

۱. مقدمه

امروزه نیمی از جوامع بشری در شهرها سکنی گزیده اند و این مقدار با نرخ رشد یکنواخت سالانه همراه است. از سوی دیگر، به دلیل مهاجرت اغلب مردم به مرکز شهرهای بزرگ، در زمینه مشخصه های شهری از جمله تکنولوژی، تجارت، شکل گیری دولت ها، مصرف منابع و کیفیت زندگی پیشرفت بسیاری حاصل شده است.

این رشد فزاینده در قرون اخیر، مشکلات متعددی همچون شلوغی، آلودگی محیط زیست، بحران غذایی و انرژی را به همراه داشته که در قرن بیست و یکم نیز، این مشکلات همچنان به صورت لاینحل باقی مانده اند و اثرات مخرب بی شماری را بر سلامت زیست محیطی جوامع تحمیل نموده اند.

با توجه به تأثیر شهرها در پایداری جوامع، دستور کار ایجاد شهرهای هوشمند، صرف نظر از محدوده جغرافیایی شهرها از اهمیت به سزایی برخوردار است. به تبع این امر، شهرها می بایست بر هوشمندسازی خدماتی که ارائه می دهند تمرکز نموده و فعالیت های بنیادی مناسبی را در این زمینه به انجام رسانند، این امر مستلزم معماری باز و هوشمندی است که قادر می باشد خدماتی هوشمند را در حال حاضر و آینده با توجه به رشد فزاینده نیازهای شهری ارائه دهد [۱].

آمستردام به عنوان یکی از پیشگامان عرصه هوشمندسازی و بسیاری از شهرهایی که نوآوری های مبتنی بر هوشمندسازی را دنبال می نمایند، با چالش یکپارچه کردن محدوده مختلف خدمات در تمام بخشهای شهری مواجهند، به نظر می رسد به کارگیری قابلیت های تکنولوژی در تمام بخش های شهری همراه با تأکید بر یکپارچگی ارتباطات و اطلاعات، سنجش و کنترل سخت افزارها و برنامه های کاربردی می تواند موافقی فراروی شهرهای پیشرو در عرصه هوشمندسازی را مرتفع نموده و زمینه ارتقا جذابیت و پایداری آنها را فراهم نماید [۲].

لذا انجمن جوامع هوشمند (ICF)، نیز به منظور مرتفع نمودن چالش مذکور، یکپارچه سازی، نوآوری و زیرساخت های فن آوران و دیجیتال، همچون پهنای باند را به عنوان پیش نیازهای اساسی جوامع هوشمند برمی شمرد [۳].

یکی از نکات مهم در جریان مطالعات مرتبط با هوشمندسازی شهرها که نسل بعدی را نیز مورد نظر قرار می دهد، لزوم توجه مدیریت منابع و رویکرد شهر هوشمند پایدار است که که بیشینه کاهش کربن و هماهنگی بهتر

با دیگر بخش های دولتی شهری در نظارت بر اشتغال، سرمایه و گردشگری را فراهم می سازند.

یکی دیگر از مهمترین مشخصه های شهر هوشمند حقیقی، برنامه ای تعاملی و قابل تغییر است که مبتنی بر روابط و برنامه های انفرادی و خصوصی نبوده و اساس آن بر زیرساخت های به کار گرفته در تکنولوژی آزاد و معماری استوار است، بدین معنا که این روابط به راحتی می توانند در کل محدوده خدمات یک شهر ایجاد و حفظ گردند [۴].

این برنامه تمام خدمات ضروری را در یک سیستم هوشمند یکپارچه می سازد، به این معنی که خدمات در مناطق مختلف یک شهر که نیاز به بهره برداری از قابلیت های متداول دارند، می توانند در قالب یک قطب مرکزی بسیار کارآمد تعامل داشته باشند [۵].

در مجموع می توان این گونه عنوان نمود که شهرهای هوشمند، به مانند جوامع زنده ای هستند که از مهارت های افراد، نهادهای جمعی برای یادگیری و نوآوری و زیرساخت های فیزیکی و دیجیتال برای برقراری ارتباط و همکاری آنلاین استفاده می کنند. از سوی دیگر، آفرینش محیط های اقتصادی و اجتماعی جذاب که در آن شهروندان، شرکت ها و دولت ها بتوانند به صورت تعاملی کار و زندگی نمایند، نقش کلیدی را در فرآیند برنامه ریزی و طراحی شهرهای هوشمند، ایفا می نماید.

۲- شهر هوشمند و مفاهیم مرتبط

واژه "شهر هوشمند" به عنوان یک پارادایم در توسعه شهری جهانی، با تعابیر و برداشت های متعددی همراه است:

همان طور که اشاره گردید، معادل های بسیاری برای این واژه از جمله: "شهر دیجیتالی"، "شهر اطلاعاتی"، "شهر سیم کشی شده"، "شهر مبتنی بر دانش"، "جوامع الکترونیکی"، "فضاهای الکترونیکی"، "شهر انعطاف پذیر"، "تله توپیا" و "شهر سایبری" در متون مختلف پژوهشی قید شده است [۶].

یکی از این واژگان معادل که در بالا ذکر گردید، شهر سیم کشی شده است، این واژه شاید به نوعی با سرآغاز پیدایش شهرهای هوشمند در ارتباط باشد، چرا که شهر سیم کشی شده جایی است که در آن، شاهراه های اطلاعاتی، عامل اصلی در تأمین همه خدمات ارتباطی و اطلاعاتی مورد نیاز شهروندان بوده اند. در واقع، شهر سیم کشی شده، مدل ایده آل اواخر دهه ۱۹۶۰ بود که اکنون در مفهوم شهر هوشمند استحاله یافته است [۷].

"جوامع هوشمند"^۴ واژه‌ای است که توسط ICF (انجمن جوامع هوشمند) به عنوان جایگزینی برای واژه شهرسیم کنشی شده استفاده می‌گردد و آن را جامعه هوشمند ۵ یا شهر الکترونیکی می‌نامند. این جامعه - شهر، شهرستان، استان یا منطقه - است که پهنای باند اینترنت را به عنوان ابزار ضروری جدید نشان می‌دهد. جایی که جوامع به سرعت مشغول ساخت بنادر، ایستگاه راه آهن، فرودگاه‌ها و بزرگراه‌هایی که تجارت را به خود جلب می‌کند و مشاغل را ایجاد می‌کند، هستند؛ بسیاری شاهد ارتباط پهن باند و فن‌آوری اطلاعات به عنوان کلیدهای جدیدی برای رفاه هستند [۸].

- شهر الکترونیک

مهمترین تعریف شهر الکترونیک عبارت است از شهری با «زیرساخت ارتباطی، سخت افزار، نرم افزار و منابع انسانی مناسب که قادر است در بیست و چهار ساعت شبانه روز، بدون تعطیلی خدمات بخش‌های دولتی، نهادها، سازمان‌ها، شرکت‌ها، فروشگاه‌ها و سایر بخش‌های خصوصی یک شهر را به صورت امن و به روز در اختیار شهروندان قرار دهد».

در تعریفی دیگر، شهر الکترونیک مفهومی است که از دید شهروندان و مسئولان شهری قابل فهم می‌باشد. شهروندان و یا مسئولان شهری، شهر الکترونیک را یک پنجره واحد بر روی رایانه شخصی، تلفن همراه و یا هر نوع وسیله هوشمند آبی. سی. تی. می‌بینند و از طریق آنها امکان دسترسی و تعامل دوسویه با مدیران، مسئولان و شهروندان را دارند و می‌توانند از کلیه اطلاعات و خدمات ارائه شده آن در حد نیاز، توان و تخصص خود بهره‌مند شوند. خدمات، داده‌ها و اطلاعات از سوی جامعه بزرگی از کاربران و کنشگران در فضای شهر الکترونیک تولید، ارائه و استفاده می‌شوند.

شهر الکترونیک در فضای سایبری شکل گرفته و اطلاعات موجود در آن دیجیتال است و امکان به روز رسانی خدمات شهری، داده‌ها، اطلاعات و رویدادها، می‌بایست به صورت دائمی وجود داشته باشد. این مهم از طریق مشارکت‌های شهروندی امکان پذیر است و بازخورد شهروندان باعث به روز رسانی مرتب و اصلاح اطلاعات در آن می‌شود. شهروند در یک شهر هوشمند با مسئولان به صورت خودکار در تعامل بوده و در بسیاری از اموری که به او مربوط می‌شود، باید تأثیر پذیر و اثرگذار باشد [۹].

- شهر دیجیتال

شهرهای دیجیتال، اطلاعات دیجیتالی را از شهرهای مختلف جمع‌آوری و سازماندهی نموده و یک فضای اطلاعاتی عمومی را برای زندگی مردم و بازدید و تعامل با یکدیگر فراهم می‌آورند. شهرهای دیجیتال در سراسر جهان توسعه یافته و می‌توانند از طریق اینترنت به یکدیگر متصل گردند [۱۰]. عملکرد این شهرها، به عنوان بخشی از عصر اطلاعات به منظور بهبود خدمات شهر، بالا بردن کیفیت مدیریت شهری، بهبود کیفیت زندگی مردم و حفظ محیط زیست می‌باشد. بنابراین شهر دیجیتال نقش بسیار مهمی در روند توسعه پایدار ایفا می‌نماید [۱۰].

- شهر مجازی (سایبرنتیک)

در یک شهر مجازی، فعالیت‌های شهری در یک فضای سایبری صورت می‌پذیرد. در حد فاصل فضای سایبری و فضای مادی، بخشی از ایده شهر هوشمند، متشکل از یک فضای واقعی با اجزاء کالبدی و ساکنان واقعی شهر و یک شهر مجازی متناظر با همان اجزاء و ساکنین می‌باشد. همان‌طور که اشاره گردید، امروزه برخی از شهرها به عنوان مجموعه‌ای از فضاهای مجازی و مادی تجربه می‌گردند. با وجود شکل‌گیری این شهرها در فضاهای مجازی، همچنان مکان‌ها و فواصل کالبدی مورد توجه واقع هستند [۱۱].

۳. تبیین مفهوم هوش شهری

به منظور تبیین مفهوم هوش شهری، نخست مفهوم هوش با تأکید بر جنبه فردی آن تشریح شده، سپس مفاهیم مرتبط از جمله هوش جمعی و هوش مصنوعی به منظور ورود به تشریح هوش شهری ارائه می‌گردد.

مفهوم "هوش" همواره به فرد نسبت داده شده و دستاوردهای برجسته ذهنی انسان را مشخص نموده است. هوش انسان دارای تعدادی ویژگی خاص، مانند ادراک (امکان دریافت و پردازش اطلاعات حسی برای نمایش جهان را ارائه می‌دهد)؛ ارتباطات (امکان رد و بدل شدن اطلاعات را فراهم می‌سازد)؛ یادگیری و حافظه (اجازه ارائه اطلاعات ذخیره شده از طرق مختلف را فراهم می‌آورد)؛ و برنامه ریزی و عمل بازخورد (امکان تدوین اهداف و ارزیابی پیشرفت را ممکن می‌سازد) می‌باشد [۱۲].

اما فرم‌های پیچیده تر هوش که از فعالیت‌های جمعی و همکاری مشتق می‌شود، هوش جمعی، هوش ازدحامی،



شماره ۳-۶
پاییز ۱۳۹۵

فصلنامه
علمی-پژوهشی

نقش
جهان

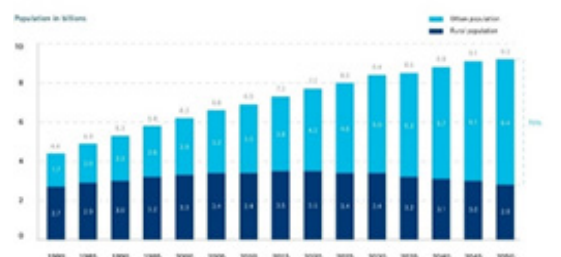
هوش توزیع جمعیت و یا هوش جامعه را شامل شده و این اشکال هوش، از هوش فردی متفاوت هستند.

با تعریف هوش جمعی به عنوان "گروهی از افراد که به صورت هوشمندانه ای فعالیت جمعی دارند"، معنای فرد به راحتی قابل درک می گردد. افراد ممکن است عوامل نرم افزاری و / یا مردم و در مجموع؛ ممکن است ترکیبی از هر دو عامل باشد. به عبارت دقیق تر، ظهور هوش جمعی این امکان را محقق می سازد که فرصت های جدیدی از تلفیق یکپارچه هوش انسان و ماشین در مقیاس کلان فراهم شود [۱۳].

قرارگیری هوش مصنوعی در کنار هوش انسان در توسعه قابلیت های شناختی بسیار مفید و موثر می باشد. ماشین های هوشمند متفکر (همانند مغز)، همراه با سنسورهای بسیار حساس (ارگانهای حسی)، شبکه های ارتباطی (همانند سیستم های عصبی)، نمونه ای از این یکپارچه سازی محسوب می شوند. شهرهای هوشمند، توسط هوش مصنوعی نه تنها توسعه پیدا کرده و نگهداری می شوند بلکه این نوع از هوش، به بهبود سبک زندگی مردم و قوی تر و منسجم تر کردن جامعه نیز کمک می نماید [۱۴].

درواقع هوش جمعی به عنوان یکی از ابعاد مهم شهرهای هوشمند بوده و بر ظرفیت خانواده ها، گروه ها، سازمان ها و جوامع برای هوشمندانه عمل کردن به عنوان یک کل تأکید می نماید، به عبارت دیگر، می توان این گونه عنوان نمود که سرمایه اجتماعی، به عنوان جزء کلیدی و اجتناب ناپذیر در دستیابی به هوش جمعی تلقی می گردد [۱۵].

از آنجایی که ظرفیت نوآوری و مدیریت عدم قطعیت، عوامل مهمی در ارتباط با هوش شهری هستند؛ لذا توانایی نوآوری، مدیریت و مرتفع نمودن مشکلات پیش



شکل ۱: تقسیم بندی جمعیت توسط وزارت امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، چشم انداز جمعیت جهانی: بازبینی سال ۲۰۰۶ و طرح های شهری شدن جهان، بازبینی سال ۲۰۰۷. <http://esa.un.org/unup>

بینی نشده ای که برای اولین بار ظاهر می شوند، از جمله ویژگی های اساسی شهر هوشمند به شمار می روند.

آنچه از این شرایط بیرون می آید، ترکیبی از فرد، جمع و هوش مصنوعی است که از مردم، نهادهای همکاری و زیرساخت های فناوری اطلاعات برمی خیزد. هوش یک شهر در گرو یکپارچه سازی ابعاد مختلف مرتبط با ویژگی های شهر هوشمند (سه سطح مذکور) بوده و به توانایی و قابلیت یک شهر در زمینه سازی برای همکاری مشترک جمعیت و نهادها، مدیریت دانش و همچنین خدمات نوآوری دیجیتال اشاره دارد [۱۶].

۴. مؤلفه های کلیدی شهر هوشمند از دیدگاه های متفاوت

شهر هوشمند مقوله ای فراالکترونیکی از زمینه های شکل گیری شهر هوشمند، فراهم سازی زیرساخت های خدمات اطلاعات و ارتباطات، آموزش شهروندان، اعتمادسازی، آمادگی و ظرفیت سازی در سازمان ها و نهادهای سرویس دهنده شهری و تعامل منطقی بین کنشگران مختلف شهری می باشد [۹]؛ اما شهر هوشمند برپایه دیدگاه های مختلف، از مؤلفه های کلیدی متعددی تشکیل شده، در ادامه با بررسی دیدگاه های مختلف مرتبط با شهر هوشمند، مؤلفه های کلیدی مطرح شده در خصوص این مفهوم ارائه می گردد.

- دیدگاه انجمن جوامع هوشمند

انجمن جوامع هوشمند، هر سال ۷ جامعه را با استفاده از پنج معیار به عنوان مبنای برتری در اطلاعات و فن آوری ارتباطات، دانش و نوآوری از سراسر دنیا انتخاب می کند. این معیارها عبارتند از:

• زیرساخت های پهنای باند که مبنایی برای ارزیابی ظرفیت محلی در خصوص ارتباطات دیجیتالی است. زیرا وابستگی فزاینده شرکت ها و موسسات به ارتباطات و داده ها، باعث افزایش اهمیت پهنای باند به عنوان یک زیرساخت ارتباطی شده و این عامل را به عنوان کاتالیزوری برای توسعه و بهبود بدل نموده است.

• نیروی کار دانش بنیان به عنوان مبنایی برای اندازه گیری ظرفیت جمعیت واجد شرایط برای فعالیت های دانش بنیان محسوب می شود. این جمعیت، تنها به فارغ التحصیلان دانشگاهی در علوم و مهندسی محدود نمی شود، بلکه نیروهایی که در کارخانه ها، آزمایشگاه های تحقیقاتی کار می کنند و به نوعی با تولید دانش و

ارائه خدمات پژوهشی مرتبط هستند، را نیز پوشش می دهد.

• نوآوری به عنوان معیاری با هدف ارزیابی میزان توانایی جوامع در ایجاد محیط های نوآورانه ای است که توانایی جذب طبقه خلاق و کسب و کارهای (مشاغل) خلاقانه را داشته باشند. البته باید این نکته را مدنظر قرار داد که نوآوری در بسیاری از موارد به ایجاد خوشه هایی با تکنولوژی بالا اشاره داشته و به معنای یافتن روش هایی با هدف ارتقا سطح کیفی خدمات ارائه شده به مشتریان است.

• دموکراسی دیجیتالی، معیاری است که دولت و برنامه های بخش های دولتی و خصوصی را از منظر میزان غلبه بر شکاف های دیجیتالی و حصول اطمینان از امکان دسترسی برابر همه اقشار جامعه به پهنای باند و بهره گیری از اطلاعات ارزیابی می کند.

• در نهایت، بازاربایی آخرین معیاری است که جذابیت جوامع و میزان رقابت آن ها با سایر شهرها و مناطق را مورد سنجش قرار می دهد. از سوی دیگر، بازاربایی موثر به عنوان یک عامل کلیدی، نقش مهمی را در کمک به توسعه اقتصادی، افزایش پهنای باند و زمینه سازی برای جذب نیروی کار ایفا می نماید [۳].

- دیدگاه آلبرت

از دیدگاه او، جوامع هوشمند بر اساس اطلاعات بزرگراه ها، شبکه های پهن باند ها که به خانه ها، شرکت ها، مدارس و کتابخانه ها متصل است و برنامه هایی که اجازه به اشتراک گذاشتن و تبادل اطلاعات را می دهند؛ ساخته می شوند و دارای چهار عنصر اصلی می باشند:

• مردم / کاربران

هر طرحی برای ایجاد جوامع هوشمند از گروهی از مردم که شامل رهبر پروژه، مدیران آگاه و کاربران با انگیزه است، شروع می شود. نقش این افراد متفاوت بوده و پیشبرد اهداف جامعه به معنای تعریف وظایف و ایجاد انگیزه برای اجرای آن هاست. علاوه بر نقش انکارناپذیر سرمایه اجتماعی در جریان توسعه شهری، بسترسازی برای ایجاد روابط یکپارچه در بین گروه های مذکور نیز از اهمیت به سزایی برخوردار است. لازم به ذکر است که شهر نیز باید ویژگی هایی داشته باشد تا بتواند طبقه خلاق و کارآفرین را از میان جمعیت شهری و گروه های بومی جذب نماید. شهری هوشمند است که ساکنین آن آموخته اند تا اندوخته های خود را افزایش دهند، با محیط سازگار

باشند و در نهایت نوآوری نمایند و به این ترتیب در چرخه توسعه شهری، نقشی ایفا نمایند.

• زیرساخت های فنی

اساس و بنیاد تکنولوژیکی جوامع هوشمند، شبکه ای از اطلاعات است که کاربران مختلف را در یک هدف مشترک پیوند می دهد. این شبکه شامل عناصری است که ارتباطات را ممکن می سازد.

از سوی دیگر، به کارگیری زیرساخت شبکه ای برای بهبود کارایی سیاسی و اقتصادی و بسترسازی توسعه اجتماعی، فرهنگی و شهری که در اینجا به اصطلاح زیرساخت اشاره دارد، خدمات کسب و کار، خدمات مسکن، فراغت و سبک زندگی و فناوری اطلاعات و ارتباطات (تلفن همراه و ثابت، شبکه های کامپیوتری، تجارت الکترونیک و خدمات اینترنتی) را شامل می شود. به عبارت دقیق تر، کامپیوترهای شخصی، تلویزیون ها یا کیوسک ها و برنامه های کاربردی شبکه های اطلاعاتی، منابعی هستند که کاربران در جوامع هوشمند در اختیارشان دارند.

• چهارچوب های نهادی

این چهارچوب، شامل مکانیسم حل مشکلات و توافق بر چگونگی مدیریت زیرساخت ها است. در واقع، مکانیسم های سازمانی و نهادی با هدف تولید دانش و همکاری های اجتماعی است که بسترهای لازم جهت تولید فن آوری، نوآوری ها و ارتقای آموخته ها را فراهم می نماید. این نهادها، مکانیسم های سرمایه اجتماعی و هوش جمعی را از طریق هدایت قابلیت ها، مهارت های فردی و فرایندهای پیچیده نوآوری در درون خوشه های شهری نوآورانه تولید شده، مدیریت می نمایند.

• برنامه های کاربردی

این قسمت، مرکزی ترین بخش هر جامعه هوشمندی است و تصمیماتی را در خصوص برنامه ها و اقدامات اجرایی هر جامعه اتخاذ می نماید. برنامه ها، زمینه های خاص را پوشش می دهند و عملکردهای کلیدی جوامع هستند. زمینه های مهم و عملکردهای جوامع تحت پوشش برنامه های مرتبط با نظارت (اطلاعات مدیریت عمومی و آنلاین)، کارآفرینی (اطلاعات و ارتباطات در بهبود عملیات کسب و کار، ایجاد راحت تر معاملات و انجام کارها از راه دور)، آموزش (یادگیری مشارکتی، آموزش الکترونیکی و کتابخانه های آنلاین) و مراقبت های بهداشتی (اشاعه درمان های جدید پزشکی، درمان ها یا اثربخشی های قدیمی، مراقبت های از راه دور) را شامل می شوند [۱۷].

بعد مجازی بلکه زیرساخت های مادی و سرمایه های فکری به عنوان ابعادی مهم ظهور پیدا کرده اند [۱۸].

-دیدگاه گیفینجر و همکاران

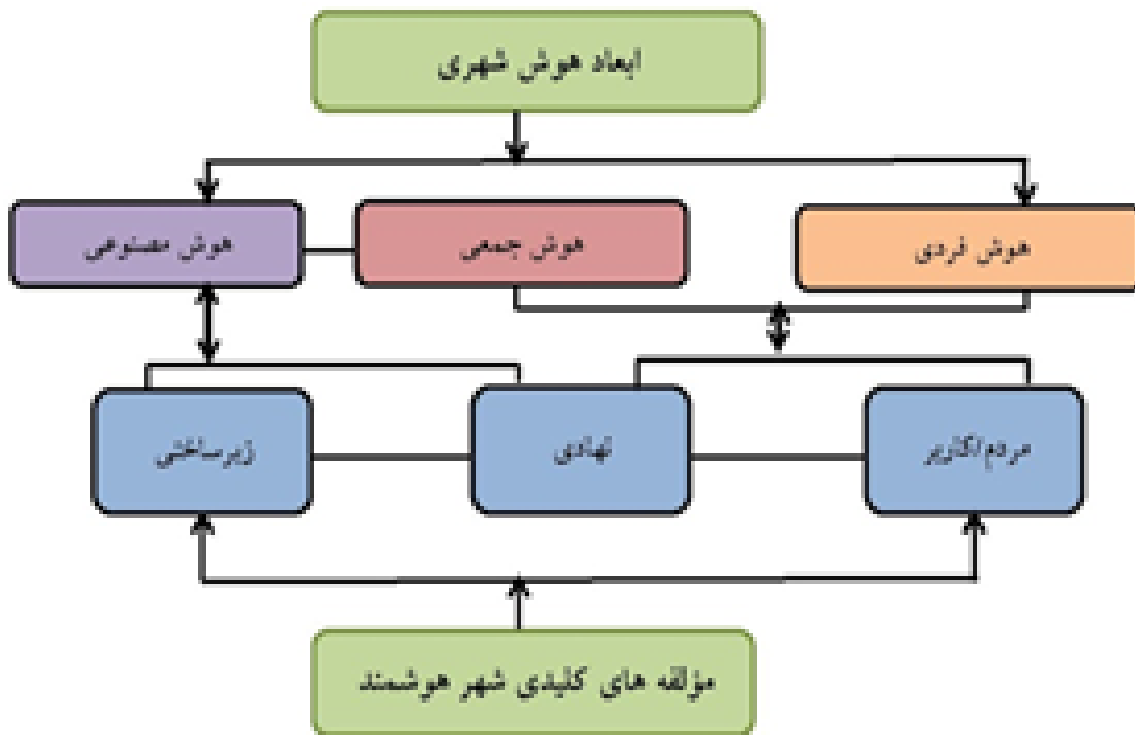
گیفینجر و همکاران (2007) معتقدند که شهر هوشمند، شهری با عملکرد عالی و دارا بودن رویکردی آینده نگر است و در رابطه با اقتصاد، مردم، زمامداری، تحرک پذیری، محیط زیست و زندگی شهروندان با تمرکز بر ترکیب هوشمندی، مشارکت و فعالیت شهروندانی خودکفا، آگاه و مستقل عمل می نماید [۱۹].

-دیدگاه هریسون و همکاران

هریسون و همکاران (2010) بر این باورند که شهر هوشمند؛ شهری تجهیز شده، به هم پیوست (یکپارچه) و با هوش است. شهر هوشمند، شهری است مجهز به تجهیزات لازم برای کسب و ادغام داده های واقعی با بهره بردن از حسگرها، ابزار اندازه گیری، دستگاههای شخصی، تجهیزات، دوربین ها، گوشی های هوشمند، تجهیزات پزشکی نصب شده برای استفاده در مواقع اضطراری بوده، شبکه های اجتماعی مثل وب و سایر سامانه های مشابه، دریافت و پردازش داده ها را به عنوان حسگرهای انسانی، امکان پذیر می سازد

کومینوس (2002) پیشنهاد می کند که شهرهای هوشمند بایستی به عنوان محیط های یادگیری و نوآوری در سطوح کالبدی و مجازی در نظر گرفته شوند. اجزای یک شهر هوشمند شامل جزیره ای از نوآوری ها، (که در سطح کالبدی قرار گرفته اند و شامل تحقیق و توسعه، انتقال تکنولوژی، تامین مالی نوآوری ها، توسعه محصول و شبکه می شوند)، سیستم نوآوری مجازی (که در سطح مجازی قرار گرفته اند و شامل تمامی اجزای سطح کالبدی می باشند).

کومینوس در تحقیقات اخیرش (2006) اظهار می دارد که شهرهای هوشمند، سرزمین هایی با ظرفیت بالای یادگیری و نوآوری هستند، که ارتباط تنگاتنگی با خلاقیت مردم، نهادها و موسسات تولید دانش، و همچنین زیرساخت های دیجیتالی برای مدیریت ارتباطات و دانش دارند. "کومینوس در سال ۲۰۱۱ ایده هوش فضایی شهر را مطرح می سازد، که اشاره به توانایی جامعه در استفاده از سرمایه های فکری، نهادها و زیرساخت های مادی برای مقابله با طیف وسیعی از مشکلات و چالش های شهر دارد". تحقیقات بلند مدت در حوزه شهر هوشمند درک کامل متفاوتی از شهر هوشمند را فراهم می سازد. نه تنها



نمودار ۱: مؤلفه ها و ابعاد پایه ای هوشمندسازی شهرها مأخذ: نگارندگان ۱۳۹۵

به هم پیوسته بودن (یکپارچگی)، به معنای ادغام داده های کسب شده با یک شرایط سازمانی و توزیع اطلاعات حاصله جهت بهبود خدمات متنوع شهری می باشد.

با هوش بودن نیز به استفاده از تحلیل های پیچیده، مدلسازی، بهینه سازی و تجسم فکری در فرآیندهای عملیاتی کسب و کار جهت اخذ تصمیم های عملیاتی اشاره دارد [۱۲].

۵. مدل مفهومی مرتبط با مؤلفه ها و عوامل کلیدی

پس از بررسی دیدگاه های مختلف مطرح شده در خصوص مؤلفه های کلیدی شهر هوشمند، با استناد به دیدگاه های مذکور، چارچوبی برای بررسی زمینه ها و بسترهای مؤثر در جریان شکل گیری شهرهای هوشمند ارائه می گردد. در همین راستا، مؤلفه هایی که در اکثر دیدگاه ها مطرح شده بودند، به عنوان مؤلفه های اصلی انتخاب گردیدند.



نمودار ۲: مدلی در راستای چگونگی هوشمندسازی

مأخذ: نگارندگان با استفاده از [۲]



نمودار ۳: مدل مفهومی هوشمندسازی شهرها بر اساس مؤلفه ها و ابعاد کلیدی

مأخذ: نگارندگان ۱۳۹۵

برای ایجاد یک سرزمین هوشمند و در مقیاس خردتر، یک شهر هوشمند؛ نیازمند در نظر گرفتن سه عامل مهم هستیم:

- هوش، مواردی از جمله سرمایه اجتماعی، انسانی و فکری، شهروندان هوشمند، مردم هوشمند، جوامع آگاه / هوشمند، خرد مردم، هوش جمعی، حکومت هوشمند و هوش دیجیتال را شامل می شود.

- یکپارچگی در قالب جهانی شدن، شبکه های نوآوری و مشترک در سطح جهانی، اینترنت نسل جدید، شبکه های یکپارچه تحقیق و پژوهش، توسعه، فناوری، نوآوری، کسب و کار و اتصالات مبتنی بر اینترنت، شبکه های فیبر سریع بی سیم و ثابت، اینترنت هوشمند، یادگیری یکپارچه، فضای نوآوری و پژوهش مفهوم می یابد.

- نوآوری با مواردی از جمله سیاست نوآورانه اجتماعی، اقتصاد دانش، اقتصاد سبز، اقتصاد دیجیتال، استراتژی فناوری اطلاعات و ارتباطات ملی، محیط زیست هوشمند، فن آوری های سبز، شبکه فناوری اطلاعات و ارتباطات، فن آوری شبکه های کامپیوتری، اینترنت، برنامه های کاربردی چند رسانه ای، زیرساخت های پهنای باند، خدمات منابع دانش دیجیتال، پارک های علم و فناوری، خدمات هوشمند، زیرساخت های شبکه و شبکه برق هوشمند، سنجشگرهای هوشمند برق / گاز / آب، ساختمان ها، خیابان ها، روستاها، شهرها، شهرستانها، مناطق، و کشورهای هوشمند مرتبط است [۲].

از تلفیق نمودار مؤلفه ها و عوامل کلیدی و مدل مرتبط با چگونگی هوشمندسازی شهرها، مدلی مفهومی تولید شده است که در ادامه پژوهش، اصول مرتبط با هر یک از این ابعاد ارائه می گردد، تا در نهایت با انسجام بخشی به موارد مذکور، بتوان مدلی را برای چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه ها و عوامل کلیدی تدوین نمود.

۶- چگونگی هوشمندسازی شهرها بر مبنای ابعاد و مؤلفه ها

همانطور که اشاره گردید، عوامل و مؤلفه های کلیدی مهم و متعددی در مسیر حرکت به سمت طراحی یک جامعه و شهر هوشمند نقش ایفا می نمایند که در قالب مؤلفه های مطرح شده در مدل مفهومی، به تفصیل ارائه می گردد، لازم به ذکر است یکپارچه سازی و ایجاد انسجام بین مجموعه این عوامل؛ رکنی اساسی در راستای هوشمندسازی شهرها و جوامع می باشد و می بایست همواره در جریان هوشمندسازی شهرها لحاظ گردد.

۶-۱ مردم/کاربر

شهر هوشمند، شهری مردم محور است که فرصت‌های متعددی را در جهت بهره‌برداری از قابلیت‌های انسانی و رسیدن به زندگی خلاق ایجاد می‌نماید. به عبارت دقیق‌تر، شهر هوشمند در گذرگاه تلاقی شهر دیجیتال و جامعه دانش محور (جامعه‌ای که در آن دانش و خلاقیت نقش اساسی ایفا می‌نمایند و انسان‌ها و سرمایه‌های اجتماعی به عنوان باارزش‌ترین دارایی شهر تلقی می‌گردند) مفهوم می‌یابد [۲۰].

تعاریف مرتبط با شهر هوشمند، به طور برجسته‌ای به نقش زیرساخت‌های انسانی، سرمایه انسانی و آموزش و پرورش در توسعه شهری اشاره دارد. در واقع، مردم هوشمند یک جزء بسیار مهم از شهر هوشمند محسوب می‌شوند [۱۹].

ایده مردم هوشمند می‌تواند در قالب استفاده از عوامل مختلف مانند خلاقیت، سرمایه انسانی، همکاری میان ذینفعان مربوطه، و ایده‌های علمی هوشمندانه آنها متبلور گردد، در مجموع، شهر هوشمند به راه‌حل‌های هوشمندانه توسط افراد خلاق اشاره دارد [۲۱].

- طبقه خلاق

طبقه خلاق شهری مشتمل بر سرمایه‌های فکری و با استعداد، دانشمندان، هنرمندان، کارآفرینان و سرمایه‌گذاران بوده و در جمع‌آوری نیروهای مذکور، شهروندان و استعداد‌های بومی در اولویت انتخاب قرار می‌گیرد. در اغلب موارد، تعیین چگونگی محل کار طبقه خلاق و عامل همجواری در فضای فیزیکی؛ به عنوان یکی از عوامل مهم در تسهیل همکاری و تبادل دانش بین تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان، ارائه‌دهندگان خدمات و دانش‌مطرح می‌گردد. مراد از فعالیت‌های دانش بنیان، اقدامات مرتبط با تولیدات و خدمات است که اغلب به صورت خوشه‌ای سازمان‌دهی می‌گردند [۲۲].

- سرمایه اجتماعی

زیرساخت‌های اجتماعی (سرمایه‌های فکری و سرمایه اجتماعی) شرط ضروری شهرهای هوشمند می‌باشند. این زیرساخت درباره مردم و ارتباط آنها می‌باشد. مردم هوشمند، سرمایه اجتماعی را خلق کرده و از آن بهره‌مند می‌شوند. شهر هوشمند ترکیبی از آموزش و پرورش / آموزش، فرهنگ / هنر، و کسب و کار / تجارت و همچنین ترکیبی از نهادهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی می‌باشد [۲۳].

پوتنام (1995)، سرمایه اجتماعی را از ویژگی‌های زندگی اجتماعی و شبکه‌ها، معرفی نموده و معتقد است که این ویژگی، شرکت‌کنندگان را قادر می‌سازد تا به همراه هم به طور موثرتری عمل کرده و اهداف مشترکی را تعقیب نمایند. سرمایه اجتماعی در بسیاری از موسسات برای نوآوری‌های همکارانه مورد نیاز است، که از طرق متعددی از جمله سرمایه‌گذاری در زمینه بنا نهادن کسب و کار جدید و همچنین شرکت‌های میزبان وب در پارک‌های علم و فن آوری ایجاد می‌شود [۲۴].

- هوش استراتژیک جمعی

زمینه نوآوری در جامعه اطلاعاتی بر پایه‌ی هوش استراتژیک جمعی است. شهرهای دیجیتال زمینه توسعه (ترویج) نوع خاصی از هوش استراتژیک که در آن جمع‌آوری اطلاعات، ارزیابی و انتشار آن توسط گروهی از مردم، جامعه، و یا یک خوشه کسب و کار صورت می‌گیرد، را فراهم می‌آورند [۲۵].

هوش جمعی، مرتبط با همکاری موسسات در ایجاد دانش و برنامه‌های کاربردی قابل استفاده برای حل مشکلات زندگی روزمره است. در یک مجموعه از تعاریف هوش جمعی ارائه شده توسط اتلی (2005)، همکاری و هماهنگی به عنوان عناصر ثابت به شمار می‌روند. هوش جمعی به عنوان "طرفیت جوامع انسانی برای همفکری در ایجاد، نوآوری و اختراع" تعریف می‌شود، در واقع این شکل از هوش؛ مبتنی بر سرمایه اجتماعی است. در واقع یادگیری جمعی، فرآیندی خلاقانه از طریق تبادل دانش و خلاقیت فکری است که قابلیت یک گروه برای سازماندهی خود به منظور تصمیم‌گیری درباره آینده و کنترل ابزار برای رسیدن به آن، در زمینه‌های به اشتراک گذاری دانش و تجربه به منظور تولید یک سود فردی و جمعی بالاتر را شامل می‌گردد [۲۵].

هوش استراتژیک جمعی، در واقع نوعی مشارکت است، زیرا به اشتراک گذاری داده‌های حاصل از گروه‌های سازمانی و نهادی مستلزم ارزیابی اطلاعات بوده و این ارزیابی برپایه اجماع نظرات فردی و گروهی حاصل می‌شود [۲۶].

۶-۲ زیرساخت (فن آوری‌های دیجیتال)

زیرساخت‌های فن آوری و فن آوری‌های دیجیتال، از جمله مسائلی هستند که اکثر مطالعات در زمینه عملیاتی کردن شهر هوشمند بر روی آن اتفاق نظر دارند. تمرکز بر

روی زیرساخت‌ها و فن‌آوری، تأکیدی بر لزوم در دسترس بودن و فراهم بودن سیستم‌ها می‌باشد [۱۹].

دیدگاه‌های متفاوتی نسبت به شهر هوشمند وجود دارد که تماماً از دیدگاه‌های فن‌آورانه سرچشمه می‌گیرند. فن‌آوری کلید هوشمند بودن شهر است، زیرا شهر هوشمند فناوری اطلاعات و ارتباطات را به صورت برجسته و اساسی برای تغییر زندگی و کار در شهر مورد استفاده قرار می‌دهد [۲۷].

واشپورن و همکاران، شهر هوشمند را به عنوان مجموعه‌ای از فن‌آوری‌های محاسباتی هوشمند تلقی می‌نماید که به صورت اجزا و خدمات در زیرساخت‌های حیاتی نمود یافته است. محاسبات هوشمند به نسل جدیدی از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و فن‌آوری‌های شبکه‌ای یکپارچه‌ای اشاره دارد که سیستم‌های فن‌آوری اطلاعات را با آگاهی لحظه‌ای از دنیای واقعی و با استفاده از تحلیل‌های پیشرفته فراهم می‌آورد؛ این سیستم‌ها به مردم (کاربران) این امکان را می‌دهند تا از طریق انتخاب گزینه‌ها و فعالیت‌های موجود و به منظور بهینه‌سازی فرایندهای کسب و کار، تصمیم‌های هوشمندانه‌ای را اتخاذ نمایند [۲۸].

ملک شهر هوشمند را به عنوان شهری تعریف می‌نماید که تمام زیرساخت‌های فن‌آوری اطلاعات، آخرین فن‌آوری در ارتباطات راه دور و فناوری الکترونیکی و مکانیکی را دارا می‌باشد [۲۹].

با توجه به دیدگاه کومینوس و سفرتری، تلاش آگاهانه در جهت استفاده از فن‌آوری برای یک شهر هوشمند به منظور ایجاد نوآوری و تغییر اساسی و بنیادی کار و زندگی در یک منطقه می‌باشد [۳۰].

ویلیامز، نیز فن‌آوری را همانند یک شبکه به اشتراک‌گذارده شده می‌بیند. جوامع هوشمند از طریق فن‌آوری‌های دیجیتال و زیرساخت‌های گسترده منطقه‌ای، شبکه‌ها سازمان‌ها، گروه‌های اجتماعی و کسب و کار واقع در یک منطقه شهری را به یکدیگر متصل می‌نمایند [۱۲].

در مجموع این دیدگاه‌ها در یک نقطه اتفاق نظر دارند و جمله‌ای معتقدند که یک شهر دیجیتال اشاره به جامعه‌ای متصل به هم دارد که ترکیبی از زیرساخت‌های ارتباطی پهن‌بند، زیرساخت‌های محاسباتی خدماتی و انعطاف‌پذیر بوده که بر پایه استانداردهای صنعت آزاد بنا نهاده شده است؛ و همچنین خدمات نوآورانه که پاسخگوی نیازهای دولت و کارمندان، شهروندان و کسب و کار می‌باشد، را نیز شامل می‌شود. در مجموع، هدف آن ایجاد

محیطی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات، همکاری و خلق تجربه‌های بدون مرز برای همه ساکنان آن در هر نقطه از شهر است.

در واقع، یک شهر اطلاعاتی به محیط‌های دیجیتالی اشاره دارد که اطلاعات را از جوامع محلی جمع‌آوری کرده و آن را از طریق درگاه‌های تحت وب سایت در اختیار عموم قرار می‌دهد. در آن شهر، بسیاری از ساکنین آگاه‌قادر به کار و زندگی در محیط اینترنت هستند. شهر اطلاعاتی یک مرکز شهری برای تجارت، خدمات اجتماعی و مدنی و تعاملات اجتماعی در میان مردم، کسب و کار و نهادهای دولتی می‌باشد [۳۱].

یک بعد مهم از هوش شهری به این امر اشاره دارد که گسترش خدمات در شهرها به منظور کاهش هزینه‌ها، مستلزم جانمایی هوش در زیرساخت‌های شهری است، که این مهم از طریق به‌کارگیری تکنولوژی‌های هوشمند در جریان خدمات فزاینده شهری محقق می‌شود.

این نوع قابلیت و هوشمندسازی زیرساخت‌های شهری، می‌تواند از طریق نظارت بر تولید نیرو و بهینه‌سازی مصرف آب و برق تا راه‌اندازی آزادراه‌های شهری و یا بدون عوارض، گسترش یابد. در واقع، مجموعه نرم‌افزارها و خدمات هوشمند، شبکه‌های ارتباطی با سرعت بالا که امکان اتصال شهرها، خدمات شغلی و شهروندی را در قالب شبکه‌های شهری فراهم می‌آورد [۲۷]، را شامل می‌گردد. این خدمات، بخشی از فن‌آوری شهری بوده و اغلب تحت عنوان زیرساخت‌های هوشمند نامیده می‌شوند.

- استفاده از پتانسیل‌ها در راستای راه‌اندازی زیرساخت‌های شهر هوشمند

در امتداد همان خطوط، شهرهای هوشمند (جوامع، خوشه‌ها، مناطق) به عنوان مناطقی با گنجایش بالا برای یادگیری و نوآوری پایدار توسط فضاهای دیجیتالی و محیط‌های مجازی مدیریت دانش و نوآوری معنی‌می‌شوند. "ما می‌توانیم از واژه "شهر هوشمند" برای توصیف مناطقی که توانایی پشتیبانی از یادگیری، توسعه فن‌آوری و روش‌های نوآوری در یک سو، با فضاهای دیجیتالی، پردازش اطلاعات و انتقال دانش از سوی دیگر استفاده کنیم" [۳۲].

اساساً یکی از ویژگی‌های اصلی شهرها و مناطق هوشمند آن است که آن‌ها مناطقی با ظرفیت بالا هستند که برای یادگیری، نوآوری و خلق دانش از مردم، نهادها، زیرساخت‌ها و سرویس‌های دیجیتالی بهره‌می‌برند [۲۷].

این مناطق، شامل شبکه های دیجیتال و خدمات الکترونیکی است که تسهیل در دستاورد های نوآوری را امکان پذیر می سازد. این شبکه های دیجیتال و خدمات الکترونیکی برپایه فن آوری اطلاعات، زیرساخت های ارتباطی و ابزارهای دیجیتال شکل گرفته اند. هدف از به کارگیری این زیرساخت ها، خلق فضاهایی با هدف یادگیری و نوآوری است، این فضاها، اغلب به صورت محیط های مجازی نوآورانه (ابتکاری، خلاقانه) و مبتنی بر ابزارهای چند رسانه ای، سیستم های تخصصی و فن آوری های تعاملی هستند. لازم به ذکر است که اثربخشی این فضاهای مجازی نوآورانه، منوط به ارتباط مستمر و تنگاتنگ سازمان های نوآورانه و نهادهای تنظیم دانش و نوآوری در قالب سازمانهای خلاق، افراد، و خوشه ها است [۲].

۶-۳. نهادی

زیرساخت هایی با عملکرد خوب برای تبدیل شدن به یک شهر هوشمند، شرطی لازم و ضروری بوده اما کافی نمی باشد. در دستیابی به یک شهر هوشمند، زیرساخت های فناوری اطلاعات و برنامه های کاربردی پیش نیاز هستند، اما باید این نکته را مدنظر قرار داد که بدون ارتباط واقعی و تمایل به همکاری و همیاری بین نهادهای دولتی، بخش خصوصی، سازمان های داوطلبانه، مدارس و شهروندان، ایجاد شهر هوشمند محقق نمی گردد [۳۳].

در واقع مکانیسم های سازمانی و نهادی با هدف تولید دانش و همکاری های اجتماعی، بستری لازم جهت تولید فن آوری، نوآوری ها و ارتقای آموخته ها را فراهم می نماید. این سازمان ها و نهادها، مواردی مانند مؤسسات پژوهشی-توسعه ای، صندوق های سرمایه گذاری و تأمین مالی، انتقال فن آوری، مراکز آموزشی و نهایتاً مشاوران را شامل می گردند. این نهادها، مکانیسم های سرمایه اجتماعی و هوش جمعی را از طریق هدایت قابلیت ها، مهارت های فردی و فرایندهای پیچیده نوآوری در درون خوشه های شهری مدیریت می کنند. مکانیسم های مذکور، توسعه همکاری و مشارکت نهادی بین خوشه های مختلف شهری و همچنین بین فرایندهای نوآوری موجود در فضاهای فیزیکی و دیجیتالی را به همراه خواهد داشت [۳۴].

بهبود و توسعه اشکال جدید مدیریت و ساختارهای دولتی

حمایت دولت و سیاست های مدیریتی، نقش اساسی در طراحی و اجرای نوآوری های مربوط به شهر هوشمند دارد. این مهم شامل بسیاری از عوامل نهادی منتج

شده از جوامع هوشمند و یا نوآوری های رشد هوشمند می باشد: نه تنها سیاست های حمایتی آنها بلکه نقش دولت، رابطه بین سازمان های دولتی و احزاب غیر دولتی، و نحوه مدیریت آنها را نیز در بر می گیرد.

ایجاد یک فضای مدیریتی برای حمایت از شهر هوشمند امری ضروری می باشد. برای آن که نوآوری های یک شهر هوشمند عملیاتی شوند، بایستی مدیریت یکپارچه و شفاف، فعالیت های استراتژیک و تبلیغاتی، شبکه سازی، و مشارکت محقق گردند [۳۵].

هدف راهبردی دولت ها در جوامع هوشمند، حمایت و تسهیل حکمروایی برای همه بخش ها، اعم از خود دولت، شهروندان و صاحبان کسب و کار (مشاغل) است. از منظر نهادی و سازمانی، مدیران شهر و صاحبان مشاغل می بایست توانایی پذیرش و مواجهه با چالش های حاصل از ایده شهرهای هوشمند، به ویژه در خصوص نحوه تعامل با شهروندان و مشتریان را داشته باشند [۳۶].

دولت ها در شهرهای هوشمند به شدت بر روی مشارکت شهروندان در خلق فعالیت های مدنی تمرکز دارند. هدف تکاملی مدل شهر هوشمند، یکپارچه سازی تمامی ابعاد هوش انسان، هوش جمعی، و هوش مصنوعی با استفاده از شبکه های مخابراتی دیجیتال، سنسورها و نرم افزارها و همچنین دانش و مهارت های شناختی بکارگرفته شده است [۳۷].

-زمینه سازی برای مشارکت شهروندان

برای استقرار و پیاده سازی شهر هوشمند باید تعامل منطقی بین کنشگران مختلف شهری در محیط الکترونیک به وجود آید و آن زمانی است که ذینفعان، حس سود و بهره مندی را داشته باشند. باید این احساس به وجود آید که توسعه و منفعت کنشگران با مشارکت و تعامل در سیستم ارتباط تنگاتنگی دارد. می بایست تسهیلات لازم و خدماتی مانند فراهم سازی تسهیلات مشارکت پذیری برای شهروندان برقرار باشد [۹].

برای مثال، برنامه استخدام شهروندان یوکوهاما، بهترین تمرین برای آفرینش شهروندانی است که نه تنها با کمال میل، با قانون های محیطی موافقت، بلکه به طور فعال خواستار تغییر رفتارهایشان برای تعقیب هدف اعلام شده جهت سودرسانی به تمام جامعه هستند [۳۸].

۶-۴ نوآوری

افزایش عملکرد در زمینه ی نوآوری از ویژگی های شهر هوشمند است. به این دلیل که نوآوری و حل

مسائل از مشخصه های هوش می باشد. سیستم های پیشرفته داخلی نوآورانه، شهرهای هوشمندی را تشکیل می دهند که در آن مکانیسم های سازمانی در خلق و کاربرد دانش از طریق فضاها، دیجیتال و ابزارهای آنلاین برای ارتباطات و مدیریت دانش تسهیل یافته اند [۳۲].

شهرهای هوشمند که از همگرایی دو گرایش عمده در تفکرات مدرن در توسعه شهری ایجاد می شوند، از یک سو؛ مبتنی بر بازسازی دیجیتال شهرها بوده و از سوی دیگر شهرها را به عرصه هایی برای نمود خلاقیت و نوآوری بدل می نمایند. در جهت گیری سیاست های کشورهای اتحادیه اروپا، انسجام مشخصی بین نوآوری، جامعه اطلاعاتی و توسعه پایدار مناطق وجود دارد.

در شهرهایی که جوایز آی سی اف را دریافت کرده اند، دو استراتژی متمایز مشهود است. اولین استراتژی، آی تی (فن آوری اطلاعات) است که بر جامعه اطلاعاتی تمرکز دارد که بر مبنای سه عنصر اصلی است: پهنای باند، آموزش آی تی و برنامه های کاربردی. نمونه های بارز آن سنگاپور، سئول و طایفه است. دومین آن استراتژی ای است که بر دانشی که بر مبنای جامعه و اقتصاد است، متمرکز بوده و ترکیبی از سازه های اقتصادی جدید (خوشه ها، مناطق با تکنولوژی بالا، مراکز نوآوری، صندوق سرمایه گذاری) با زیر ساخت های پهنای باند و خدمات الکترونیکی است. نمونه های بارز آن نیویورک، فلوریدا، گلاسکو و یوکوسوکا است [۱۶].

نوآوری های شهرهای پیشرو، زمینه بروز تکنولوژی های هوشمند و برنامه ریزی های آگاهانه تر محیطی، به منظور افزایش پایداری و جذابیت شهرهای هوشمند را فراهم نموده است. این نوآوری ها اغلب در حوزه خدمات یک شهر هوشمند گسترش می یابند و تمامی خدمات بخش شهری، مدیریت منابع طبیعی، ساختمان های اداری و مسکونی، سلامتی و امنیت، مدیریت پسماند، آموزش، فرهنگ، گردشگری و دولت های عمومی را شامل می گردد [۱۲]. نمونه ای از نوآوری ها در زمینه مدیریت منابع طبیعی و مسائل زیست محیطی به عنوان یکی از خدمات شهری در ذیل آمده است:

- نوآوری مدیریت منابع طبیعی و مسائل زیست محیطی

یکی از اثرگذارترین مؤلفه های مرتبط با هوشمندسازی شهرها، مبحث مدیریت پایدار منابع است، چراکه انتشار و اتلاف بیش از حد کربن و میزان بالای مصرف انرژی های تجدیدناپذیری یکی از بزرگترین خطراتی است که همواره جوامع شهری بزرگ را تهدید نموده است. لذا در ابتدا به

بررسی چالش های فراروی هوشمندسازی شهرها از منظر مدیریت منابع طبیعی می پردازیم.

نیاز به مدیریت منابع از منظر پایداری با یک هدف مهم دیگر نیز همراه است: نیاز به آفرینش محیط اقتصادی و اجتماعی جذاب که در آن شهروندان، شرکت ها و دولتها بتوانند به صورت تعاملی به کار و زندگی مشغول شوند.

در همین راستا، کمیسیون اروپا در ارتباط با شهرهای هوشمند برخی از مباحث همچون بهره وری انرژی و ساختمان ها، شبکه های تامین انرژی تجدید پذیر، و حمل و نقل سبز (دولتی و خصوصی) را برای بزرگترین مناطق شهری پیشنهاد می کند. علاوه بر این، اهداف ثانویه ای مشخص شده است: وارد نمودن شهروندان، تحت تاثیر قرار دادن رفتار آنها، بهبود کیفیت زندگی، و به اشتراک گذاشتن بهترین کارهای اروپایی در حوزه مدیریت انرژی پایدار. از نقطه نظر تئوری، به نظر می رسد که انرژی یکی از جنبه های مهم برای پایداری شهری و هوشمندی آن باشد [۳۹].

- نوآوری در خوشه ها و مناطق

خوشه های صنعتی در حال ظهور به الگوی نوآوری خاص در شبکه ها و بخش های صنعتی تعبیر شده اند، زیرا یک فرهنگ فنی و رایج از طریق یادگیری جمعی در یک سیستم منطقه ای شکل می گیرد. از سوی دیگر، ارتباطات صنعتی و دانشگاهی و اشباع و سرریز دانش، از مشخصه های بارز این مناطق محسوب می شوند. ساختار این خوشه های منطقه ای و سیستم های نوآوری شامل حوزه های تکنولوژی، قطب های فن آوری، خوشه های نوآوری، پارک های علم و فن آوری و مناطق نوآوری می باشد و می تواند در قالب شبکه های دانش، مکانیسم های سازمانی و نهادی و توصیف گردد.

اجزای تشکیل دهنده خوشه های نوآوری، مواردی از جمله شرکت های نوآورانه، شرکت های تولید کننده، شرکت های متقاضی، دانشگاهها، سازمان های تحقیقاتی، موسسات انتقال تکنولوژی، مشاوران، موسسات آموزشی، مراکز رشد، سازمان های مالی، سازمان های دولتی و سازمان های نظارتی را شامل می شوند.

از آنجایی که فرایند نوآوری، فرآیندی مبتنی بر فعالیت ترکیبی است، لذا اجزای مذکور در قالب شبکه ها سازمان دهی می شوند و این شبکه ها و همکاری بین اجزا به نوآوری ارزش بخشیده و موجب تسهیل در فرایند تولید و افزایش خلاقیت در محصول نهایی می گردد [۴۰]. این در حالی است که سیاست های منطقه ای نیز، نقشی مهم

در نوآوری و ارائه پشتیبانی‌ها از طریق مکانیسم‌های سازمانی و نهادی ایفا می‌نمایند.

-نوآوری همکارانه

نوآوری، یک دستاورد جمعی از تلاش گروه‌ها و افراد در تعامل با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن ارزش‌ها و هدف‌هاست. نقش رهبری جوامع و سیستم‌ها در زمینه نوآوری نیز، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. تا حدی که جدیدترین نوآوری‌های صورت گرفته در جوامع هوشمند، نقش جوامع و شبکه‌ها را به‌عنوان شرایط اساسی نوآوری به رسمیت می‌شناسند. فعل و انفعالات درون جوامع علمی در زمینه دانش، نقش‌های مکمل و مهارت در طول زنجیره نوآوری، جریان اطلاعات در میان تامین‌کنندگان، تولیدکنندگان و مشتریان، همگی فرآیندهای مشارکتی برای تولید محصولات جدید هستند.

اهمیت مقوله نوآوری در جریان شکل‌گیری شهرهای هوشمند تا حدی است که بسیاری از صاحب‌نظران این امر معتقدند که موضوعی که در نهایت شهرها را از یکدیگر متمایز خواهد کرد، میزان هوشمندی آنها در ارتباط با نفوذ تکنولوژی در آن شهرها نبوده؛ بلکه با میزان بهره‌گیری از شهرها از تکنولوژی در جهت نوآوری، پایداری و جامعیت بخشیدن شهرها مرتبط است [۴۱].

جوامع نوآوری مجهز به سیستم‌عامل‌های دیجیتال و محیط کار مشارکتی، بسترهای لازم برای شکل‌گیری خوشه‌های مجازی مجهز به ابزارهای مدیریت آنلاین را فراهم می‌آورد. از جمله ابزارهای مدیریت آنلاین، می‌توان به مواردی از جمله خلاقیت، مشتریان مجازی، ابزارهای طراحی محصول مشترک، تحقیقات علمی در بازار داد و ستد کالا و ابزار بازاریابی اشاره نمود

سیستم‌عامل‌های دیجیتال به ارائه محیط‌های مشترک برای توسعه محصول پرداخته و کاربر را در جریان حل مشکلات، به صورت گام به گام هدایت می‌نمایند. این راهنمایی‌های گام به گام برپایه شبیه‌سازی مراحل مختلف توسعه محصول جدید، از جمله روشها و ابزارهای پیشرفته، فراگیری آموزش و تجربه بوده و نهایتاً منجر به ارتقای مهارت‌های نوآوران کاربران می‌گردد [۱۶].

۶-۵- یکپارچگی (رویکرد جامع)

یک رویکرد کل‌نگر و جامع در خصوص ابعاد شهر هوشمند، می‌تواند راه حل مناسبی برای یافتن بهترین شیوه هوشمندسازی شهر باشد. بنا به تعریف، می‌توان گفت؛

مدیریت شهری در اکثر مواقع با محدودیت منابع مواجه است و اتخاذ یک رویکرد جامع، می‌تواند مشخص نماید که کدام یک از ابعاد شهر هوشمند می‌بایست در ابتدا توسعه یافته و کدام یک از این ابعاد، شایسته استفاده بیشتری از منابع محدود در دسترس است.

خدمات منسجم شهر هوشمند با چالش‌ها و فرصتهایی مواجه است. تصویب آوری در نوآوری‌های شهر هوشمند، تأکیدی بر یکپارچه‌سازی سیستم‌ها، زیرساخت‌ها و خدمات می‌باشد

نوآوری برای شهر هوشمند، صرفاً یک وسیله محسوب می‌شود و نقطه‌نهایی نیست. از سوی دیگر، فناوری اطلاعاتی نیز تنها یک تسهیل‌کننده برای خلق نوع جدیدی از محیط‌های نوآورانه و خلاق می‌باشد، که نیازمند توسعه همه‌جانبه و متوازن مهارت‌های خلاقانه، نهادهای نوآوری‌کننده، شبکه‌های پهن‌بند، و فضاهای مشترک مجازی می‌باشد [۲].

در همین راستا، اکثر محققان بر روی یکپارچه‌سازی و ادغام سامانه‌های مذکور در راستای هوشمندسازی شهرها و جوامع تأکید دارند و از آنجا که هیچ سامانه‌ای نمی‌تواند به صورت سیستم بسته، به فعالیت بپردازد. لذا رابطه درونی بین سامانه‌های هسته‌ای یک شهر هوشمند از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. بنابراین می‌توان این گونه عنوان نمود که شهر هوشمند، اطلاعات را به درون زیرساخت‌های فیزیکی خود تزریق می‌نماید تا بتواند به اهدافی از جمله بهبود رفاه شهروندان، تسهیل جابجایی در شهر، افزایش بهره‌وری، صرفه‌جویی در انرژی، بهبود کیفیت آب و هوا و مدیریت پویای بحران‌ها و چالش‌های فراروی جوامع شهری هوشمند دست یابد؛

با وجود این، تزریق هوشمندی به صورت یک به یک به هر یک از زیرسامانه‌های شهری مانند ترابری، انرژی، آموزش، خدمات درمانی، ساختمانها، زیرساخت فیزیکی، غذا، آب، امنیت عمومی و... جهت هوشمندسازی شهرها کفایت نمی‌کند و شهر هوشمند می‌بایست به مثابه یک ساختار منسجم آلی و اندام‌وار یا شبکه‌ای متشکل از سامانه‌های به هم متصل در نظر گرفته شود. در واقع می‌توان شهر هوشمند را به مانند ارگانیک‌هایی در نظر گرفت که همچون سیستمی عصبی ساخته و پرداخته شده‌اند و همین سیستم عصبی است که آنها را قادر می‌سازد تا به صورت هوشمندانه و هماهنگ با محیط رفتار کنند. پس باید گفت؛ هوشمندی بدیع شهرها، در ترکیب اثربخش شبکه‌های دیجیتالی ارتباط از راه دور به مثابه

سلسله اعصاب شهر (با هوشمندی توزیع شده در سراسر شهر به مثابه مغز بزرگ شهر؛ به علاوه حسگرها به مثابه اندام های حسی شهر و نرم افزارها به مثابه دانش ادراکی شهر نهفته است [۴۲].

در مجموع، شهر هوشمند فن آوری ها، سیستم ها، زیرساخت ها، خدمات، و قابلیت ها را درون یک شبکه ارگانیک یکپارچه می سازد

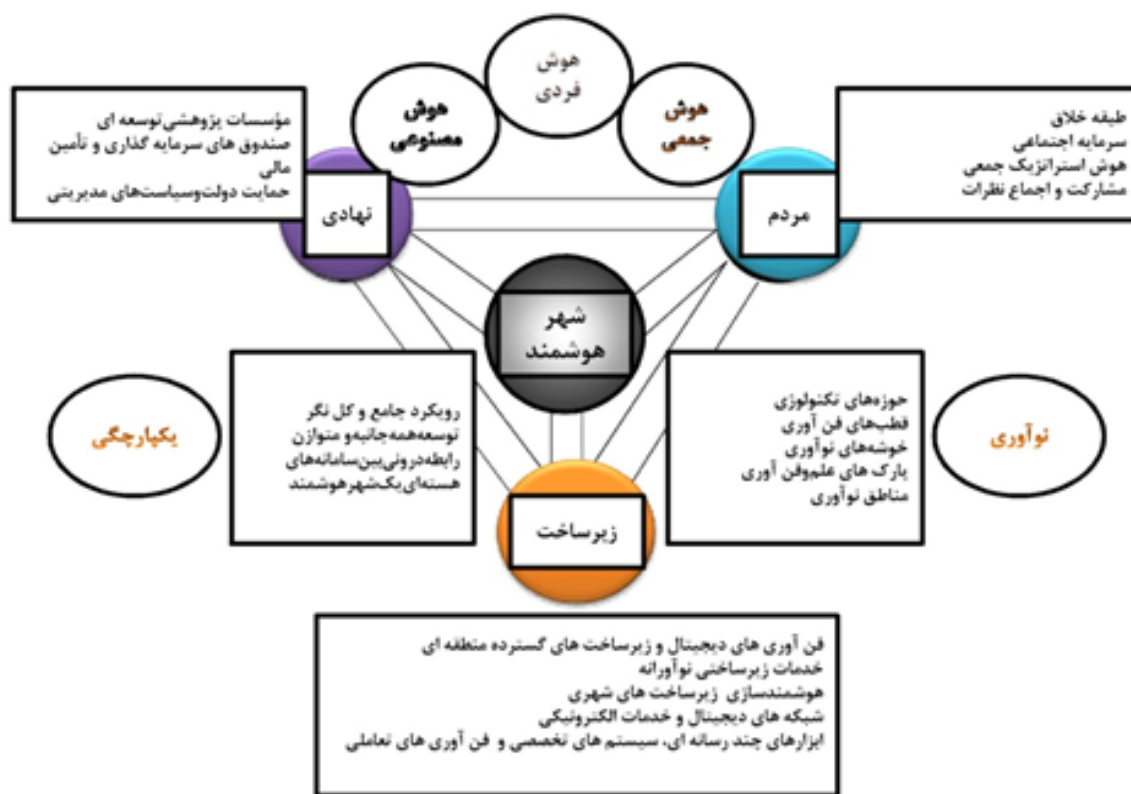
نتیجه گیری

همان طور که عنوان گردید، شهرهای هوشمند هنوز در ابتدای سیر تکاملی خود هستند و تا به امروز، اکثر برنامه های کاربردی از جمله خوشه های نوآوری و فن آوری های دیجیتال همچنان در این شهرها، در حال توسعه هستند. لذا توجه و به کارگیری مدل های متناسب، از جمله عواملی هستند که می بایست در راستای افزایش حداکثری منافع دولت های الکترونیک و شهرهای هوشمند، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، لحاظ گردند. مدل های استاندارد برای سرمایه گذاری در خصوص زیرساخت ها، اغلب برای چالش های فراروی یک شهر هوشمند کافی نیستند، بنابراین اتخاذ مدل ها و رویکردهای جدید برپایه نیازها و اولویت های گوناگون جوامع مختلف، امری ضروری بوده و می تواند در راستای

چگونگی هوشمندسازی شهرها مؤثر واقع گردد. زیرا عوامل حیاتی در شکل گیری شهرهای هوشمند می تواند ظرفیتی برای نوآوری و مدیریت عدم اطمینان در آینده سرشار از نامعلومی ها را رقم بزند.

در همین راستا، همان طور که در مراحل مختلف پژوهش عنوان گردید، سعی شد تا برپایه یک مدل مفهومی، چگونگی هوشمندسازی شهرها پس از شناسایی مؤلفه ها و ابعاد کلیدی مؤثر عنوان گردد. در تبیین چگونگی هوشمندسازی شهرها، سه مؤلفه مردم، عوامل نهادی و زیرساخت ها و سه عامل هوش، نوآوری و یکپارچگی به عنوان عوامل کلیدی در نظر گرفته شدند، لازم به ذکر است که هوش شهری از یکپارچگی سه عامل هوش فردی، هوش جمعی و هوش مصنوعی ایجاد می شود. این در حالی است که زیرساخت ها و فن آوری های دیجیتال نیز به عنوان تسهیل کننده هوش انسانی و جمعی عمل نموده و نقش کلیدی را در جریان هوشمندسازی شهرها و جوامع ایفا می نمایند.

نباید این نکته را از نظر دور نگاه داشت که عملیاتی نمودن و جنبه هایی اجرایی شهر هوشمند، مبتنی بر انجام مذاکرات و مباحثه های هدفمند با صاحبان مشاغل و نخبگان است که تجربه و دانش حاصل از این مذاکرات



نمودار ۴: تبیین چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه ها و عوامل کلیدی. مأخذ: نگارندگان ۱۳۹۵

جدول شماره ۱. مؤلفه های مؤثر بر چگونگی هوشمندسازی شهرها. مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۵

مؤلفه	پیش شرط ها	نتایج	
مردم/کاربر	توجه به طبقه خلاق (سرمایه های فکری و با استعداد ، دانشمندان ، هنرمندان ، کارآفرینان و سرمایه گذاران) با تمرکز بر نیروهای بومی	ایجاد زندگی خلاق و جامعه دانش محور و تمرکز بر سرمایه های اجتماعی با هدف استفاده از راه حل های هوشمندانه توسط افراد خلاق	
	تعیین چگونگی محل کار طبقه خلاق و توجه به عامل همجواری در فضای فیزیکی	تسهیل همکاری و تبادل دانش بین تولیدکنندگان ، تامین کنندگان ، ارائه دهندگان خدمات و دانش تسهیل همکاری و تبادل دانش بین تولیدکنندگان ، تامین کنندگان ، ارائه دهندگان خدمات و دانش	
	زیرساخت های اجتماعی (سرمایه های فکری و سرمایه اجتماعی)	امکان ایجاد شهری هوشمند متشکل از ترکیبی از نهادهای اجتماعی ، فرهنگی و اقتصادی هوشمند در راستای دستیابی به اهداف مشترک هوشمندانه	
	بهره گیری از هوش استراتژیک جمعی	امکان محقق شدن نوآوری های همکارانه از طریق سرمایه گذاری در زمینه بنا نهادن کسب و کار جدید و همچنین شرکت های میزبان وب در پارک های علم و فن آوری	امکان ایجاد نوآوری در جامعه اطلاعاتی برپایه جمع آوری اطلاعات ، ارزیابی انتشار توسط گروهی از مردم ، جامعه ، و یا خوشه های کسب و کار
		همکاری موسسات در ایجاد دانش و برنامه های کاربردی قابل استفاده با هدف حل مشکلات زندگی روزمره	امکان استفاده از قابلیت یک گروه برای اشتراک گذاری دانش و تجربه با هدف سازماندهی خود به منظور تصمیم گیری درباره آینده مطلوب
	تأکید بر یادگیری جمعی ، به عنوان فرآیندی خلاقانه از طریق تبادل دانش و خلاقیت فکری	امکان ارزیابی اطلاعات برپایه اجماع با هدف به اشتراک گذاری داده های حاصل از گروه های سازمانی و نهادی	
	تأکید بر مشارکت و اجماع نظرات فردی و گروهی	امکان اتصال شبکه ها سازمان ها ، گروه های اجتماعی و کسب و کار واقع در یک منطقه شهری	
	زیرساخت	فن آوری های دیجیتال و زیرساخت های گسترده منطقه ای	خدمات زیرساختی نوآورانه
		زمینه سازی جهت پاسخگویی به نیازهای دولت ، کارمندان و شهروندان	امکان بهره گیری از سیستم های فن آوری اطلاعات با آگاهی لحظه به لحظه از دنیای واقعی با استفاده از تحلیل های پیشرفته
		زیرساخت های دیجیتال و خدمات الکترونیکی	بستر سازی برای اتخاذ تصمیم های هوشمندانه توسط مردم (کاربران) با هدف بهینه سازی فرایندهای کسب و کار
گسترش خدمات در شهرها با هدف کاهش هزینه ها		امکان نظارت بر تولید نیرو و بهینه سازی مصرف آب و برق تا راه اندازی آزادراه های شهری و بدون عوارض	
شبکه های دیجیتال و خدمات الکترونیکی		ایجاد مناطقی با ظرفیت بالا در راستای زمینه سازی برای یادگیری ، نوآوری و خلق دانش از مردم ، نهاد ها ، زیرساخت ها و سرویس های دیجیتالی	
تسهیل در دستاورد های نوآوری		تسهیل در دستاورد های نوآوری	
خلق فضاهایی با هدف یادگیری و نوآوری		خلق فضاهایی با هدف یادگیری و نوآوری	
امکان ایجاد محیط های مجازی نوآورانه و مبتنی بر ابزارهای چند رسانه ای ، سیستم های تخصصی و فن آوری های تعاملی		امکان ایجاد محیط های مجازی نوآورانه و مبتنی بر ابزارهای چند رسانه ای ، سیستم های تخصصی و فن آوری های تعاملی	



شماره ۳-۶
پاییز ۱۳۹۵
فصلنامه
علمی-پژوهشی

نقشه جهان

ادامه جدول ۱

تولید دانش و همکاری های اجتماعی با هدف ایجاد بسترهای لازم جهت تولید فن آوری ، نوآوری ها و ارتقای آموخته ها	مکانیسم های سازمانی و نهادی ، شامل: - مؤسسات پژوهشی- توسعه ای - صندوق های سرمایه گذاری و تأمین مالی - انتقال فن آوری - مراکز آموزشی و - مشاوران	نهادی
امکان مدیریت مکانیسم های سرمایه اجتماعی و هوش جمعی از طریق هدایت قابلیت ها ، مهارت های فردی و فرایندهای پیچیده نوآوری در درون خوشه های شهری		
توسعه همکاری و مشارکت نهادی بین خوشه های مختلف شهری و همچنین بین فرایندهای نوآوری موجود در فضاهای فیزیکی و دیجیتالی		
خلق و کاربرد دانش از طریق فضاهای دیجیتالی و ابزارهای آنلاین برای ارتباطات و مدیریت دانش		
ارتقای اثربخشی فضاهای مجازی نوآورانه	حمایت دولت و سیاست های مدیریتی	
طراحی و اجرای نوآوری های مربوط به شهر هوشمند		
عملیاتی کردن نوآوری های یک شهر هوشمند		
مدیریت یکپارچه و شفاف فعالیت های استراتژیک و تبلیغاتی و شبکه سازی		
حمایت و تسهیل حکمروایی برای همه بخش ها ، اعم از خود دولت ، شهروندان و صاحبان مشاغل		
بهبود نحوه تعامل با شهروندان و مشتریان		
زمینه سازی برای مشارکت شهروندان در خلق فعالیت های مدنی		

جدول شماره ۱. عوامل کلیدی بستر ساز هوشمندسازی شهرها. مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۵.

عوامل کلیدی	پیش شرط ها	نتایج
هوشی	استفاده از هوش جمعی	ارتقای ظرفیت خانواده ها ، گروه ها ، سازمان ها و جوامع برای هوشمندانه عمل کردن شهرها و جوامع
	استفاده از هوش مصنوعی	ایجاد فرصت های جدیدی با هدف تلفیق یکپارچه هوش انسان و ماشین در مقیاس کلان
عوامل کلیدی	توسعه قابلیت های شناختی برگرفته از هوش فردی	توانایی و قابلیت یک شهر در زمینه سازی برای همکاری مشترک جمعیت و نهادها ، مدیریت دانش و همچنین خدمات نوآوری دیجیتال
	توسعه شهرها و بهبود سبک زندگی مردم و قوی تر و منسجم تر نمودن جوامع	ظرفیت ایجاد نوآوری و مدیریت عدم قطعیت
	یکپارچه سازی هوش فردی ، جمعی و مصنوعی	

ادامه جدول ۲

مکانیسم های سازمانی	خلق و کاربرد دانش از طریق فضاهای دیجیتالی و ابزارهای آنلاین برای ارتباطات و مدیریت دانش
نوآوری	نوآوری در خوشه ها و مناطق شامل: - حوزه های تکنولوژی - قطب های فن آوری - خوشه های نوآوری - پارک های علم و فن آوری و مناطق نوآوری - در قالب شبکه های دانش، مکانیسم های سازمانی و نهادی
	ایجاد فرهنگ فنی و رایج از طریق یادگیری جمعی در یک سیستم منطقه ای
	ارتباطات صنعتی و دانشگاهی و اشباع و سرریز دانش
	ارزش بخشی به شبکه های نوآورانه و امکان همکاری بین اجزا نوآوری
	تلاش گروه ها و افراد در تعامل با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن ارزش ها و هدف ها
	فرآیندهای مشارکتی با هدف تولید محصولات جدید از طریق فعل و انفعالات درون جوامع علمی در زمینه دانش، نقش های مکمل و مهارت در طول زنجیره نوآوری، جریان اطلاعات در میان تامین کنندگان، تولیدکنندگان و مشتریان
	ایجاد بسترهای لازم برای شکل گیری خوشه های مجازی مجهز به ابزارهای مدیریت آنلاین
تکاملی	نوآوری همکارانه با تأکید بر نقش جوامع و شبکه ها
	زمینه سازی برای ایجاد خلاقیت، مشتریان مجازی، ابزارهای طراحی محصول مشترک، تحقیقات علمی در بازار داد و ستد کالا و ابزار بازاریابی
	امکان استفاده از سیستم عامل های دیجیتال با هدف ارائه محیط های مشترک برای توسعه محصول
	امکان هدایت گام به گام کاربر در جریان حل مشکلات و چالش های فراروی شهرهای هوشمند از طریق شبیه سازی مراحل مختلف توسعه محصول جدید
	رویکرد جامع و کل نگر
	توسعه همه جانبه و متوازن
	رابطه درونی بین سامانه های هسته ای یک شهر هوشمند
امکان تعیین ابعاد شهر هوشمند بر پایه نوعی اولویت بندی (تعیین ابعادی که می بایست در ابتدای امر توسعه یابند و ابعادی که مستلزم استفاده بیشتری از منابع محدود در دسترس هستند).	
رفع چالش های فراروی خدمات شهر هوشمند	
ایجاد مهارت های خلاقانه، نهادهای نوآوری کننده، شبکه های پهن باند و فضاهای مشترک مجازی	
بهبود رفاه شهروندان، تسهیل جابجایی در شهر، افزایش بهره وری، صرفه جویی در انرژی، بهبود کیفیت آب و هوا و مدیریت پویای بحران ها و چالش های فراروی جوامع شهری هوشمند	
بستر سازی جهت ایجاد محیطی برای به اشتراک گذاری اطلاعات، همکاری و خلق تجربه های بدون مرز برای همه ساکنان در هر نقطه از شهر	

فهرست منابع

1. Ishida, T. (2000). 'Understanding digital cities' in Digital Cities: Experiences, Technologies and Future Perspectives, Ishida, T., and Isbister, K. (eds), Heidelberg, Springer-Verlag.
2. Komninos, Nicos (2008). Intelligent cities and globalization of innovation networks, Taylor & Francis Group, London and New York, Routledge.
3. Intelligent Community Forum (2007). 'Intelligent community awards'. accessible on: www.intelligentcommunity.org.

امکان پیشبرد نوآوری های مرتبط با شهر هوشمند را محقق می سازد، که این مهم اغلب در قالب بهره گیری از ایده های نوآورانه طبقه خلاق و مکانیسم های سازمانی و نهادی امکان پذیر می گردد. در مجموع، مؤلفه ها و عوامل کلیدی حاصل از مدل در قالب مجموعه ای از پیش شرط ها و نتایج با هدف هوشمندسازی شهرها در قالب جداول ذیل ارائه می گردد.

در مجموع می توان نقاط عطف جداول فوق و مجموعه موارد مطرحه در خصوص چگونگی هوشمندسازی شهرها را در قالب مدلی به شرح زیر ارائه نمود که در واقع، تکامل یافته مدل مفهومی است که از برآیند مؤلفه ها و عوامل مؤثر در جریان هوشمندسازی شهرها ترسیم شده بود.

- J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, Vol. 54:4
13. Weld, Daniel, Mausam, H. Lin, Christopher, Bragg, Jonathan (2014). Artificial Intelligence and Collective Intelligence, accessible on: <https://homes.cs.washington.edu/~weld/papers/ci-chapter2014.pdf>
 14. Mathur, Shubham, Shankar Modani, Uma (2016). Smart City- A Gateway For Artificial Intelligence In India, IEEE Students' Conference on Electrical, Electronics and Computer Science, Maulana Azad National Institute of Technology Bhopal, India
 15. Coe, G. Paquet, and J. Roy (2001). "E-Governance and Smart Communities: A Social Learning Challenge," *Social Science Computer Review*
 16. Komninos, N. (2009). Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments, *International Journal of Innovation and Regional Development*, Vol. 1, pp. 355-337.
 17. Albert, S. (2006). *Smarten Up: A Guide to Creating a Smart Community*, Trafford Publishing.
 18. Liugailite-Radzvickene, Laura .Robertas, Jucevicius (2014). Going to be an Intelligent City, *Social and Behavioral Sciences*, Vol. 156, pp. 120 – 116
 19. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
 20. Moser, M. A. (2001). What is smart about the smart communities movement?, *EJournal*, Vol. 11:1/10, accessible on: <http://www.ucalgary.ca/ejournal/archive/v11-10/v11-10n1Moser-print.html>.
 4. Moulaii, Mohammadmehdi, Pourjafar, Mohammadreza, Bemanian, Mohammadreza (2015). "Introduction of Interactive Architecture and Its Role in the Adaption of Architecture", *Naqshejahan – Journal of Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*, TMU (Tarbiat Modares University), Tehran, Iran, Vol. 5:4, pp. 9-1
 5. Addington, D. Michelle, L. Schodek, Daniel. (2005). *Smart Materials and New Technologies for Architecture and Design Professions*, (Translators: Mohammadjavad Mahdavejad & Mohammadmehdi Moulaii). (2012), Ministry of Road & Urban Development, Road, Housing and Urban Development Research Center
 6. Droege, P. (ed.). (1997). *Intelligent Environments - Spatial Aspect of the Information Revolution*, Oxford, Elsevier.
 7. Dutton W., Blumler, J., Kraemer, K. (1987). *Wired Cities: Shaping the Future of Communications*, New York: G.K. Hall.
 8. Intelligent Community Forum. (2003). 'What is an intelligent community?' accessible on: www.intelligentcommunity.org.
 9. Mohammadi, Alireza (2012). *Smart City and Observatory of Tehran Metropolis*, *Shahrnegar Bimonthly*, Vol. 61-60, pp. 14-7
 10. Qian, juna. Derenb, Li . Yanlic, Tang (2008). *Research on The Progress and Direction of Digital City*, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. VII, pp. 100-97
 11. Martin, J. L., Varilly, H., Cohn, J., & Wightwick, G. R (2010). Preface: Technologies for a smarter planet, *IBM Journal of Research and Development*, Vol. 54:4, pp. 2-1
 12. Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak,

- Education and Educational Technology, Genova, Italy.
30. Komninos, N., & Sefertzi, E. (2009). Intelligent cities: R&D offshoring, Web 2.0 product development and globalization of innovation systems, Paper presented at the Second Knowledge Cities Summit 2009, Shenzhen, China.
 31. Sproull, L., & Patterson, J. F. (2004). Making information cities livable, Communications of the ACM, Vol. 47:2, pp. 37-33.
 32. Komninos, Nicos (2002). Intelligent cities: innovation, knowledge systems, and Digital spaces, Spon Press, London and New York, Routledge.
 33. Lindskog, H. (2004). Smart communities initiatives. In Proceedings of the 3rd ISOneWorld Conference, Las Vegas, NV.
 34. Anastasia, Stratigea. (2012). The Concept of 'Smart Citeis'. Towards Community Development?, Netcom, vol. 26, pp. -375 388
 35. Yigitcanlar, T., & Velibeyoglu, K. (2008). Knowledge-base urban development: The local economic development path of Brisbane, Australia, Local Economy, Vol 23:3, pp. 207-195.
 36. Kiani, Akbar (2011). Smart City In The 3rd Millennium And Municipality Integrated Electronic Interactions: A Conceptual - Implementation Model With Emphasis On Iranian Cities, Environmental Based Territorial Planning (AMAYESH), Vol. 4, pp. 64-39
 37. Sherriff, Laurence (2015). Sensing the Future: How will smart city principles and technology enable citizen co-creation in public policy-making, consent processing and service provision?. Back to the future Conference 2015, accessible on: https://www.planning.org.nz/Attachment?Action=Download&Attachment_id=3145
 38. Taniguchi, Masaaki (2011). Yokohama as a Global City, Experiences of Yokohama,
 21. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe. In Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science, Košice, Slovak Republic
 22. Caragliu and P. Nijkamp (2012). "The impact of regional absorptive capacity on spatial knowledge spillovers: the Cohen and Levinthal model revisited, Applied Economics, Vol.44, pp. 1374-1363
 23. Bartlett, L. (2005). Smart city: Social entrepreneurship and community engagement in a rural regional city. In Proceedings of the International Conference on Engaging Communities, Brisbane, Australia.
 24. Putnam, R. (1995). ,Turning in, turning out: the strange disappearance of social capital in America, Political Science and Politics, Vol. 28:4, pp. 683-664.
 25. Atlee, T. (2005). ,Definitions of collective intelligence, Blog of Collective Intelligence. accessible on: https://blogofcollectiveintelligence.com/090/8/2004/defining_collective_intelligen.
 26. Rogers, E. M., S. Takegami, and J. Yin. (2001). Lessons learned about technology transfer, Technovation, Vol. 21, pp. -253 261.
 27. Hollands, R.G. (2008). Will The Real Smart City Please Stand Up? Intelligent, Progressive, or Entrepreneurial?, City, Vol. 12:3, pp. 320-303
 28. Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.
 29. Malek, J. A. (2009). Informative global community development index of informative smart city. In Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on

The Compatibility of Economy and Ecology-City of Yokohama, accessible on: www.iges.or.jp/en/archive/kuc/pdf/activity9/20110727_Yokohama.pdf

39. Maltese, Ila , Mariotti, Ilaria and Boscacci, Flavio (2016). Smart City, Urban Performance and Energy, R. Papa and R. Fistola (eds.), Smart Energy in the Smart City, Green Energy and Technology, Springer International Publishing Switzerland.
40. Todtling, F , Kaufmann, A., and. (2000). The Role of the Region for Innovation Activities of SMEs , European Urban and Regional Studies , Vol 8:3, pp. 215-203
41. Khanna, Parag (2015). Urbanisation, Technology, and the Growth of Smart Cities, Asian Management Insights , Vol. 2:2, pp. 59-52
42. Faghihi, Mehdi et al. (2016). Smart city and its legal requirements, Islamic Parliament Research Center Of The Islamic Republic Of Iran.



شماره ۳-۶
پاییز ۱۳۹۵

فصلنامه
علمی-پژوهشی

**نقش
جهان**

تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار