

شناسایی و تحلیل موانع نهادی شهر هوشمند (مورد مطالعه: شهر تبریز)

یونس جبارزاده*

استادیار گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

سوره شکری

کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، گرایش سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، دانشکده اقتصاد و مدیریت،

دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

اژدر کرمی

دانشیار گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: 98/06/24 پذیرش: 98/11/19

چکیده: شهر تبریز علی‌رغم تلاش‌های بسیاری در راستای تبدیل شدن به شهری هوشمند، با موانعی روبه‌رو است؛ لذا هدف پژوهش حاضر، شناسایی این موانع و رتبه‌بندی آنها است. از طریق بررسی مطالعات و نیز مصاحبه با خبرگان فعال در توسعه شهری، داده‌های لازم، گردآوری و موانع نهادی اجرای شهر هوشمند در تبریز از طریق روش تحلیل تم در قالب 37 مانع، شناسایی و در پنج گروه طبقه‌بندی شدند. در نهایت با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، رتبه‌بندی موانع انجام شد. برای تبدیل شهر تبریز به یک شهر هوشمند باید موانع شناسایی شده؛ شامل موانع مدیریتی- ساختاری، حقوقی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، اقتصادی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی را ضعیف کرد و در نهایت از بین برد. موانع اقتصادی که مربوط به اختصاص بودجه کم به هوشمندسازی شهر تبریز و اقتصاد مه‌آلود می‌باشد، رتبه اول را به خود اختصاص داد. یکی از بهترین راه‌ها برای غلبه بر این مانع، این است که دولت یک مدل مالی مناسب برای دستیابی به منابع مالی برای توسعه هوشمندی در تبریز ایجاد کند. سیاست‌گذاران باید با استفاده از رویکرد شهر هوشمند به ارائه کارآمد و نوآورانه خدمات و فناوری به شهروندان بپردازند و بهتر است که انگیزه در کاربران نهایی برای مشارکت در ارائه خدمات ایجاد شود.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، موانع نهادی، تحلیل تم، تحلیل شبکه‌ای فازی، شهر تبریز

طبقه‌بندی JEL: P25, C81, C38, N15

* نویسنده مسئول: yjabarzade@tabrizu.ac.ir

1- مقدمه

امروزه، شهرهای هوشمند، توجه محققان و برنامه‌ریزان شهری را در زمینه سیاست توسعه شهری به خود جلب کرده‌اند (Macke et al., 2018). شهر هوشمند، چشم‌انداز توسعه‌یافته فناوری و ارتباطات و اینترنت اشیا در یک سبک نوین مدیریت شهر در راستای پایداری، انعطاف‌پذیری و قابل‌سکونت است (Chen & Han, 2018) و به عنوان آینده تکنولوژی در جهان مطرح می‌باشد و به‌طور فزاینده‌ای دیدگاه دولت‌های ملی، برنامه‌ریزان و مدیران را به خود جلب کرده‌اند. ساختار شهر هوشمند باعث افزایش کیفیت زندگی از طریق ارتباطات دیجیتالی و نیز افزایش بهره‌وری و دسترسی در شهرها می‌شود (Braun et al., 2018). ابعاد مختلف شهر هوشمند را می‌توان طبقه‌بندی کرد و این ابعاد را با نوآوری، مرتبط ساخت. چهار بعد نوآوری عبارتند از: تکنولوژیکی، سازمانی، همکاری و تجربی (Nilssen, 2019). ابتکارات شهری، راه‌حلی برای مدیریت سازمان‌های پیچیده هستند. ترکیبی از تکنولوژی، منابع انسانی و حکومت در توسعه شهری مهم است. با این وجود نه تنها شهرها در کشورهای درحال توسعه بلکه کشورهای توسعه‌یافته اروپایی نیز در اجرای موفق پروژه‌های هوشمندی در شهرهایشان با موانع و مسائلی مواجه می‌شوند (Mosannenzadeh et al., 2017; Kumar et al., 2020).

اگر به شهر هوشمند به عنوان پدیده جغرافیایی نگاه کنیم، در تحلیل جغرافیایی- ساختاری اجرای تئوری شهر هوشمند در تبریز باید بستر مناسب در مدیریت شهر ایجاد گردد و بدون ایجاد ساخت‌های مناسب که در رأس آن سلطه و قدرت شهردار و عوامل فرادست سیاسی نباشد، ظهور پدیده‌های غالب جغرافیای شهری وجود ندارد. از این نظر ساختار موجود شهرداری بدون ایجاد تغییرات رویکردی، موفق به اجرای شهر هوشمند نخواهد شد (روستایی و همکاران، 1397). در تبریز نیز همانند ساختار اجرایی همه شهرهای دیگر کشور، شهرداری، نزدیک‌ترین لایه اجرایی حکومت به مردم است و مدیریت شهری با مشکلات متفاوتی مواجه

است. با توجه به اینکه در تبریز برخی اقدامات در خصوص شهر الکترونیکی توسط شهرداری انجام شده است، این شهر به عنوان پایلوت برای ایجاد دولت الکترونیکی در دولت یازدهم مورد توجه قرار گرفته است. ساختار خشک مدیریت شهری در شهر تبریز و شناخت ناکافی از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث کندی هوشمندسازی در تبریز شده است (روستایی و همکاران، 1396).

با توجه به نو بودن اصطلاح شهر هوشمند، نیاز به شناسایی جنبه‌های مختلف توسعه و موانع اجرا وجود دارد. در شهر تبریز، مسائل مربوط به شهر هوشمند برای ایجاد نوآوری در مدیریت و سیاست‌گذاری مورد توجه نیست. سازمان‌ها و نهادها برای مدیریت شهری و اجرای پروژه‌های هوشمندسازی، معضلات و مشکلات فراوانی دارند. برای رفع این موانع، نیاز به شناسایی و اولویت‌بندی موانع است. عمده تحقیقات در زمینه موانع اجرای شهر هوشمند، چه در سطح کشور و چه در سطح جهان، بر معضلات و موانع کلی توجه داشته‌اند. همچنین پژوهش‌های انجام‌شده در تبریز معمولاً بر شهرداری به‌عنوان تنها نهاد متولی امر و عالی‌ترین نهاد مدیریت شهری تأکید داشته‌اند، حال آنکه به دلیل پیچیدگی مسئله هوشمندسازی شهری و ابعاد مختلف آن، نهادها و سازمان‌های دیگری نیز در این امر دخیل هستند و موفقیت اجرای شهر هوشمند، به تعاملات بین این نهادها و عملکرد آنها نیز بستگی دارد. بر این اساس، پژوهش‌های قبلی نتوانسته‌اند سایر عوامل نهادی و مدیریتی مرتبط با سازمان‌هایی به‌جز شهرداری را در تحلیل‌های خود، تحت‌پوشش قرار دهند. درحالی‌که نقش آن‌ها در تعامل با شهرداری و فراهم آوردن زیرساخت‌های مربوطه غیرقابل انکار است. لذا پژوهش حاضر تلاش دارد بر موانع نهادی اجرای شهر هوشمند تمرکز کند و آنها را مورد کنکاش قرار دهد. از طرف دیگر، معضلات و موانع موجود، ماهیتی تعاملی و مرتبط با هم دارند و نگاه مجزا به آنها ممکن است کارایی سیاست‌های غلبه بر آنها را کاهش دهد. این امر نیز در

تحقیقات گذشته لحاظ نشده است و موانع محدود شناسایی شده، به صورت مجزا بررسی شده‌اند. از طرف دیگر، به منظور تدوین و اجرای سیاست‌های اثربخش، لازم است مهم‌ترین موانع موجود با توجه به شرایط و زمینه اجتماعی و سازمانی مشخص شوند. این اولویت‌بندی می‌تواند تمرکز سیاست‌گذاری‌ها برای توسعه شهر هوشمند و غلبه بر موانع شناسایی شده را بهبود بخشد و سرعت دستیابی به اهداف هوشمندسازی شهر را افزایش دهد. از این رو، شناسایی و تحلیل موانع نهادی در سطحی دربرگیرنده‌تر و بالاتر از یک سازمان خاص (شهرداری) و اولویت‌بندی آنها با در نظر گرفتن تعاملات شبکه‌ای بین این موانع در شهر تبریز، جنبه نوآورانه تحقیق حاضر است.

2- پیشینه تحقیق

الف) پژوهش‌های خارجی

روهلند^۱ (2018) به بررسی گروه‌های تأثیرگذار بر شهرهای هوشمند پرداخته است. نتایج نشان دادند گروه‌های تأثیرگذار شامل اجزای حاکمیتی شهر هوشمند مانند ذی‌نفعان و سهام‌داران، ذی‌نفعان عمومی مانند نهادها و آژانس‌های دولتی و ذی‌نفعان خصوصی مانند شرکت‌ها و کارآفرینان خصوصی و نهادهای آکادمی مثل دانشگاه‌ها هستند.

لاسیناک و رستویچ^۲ (2017) در پژوهشی با عنوان «شهر هوشمند، ایمنی و امنیت»، تمرکز اصلی خود را بر ایمنی و امنیت در شهرهای هوشمند آینده قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که توسعه فناوری باید با آموزش شهروندان در مورد استفاده از آنها دنبال شود. حتی پیشرفته‌ترین شهرهای هوشمند نمی‌توانند اهداف خود را عملی کنند اگر آموزش شهروندان محقق نشود.

پراحاراج^۳ و همکاران (2018)، به بررسی جنبه فناوری و کارآفرینی شهر با شهر هوشمند در هند پرداختند. در این مقاله بعد سیاست بررسی شده است و لذا کلان‌شهرها مجموعه‌ای از سیاست‌ها و برنامه‌های شهری را توسعه می‌دهند. این تحقیق به مکانیزم‌های برنامه‌ریزی و حاکمیت در سریع‌ترین رشد اقتصادی جهان هند پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد که مدیریت روابط پیچیده، مستلزم سازوکار مؤثر و ساده‌سازی بیشتر رویه‌های حاکمیتی است. به همین منظور، یک چارچوب مرجع هماهنگی سیاست برای ادغام نهادی و سازوکار برنامه‌ریزی شهری را پیشنهاد می‌دهد.

سیلوا^۴ و همکاران (2018)، در پژوهشی با عنوان «به سمت شهرهای هوشمند پایدار: مروری بر روندها، معماری‌ها، مؤلفه‌ها و چالش‌های باز در شهرهای هوشمند» با هدف ارائه جوهره شهرهای هوشمند بیان کردند که مفهوم شهر هوشمند به دلیل موانع تکنولوژیکی، اقتصادی و حاکمیتی هنوز در حال پیشرفت است و در سراسر جهان رواج ندارد. شهر هوشمند، سیستمی است که قابلیت همکاری بین سیستم‌های فرعی مختلف را برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان شهری تسهیل می‌کند. اگرچه، شهرهای هوشمند در دنیای مدرن تبدیل به کلیدواژه‌ای مهم شده است اما به دلیل تقاضای فوق‌العاده پردازش داده‌ها و ناهمگونی چیزهای هوشمند مرتبط، هنوز با معضلات و مشکلات جدی روبه‌رو است.

فرناندز-انز^۵ و همکاران (2018) در پژوهشی با عنوان «اجرای شهر هوشمند و گفتمان‌ها: یک مدل مفهومی یکپارچه، پرونده وین» به این نکته اشاره کردند که مفهوم شهر هوشمند از یک رویکرد مبتنی بر بخش به یک دیدگاه جامع‌تر تکامل یافته است و آنها مشارکت حاکمیت و ذی‌نفعان را در هسته اصلی استراتژی‌ها قرار

3- Praharaj

4- Silva

5- Fernandez-Anez

1- Ruhlandt

2- Lacinák and Ristvej

شدن حمایت سیاسی در درازمدت در سطح سیاست و فقدان همکاری و پذیرش خوب در بین شرکای پروژه، حمایت مالی ناکارآمد خارجی، حضور نداشتن پرسنل ماهر و مالکیت پراکنده در پروژه هستند.

ب) پژوهش‌های داخلی

افضلی‌نیز و همکاران (1398) به تحلیل ملزومات فرایندی مدیریتی در هوشمندسازی شهر کرمان پرداختند. این تحقیق توسعه‌ای با نگاهی آینده‌نگارانه با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای- اسنادی و پیمایشی انجام شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که یکی از مسائل مبتلا به هوشمندسازی، نبود فرایند و غیرسیستماتیک عمل کردن در مسیر هوشمندسازی است؛ لذا مدیریت شهری کرمان با هدف کمک به تسریع هوشمندسازی با دعوت از متخصصان امر در بخش‌های دولتی و خصوصی باید فرایندسازی را در سرلوحه اقدامات هوشمندسازی خود قرار دهند.

افضلی‌نیز و همکاران (1397) در مقاله‌ای به اولویت‌بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمندسازی شهر کرمان پرداختند. اطلاعات به دست آمده به ترتیب از طریق فرایند سه مرحله‌ای عملیات کتابخانه‌ای- اسنادی، مصاحبه هدفمند اول و مصاحبه هدفمند دوم به روش فوکوس گروپ صورت گرفت. نتایج پژوهش نشان داد رتبه‌های یک تا چهار مربوط به شاخص نرخ فقر و شاخص میزان آمادگی در برابر فقر، شاخص میزان اشتغال و شاخص نرخ بیکاری است. این وضعیت نشان می‌دهد مسائل اقتصادی و معیشتی مردم باعث شده تا اولویت‌های اصلی هوشمندسازی شهر کرمان از نگاه کارشنان خبره حوزه‌های مرتبط با هوشمندسازی کرمان بر این شاخص متمرکز شود.

فلاح‌تفتی و همکاران (1397) به ارزیابی شاخص‌های شهروند هوشمند و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر آن در پیشرفت و تعالی شهر یزد پرداختند. به این منظور با پیمایش از نمونه منتخب شهروندان، داده‌های مناسب در قالب پرسشنامه چندگزینه‌ای دارای روایی و پایایی

دادند. مشارکت ذی‌نفعان در هر دو پروژه و استراتژی شهر برای ایجاد چارچوب حاکمیتی که امکان تفاهم یکپارچه و جامع را فراهم می‌کند، مهم است. اهداف این پژوهش، طراحی یک مدل مفهومی یکپارچه و جامع برای شهرهای هوشمند و پیشنهاد روش جدید برای تجزیه و تحلیل اجزای شهرهای هوشمند با روش ترکیبی نظرسنجی و مصاحبه است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مدل مفهومی، دیدگاه پیچیده با عناصر درهم‌تنیده را به شیوه‌ای منظم منعکس می‌کند که این مدل کمک می‌کند تا ایده‌های خود را با وضوح بیشتری بیان کنند.

آدا¹ و همکاران (2019) به تجزیه و تحلیل موانع شهر انرژی هوشمند در آکرا² با استفاده از روش دیمتل فازی پرداختند. نتایج نشان دادند که این موانع عبارتند از: فناوری، سیاست‌گذاری و بازار که موانع بازار، مهم‌ترین موانع هستند. همچنین هزینه بالای ارسال فناوری، تأثیر بیشتری بر سایر موانع موجود در دسته موانع فناوری دارند. نرخ بهره بالا و ارز ناپایدار، زیرساخت‌های ناکافی که نیاز به سرمایه‌گذاری‌های کلان دارد، چارچوب قانونی و نظارتی کافی، هزینه بالای فناوری و عدم اطلاع‌رسانی در مورد هزینه و مزایای فناوری نیازمند توجه بیشتری هستند.

مصنع‌زاده³ و همکاران (2017) در پژوهشی با عنوان «شناسایی و اولویت‌بندی موانع اجرای پروژه‌های شهر انرژی هوشمند در اروپا: یک رویکرد تجربی»، با اشاره به این نکته که اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های شهر انرژی هوشمند در اروپا برای انتقال پایدار سیستم‌های انرژی شهری و بهبود کیفیت زندگی برای شهروندان بسیار مهم است، 35 مانع که در ابعاد سیاسی، اداری، قانونی، مالی، بازار، محیط‌زیست، فنی، اجتماعی و اطلاعاتی و آگاهی، طبقه‌بندی شده‌اند را شناسایی کردند. نتایج حاکی از آن است که موانع اساسی تکه‌تکه

1- Addae

2- Accra

3- Mosannenzadeh

3- مبانی نظری

محتوای شهر هوشمند، برای اولین بار در دهه 1990 مطرح شد. مطالعات نشان می‌دهند که شهر هوشمند با مفاهیم مختلف در طول دوره‌های زمانی مختلف مثل شهرهای شبکه‌ای، شهرهای فنی، شهرهای سایبری و شهرهای خلاق مطرح بوده است. شهر هوشمند، شهری است که به‌طور هوشمندانه در منابع انسانی، اجتماعی، فناوری اطلاعات و ارتباطات مدرن و سنتی برای ارتقای رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی با مدیریت عاقلانه منابع طبیعی از طریق حکومت مشارکتی، سرمایه‌گذاری می‌کند (Caragliu et al., 2011). هنوز توافق نهایی برای ارائه یک تعریف کلی در رابطه با اصطلاح شهر هوشمند وجود ندارد. به اعتقاد موهانتی¹ (2016) شهر هوشمند، مکانی است که در آن شبکه‌ها و خدمات سنتی با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی، دیجیتال و ارتباطات دوربرد برای بهبود فعالیت‌ها و عملکردها، به نفع ساکنان آن محل، انعطاف‌پذیر، کارآمد و پایدار ساخته می‌شود. دولت هوشمند، همان مشارکت در تصمیم‌گیری، خدمات عمومی و اجتماعی، حکومت شفاف، استراتژی‌های سیاسی و دیدگاه‌ها است. جامعه هوشمند همان سطح صلاحیت، وابستگی به یادگیری با عمر طولانی، کثرت قومی و اجتماعی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، جهان‌وطنی، ذهن باز و مشارکت در زندگی عمومی است. اقتصاد هوشمند همان روح نوآورانه، کارآفرینی، تصویر اقتصادی و علائم تجاری، بهره‌وری و انعطاف‌پذیری بازار کار است. جابه‌جایی هوشمند همان دسترسی محلی، دسترسی ملی، دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار و زندگی هوشمند همان امکانات فرهنگی، شرایط بهداشتی، ایمنی فردی، کیفیت مسکن، امکانات آموزش و پرورش و انسجام اجتماعی است (پورجوان، 1398).

مطلوب، گردآوری گردید. با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی در نرم‌افزار SPSS، به اعتبار و پایداری متغیرهای مستقل و وابسته پرداخته شد و سپس مؤلفه‌های مستخرج، نام‌گذاری شدند. در مرحله بعد با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزارهای AMOS، اعتبار سازه‌های تحقیق آزمون شدند. یافته‌های پژوهش نشان دادند شهروندان، نقش قانون‌مداری را در ویژگی‌های شهروند هوشمند، بااهمیت‌تر می‌دانند و از دید شهروندان، استفاده بهینه از فناوری اطلاعات و ارتباطات و شکل‌گیری شهر هوشمند، آثار مثبتی بر ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شهر یزد دارد.

روستایی و همکاران (1397) با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی به شناسایی مؤلفه‌های زیرساختی شهر هوشمند در مدیریت شهری شهرداری تبریز پرداختند. نتایج بر اهمیت سه دسته از عوامل ترکیبی در ایجاد شهر هوشمند تأکید دارند: مدیریت و سیاست (عوامل نهادی)، منابع انسانی و سرمایه اجتماعی. تحلیل زیرمعیارها حاکی از آن است که برای تبدیل ظرفیت‌های شهر هوشمند به زیرساخت باید تغییر ساختاری و رویکردی در عوامل نهادی صورت پذیرد. ایجاد حکمروایی خوب شهری به عنوان مهم‌ترین استراتژی در ایجاد پلتفرم شهر هوشمند در مدیریت شهری تبریز مطرح است.

روستایی و همکاران (1396) به شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار حکمروایی خوب شهری در ایجاد شهر هوشمند تبریز پرداختند. نتایج نشان می‌دهد در بین مؤلفه‌های حکمروایی خوب شهری به ترتیب، مؤلفه‌های پاسخگویی، قانونمندی، مسئولیت‌پذیری، اثربخشی، شفافیت، مشارکت، اجماع‌گرایی و عدالت، بیشترین نقش را در حکمروایی خوب شهری دارا هستند. نتایج نشانگر تأثیر بسیار بالای حکمروایی خوب شهری در ایجاد شهر هوشمند است.

شبکه، ایجاد شیوه‌های به اشتراک‌گذاری اطلاعات به شکل قابل‌اعتماد، استفاده مناسب از هوش مصنوعی بیان کردند و معتقدند که لازم است شهر هوشمند از طیف وسیعی از دستگاه‌های به‌هم متصل تشکیل شده و رویکرد امنیت لایه‌ای و استاندارد شفاف برای حفظ حریم خصوصی بسیار مهم خواهد بود. لیو^۳ و همکاران (2017) به مشکلات شهرها هنگام ایجاد یک شهر هوشمند از جمله وجود پایگاه‌های فاقد ساماندهی و مدیریت مؤثر، یکپارچه نبودن انواع مختلف سخت‌افزار و نرم‌افزار و دشواری استفاده مجدد از منابع ناهمگن اشاره کردند. به اعتقاد بیل^۴ (2016) مشکلات اجرای شهر هوشمند در ترکیه عبارتند از: شناسایی استراتژی‌ها و اهداف‌های میان‌مدت و بلندمدت از جمله مسائل قانونی، مالی، منابع انسانی، درون‌نهادی و برون‌نهادی. سیلوا و همکارانش (2018) معتقد بودند که مشارکت و همکاری با شهروندان، تأثیر مثبت قابل‌توجهی در استفاده از سرمایه انسانی دارد و حکومت‌داری نقش مهمی در هماهنگی میان شهروندان و ادارات دولتی دارد. کومار^۵ و همکارانش (2018) در رابطه با پذیرش تکنولوژی و مشارکت شهروندان در توسعه شهر هوشمند بیان کردند که مردم باید انگیزه کافی برای استفاده از فناوری داشته باشند تا از سیستم هوشمند بهره‌مند گردند. کاراگلیو و همکاران (2011) بر این باور بودند که شهرداری و نهادها باید ذهنیت خود را تغییر دهند و اقداماتی فراتر از ابعاد آزمایشی انجام دهند و اینکه آینده نوآوری نیازمند همکاری شهرداری‌ها، حاکمان، شهروندان و رقابت صنایع است. ماجومدار^۶ (2018) بر این باور است که مشارکت مردم در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل با استفاده از شبکه‌های اجتماعی به دلیل افزایش شفافیت، محبوبیت زیادی در میان مردم به دست آورده است.

امروزه شهر هوشمند را با فاکتورهای نهادی، تکنولوژی و مردم، مفهوم‌سازی کردند و مدل را برای فرموله کردن دستورالعمل‌های استراتژیک مورد استفاده قرار دادند (Nam & Pardo, 2011). زیرساخت‌های نهادی، فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی به‌عنوان ستون و بن‌مایه شهر هوشمند هستند (Mohanty et al., 2016). در لغت‌نامه دهخدا، موانع چیزهای بازدارنده است که کسی را از اجرای کاری منع کند. در این تحقیق، منظور از موانع نهادی شهر هوشمند، بازدارنده‌هایی است که از سمت نهادها و سازمان‌های شهر تبریز است که جلوی ایجاد هوشمندی در تبریز را گرفته است. موانع اجرای موفقیت‌آمیز شهر هوشمند می‌تواند به دلیل فعالیت‌های اقتصادی مختلف در مناطق گوناگون (مانند توانایی جذب سرمایه‌گذاری خصوصی برای شهر هوشمند و فناوری‌ها، بازپرداخت مالی) از منطقه به منطقه دیگر متفاوت باشد (Haddadian et al., 2015). ساخت شهر هوشمند نه تنها جنبه‌های فنی را شامل می‌شود هوشمند نه تنها جنبه‌های اقتصادی، بلکه جنبه‌های اجتماعی، بازار و سیاست را دربرمی‌گیرد. سایر موانع مانند نرخ بهره بالا و ارز ناپایدار، سطح پایین اراده سیاسی، مشارکت نکردن ذی‌نفعان، نبود اطلاع‌رسانی در مورد هزینه و مزایای فناوری هستند (Alam et al., 2019; Hesselink & Chappin, 2019). همکاران (2017) برخی معضلات شهر انرژی هوشمند را موانع مالی، سیاسی و محیطی می‌دانند. به اعتقاد لیم^۱ و همکاران (2018) حداقل شش معضل و مانع در تبدیل داده‌های شهری به اطلاعات شهرهای هوشمند وجود دارد که عبارتند از: مدیریت کیفیت داده، ادغام داده‌ها از منابع مختلف، حفظ حریم خصوصی، درک نیازهای شهروندان، افزایش روش‌های ارائه اطلاعات جغرافیایی و طراحی خدمات شهری. بران^۲ و همکاران (2018) معضلات شهر هوشمند را حفظ حریم خصوصی، امنیت

3- Caragliu and Del Bo

4- Bilbil

5- Kumar

6- Majumdar

1- Lim

2- Braun

4- روش تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ ماهیت داده‌ها و مبنای پژوهش، آمیخته‌ای از کیفی و کمی است. در این تحقیق با استفاده از مصاحبه نیمه‌ساخت‌یافته با 20 نفر از خبرگان شهری تبریز که با روش نمونه‌گیری هدفمند از میان خبرگان شهری تبریز انتخاب شدند، اطلاعات در رابطه با موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز گردآوری شد. ویژگی خبرگان عبارت بودند از: درگیری مستقیم در مدیریت یا اجرای پروژه‌های هوشمند شهری، تخصص آکادمیک در حوزه مدیریت شهری و شهر هوشمند، سیاست‌گذاری شهری و کلان منطقه‌ای. نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع نظری و کفایت داده‌ها از منظر پژوهشگر ادامه یافت. پژوهش‌گر براساس قضاوت خود از بهترین منابع اطلاعاتی از قبیل مصاحبه با منابع مکتوب، بهترین انتخاب‌ها را انجام می‌دهد. چون بخش زیادی از سرمایه‌های دانشی نزد خبرگان سازمانی، مستند نشده و صرفاً در اذهان آنها باقی می‌ماندند و با جدایی از سازمان از بین می‌رود و امکان بازیابی آن وجود ندارد، به بررسی نظرات خبرگان شهری در رابطه با موانع نهادی شهر هوشمند پرداخته شد. پنج نفر از شهرداری تبریز شامل شهردار، معاون و کارشناس شهر هوشمند سازمان فاوا، معاونت هماهنگی امور اقتصادی و توسعه منابع و مرکز مطالعات، برنامه‌ریزی و پژوهش، دو نفر از اعضای شورای شهر، شش نفر از اعضای هیئت علمی رشته‌های شهرسازی، مدیریت شهری، سیستم‌های اطلاعاتی و اقتصاد شهری، دو نفر از استانداری آذربایجان شرقی، یک نفر از سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، یک نفر از سازمان استاندارد، یک نفر از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان و دو نفر از سازمان‌های خصوصی همکار در حوزه سیستم‌های هوشمند شهری، اعضای نمونه را در پنل خبرگان تشکیل دادند.

پس از گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه با خبرگان، با استفاده از روش تحلیل تم، موانع مورد نظر

شناسایی و ساماندهی شدند. روند تحلیل تم به این صورت است که در ابتدا برای اینکه عمیقاً با داده‌های مرتبط با موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز آشنایی صورت بگیرد، به صورت مکرر داده‌ها (حاصل از مصاحبه با خبرگان و مطالعات) بازخوانی می‌شوند. بعد از آن، نوبت به مرحله دوم یعنی ایجاد کدهای اولیه می‌رسد. کدگذاری به صورت دستی و با رنگ کردن نوشته‌های مهم، صورت می‌گیرد. در مرحله سوم، خلاصه‌ای از داده‌های کدگذاری‌شده مشخص شد و پس از ایجاد مجموعه‌ای از تم‌ها، تم‌ها بازبینی و تصفیه شدند. اعتبار تم‌ها در رابطه با مجموعه داده‌ها نیز باید بررسی گردد و کدگذاری تا زمانی ادامه یافت که تم رضایت‌بخش ایجاد شد. در مرحله پنجم، ماهیت چیزی که تم در مورد آن بحث می‌کند، مشخص شد و در مرحله آخر، تحلیل نهایی و گزارش ارائه شد. در نهایت، با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه که شامل هدف (اولویت‌بندی موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز)، معیارها و زیرمعیارها بود و نیز با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی میان موانع، موانع (موانع اصلی و زیرمجموعه آنها)، رتبه‌بندی شدند. در این پژوهش، چون داده‌های ورودی با ابهام همراه بودند و به صورت عبارات زبانی بیان می‌گردند، نمی‌توان از ماتریس مقایسات زوجی با اعداد قطعی استفاده کرد. به همین دلیل از روش فرایند تحلیل شبکه در محیط فازی استفاده شده است.

اساس تصمیم فازی، بر منطق فازی است و به دنبال آن، مجموعه‌های فازی درصدد توصیف پدیده‌های فازی هستند. هر پدیده فازی، یا از نوع مبهم یا از نوع سربسته می‌باشد. پدیده مبهم، پدیده‌ای است که حد و مرز توضیح آن مشخص نیست. واژگانی چون تقریباً، حدوداً، نزدیک به و ...، از نوع پدیده‌های مبهم هستند و مفهومی که به درک معنی آن نیاز است، سربسته است. روش فرایند تحلیل شبکه به عنوان تصمیم فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی ارائه شد. این روش، یک روش فراگیر

5- یافته‌های تحقیق

مراحل شش‌گانه تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل تم

مرحله اول آشنایی با داده‌ها: برای آشنایی محقق با داده‌ها لازم است که خود را در داده‌ها غوطه‌ور سازد. غوطه‌ور کردن، به معنی بازخوانی مکرر داده‌ها و خواندن داده‌ها به صورت فعال در جست‌وجوی معانی و الگوها باشد. در این مرحله، برای اینکه عمیقاً با داده‌های مرتبط با موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز آشنایی صورت بگیرد، به‌طور مکرر داده‌های حاصل از مصاحبه با خبرگان و مطالعات بازخوانی شدند.

مرحله دوم ایجاد کدهای اولیه: در این مرحله باید کدهای اولیه را از داده‌ها به‌دست آورد. کدها یک ویژگی داده را مشخص می‌کنند که به نظر تحلیل‌گر جالب می‌آید. داده‌های کدگذاری‌شده از تم‌ها متفاوت هستند. در این مرحله، نکته مهم این است که خلاصه داده‌ها کدگذاری‌شده و در قالب کد مرتب شده‌اند.

و چندمنظوره تصمیم‌گیری است که به‌صورت گسترده‌ای در حل مسائل پیچیده تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است. علت موفق بودن این روش، نزدیک بودن نتایج آن با دنیای واقعی و تصمیم‌گیری افراد در دنیای واقعی با پیچیدگی‌هایش است. تحلیل شبکه فازی، استقلال میان عناصر را نمی‌پذیرد. ساختار ANP به عنوان یک شبکه است که در آن، هدف، معیارها و گزینه‌ها، گره‌های موجود در شبکه می‌باشند. به این ترتیب، فرایند تحلیل شبکه با اتصال به شبکه بازخورد، وابستگی متقابل حلقه‌ها در داخل و بین گروه‌ها را نشان می‌دهد. در این روش برای مواردی که داده‌های ورودی با ابهام روبه‌رو هستند، نمی‌توان از ماتریس مقایسات زوجی با اعداد قطعی استفاده کرد؛ لذا از روش فرایند تحلیل شبکه در محیط فازی می‌توان بهره گرفت.

جدول 1- کدهای اولیه ایجاد شده

ردیف	موانع	خبرگانی که به این موانع اشاره کرده‌اند
1	بودجه ناکافی برای ایجاد و توسعه شهر	P11
2	مدیران و نهادهای دولتی نتوانستند بر قراردادهای نظارت کنند.	P5
3	اقدامات غیرحرفه‌ای پیمانکاران	P5
4	عدم تمایل اقتصادی و احساس نیاز به ایجاد شهر هوشمند	P8
5	وجود مقررات که اهمیت شهر هوشمند را کاهش می‌دهد یا امکان ایجاد آن را محدود می‌کند.	P5
6	عدم همکاری میان کارشناسان در زمینه‌های مختلف و بین واحدهای اداری	P8
7	الگوی توزیع بودجه نامناسب که مانع برنامه‌ریزی بلندمدت در زمینه ایجاد شهر هوشمند می‌باشد.	P8, p5, p4
8	عدم تجزیه و تحلیل اقتصادی پروژه‌های شهر هوشمند	P11
9	کمبود برنامه‌های مدیریت محلی برای ایجاد شهر هوشمند	P4
10	ناآگاهی از اهمیت ایجاد شهر هوشمند میان تصمیم‌گیران شهری	P3
11	مقررات مربوط به ایجاد و توسعه شهر هوشمند یا وجود ندارد یا الزامی نیست.	P13
12	فقدان شفافیت و انتشار اطلاعات	P8
13	گروه‌های اجتماعی که ترجیح می‌دهند شهر هوشمند ایجاد نشود، به طور مؤثر بر تصمیم‌گیری‌ها تأثیر دارند.	P8
14	مقامات دولتی نتوانستند از فرصت‌های داخلی و بین‌المللی برای ایجاد شهر هوشمند استفاده کنند یا تمایلی ندارند.	P3
15	فقدان نظام رسمی برای ساماندهی میان افراد، جوامع و سازمان‌ها	P2
16	عدم شکل‌گیری سازمان غیردولتی فعال برای حمایت از شهر هوشمند، آشکار کردن اهمیت شهر هوشمند،	P8

ردیف	موانع	خبرگانی که به این موانع اشاره کرده‌اند
	پیش‌گیری از تصمیماتی که تأثیر منفی بر توسعه شهر هوشمند دارد.	
17	سازمان مسئول و متولی برای بالابردن تمایل توسعه‌دهندگان برای سرمایه‌گذاری بخش‌های مختلف ایجاد شهر نیست یا فعال نیست.	P11
18	با وجود مشخص‌بودن ذی‌نفعان شهر هوشمند، شکاف ارتباطی بین مشتریان و طراحان در طول فرایند ایجاد شهر وجود دارد.	P2
19	روند تصویب برنامه‌ها طولانی، پیچیده و وقت‌گیر است.	P12
20	دیدگاه‌های متناقض در مورد مسائل مرتبط با ایجاد شهر هوشمند وجود دارد که فرایند ایجاد را طولانی می‌کند.	P8
21	وجود اقتصاد مه‌آلود از برنامه‌ریزی بلندمدت نهادها برای ایجاد شهر هوشمند جلوگیری کرده است.	P10
22	ادراک غالب مقامات دولتی مبنی بر اینکه کشور نسبت به برخی از کشورها عقب‌مانده، این ادراک مانع از فعالیت بنیادی احیا و بهبود ایجاد شهر هوشمند می‌شود.	P3
23	ترجیح سبک سنتی نسبت به سبک مکانیزه میان مسئولان شهری و مقاومت آن‌ها در برابر تغییر	P2
24	کنترل و تصویب طرح‌ها به وسیله کمیته استراتژیک است که به شایسته‌سالاری و توانمندسازی توجه ندارند.	P12
25	اجرای طرح‌ها طبق سلايق مسئولان است نه بر اساس نیازها و احتیاجات	P5,p6
26	موازی‌کاری بین نهادهای مختلف	P2
27	نبود تعامل میان نهادهای رسمی و غیررسمی	P8
28	نبود سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان برای ایجاد شهر هوشمند	P4
29	ایجاد شهر هوشمند جزء اولویت نهادهای مختلف نیست.	P7, p4, p2
30	تدوین نشدن استاندارد توسط سازمان استاندارد برای ایجاد شهر هوشمند	P14
31	بی‌توجهی به تفکر علمی در انتخاب مسئولان شهری	P4
32	ایستادگی نهادها در برابر تغییر	P1, p2, p3
33	نگرانی امنیتی و فقدان اعتماد مردم به نهادها	P8
34	استفاده نکردن نهادهای مختلف خصوصی و دولتی از داده‌ها که مانع از نوآوری می‌شود.	P12
35	رویکرد طراحی شهر هوشمند از بالا به پایین است و مبتنی بر تقاضا نیست.	P12
36	بهره نبردن از تجربه شهرهای دیگر و کشورهای دیگر	P9
37	عملکرد سیاسی نهادهای دولتی و بعضی از نهادهای خصوصی	P8

مرحله سوم جست‌وجوی تم‌ها: این مرحله، شامل دسته‌بندی کدهای مختلف در قالب تم‌های بالقوه و مرتب‌کردن همه خلاصه داده‌های کدگذاری شده در قالب تم‌های مشخص شده است. در واقع، محقق، تحلیل کدهای خود را شروع می‌کند و در نظر می‌گیرد که چگونه کدهای مختلف می‌توانند برای ایجاد یک تم کلی با هم ترکیب شوند.

مرحله چهارم بازبینی تم‌ها: زمانی، مرحله چهارم شروع می‌شود که محقق، مجموعه‌ای از تم‌ها را ایجاد و آن‌ها را بازبینی کند. این مرحله، شامل دو مرحله بازبینی و تصفیه تم‌ها است. مرحله اول شامل بازبینی تم‌ها در

سطح خلاصه تم‌های کدگذاری شده است. در مرحله دوم، اعتبار تم‌ها در رابطه با مجموعه داده‌ها در نظر گرفته می‌شود. اگر نقشه تم به خوبی کار کند، آنگاه می‌توان به مرحله بعد رفت. اما چنانچه نقشه به خوبی با مجموعه داده‌ها هم‌خوانی نداشته باشد، محقق باید برگردد و کدگذاری خود را تا زمانی که نقشه تم رضایت‌بخش ایجاد شود، ادامه دهد. محقق در انتهای این مرحله باید برای آگاهی خود از اینکه تم‌های مختلف کدام‌ها هستند، تناسب آن‌ها با یکدیگر را در اختیار داشته باشد.

جدول 2- ابعاد و مؤلفه‌های موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز

مؤلفه‌ها	ابعاد
C11: فقدان تعامل میان سازمان‌ها و نهادهای مسئول: C12: مقاومت مدیران در برابر تغییر: C13: ضعف سیستم مدیریت و کنترل پروژه‌ها و اجرای طرح‌ها طبق سلیق مدیران و کارشناسان: C14: نبود تسهیم دانش میان نهادهای: C15: وجود دیدگاه کوتاه‌مدت در مدیران و کارشناسان مسئول: C16: تکه‌تکه شدن مسئولیت شهر هوشمند میان نهادهای مختلف و نبود یکپارچگی میان آن‌ها:	مدیریتی- ساختاری: C1
C21: وجود قوانین دست‌وپاگیر: C22: نبود یا الزامی نبودن مقررات ایجاد شهر هوشمند:	حقوقی: C2
C31: فقدان شفافیت و انتشار اطلاعات و عدم تمایل به ایجاد شفافیت: C32: نبود شایسته‌سالاری و سیستم علمی در انتخاب مسئولان شهری: C33: عملکرد سیاسی نهادهای دولتی و برخی نهادهای خصوصی، در اولویت‌نبودن شهر هوشمند: C34: نبود مطالبه مردم و گروه‌های اجتماعی فعال از نهادهای مسئول:	فرهنگی- اجتماعی- شفافیت اطلاعات: C3
C41: بودجه ناکافی (در نتیجه توزیع نامناسب بودجه و عدم تمایل اقتصادی به پروژه‌های شهر هوشمند و اقتصاد مه‌آلود):	اقتصادی: C4
C51: نبود متولی مشخص و متمرکز راهبری پروژه هوشمندی تبریز: C52: نبود برنامه بلندمدت و کلان: C53: پیچیدگی و وقت‌گیر بودن تصویب برنامه‌ها در نهادهای مسئول:	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی: C5

اختیار داشته باشد. این مرحله شامل تحلیل پایانی و نگارش گزارش است. نتایج تحلیل‌ها در جدول 1 نشان داده شده‌اند.

نتایج کمی تحقیق

به منظور اولویت‌بندی موانع از تحلیل شبکه فازی در نرم‌افزار متلب استفاده شده است. برای این منظور پرسشنامه مقایسات زوجی بین خبرگان شهری توزیع شد. افراد خبره شرکت‌کننده در این پژوهش در زمینه شهر هوشمند از دانش مناسب برخوردار بوده‌اند. در این پرسشنامه‌ها از خبرگان خواسته شد تا اهمیت نسبی معیارها و زیرمعیارها را با استفاده از مقیاس‌های جدول 3، ارزیابی کنند.

مرحله پنجم تعریف و نام‌گذاری تم‌ها: مرحله پنجم زمانی آغاز می‌شود که یک نقشه‌راه رضایت‌بخش از تم‌ها وجود دارد. محقق در این مرحله، تم‌هایی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف و بازبینی مجدد می‌کند. سپس داده‌های داخل آن‌ها را تحلیل می‌کند. به‌وسیله تحلیل و بازبینی، ماهیت آن چیزی که یک تم راجع به آن بحث می‌کند، مشخص می‌شود و تعیین می‌گردد که هر تم، کدام جنبه از داده‌ها را در خود دارد.

مرحله ششم نگارش گزارش: این مرحله زمانی آغاز خواهد شد که محقق، مجموعه‌ای از تم‌های آبدیده را در

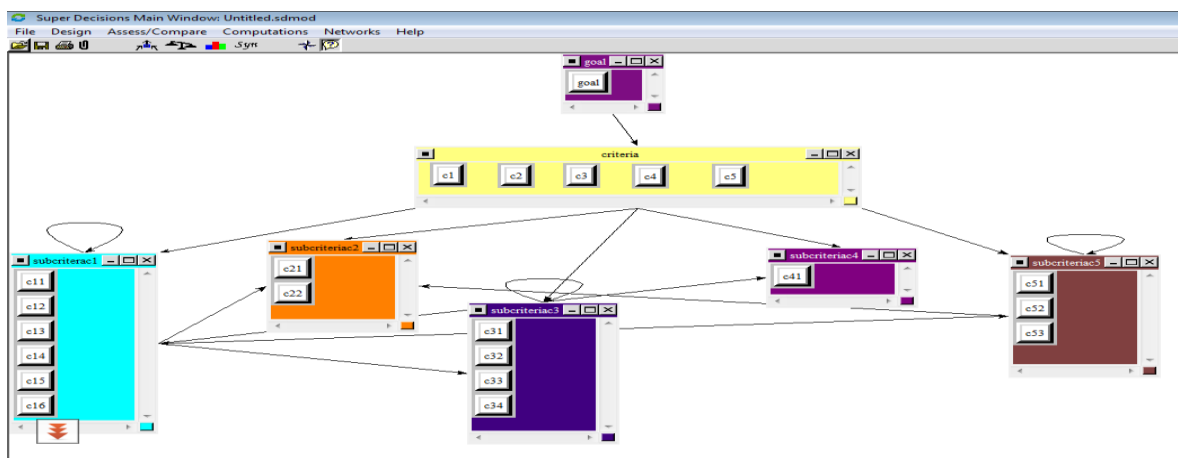
جدول 3- مقادیر کلامی اهمیت و اعداد فازی و معکوس اعداد فازی

مقادیر کلامی اهمیت	اعداد فازی مثلی	معکوس اعداد فازی مثلی
اهمیت برابر	(1,1,1)	(1,1,1)
بینابین	(1,2,3)	(1, 2/3, 1/3)
نسبتاً مهم	(2,3,4)	(1/4, 1/3, 1/2)
بینابین	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)
مهم	(4,5,6)	(1/6, 1/5, 1/4)
بینابین	(7,5,6)	(1/7, 1/6, 1/5)
بسیار مهم	(8,7,6)	(1/8, 1/7, 1/6)
بینابین	(9,8,7)	(1/9, 1/8, 1/7)
مطلقاً مهم	(9,9,9)	(1/9, 1/9, 1/9)

منبع: (Zhou, 2012)

برای رتبه‌بندی وارد نرم‌افزار می‌شود.

در ابتدا براساس ساختار شبکه هدف، معیارها و زیرمعیارها را در نرم‌افزار سوپردسیژن



شکل 1- مدل رسم شده در نرم‌افزار سوپردسیژن

اعداد فازی تبدیل می‌شود (Zhou, 2012). از آنجایی که ورودی نرم‌افزار سوپردسیژن طیف 1 تا 9 ساعتی است. بنابراین، باید قبل از وارد کردن داده‌های حاصل از پرسشنامه، وزن موانع را از طریق اولویت‌بندی فازی به دست آوریم و سپس وارد نرم‌افزار کنیم. در این پژوهش، پنج معیار و 16 زیرمعیار داریم که خبرگان داده‌های خود از طریق پرسشنامه را به صورت $F = \{\tilde{a}_{ij}\}$ به طوری که $m \leq 16 * (16 - 1) / 2$ ارائه دادند؛ به نحوی که $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ اعداد فازی مثلثی بودند.

از آنجایی که خبرگان، مقایسات زوجی پژوهش را انجام داده‌اند، ابتدا باید میانگین هندسی نظرات را با توجه به هر معیار به دست آوریم. با توجه به روش فازی به کار رفته در این پژوهش، برای محاسبه میانگین هندسی از معادله (l, m, u) استفاده شده است. برای محاسبه میانگین هندسی نظرات به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} &= (\prod_{k=1}^k l_{ijk})^{\frac{1}{k}} l_{ij} \\ &= (\prod_{k=1}^k m_{ijk})^{\frac{1}{k}} m_{ij} \\ &= (\prod_{k=1}^k u_{ijk})^{\frac{1}{k}} u_{ij} \end{aligned}$$

در این ساختار، هدف سطح صفر را تشکیل می‌دهد که در بالای نمودار قابل مشاهده است. پس از آن خوشه مربوط به معیارها که در اینجا همان ابعاد اصلی موانع اجرای شهر هوشمند هستند ترسیم شده است. از آنجایی که هر کدام از این ابعاد، دارای تعدادی مؤلفه در درون خود هستند، این مؤلفه‌ها (زیرمعیارها) در قالب خوشه‌های فرعی دیگر از 1 تا 5 در زیرخوشه اصلی ابعاد و با یک پیکان یک‌طرفه ترسیم شده‌اند. از خبرگان خواسته شد تا ارتباط بین این موانع را نیز از نظر تأثیرگذاری بر یکدیگر مشخص کنند. برای مثال، خوشه مربوط به موانع مدیریتی- زیرساختی بر خوشه‌های دیگر تأثیر می‌گذارد که این تأثیرات در قالب پیکان‌های یک طرفه از آن به سایر خوشه‌ها ترسیم شده‌اند. همچنین خوشه 5 که مربوط به موانع سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی است بر موانع حقوقی تأثیر دارد. در برخی خوشه‌ها مانند خوشه 1، 3 و 5 نیز حلقه‌هایی در بالای آنها رسم شده است که به معنی تأثیرپذیری برخی از موانع داخل آن خوشه از هم است.

داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های FANP که نظرات خبرگان با استفاده از مقیاس‌های کلامی بود به

- برای مثال، نتایج حاصل از ادغام نظرات خبرگان با استفاده از میانگین هندسی برای موانع مدیریتی- زیرساختی در جدول 4 نشان داده شده است. در این جدول، حروف A تا F بیانگر موانع به صورت زیر هستند:
- A: نبود تعامل میان سازمان‌ها و نهادهای مسئول
- B: مقاومت مدیران در برابر تغییر
- C: ضعف سیستم مدیریت و کنترل پروژه‌ها و اجرای طرح طبق سلیق مدیران
- D: فقدان تسهیم دانش
- E: وجود دیدگاه کوتاه‌مدت مدیران
- F: تکه تکه شدن مسئولیت شهر میان نهادهای مختلف و نبود یکپارچگی میان آنها.
- همچنین با حل کردن معادلات مربوطه در نرم‌افزار لینگو¹ می‌توان وزن‌های موانع را به دست آورد (جدول 5):

جدول 4- ماتریس ادغام نظرات خبرگان برای مقایسات زوجی فازی موانع مدیریتی-زیرساختی

	A			B			C			D			E			F		
A	1	1	1	1.747161	2.080084	2.466212	1	1.289232	1.587401	1.817121	2.268031	2.884499	0.31498	0.394132	0.48075	0.464159	0.48075	0.5
B	0.40548	0.48075	0.572357	1	1	1	1.100642	1.44225	1.817121	3.174802	4.217163	5.241483	0.31498	0.36246	0.43679	1	1.289232	1.587401
C	0.629961	0.775656	1	0.550321	0.693361	0.90856	1	1	1	0.464159	0.569992	0.721125	0.793701	0.893904	1	1.100642	1.44225	1.817121
D	0.346681	0.440911	0.550321	0.190786	0.237126	0.31498	1.386723	1.754411	2.154435	1	1	1	0.148035	0.179384	0.228144	0.146201	0.174253	0.218395
E	2.080084	2.537221	3.174802	2.289428	2.758924	3.174802	1	1.118689	1.259921	5.241483	6.257325	7.268482	1	1	1	1.338866	1.572565	1.817121
F	2	2.080084	2.154435	0.629961	0.775656	1	0.550321	0.693361	0.90856	4.578857	5.738794	6.839904	0.550321	0.635904	0.746901	1	1	1

جدول 5- اوزان موانع مدیریتی- زیرساختی

وزن	عامل
0/12444	نبود تعامل میان سازمان‌ها و نهادهای مسئول
0/45654	مقاومت مدیران در برابر تغییر
0/13296	ضعف سیستم مدیریت و کنترل پروژه‌ها و اجرای طرح طبق سلیق مدیران
0/10970	فقدان تسهیم دانش
0/28389	وجود دیدگاه کوتاه‌مدت مدیران
0/30331	تکه تکه شدن مسئولیت شهر میان نهادهای مختلف و نبود یکپارچگی میان آنها

در نهایت با تشکیل سوپرماتریس بدون وزن و سوپرماتریس وزن‌دار و سوپرماتریس محدودشده اوزان معیارها و زیرمعیارها به دست می‌آید که نتایج آن در جدول 6 نشان داده شده‌اند:

برای سایر موانع و دسته‌بندی‌های آنها نیز همین محاسبات را انجام می‌دهیم و سپس این اوزان را وارد نرم‌افزار سوپردسیژن² می‌کنیم. این نرم‌افزار، ماتریس مقایسات زوجی را به نحوی پر می‌کند که ناسازگاری، صفر شود.

جدول 6- اوزان معیار و زیرمعیارهای موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز

وزن	زیرمعیارها	وزن	معیارها
0/0127	نبود تعامل میان سازمان‌ها و نهادهای مسئول	0/1028	مدیریتی - زیرساختی
0/0110	مقاومت مدیران در برابر تغییر		
0/0136	ضعف سیستم مدیریت و کنترل پروژه‌ها و اجرای طرح‌ها طبق سلاقی مدیران و کارشناسان		
0/0253	فقدان تسهیم دانش میان نهادها		
0/0291	وجود دیدگاه کوتاه‌مدت در مدیران و کارشناسان مسئول		
0/3461	تکه‌تکه شدن مسئولیت شهر هوشمند میان نهادهای مختلف و نبود یکپارچگی میان آن‌ها	0/0307	حقوقی
0/0301	وجود قوانین دست‌وپاگیر		
0/0180	نبود یا الزامی نبودن مقررات ایجاد شهر هوشمند	0/0712	اجتماعی - فرهنگی - سیاسی
0/0168	فقدان شفافیت و انتشار اطلاعات و عدم تمایل به ایجاد شفافیت		
0/0362	نبود شایسته‌سالاری و سیستم علمی در انتخاب مسئولان شهری		
0/0181	عملکرد سیاسی نهادهای دولتی و برخی نهادهای خصوصی، در اولویت نبودن شهر هوشمند		
0/0245	نبود مطالبه مردم و گروه‌های اجتماعی فعال از نهادهای مسئول	0/1835	اقتصادی
0/1869	بودجه ناکافی (در نتیجه توزیع نامناسب بودجه و عدم تمایل اقتصادی به پروژه‌های شهر هوشمند و اقتصاد مه‌آلود)		
0/0284	نبود متولی مشخص و متمرکز راهبری پروژه هوشمندی تبریز	0/0681	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی
0/0423	نبود برنامه بلندمدت و کلان		
0/0149	پیچیدگی و وقت‌گیر بودن تصویب برنامه‌ها در نهادهای مسئول		

همان‌طور که در جدول 6 مشاهده می‌شود عوامل اقتصادی، مهم‌ترین مانع اجرای شهر هوشمند در تبریز هستند و پس از آن، عوامل مدیریتی - زیرساختی، رتبه بعدی را دارند. برای هر کدام از این دسته‌بندی‌های موانع نیز رتبه هر مانع جزئی در جدول نشان داده شده است.

6- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

شهر هوشمند، شهری است که عملکرد خوبی در اقتصاد، حکومت‌داری، نقل و انتقال و محیط‌زیست دارد و زیرساخت‌های شبکه‌ای در شهر که امکان کارایی سیاسی و اجتماعی را فراهم می‌آورد را دارا می‌باشد و نیز از تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات استفاده می‌کند. چنین شهری به‌طور کلی به جست‌وجو و شناسایی راه‌حل‌های هوشمند می‌پردازد تا کیفیت خدمات ارائه‌شده به شهروندان را افزایش دهد. شهر تبریز علی‌رغم تلاش‌های بسیاری در راستای تبدیل شدن به چنین شهری با موانعی روبه‌رو شده است. تا زمانی که موانع به‌طور

سیستماتیک شناسایی، تحلیل و رتبه‌بندی نشوند تلاش‌های صورت گرفته اثربخشی را نخواهند داشت. لذا پژوهش حاضر به شناسایی موانع و تحلیل و رتبه‌بندی آنها با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی پرداخته است. از طریق بررسی پژوهش‌های پیشین و نیز مصاحبه با خبرگان فعال در توسعه شهری، 37 مانع کلیدی اجرای شهر هوشمند در تبریز شناسایی شد. این موانع در پنج دسته با مشورت با خبرگان طبقه‌بندی شدند. یافته‌ها نشان دادند که موانع اقتصادی، مهم‌ترین موانع شناسایی شده هستند. اوزان نسبی ترجیحات سایر موانع نیز مشخص گردید. در میان زیرمعیار موانع، بودجه ناکافی (در نتیجه توزیع نامناسب بودجه و عدم تمایل اقتصادی به پروژه‌های شهر هوشمند و اقتصاد مه‌آلود) بالاترین اولویت را به خود اختصاص دادند که نشان می‌دهد مهم‌ترین مانع در میان موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز است. از این رو، باید توجه زیادی به این مانع در اجرای هوشمندی در تبریز گردد. نتایج

حاصل از این پژوهش با پژوهش آناند و ناویو مارکو^۱ (2018) مبنی بر اینکه نسل فعلی شهرهای هوشمند با معضلاتی نظیر مشروعیت، اعتماد شهروندان، تأمین مالی، قوانین و حکومت‌داری مواجه هستند و نیاز فوری به توسعه راه‌حل‌های جدید مبتنی بر همکاری موفق و مؤثر شهروندان، نمایندگان و مؤسسات با استفاده از نوآوری و مدل کسب‌وکار و سیاست دارد، مطابقت دارد. موانع اقتصادی که بالاترین اولویت را در پژوهش حاضر به خود اختصاص داده‌اند، این بینش را به سیاست‌گذاران می‌دهد که برای داشتن سیاست پایدار باید این مانع از بین برود. این پژوهش مانند پژوهش سیف‌الدینی و همکاران (1392) بر این باور است که بسیاری از پروژه‌ها به دلیل محدودیت‌های مالی یا مدل کسب‌وکار، کمبود و در اولویت نبودن بودجه برای رسیدگی، هزینه زیاد تملک بافت قدیم، ضعف بنیه شهرداری و متولیان با مشکل روبه‌رو شده است و نیاز فوری به ساخت یک چارچوب جامع برای تجزیه و تحلیل تمام مدل‌های کسب‌وکار در شهر هوشمند وجود دارد که این نتیجه با پژوهش پژوهش آگدو-پرجرینا و ناویومارکو^۲ (2016) مطابقت دارد. همین‌طور نیاز است تا دولت یک مدل مالی مناسب برای دستیابی به منابع مالی برای توسعه اجرای هوشمندی در تبریز ایجاد کند و طرح‌های پایلوت را اجرا کند. این مدل می‌تواند سیاست بودجه‌ای باشد؛ به این معنا که تخصیص بودجه برای حمایت از پروژه‌ها هوشمندی را تضمین کند که با نتایج پژوهش آلام^۳ و همکاران (2019) مطابقت دارد.

مانع بعدی که دومین رتبه را به خود اختصاص داده است، مدیریتی- زیرساختی است. شورای اسلامی شهر باید منابع انسانی و فنی را فراهم آورد و همچنین امکان دسترسی به زیرساخت شهری را به شرکت‌های عمومی- خصوصی دهد تا بتواند با دسترسی دست اول به بستر آزمایشی در زندگی واقعی، محصولات جدید

خود را عرضه کنند و به توسعه ظرفیت‌های نوآورانه شهر کمک نمایند که با پژوهش کاپدویلا و زارلنگا^۴ (2015) مطابقت دارد و نیز لازم به ذکر است که زیرساخت نقش مهمی در اجرای هوشمندی به عنوان ارائه‌دهنده زمینه برای توسعه خدمات ایفا می‌کند.

سومین مانع، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اطلاعاتی است. براساس پژوهش تفتی و همکاران (1397)، اغلب برنامه‌ریزان و طراحان شهری به بررسی شاخص‌های اقتصاد و خدمات هوشمند در شهر می‌پردازند و کمتر به سبک زندگی و فرهنگ شهروندان می‌پردازند در حالی که مسائل فرهنگی بسیار مهم هستند و باید موردتوجه قرار گیرند. برای پاسخگویی به نیاز مدیران و برنامه‌ریزان شهری و رفع موانع احتمالی در تصمیم‌گیری در شهرهای دنیا، نهادها به مراکزی نیاز دارند که برای تجمیع، پردازش و ارائه اطلاعات به ذی‌نفعان ضروری است. برخی از استراتژی‌ها برای توسعه هوشمند شدن در شهرها می‌تواند شامل توسعه رویکرد جدید از نوآوری در مناطق شهری به واسطه بالابردن سطح مشارکت مردم از طریق ایجاد برنامه‌های کاربردی در میان بخش‌های اقتصادی و اجتماعی باشد. به نفع شهر هوشمند است که شهروندان، شرکت‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی برای راه‌اندازی طرح‌های جدید توسعه با هم منسجم گردند و نیز مسأله چگونگی ایجاد انگیزه در کاربران نهایی برای مشارکت در ارائه خدمات برای توسعه ابتکارات شهر هوشمند ضروری است.

چهارمین مانع، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی است. دولت باید مطمئن شود که تلاش در شهر هوشمند به جای ایزوله‌شدن، هماهنگ است و همین‌طور باید با پیچیدگی و عدم اطمینان مقابله کند و برای ایجاد صلاحیت و دستیابی به انعطاف‌پذیری تلاش کند.

پنجمین مانع در میان موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز، حقوقی است. قانون‌گذاری، یک جنبه کلیدی برای شهرهای هوشمند است و از این رو مسائلی مانند

1- Anand and Navío-Marco

2- Agudo-Peregrina and NavíoMarco

3- Alam

4- Capdevila and Zarlenga

• ایجاد شبکه و همکاری میان حکومت‌های شهری، میان شهرداری‌ها و دیگر سطوح حکومت، میان شهروندان و سایر مؤسسات حکومت شهری و ذی‌نفعان شهر مدنظر قرار گیرد.

• زمینه برای مشاوره و مشارکت با جوامع که اجازه ارتباطات دوجانبه میان حکومت‌های شهری و مردم، برای تصمیم‌گیری با شفافیت بالا ایجاد گردد.

• به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در پروسه‌های مدیریتی و نهادی شامل مدیریت داده، پردازش اطلاعات و ارتباطات کارآمد از اولویت‌های مدیران و سیاست‌گذاران باشد.

• به نقش محوری شهروندان در روند تصمیم‌گیری، طراحی، تصویب و ارزیابی خط‌مشی‌ها توجه شود.

• تغییرات مناسب و مثبت در کارایی خدمات، آمادگی بیشتر نهادها برای مدیریت، تعامل با شهروندان، ایجاد نام تجاری قوی برای شهر تبریز در پیش گرفته شوند.

• تقویت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری زیرساخت‌های هوشمندی در شهر تبریز برای به حداقل رساندن رابطه چهره به چهره و بروکراسی اداری از اولویت‌ها قرار گیرند.

• جذب نیروهای متخصص و متعهد و کاردان و تقویت سیستم شایسته‌سالاری در گزینش کارمندان نهادها و گوناگون از سیاست‌های اساسی در نظر گرفته شوند.

• هماهنگ‌کننده نهادها باید مسئولیت خود را به طور جدی و به دور از سیاسی‌کاری انجام دهد.

7- منابع

افضلی نیز، مرضیه؛ مدیری، مهدی؛ فرهودی، رحمت‌الله. (1397). اولویت‌بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمندسازی (مطالعه موردی: شهر کرمان). نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، 9(75)، 29-11.

مسئولیت‌پذیری، شفافیت، دسترسی به داده و مقررات سازمان‌های دولتی وجود دارد.

این پژوهش نیز محدودیت‌های خاص خود را دارد. برای مثال، یافته‌های این پژوهش به شدت تحت‌نظر کارشناسان و خبرگان قرار دارند. موانع نهادی شناسایی شده ممکن است در کشورهای در حال توسعه با اصطلاحات جزئی وجود داشته باشد. این تحقیق، محدود به شناسایی و اولویت‌بندی موانع نهادی اجرای شهرهای هوشمند بود. پژوهش‌های آتی می‌توانند محرکان نهادی شهرهای هوشمند را بررسی کنند. سیاست‌گذاران می‌توانند با ارزیابی این پژوهش، به موانع شناسایی شده توجه کنند و در راستای از بین بردن و ریشه‌کن کردن این موانع تلاش نمایند. براساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌گردد:

• با توجه به اهمیت زیادی که به مسائل اقتصادی در نتایج این پژوهش تأکید شد پیشنهاد این پژوهش تکیه بر روند ایجاد ویژگی تبلیغاتی برای شهر با استفاده از ویژگی‌های منحصربه‌فرد برای جذب سرمایه‌گذاری و بازدیدکنندگان از شهر است. پایداری اقتصادی و مالی که هدف آن ارزیابی ثبات بلندمدت شهر هوشمند و توانایی در جذب سرمایه‌گذار و مدیریت تغییرات است، باید مدنظر قرار گیرد.

• شکل‌گیری چشم‌انداز و استراتژی که هدف آن، ارزیابی قابلیت شهر هوشمند با استفاده از برنامه‌ریزی استراتژیک و اجرای روش‌های نظارت و ارزیابی برای ایجاد آگاهی و اطلاع‌رسانی برنامه‌های استراتژیک آینده صورت گیرد.

• ارائه ایده‌ها و استراتژی‌های هوشمند (قوانین، سیاست و تحول سازمانی) برای ارتقای سطح هوشمندی تبریز

• شناسایی ساختار و عناصر کلیدی ایجاد و بهبود حکومت‌داری هوشمند باید به عنوان اولین گام استراتژیک در هوشمندی تبریز مورد توجه قرار گیرد.

- efficiency retrofit projects. *Sustainable Cities and Society*, 44, 56-69.
- Anand, P. B., & Navío-Marco, J. (2018). Governance and economics of smart cities: opportunities and challenges.
- Bilbil, E. T. (2017). The operationalizing aspects of smart cities: The case of Turkey's smart strategies. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(3), 1032-1048.
- Braun, T., Fung, B. C., Iqbal, F., & Shah, B. (2018). Security and privacy challenges in smart cities. *Sustainable cities and society*, 39, 499-507.
- Capdevila, I., & Zarlenga, M. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *The Barcelona Case (March 26, 2015)*
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
- Chen, Y., & Han, D. (2018). Water quality monitoring in smart city: A pilot project. *Automation in Construction*, 89, 307-316.
- Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J. M., & Giffinger, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. *Cities*, 78, 4-16.
- Haddadian, G., Khodayar, M., & Shahidehpour, M. (2015). Accelerating the global adoption of electric vehicles: barriers and drivers. *The Electricity Journal*, 28(10), 53-68.
- Hesselink, L. X., & Chappin, E. J. (2019). Adoption of energy efficient technologies by households—Barriers, policies and agent-based modelling studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 99, 29-41.
- John, B., Keeler, L. W., Wiek, A., & Lang, D. J. (2015). How much sustainability substance is in urban visions?—An analysis of visioning projects in urban planning. *Cities*, 48, 86-98.
- Kogan, N., & Lee, K. J. (2014). Exploratory research on success factors and challenges of Smart City Projects. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 24(2), 141-189.
- افضلی نیز، مرضیه؛ مدیری، مهدی؛ فرهودی، رحمت‌الله. (1398). تحلیل ملزومات فرایندی مدیریتی در هوشمندسازی شهر (مطالعه موردی: شهر کرمان). *دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری*, 6(1)، 15-28.
- پورجوان، خسرو. (1398). تبیین شهر هوشمند و راهکارهای حمل‌ونقل هوشمند شهری. *دوفصلنامه کارافن*, 16(45)، 15-34.
- روستایی، شهرپور؛ پورمحمدی، محمدرضا؛ قنبری، حکیمه. (1396). بررسی نقش ساختاری حکمروایی خوب شهری در ایجاد شهرهای هوشمند (نمونه مورد مطالعه: شهرداری تبریز). *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*, 8(31)، 123-146.
- روستایی، شهرپور؛ پورمحمدی، محمدرضا؛ قنبری، حکیمه. (1397). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری موردشناسی: شهرداری تبریز. *نشریه جغرافیا و آمایش شهری*, 8(26)، 216-197.
- سیف‌الدینی، فرانک؛ پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت‌الله؛ دهقانی الوار، سید علی نادر. (1392). بررسی بسترها و موانع رشد شهر هوشمند در شهرهای میانی مطالعه موردی خرم‌آباد. *نشریه آمایش سرزمین*, 5(2)، 241-260.
- فلاح‌تفتی، حامد؛ حیدری کوشنکو، مجید؛ الماسی سروسستانی، راضیه. (1397). شناخت مؤلفه‌های شهروند هوشمند در محیط شهری با رویکرد یادگیری فناورانه (مورد مطالعه: یزد). *فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری*, 7(25)، 59-76.
- مهدی‌زاده، معین. (1398). بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش‌های دستیابی به شهر هوشمند پایدار. *فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز*, 1(14)، 37-46.
- Addae, B. A., Zhang, L., Zhou, P., & Wang, F. (2019). Analyzing barriers of Smart Energy City in Accra with two-step fuzzy DEMATEL. *Cities*, 89, 218-227.
- Agudo-Peregrina, Á. F., & Navío-Marco, J. (2016). Extended framework for the analysis of innovative Smart City business models.
- Alam, M., Zou, P. X., Stewart, R. A., Bertone, E., Sahin, O., Buntine, C., & Marshall, C. (2019). Government championed strategies to overcome the barriers to public building energy

1399

- Komninou, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2013). Special issue on smart cities and the future internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 119-134.
- Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: solutions that lead to the smart city transformation framework. *Technological forecasting and social change*, 153, 119281.
- Lacinák, M., & Ristvej, J. (2017). Smart city, safety and security. *Procedia engineering*, 192, 522-527.
- Li, Y., Dai, W., Ming, Z., & Qiu, M. (2015). Privacy protection for preventing data over-collection in smart city. *IEEE Transactions on Computers*, 65(5), 1339-1350.
- Lim, C., Kim, K. J., & Maglio, P. P. (2018). Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations. *Cities*, 82, 86-99.
- Liu, X., Heller, A., & Nielsen, P. S. (2017). CITIESData: a smart city data management framework. *Knowledge and Information Systems*, 53(3), 699-722.
- Macke, J., Casagrande, R. M., Sarate, J. A. R., & Silva, K. A. (2018). Smart city and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production*, 182, 717-726.
- Majumdar, S. R. (2017). The case of public involvement in transportation planning using social media. *Case Studies on Transport Policy*, 5(1), 121-133.
- Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities: The internet of things is the backbone. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), 60-70.
- Mosannenzadeh, F., Bisello, A., Diamantini, C., Stellin, G., & Vettorato, D. (2017). A case-based learning methodology to predict barriers to implementation of smart and sustainable urban energy projects. *Cities*, 60, 28-36.
- Mosannenzadeh, F., Di Nucci, M. R., & Vettorato, D. (2017). Identifying and prioritizing barriers to implementation of smart energy city projects in Europe: An empirical approach. *Energy Policy*, 105, 191-201.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, 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. 282-291).
- Nilssen, M. (2019). To the smart city and beyond? Developing a typology of smart urban innovation. *Technological forecasting and social change*, 142, 98-104.
- Praharaj, S., Han, J. H., & Hawken, S. (2018). Urban innovation through policy integration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India. *City, culture and society*, 12, 35-43.
- Ruhlandt, R. W. S. (2018). The governance of smart cities: A systematic literature review. *Cities*, 81, 1-23.
- Scholl, H. J., & AlAwadhi, S. (2016). Smart governance as key to multi-jurisdictional smart city initiatives: The case of the eCityGov Alliance. *Social Science Information*, 55(2), 255-277.
- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697-713.