان و با ادبیات ویژه این پژوهش، به فهرست نسبتاً کاملی از مشکلات شهرنشینی در جهان (و از جمله ایران) اشاره خواهد شد که ناچار باید برنامه‌ها و سیاست‌های دست‌یابی به شهر هوشمند، به‌ویژه شهر هوشمند شاری، برپایه این چالش‌ها و مشکلات بنا نهاده شود.

بنابر آن‌چه گفته شد و با توجه به مشکلاتی که با وجود دستاوردهای قابل توجه به‌شکل عام در شهرها و به‌شکل خاص در شهرهای هوشمند وجود دارند، این پژوهش در پی آن است که راه‌حل جدیدی را ارائه دهد. بنابراین، فهرست کامل همه مشکلات شهرهای جهان، که دربرگیرنده بیش از ۵۰ درصد جمعیت بشر ساکن کره زمین، یعنی بیش از چهار میلیارد نفر، است و بیش از هزار شهر هوشمند و در حال هوشمندسازی جهان را در ادامه خواهیم آورد که از مطالعات اسنادی و دیدگاه‌های خبرگان این پژوهش به‌دست‌آمده است.

#### ۲.۴.۵ مشکلات و چالش‌های کنونی در شهرهای جهان از نظر خبرگان

ورود فناوری با سرعت و ابعاد سرسام‌آوری که دارد، مسائل و چالش‌هایی را در حوزه‌ها و ابعاد مختلف در شهرها ایجاد کرده است. فهرست زیر احتمالاً دقیق‌ترین فهرستی است که از مطالعات اسنادی و کتاب‌خانه‌ای استخراج شده (به‌عنوان نمونه، بند قبل) و با استفاده از نظرهای خبرگان و با ادبیات خاص این پژوهش به «دقت و جامعیت و اصطلاحات نوآورانه» لازم رسیده است:

۱. زیست‌انسانیتی (زیستنی که در شأن انسان برای رسیدن به انسانیت باشد وجود ندارد. کیفیت زندگی هم‌راه با معنویت)؛
۲. زیست‌انسانی (مرحله پایین‌تر از مرحله قبل؛ تأمین‌نشدن نیازها و خواسته‌های انسان‌ها)؛
۳. زیست‌جهانی (اندیشه‌ها، محصولات، و کاربری‌هایی وجود دارند که هم‌جهانی و مشترک برای همه جهانیان‌اند و هم از جهانی‌شدن پدید آمده‌اند و ساکنان شهرها با مسائل و چالش‌های آن‌ها مواجه‌اند)؛
۴. زیست‌سپهری (حوزه‌های مختلف زندگی سپهری شده‌اند و کاستی‌های سپهری یا ناسپهری‌ها و چگونگی تعامل با آن‌ها، برای ساکنان شهرها، به چالش‌هایی تبدیل شده است)؛

۵. زیست بشی («کودک متعادل انسان» بودن دشوار شده است، تعادل بایسته به هم خورده است و بازی و شادی [= بش] در زندگی کم‌رنگ شده است)؛
۶. زیست شاری (عدم زیست مبتنی بر علوم، دانش و فناوری‌های شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای) یا (عدم زیست مبتنی بر عملکرد مغز، ذهن، و نمودها و دریافت‌های فناوری‌های مرتبط با آنها که سازندگان زیربنایی شهرهای دنیای امروز ما هستند)؛
۷. زیست سایبورگ هیومنتایی (چالش‌های ناشی از سایبورگی و هیومنتایی شدن، مانند دیجیتال‌شدن، متاورسی شدن، هم‌زادی شدن، و... و وفق ندادن خود با آنها)؛
۸. زیست «باز» داشتن و «باز» نگرانه زیستن (چالش بین بسته‌نگری و بازنگری و درگیری با پی‌آمدها و اجبارهای داشتن نگرش باز)؛
۹. زیست با نوآوری باز اجتماعی (چالش‌های اجتماعی شدن اجباری نوآوری‌های باز، مواجه‌شدن با حذف از بازار، و...)
۱۰. زیست دگربنیادسازانه و خانمان‌براندازانه (ناتوانی در عوض کردن بنیادی قاعده بازی و تاب‌آوردن در برابر تغییراتی که خانمان‌براندازند)؛
۱۱. زیست مهبانگی (در شهرهای امروزی، ما با مفاهیم جدیدی مانند مهبانگ‌روی داد، مهبانگ‌داده، مهبانگ‌اطلاعات، مهبانگ‌محتوا، مهبانگ‌دانش، و مهبانگ‌خرد روبه‌رویم که چالش‌های فراوانی، به‌ویژه در حوزه‌های حریم خصوصی و اسیر نوعی هدایت‌گری و بردگی مدرن‌شدن، به‌وجود آورده است)؛
۱۲. زیست نمایی (چالش‌های الزامات نمایی بودن و الزام به خطی نبودن: نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، و آدم‌افزاری)؛
۱۳. زیست ترکیبی (اجبار به تک‌ساحتی نبودن!... ساکنان شهرهای امروز از تک‌ساحتی بودن به سمت چندساحتی و همه‌ساحتی بودن حرکت کرده‌اند و برنده کسی است که ساحت‌های بیش‌تری را درک می‌کند)؛
۱۴. زیست فراهم‌گرا (چالش‌های هم‌گرایی گسترده و فراگیر همه فرم‌ها و محتواها، مانند دست‌رسی بیش از حد و مرز)؛
۱۵. زیست خلاقانه (خلاقیت به اساس تاب‌آوری و پیشرفت در همه عرصه‌های دنیای امروز تبدیل شده است و کمبود آن یکی از کاستی‌های آزاردهنده دنیای امروز است)؛
۱۶. زیست هنری (دورشدن از هنر که نیاز و خواسته انسانی است)؛

۱۷. زیست هوشمندانه (چالش‌های هوشمندشدن همه‌چیز و حضور روزافزون هوش مصنوعی در زندگی)؛
۱۸. زیست با پیچیدگی (افزایش پیوسته میزان پیچیدگی در همه ابعاد زندگی که یکی از واکنش‌های ساکنان شهرها، ساده‌لوحی، و سطحی‌نگرشدن است)؛
۱۹. زیست ابهام‌مند (چالش‌های افزایش روزافزون ابهام و ناواضحی در همه ابعاد زندگی)؛
۲۰. زیست آمیخته به عدم قطعیت (چالش‌های افزایش پی‌درپی عدم قطعیت در همه ابعاد زندگی)؛
۲۱. زیست سرعت‌مند و فوریت‌مند (سرعت وحشت‌ناک تغییرات و اضطراب ناشی از حاضر و آماده‌شدن بیش از حد همه‌چیز)؛
۲۲. داده‌ای‌بودن (همه فعالیت‌ها به‌شکلی روزافزون براساس داده خواهد بود و هر نوع کاستی داده‌ای چالش‌زا خواهد شد)؛
۲۳. زیست فرهنگی (چالش شکل‌گیری گونه‌های جدیدی از «فرهنگ، خرده‌فرهنگ، زیست میان‌فرهنگی، و زیست چندفرهنگی»)؛
۲۴. زیست آی‌آبکسی (چالش‌های برآمده از انواع اینترنت: اینترنت اشیا، اینترنت همه‌چیز، اینترنت انرژی، و اینترنت...)
۲۵. زیست اتوماتیک و خودران (خودران و خودکارشدن ده‌ها چالش پدید می‌آورد)؛
۲۶. زیست یک‌پارچه (یک‌پارچگی الزامی است که پی‌آمدهای بسیاری در شهرهای امروزی دارد: تغییرات نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، و...)
۲۷. زیست فرامتصل / تمام‌متصل (متصل‌شدن همه‌چیز نعمتی است که هزاران نعمت وارد زندگی شهری امروز کرده است)؛
۲۸. زیست واقعیت‌مند و مجازیت‌مند (ورود فناوری‌های AR و VR به زندگی چالش‌های بسیاری با خود آورده است)؛
۲۹. زیست همه‌چیزبه‌خواسته (آن‌دیمندشدن عوارض خاص خود را به‌همراه داشته است)؛
۳۰. زیست همگان‌نگارانه و همگان‌سپارانه (الزام دانش ویکی‌پدیایی و کراودسورسینگ، چالش‌های بسیاری را همراه آورده است)؛

۳۱. زیست تولیدکار و کاربرمحوری (تولید کاربرمحور الزامی است که صدها چالش با خود آورده است)؛
۳۲. زیست پلت فرمی (پلت فرم‌ها چالش‌های فراوانی در حوزه سرمایه‌گذاری، حذف مشاغل، و... ایجاد کرده‌اند)؛
۳۳. زیست شخصی (انفراد انباشته که چالش‌های شخصی‌شدن بیش از حد یا انفراد انباشته را به همراه آورده است)؛
۳۴. زیست شبکه‌ای (چالش‌های آمدن مستقیم هزاران شبکه به زندگی شهرنشینان)؛
۳۵. زیست خوارزمیانه (الگومدار، الگوریتمیک، و داینامیکس مندشدن ده‌ها سود دارد، اما آزادی عمل‌های بسیاری را برمی‌اندازد)؛
۳۶. زیست مگاترندی و مگاشیفتی (بشر امروز در برابر مگاترندها و مگاشیفت‌ها چالش‌های لحظه‌ای دارد)؛
۳۷. زیست تعاملی (شهرنشینی بیش‌تر تعامل بیش‌تری را می‌طلبد و تعامل بیش‌تر چالش‌های بیش‌تری را به همراه دارد)؛
۳۸. زیست هویت‌مدار (هویت‌های جدید و چهل‌تکه هزاران چالش را می‌آفرینند)؛
۳۹. زیست امیدمندانانه (کاستی امیدمندی بحران بنیادی شهرنشینی است)؛
۴۰. زیست حقوق بشری (زیستن براساس حقوق بشر با تعاریف مدرن چالش فرهنگی جدی است)؛
۴۱. زیست یادگیرنده‌بودن (هر نوع کاستی در آدم‌های یادگیرنده، سازمان‌های یادگیرنده و یادگیری عمیق و یادگیری ماشین چالش‌زاست)؛
۴۲. زیست کانکتیویزمی (یادگیری براساس کانکتیویزم/ به‌هم‌پیوسته‌آموزی، مستلزم تغییرات بنیادی در آموزش و پرورش و آموزش عالی است)؛
۴۳. زیست اینترنتی/ سایبری (زندگی اینترنتی/ سایبری/ مجازی بدون چالش ناممکن است)؛
۴۴. زیست همراه/ سیار (سیار و موبایلی‌شدن فرهنگی پرچالش خلق کرده است)؛
۴۵. زیست دست‌رسی‌محوری (چالش‌های حرکت از مالکیت‌محوری به دست‌رسی‌محوری)؛



طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۵۹

۴۶. زیست خدمات محوری (چالش‌های حرکت از تولیدمحوری به خدمات محوری)؛
۴۷. زیست بلاک‌چینی (مستندشدن همیشگی همه‌چیز، ناممکن‌شدن جعل، و... نعمت پرنقمتی است)؛
۴۸. زیست مشارکت‌مندانه (کاستی در مشارکت یعنی حذف از زندگی شهروندی)؛
۴۹. زیست تکثرگرایانه (تکثرگرایی حذف خودخواهی، دیکتاتوری، و خودمحوری است و پی‌آمدهای بسیاری دارد)؛
۵۰. زیست انتخاب بی‌نهایت (چالش‌های رفع محدودیت‌ها در همه ابعاد)؛
۵۱. زیست تمرکززدا (تمرکززدایی و DeFiها اساس مدیریت، مالکیت، حقوق، و قوانین و مقررات را چالش‌مند کرده‌اند)؛
۵۲. زیست بدون سانسور (ماهیت زیست شهری، سانسورناپذیر شده است و این، یعنی چالش روزانه).
۵۳. زیست تنوع‌آفرینانه (نیاز و خواسته تنوع‌مندی بسیار چالش‌زا شده است)؛
۵۴. زیست میان‌رشته‌ای و چندرشته‌ای (ایتردسیپلنری و مالتی‌دسیپلنری‌شدن زلزله‌ای در ارکان اندیشه، آموزش، و تجارب زیسته شهرنشینان ایجاد کرده است)؛
۵۵. زیست آیناکی / آینده‌اکنونی (همه برنامه‌ریزی‌ها و پروژه‌ها بایسته آینده‌اکنونی‌شدن یا فیوچرناوی‌شدن‌اند).
- این مسائل و چالش‌ها در شهرهای هوشمند شاری که در آن‌ها ۵۳ دانش و فناوری به‌کارگرفته می‌شود، یا حل خواهند شد یا امید می‌رود که با ۹۹ تأثیری که دارند، حل شوند. در گام بعدی، نتایج حاصل از تحقیقات پیشین و مطالعات کتاب‌خانه‌ای با ۴۸ نفر از خبرگان این پژوهش به‌اشتراک گذاشته شده است و نتایج زیر در دو دسته «ویژگی‌ها و دانش و فناوری‌ها» به‌دست آمد که پس از بررسی در دسته ویژگی‌ها، به یازده گروه و ۴۴ مؤلفه و در دسته دانش‌ها و فناوری‌ها به یازده گروه و چهل مؤلفه دسته‌بندی شدند.

### ۳.۴.۵ ویژگی‌های اولیه اصلی شهر هوشمند از نظر خبرگان

۱. گروه شهروند هوشمند / مردم هوشمند / سرمایه انسانی و اجتماعی: ۱. میزان مشروعیت، ۲. میل به یادگیری مادام‌العمر، ۳. کثرت اجتماعی و قومی، ۴. انعطاف‌پذیری، ۵.

۶. بین‌المللی بودن/ تفکر باز، ۷. مشارکت در زندگی اجتماعی، ۸. روحیه نوآورانه،  
۹. کارآفرینی، ۱۰. انعطاف‌پذیری بازار کار، ۱۱. شمول بین‌المللی، ۱۲. توانایی تحول/  
دگرگونی.

۲. گروه حکم‌رانی هوشمند/ مشارکت اجتماعی هوشمند: ۱۳. مشارکت در  
تصمیم‌گیری، ۱۴. خدمات اجتماعی و عمومی، ۱۵. حکم‌رانی شفاف، ۱۶. دیدگاه استراتژی  
سیاسی.

۳. گروه آموزش هوشمند/ گروه مدرسه و دانشگاه هوشمند: ۱۷. دسترسی همگانی  
به آموزش، ۱۸. توزیع پایدار امکانات آموزشی، ۱۹. آموزش‌های عمومی موردنیاز همه  
افراد.

۴. گروه جابه‌جایی هوشمند/ گروه سیستم ارتباطی - اطلاعاتی هوشمند و  
حمل‌ونقل هوشمند: ۲۰. دسترسی محلی، ۲۱. دسترسی بین‌المللی، ۲۲. دسترسی به  
زیرساخت‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات، ۲۳. سیستم حمل‌ونقل پایدار، ایمن و  
نوآورانه.

۵. گروه زندگی هوشمند/ زیست هوشمند و کیفیت زندگی/ یا گروه فرهنگ  
هوشمند/ تفکر هوشمند (تفکر انتقادی): ۲۴. امکانات فرهنگی، ۲۵. کیفیت مسکن و  
تسهیلات آموزشی و جذابیت‌های توریستی، ۲۶. انسجام اجتماعی.

۶. گروه محیط‌زیست هوشمند (منابع طبیعی): ۲۷. پتانسیل‌های طبیعی، ۲۷. آلودگی،  
۲۸. حفاظت محیطی، ۲۹. مدیریت منابع پایدار.

۷. گروه سلامت هوشمند: ۳۰. شرایط بهداشتی و سلامت فردی.

۸. گروه اقتصاد هوشمند: ۳۱. اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)، ۳۲. تصویر اقتصادی و  
علائم تجاری، ۳۳. بهره‌وری.

۹. گروه زیرساخت‌های هوشمند: ۳۴. اینترنت اشیا، ۳۵. شبکه تورمانند/ Grid شهر،  
۳۶. سیستم اعلان‌ها و هشدارهای موردنیاز.

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۶۱

۱۰. گروه ساختمان هوشمند: ۳۷. سیستم گرمایش و سرمایش هوشمند، ۳۸. سیستم پایش برای حریق، سرقت، و...، ۳۹. سیستم تصفیه و مصرف هوشمند آب، ۴۰. سیستم تفکیک و دفع هوشمند زباله.

۱۱. گروه رسانه‌های هوشمند: ۴۱. سیستم ارسال و دریافت محتوای هوشمند رسانه‌ای، ۴۲. سیستم شبکه‌ای مشارکت شهروندان در تولید محتوای رسانه‌ای، ۴۳. سیستم شبکه‌های اجتماعی هوشمند.

#### ۴.۴.۵ دانش و فناوری‌های اولیه شهر هوشمند از نظر خبرگان

۱. علوم کامپیوتر: ۱. دیجیتال بودن، ۲. الکترونیکی بودن.
۲. داده: ۳. داده، ۴. کلان داده، ۵. علوم داده.
۳. حمل و نقل هوشمند: ۶. پارکینگ هوشمند، ۷. خودروی اشتراکی، ۸. ترافیک، ۹. حمل و نقل عمومی.
۴. واقعیت مجازی و واقعیت افزوده: ۱۰. واقعیت مجازی، ۱۱. واقعیت افزوده، ۱۲. واقعیت ترکیبی.
۵. انرژی هوشمند: ۱۳. نیرو و باتری، ۱۴. ساختمان هوشمند، ۱۵. انرژی سبز، ۱۶. شبکه تولید و توزیع برق، ۱۷. انرژی خورشیدی، ۱۸. انرژی‌های تجدیدپذیر.
۶. هوش مصنوعی: ۱۹. خودروی خودران، ۲۰. پزشکی هوشمند، ۲۱. یادگیری عمیق، ۲۲. یادگیری ماشینی، ۲۳. بینایی ماشین، ۲۴. پردازش زبان طبیعی، ۲۵. رباتیک.
۷. فناوری‌های هم‌گرا: ۲۶. ارتباطات نسل چهارم و نسل پنجم، ۲۷. گوشی‌های هوشمند، ۲۸. دسترسی بی‌سیم، ۲۹. دسترسی وای‌فای.
۸. فناوری‌های زیستی: ۳۰. محیط‌زیست، ۳۱. نانوزیست.
۹. سبزگرایی و طبیعت‌گرایی: ۳۲. محیط‌زیست، ۳۳. آب سالم، ۳۴. کربن‌زدایی.
۱۰. اینترنت اشیا: ۳۵. سنسورها، ۳۶. دوربین‌ها، ۳۷. امنیت.
۱۱. زیرساخت هوشمند: ۳۸. دفع پس‌ماند، ۳۹. سرعت دسترسی، ۴۰. اینترنت 4G و 5G.

## ۵.۵ نتایج مرحله دوم پژوهش

### ۱.۵.۵ راه حل مشکلات پیش گفته با استفاده از دیدگاه‌های خبرگان

در مرحله دوم این پژوهش، راه حل مشکلات پیش گفته (موجود و استخراج شده) در شهرهای کنونی با استفاده از دیدگاه‌های خبرگان استخراج شده است.

براساس موارد استخراج شده از دیدگاه خبرگان، استفاده از دانش و فناوری‌های شناختی مشکلاتی را که مستقیماً به جنبه‌های انسانی مربوط می‌شوند، حل خواهد کرد. به عبارت دیگر، دانش و فناوری‌های شناختی شهرهای هوشمند را به شهرهای شناختی تبدیل خواهند کرد که نسل جدیدتر شهرهای هوشمند خواهند بود، اما این کافی نخواهد بود. شهر در عصر آینده‌اکنون به ابزارهای دیگر یا همان دانش و فناوری ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای نیاز خواهد داشت تا شهر به شکلی واقعی و عملی انسانی و در شأن انسان باشد و برای او، زندگی هوشمندانه‌تر و آسان‌تری را فراهم کند که رسیدن به ابعاد زندگی انسانی برگرفته از اصول انسانیتی را میسر گرداند. دانش و فناوری ارتباطات فهم و درک انسانی را عمیق‌تر و گسترده‌تر می‌کند و اشکالات و اشتباهات احتمالی را سریع‌تر و دقیق‌تر تصحیح خواهد کرد و ابعادی را به هر انسانی نشان خواهد داد که ندیده یا به این وضوح ندیده است. هم‌چنین، دانش و فناوری اطلاعاتی، برقراری ارتباطاتی را که گفتیم تسهیل خواهد کرد و حتی کمک خواهد کرد که بشر در حوزه شناختی و در عرصه مغز و ذهن به دستاوردهای «نمایی و برانداز» تاریخی دست یابد. رسانه اگرچه حاصل تلفیق ابعاد شناختی، ارتباطاتی، و اطلاعاتی در فرم و محتواست، هویتی مستقل دارد که در شهرهای هوشمند و زندگی هوشمند آینده نقش منحصر به فردی خواهد داشت و با تغییرات هوشمندی که خواهد کرد، در سلسله‌مراتب نیازهای مازلو در طبقه نخست نیازهای بشر هوشمند قرار خواهد گرفت. بنابراین، دانش و فناوری رسانه‌ای از ارکان شهرهای هوشمند شاری خواهد بود و نسل جدید شهرهای هوشمند آیناکی یا «آینده‌اکنونی» ایجاد خواهد کرد که شهرهای شاری خواهند بود.

### ۲.۵.۵ دسته‌بندی نهایی دانش و فناوری‌های شاری به دست آمده از مرحله دوم

دسته‌بندی یازده‌گانه دانش و فناوری‌های شاری به ترتیب ذیل است:

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۶۳

۱. دانش‌ها و فناوری‌های «شناختی: تحول- پایه»؛ ۲. دانش‌ها و فناوری‌های «ژن-م-تیک»؛ ۳. دانش‌ها و فناوری‌های «هوشمندی و هوش «انسان- ساخته»؛ ۴. دانش‌ها و فناوری‌های «طبیعت‌گرایی»؛ ۵. دانش‌ها و فناوری‌های «سناافزایی» (سخت/ نرم/ آدم‌افزایی)؛ ۶. دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به «انرژی» (نیرو و باتری)؛ ۷. دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به «مواد شگفتی‌ساز» (مواد پیشرفته)؛ ۸. دانش‌ها و فناوری‌های «داده‌ای» یا دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به «دادات» (دایفو)؛ ۹. دانش‌ها و فناوری‌های «همه‌نتی» (ایترنت همگان و همه‌چیزان/ ایکسترن، چیزترنت، آی‌اُیکس)؛ ۱۰. دانش‌ها و فناوری‌های «فراهم‌زادی» (فراهم‌گرایی- هم‌زادی)؛ ۱۱. دانش‌ها و فناوری‌های «سپهرانگی» (هیومن گلوبال اکوسیستم، اکوسیستم انسانی جهانی، و اکوسیستم هارمونیک پاسخ‌گو به همه‌نیازها و خواسته‌های انسانی)

## ۶.۵ نتایج مرحله سوم پژوهش (دلفی)

### ۱.۶.۵ ویژگی‌ها و دانش و فناوری‌های شهر هوشمند شاری

در این مرحله، نتایج استخراج شاخص‌های مرحله دوم در هر دو دسته «ویژگی‌ها» و «دانش و فناوری‌ها» در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا شاخص‌های پیشرفته و تکامل‌یافته یا دارای عمق و گستره بیش‌تر شهرهای هوشمند، یا به‌زبان این پژوهش شهرهای هوشمند شاری، را بیان کنند یا دست‌کم حدس بزنند. از آن‌ها خواسته شد تا ابتدا ویژگی‌های این شهرهای شاری آینده‌آکنونی را بیان کنند. سپس، از آن‌ها خواسته شد تا بگویند چه دانش و فناوری‌هایی این ویژگی‌ها را در شهرهای هوشمند شاری محقق خواهند کرد.

### ۷.۵ ویژگی (یا آثار) ۹۹گانه شهرهای هوشمند شاری

واضح است که با توجه به فهرست مشکلاتی که در این پژوهش از زیست شهری در شهرهای جهان امروز استخراج شد و با همان ادبیات و متناظر با آن به فهرست زیر می‌رسیم که ۹۹ ویژگی استخراج‌شده این پژوهش است. به‌عبارت‌دیگر، شهر هوشمند

شاری ۹۹ ویژگی دارد و می توان گفت که «شاری شدن» شهرهای هوشمند ۹۹ تأثیر در زندگی شهری خواهد گذاشت که در ذیل به اختصار ذکر می شوند:

۱. انسانی بودن (humanity features): نقطه هارمونیک معناساز شهر و انسان، فلسفه، مبنا و روش شناسی حاکم بر همه دانش ها و فناوری های شهر هوشمند و غایت آن ها «انسانی» بودن است. به عبارت دیگر، نخستین ویژگی شهر هوشمند شاری فراهم کردن زیستی است که در شأن انسان برای رسیدن به انسانیت باشد: بالاترین کیفیت زندگی هم راه با معنویت، و....

۲. انسانی بودن (humanity features): تجلی نخست انسانیت؛ مرحله پایین تر از مرحله قبل. تأمین نیازها و خواسته های انسان ها.

۳. جهانی بودن (globalized): اندیشه ها و محصولات و کاربری های شهر هوشمند شاری، هم جهانی اند و مشترک برای همه جهانیان، هم از جهانی شدن پدید آمده اند. این ویژگی ها و این شاری شدن، حاصل قرن ها یافه بشر در سراسر جهان است و شهر شاری، هم محصول و هم کاربر جهانی دارد.

۴. سپهری بودن (sphereized): اثرگذاری کامل و برآورده کردن کامل همه نیازها و خواسته ها و نخواستها و انتظارات ساکنان شهر هوشمند، فقط با یک سپهر «کامل» امکان پذیر است. به عبارت دیگر، حوزه های مختلف زندگی شهری در شهرهای هوشمند شاری، سپهری شده اند.

۵. بشی بودن (bash-edu tainment): بش = بازی و شادی؛ بازی و شادی محور بودن همه فرم ها و محتواهای شهر هوشمند شاری و بایسته و شایسته بودن شهر شاری برای زیستن، رشد و نمو «کودک متعادل انسان».

۶. شاری: طراحی و برنامه ریزی در شهرهای شاری، مبتنی بر دانش و فناوری های شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه ای است؛ به عبارت روشن تر، زندگی در شهرهای شاری، مبتنی بر عملکرد مغز و ذهن و نمودها و دریافت های فناوری های مرتبطی است که سازندگان زیربنایی شهرهای شاری در دنیای امروز ما هستند.

۷. سایبورگ هیومنتایی بودن: شهر شاری، اوج امتزاج شش ویژگی قبلی به شکل numenta است.

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۶۵

۸. داشتن فلسفه «باز» و «باز» نگرانه بودن: داشتن نگرش باز به همه فرم‌ها و محتواهای زندگی در شهر شاری.
۹. داشتن نوآوری باز اجتماعی: نو را حلاوتی دیگر است و نو همگانی، حلاوت دارتر است! نوآوری + نوآوری باز + ...
۱۰. دگر بنیاد ساز بودن: شاری شدن قاعده بازی را بنیادی عوض می‌کند.
۱۱. مهبانگی بودن: شهر هوشمند شاری، مهبانگ محور است؛ مهبانگ روی داد، مهبانگ داده، مهبانگ اطلاعات، مهبانگ محتوا، مهبانگ دانش، و مهبانگ خرد.
۱۲. نمایی بودن: شاری شدن به سرعت و به شدت از خطی بودن دور می‌شود و همه چیز نمایی است: نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، و آدم‌افزاری.
۱۳. ترکیبی بودن: تک‌ساحتی نداریم! از تک‌ساحتی به چندساحتی و همه‌ساحتی حرکت می‌کنیم.
۱۴. فراهم‌گر بودن: هم‌گرایی گسترده و فراگیر همه فرم‌ها و محتواها.
۱۵. خلاقانه: شاری شدن، همه ابعاد زندگی شهری را به خلاقیت وادار می‌کند.
۱۶. هنرمندانه: دارای ابعاد هنری و براساس نگاه هنری.
۱۷. هوشمندانه: عمل کردن براساس هوش متعادل و دربرگرفتن همه انواع هوش و هوشمند بودن براساس هوش، از هوش معمولی تا هوش افزوده بودن.
۱۸. هم‌زمان دانش‌مدارانه و فناورانه بودن: رابطه دانش و فناوری دوطرفه است.
۱۹. فراگیر: جامع با همه ریزبینی‌ها و در نظر گرفتن اجزا.
۲۰. پیچیده: پیوسته در حال افزایش پیچیدگی.
۲۱. ابهام‌مند: ابهام‌دار و ابهام‌ساز.
۲۲. قطعیت نداشتن.
۲۳. سرعت‌مند: سرعت‌دار، سرعت‌ساز، و فوریت‌مند بودن.
۲۴. منطقی.
۲۵. عاطفی: حس و عاطفه انسان‌ها را هم درگیر می‌کنند.
۲۶. داده‌ای بودن: همه چیز براساس داده عمل خواهد کرد. از داده به داده خواهیم رسید. ماده اولیه بررسی داده است و نتایج هم داده جدید تولید خواهند کرد.

۲۷. فرهنگ‌سازبودن: میان‌فرهنگی و چندفرهنگی بودن.
۲۸. آی‌آیکسی بودن: همگانی و همه‌چیزانی بودن.
۲۹. اتوماتیک و خودران بودن.
۳۰. یک‌پارچه بودن.
۳۱. فرامتصل بودن / تمام‌متصل بودن.
۳۲. واقعیت‌مند و مجازیت‌مند بودن.
۳۳. هم‌رسان بودن.
۳۴. ارزش‌افزوده‌ای بودن: ارزش‌افزوده تولیدکردن.
۳۵. همه‌چیز به‌خواسته بودن.
۳۶. همگان‌نگارانه بودن.
۳۷. همگان‌سپارانه بودن.
۳۸. تولیدکار و کاربر‌محور بودن.
۳۹. پلت‌فرمی بودن.
۴۰. یکتایی و تکینگی بودن.
۴۱. شخصی بودن.
۴۲. همگانی بودن و هر بودن: رهایی زمانی، مکانی، و... داشتن.
۴۳. شبکه‌ای بودن.
۴۴. سیستماتیک بودن.
۴۵. خوارزیمانه بودن: الگومدار، الگوریتمیک، و داینامیکس‌مند (داشتن داینامیکس سیستم).
۴۶. اکوسیستمی بودن: داشتن اکوسیستم....
۴۷. مگاترند بودن / مگاترندی.
۴۸. مگاشیفت بودن / مگاشیفتی.
۴۹. تعاملی بودن.
۵۰. نردبان‌انسانی‌مند بودن.
۵۱. انسان‌افزوده بودن.



۵۲. هویت‌سازبودن.
۵۳. امیدافزایبودن.
۵۴. زبان طبیعی فهم‌بودن.
۵۵. بودن درخدمت انسان و خطرساز برای انسان‌بودن.
۵۶. جزو حقوق اولیه انسانی‌بودن.
۵۷. تعاملی‌بودن.
۵۸. یادگیرنده‌بودن (آدم‌های یادگیرنده، سازمان‌های یادگیرنده، دیپ لرنینگ، و ماشین لرنینگ).
۵۹. کانکتیویزمی‌بودن: یادگیرانه‌بودن با نگرش کانکتیویزمی.
۶۰. طبیعت‌دوست‌بودن: سبزبودن.
۶۱. خورشیدی‌بودن: گرفتن انرژی و حیات از خورشید، خورشیدمحوربودن.
۶۲. اینترنتی / سایبری‌بودن.
۶۳. هم‌راه / سیاربودن.
۶۴. فیل و فنجانی‌بودن.
۶۵. ساده‌کننده‌بودن: تسهیل‌گری، تولید، و استفاده سهل.
۶۶. دست‌رسی‌محوری: از مالکیت‌محوری به دست‌رسی‌محوری.
۶۷. خدمات‌محوری: از تولیدمحوری به خدمات‌محوری.
۶۸. انگیزاننده خودابرازی: یا خوداظهاری‌بودن.
۶۹. دقت‌سازبودن.
۷۰. وثاقت و سندسازبودن: جعل ناممکن می‌شود.
۷۱. ارتباطات چندطرفه (چند سویه) داشتن.
۷۲. مشارکت‌ساز.
۷۳. درگیرکننده‌بودن.
۷۴. اعتبارساز و اعتبارسوزبودن.
۷۵. تکثرسازبودن.
۷۶. انتخاب به‌سمت بی‌نهایت: رفع محدودیت در همه ابعاد.

۷۷. ارزانی‌سازی بودن.
۷۸. تمرکززدایی بودن.
۷۹. کامیونیتی‌سازی بودن.
۸۰. دربرگیری از یک تا بی‌نهایت: نامحدود و گسترش‌پذیر بودن دامنه کاراندامان و تأثیرگذاری.
۸۱. مشخص بودن شمار کاراندامان.
۸۲. مالتی‌مدیا و مالتی‌فرمت بودن.
۸۳. مبتنی بر نیاز مخاطب بودن.
۸۴. تکامل و ویرایش‌پذیر بودن.
۸۵. هم‌زمان رسمی و غیررسمی بودن.
۸۶. ناممکن بودن سانسور.
۸۷. احساس‌ساز ویژه برای کاراندامان: احساس آزادی و مشارکت و سهیم بودن، ابراز وجود، شکوفایی، و... احساس‌ده درکل سطوح مازلو!
۸۸. برقرارکننده ارتباطات با دیگران: نفس برقراری ارتباطات با انسان‌های دیگر.
۸۹. تأمین‌کننده نیازهای زندگی انسانی: خرید، کار، تحصیل، و تفریح.
۹۰. شکننده مرزهای جدید: درنوردیدن و یافتن مرزها و افق‌های تازه.
۹۱. هم‌رنگ‌کننده با جماعت: نمی‌گذارند از دیگران جا بمانیم. باید مثل دیگران باشیم.
۹۲. تنوع‌آفرین بودن.
۹۳. تغییردهنده جنگ و دفاع.
۹۴. شبکه‌ساز.
۹۵. تحیرافزا.
۹۶. میان‌رشته‌ای و چندرشته‌ای‌ساز.
۹۷. قاسپ‌ساز.
۹۸. تبدیل ساینس فیکشن به ساینس اکشن / فکشن.
۹۹. آینده‌اکتون‌سازی بودن.

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۶۹

سپس از آن‌ها خواسته شد تا نگاهشان را به آینده این دانش و فناوری‌ها در شهرهای هوشمند شاری بیان کنند که نتایج آن به استخراج دانش و فناوری‌های شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای یا دانش و فناوری‌های شاری سازنده شهرهای هوشمند شاری منجر شد.

### ۱.۷.۵ دانش‌ها و فناوری‌های شاری سازنده شهرهای هوشمند شاری

دانش‌ها و فناوری‌های شاری shar- knowledge technology که سازنده شهرهای هوشمند شاری هستند و شاخص شاری شدن شهرهای هوشمند به حساب می‌آیند، در دو دسته «شناختی» و «ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای» آورده می‌شوند.

### ۲.۷.۵ دانش‌ها و فناوری‌های «شاری شناختی» سازنده شهرهای هوشمند شاری

دانش و فناوری‌های شناختی در چهار دسته زیر دسته‌بندی می‌شوند. هر دسته شامل «رشته‌ها یا حوزه‌هایی» است که قله‌های روز این دانش و فناوری‌ها در شهرهای انسانی - شناختی یا شاری هستند و یافته‌های اصلی این پژوهش به حساب می‌آیند. این دانش و فناوری‌ها که زیرمجموعه چهار دسته اصلی‌اند، به ترتیب در ۲۹ مورد ذکر شده‌اند.

۱. دانش‌ها و فناوری‌های «شناختی: تحول- پایه»؛

۲. دانش‌ها و فناوری‌های «ژن- مم- تیک»؛

۳. دانش‌ها و فناوری‌های «هوشمندی و هوش «انسان- ساخته»؛

۴. دانش‌ها و فناوری‌های «طبیعت‌گرایی»؛

### ۳.۷.۵ رشته‌ها، حوزه‌ها، و قله‌های روز شناختی در جهان (دستاوردهای بشری

#### حوزه شناختی)

۱. آموزش و پرورش شناختی، ۲. رایانش شناختی، ۳. اینترنت همگان و همه‌چیزان شناختی، ۴. رسانه شناختی، ۵. امنیت شناختی، ۶. اقتصاد شناختی، ۷. بانک‌داری شناختی، ۸. ژن‌تراپی ۲۰، ۹. اطلس سلولی، ۱۰. اندام‌برچسب انسانی - اندام‌برتراشه انسانی، ۱۱. مهندسی ژنتیک، ۱۲. اوپتوژنتیک، ۱۳. مهندسی ژنتیک، ۱۴. مهندسی مم‌تیک، ۱۵. اینترنت سلامت، سلامت‌هوشمند، و کلاود سلامت، ۱۶. زیست‌رایانه، ۱۷. زیست‌دارو،

روبودارو، ۱۸. سپهرک دانش و فناوری‌های «ان بیک سی یا سپهرک نانو، زیستی، اطلاعاتی، ارتباطاتی، و شناختی»، ۱۹. گردوغبار هوشمند، ۲۰. خانه هوشمند، ۲۱. شهر هوشمند، ۲۲. اینترنت هوشمند، ۲۳. انرژی هوشمند، ۲۴. آموزش هوشمند، ۲۵. ترابری / حمل و نقل هوشمند، ۲۶. دولت‌مداری هوشمند، ۲۷. گرید / شبکه هوشمند، ۲۸. همه‌چیز هوشمند / همه‌چیزان هوشمند، ۲۹. طبیعت‌گرایی / سبزگرایی.

### ۴.۷.۵ دانش‌ها و فناوری‌های «شاری ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای» سازنده شهرهای هوشمند شاری

دانش و فناوری‌های «ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای» در هفت دسته زیر دسته‌بندی می‌شوند. هر دسته شامل رشته‌ها یا حوزه‌هایی است که قله‌های روز این دانش و فناوری‌ها در شهرهای انسانی - شناختی یا شاری‌اند و یافته‌های اصلی این پژوهش به حساب می‌آیند. این دانش و فناوری‌ها که زیرمجموعه هفت دسته اصلی‌اند، به ترتیب در ۲۴ مورد ذکر شده‌اند.

۱. دانش‌ها و فناوری‌های «سناافزاری» (سخت / نرم / آدم‌افزار)؛
۲. دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به انرژی (نیرو و باتری)؛
۳. دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به «مواد شگفتی‌ساز» (مواد پیشرفته)؛
۴. دانش‌ها و فناوری‌های «داده‌ای» یا دانش‌ها و فناوری‌های مربوط به «دادات» (دایفو)؛
۵. دانش‌ها و فناوری‌های «همه‌نتی» (اینترنت همگان و همه‌چیزان، ایکسترن، چیزترنت، آی‌آیکس)؛
۶. دانش‌ها و فناوری‌های «فراهم‌زادی» (فراهم‌گرایی - هم‌زادی)؛
۷. دانش‌ها و فناوری‌های «سپهرانگی» (هیومن گلوبال اکوسیستم، اکوسیستم انسانی جهانی، اکوسیستم هارمونیک پاسخ‌گو به همه نیازها و خواسته‌های انسانی).

### ۵.۷.۵ رشته‌ها، حوزه‌ها، و قله‌های روز «ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای»؛ دستاوردهای بشری در این سه حوزه

۱. داده، ۲. بزرگ‌داده، ۳. مهبانگ‌داده، ۴. مهبانگ‌داده هوشمند، ۵. مهبانگ‌داده افزوده، ۶. واقعیت افزود، ۷. واقعیت مجازی، ۸. واقعیت ترکیبی، ۹. واقعیت مجازی افزوده،

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۷۱

۱۰. مجازیت افزوده، ۱۱. هم‌زاد دیجیتال (دوقلوی دیجیتالی)، ۱۲. رباتیک (انسان‌ماشین، ربات شناختی)، ۱۳. بازی (بازی‌سازی)، ۱۴. اَبَر‌اَبَرْمِه (ابر-مه، رایانش ابری، رایانش مهبی)، ۱۵. کوانتومی شدن، ۱۶. انسان‌پردازی، عملیات انسان‌پردازی (چهره‌پردازی، پرداخت با چهره)، ۱۷. چاپ ۳/۴ بعدی (از وب به پرینت، از وب به چاپ، وب‌پرینت، وب‌چاپ، انسان‌چاپ، مسکن‌چاپ، و خانه‌چاپی)، ۱۸. ساج (سپهر انسانی جهانی، سپهرانگی انسانی جهانی)، ۱۹. انسانی (خوارزمیک‌انسانی / الگوریتم انسانی)، ۲۰. بلاک‌چین / زنجیره بلوک، ۲۱. پازی (پول مجازی، سکه‌بیتی)؛ ۲۲. فنا‌مالی (فین‌تک)، ۲۳. خانه هم‌راه، ۲۴. همگانی‌بودن (پارادایم «همه»/«هر»).

#### ۶.۷.۵ تلفیق نتایج حاصل از سه مرحله دلفی با دیدگاه‌های متخصصان و کاربران حوزه عملیاتی (متخصصان IT و هوشمندسازی شهری)

نتایج حاصل از سه مرحله دلفی با متخصصان و کاربران حوزه عملیاتی، یعنی مدیران و تصمیم‌سازان، متخصصان IT، و کسانی که در حوزه هوشمندسازی و مدیریت شهری در عمل با این مباحث سروکار دارند، در میان گذاشته شد. نتایج این بخش در بخش بعد، یافته‌های کمی، ارائه خواهد شد.

در مرحله آخر، کل یافته‌ها با برگزاری فوکوس‌گروپی بین‌نخبگان مورد‌ارزیابی و تأیید نهایی قرار گرفت.

#### ۸.۵ گروه کانونی یا فوکوس‌گروپ Focus Group

گفتیم که در مرحله آخر کل یافته‌ها با برگزاری یک گروه کانونی یا فوکوس‌گروپ از نخبگان مورد‌ارزیابی و تأیید نهایی قرار گرفت. برای تشکیل این گروه کانونی، افراد محدودی از جامعه هدف (هشت نفر) انتخاب شدند. سپس، این متخصصان تحلیل‌ها، دیدگاه‌ها، و دریافت خود را آزادانه در گروه کانونی بیان کردند. از این طریق، درک بهتری از پاسخ بسیاری از سؤالات حاصل شد که نیازمند بینش عمیق‌تر و تعامل با متخصصان بود. به کمک نتایج حاصل از این جلسات، معلوم شد که تا چه میزان در مسیر درست حرکت شده است. مراحل تشکیل گروه کانونی عبارت‌اند از: مرحله اول برنامه‌ریزی و تعیین

اهداف، مرحله دوم انتخاب اعضای گروه، مرحله سوم مدیریت و برگزاری جلسه، مرحله چهارم تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری.

داده‌های به دست آمده از جلسات به صورت منظم دسته‌بندی و ارزیابی شدند. از این طریق اندیشه‌ها، تمایلات، و دیدگاه متخصصان در مورد مفاهیم، ویژگی‌ها، و فناوری‌ها به سرعت و به آسانی استخراج شد.

در این مرحله، هر جا لازم بود، تصحیحات لازم به عمل آمد و ویژگی‌ها، دانش، و فناوری‌ها، هم در دسته‌بندی‌ها و هم در جایگاه نشانی در هر دسته، با دقت بیشتر و منطقی‌تر انجام شد.

## ۶. نتیجه‌گیری

این پژوهش در پی آن بود که «ویژگی‌ها» و «دانش و فناوری‌ها»ی شهر هوشمند شاری یا «ویژگی‌ها» و «دانش و فناوری‌ها»ی «شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای» این نوع جدید از شهرهای هوشمند را شناسایی کند تا طراحی آخرین نسل از شهرهای هوشمند بر اساس پیاده‌سازی و عملیاتی کردن آن‌ها انجام گیرد. بر این اساس، یازده دسته دانش و فناوری استخراج شد که در مجموع، ۵۳ دانش و فناوری در ذیل این یازده دسته شناسایی و استخراج شد. مفهوم شار و شهر هوشمند شاری پیش‌تر فقط در یک منبع آمده است (ابطحی ۱۳۹۷). یافته‌های این پژوهش در چند حوزه ابتکاری و نوآورانه از این قرار بود:

۱. یک پارچه کردن چهار حوزه «شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای»؛
۲. وارد کردن حوزه انسانی یا شناختی به حوزه فناوری در شهر هوشمند؛
۳. البته شهر «هوشمند شناختی» اخیراً مطرح شده است، اما در این پژوهش با سه حوزه فناوری ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای ترکیب شده است؛
۴. ارائه یک مفهوم پیش‌تاز «آینده‌اکنونی»؛
۵. ارائه نسخه جدید «آینده‌اکنونی» شهر هوشمند، یعنی شهر هوشمند شاری یا «شهر هوشمند شناختی، ارتباطاتی، اطلاعاتی، و رسانه‌ای»؛
۶. برجسته کردن جایگاه رسانه در شهرهای شاری هوشمند آینده‌اکنونی؛

طراحی شهر هوشمند شاری براساس ... (نسرین زارعی و دیگران) ۱۷۳

۷. زنده کردن مفهوم تاریخی و دستاورد تمدنی ایرانی «شار» و «شارستانیت» که به معنای خاص تاریخی «شهر و تمدن» است.

## کتابنامه

- Ala, Al-Fuqah (2018), "Enabling Cognitive Smart Cities Using Big Data and Machine Learning: Approaches and Challenges", *IEEE Communications Magazine*.
- Alawadhi, S., et al. (2012), "Building Understanding of Smart City Initiatives", in: *EGOV 2012. Lecture Notes in Computer Science*, H. J. Scholl et al. (eds), vol. 7443.
- Al-Ghamdi, S. A. and F. Al-Harigi (2015), "Rethinking Image of the City in the Information Age", Peer-review under Responsibility of Universal Society.
- Alkandari, A., M. Alnasheet, and I. F. T. Alshekhly (2012), "Smart Cities: Survey", *Journal of Advanced Computer Science and Technology Research*, vol. 2, no. 2.
- AMETIC (2013), *Smart Cities 2012*, Leaders' comunicacio' n, Madrid.
- Aurigi, A. (2005), *Making the Digital City: The Early Shaping of Urban Internet Space*, Farnborough: Ashgate.
- Ba' ta' gan, L. (2011), "Smart Cities and Sustainability Models", *Informatica Economica*, vol. 15, no. 3.
- Ba' ta' gan, L. (2012), "Methodologies for Local Development in Smart Society", *Economics of Knowledge*, vol. 4, no. 3.
- Barber, B. (2013), *If Mayors Ruled the World: Dysfunctional Nations*, New Haven: Yale University Press.
- Baron, M. (2012), "Do We Need Smart Cities for Resilience?", *Journal of Economics and Management*, vol. 10.
- Bassuk, E. et al. (2011), *America's Youngest Outcasts 2010*, Needham, MA: National Center on Family Homelessness.
- Bay, Oyster (2018), "Next-Generation Smart City IOT Platforms Leveraging Standards, Open Source, and AI to Enable Sharing, Service, and Cognitive Paradigms", Available at: <[https:// www.abiresearch.com](https://www.abiresearch.com)>.
- Brunekreef, B. (2011), "Air Pollution and Health: Evidence, Thresholds, Standards", *Air Quality and Climate Change*, vol. 45, no. 3.
- Calderoni, L., D. Maio, and P. Palmieri (2012), "Location-Aware Mobile Services for a Smart City: Design, Implementation and Deployment", *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 7, no. 3.
- Caragliu, A. and C. Del Bo (2012), "Smartness and European Urban Performance: Assessing the Local Impacts of Smart Urban Attributes", *The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, no. 2.

- Caragliu, A., C. Del Bo, and P. Nijkamp (2009), "Smart Cities in Europe", in: *The 3rd Central European Conference on Regional Science*, Kos' ice, Slovak Republic.
- Caragliu, A., C. Del Bo, and P. Nijkamp (2009), "Smart Cities in Europe", VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, Research Memoranda 0048, Amsterdam, The Netherlands.
- Caragliu, A., C. Del Bo, and P. Nijkamp (2011), "Smart Cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, vol. 18, no. 2.
- Charles, C. Z. (2003), "The Dynamics of Racial Residential Segregation", *Annual Review of Sociology*, vol. 29.
- Chaudhari, P. (2017), "Role of Information Communication Technology (ICT) in the Development of Smart City", *International Journal of Engineering Research in Computer Science and Engineering*, vol. 4.
- Chourabi, H. et al. (2012), "Understanding Smart City Initiatives: An Integrative and Comprehensive Theoretical Framework", in: *The 45th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Cocchia, A. (2014), *Smart and Digital City: A Systematic Literature Review*, Springer.
- Coe A., G. Paquet, and J. Roy (2001), "E-Governance and Smart Communities: A Social Learning Challenge", *Social Science Computer Review*, vol. 19, no. 1.
- Cohen, B. (2013), "The Smart City Wheel": Available at:  
<<https://www.smartcircle.org/smartcity/blog/boyd-cohen-the-smart-city-wheel/>>.
- Dutton, W. H., J. G. Blumler, and K. L. Kraemer (1987), *Wired Cities: Shaping the Future of Communications*, New York.
- International Telecommunication Union (ITU-T) (2014), *Technical Report on Smart Sustainable Cities: An Analysis of Definitions*, Focus Group on Smart Sustainable Cities (FG-SSC), United Nations.
- Silva, B. N., M. Khan M., and K. Han (2018), "Towards Sustainable Smart Cities: A Review of Trends, Architectures, Components, and Open Challenges in Smart Cities", *Sustainable Cities and Society*, vol. 38.
- Snellen, I. T. M. and W. B. H. J. Van de Donk (1998), *Public Administration in an Information Age*, Amsterdam: IOS Press.
- Stark, R. (1987), "Deviant Places: A Theory of the Ecology of Crime", *Criminology*, vol. 25.
- Stobbe, M. (2011), "Decade-Long Study Links Living in Low-Income Neighborhoods to Poor Health", *The Boston Globe*.
- Stylianou, M. and M. J. Nicolich (2009), "Cumulative Effects and Threshold Levels in Air Pollution Mortality: Data Analysis of Nine Large US Cities Using the NMMAPS Dataset", *Environmental Pollution*, vol. 157.
- Tapscott, D. and D. Agnew (1999), "Governance in the Digital Economy: The Importance of Human Development", *Finance & Development*, vol. 36, no. 4.



- Torring, J. B. et al. (2012), *Interactive Governance: Advancing the Paradigm*, Oxford: Oxford University Press.
- Tranos E. and D. Gertner (2012), "Smart Networked Cities", *The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, no. 2.
- UNESCAP (2007, January), "What is Good Governance?", Available at:  
<<http://www.unescap.org/pdd/prs/ProjectActivities/Ongoing/gg/governance.asp>>.
- United Nations (2011), "World Urbanization Prospects: The 2011 Revision", Available at:  
<<http://www.un.org/en/development/desa/publications/world-urbanization-prospects-the2011-revision.html>>.
- United Nations (2016), "Smart Cities and Infrastructure", Report of the Secretary-General.
- US Conference of Mayors (2011), "Hunger and Homelessness Survey: A Status Report on Hunger and Homelessness in America's Cities", Washington, D.C: Author.
- US Conference of Mayors (2012, January 24), US Conference of Mayors President Los Angeles Mayor Antonio Villaraigosa in Reaction to President Obama's State of the Union Address, Retrived from:  
<<http://www.usmayors.org/pressreleases/uploads/2012/0124-statement-sotu.pdf>>.
- US Department of Housing and Urban Development (2012, Janaury 31), "Affordable Housing", Retrieved from:  
<<http://www.hud.gov/offices/cpd/affordablehousing>>.
- Valdez, A. M., M. Cook, S. Potter (2018), "Roadmaps to Utopia: Tales of the Smart City", *Urban Studies*.
- Vasseur, J. (2010), "Smart Cities and Urban Networks", in: *Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet*. Burlington, J. Vasseur and A. Dunkels (eds), MA: Morgan Kaufmann.
- Verama, D. (2018), *From Smart to Savvy: The Transition to Cognitive Cities*, Regional VP, India.
- Wall, R. and S. Stavropoulos (2016), "Smart Cities within World City Networks", *Applied Economics Letters*, vol. 23, no. 12.
- Walravens, N. (2012) "Mobile Business and the Smart City: Developing a Business Model Framework to Include Public Design Parameters for Mobile City Services", *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 7, no. 3.