

مقاله پژوهشی

ارزیابی تحقق‌پذیری شاخصه‌های شهر هوشمند (نمونه موردی شهر تبریز)

سحر جمشیدی^۱، نفیسه زارع^۲، اکبر عبدالله زاده طرف^{۳*}

۱- دانشجوی دکتری تخصصی طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

sahar.jamshidi90@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری تخصصی طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

zarenafiseh@gmail.com

۳- استادیار گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده

مسئول)

taraffarat@yahoo.com

تاریخ پذیرش: [۱۴۰۲/۸/۲۱]

تاریخ دریافت: [۱۴۰۲/۶/۱۸]

چکیده

هوشمند سازی شهرها، فقط به معنی رشد تکنولوژی و مکانیزه شدن شهرها نیست، بلکه زمانی شهری هوشمند است که در همه زمینه‌های اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و حکمروایی نیز هوشمند و بهینه باشد. استفاده از منابع انرژی کمتر و ایجاد بیشترین بازدهی از ضرورت‌های هوشمندسازی شهرها می‌باشد. در سال‌های اخیر استفاده از تکنولوژی در جهت تسریع روند کارهای روزمره و ارتقاء کیفیت زندگی اهمیت یافته است؛ اما به صورت جامع و یکپارچه شکل نگرفته است. این پژوهش با هدف بررسی میزان تحقق‌پذیری شاخصه‌های شهر هوشمند در شهر تبریز شکل گرفته است. در مقاله پیش رو، تحقق‌پذیری ۶ مؤلفه اساسی شهر هوشمند در زمینه‌های اجتماعی، سیاسی، زیست‌محیطی و... مورد بررسی قرار گرفته است. روش پژوهش حاضر، کتابخانه‌ای و پرسشنامه‌ای می‌باشد. با توجه به تخصصی بودن بحث هوشمندی و الزامات تحقق‌پذیری آن، پرسشنامه مستخرج با همکاری اساتید و متخصصان این حوزه تکمیل شده است. نتایج حاصل از این پرسشنامه، در نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفته است. بر اساس اعداد کرونباخ به دست آمده می‌توان گفت شهر تبریز از لحاظ تحقق شاخصه‌های شهر هوشمند در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار داشته است اما به طور کلی نمی‌توان این شهر را هوشمند نامید.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، شاخصه‌های شهر هوشمند، تحقق‌پذیری، تبریز.

۱- مقدمه

با رشد چشمگیر جمعیت و مهاجرت افراد از روستاها به شهرها، زندگی شهرنشینی بسیار گسترش پیدا کرده است. از این روی در اقصی نقاط دنیا و به ویژه در کشورهای در حال توسعه، در آینده ای نه چندان دور با جهانی عمدتاً شهرنشین مواجه خواهیم شد که جهت برآورده سازی نیازهایشان، زمین شهری را بیش از توان اکولوژیکی اش مورد بهره کشی قرار خواهند داد (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷). در حال حاضر شهرها ۷۵٪ از انرژی جهانی را مصرف و حجم زیادی ضایعات تولید می کنند و ۷۰٪ از انتشار گازهای گلخانه ای از شهرها نشئت می گیرد که سهم اساسی در تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا و محیط زیست دارند (Ferraro, 2013). از طرفی رشد شتابان جمعیت فراتر از ظرفیت ها و قابلیت های شهرها است. از این رو شهرها به طور ذاتی با چالش های پیچیده و گسترده ای که به هم مرتبط اند، مواجه اند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش های کنونی شهرها، شهر هوشمند است. در شهر هوشمند وقت و انرژی شهروندان از اهمیت بسزایی برخوردار است. شهر هوشمند باید به گونه ای باشد که شهروندان را از دنیای یک بعدی شهرهای سنتی و امروزی، به دنیایی دوبعدی که فناوری های نوین اطلاعات و ارتباطات و فضای دیجیتال در آن حرف اول را میزند، منتقل کند (حقیقی، ۱۳۹۸)؛ اما هوشمندسازی فرآیندهای شهری صرفاً به معنای الکترونیکی شدن کلیه فرآیندهای شهری نیست. هوشمندسازی استفاده از کلیه بسترهای موجود در جهت ارتقاء کیفیت زندگی است و می توان از فناوری اطلاعات به عنوان یکی از عوامل سرعت بخشیدن برای دستیابی به هدف شهر هوشمند استفاده کرد (پوراحمد، زیاری، حاتمی نژاد و پارسا، ۱۳۹۷). تجمع یا اختلاط کاربری ها، بلندمرتبه سازی، دسترسی آسان به کالا و خدمات، حفظ محیط زیست شهری، فشرده سازی، ایجاد مراکز پیاده محور و... از جمله اهداف شهر هوشمند است (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷). همچنین شهروندان در تحقق شهر هوشمند نقشی برجسته دارند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷). تبریز به عنوان پنجمین شهر پرجمعیت کشور حدود ۵ درصد از جمعیت کل کشور را در خود جای داده است. تمرکز بالای جمعیت باعث شده، این شهر با مسائل و مشکلات پیچیده ای از جمله آلودگی، ترافیک و... مواجه باشد. از این روی، تبیین ضرورت ها و الزامات تحقق پذیری شهر تبریز برای هوشمند شدن در ابعاد مختلف و همچنین ارائه راهبردها و اقدامات مقتضی برای حرکت شهر تبریز به سمت شهر هوشمند از اهداف این پژوهش می باشد، چراکه درک واضح و روشن از ضرورت ها و الزامات واقعی هر شهر می تواند به استفاده از منابع در جهت مناسب و تحقق پذیری شهر هوشمند کمک نماید.

۱-۱- هدف پژوهش

رشد جمعیت و گسترش شهر تبریز در مهر و موم های اخیر سبب گشته این شهر تاریخی به کلان شهر تبدیل گردد. از این رو این شهر با معضلات عمده ای همچون آلودگی هوا، ترافیک و فرسودگی زیرساخت ها، کمبود منابع، مدیریت زباله، شلوغی و آلودگی فضاهای شهری مواجهه است. یکی از مهم ترین راهکارهای مقابله با معضلات کلان شهرها، هوشمندسازی شهرها در زمینه هایی چون زیست محیطی، اقتصادی، حکمروایی، حمل و نقل و... می باشد. این پژوهش با هدف کلی تبیین الزامات شهر تبریز برای هوشمند شدن در ابعاد مختلف تهیه شده است. در این راستا با ارزیابی شاخصه های شهر هوشمند، میزان تحقق پذیری شهر هوشمند در شهر تبریز مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین راهبردهای مقتضی برای حرکت شهر تبریز به سمت شهر هوشمند که از مهم ترین اهداف مقاله پیش رو می باشد ارائه گردیده است.

۲- مرور مبانی نظری و پیشینه

اصطلاح شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند که در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ به وجود آمد و از سیاست های جدید برنامه ریزی شهری حمایت می کرد، پیگیری کرد (Harrison & Donnelly, 2011). بر اساس رهیافت رشد هوشمند

تصمیمات توسعه بر روی همه‌چیز از زندگی شخصی تا جوامع و ملت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شهرهای هوشمند به‌عنوان ابزاری برای تجسم بافت شهری ظاهر شدند. آن‌ها بعد از دهه ۹۰ با روندی آرام اما از اوایل سال ۲۰۰۰ به بعد به‌سرعت تکامل پیدا کردند (UN-Habitat, 2015). این اصطلاح دوباره در میانه سال‌های نخستین ۲۰۰۰ از طریق بعضی از شرکت‌های فناوری مثل آی بی ام ۲۰۰۹ سیسکو ۲۰۰۵ و زیمنس ۲۰۰۴ به‌منظور ادغام سیستم‌های اطلاعاتی و خدمات و زیرساخت‌های شهری موردتوجه جدی قرار گرفت. این زیرساخت‌ها و خدمات شامل ساختمان‌ها، مسیرهای حمل‌ونقل، برق، زیرساخت‌های آب و فاضلاب، امنیت و بهداشت و درمان است. در واقع از سال ۲۰۰۰ به بعد رهیافت رشد هوشمند جای خود را به شهر هوشمند داد که بر پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌ریزی، توسعه، پایداری و خدمات شهری استوار است (Harrison & Donnelly, 2011)؛ و از آن زمان به معنای هر نوع نوآوری بر مبنای فناوری در برنامه‌ریزی و توسعه عملکردهای شهری تکامل یافته است (Alvarez, Astudillo, 2009). اصطلاح شهرهای هوشمند امروزه مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. از این‌رو تعدادی از مطالعات انجام‌شده در شهرهای ایران در جدول شماره (۱) گردآوری شده‌اند.

جدول ۱. پیشینه تحقیق. منبع: نگارنده

سال	نویسندگان	عنوان	مطالب مهم ذکر شده	نتیجه‌گیری
۱۳۹۸	شیما مرادی	بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند	مطالعه روند فعالیت‌های پژوهشی در حوزه شهرهای هوشمند جهان و شناسایی حوزه‌های پرکار و کم‌کار در این زمینه	اطلس جغرافیایی نشان داد که سه کشور فعال در حوزه شهر هوشمند عبارت است از چین، اسپانیا و ایتالیا و می‌توان نتیجه گرفت که در تمام قاره‌های دنیا موضوع شهر هوشمند اهمیت بسیار زیادی دارد و از میان مؤلفه‌های شهر هوشمند توجه زیادی به زیرساخت فناوری اطلاعات شده است.
۱۳۹۸	معین مهدی زاده	بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش‌های دستیابی به شهر هوشمند پایدار	بررسی پایداری در شهر هوشمند، ویژگی‌های شهر هوشمند، چارچوب شهر هوشمند، شهر هوشمند پایدار	-----
۱۳۹۷	احمد پوراحمد کرامت زائری حسین حاتمی نژاد شهرام پارسا پشاه آبادی	تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند	معنای شهر هوشمند، اهداف شهر هوشمند در جهان، مؤلفه‌های شهر هوشمند، عناصر شهر هوشمند، شاخص‌های شهر هوشمند	-----
۱۳۹۷	حسین نظم فر، علی عشقی چهار برج، احمد اسمعیلی	تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق با تأکید به سه بعد اجتماعی-اقتصادی، کالبدی (زیرساختی) و زیست‌محیطی	بررسی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق شهرداری شهر ارومیه به بعد اجتماعی-اقتصادی، کالبدی (زیرساختی) و زیست‌محیطی	بین مناطق شهری ارومیه در زمینه تناسب با شاخص‌های رشد هوشمند شهری، تفاوت قابل‌توجهی وجود دارد و باید جهت توسعه آتی شهر، توجه ویژه‌ای به مناطق محروم صورت پذیرد. با مدنظر قرار دادن نتایج به‌دست‌آمده، توجه به الگوی رشد هوشمند شهری در مناطق چهارگانه شهر ارومیه امری اجتناب‌ناپذیر است.
۱۳۹۷	مازیار ابراهیمی مریم معروف	توسعه پایداری بر مبنای رشد هوشمند	حمایت از زندگی نوین شهری، تضاد با پراکنده شهری، ابعاد شهر هوشمند و جنبه‌های مرتبط با زندگی شهری،	-----

	شهری تحلیلی بر مؤلفه‌ها، ویژگی‌ها و مزایای شهر هوشمند	مفاهیم موفقیت در شهرهای آینده
۱۳۹۷	شهریور روستایی محمدرضا پورمحمدی حکیمه قنبری	تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری: شهرداری تبریز
۱۳۹۸	کامران رضائی - زاده مهابادی حسین محمدی رحیم سرور	امکان‌سنجی ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند در ایران (منطقه جنوب شرق ایران)
۱۳۹۷	امین فرجی، زهرا یوسفی، مهدی علیان	تحلیل الگوهای رشد شهری با تأکید بر نظریه رشد هوشمند مطالعه موردی منطقه ۲۲ تهران کلان‌شهر تهران
۱۳۹۴	الهام هادی، الناز هادی	ارزیابی نقش هوشمندسازی در تحقق توسعه پایدار شهری
۱۳۹۳	هادی جوادزاد اقدام غفور علی زاده رضا جهان بین	تحلیلی بر مفهوم شهر هوشمند با تأکید بر شاخص های توسعه پایدار شهری
۱۴۰۰	افشار حاتمی فرزانه ساسانپور آلبرتو زیپارو محمد سلیمانی	شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها معرفی رویکرد هوشمند پایدار به عنوان نقطه مقابل رویکردهای نئولیبرال محور؛ خواستگاه پیدایش، تکامل، ابعاد، مؤلفه‌ها، شاخص‌ها و تفاوت‌های این رویکرد با رویکردهای مشابه از جمله شهر هوشمند را بررسی می‌کند
۱۳۹۰	اصغر ضرابی، حمید صابری	تحلیل فضایی شاخص شهری‌های نتایج حاصل از «رگرسیون توأم» نشان می‌دهد از بین شاخص‌ها چهارگانه شاخص، ی‌ها و ی کاربری اراضی (ارتباطات

جمال محمدی، حمیدرضا وارثی	رشد هوشمند	ازجمله تصمیم‌گیری چندمعیاره های ی تاپسیس، آنتروپی، ضریب پراکندگی، تحلیل میل خوشه‌ای و تحلیل رگرسیون استفاده شده است	دسترسی و) بیشترین سطح معناداری در تبیین پیش و بینی رشد هوشمند شهری را دارند
۱۳۹۰ اکبر کیانی	شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم یکپارچه شهرداری الکترونیک	تعریف شهر هوشمند، مدل شهر دیجیتال، شهروند الکترونیک، شهرداری الکترونیک، راهکارهای ایجاد شهر الکترونیک (ارائه مدل مفهومی- اجرایی با تأکید بر شهرهای ایران)	-----
۱۳۸۷ رسول قربانی سمیه نوشاد	راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری (اصول و راهکارها)	اصول رشد هوشمند، مزایای رشد هوشمند، تکنیک‌های رشد هوشمند، تفاوت راهبردهای رشد هوشمند با پراکندگی، راهکارهای شهری، مزایای کالبدی رشد هوشمند.	-----
۱۳۹۶ ندا فارغ زاده حسینعلی جمشیدی	شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار	تحلیل مفاهیم شهر هوشمند، اصول و شاخص‌های آن، محورهای رشد هوشمند،	-----

۲-۱- مبانی نظری

۲-۱-۱- شهر هوشمند

مفهوم شهر هوشمند اولین بار توسط دامری و کوچیا در سال ۱۹۹۴ مطرح شد و از سال ۲۰۱۰ شمار انتشارات در مورد شهر هوشمند به افزایش یافت. رشد هوشمند یکی از تلاش‌های کنترل مصرف منابع طبیعی است. اهداف شهر هوشمند ایجاد زندگی باکیفیت بالاست. رشد هوشمند توسعه‌ای سالم در اقتصاد محیط‌زیست و اجتماع است. از نظر مفهومی، در این نوع شهرها اثرات متقابل بین تکنولوژی‌های نو، سازمان‌دهی‌های جدید و سیاست‌های نوین سازنده شهرهای هوشمند به صورت سیستم اجتماعی و فنی مجتمع شده‌اند. هدف شهر هوشمند، تحقق بخشیدن به یکپارچگی خدمات شهری، کسب و کار، حمل و نقل، آب، انرژی و سایر زیرسیستم‌های شهری از طریق ترکیب و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از طریق سنسورها و فناوری اطلاعات و ارتباطات است.

تجزیه و تحلیل عمیق ادبیات نشان می‌دهد که در تعاریف نویسندگان بر برخی مفاهیم در تعریف شهر هوشمند تأکید ویژه‌ای شده است. به‌طوری‌که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در خدمات و زیرساخت‌های شهری، یکپارچگی سیستم‌های مختلف در برنامه‌ریزی و اجرا، همکاری سهامداران مختلف در همه مراحل توسعه شهری، سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی، استقلال در تصمیم‌گیری، حکمروایی مشارکتی، اتصال و یکپارچگی، خلاقیت، یادگیری و مدیریت منابع مختلف محلی الفبای اولیه مفهوم شهر هوشمند است.

جدول ۲. تعاریف شهر هوشمند. منبع: نگارنده

تعاریف شهر هوشمند	
شهری متصل به زیرساخت های فیزیکی، زیرساخت های فناوری اطلاعات، زیرساخت های اجتماعی و زیرساخت تجاری، در راستای استفاده از هوش جمعی شهر	Harrison & Donnelly, 2011
شهرهای هوشمند از مزیت ارتباطات و توانایی سنسور در زیرساخت های شهری برای بهینه سازی الکتریکی، حمل و نقل و دیگر عملیات تدارکاتی که از زندگی روزمره حمایت می کند به منظور بهبود کیفیت زندگی برای همه استفاده می کند.	Chen, Cerin, Stimson, R., & Lai, 2016
استفاده از فناوری های هوشمند محاسباتی برای ساختن بخش های زیربنایی و خدمات شهری از جمله: مدیریت شهری، آموزش، مراقبت بهداشتی، امنیت عمومی، مشاور املاک، حمل و نقل و خدمات هوشمندانه، متحد و کارآمد	Washburn, Sindhu, Balaouras, Dines, Hayes & Nelson, 2009
شهری هوشمندانه است زمانی که سرمایه گذاری در سرمایه های اجتماعی انسانی و فناوری اطلاعات و ارتباطات سستی و مدرن، رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی، از طریق حکمرانی مشارکتی تأمین شود.	Caragliu, Nijkamp, 2011
جامعه ای که تا حد متوسطی از تکنولوژی متحد و پایدار جذاب و امن برخوردار باشد	Lazaroiu & Roscia, 2012

۲-۱-۲- تحقق پذیری شهر هوشمند

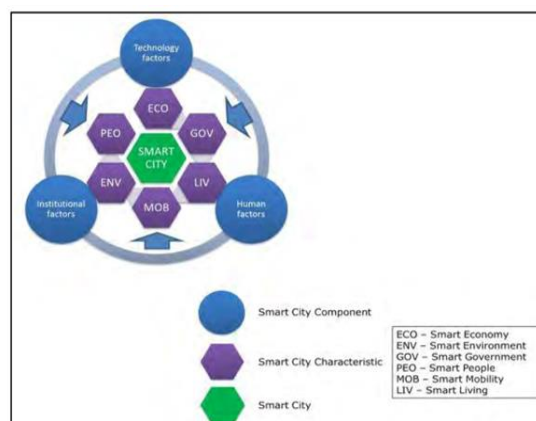
شهر یک سیستم پیچیده متشکل از روابط متقابل متنوع و غیرقابل پیش بینی بینی زیرسیستم های آن است. هدف مدل شهرهای هوشمند یافتن راهکارهای مناسب برای مدیریت این پیچیدگی از طریق حل پیامدهای منفی شهرنشینی و کیفیت بالاتر زندگی برای جمعیت شهری است (Nam & Pardo, 2011). هدف غایی شهر هوشمند ارائه خدمات هوشمند در کلیه قابلیت های حیاتی شهر است. شهر هوشمند یک موضوع صرفاً فنی و اقتصادی نیست، بلکه یک سیستم اجتماعی است که در آن سهامداران مستقل متعددی برای رسیدن به اهدافشان رقابت می کنند (Chourabi, Nam, Walker, Gil-Garcia, Mellouli, Nahon et al., 2012). فراهم آوردن پایه اقتصادی، تضمین یکپارچگی اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و مکان ها، ساخت زیرساخت های کارای شهری، حفظ کیفیت محیط طبیعی و تضمین حکمروایی خوب شهر از چالش های رویاروی شهر هوشمند است (Yigitcanlar & Lee, 2014). در مواجهه با این چالش ها، جلب نظر موافق سیاستمداران، قانون گذاران و ذی نفعان شهر هوشمند برای سرمایه گذاری در هوشمندسازی شهرهای موجود و تأسیس شهرهای از آغاز هوشمند، به منظور کاهش مصرف انرژی، حفاظت از منابع طبیعی، نیازمند رعایت الزامات قانونی، نهادی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در حوزه های مختلف است. در جدول شماره (۳) برخی از مهم ترین الزامات تحقق شهر هوشمند اشاره می گردد.

تحقق شهر هوشمند، صرفه جویی های مالی و فواید اقتصادی فراوانی برای شهر و کشور در پی دارد و به همین دلیل، باید هرچه سریع تر در جهت استقرار شهر هوشمند و مقابله با چالش های پیش روی آن گام های بلندتری برداشت. رسیدن به شهر هوشمند یا اهداف شهر هوشمند، فرآیندی به هم پیوسته است زیرا شفاف سازی و جلوگیری از فساد اداری و اطلاعات و رضایت شهروندان از روند انجام کار از مزایای شهر هوشمند است که در نهایت موجب پیشرفت کشور می گردد. به ویژه آنکه در حال حاضر اغلب مردم در کلان شهرها و سایر شهرهای کشور از تلفن همراه هوشمند و اینترنت همراه استفاده می کنند که بستر مناسبی برای ارائه و دریافت انواع اطلاعات و خدمات شهری است. به طور کلی می توان گفت تحقق پذیری شهر هوشمند نه تنها می تواند به توسعه شهر و اقتصادی شهری کمک کند، بلکه به پیشرفت کشور و اقتصاد ملی نیز کمک می نماید.

جدول ۳. الزامات تحقق شهر هوشمند. منبع: (گازانه‌نامه رصد، ۱۳۹۶)

مؤلفه‌های الزامات	الزامات
چارچوب مقررات گذاری	الزام به دست یافتن زیرساخت‌های نهادی-قانونی مطلوب
فنی زیرساختی برای شهر هوشمند	اجرای درست رویکرد (فاوا در خدمت توسعه) و محور قرار دادن آن در شهر هوشمند
الزامات حقوقی-قانونی	الزام به ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌ها جهت قابلیت بهره‌برداری متقابل از خدمات و یکپارچه نمودنشان در شهر
دسترسی آسان و مطمئن به سرمایه	الزام به گسترش و تعمیق نظام مالی و ابزارهای آن و ساده‌سازی مقررات تأمین بودجه و قانونی کردن انواع گزینه‌های مشارکت خصوصی-عمومی-مردمی برای توسعه زیرساخت‌های فنی و ارتباطی کشور.
الزامات دسترسی به تحقیق و توسعه و فناوری پیشرفته	الزام به مقابله با تشکلهای انحصارطلبانه در شهر
الزامات ظرفیت‌سازی	الزام به تفکیک سامانمند نهادهای مقررات گذاری بر اساس وظایف مرزبندی شده و مشخص ناهمپوشان در شهر
کارآفرینان	الزام به توسعه منابع انسانی و حضور منطقی در بازار تحقیق، توسعه، تعاملات بین‌المللی عرضه و تقاضای فناوری.
الزامات رعایت شرایط توسعه بازار منطقه‌ای و بین‌المللی	الزام به توجه بیشتر به تولید دانش، مصرف دانش، مدیریت دانش و توسعه جامعه دانش در شهر هوشمند.
الزامات و بایدهای فرهنگی	الزام به ظرفیت‌سازی و ارائه تسهیلات مالی به بخش‌های غیردولتی با هدف توسعه محیط کسب‌وکار شهری
الزامات رعایت شرایط توسعه بازار منطقه‌ای و بین‌المللی	الزام به رعایت شرایط توسعه بازار متأثر از عوامل و سنجه‌های متغیر در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی برای موفقیت در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند.
الزامات و بایدهای فرهنگی	تدوین و اجرای طرح مهندسی فرهنگی شهر هوشمند به‌عنوان معیار اساسی در برنامه‌ریزی شهر هوشمند، تقویت قانون‌گرایی، انضباط اجتماعی، خودباوری، روحیه همکاری و مشارکت، ابتکار، درستکاری، قناعت، پرهیز از اسراف و اهتمام به ارتقای کیفیت تولید.
الزامات و بایدهای فرهنگی	استفاده بهینه از ICT برای تحقق اهداف فرهنگی چشم‌انداز بیست‌ساله و تقویت باور و عزم ملی برای تحقق آن.

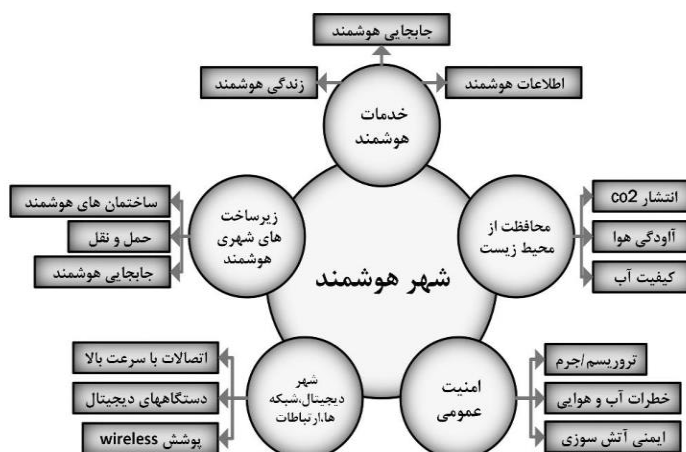
لازمه رسیدن به شهری هوشمند و پایدار، دستیابی به شش شاخصه‌ی اساسی می‌باشد که در شکل (۱) به‌صورت اضلاع شش‌ضلعی، حلقه درونی و سه مؤلفه اصلی یعنی چارچوب تکنولوژی، چارچوب انسانی و سازمانی که حلقه بیرونی را تشکیل می‌دهند. همیاری و مشارکت تمامی عوامل فوق سبب تحقق‌پذیری شهر هوشمند می‌گردد؛ یعنی شهری که بتواند اقتصادی فعال و دوستدار طبیعت، حکمروایی شهری دموکراتیک و پایمند به حقوق شهروندان، زیرساخت‌ها و خدمات زیربنایی مدرن و کارآمد و همچنین از مردمی آگاه و مطلع برخوردار باشد تا بتواند ضمن تأمین نیازهای ساکنان فعلی شهرها با کمترین هزینه و مصرف انرژی، نیازهای نسل آینده را برای داشتن محیطی قابل زیست به مخاطره نیندازد (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷).



شکل ۱. رابطه بین ویژگی‌ها و اجزاء در شهر هوشمند: حلقه بیرونی اجزاء و حلقه درونی ویژگی‌ها. منبع: (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷).

۲-۱-۳- شاخص‌های شهر هوشمند

در خصوص چگونگی تبدیل یک شهر به شهر هوشمند و چگونگی کاربرد فناوری‌های دیجیتال در حوزه‌های مختلف شهری، چهارچوبی اتخاذ شده است. تان در سال ۲۰۱۸ پنج محور اصلی: خدمات هوشمند، محافظت از محیط‌زیست، زیرساخت‌های شهری هوشمند، ارتباطات و امنیت عمومی را به‌عنوان چارچوب‌های ایجاد شهر هوشمند بیان نموده است. همان‌طور که در شکل شماره ۲ مشاهده می‌فرمایید هرکدام از این محورهای اصلی دارای زیرمجموعه‌هایی به‌عنوان محورهای فرعی می‌باشند (Yigitcanlar, Kamruzzaman, Foth, Sabatini-Marques, Da Costa & Ioppolo, 2019).



شکل ۲. چارچوب شهر هوشمند. منبع: (Yigitcanlar et al., 2019)

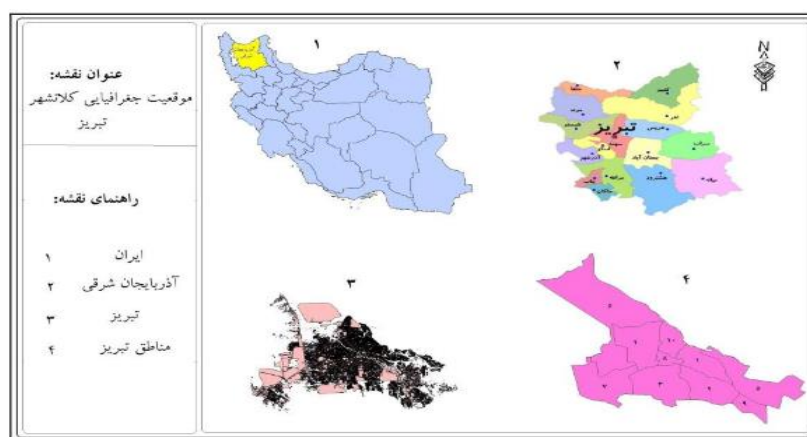
در میان شاخصه‌های متعددی که توسط نظریه‌پردازان شهر هوشمند ارائه گردیده است، ۶ شاخصه اساسی که تحقق هر یک از آن‌ها شهر را به سمت شهر هوشمند پیش می‌برد در جدول (۴) گردآوری شده است. بررسی میزان تحقق‌پذیری هر یک از این شاخصه‌ها در مقاله پیش رو به‌عنوان مؤلفه‌های شهر هوشمند می‌تواند میزان دستیابی شهر تبریز به هوشمندی را مشخص نماید.

جدول ۴. شاخص‌های شهر هوشمند.

شاخصه‌های شهر هوشمند		
ردیف	شاخص‌ها	زیرشاخه
۱	اقتصاد هوشمند	رقابت‌پذیری یک شهر بر اساس رویکرد نوآورانه‌اش در کسب‌وکار، تحقیق و توسعه، فرصت‌های کارآفرینی، بهره‌وری، انعطاف‌پذیری بازار نیروی کار، روحیه نوآوری، فعال و بارور بودن اقتصاد
۲	حکمرانی هوشمند	مشارکت شهروندان در سطح شهرداری / شهروندان اجازه مشارکت در تصمیم‌گیری را دارند
۳	زندگی هوشمند	میزان رضایت مردم / افزایش ایمنی فردی / افزایش امکانات / میزان تمایل به فعالیت سیاسی و اهمیت مسائل سیاسی برای شهروندان / میزان امکانات / شرایط بهداشتی و فرهنگی / میزان انسجام اجتماعی
۴	محیط‌زیست هوشمند	حفظ و حراست از محیط‌زیست / دسترسی به فضای سبز / توجه به مصرف بهینه آب
۵	تحرک و پویایی هوشمند	تسریع و تبادل اطلاعات با استفاده از فناوری / دسترسی به خدمات و اطلاعات
۶	مردم هوشمند	ارائه یک سطح بالا از آموزش سازگار به شهروندان در توصیف کیفیت تعاملات اجتماعی، آگاهی فرهنگی، تفکر باز و سطح مشارکت شهروندان در زندگی اجتماعی

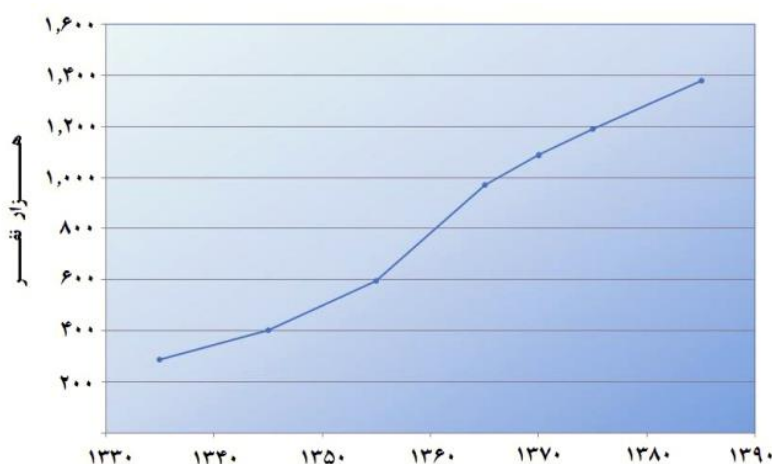
۲-۱-۴- شهر تبریز

شهر تبریز از شمال به شهرستان‌های اهر و شبستر، از شرق به شهرستان سراب و میانه، از جنوب به شهرستان مراغه و از غرب به دریاچه ارومیه و آذربایجان غربی محدود می‌شود. این شهر در مسیر مناسب‌ترین و مهم‌ترین راه‌های ارتباطی با شمال شرقی (اردبیل، کرانه‌های خزر، آستارا)، شرق (میانه، قزوین، تهران)، غرب (امتداد مرند، خوی، ارزووم ترکیه) و شمال (مسیر مرند - جلفا، ایروان، باکو، تفلیس) واقع شده است؛ از این رو راه ارتباطی آن همواره مدنظر جهانگردان، مهاجمان و بازرگانان در طول تاریخ بوده است.



شکل ۳. نقشه موقعیت آذربایجان شرقی و تبریز

تبریز پرجمعیت‌ترین شهر استان آذربایجان شرقی محسوب می‌شود (استاندارد آذربایجان شرقی، ۱۳۹۵). همان‌طور که در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌کنید، بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰ جمعیت این شهرستان حدود ۱۶۹۵۰۹۴ نفر بوده و این شهر پنجمین شهر پرجمعیت ایران محسوب شده است. ۱۷/۹۱ درصد این جمعیت در نقاط شهری و ۸۳ / ۸ درصد آن‌ها در نقاط روستایی سکونت داشته‌اند (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).



نمودار ۱. تغییرات جمعیت تبریز (۱۳۳۵-۱۳۸۵). منبع: (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

تبریز، مرکز استان آذربایجان شرقی، یکی از شهرهای بزرگ ایران است. این شهر بزرگ‌ترین شهر منطقه شمال غرب کشور بوده و قطب اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و این منطقه شناخته می‌شود. تبریز، در منطقه‌ای به وسعت ۱۵۰ کیلومترمربع گسترده شده است. این شهر از شمال به کوه عینالی، از غرب به جلگه تبریز و از جنوب به دامنه‌های کوه سهند محدود شده است. با

توجه به موقعیت استراتژیکی و قدمتی که شهر تبریز دارد، سیاستمداران و برنامه‌ریزان باید در جهت پیشرفت و توسعه آن در زمینه‌های اقتصادی، سیاسی، حکمروایی، زیست‌محیطی برنامه‌ریزی و عمل نمایند. از این‌روی تحقق مؤلفه‌های شهر هوشمند در این شهر بسیار حائز اهمیت بوده است و می‌تواند شهر تبریز را به‌عنوان اولین نمونه خوب شهر هوشمند در ایران معرفی نماید.

۳- روش‌شناسی

این پژوهش از لحاظ هدف از نوع کاربردی و از حیث روش تحقیق، توصیفی تحلیلی می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز از دو شیوه کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در بخش کتابخانه‌ای به گردآوری اطلاعات توصیفی از کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌ها و سالنامه‌های آماری پرداخته شده و در بخش میدانی، گردآوری اطلاعات از طریق نمونه‌گیری و با استفاده از ابزار پرسشنامه و مشاهده انجام شده است. همچنین پرسشنامه‌ها توسط ۴۰ نفر از افراد متخصص در زمینه برنامه‌ریزی و طراحی شهری تکمیل گردیده است. در این پژوهش در ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای برای شناسایی شاخص‌های شهر هوشمند از منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف استفاده شد که بر این اساس ۶ شاخص اصلی (پویایی هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، محیط هوشمند، حکمروایی هوشمند، اقتصاد هوشمند) برای مطالعه شناسایی گردید. برای تحلیل داده‌ها با توجه به ماهیت داده‌ها و متغیرها از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. قلمرو مکانی این پژوهش کلان‌شهر تبریز می‌باشد. این پژوهش برای مسئولین، طراحان شهری و برنامه‌ریزان شهری می‌تواند مفید باشد.

۴- یافته‌ها

همان‌طور که پیشتر گفته شد، اصطلاح شهر هوشمند مقوله‌ای تازه در دنیا می‌باشد که از اوایل سال ۲۰۰۰ به آن پرداخته شده است و رویکردی نوین در میان برنامه‌ریزان و سیاستمداران می‌باشد. از این‌روی در این مقاله پرسشنامه‌ای با ۳۰ سؤال تخصصی در خصوص گویه‌های شهر هوشمند برای شهر تبریز تهیه گردید که این سؤالات توسط ۴۰ متخصص که از اساتید و مسئولان شهری بودند تکمیل شده است. همان‌طور که در جدول شماره ۵ می‌بینید، این ۶ مؤلفه شامل تعدادی زیرشاخه و گویه هستند؛ که سؤالات پرسشنامه ما در جهت وجود یا عدم وجود گویه‌های هر مؤلفه تشکیل شده است.

از بین ۴۰ نفر از متخصصان مورد بررسی، ۱۹ نفر (۵۱/۴٪) زن و ۱۸ نفر (۴۶/۸٪) مرد بوده‌اند. بر اساس فراوانی افراد مورد مطالعه، ۱۱ نفر (۲۷/۵٪) بین ۲۰ تا ۳۰ سال، ۱۸ نفر (۴۵٪) بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۱۱ نفر (۲۷/۵٪) ۴۰ سال به بالا است. بر اساس داده‌ها، تحصیلات ۵ نفر (۱۲/۵٪) لیسانس، ۱۱ نفر (۲۷/۵٪) فوق‌لیسانس، ۲۴ نفر (۶۰٪) دکترا است. بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده سابقه کار ۹ نفر (۲۲/۵٪) زیر پنج سال، ۱۰ نفر (۲۵٪) سابقه کار بین ۵-۱۰ سال و ۵ نفر (۱۲/۵٪) بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۷ نفر (۱۷/۵٪) بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۹ نفر (۲۲/۵٪) بیش از ۲۰ سال سابقه کار دارند. همچنین در خصوص صحت نتایج برست آمده از این پرسشنامه می‌توان گفت، طبق داده‌های جدول شماره ۶ مشخص است میزان ضرایب آلفای کرونباخ محاسبه شده در تمامی موارد بزرگ‌تر از ۰/۷ است که از اعتبار بالای پرسشنامه حکایت دارد.

برای تعیین میزان تأثیر عوامل موردبررسی در تحقق‌پذیری شهر هوشمند در تبریز استفاده از شاخص‌های شهر هوشمند مؤلفه‌های هر شاخص مورد سؤال و بررسی قرار گرفت که نتیجه تأثیر هر شاخص به تفصیل در قالب جدول و نمودار توضیح داده خواهد شد. تعیین میزان تأثیر هر مؤلفه میانگین پاسخ‌ها را بر اساس فراوانی داده‌ها به دست آورده است، آنگاه بر اساس قرار گرفتن میانگین به‌دست‌آمده در یکی از دامنه‌های سه‌گانه الف: دامنه تأثیر مطلوب، ب: دامنه تأثیر نسبتاً مطلوب، دامنه تأثیر نامطلوب میزان تناسب هر مؤلفه مشخص می‌گردد.

جدول ۵. شاخص‌ها و گویه‌های شهر هوشمند.

شهر هوشمند			
ردیف	شاخص‌ها	زیرشاخه	گویه‌ها
۱	اقتصاد هوشمند	رقابت‌پذیری یک شهر بر اساس رویکرد نوآورانه‌اش در کسب‌وکار، تحقیق و توسعه، فرصت‌های کارآفرینی، بهره‌وری، انعطاف‌پذیری بازار نیروی کار، روحیه نوآوری، فعال و بارور بودن اقتصاد	میزان استفاده از کامپیوتر در شرکت/ میزان استفاده از اینترنت/ میزان خلاقیت و نوآوری در شرکت/ میزان کارآفرینی در شرکت/ میزان تولید و بهره‌وری در شرکت/ میزان ارتباطات بین‌المللی/ میزان هزینه‌های آموزش کارکنان و شرکت/ میزان تجارت الکترونیک از سوی شرکت‌ها
۲	حکروایی هوشمند	مشارکت شهروندان در سطح شهرداری شهروندان اجازه مشارکت در تصمیم‌گیری را دارند	استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطی در مدیریت محله/ برخورداری مدیریت محله از وب‌سایت و وبلاگ عمومی آنلاین/ دسترسی آنلاین به برنامه‌ها و بودجه مدیریت/ دسترسی به رأی‌گیری الکترونیکی/ مدیریت الکترونیک شهروندان در اداره امور محله/ دسترسی به چشم‌انداز آینده توسعه محله در وب‌سایت/ میزان پاسخگویی آنلاین مدیران محلی
۳	زندگی هوشمند	میزان رضایت مردم/ افزایش ایمنی فردی/ افزایش امکانات/ میزان تمایل به فعالیت سیاسی/ و اهمیت مسائل سیاسی برای شهروندان/ میزان امکانات/ شرایط بهداشتی و فرهنگی/ میزان انسجام اجتماعی	میزان دسترسی به خدمات پزشکی آنلاین/ میزان دسترسی به خدمات آموزشی آنلاین/ میزان دسترسی به پلیس الکترونیک/ میزان دسترسی به مراکز خرید آنلاین/ میزان دسترسی به تجهیزات آنلاین در سیستم حمل‌ونقل/ میزان ارتباطات اجتماعی آنلاین/ میزان کنترل از راه دور منزل به کمک سیستم‌های صوتی و تصویری آنلاین
۴	محیط‌زیست هوشمند	حفظ و حراست از محیط‌زیست/ دسترسی به فضای سبز/ توجه به مصرف بهینه آب	استفاده از فناوری اطلاعات در افزایش سطح امنیت عمومی محلی/ استفاده از فناوری اطلاعات در کاهش مصرف انرژی/ استفاده از فناوری اطلاعات در کاهش آلودگی هوا و محیط/ استفاده از فناوری اطلاعات در جمع‌آوری زباله/ استفاده از فناوری اطلاعات در ساختمان‌سازی/ استفاده از فناوری اطلاعات در حفاظت از محیط‌زیست و توسعه گردشگری
۵	تحرك و پویایی هوشمند	تسريع و تبادل اطلاعات با استفاده از فناوری دسترسی به خدمات و اطلاعات	میزان دسترسی به اینترنت در منزل/ میزان دسترسی به اینترنت در اماکن عمومی/ میزان رضایت از سرعت اینترنت/ میزان استفاده از تلفن همراه/ میزان دسترسی به سیستم حمل‌ونقل ایمن/ میزان رضایت از سیستم حمل‌ونقل عمومی/ میزان نوآوری در سیستم حمل‌ونقل ایمن/ میزان کنترل ایمنی معابر و راهنمایی و رانندگی
۶	مردم هوشمند	ارائه یک سطح بالا از آموزش سازگار به شهروندان در توصیف کیفیت تعاملات اجتماعی، آگاهی فرهنگی، تفکر باز و سطح مشارکت شهروندان در زندگی اجتماعی	میزان مشارکت در زندگی اجتماعی/ میزان مهارت و تخصص فردی/ میزان مهارت در آموزش ثانویه/ میزان خلاقیت و نوآوری/ میزان آشنایی با زبان خارجی/ میزان سطح مهارت کامپیوتری/ میزان روحیه پذیرش فردی/ میزان سازگاری و ارتباط با فرهنگ‌های گوناگون/ میزان تنوع قومی و فرهنگی

جدول ۶. مقادیر آلفای کرونباخ برای متغیرهای پژوهش

متغیر	تعداد سؤالات	آلفای کرونباخ
حکمرانی هوشمند	۶	۰.۷۰۴
اقتصاد هوشمند	۶	۰.۶۴۰
زندگی هوشمند	۶	۰.۷۱۶
تحرك و پویایی هوشمند	۵	۰.۶۱۳
مردم هوشمند	۵	۰.۷۳۲
محیط زیست هوشمند	۶	۰.۷۷۳
مقدار آلفای کرونباخ برای کل سؤالات پرسشنامه		۰.۷۳۲

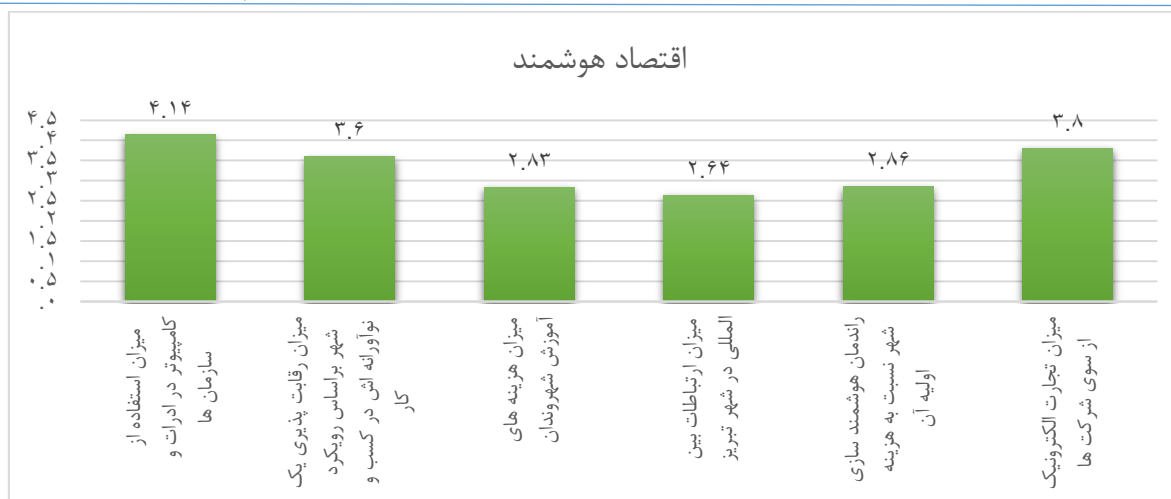
الف) اقتصاد هوشمند

منظور از اقتصاد هوشمند، افزایش بهره‌وری، فعال کردن ICT و تولید پیشرفته و ارسال خدمات و نوآوری با فعالیت ICT می‌باشد. اقتصاد هوشمند شامل ارتباطات داخلی جهانی و بخش‌های بین‌المللی در حوزه‌ی فیزیکی و مجازی، خدمات و دانش می‌باشد (مریدیان پیردوستی، ۱۳۹۵). با توجه به جدول شماره ۷ و نمودار شماره ۲ معیارهای تعیین‌شده در هر مؤلفه، میزان کلی تأثیر اقتصاد هوشمند بر تحقق‌پذیری شهر هوشمند در شهر تبریز در دامنه‌ی معنی‌داری در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۷. تحلیل گویه‌های اقتصاد هوشمند

گویه‌ها	میانگین پاسخ‌ها	دامنه معنی‌داری
میزان استفاده از کامپیوتر در ادارات و سازمان‌ها	۴/۱۴	مطلوب
میزان رقابت‌پذیری یک شهر بر اساس رویکرد نوآورانه‌اش در کسب‌وکار	۳/۶	مطلوب
میزان هزینه‌های آموزش شهروندان	۲/۸۳	نسبتاً مطلوب
میزان ارتباطات بین‌المللی در شهر تبریز	۲/۶۴	نسبتاً مطلوب
راندمان هوشمند سازی شهر نسبت به هزینه اولیه آن	۲/۸۶	نسبتاً مطلوب
میزان تجارت الکترونیک از سوی شرکت‌ها	۳/۰۸	نسبتاً مطلوب
میانگین کل	۳/۳۱	نسبتاً مطلوب

با توجه به گویه‌های مطرح‌شده و با توجه به گزینه‌های پاسخ داده شده توسط متخصصان می‌توان بیان کرد که در بحث اقتصاد هوشمند، میزان ارتباطات بین‌المللی در شهر تبریز و استفاده از رایانه در سازمان‌ها و ادارات در سطح مطلوبی قرار دارد. با این حال نیازمند توجه بیشتر مسئولین و مدیران شهری می‌باشد زیرا با افزایش و بهبود سطح ارتباطات بین‌المللی، ارتقای سطح اقتصاد هوشمند در استان آذربایجان شرقی را به دنبال خواهد داشت.



نمودار ۲. نمودار تحلیل گویه‌های اقتصاد هوشمند

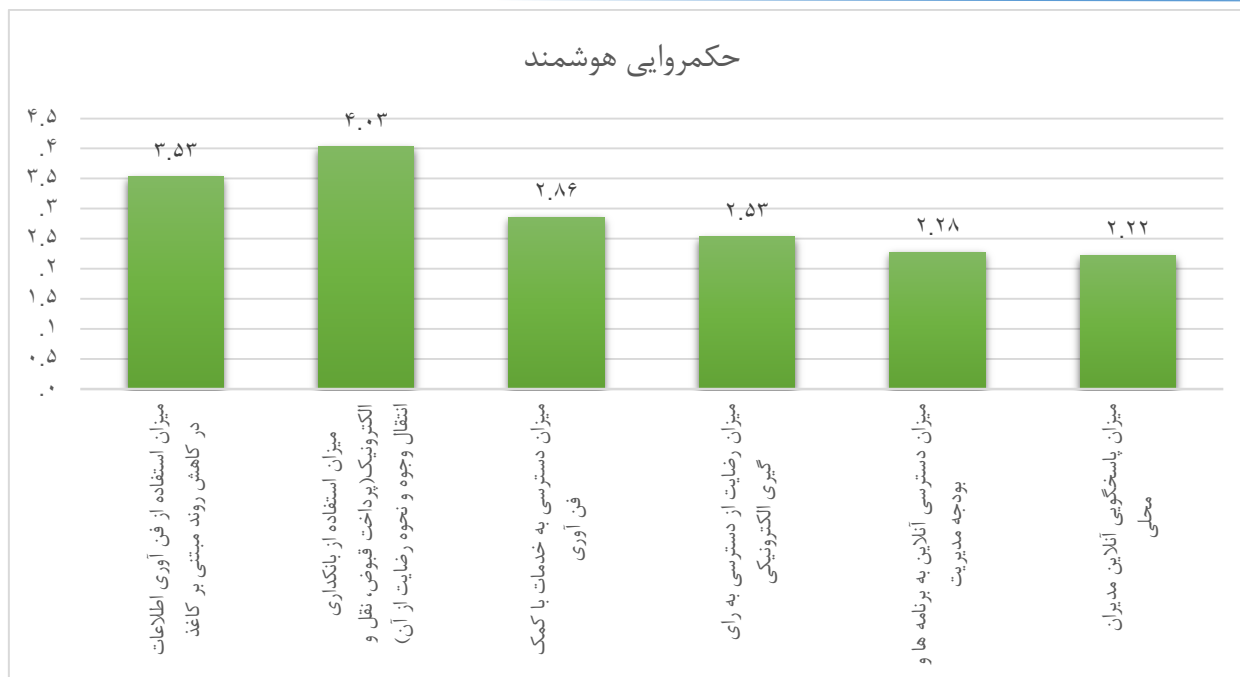
ب) حکمروایی هوشمند

بحث حکمروایی هوشمند شامل مشارکت سیاسی و فعال، خدمات شهروندی و استفاده هوشمند از دولت الکترونیک می‌باشد. علاوه بر این حکمرانی هوشمند به استفاده از کانال‌های ارتباطی جدید، از قبیل دولت الکترونیک و یا «دموکراسی الکترونیک» اشاره دارد. نتایج حاصل از پرسشنامه نشان می‌دهد که جواب افراد در خصوص سؤالات مربوط به مدیریت و رأی‌گیری در سطح متوسط تا کم قرار دارد؛ که این نشان از این دارد که مسئولان و برنامه ریزان باید توجه بیشتری به بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در این دو مقوله انجام دهند.

جدول ۸. تحلیل گویه‌های حکمروایی هوشمند

گویه‌ها	میانگین پاسخ‌ها	دامنه‌ی معنی‌داری
میزان استفاده از فن‌آوری اطلاعات در کاهش روند مبتنی بر کاغذ	۳/۵۳	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از بانکداری الکترونیک (پرداخت قبوض، نقل و انتقال وجوه و نحوه رضایت از آن)	۴/۰۳	نسبتاً مطلوب
میزان دسترسی به خدمات با کمک فن‌آوری	۲/۸۶	نسبتاً مطلوب
میزان رضایت از دسترسی به رأی‌گیری الکترونیکی	۲/۵۳	نسبتاً مطلوب
میزان دسترسی آنلاین به برنامه‌ها و بودجه مدیریت	۲/۲۸	نسبتاً مطلوب
میزان پاسخگویی آنلاین مدیران محلی	۲/۲۲	نسبتاً مطلوب
میانگین	۲/۹	نسبتاً مطلوب

همان‌طور که در جدول شماره ۸ و نمودار ۲ مشاهده می‌کنید، با توجه به گویه‌های مطرح شده، میزان کلی تأثیر حکمروایی هوشمند بر تحقق سازی شهر هوشمند در شهر تبریز برابر با ۲/۹ می‌باشد که در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد؛ که این امر نشان می‌دهد که سطح استفاده از فن‌آوری اطلاعات و مدیریت آنلاین در شهر تبریز به‌خصوص در زمینه پرداخت قبوض و انتقال وجه، در حد نسبتاً مطلوب قرار دارد.



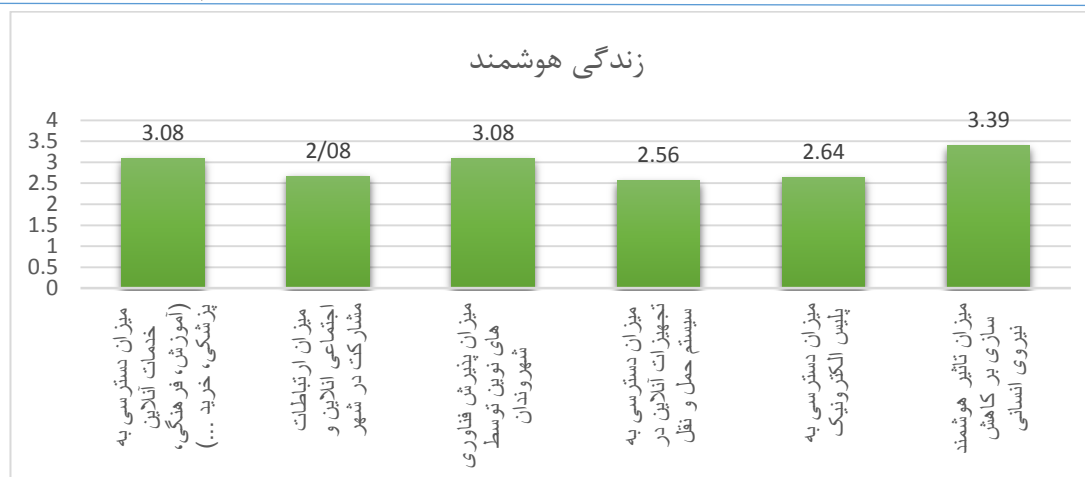
نمودار ۳. نمودار تحلیل گویه های حکروایی هوشمند

ج) زندگی هوشمند

در بحث زندگی هوشمند مسئله مورد توجه تسهیل روش زندگی مردم با استفاده از فناوری اطلاعات و هوشمند سازی ساختمان ها و خانه ها می باشد که این امر موجب آرامش و آسایش هرچه بیشتر شهروندان می باشد. با توجه به جدول شماره ۹ و نمودار شماره ۳ مبنی بر گویه های زندگی هوشمند، میزان کلی تأثیر شاخص های زندگی هوشمند در تحقق پذیری شهر هوشمند برابر با ۲/۹۰ می باشد که در دامنه ی معنی داری و در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۹. تحلیل گویه های زندگی هوشمند

گویه ها	میانگین پاسخ ها	دامنه معنی داری
میزان دسترسی به خدمات آنلاین (آموزش، فرهنگی، پزشکی، خرید ...)	۳/۰۸	نسبتاً مطلوب
میزان ارتباطات اجتماعی آنلاین و مشارکت در شهر	۲/۶۷	نسبتاً مطلوب
میزان پذیرش فناوری های نوین توسط شهروندان	۳/۰۸	نسبتاً مطلوب
میزان دسترسی به تجهیزات آنلاین در سیستم حمل و نقل	۲/۵۶	نسبتاً مطلوب
میزان دسترسی به پلیس الکترونیک	۲/۶۴	نسبتاً مطلوب
میزان تأثیر هوشمند سازی بر کاهش نیروی انسانی	۳/۳۹	نسبتاً مطلوب
میانگین کل	۲/۹۰	نسبتاً مطلوب



نمودار ۴. نمودار تحلیل گویه‌های زندگی هوشمند

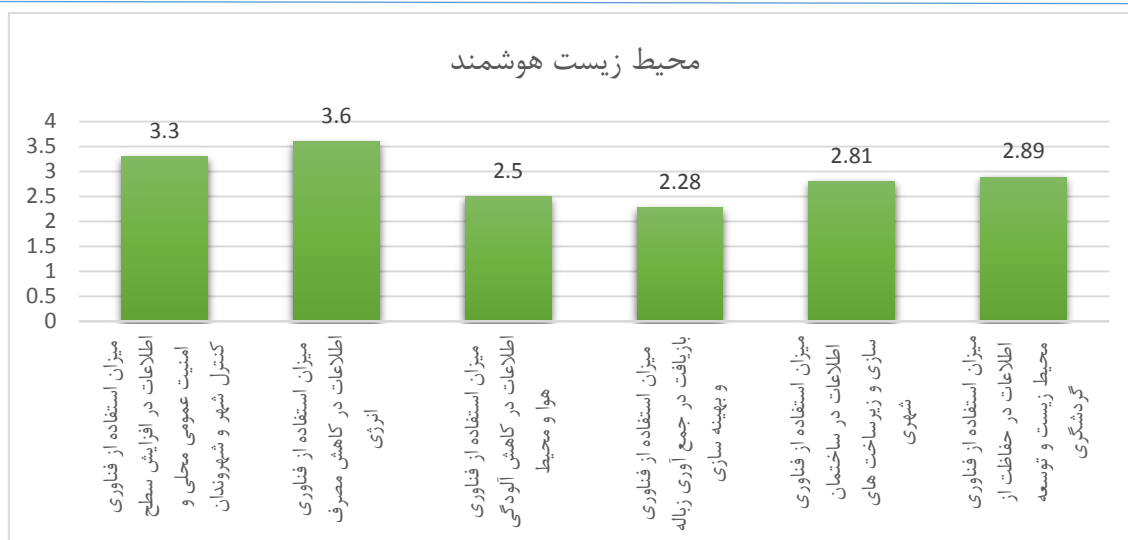
با توجه به جواب سؤالاتی که افراد پاسخ داده‌اند، هوشمندی فقط در زمینه دسترسی به حمل‌ونقل و امنیت تا حدودی قابل قبول می‌باشد و به سمت زیاد مایل است اما در زمینه‌های پلیس الکترونیک، میزان پذیرش فناوری توسط شهروندان و میزان کنترل امنیت مردم با استفاده از تکنولوژی در سطح متوسط و کم قرار داشته است. همچنین با توجه به تحلیل و امتیاز به دست آمده از این گویه‌ها می‌توان گفت، زندگی هوشمند در شهر تبریز از مطلوبیت نسبی برخوردار بوده است و نیاز به توجه بیشتری دارد. نتایج نشان می‌دهد که این شهر به فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی بیشتر به مردم و تقویت سیستم‌های امنیتی شهر با کمک مسئولین نیاز بیشتری دارد.

ج) محیط‌زیست هوشمند

محیط‌زیست هوشمند به استفاده از فناوری‌های جدید برای حفظ و حراست از محیط‌زیست اشاره دارد. منظور از محیط‌زیست هوشمند ایجاد سازوکارهای مناسب جهت استفاده بهینه از انرژی و آب و کاهش آلودگی محیط زندگی است. محیط هوشمند مفهومی است که امکان استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته برای محیط‌های شهری را در بر می‌گیرد که نتیجه آن افزایش کیفیت زندگی برای شهروندان است و البته خدمات ارزش افزوده را هم برای دولت و هم برای شهروندان ایجاد می‌کند. با توجه به جدول شماره ۱۰ و نمودار ۵ معیارهای تعیین شده، میزان کلی تأثیر بعد زیست‌محیطی بر تحقق‌پذیری شهر هوشمند در تبریز برابر با ۲/۸۹ می‌باشد که در دامنه‌ی معنی‌داری در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۱۰. تحلیل گویه‌های محیط‌زیست هوشمند

گویه‌ها	میانگین پاسخ‌ها	دامنه معنی‌داری
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در افزایش سطح امنیت عمومی محلی و کنترل شهر و شهروندان	۳/۳	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در کاهش مصرف انرژی	۳/۶	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در کاهش آلودگی هوا و محیط	۲/۵۰	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از فناوری بازیافت در جمع‌آوری زباله و بهینه‌سازی	۲/۲۸	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در ساختمان‌سازی و زیرساخت‌های شهری	۲/۸۱	نسبتاً مطلوب
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در حفاظت از محیط‌زیست و توسعه گردشگری	۲/۸۹	نسبتاً مطلوب
میانگین کل	۲/۸۹	نسبتاً مطلوب



نمودار ۵. نمودار تحلیل گویه های محیط زیست هوشمند

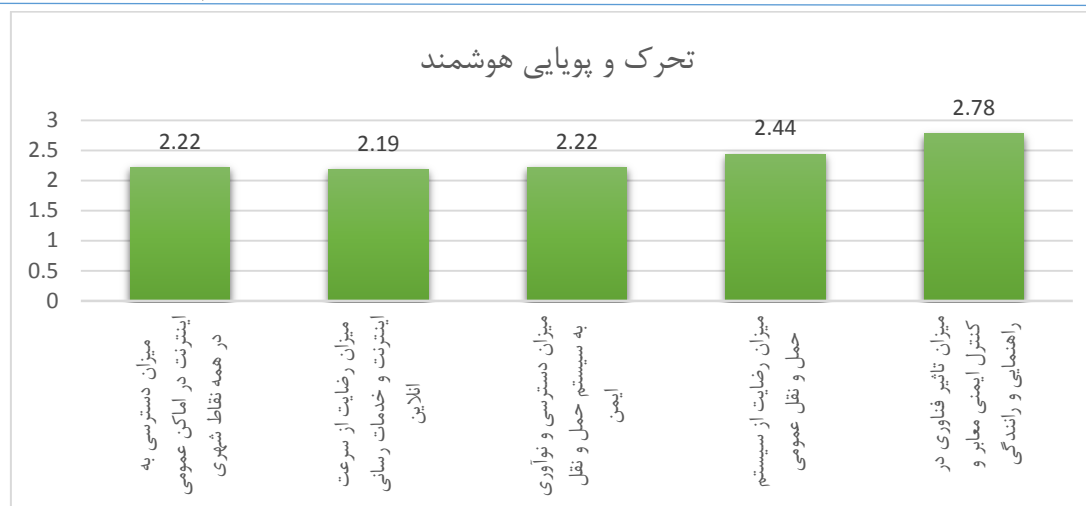
با توجه به جواب سؤالاتی که متخصصان در خصوص گویه ها بیان نموده اند می توان گفت نظر افراد در همه زمینه های محیط زیست هوشمند در شهر تبریز در سطح متوسط و کم می باشد و فقط در زمینه ساختمان سازی و زیرساخت های شهری در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد که آن هم نشان از استفاده از مصالح پایدار در سال های اخیر در ایران می باشد. بر همین اساس و با توجه به تحلیل های صورت گرفته در نرم افزار spss که عدد ۲/۸۹ به طور میانگین به دست آمده است می توان گفت، شهر تبریز از لحاظ محیط زیست در سطح نسبتاً مطلوب و تا حدودی ضعیف قرار دارد و نیاز هرچه بیشتر به استفاده از تکنولوژی در زمینه های کنترل آلودگی هوا، جمع آوری زباله و ... می باشد.

ح) تحرک و پویایی هوشمند

منظور از پویایی هوشمند ارائه خدمات از طریق فناوری های اطلاعات و ارتباطات، تسریع در تبادل اطلاعات با استفاده از فناوری، کاهش هزینه ها و جابه جایی، دسترسی به خدمات و اطلاعات و ارائه خدمات بهتر می باشد. با توجه به جدول شماره ۱۱ و نمودار ۶ معیارهای تعیین شده، میزان کلی تأثیر بعد پویایی هوشمند بر تحقق پذیری شهر هوشمند در تبریز برابر با ۲/۳۷ می باشد که در دامنه ی معنی داری در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۱۱. تحلیل گویه های پویایی هوشمند

گویه ها	میانگین پاسخ ها	دامنه معنی داری
میزان دسترسی به اینترنت در اماکن عمومی در همه نقاط شهری	۲/۲۲	نسبتاً مطلوب
میزان رضایت از سرعت اینترنت و خدمات رسانی آنلاین	۲/۱۹	نسبتاً مطلوب
میزان دسترسی و نوآوری به سیستم حمل و نقل ایمن	۲/۲۲	نسبتاً مطلوب
میزان رضایت از سیستم حمل و نقل عمومی	۲/۴۴	نسبتاً مطلوب
میزان تأثیر فناوری در کنترل ایمنی معابر و راهنمایی و رانندگی	۲/۷۸	نسبتاً مطلوب
میانگین کل	۲/۳۷	نسبتاً مطلوب



نمودار ۶. نمودار تحلیل گویه‌های تحرك و پویایی هوشمند

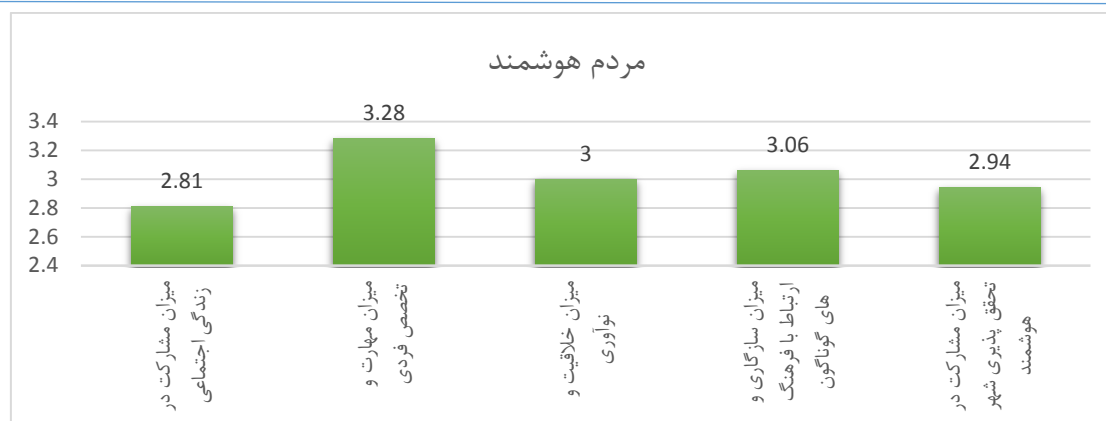
بر اساس پاسخ‌های به دست آمده از سؤالات پرسشنامه می‌توان گفت، جواب افراد در خصوص همه سؤالات این گویه، گزینه متوسط و بسیار کم بوده است. همچنین با توجه به عدد میانگین $2/37$ به دست آمده از تحلیل سؤالات این گویه‌ها مشخص گردیده است که به‌طور کلی میزان پویایی در شهر تبریز دارای وضعیت نسبتاً مطلوب و مایل به ضعیف می‌باشد. به همین جهت ارتقا سیستم حمل و نقل و خدمات رسانی آنلاین و تجهیز اماکن عمومی به اینترنت در جهت خدمات رسانی بیشتر به مردم و دستیابی به شهری هوشمند از جمله اقدامات ضروری است که باید مورد توجه مسئولان و برنامه ریزان شهری قرار بگیرد.

خ) مردم هوشمند

عمده‌ترین مواردی که بعد از شهر هوشمند مدنظر قرار می‌گیرد، مسائل آموزشی، پرورش روحیه خلاقیت و جلب مشارکت عمومی در انجام امور شهری است. مردم هوشمند بر اساس مهارت‌ها و سطح آموزشی‌شان تعریف می‌شوند. کیفیت تعاملات اجتماعی همچون یکپارچگی، زندگی جمعی و توانایی برقراری ارتباط با جهان خارج نیز از مصادیق مردم هوشمند به شمار می‌آید (شهرداری مشهد، ۱۳۹۷). با توجه به جدول شماره ۱۲ و نمودار ۷ معیارهای تعیین شده، میزان کلی تأثیر مردم هوشمند در تحقق‌پذیری شهر هوشمند در تبریز برابر با $3/12$ می‌باشد که در دامنه‌ی معنی‌داری در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۱۲. تحلیل گویه‌های مردم هوشمند

گویه‌ها	میانگین پاسخ‌ها	دامنه معنی‌داری
میزان مشارکت در زندگی اجتماعی	۲/۸۱	نسبتاً مطلوب
میزان مهارت و تخصص فردی	۳/۲۸	نسبتاً مطلوب
میزان خلاقیت و نوآوری	۳	نسبتاً مطلوب
میزان سازگاری و ارتباط با فرهنگ‌های گوناگون	۳/۰۶	نسبتاً مطلوب
میزان مشارکت در تحقق‌پذیری شهر هوشمند	۲/۹۴	نسبتاً مطلوب
میانگین کل	۳/۱۲	نسبتاً مطلوب



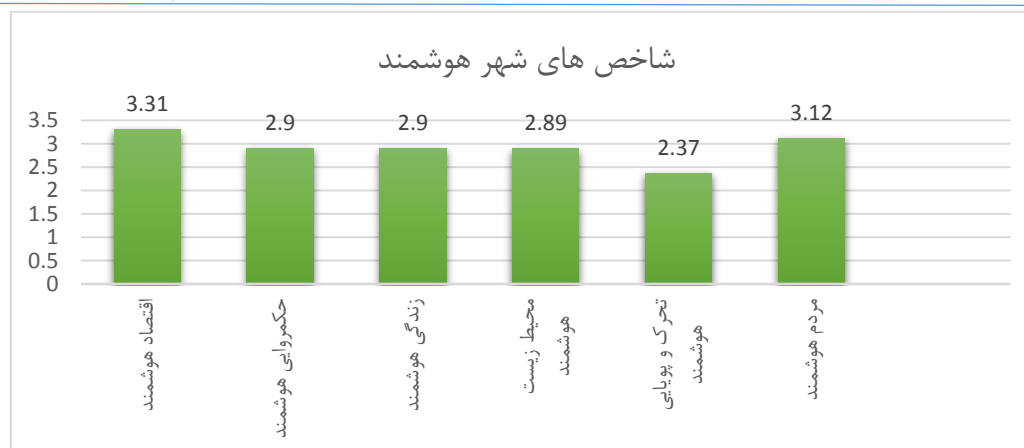
نمودار ۷. نمودار تحلیل گویه های مردم هوشمند

بر اساس پاسخ های داده شده توسط افراد به سؤالات این گویه ها، می توان گفت گزینه های متوسط و زیاد از عمده ترین پاسخ ها بوده اند. همچنین طبق نتایج به دست آمده از تحلیل این گویه ها و کسب امتیاز میانگین $3/12$ ، می توان گفت که میزان مشارکت در زندگی اجتماعی و خلاقیت و نوآوری مردم در شهر تبریز بالا بوده است؛ که این نشان از بالا بودن میزان سواد و فرهنگ مردم در این شهر می باشد. همچنین می توان نتیجه گرفت زمانی که میزان سطح سواد و تخصص در میان مردم بالا باشد، میزان پذیرش استفاده از تکنولوژی و هوشمند سازی نیز بیشتر می گردد.

۵- بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده های پرسشنامه و صرف نظر از گزینه متوسط در میان پاسخ های داده شده برای دستیابی به نتایج دقیق تر در این مقاله می توان گفت که شهر تبریز از لحاظ بهره گیری از ۶ مؤلفه انتخابی ما از شهر هوشمند در سطح ضعیفی قرار دارد. البته بدیهی است که امروزه با رشد و گسترش تکنولوژی، بهره گیری از اینترنت، کامپیوتر و اپلیکیشن های خدماتی به خصوص در کلان شهرها رواج یافته و در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد و با استقبال شهروندان همراه است؛ اما به طور کلی می توان گفت استفاده از فناوری اطلاعات در سطح گسترده تری همچون رأی گیری الکترونیک، پلیس الکترونیک و امکاناتی در جهت کاهش آلودگی های زیست محیطی در سطح ضعیف تری قرار دارد. همان طور که در نمودار شماره ۷ ملاحظه می کنید، میزان تحقق پذیری ۶ شاخصه شهر هوشمند در شهر تبریز مورد تحلیل و مقایسه قرار گرفته است. از این میان می توان به دو شاخصه اقتصاد هوشمند و مردم هوشمند اشاره کرد که نسبتاً دارای تحقق پذیری بالاتری هستند. با بررسی گویه های این دو شاخصه می توان گفت استفاده از تکنولوژی و فناوری اطلاعات در کسب و کارها و ارتباطات بین المللی شرکت ها در سطح مطلوبی قرار داشته است. چیزی که امروزه از ارکان اساسی برای ارتباط با جامعه بین الملل در همه کلان شهرها می باشد. شهر تبریز از لحاظ مؤلفه مردم هوشمند در سطح خوبی قرار دارد که این نشان از این است که مردم دارای فرهنگ بالا و مهارت می باشند و از میزان مشارکت پذیری بالایی برخوردار هستند. توسعه روحیه نوآوری میان شهروندان، ایجاد سایت هایی برای جذب ایده های نو و مشارکت عموم افراد در فعالیت های اجتماعی (مانند انجمن های حفاظت از محیط زیست یا سایر موارد مشابه) می تواند به تقویت چهره هوشمند شهر کمک نماید.

بر اساس این یافته ها نمی توان گفت شهر تبریز شهری کاملاً هوشمند است، بلکه شهری است که تازه در حال تکامل و پیشرفت می باشد و می تواند در سال های آتی با فرهنگ سازی های گسترده در جهت پذیرش استفاده از تکنولوژی توسط همه شهروندان و برنامه ریزی های مناسب توسط مسئولین و بهره گیری از فناوری اطلاعات در همه موارد از جمله مسائل زیست محیطی این شهر هوشمند تحقق یابد.



نمودار ۷. نمودار تحلیل تحقق شاخصه‌های شهر هوشمند در شهر تبریز

۶- تقدیر و تشکر

بدین وسیله از کارشناسان، اساتید دانشگاهی و مدیران شهری که با دانش خود ما را در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند، صمیمانه کمال تشکر و قدردانی را داریم.

۷- منابع

- ۱- ابراهیمی، م.، و معرف، م. (۱۳۹۷). توسعه پایدار شهری بر مبنای رشد هوشمند شهری: تحلیلی بر مؤلفه‌ها، ویژگی‌ها و مزایای شهر هوشمند. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۴(۴)، ۳۹-۴۷.
- ۲- استانداری آذربایجان شرقی. (۱۳۹۵). سالنامه آماری استان. برگرفته از: <https://old.ostan-as.ir>
- ۳- پوراحمد، ا.، زیاری، ک.، حاتمی‌نژاد، ح.، و پارسا، ش. (۱۳۹۷). شهر هوشمند: تبیین ضرورت‌ها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی. نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی تهران، ۱۰(۲)، ۱-۲۲.
- ۴- پوراحمد، ا.، زیاری، ک.، حاتمی‌نژاد، ح.، و پارسا، ش. (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند. مجله علمی-پژوهشی پژوهشکده هنر، معماری و شهرسازی نظر، ۱۵(۵۸)، ۵-۲۶.
- ۵- جوادزاداقدم، ه.، علی‌زاده، غ.، و جهان‌بین، ر. (۱۳۹۳). تحلیلی بر مفهوم شهر هوشمند با تأکید بر شاخص‌های توسعه پایدار شهری. کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار.
- ۶- حاتمی، ا.، ساسان‌پور، ف.، زیبارو، آ.، سلیمانی، م. (۱۴۰۰). شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۶۰(۲۱)، ۳۱۵-۳۳۹.
- ۷- حقیقی، ه. (۱۳۹۸). هوشمندسازی شهرها: هوشمندترین شهرهای دنیا را بشناسید. برگرفته از <https://www.alibaba.ir/mag/news/smart-cities>
- ۸- رضائی‌زاده مهابادی، ک.، محمدی، ح.، و سرور، ر. (۱۳۹۸). امکان‌سنجی ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند در ایران. جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۰(۲-۱)، ۶۴۳-۶۵۸.
- ۹- روستایی، ش.، پورمحمدی، م.، و قنبری، ح. (۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری مورد شناسی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری، ۸(۲۶)، ۱۹۷-۲۱۶.
- ۱۰- ضرابی، ا.، صابری، ح.، محمدی، ج.، و وارثی، ح. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: مناطق شهر اصفهان). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۴۳(۷۷)، ۱-۱۷.

- ۱۱- فارق زاده، ن. و جمشیدی، ح. (۱۳۹۶). شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار. کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، ۳، ۹-۱.
- ۱۲- فرجی، ا.، یوسفی، ز. و علیان، م. (۱۳۹۷). تحلیل الگوهای رشد شهری با تاکید بر نظریه رشد هوشمند مطالعه موردی، منطقه ۲۲ کلان شهر تهران. معماری و شهرسازی پایدار، ۶(۱)، ۲۳-۳۸.
- ۱۳- قربانی، ر. و نوشاد، س. (۱۳۸۷). راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری اصول و راهکارها. جغرافیا و توسعه، ۶(۱۲)، ۱۶۳-۱۸۰.
- ۱۴- کیانی، ا. (۱۳۹۰). شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی-اجرایی با تاکید بر شهرهای ایران). فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، ۴(۱۴)، ۳۹-۶۴.
- ۱۵- گاهنامه رصد. (۱۳۹۶). نگاهی نو به معماری و شهرسازی ایران و جهان: شهر هوشمند. معاونت شهرسازی و معماری شهرداری اصفهان، ۳۴(۳)، ۱-۱۲.
- ۱۶- مرادی، ش. (۱۳۹۸). بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند. دوفصلنامه علمی دانشگاه شاهد، ۵(۱)، ۱۳۹-۱۶۰.
- ۱۷- معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن. مرکز آمار ایران.
- ۱۸- مهدی زاده، م. (۱۳۹۸). بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش های دستیابی به شهر هوشمند پایدار. فصلنامه علمی تخصصی معماری سبز، ۵(۱)، ۳۷-۴۶.
- ۱۹- نظم فر، ح.، عشقی چهاربرج، ع. و اسمعیلی، ا. (۱۳۹۷). تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری در مناطق شهر ارومیه. پژوهش های بوم شناسی شهری، ۹(۱)، ۳۵-۴۸.
- ۲۰- هادی، ا. و هادی، ا. (۱۳۹۴). ارزیابی نقش هوشمندسازی در تحقق توسعه پایدار شهری. اولین کنگره بین المللی زمین، فضا و انرژی پاک.
- 21- Alvarez, Y., Astudillo, O., Jensen, L., Reynolds, A. L., Waghorne, N., Brazil, D. P., ... & Kennedy, B. N. (2009). Selective inhibition of retinal angiogenesis by targeting PI3 kinase. *PloS one*, 4(11), e7867.
- 22- Caragliu, A. & Nijkamp, P. (2011). *Smart cities in Europe*. Amsterdam: VU University of Amsterdam, Vol. 48, PP. 1-12
- 23- Chen, S., Cerin, E., Stimson, R., & Lai, P. C. (2016). An objective measure to assessing urban quality of life based on land use characteristics. *Procedia Environmental Sciences*, 36, 50-53.
- 24- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In 2012 45th Hawaii international conference on system sciences (pp. 2289-2297). IEEE.
- 25- Ferraro, S. (2013). *Smart cities, analysis of a strategic plan* (Doctoral dissertation).
- 26- Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011, September). A theory of smart cities. In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK*.
- 27- Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1), 326-332.
- 28- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, September). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 185-194).
- 29- UN-Habitat Global Activities report. (2015). Retrived from www.unhabitat.org
- 30- Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N., & Nelson, L. E. (2009). Helping CIOs understand "smart city" initiatives. *Growth*, 17(2), 1-17.
- 31- Yigitcanlar, T., & Lee, S. H. (2014). Korean ubiquitous-eco-city: A smart-sustainable urban form or a branding hoax?. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 100-114.
- 32- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., Da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable cities and society*, 45, 348-365.

Assessing the feasibility of smart city features (a case study of Tabriz city)

Sahar Jamshidi¹, Nafisa Zare², Akbar Abdullah Zadeh Taraf^{3*}

1- PhD student in Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran.

sahar.jamshidi90@yahoo.com

2- PhD student in Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran.

zarenafiseh@gmail.com

3- Assistant Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran. (Corresponding Author)

taraffarat@yahoo.com

Abstract

The smartening of cities does not only mean the growth of technology and mechanization, but when it is smart and optimal in all socialcultural, economic, environmental, and governance fields, it is called a smart city . One of the necessities of making cities smarter is using less energy resources and creating maximum efficiency. In recent years, the technology employment has become important to speed up the process of daily work and improve the quality of life; however, it has not been formed in a comprehensive and integrated way. This research aimed to investigate the feasibility of smart city indicators in Tabriz. The feasibility of six basic components of a smart city in social, political, environmental and other fields has been investigated. The current research method is a library and questionnaire. Considering the specialization of intelligence and the requirements of its realization, the extracted questionnaire was completed with the cooperation of professors and experts. The results were analyzed in SPSS software. Based on Cronbach's numbers, Tabriz city has been in a relatively favorable situation in terms of realizing the characteristics of a smart city. But in general, this city cannot be called smart.

Keywords: Smart city, smart city features, realizability, Tabriz.



This Journal is an open access Journal Licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License

(CC BY 4.0)