

توسعه پایدار شهری بر مبنای رشد هوشمند شهری تحلیلی بر مولفه‌ها، ویژگی‌ها و مزایای شهر هوشمند

مازیار ابراهیمی*^۱، مریم معرف^۲

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس

(عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس)

۲- کارشناس ارشد تحقیقات آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن

Ebrahimi_maziar@yahoo.com

چکیده

با توجه به روند رو به رشد جمعیت شهرنشین در اقصی نقاط دنیا و بویژه در کشورهای در حال توسعه، در آینده ای نه چندان دور با جهانی عمدتاً شهرنشین مواجه خواهیم شد که جهت برآورده سازی نیازهایشان، زمین شهری را بیش از توان اکولوژیکی اش مورد بهره کشی قرار خواهند داد و همچنین خواسته‌ها و تقاضاهای خویش را از مسئولین و مدیران شهری طلب خواهند نمود. نظریه شهر هوشمند که بر پایه ی پاسخ به مشکلات عدیده ی شهرنشینان در دهه ی ۹۰ میلادی شکل گرفت مباحث پایداری را همچون اختلاط کاربری‌ها، دسترسی آسان، حفظ محیط طبیعی و... را در عرصه ی شهرسازی و برنامه ریزی شهری مطرح ساخت. نظریه شهر هوشمند نکاتی را برشمرد که ضمن حمایت از زندگی نوین شهری بتواند مسائل و مشکلات آن را نیز در قالب رعایت و اجرا تکنیک‌های شهرسازی نوین در دل شهرهای موجود و در تضاد با پراکنده رویی شهری برطرف سازد. لذا هدف از این پژوهش بررسی ابعاد و شاخصه‌های شهر هوشمند و توانایی‌های آن جهت برطرف سازی مشکلات زندگی شهری فعلی می باشد که بروش توصیفی تحلیلی و بر مبنای مطالعه ی تحقیقات خارجی مرتبط با تئوری هوشمندسازی شهری انجام شده است. بررسی و تحلیل تجربیات و مطالعات محققان بخوبی نشان داده که هوشمندسازی شهرها، منافع و مزایای زیادی در زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برای یک شهر و شهروندانش به ارمغان خواهد آورد.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، رشد هوشمند، مزایا و منافع

۱- مقدمه

سازمان ملل برآورد می کند که بین سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۵۰ جمعیت جهان به میزان ۳۲ درصد افزایش می یابد، از ۷/۲ به ۹/۷ میلیارد نفر ساکن برسد، در حالیکه جمعیت شهری ۶۳ درصد افزایش می یابد، از ۳/۹ به ۶/۳ میلیارد ساکن خواهد رسید. برآوردهای فعلی نشان می دهد تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۶۰ درصد از جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد که رشد قابل توجهی در آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین خواهد بود. (اریمیا و همکاران^۱، ۲۰۱۷: ۱۲) شهرها همچنین ۶۰ تا ۸۰ درصد از انرژی جهان را مصرف می کنند و نیز از دلایل اصلی انتشار گازهای گلخانه ای محسوب می شوند. (اوک زارزاک و زاک^۲، ۲۰۱۵: ۴۷۳) این وضعیت نیازمند شهرهایی است تا راه‌های جدید و هوشمندانه ای برای مدیریت این چالش‌ها پیدا کنند،

^۱ - Eremia et al

^۲ - Owczarzak & Zak

متابولیسم شهرها بطور کلی شامل واردات کالا و خروجی زباله با اثرات منفی اجتناب ناپذیری است که مشکلات اجتماعی و اقتصادی را تقویت می کند. (تورکو^۱، ۲۰۱۲: ۷) این واقعیت به شهروندان تعهد جدیدی می دهد که چگونه می توان فضاهای شهری را به مکانهایی نوآورانه تر، مشارکتی، متصل و پایدار، بدون کوتاهی یا غفلت نسبت به کیفیت زندگی مردمشان، تبدیل کنیم؟ پاسخ را می توان به چند اسم یا نقش تفسیر کرد، از جمله: شهرهای فعال و یا پایدار، جوامعی با فناوری های جدید، شهرهای هوشمند و... (لوپز و الیویرا^۲، ۲۰۱۷: ۶۱۸)

رشد هوشمند شهری ابعاد و مولفه های زیادی در تمامی زمینه های مرتبط با جوامع شهرنشین، همچون اقتصادی، اجتماعی فرهنگی، زیست محیطی و... دارد که می کوشد با تمهیداتی بر اساس دانش و نوآوری های ارتباطی و اطلاعاتی، کیفیت زندگی شهری را ارتقاء دهد. تجمیع یا اختلاط کاربری ها، بلند مرتبه سازی، دسترسی آسان به کالا و خدمات، حفظ محیط زیست شهری، فشرده سازی، ایجاد مراکز پیاده محور و... تنها گوشه ای از اهداف نظریه ی رشد هوشمند می باشد که بر ارتقاء کیفیت زندگی شهری استوار است. در مجموع می توان چنین عنوان نمود که نظریه شهر هوشمند در تلاش جهت افزایش و یا به تعبیری دیگر جایگزینی معیارهای انسانی و اجتماعی بر معیارهای هندسی، ماشینی و به نوعی منطقه بندی سنتی در شهرهاست. بنابراین هدف از مطالعه ی پیش روی نیز بررسی و تحلیل اهداف، مشخصات و مزایای نظریه شهر هوشمند برای شهرهای امروزی می باشد.

۲- پیشینه تحقیق

نتایج پژوهش سوسانتی^۳ و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله ای بنام رشد هوشمند، شهر هوشمند و تراکم: در جستجوی شاخص مناسب برای تراکم مسکونی در اندونزی، نشان داد که تراکم با میزان رضایتمندی مردم ارتباطی ندارد. با توجه به تراکم جمعیت، مشکلات شهری را می توان از طریق راه حل های دیجیتال کاهش داد و مدیریت موثر نواحی شهری را برای حمایت از مسائل پایداری اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی افزایش داد.

لاسیناک و رستویچ^۴ (۲۰۱۷) در تحقیقی با عنوان شهر هوشمند، ایمنی و امنیت، تمرکز اصلی خود را بر ایمنی و امنیت در شهرهای هوشمند آینده قرار دادند و مطالعه ی آنها در مورد برنامه شهر هوشمند، فقدان اهمیتی را که به این موضوع داده می شود را نشان می دهد. نتایج نشان دادند که می بایست در همه زمینه ها، توسعه تکنولوژی باید پس از آموزش شهروندان در مورد استفاده از آنها باشد. حتی پیشرفته ترین شهر هوشمند اگر ویژگی شهروند هوشمند و آموزش را از دست بدهد، موفق نخواهد بود.

ارمیا و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به نام مفهوم شهر هوشمند در قرن ۲۱ به ارائه ی مختصری از تکامل اصطلاح شهر هوشمند و ویژگی های آن پرداخته اند و نیز اصطلاحات جایگزین مختلفی را برای توصیف ویژگی های چندگانه شهرهای آینده، پیشنهاد و مورد تحلیل قرار دادند. می نویسند: توسعه شهرهای هوشمند به شدت به سطح هوشی شبکه های الکتریکی وابسته است که می بایست تامین انرژی الکتریکی برای تمام مصرف کنندگان با اطمینان از برخی ویژگی های شهر را بدست آورد. اما مهمترین جنبه، هماهنگی آسان بین حکومت شهری، اپراتورهای زیرساخت های مختلف و مسئولیت آنها برای امنیت عمومی و سلامتی می باشد.

ایلاریا برتتا^۵ (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان اثرات اجتماعی نوآوری های زیست محیطی در شهرهای هوشمند ایتالیایی به ارائه ی نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده بر روی پروژه های زیست محیطی هوشمند اجرا شده در ایتالیا بر پایه ی تجزیه و تحلیل کیفی پروژه های زیست محیطی که به منظور تجزیه و تحلیل اثرات اجتماعی آنها، خصوصاً با اشاره به مسئله جامعه

1 - Turcu

2 - Lopes & Oliveira

3 - Susanti

4 - Lacinak & Ristvej

5 - Ilaria Beretta

اجتماعی و خطر زیست محیطی ارائه شده می پردازد. ۵۱ پروژه در ۴ منطقه استان لومباردی^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، با توجه به سه حوزه مختلف (زیست محیطی، تحرک و انرژی) محققان به نتایج مختلفی دست یافتند. بطور کلی با توجه به پروژه های زیست محیطی توانستند تاکید کنند که در ۴ شهر مورد نظر شاهد خطر زیست محیطی نبوده اند و اغلب بطور مستقیم اثرات مفید پروژه ها به تمام گروه های اجتماعی هدایت شده است.

پراهاراج^۲ و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله ای با عنوان نوآوری شهری از طریق ائتلاف سیاسی: دیدگاه های انتقادی از ۱۰۰ ماموریت شهرهای هوشمند در هندوستان، مکانیسم های پیچیده برنامه ریزی و حکومتمداری را در سریع ترین رشد اقتصادی در جهان یعنی هند که ماموریت بلند پروازانه ای را برای تبدیل ۱۰۰ منطقه شهری در سراسر کشور به شهرهای هوشمند آغاز کرده است را بررسی می کند. برنامه فدرال شامل ارائه دستورالعمل های مرکزی برای توسعه شهر هوشمند است. این مقاله با مجموعه ای از توصیه ها برای ایجاد چهارچوب سیاست های شهر هوشمند در اقتصاد های نوظهور به پایان می رسد.

هان و هاوکن^۳ (۲۰۱۸) در مقاله ای به نام نوآوری و هویت در شهرهای هوشمند نسل بعدی، تفاوت فرهنگی و رفتار انسانی و هویت اجتماعی را نیازمند توجه بیشتری در شهرهای نوین می دانند و هویت و فرهنگ شهری را بعنوان مرکز اصلی چالش شهر هوشمند مورد توجه قرار می دهند، بطوریکه گفتمان کنونی در شهرهای هوشمند با توانایی و توسعه تکنولوژی روبروست و رتبه بندی جهانی شهرها به یک مدل کسب و کار تک بُعدی و به مجموعه ای از معیارها کاهش یافته است، بنابراین می بایست فناوری را برای توسعه هویت فرهنگی و کیفیت زندگی شهری برای آینده مورد استفاده قرار داد.

بورسکوا^۴ و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله ای با عنوان کارآمدی بین اندازه و شاخص های شهرهای هوشمند: یک چالش تحقیقی با مفاهیم سیاسی بر مفهوم شهر هوشمند و اجزای خاص آن در رابطه با اندازه شهر که اهمیت کلیدی آن در بین رشته های دانشگاهی و برنامه ریزی شهری بطور فزاینده ای در حال افزایش است، تمرکز کرده اند، و می نویسند ایده ی یک شهر هوشمند رویای برنامه ریزان شهری در سراسر جهان است و موضوع بسیاری از تحقیقات و ابتکارات تجاری و همچنین مباحثات سیاسی است. سوال اصلی تحقیق آنان این بوده که آیا اندازه یک شهر بر میزان شاخص های انتخابی شهرهای هوشمند تاثیرگذار می باشند؟ و نیز فرضیه اصلی نیز این بوده است که سطح توسعه شاخص های شهرهای هوشمند در شهرهای مختلف متفاوت است. مجموعه ی اطلاعات آنها شامل ۲۶ شاخص شهر هوشمند برای ۱۵۸ شهر هوشمند اروپایی بوده است که به دو اندازه شهری متوسط و بزرگ تقسیم شده است. در نهایت تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات با استفاده از مدل سازی درخت تصمیم گیری، محققان را قادر به شناسایی شاخص های قابل توجه شهرهای هوشمند ساخت که توانستند شهرهای هوشمند را با توجه به اندازه هایشان با طبقه بندی صحیح ۹۶/۲ درصدی تقسیم نمایند. در نتیجه اینکه شهرهای بزرگ پول بیشتری برای سرمایه گذاری در فناوری های جدید دارند و از منظر تجاری و اندازه بازار نیز مورد توجه می باشند، از سویی دیگر اگر اهمیت شهرهای کوچک و متوسط را در نظر بگیریم می توان عنوان نمود که توجه بیشتر به مفاهیم جدید هوشمند سازی و توسعه شهری ضروری بنظر می رسد و ساخت شهر هوشمند برای شهرهای متوسط در مقایسه با شهرهای بزرگ هیچ ضرری را به همراه ندارد و این یک پیام مهم برای سیاستگذاران، برنامه ریزان شهری و ... است.

۳- روش تحقیق

مقاله پیش روی از نظر هدف کاربردی و روش توصیفی تحلیلی نگارش شده است. شیوه ی گردآوری اطلاعات از طریق اسنادی یا کتابخانه ای صورت گرفته و از آنجاییکه تئوری شهر هوشمند نظریه ای نوین در شهرسازی و برنامه ریزی شهری معاصر می باشد و هنوز در محافل علمی، کنفرانس ها و همایش های بین المللی جزء مباحث مورد کاوش دانشمندان و محققان دنیاست، اما در کشور ما بدلائل متعددی همچون ناتوانی و فرسودگی زیرساخت ها، فقدان آموزش و مشارکت، محدودیت در

¹ - Lombardy Region Province

² - Praharaj

³ - Han & Hawken

⁴ - Borsekova

دسترسی به فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی بدلائل مختلف سیاسی و اجتماعی و ... هنوز در هیچ یک از شهرهای کشور بصورت عملی و یکپارچه اجرا نشده و همچنان در مبانی و قواعد اصولی و اجرایی آن مباحثه و مناظره در جریان است. لذا با توجه به اینکه کشورهای پیشرفته ی اروپایی و آمریکایی بیش از دو دهه است که در این زمینه دارای تجربه و نمونه های اجرا شده ی زیادی می باشند، تلاش شد از مقاله های بروز ، جدید و از پایگاه های علمی معتبر الزویر^۱ و زیر مجموعه اش ساینس دایرکت^۲ و اشپرینگر^۳ استفاده شود. در پایان با مطالعه و تحلیل دستاوردهای محققان مختلف، نتیجه گیری شده است.

۴- مبانی نظری تحقیق

۴-۱- رشد هوشمند و شهر هوشمند : معانی و مفاهیم

در معرفی مفهوم شهر هوشمند ما باید به برخی از سوالات اساسی پاسخ دهیم. اول از همه : هدف از این مفهوم چیست؟ می توانیم بگوییم ، هدف این است که شهرهای امروزی را به شهرهای هوشمند تبدیل کنیم تا قادر به توسعه پایدار در آینده باشیم، که این مسئله منجر به ایجاد سوال دیگری برای ما می شود : شهر هوشمند چگونه ساخته می شود؟ (لاسیناک و ریستویچ، ۲۰۱۷ : ۵۲۳)

بین رشد هوشمند و شهر هوشمند تفاوت وجود دارد. اگر رشد هوشمند بعنوان گلدان^۴ در ماهیت فیزیکی مناطق شهری نقش داشته باشد، شهر هوشمند بخشی از آن و بعنوان محتوی^۵ مناطق شهری است. ایده شهر هوشمند بدلیل دو شرط دینامیکی یا پویایی بوجود آمده است: اول، افزایش توسعه تکنولوژی و دوم بر طرف ساختن نیازهای مردم است. مفهوم شهر هوشمند اولین بار توسط دامری و کوچیای^۶ در سال ۱۹۹۴ مطرح شد و از سال ۲۰۱۰ شمار انتشارات در مورد شهر هوشمند به سرعت افزایش یافت. رشد هوشمند یکی از تلاش های کنترل مصرف منابع طبیعی است. اهداف شهر هوشمند ایجاد زندگی با کیفیت بالاست. رشد هوشمند، توسعه ای سالم در اقتصاد، محیط زیست و اجتماع است. مفهوم اصلی رشد هوشمند بدین قرار است: کاربری زمین مختلط یا ترکیبی ، طراحی فشرده و موثر ساختمان ها در شهر ، دسترسی آسان به محیط زیست با پیاده روی، داشتن حس قوی نسبت به مکان یا محیط ، حفاظت از فضاهای باز ، توسعه بر پایه ی نیازهای جامعه ، داشتن حق انتخاب وسایل حمل و نقل، تصمیم برای توسعه منصفانه و مقرون به صرفه و بر اساس توافق مردم و سایر ذیفنعان. (سوسانتی ، ۲۰۱۶ : ۱۹۵) در جدول زیر تعاریف شهر هوشمند از نظر تعدادی از محققان آورده شده است:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

¹ - Elsevier

² - Science Direct

³ - Springer

⁴ - Pot

⁵ - Content

⁶ - Dameri & Cocchia

جدول ۱: تعاریف شهر هوشمند

شهری متصل به زیرساخت های فیزیکی، زیرساخت های فناوری اطلاعات، زیرساخت های اجتماعی و زیرساخت های تجاری، در راستای استفاده از هوش جمعی شهر	هاریسون ^۱ و همکاران ۲۰۱۰
شهرهای هوشمند از مزیت ارتباطات و توانایی سنسورها در زیرساخت های شهری برای بهینه سازی الکتریکی، حمل و نقل و دیگر عملیات تدارکاتی که از زندگی روزمره حمایت می کند، به منظور بهبود کیفیت زندگی برای همه استفاده می کند.	چن ^۲ ۲۰۱۰
استفاده از فناوری های هوشمند محاسباتی برای ساختن بخش های زیربنایی و خدمات شهری از جمله: مدیریت شهری، آموزش، مراقبت بهداشتی، امنیت عمومی، مشاور املاک، حمل و نقل و خدمات هوشمندانه، متحد و کارآمد	واشبرن ^۳ و همکاران ۲۰۱۰
شهری هوشمندانه است، زمانیکه سرمایه گذاری در سرمایه های اجتماعی، انسانی و فناوری اطلاعات و ارتباطات سنتی و مدرن، رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی، با مدیریت خردمندانه منابع طبیعی، از طریق حکمرانی مشارکتی، تامین شود.	کاراگلیو ^۴ و همکاران ۲۰۱۱
جامعه ای که تا حد متوسطی از تکنولوژی، متحد و پایدار، راحت، جذاب و امن برخوردار باشد.	لازارو و روسیا ^۵ ۲۰۱۲
شهر هوشمند، مکانی است که در آن شبکه ها و خدمات سنتی با استفاده از فناوری های اطلاعاتی، دیجیتال و ارتباطات دوربرد برای بهبود فعالیت ها و عملکردها، به نفع ساکنان آن مکان، انعطاف پذیر، کارآمد و پایدار ساخته می شوند. شهرهای هوشمند سبزتر، امن تر، سریع تر و دوستانه تر هستند.	موهانتي ^۶ ۲۰۱۶

تکامل مفهوم شهر هوشمند بوسیله ی ترکیبی پیچیده از فناوری ها، عوامل اجتماعی و اقتصادی، تدارکات حکومتی و سیاستگذاران و اقتصاددانان شکل می گیرد. بنابراین اجرای مفهوم شهر هوشمند مسیرهای متنوعی را که بستگی به سیاست ها یا خط مشی های مختص هر شهر، اهداف، تامین بودجه و گستره ی آن دارد دنبال می کنند. هر تعریف کارآمدی از یک شهر هوشمند نیاز به ترکیب شرایط فوق دارد و در عین حال نیز می بایست قادر به درک بهتر از عملکرد خوب، پتانسیل مقیاس بندی و توسعه سیاست های مربوطه باشد. (مانویلله^۷ و همکاران، ۲۰۱۴: ۲۱) شهرهای هوشمند در راستای نیل به ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان از ترکیب اهداف متعدد سیاسی/حکمرانی، اقتصادی، اجتماعی و همچنین گستره ای از مفاهیم مرتبط با شهرهایی انسان محور مواجه است. در جدول زیر مفاهیم موفقیت در شهرهای آینده گویا شده است:

جدول ۲: شهرهای آینده: مفاهیم موفقیت

حکمرانی	اقتصادی	اجتماعی	قلمرو
شهرهای موفق	شهرهای کارآفرین	شهرهای مشارکتی	باغ شهرها
شهرهای هوشمند	شهرهای رقابتی	شهرهای پیاده مدار	شهرهای پایدار
شهرهای مولد	شهرهای تولید کننده	شهرهای متحد و یکپارچه	اکوشهرها
شهرهای کارآمد	شهرهای خلاق و نوآور	شهرهای جامع و کامل	شهرهای سبز
شهرهای مدبر	شهرهای تجاری دوستانه	شهرهای دادگر	شهرهای فشرده
شهرهای باهوش	شهرهای جهانی	شهرهای باز	شهرهای هوشمند
شهرهای آینده	شهرهای تاب آور	شهرهای زیست پذیر	شهرهای تاب آور

(ارمیا و همکاران، ۲۰۱۷: ۱۴)

- 1 - Harrison
- 2 - Chen
- 3 - Washburn
- 4 - Caragliu
- 5 - Lazaroiu & Roscia
- 6 - Mohanty
- 7 - Manville

۳-۲- شاخص ها و ویژگی های شهر هوشمند

یک شهر هوشمند نیاز به ابزارهایی دارد تا قادر به کمک به مدیریت کارآمد و هماهنگی بین خدمات مختلف موجود باشد. مهم است که طراحی و پیاده سازی راه حلها برای مدیریت شهری بر پایه ی دانش دولت محلی شهر، که اجازه می دهد اطلاعات را با خدمات ثالثی به اشتراک بگذاریم و بدین ترتیب کیفیت زندگی در داخل شهر را ارتقاء دهیم، باشد. (سسلیو^۱ و همکاران، ۲۰۱۸: ۴۱۷) شهرهای هوشمند اغلب بعنوان کهکشانی از ادوات و وسایل در مقیاسی وسیع متصور می شوند، که از طریق شبکه های متعددی با هم در ارتباط اند که اطلاعات مداومی را در مورد حرکات افراد، از نظر جریان تصمیم گیری شکل فیزیکی و اجتماعی شهر ارائه می دهند، شهرهایی هوشمندند که دارای کارکردهای اطلاعاتی باشند که قادر به ادغام و ترکیب داده ها با بعضی اهداف، راه های بهبود کارایی، عدالت، پایداری و کیفیت زندگی در شهرها باشند. (باتتی^۲ و همکاران، ۲۰۱۲: ۴۸۲) بطور کلی تمامی راه حلهای شهر هوشمند باید از پس حجم بزرگی از داده های متنوع، گوناگون و حقیقی بربیاید. داده های آشکار یا مشخص بعنوان داده های ایستا یا بی حرکت، منبع اصلی اطلاعات در شهر نیستند، بلکه بیشتر مشکلات داده های بزرگ مرتبط با پلتفرم شهر هوشمند است که مربوط به داده های زمان واقعی مانند جابجایی خودروها و تحرک انسانها در شهر، مصرف انرژی، مراقبت های بهداشتی و اینترنت اشیا است. بطوریکه معماری شهر هوشمند باید قادر به استفاده از مقدار زیادی از داده هایی وسیع از چندین دامنه، در سرعت های مختلف برای بهره برداری و تجزیه و تحلیل آنها جهت محاسبه یکپارچه اطلاعات چند دامنه ای، پیش بینی، تشخیص ناهنجاری برای هشدار زود هنگام و ارائه پیشنهاد ها و توصیه هایی به کاربران و مسئولان شهری باشد. (بادی^۳ و همکاران، ۲۰۱۷: ۱۶) یک شهر هوشمند از سه مولفه یا ستون اصلی جهت ارتقاء کیفیت زندگی شهری برخوردار است:

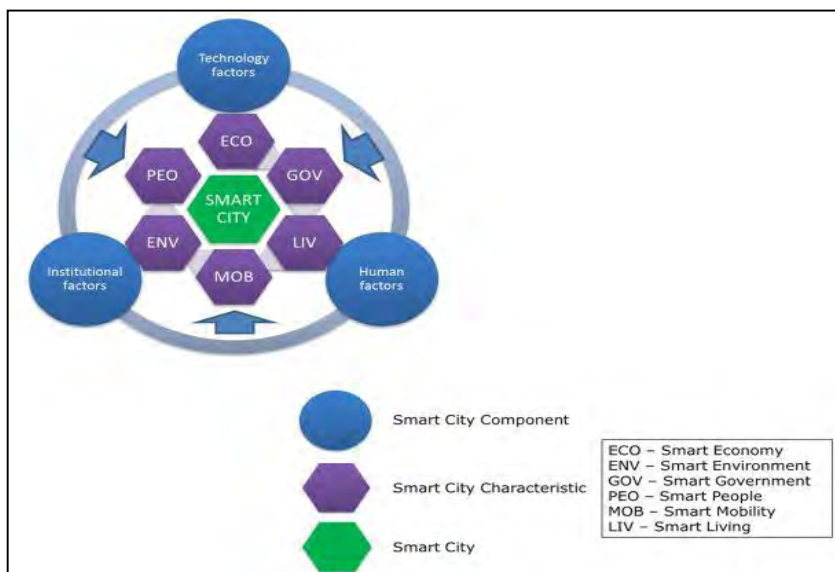
- ۱- ارتقاء کیفیت زندگی در یک مرکز برتر برای ارائه خدمات به هر شهروند
 - ۲- ترویج توسعه پایدار از طریق مدیریت هماهنگ خدمات عمومی، که باعث افزایش بهره وری و صرفه جویی انرژی خواهد شد.
 - ۳- کار بر روی توسعه اقتصادی، بطوریکه شهر همچنان یک اهرم ضروری در توسعه خدمات جدید و نوآوری در کسب و کار و فعالیت ها باشد. (باده^۴، ۲۰۱۴: ۱۱)
- یک شهر هوشمند از مجموعه ای ویژگی ها و خصایص درونی و بیرونی، مرتبط با زندگی شهری همانند جدول و شکل زیر تشکیل شده است:

جدول ۳: ابعاد یک شهر هوشمند و جنبه های مرتبط با زندگی شهری

ابعاد شهر هوشمند	جنبه های زندگی شهری
اقتصاد هوشمند	صنعت
مردم هوشمند	آموزش
مدیریت هوشمند	دموکراسی
جابجایی هوشمند	زیرساخت ها و تدارکات
محیط زیست هوشمند	پایداری و کارآمدی
زندگی هوشمند	کیفیت و امنیت

(لومباردی^۵ و همکاران، ۲۰۱۲: ۶۶)

1 - Cecilio
 2 - Batty
 3 - Badii
 4 - Budde
 5 - Lombardi



شکل ۱: رابطه بین ویژگی‌ها و اجزاء در شهر هوشمند: حلقه بیرونی اجزاء و حلقه درونی ویژگی‌ها (مانویله و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۰)

همانطور که از جدول و شکل فوق نمایان است لازمه‌ی رسیدن به شهری هوشمند و پایدار، دستیابی به شش شاخصه‌ی اساسی می‌باشد که در شکل بالا بصورت اضلاع شش ضلعی، حلقه درونی و سه مولفه اصلی یعنی شاخص‌های تکنولوژی، شاخص‌های انسانی و شاخص‌های سازمانی که حلقه بیرونی را تشکیل می‌دهند، با همیاری و مشارکت تمامی عوامل فوق است که به هدف نهایی یا شش ضلعی مرکزی مورد نظر یعنی شهر هوشمند خواهیم رسید. یعنی شهری که بتواند اقتصادی فعال و دوستدار طبیعت، حکمروایی شهری دموکراتیک و پایبند به حقوق شهروندان، زیرساخت‌ها و خدمات زیربنایی مدرن و کارآمد و همچنین از مردمی آگاه و مطلع برخوردار باشد تا بتواند ضمن تامین نیازهای ساکنان فعلی شهرها با کمترین هزینه و مصرف انرژی، نیازهای نسل آینده برای داشتن محیطی قابل زیست را به مخاطره نیندازد.

۳-۳- نیاز شهرهای آینده به هوشمندسازی

با توجه به رشد روزافزون جوامع شهرنشین، مسائل و مشکلات زیادی نیز در تامین نیازهای آنان پیش روی مسئولان و مدیران شهری بوجود خواهد آمد، از تامین مسکن، آب و برق گرفته تا دیگر نیازهای فراغتی، فضای سبز و ... امروزه دیگر مشکلات و محدودیت‌هایی که منطقه بندی‌های کاربری سنتی که تنها زمین شهری را با توجه به ساکنان و فعالیت‌هایشان بر پایه‌ی نقشه و جداول کاربری و سرانه‌ی زمین طبقه بندی می‌نمود بر همگان روشن است و دیگر سالهاست تفکیک سنتی زمین شهری بر اساس طرح‌های فرمایشی جامع در کشورهای پیشرفته جهان منسوخ شده است، بویژه از نیمه دوم قرن بیستم بدین سو، نظریات متنوعی در زمینه‌ی بهبود و ارتقاء سطح کیفی زندگی شهروندان مانند تاب آوری، نوشهرگرایی، توسعه میان افزا و ... مطرح شده اند که در این میان نظریه‌ی شهر هوشمند بنظر می‌رسد با توجه به اهداف و معیارهای پایداری که در تحقق آنها قدم بر می‌دارد و در این مسیر نیز نیازمند حکمروایی شهری دموکراتیک، مشارکت شهروندان، بکارگیری فناوری‌های نوین ارتباطی و اطلاعاتی و ... می‌باشد، مورد توجه ویژه محققان عرصه شهری قرار گرفته است.

جوامع شهری امروزی برای مقابله با آلودگی‌های ناشی از استفاده از وسایل نقلیه شخصی، دسترسی سخت با طی فواصلی طولانی جهت دستیابی به کاربری‌ها و خدمات، انزوای اجتماعی، زندگی ماشینی وار، دست اندازی به زمین‌های مرغوب کشاورزی حومه، جنگل زدایی و ... نیازمند توزیع متناسب کاربری‌ها با تجمع و یا اختلاط آنها، فشرده سازی، حفظ محیط زیست، پیاده محوری، تجدید حیات مراکز شهری و در کل برتری شاخصه‌های انسانی در محیط شهری می‌باشند، دیدگاه‌هایی که نظریه‌ی شهر هوشمند بدنبال تحقق آنهاست. زیرا همانطور که بر همگان و بویژه متخصصان عرصه شهری روشن است یکی از مزایای این نظریه در زمینه فشرده سازی، استفاده از زیرساخت‌های موجود و حفظ زمین‌های کشاورزی یا جنگلی اطراف

شهرهاست که اولی منجر به رشد اقتصادی و کاهش هزینه ها از دوش سازمان های شهری و دومی نیز منجر به حفظ محیط زیست خواهد شد.

شهرهای امروزی موتورهای اقتصاد اطلاعات جدید هستند. ظهور خدمات جدید دیجیتال مانند: حمل و نقل بر اساس تقاضا، مدیریت هوشمند آب، روشنایی پاسخگو و منابع انرژی توزیع شده سرعت جایگزین زیرساخت های قدیمی و مدل های تحویل خدمات می شود که برای شهرهای قرن بیستم بکار برده می شد. (بارنز^۱، ۲۰۱۸: ۵) در سال ۲۰۱۴ دولت ایالت سیدنی برنامه ای جهت رشد سیدنی برای هدایت استفاده از زمین و تصمیمات برنامه ریزی برای افزایش جمعیت طی ۲۰ سال آینده را منتشر کرد. این طرح بر یک سری اهداف جهت دستیابی به دیدگاه مورد نظر تکیه دارد. از جمله تمرکز بر اقتصاد رقابتی، انتخاب مسکن، ارتباطات سالم، جوامع سالم و محیط زیستی پایدار و تاب آور (پتیت^۲ و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۶) شبکه شهرهای هوشمند پرتغالی در سال ۲۰۰۹ با ۲۵ شهرداری بعنوان یک شبکه آزمایشی برای تحرکی الکتریکی توسط دولت پرتغال آغاز شد، که در سال ۲۰۱۳ جهت گسترش فعالیت ها در زمینه های بهره وری انرژی، انرژی های تجدید پذیر، مدیریت آب و فاضلاب، حکومتمداری و شهروندی، فرهنگ و گردشگری سرمایه گذاری شد، که در مجموع یک مدل جامع از شهرهای هوشمند است. در حال حاضر ترکیبی از ۴۶ شهرداری در سراسر قلمرو ملی است که بعنوان سایت های توسعه و آزمایش راه حل های شهری، فعالیت می کنند. این ایده در به اشتراک گذاری تجربه میان شهرداری ها، توانسته با ایجاد شبکه شهرهای هوشمند ایرین^۳ به اسپانیا برسد، که هم اکنون از ۱۱۱ شهر تشکیل شده است. (لوپز و ایویرا، ۲۰۱۷: ۶۱۸)

۴- نتیجه گیری

در جهان امروز اصطلاحات زیادی همچون جهان شهرها، کلانشهرها، مادر شهرها و... بر همگان آشناست که حاکی از افزایش جمعیت شهرنشین و به طبع رشد و توسعه شهرهاست، در این میان اغلب شهرهایی که بدون طرح و نقشه قبلی و با توجه به نیازها و شرایط ویژه سیاسی، فرهنگی و حتی اقتصادی که فرم و کالبد بک شهر را شکل می دهد، بوجود آمده اند، در تامین خواسته ها و نیازهای شهروندان با مشکلات عدیده ای روبرو هستند. در کشور ما یعنی ایران بدلائل متعدد سیاسی از جمله: حاکمیت استبدادی در ادوار گذشته و فقدان سابقه ی تاریخی حکومت شورایی ... و نیز پیروی از طرح های جامع فرمایشی در دهه های گذشته که در کنار منافی که در زمان خودش به همراه داشته، همچنان نظام شهری بر پایه ی احکام و اهداف آن بصورت طرح های تفصیلی در جریان است و کمتر و یا اصلاً به ابعاد زندگی انسانی و اجتماعی شهروندان، نظارت و مالکیت عمومی بر زمین های شهری، ایدئولوژی زمین بعنوان ثروت عمومی و... توجهی نمی شود و از سویی دیگر نیز سازمان ها و ارگانهای زیادی در زمینه ی زمین های شهری تصمیم گیری می کنند که اولویت اول همه آنها ارزش اقتصادی زمین شهری است، نظریه ی شهر هوشمند می تواند راهگشا باشد.

زیرا تجربه انسانی در شهرهای هوشمند بطور اساسی تغییر کرده است. همانطوریکه قطار و ماشین چشم انداز و آرایش جهانی قرن نوزدهم و بیستم را دگرگون ساختند، بنابراین چشم انداز دیجیتال امروز، احساس ما از فضا و روابط انسانی بواسطه ی رسانه های اجتماعی، جی پی اس و نیز پلتفرم شهرسازی را تغییر داده است. (هان و هاوکن، ۲۰۱۸: ۱) مفهوم شهر هوشمند در طی دهه ی گذشته بعنوان ترکیبی از نظرات در مورد چگونگی بهبود فناوری اطلاعات و ارتباطات در عملکرد شهرها، افزایش کارایی آنها، بهبود رقابت آنها و ارائه راهکارهای جدیدی که مشکلات فقر، محرومیت اجتماعی و محیط ضعیف ممکن است بوجود آورد، مورد توجه قرار گرفت. (باتتی و همکاران، ۲۰۱۲: ۴۸۳) بنابراین با اینکه تئوری شهر هوشمند هنوز در کشور ما در هیچ یک از شهرها اجرایی نشده است که البته نیازمند پیش شرط ها و زیرساخت های مورد نیاز خود می باشد، با اینحال با توجه به مفاد و اهداف این نظریه و دیدگاه های انسان محورانه ی آن و نیز تجربیات کشورهای پیشرفته در عرصه

1 - Barns

2 - Pettit

3 - Iberian

شهرسازی و برنامه ریزی شهری و همچنین مشکلات بی شمار، از جمله آلودگی هوا، ترافیک، پراکنده رویی شهری و ... که کلانشهرهای کشورمان با آن مواجه اند، نظریه ی شهر هوشمند نظریه ای مفید و کارآمد خواهد بود.

منابع:

- 1- Baddi, Bellini, Cenni, Difino, Nesi & Paolucci (2017), Analysis and assessment of a knowledge based smart city architecture providing service APIs, *Future Generation Computer Systems* 75 (2017) 14° 29
- 2- Barns, Sarah (2018), Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance, *City, Culture and Society* 12 (2018) 5° 12
- 3- Batty and others (2012), Smart cities of the future, *THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL SPECIAL TOPICS*, This article is published with open access at Springerlink.com DOI: 10.1140/epjst/e2012-01703-3, 481° 518 (2012)
- 4- Borsekova, Korony, Vanova & Vitalisova, Kamila, Samuel, Anna & Katarina (2018), Functionality between the size and indicators of smart cities: A research challenge with policy implications, *Cities*, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.03.010>
- 5- Budde, Paul (2014), Smart Cities of Tomorrow, *Cities for Smart Environmental and Energy Futures, Energy Systems*, DOI 10.1007/978-3-642-37661-0 2, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014
- 6- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011) Smart Cities in Europe, *Journal of Urban Technology*, Vol. 18, No. 2, pp. 65-82
- 7- Cecilio, Caldeira & Wanzeller, Jose, Filipe & Cristina (2018), CityMii - An integration and interoperable middleware to manage a Smart City, *Procedia Computer Science* 130 (2018) 416° 423
- 8- Chen, T.M. (2010) Smart Grids, Smart Cities Need Better Networks. *IEEE Network*, Vol. 24, No. 2, 2-3
- 9- Eremia, Toma & Sanduleac, Mircea, Lucian & Mihai (2017), The smart city concept in the 21st century , *Procedia Engineering* 181 (2017) 12 ° 19
- 10- Han, Hawken, Hoon & Scott (2018), Introduction: Innovation and identity in next-generation smart cities, *City, Culture and Society* 12 (2018) 1° 4
- 11- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalaganam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010) Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4)
- 12- Beretta, Iliaria (2018), The social effects of eco-innovations in Italian smart cities, *Cities* 72(115° 121)
- 13- Lacinak, Ristvej, Maros & Jozef (2017), Smart city, Safety and Security, *Procedia Engineering* 192 (2017) 522 ° 527
- 14- Lazaroïu, G.C., Roscia, M. (2012) Definition methodology for the smart cities model, *Energy*, Vol. 47, No. 1, pp. 326-332
- 15- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., Yousef, W. (2012) Modelling the smart city performance, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, Vol. 25, No. 2, pp. 137-149
- 16- Lopes, Oliveira, Isabel Maria & Pedro (2017), Can a small city be considered a smart city?, *Procedia Computer Science* 121 (2017) 617° 624
- 17- Manville and others, (2014), Mapping Smart Cities in the EU, To contact Policy Department A or to subscribe to its newsletter please write to: Poldep-Economy-Science@ep.europa.eu, <http://www.europarl.europa.eu/studies>
- 18- Mohanty, s.p (2016), Everything You Wanted to Know About Smart Cities, DOI: 10.1109/MCE.2016.2556879, (2016)
- 19- Owczarzak, Zak, Lukasz and Jacek,(2015), Design of passenger public transportation solutions based on autonomous vehicles and their multiple criteria comparison with traditional forms of passenger transportation, *Transportation Research Procedia* 10 (2015) 472 ° 482
- 20- Petit, Christopher and others (2018), Planning support systems for smart cities, *City, Culture and Society* 12 (2018) 13° 24
- 21- Praharaj, Han & Hawken, Sarbesvar, Jung Hoon & Scott (2018), Urban innovation through policy integration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India, *City, Culture and Society* 12 (2018) 35° 43
- 22- Susanti, Soetomo, Buchori & Brotosunaryo, Retno, Sugiono, Imam & Pm (2016), Smart growth, smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 227 (2016) 194 ° 201

- 23- Turcu, C. (2012) Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability, Journal of Environmental Planning and Management, DOI:10.1080/09640568.2012.698984
- 24- 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

