مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی وسنجش از دوردر برنامه ریزی،دوره ۱۳،شماره۳(پیاپی۴۹)پاییز ۱۴۰۱

شناخت الگوی هوشمندسازی توسط نرم‌افزارهای مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان‌محور (vgis)در راستای ایجاد یک شهر هوشمند شهروند محور

فاطمه دانشور [۱]، امیر گندمکار[۲]*، احمد خادم الحسینی[۳]، محمد حسین ندیمی شهرکی [۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۳۰

صفحات: ۷-۲۵

چکیده

مفهوم مشارکت شهروندی جدید نیست، اما امروزه تمایل بیشتری برای استفاده از فناوری‌های نوین مشارکتی با استراتژی‌های مبتنی بر جمعیت یا جامعه محور مانند، نرم‌افزارهای مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان محور (VGIS) در هوشمندسازی شهرها ایجاد شده است، چون این سیستم علاوه بر مکان محور بودن، داوطلبانه است و می‌توان به طور همزمان داده‌های انسانی را در زمینه‌های مختلف جمع‌آوری کرد. با وجود این درک دقیقی از چگونگی عملیاتی کردن پروژه‌های هوشمندسازی مشارکتی توسط متخصصان بویژه در ایران وجود ندارد و تا کنون در این زمینه مطالعه پژوهشی کاربردی انجام نشده است. هدف از این پژوهش شناخت عوامل موثر در هوشمندسازی با استفاده از فناوری جمع سپاری، داوطلبانه، مکان‌محور، از دیدگاه متخصصان و پژوهشگران فعال جهانی در این زمینه است. جامعه آماری این پژوهش متخصصین و پژوهشگران دارای سوابق پژوهشی در موضع فناوری‌های جمع سپاری، سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه و شهر هوشمند شهروند محور است. با استفاده از نمونه‌گیری به شکل غیراحتمالی و هدفمند ۴۰ متخصص بین-المللی اعضای پانل دلفی پژوهش را تشکیل دادند. تحقیق حاضر، بر اساس هدف در شمار پژوهش‌های کاربردی بوده و روش انجام آن، با توجه به موضوع تحقیق و ماهیت آن توصیفی-تحلیلی است و از مدل تحلیل عاملی اکتشافی در تحلیل نتایج استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد به منظور طراحی و اجرای موفق در سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه، مهمترین و موثرترین عامل، شهروندان هستند، در واقع پروژه‌هایی که مهمترین متغیر را افراد و نیروی محرکه آنها برای مشارکت در نظر می‌گیرند ، احتمال موفقیت بیشتری دارند و باید از عوامل مطرح شده در عامل شهروندان برای درگیر کردن و ایجاد انگیزه و اعتماد در شهروندان استفاده شود. عواملی مانند، نیازسنجی، بازخورد، نتیجه‌گرایی، تعامل،خلاقیت و نوآوری و ایجاد احساس مسئولیت از عوامل موثر در ایجاد انگیزه و اعتماد شهروندان است که باید مورد توجه مسئولین و طراحان پروژه‌های جمع‌سپاری توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، فناوری‌های جمع سپاری، سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه مکان محور(**VGIS**)، مشارکت شهروندان

---

[۱] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایرانeshvar.m۷۷۳@gmail.com

[۲]*دانشیار ،گروه جغرافیا ، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران(نویسنده مسئول)aagandomkar@gmail.com

[۳] دانشیار ،گروه جغرافیا ، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایرانa.khademolhoseiny@iaun.ac.ir

[۴] استادیار، دانشکده کامپیوتر، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایرانnadimi@iaun.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر، در واکنش به مفهوم‌سازی علمی و محدودیت‌های عملی شهرهای هوشمند، نوع جدیدی از مدل‌های شهر هوشمند پیش‌بینی شده است که، مشارکت فعال شهروندان با استفاده از راه حل‌های هوشمند را در اختیار شهروندان قرار می‌دهد. از این شهرها به‌عنوان"شهرهای پاسخگو" یاد می‌شود (گلداسمیت و کرافورد[۱]، ۲۰۱۴). این شهرها با دادن قدرت به شهروندان برای استفاده از فناوری هوشمند برای کمک به طراحی و مدیریت شهرها، حق شهروندان را به شهر دیجیتال باز می‌گردانند. شهر پاسخگو یا "نسل سوم شهر هوشمند"، با هدف بهبود زندگی شهری برای ساکنان، کارمندان و بازدیدکنندگان، به فناوری متکی است، به عنوان مثال، حسگرها، اینترنت اشیا و دستگاه‌های تلفن همراه که امکان ارتباط به طور مستقل را برای شهروندان ممکن می‌سازد. شیوه‌های تصمیم‌گیری مشارکتی عمومی با استفاده از فناوری، ویژگی مشترک این نوع شهرها است. یگیتکندلار و همکاران[۲] (۲۰۱۹) در یک بررسی سیستماتیک از ادبیات شهر هوشمند، به این نتیجه رسیدند که، تمرکز بر فناوری و فناوری محور بودن شهر هوشمند گسترش یافته و نیاز به یک حکومت غیرمتمرکز تأکید کردند. این استدلال مطابق با حاکمیت مشارکتی است که توسط رودریگز بولیوار[۳](۲۰۱۸) نیز تایید شده است. این نیاز به تمرکززدایی در اکوسیستم شهر هوشمند توسط مدل چهارگانه مارپیچ برای نوآوری نیز تأکید شده است (کوستتا و پالومبو[۴]، ۲۰۱۴). این مدل به تعامل چهار ستون در فرآیند نوآوری اشاره دارد: دانشگاه، دولت، صنعت و شهروندان. در اوایل روند نوآوری، کاربران نهایی (شهروندان) به عنوان یک مصرف کننده منفعل محدود شدند. معرفی جامعه مدنی به عنوان یک ذینفع مهم، به مدل مارپیچ سه گانه کلاسیک قدرت بخشید و نوآوری را برای ایده‌های جدید (محصولات، خدمات یا مدل های مختلف) بوجود آورد که می‌تواند نیازهای اجتماعی را برآورده کنند. فناوری‌های مشارکتی را به عنوان نمونه‌ای از آخرین فناوری‌های هوشمند ذکر کرد که شهروندان را درگیر مسائل عمومی می‌کند و باعث یک همسویی بین فناوری و شهروندان شده است و رویکردی شهروند محور را به شهرهای هوشمند ارائه می‌دهد طی دهه گذشته به طور فزاینده‌ای، توجه و انتظارات در مورد نقش بسترهای فناوری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، مانند وب‌سایت‌ها، رسانه‌های-اجتماعی، نقشه‌برداری جغرافیایی تعاملی، حسگرهای توزیع شده افزایش یافته است، داده‌های بزرگ و راه-حل‌های سنتی‌تر از جمله پیام کوتاه و گزارش مبتنی بر صدا می‌تواند باعث افزایش پاسخگویی، مشارکت و شفافیت در مدیریت دولتی شود (ساساکی[۵]،۲۰۱۰). از سوی دیگر، در بخش دولتی، تأمین منابع گسترده بصورت جمع‌سپاری یک الگوی حل، تولید و توزیع آنلاین شده است (برابام[۶] ، ۲۰۱۵) که با اتصال نیروی کار، تجربه و دانش بصورت آنلاین راه‌حل‌هایی برای افزایش همکاری دولت‌ها و شهروندان ارائه می‌دهد (لیندرز[۷]،۲۰۱۲) و این پتانسیل را دارد که کیفیت و کارایی خدمات عمومی را بهبود بخشد (لیو [۸]، ۲۰۱۷) درگیری داوطلبانه در علم طی دو دهه گذشته جهشی بزرگ به جلو برداشته است. رویکردهای متنوع مشارکت عمومی در علوم، درک عمومی مردم از علم، جمع‌سپاری و علوم جامعه در زیر چتر علم شهروندی گرد هم آمده‌اند. نتیجه این امر، یک جامعه علمی رو

۱ Goldsmith and Crawford
۲ Yigitcanlar
۳ Rodríguez Bolívar
۴ Cossetta & Palumbo
۵ Sasaki
۶ Brabham
۷ Linders
۸ Liu

به رشد، جهانی و شهروند محور است که با همکاری شهروندان در جهت ایجاد پل ارتباطی علم و جامعه با سیاست شکل گرفته است. دانش شهروندی به طور فزاینده‌ای به عنوان یک زمینه مجزا از تحقیقات شناخته شده است که، توسط بسیاری از رشته‌های علمی مطالعه می‌شود و توسط بسیاری از پروژه‌ها و انتشارات علوم شهروندی پشتیبانی می‌شود (کولنبرگ و کاسپروسکی[۱] ،۲۰۱۶). اکنون تعداد پروژه‌های علوم شهروندی در سراسر جهان به هزاران پروژه می‌رسد. علاوه بر این، سیستم عامل‌های دانش شهروندی و برنامه‌های شفاف‌سازی، قابلیت مشاهده پروژه‌ها را نیز ایجاد می‌کنند و شبکه‌هایی برای تبادل دانش در داخل و بین اعضای جامعه علمی شهروندی ایجاد می‌کنند. توسعه شهر هوشمند متمرکز بر مردم، دولتهای جهانی را ملزم می‌سازد که مسائل را از دید عموم مردم ببینند، به ویژه برای ارائه خدمات شهر هوشمند که، نیازها و ترجیحات شهروندان را برآورده می‌کنند. علیرغم این واقعیت که شهروندان ذینفع اصلی در هر مرحله از توسعه شهر هوشمند هستند، اما نیازهای واقعی آنها در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند از بالا به پایین به خوبی مورد توجه قرار نمی‌گیرد (بوزگوندا و همکاران[۲]،۲۰۱۹؛ نیکلاس‌و همکاران[۳]،۲۰۲۰، وورومبسکو و همکاران[۴]،۲۰۲۰؛ وو[۵] ، ۲۰۲۰) ماهیت برنامه‌های کاربردی جمع‌سپاری در شهرهای هوشمند بر تحریک شهروندان برای کار تیمی، دستیابی به اهداف جامعه با استفاده از هوش جمعی و ایجاد یک جامعه آنلاین تعاملی است. طرفداران جمع سپاری بر جنبه های مثبت (مانند سهولت ارتباط افراد، تعامل و تبادل اطلاعات، محصولات و خدمات) تمرکز می‌کنند و نوید تحول اجتماعی مثبت را می دهند. برخی مطالعات نشان می‌دهد که مشارکت شهروندان در شهرهای هوشمند ناکافی است (بویل، ۲۰۱۶؛ کای و همکاران، ۲۰۱۹؛ هیتون و پارلیکاد[۶]، ۲۰۱۹؛ مولینیلو و همکاران[۷]، ۲۰۱۹؛ اولیویرا و همکاران[۸]، ۲۰۱۷؛ وو و همکاران، ۲۰۱۸؛ ژانگ[۹] و همکاران، ۲۰۱۹). اهمیت آمادگی شهروندان برای مشارکت در خدمات دولت الکترونیک اخیراً توسط چند محقق مورد بررسی قرار گرفته است (بلانچ[۱۰] و همکاران، ۲۰۱۶؛باقری[۱۱] و همکاران، ۲۰۲۰؛ کومار و داهیا[۱۲]، ۲۰۲۱؛ ویدیاسووا[۱۳] و همکاران، ۲۰۱۹). نتایج نشان می‌دهد که نقش شهروندان در حال حرکت به سمت اقدامات پیشگیرانه‌تر است زیرا آنها در به اشتراک‌گذاری اطلاعات و تصمیم‌گیری از طریق خدمات مشارکت الکترونیکی فعال‌تر می‌شوند. محققان ادعا می‌کنند که آمادگی شهروندان برای استفاده از خدمات مبتنی بر فناوری های جدید مانند اینترنت اشیا و دستگاه های تلفن همراه به نگرش‌های شخصی و ویژگی‌های محیطی بستگی دارد. فن‌آوری‌های جدید مانند برنامه‌های تلفن همراه و رسانه‌های اجتماعی بر چگونگی مدیریت خدمات شهری توسط دولت‌های محلی تأثیر گذاشته‌اند (سیلوا[۱۴] و همکاران، ۲۰۱۸؛ سوباچی[۱۵] ، ۲۰۱۶) یکی از قابل توجه‌ترین تأثیرات، امکان مشارکت بیشتر شهروندان در تولید مشترک خدمات عمومی است (تومسن[۱۶]،۲۰۱۷، لوفرن و وبستر[۱۷] ، ۲۰۲۰) که باعث بالا بردن کیفیت خدمات

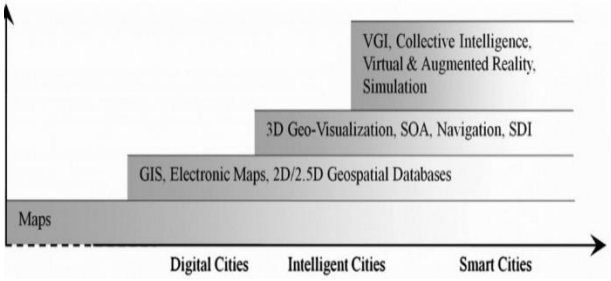
۱ Kullenberg & Kasperowski
۲ Bouzguenda
۳ Nicolas
۴ Porumbescu
۵ Wu

۶ Heaton & Parlikad
۷ Molinillo
۸ Oliveira
۹ Zhang
۱۰ Belanche
۱۱ Bagheri
۱۲ Kumar & Mondal
۱۳ Vidiasova
۱۴ Silva
۱۵ Sobaci
۱۶ Thomsen
۱۷ Löfgren & Webster

شده است بر این اساس، هالندز [۱](۲۰۰۸) و همچنین افرادی از قبیل، لیندسکوگ[۲](۲۰۰۴) و نام و پاردو[۳]، (۲۰۱۱)، استدلال کرده‌اند که پیاده‌سازی فناوری، اگرچه لازم و ضروری است، اما برای هوشمندسازی یک شهر کافی نیست. در واقع، ادبیات رو به رشدی در حال حاضر وجود دارد که، نشان می‌دهد پرداختن به ملاحظات نهادی و فنی برای توسعه موفقیت‌آمیز شهرهای هوشمند ضروری است (چورابی و همکاران[۴]، ۲۰۱۲؛ گیفینگر[۵] و همکاران، ۲۰۰۸؛ لومباردی[۶] و همکاران، ۲۰۱۲). از سوی دیگر لیندسکوگ[۷] (۲۰۰۴)، عنوان کرد، با وجود وعده شهرهای هوشمند و تولید مشترک شهروندان برای خدمات بهتر، در ادبیات علمی، اطلاعات کمی در مورد اینکه آیا فناوری تسهیل کننده مشارکت شهروندان است وجود دارد. این ادبیات فقط چارچوب‌هایی را برای ایجاد مشترک و مشارکت الکترونیکی ارائه می‌دهد که غالباً کاملاً نظری است (لی و کیم[۸] ، ۲۰۱۸؛ پیران نژاد و جانسن[۹] ، ۲۰۱۹) و "اثبات تجربی" را ارائه نمی‌دهد (هولگرسون و کارلسون[۱۰] ، ۲۰۱۴ ، مک برایدو[۱۱] و همکاران ، ۲۰۱۹)، با وجود چالش‌های جذب تعداد کافی از شهروندان برای مشارکت در مشاغل عمومی، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین می‌تواند نرخ مشارکت بالاتر را تسهیل کند زیرا فناوری به شرکت کنندگان اجازه می‌دهد تا به اطلاعات بیشتری در مورد نگرانی های خود دسترسی پیدا کنند (هنگ[۱۲] ، ۲۰۱۵). در سال‌های اخیر، تأمین منابع گسترده (جمع‌سپاری) به عنوان یک زمینه در حال رشد سریع در زمینه تحقیق و تولید محتوای آنلاین ظهور کرده است(دوان و همکاران[۱۳]، ۲۰۱۱؛ لیتارو و همکاران[۱۴]، ۲۰۱۳) این امر به تدریج با، توسعه فن‌آوری‌های جدید، انگیزه بیشتر برای ارتباط بین محققان، افزایش علاقه عمومی به علم کاربردی و تمایل به تأثیر مثبت بر جهان سرعت گرفته است، (کوهن[۱۵]، ۲۰۰۸). یک موضوع مشترک در حال تکوین این است که فناوری می‌تواند تولید همبستگی را در بخش دولتی افزایش دهد. به عنوان مثال، دانشمندان بر این باورند که پیشرفت فنآوری توانایی دولت‌ها را برای انجام فعالیت‌های تولید مشترک از طریق جمع‌سپاری افزایش داده است (بارنز و ویلیامز [۱۶]، ۲۰۱۲ ؛ کلارک و همکاران، ۲۰۱۳) و تبادل اطلاعات بین شهروندان و دولت را افزایش داده است. سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه، به عنوان یکی از آخرین فناوری‌ها با رویکردهای مبتنی بر جمعیت و جامعه‌محور به منظور تحول از شهر دیجیتال به شهر هوشمند است (شکل۱). هدف این ابتکارات اغلب گسترش مشارکت از طریق شهروندان در فرایندهایی است که تا آن زمان برای آنها در دسترس نبوده است، مانند نقشه برداری مشترک مکان محور. امروزه، با در دسترس بودن تلفن‌های همراه، که غالباً مجهز به گیرنده‌های GPS است و با توجه به اصطلاح تأثیرگذار "سنسورهای انسانی"، توسط گودچایلد[۱۷] (۲۰۰۷)، که شهروندان، قادر به تولید "اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه" با سطحی از دقت هستند که پیش از این تنها با کمک ابزارهای بسیار تخصصی و با استفاده از روش‌های علمی خاص (به عنوان مثال، متخصصان نقشه‌کشی و نقشه

۱ Hollands
۲ Lindskog
۳ Nam & Pardo Goodchild
۴ Chourabi
۵ Giffinger
۶ Lombardi
۷ Lindskog
۸ Lee & Kim
۹ Pirannejad & Janssen
۱۰ Holgersson & Karlsson
۱۱ McBride
۱۲ Hong
۱۳ Doan et al
۱۴ Leetaru et al.
۱۵ Cohn
۱۶ Barnes & Williams
۱۷ Goodchild

برداران) امکان پذیر بود باعث جذب "شهروند به عنوان حسگر" می‌شود.VGI و سایر سیستم عامل-های GIS تحت وب، روند تولید و استفاده از اطلاعات مکانی را عمیقا دموکراتیک کرده‌اند(ال-وود[۱]،۲۰۰۸؛ استفان[۲]،۲۰۱۳).



شکل(۱): روند تحول از شهر دیجیتال به شهر هوشمند و فناوری های مشارکت محور

در کشور ایران به دلیل اینکه هنوز زیرساخت‌های فیزیکی، سرمایه‌های انسانی و اجتماعی در زمینه نرم-افزارهای جمع‌سپاری مشارکتی داوطلبانه به مرحله تکامل نرسیده است؛ پیاده سازی این مفاهیم هنوز در مرحله جنینی قرار دارد و نیازمند استفاده از تجارب و نظرات متخصصان جهانی است. مسئله اصلی پیش از اجرای فناوری کارآمد، شناخت جامع از دیدگاه متخصصان و پژوهشگران در زمینه استفاده از فناوری-های نوین هوشمندسازی است و از سوی دیگر با توجه به انواع نرم‌افزارهای داوطلبانه، جمع‌سپاری امروزه تمایل بیشتری برای استفاده از استراتژی‌های مبتنی بر جمعیت یا جامعه محور مانند VGI وجود دارد، چون این سیستم علاوه بر مکان محور بودن، داوطلبانه است و می‌توان به طور همزمان داده‌های انسانی را در زمینه‌های مختلف جمع‌آوری کرد. با توجه به خلأ تئوریکی موجود که از مرور و بررسی تحقیقات در این حوزه استنباط می‌گردد، مسئله اصلی این است که، مهمترین عوامل موثر در الگوی استفاده از فناوری‌های جدید جمع‌سپاری داوطلبانه، مکان‌محور(سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه) به عنوان یک سیستم جمع‌سپاری در مدیریت شهری از دیدگاه، متخصصان چگونه است؟ و هدف اصلی پژوهش شناخت الگوی هوشمندسازی با استفاده از فناوری جمع سپاری(Crowdsourcing) ، داوطلبانه، مکان محور (VGI) از دیدگاه متخصصان و پژوهشگران فعال جهانی است، تا بتوان چارچوبی نظام‌مند در خصوص مفاهیم فناوری‌های مشارکتی داوطلبانه مکان محور جمع‌سپاری در هوشمندسازی از دیدگاه متخصصان و پژوهشگران طراحی کرد و از این طریق به گسترش مرزهای دانش موجود در این حوزه کمک نمود.

داده‌ها و روش‌ها

پژوهش از حیث هدف کاربردی و از دیدگاه ماهیت و روش، توصیفی – تحلیلی است. مراحل پژوهش بر پایه‌ی گردآوری داده‌ها، طبقه‌بندی و سازمانده‌ی داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری است. در بخش اول پژوهش، از استراتژی ترکیبی اکتشافی استفاده شده است، هدف از طرح اکتشافی ترکیبی آن است که نتایج روش اول (کیفی) باعث شکل‌گیری و روشن شدن روش دوم (کمّی) شود. طرح اکتشافی براین پیش فرض بنا شده است که به چند دلیل نیاز به اکتشاف است: اندازه‌گیری‌ها یا ابزارها در دسترس نیستند، متغیرها ناشناخته هستند یا چارچوب هدایت کننده یا نظریه‌ای وجود ندارد. از آنجا که این طرح به صورت کیفی آغاز می‌شود، بیشتر مناسب کشف یک پدیده است (پلانوکلارک[۳]،۲۰۰۸). این طرح بیشتر زمانی مفید واقع می‌شود که به دلیل مهیا نبودن ابزار پژوهشی، پژوهشگر به تدوین و آزمایش چنین ابزاری نیاز دارد (کراسول[۴]، ۲۰۰۳)، یا زمانی که متغیرها ناشناخته هستند، باید متغیرهای مهم را شناسایی کرد تا بتوان مطالعه را به صورت کمّی انجام داد. در

[۱] Elwood
[۲] Stephens
[۳] Plano Clark
[۴] Creswell et al

این مطالعات از دو روش کیفی دلفی و روش کمی پیمایش پرسشنامه‌ای به طور متوالی و سپس تلفیق نتایج آنها استفاده شده است. در بخش اول پژوهش، پس از تعریف موضوع و انجام مطالعات اکتشافی و کتابخانه‌ای اولیه و مکاتبه هایی به صورت باز (کیفی)، عوامل و مؤلفه‌های مربوط از طریق روش دلفی، که خود از روش‌های کیفی تحقیق است تعیین شده و سپس توسط پرسشنامه ساخته شده از نتایج مرحله اول (شامل پاسخ‌های طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت و یک پرسش باز جهت اضافه شدن مؤلفه‌های جدید احتمالی) به نظر اعضای پانل دلفی پژوهش رسیده و پس از اخذ نظرات اصلاحی کیفی و کمّی (اولویت بندی عوامل) براساس روش‌های آماری مرتبط تحلیل و نهایتاً طی سه دور رفت و برگشت تناسب مدل، مؤلفه‌ها و ترکیب عوامل به اجماع نخبگان رسیده است و با استفاده از نرمافزار SPSS تحلیل عاملی اکتشافی جهت استخراج مؤلفه‌های اصلی استفاده شده است. مراحل پژوهش در شکل(۲) نشان داده شده است.

روش شناسی:

مرحله اول: تبیین شاخص‌های تبیین کننده و موثر در نرم‌افزارهای مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان محور در هوشمندسازی توسط متخصصان با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی

الف)شناسایی متغیرها/شاخصهای تبیین کننده

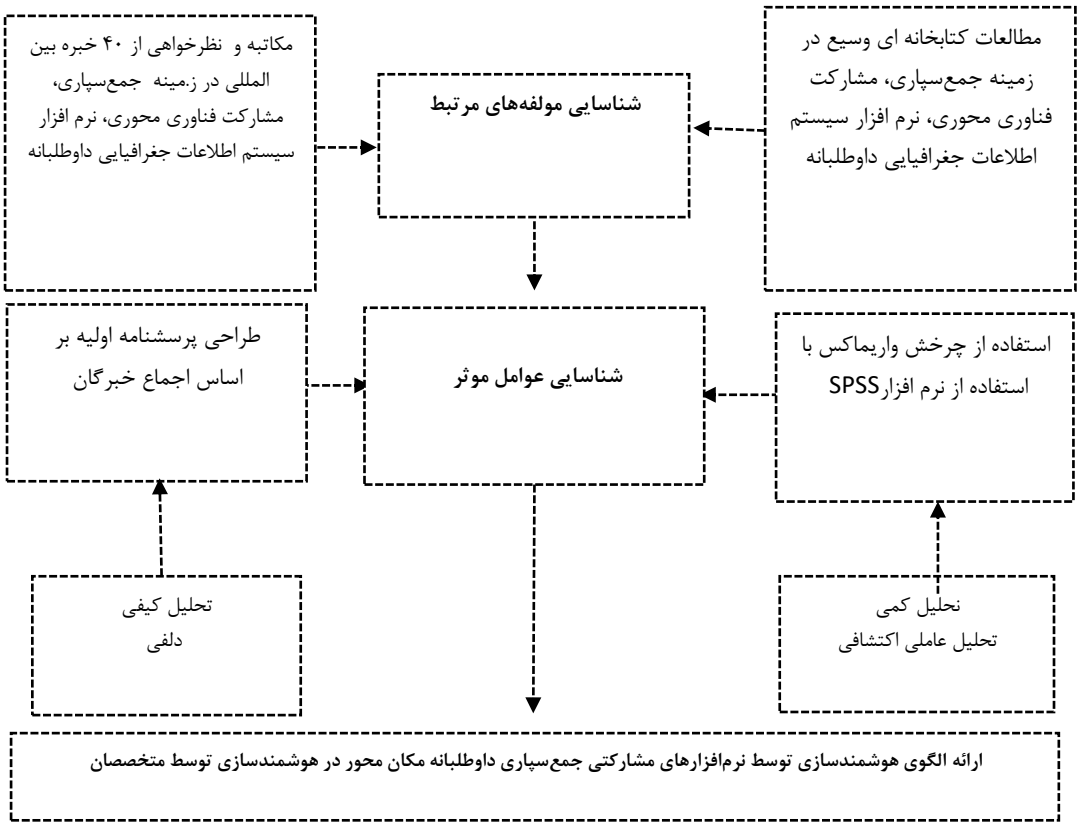
روش‌های گویه‌سازی اولیه به سه روش قیاسی، استقرایی و ترکیبی دسته‌بندی می‌شوند. در این پژوهش از روش ترکیبی استفاده شده است روش قیاسی برای گویه سازی متکی بر بررسی گسترده و عمیق گستره نظری پیشین است. در روش‌های استقرابی ، موسوم به روش گروه‌بندی یا دسته بندی از پایین، گویه سازی بر پایه اطلاعات کیفی است، اطلاعاتی که در قالب یک پژوهش کیفی از عمق ذهن جامعه‌ی هدف، بدست می‌آید. بطور مثال، تحلیل محتوا، گروه کانونی و گروه کارشناس در روش ترکیبی روش قیاسی و استقرابی توامان به کار بسته می‌شوند، در حالیکه بررسی گستره نظری، بنیان‌های نظری لازم برای تعریف یک حوزه را فراهم می آورد. برای شناسایی متغیرهای تبیین کننده نرم‌افزارهای مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان محور در هوشمندسازی، ابتدا با رویکرد منابع محور، متون نظری و تجربی مرتبط به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است تا از این طریق، ابعاد و شاخص‌های نشانگر موضوع مورد بررسی استخراج شوند اما با توجه به نوپا بودن موضوع مورد مطالعه و نبود معیارها و نظریه‌های تایید شده، از نظر متخصصان و پژوهشگران استفاده شده است بهره-مندی از گروه صاحب نظران، در اطمینان پژوهشگر از روایی محتوایی ابزار نو و دستیابی به اطلاعات اصیل و ناب بسیار رهگشا است و برای شناخت متغیرها از روش دلفی و رسیدن به اجماع استفاده شده است.

ب)شناسایی متخصصین و انتخاب اعضای پانل دلفی:

مهمترین نکته در روش دلفی انتخاب اعضای پانل است، چنان‌که دستیابی به اهداف، وابسته به انتخاب دقیق شرکت‌کنندگان است(تئوفانیدیس و فونتوکی[۱]، ۲۰۱۸، ۱۵۶). در این تحقیق اعضای پانل شامل۴۰ نفر از خبرگان دانشگاهی هستند که با توجه به سطح تحصیلات، آشنایی با روش تحقیق، سوابق پژوهشی و برخورداری از تجربه در موضع فناوری جمع سپاری(Crowdsourcing) سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه(VGIS) و شهر هوشمند شهروند محور (Crowd-Powered Smart City) انتخاب شده‌اند و با توجه به نوپا بودن موضوع مورد مطالعه در ایران از نظرات پژوهشگران بین‌المللی

[۱] Theofanidis & Fountouki

استفاده شده است، پژوهشگرانی که دارای مقالات تخصصی در زمینه، مشارکت شهروندان با فناوری‌های مشارکتی، جمع‌سپاری در علوم شهری، هوش مصنوعی در جمع‌سپاری، استراتژی و راه حل‌های هوشمندسازی فناوری محور، نقش فناوری‌های جمع-سپاری در شهرهای هوشمند و چالش‌های اجتماعی، عملی کردن مشارکت شهروندان با استفاده از فناوری‌های جدید و سایر موضوعات مرتبط با موضوع تحقیق هستند. به منظور انتخاب اساتید و پژوهشگران مرتبط با موضوع از موتورهای جستجوی آکادمیکی همچون اسکُپس، وب‌آوساینس و مایکروسافت آکادمیک استفاده شده است و علاوه بر مطالعه مقالات چاپ شده ، آدرس ایمیل و صفحه تحقیقاتی پژوهشگران جهت مکاتبه بدست آمده است و در نهایت از ۷۴ پژوهشگر انتخاب شده ۴۰ نفر همکاری کردند. نمونه‌گیری به شکل غیراحتمالی و هدفمند انجام شده که با هدف مطالعه سازگاری دارد. ارائه و دریافت پرسشنامه و توجیه خبرگان در خصوص سؤالات و اهداف مطالعه عمدتاً به شکل، اینترنتی و به شکل ارسال ایمیل و مجازی بوده است؛ در مجموع از ۷۴ خبره انتخاب شده۴۰ نفر از متخصصان در هر سه دور شرکت نمودند. اطلاعات جمعیت شناختی اعضای منتخب برای پانل دلفی در جدول شماره ۱ ، خلاصه شده است.



شکل(۲):فرایند پژوهش

جدول(۱): اطلاعات جمعیت شناختی اعضای منتخب پانل دلفی

درجه دانشگاهی	تحصیلات	تعداد	درصد
دکتری	کامپیوتر و دکترای اقتصاد بازرگانی	۱	۲/۵
دانشیار	جغرافیا و مدیریت محیط	۳	۷/۵
دانشیار	برنامه ریزی شهری و منطقه ای	۶	۱۵
دانشجوی دکترای	جغرافیا و مدیریت محیط زیست	۲	۵
دانشیار	مطالعات محیطی	۲	۵
دانشیار	مدیریت شهری	۱	۲/۵
دانشیار	برنامه ریزی شهری و منطقه ای و مدیریت اطلاعات جغرافیایی	۲	۵
دکترای تخصصی	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳	۷/۵
دکترای تخصصی	سیستم های اطلاعاتی	۲	۵
کارشناس ارشد	داده	۱	۲/۵
دانشیار	برنامه ریزی فضایی و شهری	۴	۱۰
مهندس	برق ، الکترونیک و اتوماسیون	۱	۲/۵
دانشیار	سیستم های اطلاعات رایانه ای	۱	۲/۵
کارشناسی ارشد	توسعه و تلفیق راه حل های نرم افزاری	۱	۲/۵
دکتری	برنامه ریزی شهری و ICT کاربردی	۱	۲/۵
دکتری	مدیریت دولتی (با تخصص دولت الکترونیکی)	۱	۲/۵
دکتری	سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳	۷/۵
دکتری	هوش مصنوعی	۲	۵
مهندس	سیستم و انفورماتیک	۲	۵
کارشناسی ارشد	سیستم های اطلاعات مدیریت	۱	۲/۵
مجموع		۴۰	۱۰۰

ج)طراحی و تنظیم پرسشنامه

از آنجائیکه هدف شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از فناوری (VGIS) در هوشمندسازی شهرها بود، با توجه به نوپا بودن موضوع در اولین گام برای گردآوری اطلاعات پایه و چارچوب نظری، به متون علمی و پژوهشی مربوطه مراجعه شد و سپس مکاتبه با ۴۰ نفر از متخصصان صورت گرفته است. در واقع از آنها پرسیده شد که " به نظر شما عوامل مهم و تاثیرگذار در استفاده از فناوری جمع سپاری(Crowdsourcing) سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه(VGIS) در راستای ایجاد یک شهر هوشمند شهروند محور (Crowd-Powered Smart City) چیست بر این اساس ۷۰ مؤلفه شناسایی شده است و در نهایت تعداد۴۰ مؤلفه مورد تأیید جمعی و اجماع خبرگان قرار گرفت. پرسشنامه بعدی که از نظرات پژوهشگران ساخته شده است از ۴۰ ماده تشکیل شده است. هر کدام از این ماده‌ها یکی از عواملی را که تصور می‌شد بر فناوری جمع سپاری سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه مکان محور (VGIS) موثر است را می‌سنجد. به منظور پرداختن به این پرسشنامه نیز، پرسشنامه آنلاین انتخاب شده است، زیرا این امکان را فراهم می‌کند تا به مخاطبان بیشتر و در سطح بین‌المللی دسترسی پیدا کرد (بوگی و سکاران[۱]، ۲۰۱۶).

ب- مبانی نظری تحقیق:

تأمین منابع گسترده (جمع‌سپاری)

جمع‌سپاری[۲] در ادبیات برنامه‌ریزی به عنوان نوعی مشارکت عمومی شناخته شده است (برابام[۳] ، ۲۰۰۹؛ سرتوما و همکاران[۴]،۲۰۲۰) ، که شامل طیف

[۱] Sekaran & Bougie
[۲] Crowdsourcing
[۳] Brabham
[۴] Certomà et al.

گسترده‌ای از انواع مختلف رویکردهای تعامل است. به ویژه، رویکرد مشارکت مستقیم مردم می‌تواند بینشی در مورد درک جمع‌سپاری به عنوان ابزاری برای بیان داشته باشد. منظور از مشارکت مستقیم مردم "فرایندهای شخصی است که به افراد اجازه می دهد شخصاً و بصورت فعالانه از وسیله‌ایی استفاده کنند که عقاید ، نگرانی‌ها، نیازها، علایق و ارزش‌های آنها در تصمیم‌گیری‌های دولتی لحاظ شود".

مزایای مشارکت انبوه با توجه به کثرت نتایج

نتایج مشارکت شهروندان در شهر هوشمند مورد تأکید قرار گرفته است. نتایج مشارکت را می‌توان طبقه بندی کرد مانند فرآیند گرا (به عنوان مثال، افزایش اعتماد و شمولیت)، محتواگرا (به عنوان مثال، ایمنی عمومی و کیفیت محیط) یا کاربر گرا (به عنوان مثال، رضایت ذینفعان). نباتچی[۱] چهار نوع مزایا را از هم متمایز می‌کند: الف) منافع ذاتی، ب) مزایای اساسی برای شهروندان ، ج) مزایای اساسی برای جوامع و (د) مزایای اساسی برای حاکمیت. مزایای سطح فردی شامل بدبینی کمتر شهروندان، اعتماد کارمندان به شهروندان و اعتماد به دولت است. (یانگ و کالاهان[۲]،۲۰۰۵)

سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه (VGI)

مفهوم VGI از سوی متخصصان، کاربران و محققان GI Science شکل گرفته است. در یک چارچوب کلی، VGI بیشتر در مورد کاربرد داده‌های بزرگ تولید شده توسط شهروندان بصورت داوطلبانه است ظهور VGI اصطلاحی اساسی برای مجموعه رویکردها، سیستم‌ها، روش‌های جمع‌آوری و سازماندهی دانش محلی (فضایی) شهروندان است (شو و نیرگس[۳]،۲۰۱۷ و مک‌کال و مارتینز،۲۰۱۵).

از جمله مطالعات انجام شده در زمینه فناوری‌های مشارکتی در هوشمندسازی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

آلن و همکارانش[۴](۲۰۲۰) در مقاله خود تحت عنوان "آیا تولید همزمان با مشارکت شهروندان منجر به خدمات شهری بهتر در پروژه‌های شهرهای هوشمند می شود؟ یک مطالعه تجربی در مورد مشارکت الکترونیکی در یک بستر بزرگ داده‌های تلفن همراه" به مطالعه فناوری دیجیتال و ابتکارات شهرهای هوشمند، برای تولید مشترک شهروندان بین دولت و شهروندان جاکارتا پرداخته است. در این تحقیق، با استفاده از چندین مجموعه داده بزرگ از یک سیستم عامل تلفن همراه شهر هوشمند، رابطه بین مشارکت الکترونیکی به عنوان نوعی تولید مشترک، عملکرد خدمات را امتحان کردند. نتایج نشان می‌دهد که مشارکت الکترونیکی شهروندان پس از کنترل عوامل مختلف، با میزان درخواست‌های خدمات شهری ارتباط مثبت دارد و میزان تأثیر مشارکت الکترونیکی بر عملکرد خدمات بین انواع مختلف خدمات شهری متفاوت است. کوپاکووا و کومارکووا[۵](۲۰۲۰) در مقاله خود تحت عنوان" فناوری‌های مشارکتی در شهرهای هوشمند: آنچه شهروندان می خواهند، چگونه از آنها بپرسند" به فرآیند اولویت‌بندی نیازمندی‌ها در یک فناوری مشارکتی منتخب، که گزارش شهروندان در مورد مسائل زیرساخت عمومی (CRIsPI) است، می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که تقریباً ۸۰ درصد از پاسخ دهندگان در صورتی که بتوانند از ابزار مدرن CRIsPI استفاده کنند، مشارکت بیشتری خواهند داشت به شدت موافق یا موافق هستند سوال دوم تحقیق، انتخاب روش اولویت‌بندی مناسب برای جلب مشارکت شهروندان است جهت پاسخ به این سوال،

۱ Nabatchi
۲ Yang & Callahan,
۳ Xu & Nyerges
۴ Allen
۵ Kopackova & Komarkova

بحث و گفتگو با نمایندگان شهر بصورت مصاحبه نیمه ساختار یافته انجام شده است و در نهایت، پنج معیار، سهولت در تهیه پرسشنامه، سهولت ارزیابی برای پاسخ دهنده، سهولت پردازش داده‌های جمع‌آوری شده، انتخابی بودن روش و توانایی یک روش برای تشخیص تعداد نامحدودی از مواردی که کاربر نیاز ندارد تعیین شده است. سیمونوفسکی[۱] و همکارانش(۲۰۲۱) در مقاله خود تحت عنوان"مشارکت شهروندان در شهر هوشمند از طریق پلتفرم‌های مشارکت: چارچوبی برای کارمندان و توسعه دهندگان عمومی" به این دو سوال پاسخ دادند که، لزامات شهروندان در مورد بسترهای مشارکت چیست؟ الزامات کارمندان عمومی در مورد بسترهای مشارکت چیست؟ تا به این نتیجه برسند که، یک پلتفرم مشارکت باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد تا با نیازهای شهروندان و دیدگاه‌های کارمندان عمومی همسو شود. نتایج نشان می‌دهد۱۶۴ نفر (۶۹/۷۹ درصد) از مفهوم مشارکت شهروندی آگاه بودند، اما تنها ۸۷ نفر (۳۷/۰۲ درصد) در مورد بسترهای مشارکت شنیدند و عوامل دسترسی آزاد و کاربرپسند بودن، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و در یک دسته اهمیت قرار گرفتند. در مجموع، ۱۱ الزام برای شهروندان و ۱۰ مورد برای کارمندان عمومی شناسایی شد. برای شهروندان دسترسی رایگان، کاربر پسند بودن دو ویژگی هستند که پلتفرم‌های مشارکت باید همیشه از آن برخوردار باشند تا توسط عموم استفاده شود. با توجه به موارد ذکر شده و شروع هوشمندسازی مردم محور در ایران ایتدا نیاز به شناخت جامع از ابعاد موثر در اجرای موفق این گونه فناوری‌ها است که با شناخت دیدگاه‌های محقیقن می‌توان به این شاخت دست یافت.

یافته‌های تحقیق

تحلیل نوع و کیفیت داده‌ها

روش تحلیل عاملی اکتشافی در این پژوهش، با استفاده از ۴۰ شاخص نهایی که به اجماع متخصصان رسیده است با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده است. قبل از انجام تحلیل عاملی، باید از مناسب بودن داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی اطمینان حاصل کرد. نوع و کیفیت داده‌ها و تعداد نمونه باید مورد بررسی و کنترل قرار گیرند. برای کنترل مناسب بودن داده‌ها نحوه توزیع داده‌های هر یک از شاخص‌ها و میزان انطباق آنها از توزیع نرمال، مورد بررسی قرار گرفته است. برای کنترل تناسب داده‌ها قبل از انجام تحلیل عاملی اکتشافی، آزمون کایرز-مایلر-اولکین[۲] و آزمون کرویت بارتلت [۳] محاسبه شده است. ضریب به دست آمده KMO برابر ۰/۸۴۰ است که نشان می‌دهد، حجم نمونه جهت تحلیل عاملی اکتشافی رضایت بخش است. معناداری اطلاعات موجود در یک ماتریس و به عبارت دیگر مناسب بودن داده‌ها، از طریق آزمون بارتلت صورت می‌گیرد نتایج آزمون کرویت بارتلت به دست آمده، در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار است؛ فرض صفر آزمون کرویت بارتلت این است که متغیرها فقط با خودشان همبستگی دارند. بنابراین، رد این فرض نشان از مناسب بودن ماتریس همبستگی برای تحلیل عاملی است و در کل نتایج نشان می‌دهد که تحلیل عاملی اکتشافی برای شناسایی ساختار نتایج بدست آمده از مدل تحلیل عاملی مناسب است.

جدول(۲): آزمون بارتلت و ضریب KMO (نتایج تحلیل عاملی)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	۰/۸۴۰
Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square	۲۷۸۴/۱۴
df	۵۹۵
Sig.	۰/۰۰۱

[۱] Simonofski

[۲] Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)

[۳] Bartletts Sephercity Test

تعیین روش و تعداد عوامل

جهت انجام تحلیل عاملی اکتشافی از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس استفاده شده است. بیشتر پژوهشگران از چرخش واریمکس که یک چرخش متعامد است بهره می‌گیرند که در آن عوامل نامرتبط مشخص می‌گردند. معیار انتخاب سؤالات به عنوان یک شاخص برای عوامل، دارا بودن ارزش ویژهٔ بالاتر از یک و همچنین بار عاملی۰/۴ است. در مرحله بعد با بررسی بار عاملی متغیرهای چرخش یافته چهار گویه بدلایل زیر حذف شد:

عواملی که دارای مقدار بار عاملی ضعیف هستند و ضرایب کمتراز ۰/۳۰ دارند و متغیرهایی در کنار آیتم‌های نامربوط قرار می‌گیرند(زبردست و همکاران،۱۳۹۲). با لحاظ کردن موارد مذکور، تعداد چهار گویه یا سوال (سوالات ۱ ،۳۲ ، ۳۵ و ۲۶) کنارگذاشته شدند. پس از حذف این سوالات با ۳۶ سؤال باقیمانده، مجدداً تحلیل عاملی (تحلیل عاملی مرتبهٔ دوم) به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و با چرخش «واریماکس» انجام گرفت. بر اساس اطلاعات جدول(۳) ، ضریب به دست آمده KMO برابر ۰/۸۹۷ بود که نشان می دهد، حجم نمونه جهت تحلیل عاملی اکتشافی رضایت بخش است. همچنین آزمون کرویت بارتلت به دست آمده که در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار بود. در کل نتایج نشان می‌دهد که تحلیل عاملی اکتشافی برای شناسایی ساختار مدل عاملی مناسب است. در اولین اجرای نرم افزار، بدون دوران عوامل، با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی، تعداد عامل‌هایی که قابل استخراج هستند، مشخص گردید. برای تعیین تعداد عامل‌هایی که باید برای مجموعه داده‌ها در این تحلیل استخراج شوند، ابتدا از معیار کایسر استفاده شده است. بر اساس این معیار، تنها عامل‌های دارای مقدار ویژه‌ی ۱ یا بیشتر، به عنوان منبع ممکن تغییرات در داده‌ها پذیرفته می‌شوند. جدول (۴)، عوامل استخراج شده و درصد تغییرات آنها را نشان می‌دهد، این جدول نشان می‌دهد که مقدار ویژه ۶ عامل بیشتر از ۱ بوده و این عوامل تجمعاً ٦٩/٢٥٤ درصد تغییرات داده‌ها را تبیین می‌کنند. برای تعیین قطعی تعداد عواملی که باید استخراج کرد، نمودار دامنه کوهی یا صخره‌ای در شکل(۳) مورد بررسی قرار گرفته است، نمودار صخره‌ای نشان می‌دهد دو نقطه شکست قابل مشاهده است: اولی در نقطه ۳ و دومی در نقطه ۶ به عبارت دیگر، در نقطه شکست اول، ۳ عامل و در نقطه شکست دوم،۶ عامل باید استخراج شود. اما ۳ عامل فقط ۴۹/۶۱۵ درصد (جدول۴) تغییرات داده‌ها را تبیین می‌کنند که از٦٠ درصد مرسوم کمتر است، بنابراین، بر اساس نمودار دامنه کوه نیز ۶ عامل اصلی استخراج شده است.

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		۰/۸۹۷
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	۱۴۷۸/۳۳
	df	۲۵۳
	Sig.	۰.۰۰۱

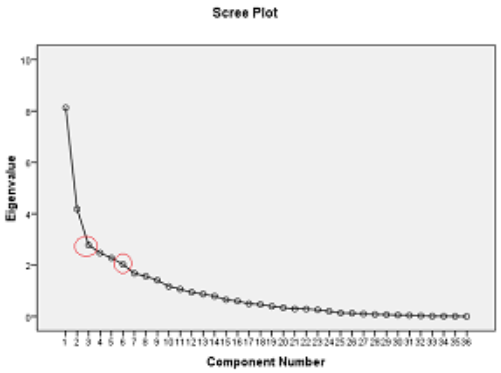
***جدول(۳):* نتایج نهایی آزمون KMO و کرویت بارتلت برای تعیین روایی پرسشنامه (با ۳۶ گویه)**

در (جدول۴) تعداد عامل‌ها، تعداد گویه‌های هر عامل و ارزش ویژه بیان شده است و همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، ارزش ویژه هیچکدام از عامل‌ها از ۱ کمتر نیست. مقدار ویژه عامل اول ۵۹/۲۸ است و ۲۱/۶۴۱ درصد واریانس گویه‌های مربوط به عوامل را به خود اختصاص داده است، عامل دوم ۱۷/۳۲درصد واریانس و عامل سوم ۱۰/۶۵۴ درصد واریانس عوامل را تبیین می‌کند. به طور کلی، شش عامل شناسایی شده ۶۹/۲۵۴ درصد واریانس داده‌ها را بدست آورده است. عامل اول، بیشترین سهم را در تبیین گویه‌های مرتبط با عوامل مؤثر، برعهده دارد و این عامل

بیشترین نقش را یک الگوی کاربردی برای نرم-افزارهای مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان محور دارا است.

جدول (۴): ماتریس ضرایب همبستگی بین عوامل استخراج شده

عامل ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	تعداد گویه ها
۱	۵/۵۵۴	۲۱/۶۴۱	۲۱/۶۴۱	۹
۲	۴/۹۱۱	۱۷/۳۲	۳۸/۹۶۱	۷
۳	۳/۶۳۹	۱۰/۶۵۴	۴۹/۶۱۵	۴
۴	۲/۹۱۶	۸/۱۵۷	۵۷/۷۷۲	۷
۵	۱/۸۱۴	۶/۳۳۴	۶۴/۱۰۶	۴
۶	۱/۱۱۲	۵/۱۴۸	۶۹/۲۵۴	۵



شکل (۳): نمودار صخره‌ایی یا دامنه کوه برای تعیین تعداد عامل‌ها

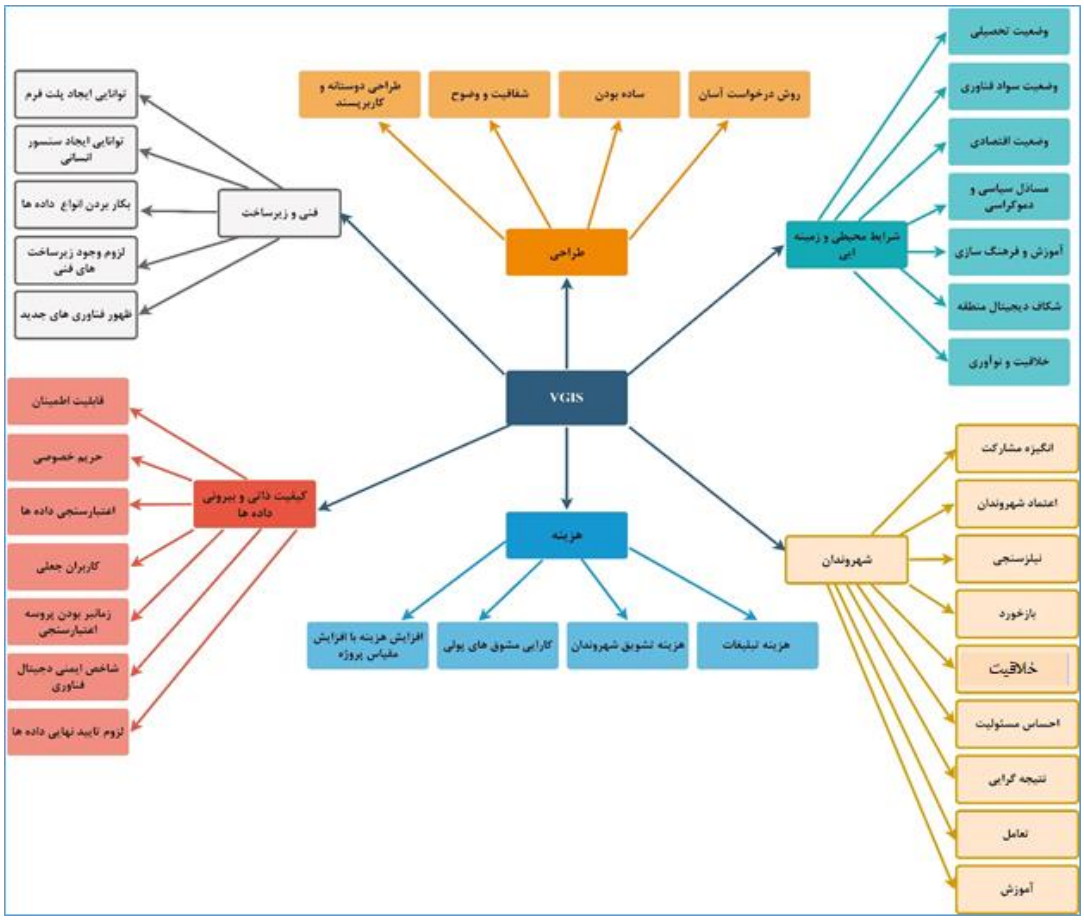
نتایج و بحث

تفسیر و نام گذاری عوامل

با توجه به ارتباط هریک از عوامل استخراج شده در مدلسازی نرم‌افزار مشارکتی جمع‌سپاری داوطلبانه مکان محور در هوشمندسازی و هماهنگی با متون نظری و تجربی در این زمینه عوامل استخراج شده نام‌گذاری شدند. عامل اول ۹ گویه را در برمی‌گیرد، گویه‌هایی که در عامل اول قرار گرفته‌اند، مواردی هستند که به شهروندان، مربوط می‌شوند. بر این اساس عامل اول به نام" شهروندان " نامگذاری شد که مواردی از قبیل آموزش، احساس مسئولیت، انگیزه، بازخورد و نتیجه‌گرایی را در برمی‌گیرد. عامل دوم ۷ گویه را در خود جای داده است و در برگیرنده ویژگی‌های محیطی و زمینه‌ایی موثر از قبیل سواد دیجیتال، کیفیت اینترنت منطقه، وضعیت اقتصادی ، وضعیت تحصیلی، فرهنگ‌سازی و مسائل سیاسی و دموکراسی در منطقه می باشند؛ بنابراین عامل دوم "شرایط محیطی و زمینه‌ایی" نامیده شده است. عامل سوم دارای ۴ ماده می‌باشد و مسائل مربوط به چگونگی طراحی، روش درخواست، روشن و واضح بودن هدف و مسیر مشارکت را در بر می‌گیرد؛ بنابراین عامل سوم " طراحی" نامیده شد. عامل چهارم با ۷ گویه از قبیل، قابلیت اطمینان داده‌ها ، حریم خصوصی، اعتبار سنجی داده‌ها، اعتبارسنجی نتایج ، زمانبر بودن پروسه اعتبار سنجی است، شاخص ایمنی دیجیتال نرم افزار و کاربران جعلی که تمام موارد به اعتبار و اعتماد به داده‌ها برمی‌گیرد تحت عنوان"کیفیت ذاتی و بیرونی داده ها" نامیده شده است. عامل پنجم دارای ۴ گویه است و به مواردی از قبیل هزینه تبلیغات، هزینه لازم برای تشویق به مشارکت شهروندان، افزایش هزینه با افزایش اندازه و زمان پروژه اشاره می‌کند. این عامل "مالی و هزینه" نامیده شده است و در نهایت عامل ششم با ۵ گویه عامل" فنی و زیرساختی" نامیده شده است که به مواردی از قبیل توانایی‌های این سیستم مانند توانایی ایجاد پلت فرم و سنسور انسانی، توانایی بکارگیری داده‌های مختلف و نیاز به زیرساخت‌های ویژه اشاره دارد.(جدول۵)

جدول۵ : عوامل استخراج شده، بارعاملی و نامگذاری آنها

ترتیب عوامل	مولفه (عامل)	علامت اختصار	سوال(گویه)	بار عاملی
۱	شهروندان	Q۱۱	آموزش شهروندان کیفیت و کمیت مشارکت شهروندان را افزایش می دهد	۰/۹۹۵
		Q۲۱	شهروندان باید نتایج پروژه ها را بصورت عملی مشاهده کنند.	۰/۹۸۶
		Q۲۲	بازخوردهای شهروندان باید مطالعه و تحلیل شود	۰/۹۵۳
		Q۲۵	بالا بردن احساس مسئولیت در شهروندان باعث افزایش مشارکت می شود	۰/۹۱۳
		Q۲۹	عدم وجود انگیزه مشارکت در شهروندان پروژه را با شکست مواجهه می کند	۰/۸۹۵
		Q۳۰	عدم اعتماد شهروندان پروژه را با شکست مواجهه می کند	۰/۸۸۶
		Q۳۹	باید پروژه های خلاقانه مورد علاقه عموم تعریف کرد تا مشارکت شهروندان افزایش یابد	۰/۸۵۹
		Q۴۰	به منظور مشارکت شهروندان باید نیازهای شهروندان درک شود	۰/۸۲۷
		Q۶	افزایش مدت زمان اجرای پروژه ،باعث افزایش مشارکت می شود	۰/۸۱۱
۲	شرایط محیطی و زمینه ایی	Q۵	وابسته به کیفیت اینترنت منطقه است	۰/۸۷۵
		Q۸	میزان مشارکت به سواد دیجیتالی و سواد فناوری شهروندان وابسته است	۰/۶۱۵
		Q۲۸	میزان مشارکت بستگی به وضعیت اقتصادی جامعه دارد	۰/۷۴۵
		Q۳۱	میزان مشارکت بستگی به وضعیت تحصیلی شهروندان دارد	۰/۷۱۴
		Q۳۳	شکاف دیجیتالی و دسترسی نابرابر به فناوری در جامعه بر روی نتایج تاثیر می گذارد	-۰/۵۸۲
		Q۳۷	استفاده از نرم افزارهای داوطلبانه مکان محور نیاز به آموزش و فرهنگ سازی در شهروندان دارد	۰/۵۱۳
		Q۳۸	مشارکت داوطلبانه فناوری محور نوآوری اجتماعی است که با مسائل دموکراسی و کنترل سیاسی در هم آمیخته است	۰/۶۳۲
۳	طراحی	Q۱۵	روش درخواست مشارکت برای شهروندان باید آسان باشد	۰/۷۷۲
		Q۱۶	پروژه ها باید برای شهروندان روشن و واضح باشد	۰/۶۱۸
		Q۱۷	طراحی نرم افزار به گونه ایی باشد که شهروند سردرگم نشود	۰/۵۳۹
		Q۳۴	طراحی نرم افزار باید دوستانه،کابرپسند و ساده باشد	۰/۵۰۲
۴	کیفیت ذاتی و بیرونی داده ها	Q۹	نگرانی در مورد قابلیت اطمینان داده ها وجود دارد	۰/۸۰۱
		Q۱۰	نگرانی در مورد حریم خصوصی داده ها وجود دارد	۰/۷۲۳
		Q۱۸	داده ها باید اعتبار سنجی شود	۰/۵۴۴
		Q۱۹	نتایج باید برای متخصصین برای تصمیم‌گیری نهایی ارسال شود تا قابلیت اطمینان افزایش یابد	۰/۴۹۲
		Q۲۰	اعتبار سنجی داده ها یک پروسه زمانبر است	۰/۴۱۱
		Q۲۳	شاخص ایمنی دیجیتال نرم افزار (DSI)باید بالا باشد.	۰/۴۰۳
		Q۲۴	کاربران جعلی میتواند در نتایج اثرگذار باشد و باید شناسایی شوند	۰/۵۹۶
۵	مالی و هزینه	Q۴	برای استقبال شهروندان در شروع پروژه هزینه تبلیغات دارد	-۰/۶۶۲
		Q۱۲	مشوق های پولی بهترین مشوق برای افزایش مشارکت است	۰/۵۶۹
		Q۱۳	منافع پولی به عنوان مشوق برای مشارکت می تواند هزینه زیادی برای دولت ایجاد کند	۰/۴۹۶
		Q۱۴	اندازه بزرگ پروژه و سرعت تولید داده باعث افزایش زمان و هزینه پروژه می شود	۰/۴۷۵
۶	فنی و زیرساختی	Q۲	توانایی ایجاد پلت فرم دارد	۰/۶۰۹
		Q۳	توانایی ایجاد سنسورهای انسانی دارد	۰/۵۴۷
		Q۲۷	توانایی استفاده از داده های مختلط به صورت متن ، تصویر و فیلم دارد	-۰/۵۰۴
		Q۳۶	زیرساخت های فن آوری لازم باید توسعه و پیاده سازی شود	۰/۴۹۱
		Q۷	به نظر می رسد این گونه سرویس ها با ورود فناوری های جدید به بازار جذابیت خود را از دست بدهد	۰/۴۰۷



شکل(۴): نمودار شماتیک الگوی استفاده از **فناوری جمع سپاری سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه مکان محور (VGIS)**

نتیجه‌گیری

ظهور و تکامل سریع پلتفرم‌های VGI، مانند OSM[۱۱]، تعداد زیادی از شهروندان را درگیر جمع-آوری و به اشتراک‌گذاری اطلاعات و ویژگی‌های جغرافیایی بویژه در محیط‌های شهری کرده است. این مدل فرآیند جمع‌آوری داده باعث ایجاد مشارکت‌های افراد از پایین به بالا و منجر به شکل‌دهی داده‌های (جغرافیایی) بزرگ شده است، که از برنامه‌های کاربردی جدیدی مانند نقشه‌برداری داخلی، برنامه‌های مسیریابی، گردشگری و نظارت بر محیط‌زیست استفاده شده است. در این پژوهش به شناخت عوامل پایه و اساسی طراحی و ایجاد یک پروژه کاربردی توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه از دیدگاه متخصصان پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد به منظور طراحی و ارائه موفق در سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه مهمترین و موثرترین عامل، شهروندان هستند، در واقع پروژه‌هایی که مهمترین متغیر را افراد و نیروی محرکه آنها برای مشارکت در نظر می‌گیرند، احتمال موفقیت بیشتری دارند و باید از عوامل مطرح شده در عامل شهروندان برای درگیر کردن و ایجاد انگیزه و اعتماد در شهروندان استفاده شود. نیازسنجی، بازخورد، نتیجه‌گرایی، تعامل، خلاقیت و نوآوری و ایجاد احساس مسئولیت از عوامل موثر در ایجاد انگیزه و اعتماد شهروندان است. با توجه به نتایج پژوهش، عامل اصلی شناخته شده، تحت عنوان شهروندان نام‌گذاری شده است. شناخت جامع از

[۱۱] OpenStreetMap

جامعه هدف و نوع داده‌های لازم از اولین الزامات برای برنامه‌ریزی یک پروژه جمع‌سپاری است و پس از آن شناخت نیازهای اجتماعی، شخصی و فنی برای تعریف یک پروژه جمع‌سپاری داوطلبانه ضروری است. شناسایی انواع داده‌های لازم و چگونگی ایجاد مشارکت‌های مورد نیاز و چگونگی مدیریت آنها از طریق اجرای وظایف مختلف از دیگر اصول اولیه ایجاد یک پروژه جمع‌سپاری است، نوع داده‌ها، بر نحوه طراحی فرایندهای تأمین جمع‌سپاری پروژه تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، آیا محتوا عینی است یا ذهنی، آیا داده‌ها کمی هستند یا کیفی. روند جمع-آوری منابع و ماهیت مشارکت‌ها به اهداف اصلی پروژه مرتبط است. می‌توان با شناخت و ساخت شبکه‌های شرکت کننده، الگوهای شبکه‌ایی را برای مشارکت جامعه هدف بکار برد. تعیین روش‌های جذب انواع مشارکت‌ها و نوع رویکرد مشارکتی در فرآیند جمع سپاری هنگام شروع برنامه‌ریزی و طراحی پروژه از مهمترین چهارچوب‌های ایجاد یک الگوی موفق جمع‌سپاری در سیستم VGI است.

در ابتکارات استفاده شده در جمع‌سپاری، استفاده از انگیزه‌های مشخص شده برای مشارکت شامل، توسعه مهارت‌های فعلی و امکان بیان آنها، فرصت دوست‌یابی و توسعه شبکه هایی از افراد با علایق مشابه و در نهایت، انجام فعالیتی سرگرم کننده و لذت بخش، شناخته شده است که گاهی اوقات به عنوان اعتیادآور نیز توصیف می‌شود (سورووییکی[۱]،۲۰۰۴)، در رابطه با مشارکت در پروژه‌های VGI بوداتوکی و ندوویچ-بودی،ایجاد زمینه‌های داوطلبانه، تولید دانش اجتماعی و شناسایی و توصیف انگیزه‌های ذاتی برای مشارکت، می‌تواند برای تقویت مشارکت شهروندان مفید باشد. متعاقباً، بوداتوکیو هایتو و رنتوائیت[۲] (۲۰۱۲) بیست و دو مورد را به عنوان عوامل برانگیزاننده در مشارکت داوطلبانه کردند که، نوع دوستی، اهمیت ادراک شده یک پروژه برای یک هدف عمومی و باور به ارزش بالای سهم دانش محلی مردم ، مهمترین عوامل محرک برای ایجاد اعتماد به نفس در مشارکت داوطلبانه شهروندان است. فاکتور سرگرم کننده بودن نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، رابط‌های کاربری جذاب و مدرن، سیستم عامل‌های نقشه برداری با کاربرد آسان و جذاب و روش‌های بازی در ایجاد انگیزه برای شرکت کنندگان مهم و مفید هستند که با گویه‌های دو عامل شهروندان و طراحی در این پژوهش تطابق دارد. نیلسن[۳] نیز در سال (۲۰۱۱) توصیه‌های کلی برای بهبود برابری مشارکت‌کنندگان (به عنوان مثال افزایش تعداد افرادی که به طور فعال مشارکت می‌کنند) در رسانه‌های اجتماعی و جوامع آنلاین ارائه می‌کند که به VGI نیز مرتبط است. اولین توصیه این است که مشارکت را تا حد امکان ساده کنید، این نتایج با عوامل معرفی شده در عامل طراحی در این پژوهش مطابقت دارد. عامل دیگر تحت عنوان کیفیت ذاتی و بیرونی داده‌ها تعیین شده است، بحث کیفیت در GI سابقه طولانی دارد که با ظهور فناوری GIS عمیق‌تر می‌شود و با ظهور geo-web و گسترش برنامه‌های نقشه برداری مشترک، رشد جدیدی در دهه گذشته پیدا کرد. کیفیت GI در پروژه‌های جمع‌سپاری ویژگی‌های متفاوتی را ارائه می‌کند، مانند نیاز به شاخص‌های جدیدی که باید به اندازه کافی توصیف و ارزیابی شوند.کیفیت داده‌ها در VGIS، در واقع یک ویژگی ترکیبی است: داخلی و خارجی. مورد اول به ویژگی‌های ذاتی‌اطلاعات (دقت‌مکانی، دقت-زمانی،صحت معنایی...) اشاره دارد، در حالی که کیفیت بیرونی به تناسب استفاده از اطلاعات مربوط می‌شود و به ویژگی‌های زمینه‌ایی بستگی دارد.

[۱] Surowiecki
[۲] Budhathoki & Haythornthwaite
[۳] Nielsen

بررسی هر دو نوع کیفیت داده بر روی اطلاعات مرحله‌ای و کل داده‌ها ضروری است، که در این پژوهش با ۷ گویه مشخص شده است. برآورد کیفیت در نرم‌افزارهای جمع‌سپاری چالشی است که، با توجه به هدف پروژه و چگونگی مشارکت باید برنامه‌ریزی و مطالعه شود. کیفیت جزء کلیدی هر مجموعه داده است. تصمیم‌گیری در مورد استفاده از مجموعه داده-های فضایی برای یک هدف خاص به شدت بر اساس معیارهای کیفی مانند دقت موقعیتی، کیفیت موضوعی، کامل بودن و قابلیت استفاده است. که این موارد در مورد سیستم اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه (VGI)، به‌عنوان یک منبع جدید، که توسط شهروندان ارائه می‌شود و می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد، بسیار موثر است. کیفیت داده‌های VGI چالش‌های جدیدی را در زمینه ارزیابی کیفیت ایجاد می‌کند. این واقعیت که هیچ روش استانداردی برای جمع‌آوری داده‌ها وجود ندارد و همچنین مشخصات داده‌ها که در طرح‌های مختلف متفاوت است، به این معنی است که کیفیت بسته به نوع پروژه متفاوت خواهد بود.

یکی از ویژگی‌های VGI ماهیت ناهمگن آن است، به عنوان مثال، اغلب یک سوگیری فضایی در اطلاعات وجود دارد که داده‌های بیشتری در مناطق شهری جمع‌آوری می‌شود تا در مناطق روستایی یا یک سوگیری نسبت به انواع خاصی از داده‌ها، با توجه به علایق داوطلبان وجود دارد مانند علاقه به اطلاعات گردشگری. علاوه بر این، حتی در داخل بافت شهری، مناطق محبوب و توریستی توجه بیشتری نسبت به سایر مناطق شهری، به خود جلب می‌کنند و بنابراین داده‌های بیشتری را با جزئیات بیشتر در این مناطق می‌توان بدست آورد، این سوگیری‌ها می‌توانند بیشتر تحت تأثیر دسترسی و دانش منابع دیجیتال، زبان برنامه VGI، تفاوت‌های فرهنگی و مدت زمان کاربران برای مشارکت، قرار بگیرند. عوامل تاثیرگذار تحت عنوان شرایط زمینه‌ایی و محیطی را با راهبردهایی از قبیل، نوع شناسی شرکت کنندگان، شناخت توانایی‌ها و تحلیل اقتصادی، اجتماعی و رفتاری جامعه هدف پروژه می‌توان مدیریت کرد.

منابع

زبردست اسفندیار؛ خلیلی، احمد و دهقانی، مصطفی (۱۳۹۲). کاربرد روش تحلیل عاملی در شناسایی بافت های فرسوده شهری. نشریه معماری و شهرسازی (هنرهای زیبا)، ۱۸(۲)،صص ۲۷-۴۲.

Allen, B., Tamindael, L. E., Bickerton, S. H., & Cho, W. (۲۰۲۰). Does citizen coproduction lead to better urban services in smart cities projects? An empirical study on e-participation in a mobile big data platform. *Government Information Quarterly*, ۳۷(۱), ۱۰۱٤۱۲

Bagheri, K., Neysani Samani, N., & Jolokhani Niyaraki, M. R. (۲۰۲۰). Routing Vehicle of Urban Waste Collection Utilities GIS. *Journal of Geomatics Science and Technology*, *9*(۳), ۸۵-۹۵.

Barnes, E. I., & Egerer, C. P. (۲۰۱۵). Entropy Production in Collisionless Systems. III. Results from Simulations. *The Astrophysical Journal*, ۸۰۵(۱), ٦٦.

Barradas, V. L. (۱۹۹۱). Air temperature and humidity and human comfort index of some city parks of Mexico City. International journal of biometeorology, ۳۵, ۲٤-۲۸.

Belanche, D., Casaló, L. V., & Orús, C. (۲۰۱٦). City attachment and use of urban services: Benefits for smart cities. *Cities*, *50*, ۷۵-۸۱.

Berman, A., & Plemmons, R. J. (۱۹۹٤). *Nonnegative matrices in the mathematical sciences*. Society for Industrial and Applied Mathematics.

Bougie, R., & Sekaran, U. (۲۰۱۹). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons.

Bouzguenda, I., Alalouch, C., & Fava, N. (۲۰۱۹). Towards smart sustainable cities: A review of the role digital citizen participation could play in advancing social sustainability. *Sustainable Cities and Society*, *50*, ۱۰۱٦۲۷.

Budhathoki, N. R., & Haythornthwaite, C. (۲۰۱۳). Motivation for open collaboration: Crowd and community models and the case of OpenStreetMap. *American Behavioral Scientist*, *57*(۵), ۵٤۸-۵۷۵.

Brabham, D. C. (۲۰۰۸). Crowdsourcing as a model for problem solving: An introduction and cases. *Convergence*, *14*(۱), ۷۵-۹۰.
Brabham, D. C. (۲۰۱۵). *Crowdsourcing in the public sector*. Georgetown University Press.
Certomà, C., Corsini, F., & Frey, M. (۲۰۲۰). Hyperconnected, receptive and do-it-yourself city. An investigation into the European "imaginary" of crowdsourcing for urban governance. *Technology in Society*, *61*, ۱۰۱۲۲۹.
Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (۲۰۱۲, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *2012 45th Hawaii international conference on system sciences* (pp. ۲۲۸۹-۲۲۹۷). IEEE.
Cohn, M. A., Fredrickson, B. L., Brown, S. L., Mikels, J. A., & Conway, A. M. (۲۰۰۹). Happiness unpacked: positive emotions increase life satisfaction by building resilience. Emotion, ۹(۳), ۳۶۱.
Cossetta, A., & Palumbo, M. (۲۰۱٤). The co-production of social innovation: The case of living lab. In *Smart city* (pp. ۲۲۱-۲۳۵). Springer, Cham.
Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (۲۰۰۳). Advanced mixed methods research designs. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, *209*(۲٤۰), ۲۰۹-۲٤۰.
Doan, A., Ramakrishnan, R., & Halevy, A. Y. (۲۰۱۱). Crowdsourcing systems on the world-wide web. Communications of the ACM, ٥٤(٤), ۸٦-۹٦.
Elwood, S. (۲۰۰۸). Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. *GeoJournal*, *72*(۳), ۱۷۳-۱۸۳.
Giffinger, R., & Gudrun, H. (۲۰۱۰). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? *ACE: architecture, city and environment*, *4*(۱۲), ۷-۲٦
Goldsmith, S., & Crawford, S. (۲۰۱٤). *The responsive city: Engaging communities through data-smart governance*. John Wiley & Sons.
Goodchild, M. F. (۲۰۰۷). Citizens as voluntary sensors: spatial data infrastructure in the world of Web ۲,۰. *International journal of spatial data infrastructures research*, *2*(۲), ۲٤-۳۲.
Heaton, J., & Parlikad, A. K. (۲۰۱۹). A conceptual framework for the alignment of infrastructure assets to citizen requirements within a Smart Cities framework. *Cities*, *90*, ۳۲-٤۱
Hollands, Robert G. ۲۰۰۸. Will the real smart city please stand up? City: Analysis of Urban trends, culture, theory, policy, action ۱۲: ۳۰۳-۳۲۰.
Hong, H., Gilbert, E., Abowd, G. D., & Arriaga, R. I. (۲۰۱٥, April). In-group questions and out-group answers: crowdsourcing daily living advice for individuals with autism. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. ۷۷۷-۷۸٦).
Kopackova, H., & Komarkova, J. (۲۰۲۰). Participatory technologies in smart cities: What citizens want and how to ask them. *Telematics and Informatics*, *47*, ۱۰۱۳۲٥.
Kullenberg, C., & Kasperowski, D. (۲۰۱٦). What is citizen science? –A scientometric meta-analysis. *PloS one*, *11*(۱), e۰۱٤۷۱٥۲.
Kumar, M., & Mondal, S. (۲۰۲۱). Recent developments on target tracking problems: A review. *Ocean Engineering*, *236*, ۱۰۹٥٥۸.
Leetaru, K., Wang, S., Cao, G., Padmanabhan, A., & Shook, E. (2013). Mapping the global Twitter heartbeat: The geography of Twitter. First Monday.
Linders, D. (۲۰۱۲). From e-government to we-government: Defining a typology for citizen coproduction in the age of social media. *Government information quarterly*, *29*(٤), ٤٤٦-٤٥٤
Lindskog, H. (۲۰۰٤, April). Smart community's initiatives. In *Proceedings of the 3rd ISOneWorld Conference* (Vol. ۱٦, pp. ۱٤-۱٦).
Liu, X., Heller, A., & Nielsen, P. S. (۲۰۱۷). CITIESData: a smart city data management framework. *Knowledge and Information Systems*, *53*(۳), ٦۹۹-۷۲۲
Löfgren, K., & Webster, C. W. R. (۲۰۲۰). The value of Big Data in government: The case of 'smart cities'. *Big Data & Society*, *7*(۱), ۲۰٥۳۹٥۱۷۲۰۹۱۲۷۷٥.
Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (۲۰۱۲). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, *25*(۲), ۱۳۷-۱٤۹.
McBride, D., Hosgood, G. L., Mansfield, C. S., & Smart, L. (۲۰۱۳). Effect of hydroxyethyl starch ۱۳۰/۰,٤ and ۲۰۰/۰,٥ solutions on canine platelet function in vitro. *American journal of veterinary research*, *74*(۸), ۱۱۳۳-۱۱۳۷
McFarlane, C. (۲۰۱۱). The city as a machine for learning. *Transactions of the Institute of British Geographers*, *36*(۳), ۳٦۰-۳۷٦.
Molinillo, S., Anaya-Sánchez, R., Morrison, A. M., & Coca-Stefaniak, J. A. (۲۰۱۹). Smart city communication via social media: Analysing residents' and visitors' engagement. *Cities*, *94*, ۲٤۷-۲٥٥.
Nabatchi, T., Ertinger, E., & Leighninger, M. (۲۰۱٥). The future of public participation: Better design, better laws, better systems. *Conflict Resolution Quarterly*, *33*(S۱), S۳٥-S٤٤.
Nam, T., & Pardo, T. A. (۲۰۱۱, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times* (pp. ۲۸۲-۲۹۱).
Nelson, A., Toth, G., Linders, D., Nguyen, C., & Rhee, S. (۲۰۱۹). Replication of smart-city Internet of Things assets in a municipal deployment. *IEEE internet of things journal*, *6*(٤), ٦۷۱٥-٦۷۲٤.
Nielsen, R. K. (۲۰۱۱). Mundane internet tools, mobilizing practices, and the coproduction of citizenship in political campaigns. *New Media & Society*, *13*(٥), ۷٥٥-۷۷۱.
Nicolas, C., Kim, J., & Chi, S. (۲۰۲۰). Quantifying the dynamic effects of smart city development enablers using structural equation modeling. *Sustainable Cities and Society*, *53*, ۱۰۱۹۱٦.

Oliveira, H. G. (۲۰۱۷, September). A survey on intelligent poetry generation: Languages, features, techniques, reutilisation and evaluation. In *Proceedings of the 10th international conference on natural language generation* (pp. ۱۱-۲۰).

Piirannejad, A., & Janssen, M. (۲۰۱۹). Internet and political empowerment: Towards a taxonomy for online political empowerment. *Information Development*, *35*(۱), ۸۰-۹۵.

Plano Clark, Vicki L., Catherine A. Huddleston-Casas, Susan L. Churchill, Denise O'Neil Green, and Porumbescu, G. A., Cucciniello, M., & Gil-Garcia, J. R. (۲۰۲۰). Accounting for citizens when explaining open government effectiveness. *Government Information Quarterly*, *37*(۲), ۱۰۱٤٥۱.

Rodríguez Bolívar, M. P. (۲۰۱۸). Governance models and outcomes to foster public value creation in smart cities. *Scienze Regionali*, *17*(۱), ٥۷-۸۰.

Sasaki, D. (۲۰۱۰). Technology for Transparency: The role of technology and citizen media in promoting transparency, accountability and civic participation. *Amsterdam: Global Voices*.

Sekaran, U., & Bougie, R. (۲۰۱٦). *Research methods for business: A skill building approach*. john wiley & sons.

Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (۲۰۱۸). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, *38*, ٦۹۷-۷۱۳

Simonofski, A., Snoeck, M., Vanderose, B., Crompvoets, J., & Habra, N. (۲۰۱۷, August). Reexamining E-participation: Systematic Literature Review on Citizen Participation in E-government Service Delivery. In *AMCIS*.

Sobaci, M. Z. (۲۰۱٦). Social media and local governments: An overview. *Social media and local governments*, ۳-۲

Stephens, J. C., Wilson, E. J., Peterson, T. R., & Meadowcroft, J. (۲۰۱۳). Getting smart? climate change and the electric grid. *Challenges*, *4*(۲), ۲۰۱-۲۱٦.

Surowiecki, J. (۲۰۰٤). The wisdom of crowds: Why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business. *Economies, Societies and Nations*, *296*(٥).

Theofanidis, D., & Fountouki, A. (۲۰۱۸). Limitations and delimitations in the research process. *Perioperative Nursing-Quarterly scientific, online official journal of GORNA*, *7*(۳ September-December ۲۰۱۸), ۱٥٥-۱٦۳

Thomsen, S. (۲۰۱۸). Foundation ownership and firm performance. *Corporate governance in contention*, ٦٦-۸٥.

Vidiasova, L., & Cronemberger, F. (۲۰۲۰). Discrepancies in perceptions of smart city initiatives in Saint Petersburg, Russia. *Sustainable cities and society*, *59*, ۱۰۲۱٥۸.

Wu, W. N. (۲۰۲۰). Determinants of Citizen-Generated Data in a Smart City: Analysis of Open ۳۱۱ User Behavior. *Sustainable Cities and Society*, ۱۰۲۱٦۷.

Xu, J., & Nyerges, T. L. (۲۰۱۷). A framework for user-generated geographic content acquisition in an age of crowdsourcing. *Cartography and Geographic Information Science*, *44*(۲), ۹۸-۱۱۲

Yang, K. (۲۰۰٥). Public administrators' trust in citizens: A missing link in citizen involvement efforts. *Public administration review*, *65*(۳), ۲۷۳-۲۸٥.

Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., & Ioppolo, G. (۲۰۱۹). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable cities and society*, *45*, ۳٤۸-۳٦٥.

Yun, J. J. (۲۰۱۸). Understanding 'smart cities': Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, ۸۱, ۱٤٥-۱٦۰

Zan, T. T. T., Gueta, L. B., & Okochi, T. (۲۰۱٥, December). Enabling technology for smart city transportation in developing countries. In *2015 IEEE International Conference on Smart City/SocialCom/SustainCom (SmartCity)* .pp. ۱۷۰-۱۷٤). IEEE.

Zhang, K., Ni, J., Yang, K., Liang, X., Ren, J., & Shen, X. S. (۲۰۱۷). Security and privacy in smart city applications: Challenges and solutions. IEEE Communications Magazine, ٥٥(۱), ۱۲۲-۱۲۹

Understanding the smartification model by participatory software for volunteered location-based crowdsourcing (vgis) in order to create a citizen-cantered smart city

Fatima Daneshwar ۱, Amir Gandamkar ۲*, Ahmed Khadim Al-Hussaini ۳, Mohammad Hussain Nadimi Shahraki ٤

Abstract

The concept of citizen involvement is no new, however there has been a greater desire to employ modern participatory technologies, with population or community-based strategies, such as participatory volunteered location-based crowdsourcing (VGIS) software, in order to make the cities smarter, because in addition to being location-based, the system is voluntary and can simultaneously collect the humans' data. However, there is no precise understanding of how experts are going to execute this method in practice; thus, this article helps to fill this important research gap. The purpose of this study is to identify the factors influencing smartification using voluntary, location-based (VGIS) crowdsourcing technology from the perspective of active global experts and researchers in the field (VGIS). The statistical population of this research have been the experts and researchers with research backgrounds in the field of Crowdsourcing technologies of volunteered geographic information system (VGIS) and Crowd-Powered Smart City. Eventually, ٤٠ international experts formed the members of the Delphi research panel using non-probabilistic and purposeful sampling. The is an applied research in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of nature and methodology. The results indicate that, from the perspective of ٤٠ active global experts and researchers regarding the application of crowdsourcing, volunteered and location-based technologies (VGIS), ٦ main factors (citizens, design, environmental and contextual conditions, cost, Intrinsic and external quality of the data, technical and infrastructural factors) should be considered in the design and use of this technology among which the factor of citizens is the most significant factor and it includes٩ items itself.

Keywords:Smart City, crowdsourcing technologies, location-based volunteered geographic information system (VGIS), Citizen participation