

تدوین شاخص های ارزیابی تحقق شهر هوشمند و ارائه الگوی بومی در کلان شهر قم

مهندس محبوبه راشدی

مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی و مدیرعامل موسسه آموزشی و پژوهشی ماهر

دکتر جواد ادیب

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی صنایع

مهندس زهرا عربشاهی

مدرس و معاون آموزشی و پژوهشی دانشگاه فنی و حرفه ای استان قم، آموزشکده فنی دختران

فاطمه یدالهی موحد

دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی کامپیوتر

چکیده

شهرها در جهان امروز با چالش هایی مواجه اند که ناشی از دگرگونی های حاصل از پیشرفت علم و صنعت و طرح نیازهای جدید سازمانی و اجتماعی می باشد. در این ارتباط یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالشهای کنونی شهرها در عرصه برنامه ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است. باوجود مزایای بسیار شهرهای هوشمند، تحقق آن امری دشوار است که با چالشهای متعددی مواجه بوده است. به همین دلیل، بسیاری از شهرها در پیاده سازی راهبردهای شهر هوشمند ناموفق بوده اند. ارزیابی عمیق و موشکافانه عوامل تأثیرگذار بر تحقق شهر هوشمند گامی اساسی در روشن شدن چالش های پیشروی این شهرها است. این پژوهش باهدف بررسی عوامل مؤثر در تحقق شهر هوشمند و تدوین متغیرهای تأثیرگذار بر عوامل تحقق پذیری شهر هوشمند در کلان شهر قم و زمینه سازی بسترهای لازم برای شکل گیری این گونه جدید از شهرها می باشد. نوع پژوهش حاضر، کاربردی و روش بررسی آن توصیفی- تحلیلی می باشد و با فرض معناداری مؤلفه های شش گانه شهر هوشمند (اقتصاد، محیط زیست، مردم، زندگی، حکمروایی، جابه جایی) بر تحقق پذیری شهر هوشمند در شهر قم از روش تحقیق آمیخته ضمن بهره گیری از شیوه های یافته اندوزی کتابخانه ای، مشاهده و تحلیل پرسشنامه بهره گرفته است. بدین منظور ابتدا مؤلفه ها و متغیرهای مؤثر بر تحقق پذیری شهر هوشمند را تبیین کرده و برای تجزیه و تحلیل داده ها از متاسوات استفاده شده است. به علاوه جهت بررسی زمینه های تحقق پذیری شهر هوشمند قم از راهبرد پژوهش مورد کاوی بهره جسته است.

نتایج نشان می دهد که تدوین برنامه ها بلندمدت برای جذب مشارکت های اقتصادی و نیروهای انسانی متخصص (استفاده از قابلیت های انسانی) و اجرای برنامه های متنوع تکنولوژیکی از یک سو و سرمایه گذاری در زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات با توجه به موقعیت جغرافیایی، پتانسیل های صنعتی و تجاری، ظرفیت های بازرگانی خارجی، جذابیت توریستی، دانشگاهی و پژوهشی و غیره از سوی دیگر، مهمترین راهبردها در هوشمندسازی شهر قم می باشند. همچنین نتایج پژوهش حاکی از آن است که با برنامه ریزی هدفمند حل چالشها در زمینه محیط زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند و حکمروایی هوشمند به عنوان مؤلفه های زیرساختی شهر هوشمند و برنامه ریزی در جهت استفاده از فرصت های پیش رو در بعد مردم هوشمند بتوان تحقق پذیری شهر هوشمند در کلانشهر قم را میسر کرد.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، شاخص ارزیابی، تحقق پذیری، مدیریت شهری، هوشمندسازی، کلانشهر قم.

مقدمه

در طول سه دهه گذشته، نگرانی فزاینده‌ای در مورد توسعه لجام گسیخته شهرنشینی ایجاد شده است، به طوری که پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۰ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی کنند (United Nations, 2019:5). Caragliu et al, 2011:66 از آنجاییکه جامعه جهانی در سده قرن بیست و یکم در حال تغییر پارادایم "از دولت ملت به شهر" است، جایگاه شهرها به عنوان عملگرهای اقتصادی، فرهنگی و سیاسی ارتقا یافته است (Mokhtari Malekabadi et al., 2015: 165). در واقع، شهرهای جهان در چارچوب اقتصاد جهانی به عنوان گره شبکه‌ها به شدت با یکدیگر در رقابت هستند. این شهرها نیازمند آن بوده تا محصولات تخصصی و خدمات هوشمند را در قالب مزیت‌های نسبی خود به بازارهای جهانی ارائه دهند تا بتوانند جایگاهی در زنجیره اقتصاد جهانی به دست آورند. (The Centre for Cultural Policy Research, 2004)

امروزه ساختار شهرها با مشکلات فزاینده متفاوت اجتماعی - اقتصادی، زیست محیطی و... روبرو هستند (لطفی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۹) که نیازمند واکنش همه انسانها در طراحی، برنامه ریزی، سرمایه گذاری، توسعه و مدیریت شهری در راستای برداشتن گامهای توسعه و تکامل هستند. از اینرو شهرها به طور ذاتی با چالشهای پیچیده و (گسترده ای که به هم مرتبط اند، مواجه اند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است (Dameri, 2014: 2 and Rosenthal). توسعه سریع فناوریهای اطلاعات و ارتباطات راه دور، گذار از شهر صنعتی به گونه های مختلفی از شهرهای جدید همچون دیجیتال، دانش محور، اطلاعاتی، فراگیر و در رأس آن ها شهر هوشمند را تسهیل نموده است. از آنجایی که نقش شهرها به موازات نیازهای جامعه در حال تغییر است، مفهوم شهر هوشمند نیز در حال تکامل است و بسته به منحصربه فرد بودن، پیچیدگی و تحولات اقتصادی، اجتماعی و فناوری، ابعاد تازهای به خود می گیرد. درواقع شکل گیری شهرهای هوشمند مستلزم تغییر همه جانبه در رویکردهای مربوط به بخشهای مختلف مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی، محیطی و انسانی و درکل شیوه زیست و سکونت در یک شهر می باشد که در آن تمرکز اصلی سیاست گذاری ها بر سرمایه گذاری روی بهره گیری از قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات راه دور در اجرای مختل سیستم های شهری می باشد.

مفهوم شهر هوشمند برای اولین بار در دهه ۱۹۹۰ (Alawadhi et al., 2012:41) به عنوان جایگزینی برای روش های برنامه ریزی سنتی مطرح شد، به طوری که استفاده از فناوری های جدید به ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مقابله با مشکلات پیشروی شهرها به کار گرفته شود. شهر هوشمند معمولاً به عنوان ابزاری برای حل چالش های فزاینده شهرنشینی دیده می شود (et al, 2015:4; Chourabi et al, 2012:2290; De Santis et al, 2014:3; Albino . Meijer & Bolivar, 2016:395; Nam & Pardo, 2011:293)

بسیاری از پژوهشگران برای نشان دادن پیچیدگی شهرهای هوشمند و دسته بندی نظام مند آن از شش بعد "حکمرایی"، "اقتصاد"، "محیط زیست"، "جایگاهی"، "مردم" و "زندگی" استفاده می کنند. پروژه های شهرهای هوشمند حول گروه های کنشگر و چالش های شهری به منظور پاسخ به نیازهای کنشگران مختلف شکل گرفته اند (Albino et al, 2015:11; Nam & Pardo, 2011:286-288). Pardo, 2011:286-288 الگوی شهر هوشمند تلاش دارد تا با استفاده از فناوری های اطلاعات و ارتباطات ضمن دستیابی به توسعه پایدار، کیفیت زندگی مردم را نیز ارتقاء بخشد (Tan & Taeihagh, 2020:19).

شهر هوشمند به دلیل فرصت های گسترده ای که پیش روی شهرها قرار می دهد به عنوان الگوی رای در کشورهای درحال توسعه رو به گسترش است، عملیاتی شدن این شهرها عموماً به دلیل مشکلات مالی، بی توجهی به نیازهای کاربران و مشکلات زیرساختی با چالش روبرو است (Gil-Garcia et al, 2015:2). تحقق شهر هوشمند نیازمند توجه به نقش اصلی شهروندان است، درواقع یک شهر زمانی هوشمند تلقی می شود که سرمایه گذاری اجتماعی و انسانی، حمل و نقل و زیرساخت های مدرن در حوزه

فناوری اطلاعات و ارتباطات بتواند به رشد اقتصادی بلندمدت و کیفیت خوب زندگی منجر شود که ضمن گسترش حکمرانی دموکراتیک، استفاده هوشمندانه از منابع طبیعی را نیز تقویت کند. (Caragliu et al, 2011; Hollands, 2008:65)

تونچ کارداگ (۲۰۱۳) در رساله خود براساس اطلاعات، اجتماع، و مشخصه های شهری چارچوب شهر هوشمند را به صورت شکل ۱ ترسیم کرده است.



شکل ۱. چارچوب اجرای شهر هوشمند (کارداگ، ۲۰۱۳: ۲۷)

مفاهیم و مبانی نظری

شهر هوشمند

شهر هوشمند، محصول یک نوآوری است و نوآوری خود نیازمند محیط نهادی مناسبی است که بدون آن شکل گیری شهر هوشمند امکانپذیر نیست. شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار در تمامی شاخصهای مربوطه در نواحی پیرامون شهر است (ذاکریان و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۹). ایده ی ایجاد شهرهای هوشمند که بحث جدیدی در برنامه ریزی شهری است، در چند دهه ی اخیر مطرح شده و مؤلفه های آن به طور کامل مورد تعریف و شناسایی قرارنگرفته است (روستایی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۹۷). اصطلاح شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند (اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰) که از سیاست های جدید برنامه ریزی شهری حمایت می کرد، پیگیری نمود (Harrison & Donnelly, 2011). اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزین استرالیا و بلکسبرگ در ایالات متحده امریکا به کار گرفته شد، جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می کرد (Alvarez et al, 2009). شهرهای هوشمند به عنوان ابزاری برای تجسم بافت شهری ظاهرشدند. در سال های اخیر شهرهای هوشمند توجه دولت ها برای تحقیقات و پروژه های توسعه در سرتاسر جهان را به خود جذب کرده است. بااینکه توضیح واضحی درباره اینکه شهرهای هوشمند چه هستند وجود ندارد، اما به طور مختصر می توان عنوان کرد آن دسته از شهرهایی که از فناوری ارتباطات و اطلاعات باهدف افزایش کیفیت زندگی ساکنان در عین تأمین توسعه پایدار استفاده می کنند اطلاق می شود. (Hall, 2000:1)

شهر هوشمند، شهری ۲۴ ساعته است که امور شهری در تمام شبانه روز در آن جریان دارد. شهروندان می توانند از طریق اینترنت، در هر زمان و هر مکان به اطلاعات و خدمات آموزشی، تفریحی، تجاری، اداری، بهداشتی و ... مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند. زندگی در شهرهای هوشمند مدلی از زندگی است که با توجه به افزایش روز افزون جمعیت شهرنشین و محدودیت های ذاتی که این پدیده به همراه می آورد، مسیر اجتناب ناپذیر شهرهای بزرگ محسوب می شود. وقتی اکثر کارهای روزمره را بتوان از طریق اینترنت و در منزل انجام داد زندگی بسیار راحت تر خواهد شد. از آنجا که رفت و آمدهای شهری در شهر هوشمند کاهش پیدا می کند، تأثیرات مخرب وسایل نقلیه بر محیط زیست نیز کاهش یافته و مخاطرات زندگی شهری به حداقل می رسد. اجرای طرح شهر هوشمند به این معناست که تمام خدمات مورد نیاز ساکنان از طریق شبکه های اطلاع رسانی تأمین شود. به این ترتیب دیگر نیازی به حرکت فیزیکی شهروندان برای دسترسی به خدمات دولت و نهادهای خصوصی نیست. به بیانی دیگر ادارات دیجیتالی جایگزین ادارات فیزیکی می شوند و سازمان ها و دستگاه هایی همچون شهرداری، خدمات خود را به صورت مجازی در اختیار مشترکین و مشتریان خود قرار می دهند.

مفهوم شهر هوشمند از نوع شهرهای اطلاعات نشأت گرفته شده و دارای شش بعد اصلی است: اقتصاد هوشمند، جابجایی هوشمند، محیط هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، دولت هوشمند. مفهوم شهر هوشمند قابل تفکیک از دیگر نمونه های مشابه خود مانند شهر دیجیتالی و شهر باهوش است که در آن تمرکز اصلی آن بر عواملی همچون سرمایه های انسانی و تحصیلات به عنوان محرکهای رشد شهری علاوه بر نقش زیرساختهای شهری است (Marsa-Maestre et al, 2008:30-32).

شهروند هوشمند

شهروند هوشمند کسی است که برای گذراندن زندگی اجتماعی خود در کنار دیگران در زندگی اجتماعی و شهری می تواند بیشتر و بهتر از ملزومات و فناوری ها و تکنولوژی های روز استفاده کند و برای امور خود اهل فکر و برنامه ریزی و استفاده حداکثری از فناوری اطلاعات باشد و برای صرفه جویی در وقت و افزایش بهره وری در امور روزانه قابلیت ارزیابی و تصحیح فرایندهای روزمره را داشته باشد. (فلاح و همکاران ۱۳۹۷) چنین شهروندی از فناوری هایی که باعث هوشمندسازی شهر می شوند در فرایند ساخت وساز نیز استفاده خواهد کرد. شهر الکترونیک، شهر هوشمند، و شهر مجازی واژه هایی هستند که شهروند الکترونیک را به دنیای جدید و زندگی در شهرهای مدرن دعوت می کنند. (کیانی، ۱۹۳۹)

تحقق شهر هوشمند

تحقق پذیری شهرهای هوشمند به دلیل فراگیر بودن راهبردهای آن در همه ابعاد شهر وابسته به موضوعات متنوعی است که این موضوعات می تواند به چهار دسته تقسیم شود: موضوعات فناورانه، موضوعات مربوط به سیاستها، موضوعات مدیریتی و موضوعات زمینه ای (Nam & Pardo, 2011:282-285) از سویی دیگر شهرهای هوشمند با خطری اجتناب ناپذیر مواجه هستند چراکه تولید این شهرها با آزمایشهای جدید و آزمون نشده همراه است. همچنین خطراتی وابسته به ورود فناوریهای جدید به شهرها نیز آنها را تهدید میکند که می توان به مواردی همچون ناسازگاری بین سیستم های قدیمی و جدید، فقدان دانش وابسته به این فناوریها و امیدواری زیاد به امکانسنجی فناوری اشاره کرد. علاوه بر موضوعات فنی، سیاسی و مدیریتی، اوجو و همکارانش مسائل بیشتری در مورد ذینفعان و شرکتکنندگان در خصوص سرمایه گذاری و مشارکت مطرح می کنند چنانچه دامری و روستناتل سابروکس نیز در این باره می گویند: " پشتیبانی از تصمیمات سرمایه گذاری و تأمین بودجه ها کار دشواری است. " (Dameri & Rosenthal-Sabroux, ۱۲-۲۰۱۴:۲)

تحقق پذیری شهرهای هوشمند در اروپا

مجلس اروپا به همراه کمیته انرژی و تحقیق، تهیه گزارشی را درباره شهرهای هوشمند اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۴ در دستور کار قرار داده اند. تعداد ۴۶۸ شهر با جمعیت بالای ۱۰۰,۰۰۰ نفر برای این گزارش مورد کنکاش قرار گرفتند.. از ۴۶۸ شهر حدود ۲۴۰ شهر به عنوان شهر هوشمند تعریف شده اند. ارزیابی شرایط و میزان رشد شهرهای هوشمند اروپایی با تمرکز بر شش مؤلفه: اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند، جابه جایی هوشمند، محیط زیست هوشمند، مردم هوشمند و زندگی هوشمند انجام شده است. مطالعات روی این ۲۴۰ شهر پیرامون میزان توجه هر یک از شهرها به شش مؤلفه شهرهای هوشمند انجام شده است. تحلیل ها نشان می دهد که مؤلفه محیط زیست هوشمند در ۱۹۰ شهر موردتوجه قرار گرفته است که در بین سایر مؤلفه ها بیشتر موردتوجه بوده است. سایر مؤلفه ها بر اساس شاخص محبوبیت در بین شهرهای اروپایی به ترتیب زیر می باشند :

- ۱- محیط زیست هوشمند؛ ۲- جابه جایی هوشمند؛ ۳- حکمروایی هوشمند؛ ۴- زندگی هوشمند؛ ۵- اقتصاد هوشمند؛ ۶- مردم هوشمند



شکل ۲. بررسی میزان توجه به شش مؤلفه شهر هوشمند در شهرهای هوشمند اروپا

(منبع: Manville et al, 2014:36)

همان طور که از تحلیل های فوق می توان نتیجه گرفت از بین مؤلفه های شهر هوشمند مؤلفه اقتصادی و مردم کمتر مورد توجه قرار گرفته اند که این موضوع باعث شده در سالهای اخیر توجه بیشتری معطوف این دو بعد شهر هوشمند شود.

(Manville et al, 2014:32-64)

۲- بیان مساله

تحقق شهرهای هوشمند از مهمترین اهداف پیش روی دولت ها و نهادهای توسعه شهری است به نحوی که بیشتر شهرها در سرتاسر جهان برای دستیابی به برند هوشمند شدن به رقابت میپردازند. این در حالی است که کشور ما علیرغم تهیه طرح ها و برنامه های هوشمند سازی برای کلانشهرها نتوانسته گامی مؤثر جهت بهره گیری از الگوی توسعه شهر هوشمند و پتانسیل های پیشروی آن بردارد. یکی از موضوعات مهم در تحقق پذیری شهرهای هوشمند با توجه به کاربر محور بودن اکثر این پروژه ها، میزان توجه به نیاز شهروندان و نحوه مداخله شهروندان در پروژههای شهر هوشمند است. (Dameri & Rosenthal-Sabroux, 2014:2; Lytras & Visvizi, 2018:2-10). در سالهای اخیر، موضوع شهر هوشمند در ایران نیز همواره مطرح بوده و حتی شهرهای یزد، ارومیه، اصفهان، تهران، مشهد و تبریز به عنوان شهرهای هوشمند ایران معرفی شده اند. با این حال، این شهرها هنوز با شاخصهای شهر هوشمند فاصله دارند و لزوم ارتقای فناوری، ایجاد زیرساخت، و بحث و تبادل نظر در این زمینه احساس میشود (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۹). شهر قم نیز به دلیل جایگاه ویژهای که در سطح جهانی دارد نیازمند آن است تا همگام با رشد فناوری های نوین در سطح جهان حرکت کند. در این راستا در دهه اخیر شهر قم اقدام به تهیه طرحهای شهری در این زمینه کرده و دستاوردهایی نیز در ارائه خدمات به شهروندان داشته است اما مسئله اصلی در تحقق پذیری شهر هوشمند، افزایش سطح کیفیت زندگی مردم است که این امر مستلزم توسعه شهر هوشمند در همه ابعاد آن است. نبود اولویت بندی مشخص در خصوص ابعاد شهر هوشمند و سیاست های منتج شده از آن با نیازهای شهر قم مسئله مهمی است که نیازمند بررسی و تحقیق است.

حدود یک دهه است که شهر قم در مسیر هوشمند شدن گامهای مهمی برداشته و مانند سایر شهرهای موفق هوشمند در جهان، سیر تحول هوشمند شدن را همسو با رشد فناوری و نیاز روز، از خدمات الکترونیک، شهر الکترونیک تا شهر هوشمند به عنوان چشم انداز توسعه شهری طی کرده است. در همین راستا شهرداری قم در جایگاه پیشگام در این عرصه در تلاش است تا از طریق ایجاد بسترهای لازم و ارائه خدمات هوشمند به ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان و زائران این شهر کمک کند. از مهمترین اقدامات شهرداری قم می توان به به کارگیری ظرفیت پژوهشی دانشگاهها، مراکز تحقیقاتی و فضاهای نوآوری در جهت شناسایی نیازها و ارائه راه حل های نوآورانه شهری اشاره کرد.

با توجه به انتشار آخرین گزارش وضعیت استانها در شاخص توسعه یافتگی فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) که مربوط به زمستان سال ۱۳۹۹ است نشان می دهد با توجه به جایگاه مطلوب شهر قم در شاخص توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات با دارا بودن امتیاز

۷.۳۳، رتبه ششم شاخص IDI در کشور را به خود اختصاص داده و هم اکنون در وضعیت سبز در شاخص توسعه یافتگی فاوا قرار دارد و با توجه به اینکه میانگین کشور در این شاخص ۶.۹۳ است امتیاز استان قم ۰.۴ از میانگین کشور بالاتر است. بر پایه این گزارش امتیاز استان در زیرشاخص های توسعه فاوا به نام های زیرشاخص دسترسی ۸۴ درصد، زیرشاخص استفاده از فاوا ۶۷ درصد و زیرشاخص مهارت به کارگیری فاوا ۶۴ درصد است و در هر سه مورد بالاتر از میانگین کشوری قرار دارد. تعداد مشترکان اینترنت پهن باند به تفکیک ثابت و سیار، به ترتیب ۱۸۷ هزار و ۱۸۳ تن و یک میلیون و ۳۹۱ هزار و ۴۴۳ تن است. قم با ضریب نفوذ ۹۲.۱۳ درصدی مشترکان اینترنت پرسرعت ثابت در رتبه پنجم و در ضریب نفوذ مشترکان پهن باند سیار نیز با مقدار ۱۰۳.۳ درصد در رتبه سوم قرار دارد. وضعیت ارتباطات استان در شاخص پوشش جمعیتی با ۹۹.۹ درصد رتبه نخست کشوری را به خود اختصاص داده و ضریب نفوذ اینترنت پهن باند سیار در استان از ۹۹.۵۳ به ۱۰۷.۰۶ درصد افزایش یافته است. شهر قم براساس شاخص ها و تعاریف مشخصی که از یک شهر هوشمند براساس معیارهای بین المللی می شود فاصله دارد اما با توجه به زیرساخت و امکاناتی که داریم وضعیت قم در وضعیت مناسبی در کشور قرار دارد، در زمینه خدمات الکترونیکی چالش ابتدایی این بود که مردم چگونه برای الکترونیکی شدن خدمات توجیه شوند اما به مرور مردم فرهنگ استفاده از خدمات الکترونیکی را یاد گرفته اند.

در همین راستا، این پژوهش نیز در صدد پاسخگویی به این پرسش اساسی است که چه عواملی در پیاده سازی شهر هوشمند در شهر قم مؤثر است و سهم هریک از ابعاد شهر هوشمند و متغیرهای آن در تحقق پذیری آن چگونه است؟ بنابراین می توان گفت هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل مؤثر در تحقق شهر هوشمند کلان شهر قم و تدوین متغیرهای تأثیرگذار بر عوامل تحقق پذیری آن است تا بتواند چارچوبی برای سیاستگذاری شهرهای هوشمند در شهر قم فراهم کند. ضرورت وجود چنین چارچوبی به دلیل نبودن اولویت در سیاست گذاری و درک واضح و روشن از ضرورتها و الزامات واقعی شهر قم که بازتاب شرایط و مشخصه های آن باشد، می تواند منجر به استفاده غیر مؤثر از منابع محدود و جهت گیری اشتباه سیاست ها و اقدامات شود. اهمیت موضوع این پژوهش در ترسیم چشم انداز متناسب برای توسعه شهر هوشمند در شهر قم به دلیل پرهزینه بودن و پیامدهای طولانی سیاست ها و برنامه های شهر هوشمند، تبیین می شود.

۳- پیشینه پژوهش

با بررسی پیشینه پژوهش هایی که در زمینه شهرهای هوشمند و تحقق پذیری آنها انجام شده است می توان گفت با اینکه دو دهه از مفهوم سازی شهر هوشمند گذشته و پژوهش های بسیاری به تعاریف، ابعاد و ویژگیهای آن پرداخته اند اما کمتر موضوعات مربوط به چگونگی پیاده سازی و تأثیر هریک از ابعاد شهر هوشمند بر تحقق پذیری شهر هوشمند مورد توجه بوده است. از جمله پژوهش های خارجی در زمینه شهر هوشمند می توان به موارد زیر اشاره کرد:

هانگ (۲۰۱۵) در مقالهای با نام «پژوهش در منابع ضروری مستقر در شهر هوشمند بر مبنای الگوریتم هیسو» با هدف تلفیق لایه های مختلف اطلاعاتی به شبیه سازی منابع ضروری در یک شهر هوشمند پرداخت. پراتیک و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی با نام «مدلهای سه بعدی اطلاعات شهری در ساخت یک شهر هوشمند، مورد مطالعه: پروژه اسکاپ» به منظور ایجاد و تدوین ابزارهایی برای ساخت یک شهر هوشمند به مطالعه در حوزه های بهبود پویایی و تحرک شخصی، ارزیابی پتانسیل انرژی خورشیدی، شبیه سازی، و نقشه برداری صدا پرداختند. کارداگ (۲۰۱۳) در پایان نامه خود با نام «ارزیابی رویکرد شهر هوشمند» با هدف تشریح مفهوم شهر هوشمند و توان آن برای حل چالشهای پیچیده شهری به تجزیه و تحلیل نمونه هایی از شهرهای جهان با تأکید بر شهر هوشمند سنگاپور پرداخت. کالداهل و همکاران (۲۰۱۳) در پروژهای با عنوان «شهر هوشمند، یک استراتژی توسعه پایدار برای یک شهر جهانی» به بررسی مفهوم شهر هوشمند به عنوان ساختار شهری بالقوه که می تواند به چالشهای اجتماعی و اقتصادی جامعه رسیدگی کند پرداختند. درنهایت، برای پیشبرد این امر، رویکرد توسعه پایدار را برای کمک به سوی هوشمندی پیشنهاد کردند. همچنین، رودلف جیفینجر (۲۰۰۷) نیز در پروژه ای با همکاری پژوهشگرانی از دانشگاه های وینا، لاجبلجانا، و وان دلف با نام «شهر هوشمند (رتبه

بندی شهرهای میانه اندام اروپایی)»، با اشاره به نقش شهرهای میانه اندام، به رتبه بندی پنجاه شهر متوسط اندام اروپایی با استفاده از ۷۴ شاخص و بهره گیری از روش استانداردسازی پرداختند.

با توجه به نوپا بودن مفهوم شهر هوشمند، به خصوص در برنامه ریزی شهری کشور ایران، تاکنون در پژوهش های انجام گرفته در کشورمان پیرامون شهر هوشمند بیشتر به بررسی و ارزیابی مفاهیم و ابعاد شهر هوشمند به صورت تئوریک و کمتر به ابعاد عملی و اجرایی آن پرداخته شده است. در زیر به چند نمونه از این تحقیقات اشاره می شود:

کیانی (۱۳۹۰) در مقاله ای با نام "شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی-اجرایی با تأکید بر شهرهای ایران)" به بررسی نقش شهر هوشمند و واکاوی خدمات شهرهای الکترونیک جهان به شهروندان و نیز وضعیت ایجاد شهرداریهای الکترونیک ایران پرداخت. نتایج تحقیقات وی نشان داد که شهر هوشمند در شهرهای مطرح دنیا متناسب با فناوری اطلاعات و ارتباطات روند متعارفی را طی کرده است؛ اما این وضعیت در ایران سیر مطلوبی را طی نکرده است. همچنین، قیسوندی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با نام «شهر هوشمند، تکوین انقلاب شهری نوین، شهر الکترونیک واقعیت شهرهای فردا» به روشی توصیفی و تحلیلی به ضرورت پذیرش واقعیتهای موجود و در حال توسعه در تکامل شهر هوشمند برای آینده شهرها تأکید کرده است.

صبوحی صابونی و همکاران (۱۳۹۱)، در کار تحقیقی خود با عنوان نقش و جایگاه شهر الکترونیک در دستیابی به شهر هوشمند به بیان مفاهیم شهر الکترونیک و شهر هوشمند به منظور تبیین نقش شهر الکترونیک در دستیابی به شهر هوشمند پرداخته اند. به این منظور ابتدا اصول و پیش شرط های تحقق شهر هوشمند بیان گردیده و سپس نقش شهر الکترونیک در دستیابی به هر کدام از این پیش شرط ها و در نتیجه دستیابی به شهر هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس این تحقیق شهر هوشمند همراه با چهار اصل توسعه دانش محور، توسعه پایدار، توسعه یکپارچه و مشارکت مردمی تعریف می شود که هر اصل در تحقق شهر هوشمند نقشی اساسی ایفا می کنند.

نژاد ابراهیمی و فرشچیان (۱۳۹۰) در تحقیقی با نام «تعاملات اجتماعی: رویکردی بنیادین بهسوی هوشمندسازی شهر اسلامی» با رویکردی تحلیلی-تطبیقی به بررسی ابعاد مختلف شهر هوشمند پرداختند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد نحوه انتقال، تعلیم، و آموزش زندگی هوشمند و سالم در خلال ورود به زندگی مدرن و توجه به ویژگی های سیستمی هر اجتماع برای هوشمندسازی سیستم زندگی اجتماعات شهرهای اسلامی ضروری است.

در پژوهشی که توسط سیف الدینی و همکاران انجام شده بسترها و موانع رشد شهر هوشمند در شهرهای میانی مورد کنکاش قرار گرفته که بیشتر به ابعاد مدیریت یکپارچه و زیرساختهای مدیریتی در این حوزه پرداخته شده است. (سیف الدینی و همکاران ۱۳۹۲)

زیاری و همکاران (۱۳۸۹)، در پژوهشی با عنوان اهمیت توسعه زیرساختهای اطلاعاتی و ارتباطی شهری در روند جهانی شدن شهرها به بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در تغییرات برنامه ریزی شهری با تکیه بر ابعاد کالبدی آن پرداخته اند و بر مبنای نتایج آن، تأثیر برنامه ریزی مبتنی بر توسعه زیرساخت های اطلاعاتی و ارتباطی در تسهیل روند جهانی شدن بیان شده است. بهزاد فر (۱۳۸۲)، در پژوهشی زیر عنوان ضرورت ها و موانع ایجاد شهر هوشمند در ایران ضمن اشاره به نمونه ها و فعالیت هایی که مصداق آزادی بیشتر وقت مردم و دگرگونی فضاهای شهری هستند، به زمینه های پیدایش شهر اطلاعاتی و انواع ارتباطات الکترونیکی می پردازد. در ادامه به سازوکارهایی که حرکت جوامع را به سوی شهر هوشمند و به زبان دیگر تلفیق جوامع مجازی و فضای سایبری ممکن می سازند در قالب چهار نمونه عمده کار از راه دور، خرید از راه دور، یادگیری از راه دور و بانکداری الکترونیکی مطرح می کند.

نگاه اغلب پژوهش های انجام شده به مفهوم شهر هوشمند بسیار تحت تأثیر مد روز بوده و طرح های ارائه شده برای شهرهای هوشمند توجه چندانی به نیازها و چالشهای پیش روی وضعیت کنونی شهرها نداشته و صرفاً بر اساس تئوریهای متداول و الگوهای القاء شده توسط شرکتهای تجاری در زمینه هوشمند سازی بوده است. لذا این پژوهش تلاش دارد تا با رویکرد موردپژوهی

علاوه بر کنکاش ریشه های تحقق پذیری شهر هوشمند در شهر قم با توجه به نظرات مدیران شهری بتواند راهکارهایی برای توسعه روند هوشمندسازی شهر قم ارائه کند.

۴. روش پژوهش

مطالعه حاضر از نوع هدف، یک پژوهش کاربردی و از منظر ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی می باشد که با هدف بررسی عوامل مؤثر در تحقق شهر هوشمند و تدوین متغیرهای تأثیرگذار بر عوامل تحقق پذیری شهر هوشمند در کلان شهر قم و زمینه سازی بسترهای لازم برای شکل گیری این گونه جدید از شهرها می باشد. در این پژوهش، با فرض معناداری مؤلفه های شش گانه شهر هوشمند (اقتصاد، محیط زیست، مردم، زندگی، حکمروایی، جابه جایی) بر تحقق پذیری شهر هوشمند در شهر قم از روش تحقیق آمیخته ضمن بهره گیری از شیوه های یافته اندوزی کتابخانه ای، مشاهده و تحلیل پرسشنامه بهره گرفته است. بدین منظور ابتدا مؤلفه ها و متغیرهای مؤثر بر تحقق پذیری شهر هوشمند را تدوین و تبیین نموده است.

گردآوری داده های اولیه برای بررسی مولفه های تحقق پذیری شهر هوشمند با بهره گیری از روشهای اسنادی-میدانی (پرسشنامه) و به دو صورت اسنادی (داده های ثانویه) و پیمایشی (داده های اولیه) و ابزار مورد استفاده در روش پیمایشی پرسشنامه و مصاحبه محقق ساخت انجام گرفته است. با استفاده از روش اسنادی به صورت توصیفی و از طریق جمع آوری داده ها و اطلاعات عینی در کلانشهر قم، نسبت به توصیف نمودهایی از دلالت های عینی مرتبط با شهر هوشمند به تفکیک محورهای شش گانه مورد بررسی اقدام شده است. در مرحله دوم مؤلفه های ارزیابی پژوهش، محورهای شش گانه و شاخص های مورد بررسی مؤلفه ها و محورها بر اساس مبانی نظری و پیشینه مطالعات استخراج گردیده و سپس طراحی سؤالات پرسشنامه بر مبنای سنجش وضعیت مؤلفه های ارزیابی و وضعیت نموده های عینی محورهای ششگانه انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق، مدیران و کارشناسان شهرداری-سازمان فاوا، شورای شهر قم و سازمان ها، ادارات و شرکت های دولتی و خصوصی و اساتید دانشگاههای استان که در حوزه برنامه ریزی شهری و شهر هوشمند دارای تخصص، تسلط و سابقه اجرایی و عملیاتی هستند در نظر گرفته شده است. نمونه گیری از جامعه آماری حدود ۳۲ نفر تخمین زده شده است و قلمرو جغرافیایی این پژوهش کلانشهر قم می باشد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش متاسوات استفاده شده است. به علاوه جهت بررسی زمینه های تحقق پذیری شهر هوشمند قم از راهبرد پژوهش موردکاوی بهره جسته است.

۵. یافته های پژوهش

در پژوهش حاضر به منظور رسیدن به پاسخ های دقیق تر و معتبرتر از روش تحقیق آمیخته کمی و کیفی استفاده شده است. ویژگیهایی که عامل انتخاب این روش در تحقیق است شامل: استفاده از سؤالات باز و بسته، استفاده از داده های کمی و کیفی توأمان، استفاده از تحلیل های آماری و تحلیل متون است. مهمترین شیوه هایی که در این پژوهش استفاده شده شامل تحلیل محتوا برای تبیین مؤلفه ها و متغیرهای مؤثر بر تحقق پذیری شهرهای هوشمند است. جامعه آماری این تحقیق، حدود ۳۲ نفر از مدیران و کارشناسان شهرداری-سازمان فاوا، شورای شهر قم و سازمان ها، ادارات و شرکت های دولتی و خصوصی و اساتید دانشگاههای استان که در حوزه برنامه ریزی شهری و شهر هوشمند دارای تخصص، تسلط و سابقه اجرایی و عملیاتی هستند در نظر گرفته شد.

برای بررسی میزان پایایی پرسشنامه از روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است. در این روش پایایی با دو معیار موردسنجش قرار می گیرد:

الف- آلفای کرون باخ. ب- پایایی ترکیبی و برای ارزیابی روایی پرسشنامه نیز از معیار روایی همگرا شاخص (AVE) استفاده شده است. مقدار آلفای کرون باخ بالاتر از ۰/۷ نشانگر پایایی قابل قبول است. فورنر و لارکر (۱۹۸۱) مقدار بحرانی برای معیار AVE را عدد ۰/۵ در نظر گرفته اند. بدین معنی که مقدار AVE بالای ۰/۵ روایی همگرای قابل قبول را نشان می دهند.

در این پژوهش باگردآوری داده ها برای بررسی مولفه های شهر هوشمند (۶ معیار اصلی؛ زندگی هوشمند، پویایی هوشمند، حکمرانی هوشمند، مردم هوشمند، محیط هوشمند، اقتصاد هوشمند با ۵۰ زیرمعیار) که بر اساس بررسی دقیق منابع خارجی و داخلی و تحلیل محتوای مصاحبه شوندگان انتخاب شده است معیارها و زیرمعیارهای شهر هوشمند به صورت زیر بدست آمد:

جدول ۱. معیارها و زیرمعیارهای شهر هوشمند

معیار	زیرمعیار
زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)	دسترسی به سیستم هوشمند در منزل، تجهیز آزمایشگاه به سیستم های هوشمند، امکانات فرهنگی، جذابیت توریستی، امکانات و شرایط بهداشتی محل اسکان یا کار، برخورداری از امنیت شخصی، کیفیت مسکن، امکانات آموزشی، دسترسی به سیستم کامپیوتر در منازل
حکمرانی هوشمند	خدمات عمومی- اجتماعی، دموکراسی آنلاین، خدمات آنلاین، برنامه های استراتژیک دولت الکترونیک، امضای الکترونیک، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت شفاف، میزان هزینه فناوری اطلاعات و ارتباطات
پویایی هوشمند	دسترسی محلی، دسترسی به سیستم حمل و نقل ایمن و نوآور، دسترسی ملی، دسترسی به نت در وسایل نقلیه، بهبود شرایط سفرهای غیرموتوری، حمل و نقل هوایی
مردم هوشمند	خلاقیت، سطح شایستگی، میل به یادگیری مادام العمر، آموزش الکترونیک، تحقیق و توسعه، چندگانگی قومی- اجتماعی، انعطاف پذیری، حس بین المللی روشنفکری، مشارکت در زندگی اجتماعی، سطح تحصیلات، سرمایه انسانی، مشارکت در زندگی سیاسی
اقتصاد هوشمند	توسعه فضاهای کسب و کار، ارتقای مالی، روحیه نوآوری، کارآفرینی، انعطاف پذیری بازار کار، منظر اقتصادی، جایگاه ملی و بین المللی، میزان نفوذ فناوری در کسب و کار، میزان بهره وری
محیط هوشمند	جذابیت و شرایط طبیعی، آلودگی، مدیریت پایدار منابع، حفاظت از محیط، سرانه پارک، حفظ هویت و فرهنگ

شهر قم به دلیل جایگاه ویژه ای که در سطح جهانی و کشور دارا است نیازمند آن است تا همگام با رشد فناوریهای نوین در سطح جهان حرکت کند. در این راستا در دهه های اخیر شهر قم اقدام به تهیه سند جامع و طرح های شهری در این زمینه کرده ولی در مرحله اجرا و عملیاتی سازی راهبردهای شهر هوشمند دستاوردهای چشمگیری نداشته است. ایجاد تغییرات در ساخت و اجتماع شهرها همواره مسائل و چالش هایی را به همراه داشته است اما مزایای حاصل از آن منجر به تسری این تغییرات در همه لایه های شهرها شده است. عملیاتی شدن و تحقق شهر هوشمند از آنجایی که نیازمند تغییرات اقتصادی، سیاسی و اجتماعی گسترده ای است با چالشهای بسیاری در مسیر عملیاتی شدن مواجه است. جدول شماره ۲ مؤلفه های مؤثر در تحقق شهر هوشمند و متغیرهای مربوط به آن را بررسی کرده است.

جدول شماره ۲. مؤلفه های مؤثر در تحقق شهر هوشمند و متغیرهای مربوط به آن

اقتصادی	حمل و نقل	محیط زیست	مدیریت	مردم	زندگی
جذب سرمایه گذار	عدم هماهنگی بین بخشی در مدیریت ترافیک	عدم امکان ارزیابی پایداری	زمانبر بودن کسب تأییدیه ها	ناآگاهی مردم از مفاهیم شهر هوشمند، امکانات و چالشهای آن	دسترسی پذیری سرویسهای همگانی و زیرساختهای اطلاعاتی
عدم تناسب مدل کسب و کار جدید با فرهنگ مردم	فقدان داده های مکانی یکپارچه	فقدان سیستم یکپارچه مدیریت منابع	هماهنگی بین بخش های مختلف (کسب رضایت بخش خصوصی و دولتی)	عدم اطمینان به فناوری های جدید	عدم نیاز به سبک زندگی هوشمند

فقدان دانش و مهارت در توسعه مدل های کسب و کار هوشمند	غیر واقعی و دست نیافتنی بودن مدلهای حمل و نقل هوشمند	اثرات منفی مداخله پروژه ها بر محیط طبیعی	فقدان داده های مکانی مناسب	فقدان شهروندان هوشمند	ناتوانی در مرز بندی اطلاعات محرمانه و غیر محرمانه
محدودیت منابع مالی شهر	فقدان زیر ساخت های نرم افزاری و سخت افزاری	فقدان ارزش و علاقه به اندازه گیرهای کارای انرژی	فقدان آگاهی و نگرش مدیران عالی	فقدان مشارکت مردم	عدم احساس نیاز به وجود شهر هوشمند
هزینه های سنگین زیرساختهای هوشمند	شفاف سازی میزان مصرف انرژی	ضعف مقررات و رویه ها	بدبینی بخشی از جامعه به فناوری های جدید	عدم اطمینان به حفظ حریم شخصی و مشارکت در سامانه داده باز	
مدیریت نامناسب منابع مالی و انسانی	عدم وجود یک سازمان مسئول به منظور برنامه ریزی و اجرای پروژه شهر هوشمند				

در سطح اطمینان ۹۵٪ سازه های مؤثر در تحقق شهر هوشمند کلان شهر قم به ترتیب: مدیریت هوشمند ۹۲٪، زندگی هوشمند ۸۲٪، اقتصاد هوشمند ۷۹٪، جابه جایی هوشمند ۶۹٪، محی زیست هوشمند ۵۹٪ و مردم هوشمند ۵۷٪ اولویت بندی شده است.

در مقایسه تطبیقی وضعیت شهر قم با تحقق پذیری شهرهای هوشمند در اروپا می توان گفت:

❖ مؤلفه محیط زیست هوشمند که در بیشتر شهرهای اروپایی محقق شده است در شهر قم با چالشهای جدی مواجه است که بر اساس مطالعات نظری و نظرات متخصصان مدیریت شهری مهمترین چالشها عبارت است از: چالش ها در زمینه ارزیابی پایداری طرحها و برنامه های شهری، چالش در زمینه مدیریت یکپارچه منابع، چالش در زمینه اندازه گیری بهره وری انرژی و شفافسازی مصرف انرژی است.

❖ مؤلفه مردم هوشمند یکی از ارکان اصلی در تحقق پذیری شهرهای هوشمند است که در شهرهای هوشمند اروپا کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به یافته های این پژوهش طبق نظر مدیران حوزه مدیریت شهری مؤلفه مردم هوشمند نسبت به سایر

مؤلفه ها از تأثیر کمتری بر تحقق پذیری شهرهای هوشمند برخوردار است که این موضوع بیانگر لزوم توجه بیشتر به این مؤلفه است.

❖ مؤلفه های اقتصاد هوشمند و حکمروایی هوشمند از مهمترین مؤلفه های شهر هوشمند است که به دلیل ماهیت نهادی و زیرساختی این مؤلفه ها نقش اساسی در شروع طرح های هوشمند ایفا می کند. در بررسی های انجام شده این دو مؤلفه در شهر قم با چالشهای جدی مواجه است که نیازمند برنامه ریزی منعطف و بین نهادی برای بهبود این چالش ها است.

چالش های تحقق شهر هوشمند

فراگیر و چندوجهی بودن راهبردهای شهرهای هوشمند عملیاتی سازی این شهرها را با چالش هایی مواجه کرده است، در ادامه به برخی از مهمترین چالشهای به دست آمده از این پژوهش، پرداخته شده است.

- ✓ دشواری در مدیریت نیروهای انسانی؛ قرارگیری نیروهای انسانی در جایگاه مناسب با توجه به مهارت و دانش.
- ✓ ایجاد تغییر در مدیریت حوزه عمومی امر بسیار دشواری است. چراکه نیازمند مقابله با جامعه و دولت ها است.
- ✓ به دلیل دستور کارهای سیاسی تحقق شهر هوشمند؛ با چالش حمایت سیاسی مواجه است.
- ✓ قوانین سختگیرانه برای تهیه محصولات و خدمات که دستیابی به خدمات ICT در قرن بیست و یکم را با چالش مواجه کرده است.
- ✓ حفاظت از حریم خصوصی و روشی که اطمینان دهد خطری متوجه دادههای باز نیست.
- ✓ محدودیت منابع مالی، شهرهای میبایست نسبت به تأمین بودجه خلاقیت داشته باشند.
- ✓ فقدان مشارکت مردم (Arup, 2013:10-12, Cosgrave, Doody, & Walt, 2014:20-26)

چالشهای حوزه مدیریت شهری در تحقق شهرهای هوشمند:

- اولویت ها با توجه به مسائل سیاسی تغییر می کند.
- استراتژی های کسب و کار به روشنی ساختار بندی نمی شود.
- تصمیم گیری پیچیده است.
- راهبردهای شهر هوشمند اغلب غیر واقعی و دست نیافتنی هستند.
- ارزشها قابل اندازه گیری نیستند.
- مدل های کسب و کار و فرهنگی مطابقت ندارند.
- قابلیت ها و امکانات در حال حاضر آماده نیستند. (Haston, 2009)

در یک نگاه کلی می توان مهمترین چالش های پیش روی عملیاتی سازی شهر هوشمند در قم را به اختصار بیان کرد:

۱. عدم احساس نیاز به وجود شهر هوشمند در بین شهروندان
۲. عدم حمایت مدیران ارشد استان به موضوع شهر هوشمند
۳. ناتوانی در مرز بندی اطلاعات محرمانه و غیر محرمانه
۴. هزینه های سنگین ایجاد، نگهداری و توسعه شبکه های اطلاع رسانی و پایگاه های اطلاعاتی
۵. فقدان یا کمبود نیروهای متخصص فناوری اطلاعات در برخی از سازمانها
۶. مشکلات مرتبط با چگونگی حفاظت از اطلاعات شخصی افراد
۷. چگونگی تحلیل و مهندسی مجدد خدمات به منظور استفاده از شهر هوشمند؛
۸. چگونگی دسترسی کلیه کاربران به خدمات شهر هوشمند؛
۹. نحوه ارائه کلیه اطلاعات مورد نیاز شهروندان
۱۰. مسئله مرتبط با مواجه شدن با افرادی که کمتر با رایانه آشنا هستند.

۶- نتیجه گیری

امروزه، گسترش سریع شهرها، اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. در این بین کشورهای درحال توسعه بیشتر در معرض این بحرانها قرار دارند. فقر، تخریب محیط زیست شهری، فقدان خدمات شهری، آلودگی هوای شهر، ترافیک، تراکم زیاد جمعیت، نزول زیربنای لازم، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه جداییگزینه اجتماعی، افزایش هزینه های زیرساختها و خدمات شهری، افزایش طول و فاصله سفرهای شهری، افزایش مصرف انرژی و نهایتا در یک جمله اتلاف سرمایه های طبیعی و انسانی از جمله این بحرانها است که شهرها گرفتار آنها هستند. در این میان شهر هوشمند راهبرد شهری از واقعیتی شهری است و به عنوان فرایندی پویا و بیوقفه در پاسخ به تغییر فشارهای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی است آنگونه که قادر به گرد هم آوردن فناوری، اطلاعات و دیدگاه سیاسی، برحسب یک برنامه منسجم و بهبود خدمات شهری می شود.

در این راستا، مقاله حاضر باهدف بررسی زمینه های تحقق پذیری شهر هوشمند در شهر قم و چالشهای پیش روی آن با استفاده از مرور ادبیات موضوع، بررسی پروژه های شهر هوشمند و پرسشنامه از مدیران و کارکنان حوزه مدیریت شهری قم، میزان ارتباط و تأثیر هریک از این چالشها بر تحقق شهر هوشمند مؤلفه ها و متغیرهای مؤثر در تحقق پذیری راهبردهای شهر هوشمند در کلانشهر قم را معرفی می کند.

نتایج نشان می دهد که برای فعال کردن طرح شهر هوشمند بیشترین نیاز به مردم هوشمند و اقتصاد هوشمند است. در جامعه ای که مردم هوشمند و خلاق نداشته باشد و حکمرانی علاقه چندان به شفافسازی و زیرساخت مناسب نداشته باشد شهر هوشمند به وجود نخواهد آمد و بالعکس اگر جامعه دارای مردمی هوشمند با اقتصاد هوشمند باشند و هر چقدر اثربخشی و کارایی فناوریهای مورد استفاده با نیازهای سازمانی مدیریت شهری و شهروندان همسو باشد، ابزار حکمروایی خوب شهری نیز تقویت خواهد شد. در دستیابی به یک شهر هوشمند، زیرساختهای فناوری اطلاعات و برنامه های کاربردی پیشنیاز هستند، اما باید این نکته را مدنظر قرار داد که بدون ارتباط واقعی و تمایل به همکاری مردم و نهادهای دولتی، بخش خصوصی، بخش آموزش و مدارس، ایجاد شهر هوشمند محقق نمی گردد. نتایج حاصل از متاسوات نشان می دهد که در ایجاد و تسهیل در حرکت شهر قم به سوی شهر هوشمند نیازمند تدوین برنامه های بلندمدت برای جذب مشارکتهای اقتصادی و نیروهای انسانی متخصص (استفاده از قابلیتهای انسانی) و اجرای برنامه های متنوع تکنولوژیکی است.

از سوی دیگر سرمایه گذاری در زیرساختهای فناوری اطلاعات و ارتباطات با توجه به موقعیت جغرافیایی، پتانسیلهای صنعتی و تجاری، ظرفیتهای بازرگانی خارجی، جذابیت گردشگری مذهبی، دانشگاهی و پژوهشی و غیره از مهمترین عوامل توانمندسازی شهر قم در زمینه هوشمندسازی می باشد. در مجموع می توان این گونه عنوان نمود که شهرهای هوشمند به مانند جوامع زنده هستند که از مهارتهای افراد و نهادهای جمعی برای یادگیری و نوآوری و زیرساختهای فیزیکی و دیجیتالی برای برقراری ارتباط و همکاری آنلاین استفاده می کنند. از سوی دیگر آفرینش محیط های اقتصادی و اجتماعی جذاب که در آن شهروندان، شرکتها و دولت ها بتوانند به صورت تعاملی کار و زندگی نمایند، نقش کلیدی در فرآیند برنامه ریزی و طراحی شهرهای هوشمند ایفا می نماید.

با توجه به مطالعات انجام شده می توان نتیجه گرفت که:

- شناسایی دیدگاه مدیران درحوزه شهر هوشمند و تحلیل آن به دلیل اثرگذاری بر سیاستهای شهری می تواند در شناسایی حوزه هایی که نیازمند تأکید بیشتری است راهگشا باشد. همانطور که در این پژوهش مشخص شد مؤلفه مردم هوشمند که نقش مهمی در تحقق پذیری شهرهای هوشمند دارد در دیدگاه مدیران شهری از درجه اهمیت کمتری برخوردار است که نیازمند توجه بیشتری است.
- هریک از مؤلفه های شهر هوشمند شامل متغیرهای مختلفی می شود که ماهیت این متغیرها معطوف به شرایط زمینه ای و پیچیده هر شهری است. پس انتظار می رود در بررسی تحقق پذیری شهرهای هوشمند مجموعه ای متنوع از متغیرهای وابسته

به مسائل و معضلات خاص هر شهر در نظر گرفته شود. مهمترین چالش تحقق پذیری شهر هوشمند وابسته به ارائه تعریفی متناسب از مؤلفه های شهر هوشمند و ساختاربندی آن در راستای توسعه اکوسیستم های نوآوری است. یافته های این پژوهش به ویژه روش بررسی تحقق پذیری شهر هوشمند مبتنی بر مسائل و چالشهای پیش روی هر شهر می تواند مورد استفاده نهادهای مدیریت شهری، سیاست گذاران و برنامه ریزان قرار گیرد. همچنین شناسایی چالشهای پیش روی تحقق پذیری شهرهای هوشمند می تواند این فرصت را پیش روی شهرهای هوشمند ایران قرار دهد تا پروژه های هوشمند سازی را واقع بینانه تر و کارآمدتر تعریف کنند.

در همین راستا برخی از مهمترین راهبردهای رویکردی که می تواند در بلوغ شهرهای هوشمند و توسعه بعد مردم مورد توجه مدیران شهری کلانشهر قم قرار گیرد شامل موارد زیر است:

- سیاست گذاری در حوزه خلاقیت و مشارکت پذیری مردم در فرآیند هوشمند سازی
- تدوین چارچوب اخلاقی شهرهای هوشمند به منظور ایجاد امنیت و اعتماد شهروندان
- توانمندسازی شهروندان از طریق وضع دستورالعمل های مناسب برای تمام نهادهای عمومی در راستای آموزش و آگاه سازی اجتماعی نسبت به موضوع شهر هوشمند، اهداف آن و فرصت های مشارکت
- گسترش رویدادهای شهری هوشمند به منظور ایجاد آگاهی و آشنا کردن مردم با مفاهیم و نموده های عملیاتی شهر هوشمند
- مشارکت گروه های خلاق و نخبگان هنری باهدف گسترش خلاقیت و نوآوری در میان شهروندان
- گسترش خدمات شهروندی در زمینه آموزش و یادگیری فناوری های نوین برای تمامی سنین به ویژه سالمندان، بیماران و گروه های اجتماعی آسیب پذیر.

منابع

- [1] محمدی شفیع، سعید، ارمان، سیمین، & آزاد بخت، بهرام. (۱۴۰۱). شناسایی مجموعه پیامدهای حاصل از هوشمندسازی در مناطق شهری (مورد مطالعه: شهر قم). فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری.
- [2] اسماعیل زاده، حسن، فنی، زهره، عبدلی، سیده فاطمه. ۱۳۹۸. هوشمندسازی، رویکردی در تحقق توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: منطقه ۶ تهران). پژوهشهای جغرافیای انسانی. دوره ۵۱. شماره ۱. صص ۱۴۵-۱۵۷.
- [3] افولی، مرضیه، مدیری، مهدی، فرهودی، رحمتاله. ۱۳۹۷. اولویت بندی شاخصها در فرایند هوشمندسازی شهرها (مطالعه ی موردی: شهر کرمان). فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری. دوره ۹. شماره ۳۵. صص ۲۱-۳۰.
- [4] باقری، امیرعباس، مطهری، عطاله، حسین زاده، سیمناز. ۱۳۹۷. بررسی زیرساختها و شاخصهای شهر هوشمند. کنفرانس بینالمللی مطالعات بین رشتهای در مدیریت و مهندسی. تهران .
- [5] پوراحمد، احمد، زیاری، کرامتاله، حاتمی نژاد، حسین، پارسا، شهرام. ۱۳۹۸. شهر هوشمند: تبیین ضرورتها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی. فصلنامه نگرشهای نو در جغرافیای انسانی. دوره ۱۰. شماره ۲. صص ۱-۲۲.
- [6] پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت اله، حاتمی نژاد، حسین، پارسا، شهرام. ۱۳۹۷. تبیین مفهوم و ویژگیهای شهر هوشمند. باغ نظر. دوره ۱۵. شماره ۵۸. صص ۵-۲۶.
- [7] ذاکریان، ملیحه، سپاهیان، عبدالسلام، سرابندی، زهرا، فیروزیراد، سیما. ۱۴۰۰. تحلیل فضایی شاخصهای شهر هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر زاهدان). فصلنامه آینده پژوهی شهری. دوره ۱. شماره ۲. صص ۶۹-۸۳.
- [8] روستایی، شهرپور، پورمحمدی، محمدرضا، قنبری، حکیمه. ۱۳۹۷. تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه های زیرساختی آن در مدیریت شهری موردشناسی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری منطقهای. دوره ۸. شماره ۲۶. صص ۱۹۷-۲۱۶.
- [9] رهنما، محمدرحیم، حسینی، سیدمصطفی، محمدی، حمیدی سمیه. ۱۳۹۹. سنجش و ارزیابی شاخصهای شهر هوشمند در کلانشهر اهواز. نشریه پژوهشهای جغرافیای انسانی (پژوهشهای جغرافیایی). دوره ۵۲. شماره ۲. صص ۵۸۹-۶۱۱.
- [10] کرکه آبادی، زینب و مسلمی، علی. ۱۳۹۹. تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری با مدل های تصمیم گیری چندمعیاره (مورد مطالعه: شهر گرگان). مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. دوره ۱. شماره ۲. صص ۳۵-۵۰.
- [11] کیانی، اکبر. ۱۳۹۰. شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی-اجرائی با تأکید بر شهرهای ایران). نشریه آمایش محیط. دوره ۴. شماره ۱۴. صص ۳۹-۶۴.
- [12] محمدی، جلیل، محمدی، علیرضا، غفاری گیلانده، عطا، یزدانی، محمدحسن. ۱۴۰۰. سنجش تأثیرپذیری شهر از نماگرهای شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر زنجان). پژوهشهای جغرافیای انسانی. دوره ۵۳. شماره ۲. صص ۵۴۳-۵۲۱.
- [13] الوندی، عظیم و شمس، مجید. ۱۳۹۹. تحلیلی بر الزامات و بایسته های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر تویسرکان). آمایش محیط. دوره ۱۳. شماره ۵۱. صص ۱۱۱-۱۳۲.

[14] Masik, J, Sagan, I, Scott, J.W. (2021). Smart City strategies and new urban development policies in the Polish context. Cities. Volume 108. January 2021. 102970.

[15] Restu, M, Gatot, Y, Yudo, A. (2019). Dataset on the sustainable smart city development in Indonesia. Data in Brief. Volume 25. August 2019. 104098 .

[16] Samih, H. (2020). Smart cities and internet of things. Journal of Information Technology Case and Application Research. 21 (1): PP 3-12 .

[17] Ying Tan, S, Taihagh, A. (2020). Smart City Governance in Developing Countries: A Systematic Literature Review. Journal Sustainability. 12(3): PP 1-29.

[18] Albino, Vito., Umberto, Berardi., & Dangelico, Rosa Maria. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of Urban Technology, Vol.22, No.1, pp. 3-21 .

[19] Bidkhori, Alireza. (2015). Scenarios of transition from Mashhad metropolis to smart city with emphasis on relocation, Master Thesis, under the guidance of Omid Ali Kharazmi, Faculty of Literature and Humanities, Ferdowsi University of Mashha .

- [20] Davari, Ali., & Rezazadeh, Arash. (2015). Structural Equation Modeling with PLS Software, Third Edition, Tehran: University Jihad, Publishing Organization. [In Persian .]
- [21] De Santis, Roberta., Fasano, Alessandra., Mignolli, Nadia., & Villa, Anna. (2014). Smart city: fact and fiction, MPRA Paper 54536, University Library of Munich, Germany, pp. 1-20 .
- [22] Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (Eds.). (2015). Smarter as the new urban agenda: A comprehensive view of the 21st century city, Springer, Vol.11, pp.1-19 .
- [23] Hall RE. (2000). The vision of a smart city. (Brookhaven National Laboratory, USA), 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, 28 September, pp.1-20 .
- [24] Hashemi, Seyed Ali., Rahnejat, Mitra., & Sharifzadeh, Fattah., Saeidi, & Mohammad Reza. (2019). The Ratio of Good Governance and Smart City (Case Study: Tehran), Social-Cultural Strategy Quarterly, Vol. 9, No.34, pp. 67-90.

Developing indicators for evaluating the realization of a smart city and providing a local model in the metropolis of Qom

Mahbobeh Rashedi¹

Lecturer of Applied Scientific University and CEO
of Maher Educational and Research Institute

Dr.Javad Adib

Lecturer of Islamic Azad University, Tehran Science and
Research Unit, Technical and Engineering Faculty,
Industrial Engineering Department

Zahra Arabshahi

Lecturer and Vice President of Education and
Research of Technical and Vocational University of
Qom Province, Technical College for Girls

Fatemeh Yadollahi Movahed

Bachelor's in Computer Engineering, Qom University
of Technology, Qom

Abstract

Cities in the world today are facing challenges that are caused by the transformations resulting from the progress of science and industry and the design of new organizational and social needs. In this connection, one of the new concepts to deal with the current challenges of cities in the field of urban planning is the development of a smart city. Despite the many advantages of smart cities, its realization is difficult and has faced many challenges. For this reason, many cities have failed in implementing smart city strategies. A deep and careful evaluation of the factors influencing the realization of a smart city is a fundamental step in clarifying the challenges of these cities. This research aims to investigate the effective factors in the realization of the smart city and compile the influencing variables on the realization factors of the smart city in the metropolis of Qom and lay the groundwork necessary for the formation of this new type of cities. The current type of research is applied and its investigation method is descriptive-analytical and assuming the significance of the six components of a smart city (economy, environment, people, life, governance, relocation) on the realization of the acceptance of a smart city in Qom city using a mixed research method. In addition to using the methods of library collection, observation and analysis of the questionnaire has been used. For this purpose, the components and variables affecting the realization of the smart city have been explained and Metaswat has been used to analyze the data. In addition, in order to investigate the feasibility of the smart city of Qom, a case study strategy is used.

The results show that the formulation of long-term plans to attract economic partnerships and specialized human forces (use of human capabilities) and the implementation of diverse technological programs on the one hand and investment in information and communication technology infrastructures according to the geographical location, the potential Industrial and commercial facilities, foreign trade capacities, touristic, academic and research attractiveness, etc., on the other hand, are the most important strategies in making Qom city smart. Also, the results of the research indicate that with purposeful planning to solve challenges in the field of smart environment, smart economy and smart governance as infrastructure components of a smart city and planning to use the upcoming opportunities in the dimension of smart people, the realization of the city can be achieved. Smart made it possible in the metropolis of Qom.

Keywords: Smart City, index evaluation, possibility, urban management, intelligentization, Qom metropolis.

¹ Corresponding Author