

مقاله پژوهشی

ارزیابی تحقق‌پذیری شاخصه‌های شهر هوشمند (نمونه موردی شهر تبریز)

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

۱- واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

sahar.jamshidi90@yahoo.com

۲- واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

zarenafiseh@gmail.com

۳- واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول)

taraffarat@yahoo.com

تاریخ پذیرش: [۱۴۰۱/۱۰/۲۱]

تاریخ دریافت: [۱۴۰۱/۶/۱۸]

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 این‌روی در اقصی نقاط دنیا و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، در آینده‌ای نه‌چندان دور با جهانی عمدتاً شهرنشین مواجه خواهیم شد که جهت برآورده‌سازی نیازهایشان، زمین شهری را بیش از توان اکولوژیکی‌اش مورد بهره‌کشی قرار خواهند داد (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷). در حال حاضر شهرها ۷۵٪ از انرژی جهانی را مصرف و حجم زیادی ضایعات تولید می‌کنند و ۷۰٪ از انتشار گازهای گلخانه‌ای از شهرها نشئت می‌گیرد که سهم اساسی در تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا و محیط‌زیست دارند (Ferraro, 2013). از طرفی رشد شتابان جمعیت فراتر از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های شهرها است. از این‌رو شهرها به‌طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای که به هم مرتبط‌اند، مواجه‌اند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش‌های کنونی شهرها، شهر هوشمند است. در شهر هوشمند وقت و انرژی شهروندان از اهمیت بسزایی برخوردار است. شهر هوشمند باید به‌گونه‌ای باشد که شهروندان را از دنیای یک‌بعدی شهرهای سنتی و امروزی، به دنیایی دوبعدی که فناوری‌های 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 می‌توان از فناوری اطلاعات به‌عنوان یکی از عوامل سرعت بخشیدن برای دستیابی به هدف شهر هوشمند استفاده کرد (پوراحمد، زیاری، حاتمی‌نژاد و پارسا، ۱۳۹۷). تجمیع یا اختلاط کاربری‌ها، بلندمرتبه‌سازی، دسترسی آسان به کالا و خدمات، حفظ محیط‌زیست شهری، فشرده‌سازی، ایجاد مراکز پیاده‌محور 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 به‌عنوان 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 پیچیده‌ای از جمله آلودگی، ترافیک و... مواجه باشد. از این‌روی، تبیین ضرورت‌ها و الزامات تحقق‌پذیری 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 می‌باشد، چراکه درک واضح و روشن از ضرورت‌ها و الزامات واقعی هر شهر می‌تواند به استفاده از منابع در جهت مناسب و تحقق‌پذیری شهر هوشمند کمک نماید.

۱-۱- هدف پژوهش

رشد جمعیت و گسترش شهر تبریز در مهر و موم‌های اخیر سبب گشته این شهر تاریخی به کلان‌شهر تبدیل گردد. از این‌رو این شهر با معضلات عمده‌ای همچون آلودگی هوا، ترافیک و فرسودگی زیرساخت‌ها، کمبود منابع، مدیریت زباله، شلوغی و آلودگی فضاهای شهری مواجهه است. یکی از مهم‌ترین راهکارهای مقابله با معضلات کلان‌شهرها، هوشمندسازی شهرها در زمینه‌هایی چون زیست‌محیطی، اقتصادی، حکمروایی، حمل‌ونقل و... می‌باشد. این پژوهش با هدف کلی تبیین الزامات شهر تبریز برای هوشمند شدن در ابعاد مختلف تهیه شده است. در این راستا با ارزیابی شاخصه‌های شهر هوشمند، میزان تحقق‌پذیری شهر هوشمند در شهر تبریز مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین راهبردهای مقتضی برای حرکت شهر تبریز به سمت شهر هوشمند که از مهم‌ترین اهداف مقاله پیش رو می‌باشد 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 سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد، 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, Jensen, Reynolds, Waghorne, Brazil et al., 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 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 شهرداری شهر ارومیه با تأکید به سه بعد اجتماعی-اقتصادی، کالبدی (زیرساختی) و زیست‌محیطی	بررسی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق شهرداری شهر ارومیه با تأکید به سه 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 شهری 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	عوامل ایجاد شهر هوشمند، هدف شهر هوشمند، اجرایی کردن شهر هوشمند، ابعاد کلیدی شهر هوشمند
۱۳۹۸	کامران رضائی‌زاده 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 اقدم غفور علی‌زاده رضا جهان‌بین	تحلیلی بر مفهوم شهر هوشمند با تأکید بر شاخص‌های توسعه پایدار شهری
۱۴۰۰	افشار حاتمی، فرزانه ساسانپور، آلبرتو زیپارو محمد سلیمانی	شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها
۱۳۹۰	اصغر ضرابی	تحلیل فضایی . برای تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از «رگرسیون توأم» نشان می‌دهد از بین

حمید صابری، شاخص شهری‌های	داده‌ها مدل از های کمی برنامه‌ریزی	شاخص‌ها چهارگانه شاخص، ی ه ها و ی کاربری اراضی (ارتباطات
جمال رشد هوشمند	ازجمله تصمیم‌گیری چندمعیاره های	دسترسی و) بیشترین سطح معناداری در تبیین پیش و بینی رشد
محمدی،	ی تاپسیس، آنتروپی، ضریب	هوشمند شهری رادارند
حمیدرضا	پراکندگی تحلیلی خوشه‌ای و تحلیل	
وارثی	رگرسیون استفاده شده است	
۱۳۹۰ اکبر کیانی	شهر هوشمند	تعریف شهر هوشمند، مدل شهر
	ضرورت هزاره	دیجیتالی، شهروند الکترونیک،
	سوم تعاملات	شهرداری الکترونیک، مزیت شهر
	یکپارچه شهرداری	الکترونیک، راهکارهای ایجاد شهر
	الکترونیک (ارائه)	الکترونیک، شهرهای الکترونیک ایران
	مدل مفهومی -	و جهان
	اجرائی با تأکید بر	
	شهرهای ایران)	
۱۳۸۷ رسول قربانی	راهبرد رشد	اصول رشد هوشمند، مزایای رشد
سمیه نوشاد	هوشمند در توسعه	هوشمند، تکنیک‌های رشد هوشمند،
	شهری (اصول و	تفاوت راهبردهای رشد هوشمند با
	راهکارها)	پراکندگی، راهکارهای شهری، مزایای
		کالبدی رشد هوشمند.
۱۳۹۶ ندا فارغ زاده	شهر هوشمند با	تحلیل مفاهیم شهر هوشمند، اصول و
حسینعلی	رویکرد توسعه	شاخص‌های آن، محورهای رشد
جمشیدی	پایدار	هوشمند،

۱-۲- مبانی نظری

۱-۲-۱- 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، کسب‌وکار، حمل‌ونقل، 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. به طوری که 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 القبای اولیه مفهوم شهر هوشمند است.

جدول ۲. تعاریف شهر هوشمند. منبع: نگارنده

تعاریف شهر هوشمند	
شهری متصل به زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، زیرساخت‌های اجتماعی و زیرساخت تجاری، در راستای استفاده از هوش جمعی شهر	Harrison & Donnelly, 2011
شهرهای هوشمند از مزیت ارتباطات و توانایی سنسور در زیرساخت‌های شهری برای بهینه‌سازی الکتریکی، حمل‌ونقل و دیگر عملیات تدارکاتی که از زندگی روزمره حمایت می‌کند به‌منظور بهبود کیفیت زندگی برای همه استفاده می‌کند.	Chen, Cerin, Stimson, R., & Lai, 2016
استفاده از فناوری‌های هوشمند محاسباتی برای ساختن بخش‌های زیربنایی و خدمات شهری از جمله: مدیریت شهری، آموزش، مراقبت بهداشتی، امنیت عمومی، مشاور املاک، حمل‌ونقل و خدمات هوشمندانه، متحد و کارآمد	Washburn, Sindhu, Balaouras, Dines, Hayes & Nelson, 2009
شهری هوشمندانه است زمانی که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های 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
جامعه‌ای که تا حد متوسطی از تکنولوژی متحد و پایدار جذاب و امن برخوردار باشد	Lazaroiu & Roscia, 2012

۲-۱-۲- تحقق پذیری شهر هوشمند

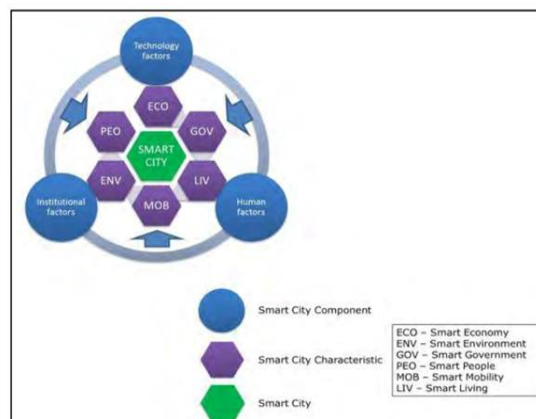
شهر یک سیستم پیچیده متشکل از روابط متقابل متنوع و غیرقابل پیش‌بینی بینی زیرسیستم‌های آن است. هدف مدل شهرهای هوشمند یافتن راهکارهای مناسب برای مدیریت این پیچیدگی از طریق حل پیامدهای منفی شهرنشینی و کیفیت بالاتر زندگی برای جمعیت شهری است (Nam & Pardo, 2011). هدف غایی شهر هوشمند ارائه خدمات هوشمند در کلیه قابلیت‌های 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 می‌کنند (Chourabi, Nam, Walker, Gil-Garcia, Mellouli, Nahon et al., 2012). فراهم آوردن پایه اقتصادی، تضمین یکپارچگی اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و مکان‌ها، ساخت زیرساخت‌های کارای شهری، حفظ کیفیت محیط طبیعی و تضمین حکمروایی خوب شهر از چالش‌های رویاروی شهر هوشمند است (Yigitcanlar & Lee, 2014). در مواجهه با این چالش‌ها، جلب نظر موافق سیاستمداران، قانون‌گذاران و ذی‌نفعان شهر هوشمند برای سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی شهرهای موجود و تأسیس شهرهای از آغاز هوشمند، به‌منظور کاهش مصرف انرژی، حفاظت از منابع طبیعی، نیازمند رعایت الزامات قانونی، نهادی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در حوزه‌های مختلف است. در جدول شماره (۳) برخی از مهم‌ترین الزامات تحقق شهر هوشمند اشاره می‌گردد.

تحقق شهر هوشمند، صرفه‌جویی‌های مالی و فواید اقتصادی فراوانی برای شهر و کشور در پی دارد و به همین دلیل، باید هرچه سریع‌تر در جهت استقرار شهر هوشمند و مقابله با چالش‌های پیش روی آن گام‌های بلندتری برداشت. رسیدن به شهر هوشمند یا اهداف شهر هوشمند، فرآیندی به‌هم‌پیوسته است زیرا شفاف‌سازی و جلوگیری از فساد اداری و اطلاعات و رضایت شهروندان از روند انجام کار از مزایای شهر هوشمند است که درنهایت موجب پیشرفت کشور می‌گردد. به‌ویژه آنکه در حال حاضر اغلب مردم در کلان‌شهرها و سایر شهرهای کشور از تلفن همراه هوشمند و اینترنت همراه استفاده می‌کنند که بستر مناسبی برای ارائه و دریافت انواع اطلاعات و خدمات شهری است. به‌طورکلی می‌توان گفت تحقق‌پذیری شهر هوشمند نه تنها می‌تواند به توسعه شهر و اقتصادی شهری کمک کند، بلکه به پیشرفت کشور و اقتصاد ملی نیز کمک می‌نماید.

جدول ۳. الزامات تحقق شهر هوشمند. منبع: (گاهنامه 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 الزام به ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌ها جهت قابلیت بهره‌برداری متقابل از خدمات و یکپارچه نمودنشان در شهر
الزامات حقوقی-قانونی	الزام به گسترش و تعمیق نظام مالی و ابزارهای آن و ساده‌سازی مقررات تأمین بودجه و قانونی کردن انواع
دسترسی آسان و مطمئن به سرمایه	گزینه‌های مشارکت خصوصی-عمومی-مردمی برای توسعه زیرساخت‌های فنی و ارتباطی کشور. الزام به مقابله با تشکل‌های انحصارطلبانه در شهر
الزامات دسترسی به تحقیق و توسعه و فناوری پیشرفته	الزام به تفکیک سامانمند نهادهای مقررات گذاری بر اساس وظایف مرزبندی شده و مشخص ناهمپوشان در شهر
الزامات ظرفیت‌سازی کارآفرینان	الزام به توسعه منابع انسانی و حضور منطقی در بازار تحقیق، توسعه، تعاملات بین‌المللی عرضه و تقاضای فناوری. الزام به توجه بیشتر به تولید دانش، مصرف دانش، مدیریت دانش و توسعه جامعه دانش در شهر هوشمند.
الزامات رعایت شرایط توسعه بازار منطقه‌ای و بین‌المللی	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. استفاده بهینه از ICT برای تحقق اهداف فرهنگی چشم‌انداز بیست‌ساله و تقویت باور و عزم ملی برای تحقق آن.

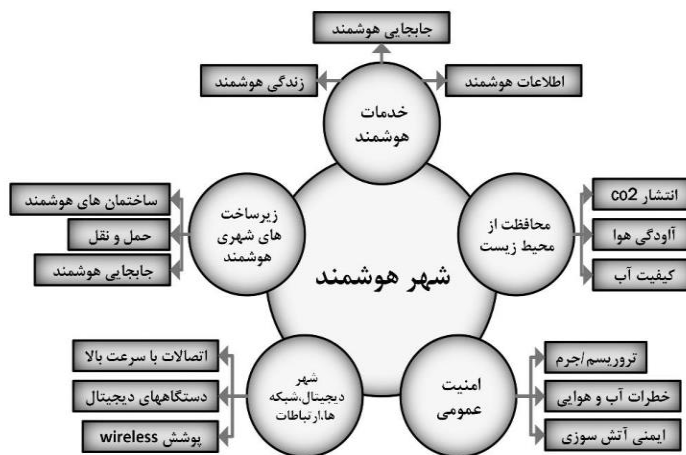
لازمه رسیدن به شهری هوشمند و پایدار، دستیابی به شش شاخصه‌ی اساسی می‌باشد که در شکل (۱) به صورت اضلاع شش ضلعی، حلقه درونی و سه مؤلفه اصلی یعنی چارچوب تکنولوژی، چارچوب انسانی و سازمانی که حلقه بیرونی را تشکیل می‌دهند. همیاری و مشارکت تمامی عوامل فوق سبب تحقق‌پذیری شهر هوشمند می‌گردد؛ یعنی شهری که بتواند اقتصادی فعال و دوستدار طبیعت، حکمروایی شهری دموکراتیک و پایبند 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).

۳-۱-۲- 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 محوره‌های اصلی دارای زیرمجموعه‌هایی به‌عنوان محوره‌های فرعی می‌باشند (Yigitcanlar, Kamruzzaman, Foth, Sabatini-Marques, Da Costa & Ioppolo, 2019).



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

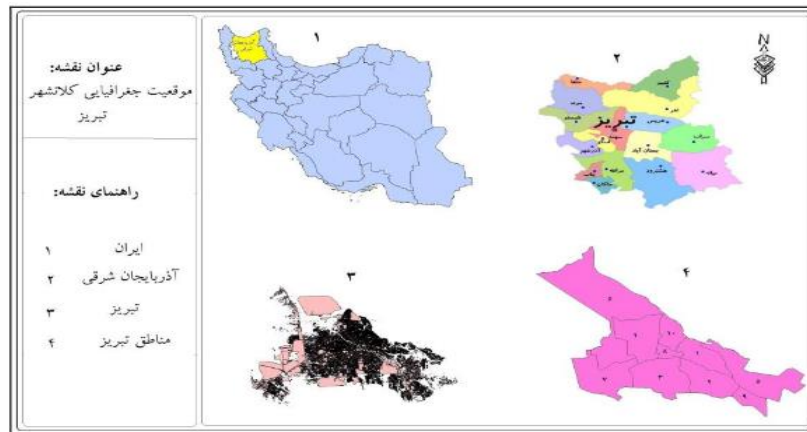
در میان شاخصه‌های متعددی که توسط نظریه‌پردازان شهر هوشمند ارائه گردیده است، ۶ شاخصه اساسی که تحقق هر یک از آن‌ها شهر را به سمت شهر هوشمند پیش می‌برد در جدول (۴) گردآوری شده است. بررسی میزان تحقق‌پذیری هر یک از این شاخصه‌ها در مقاله پیش رو به‌عنوان مؤلفه‌های شهر هوشمند می‌تواند میزان دستیابی شهر تبریز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

جدول ۴. شاخص‌های شهر هوشمند.

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

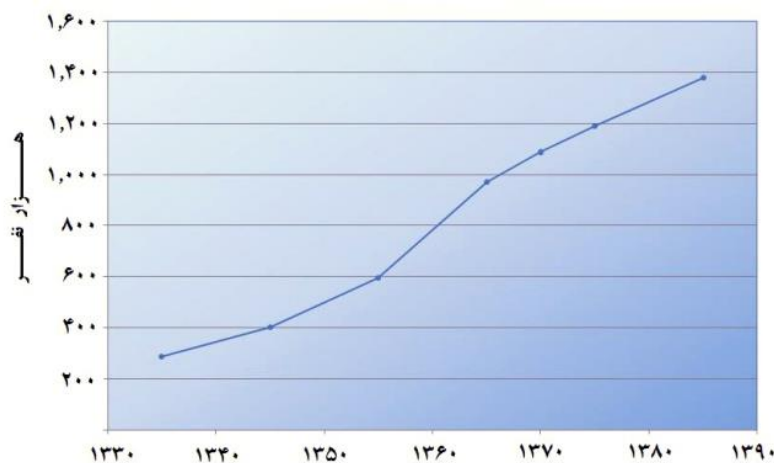
۴-۱-۲- شهر تبریز

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، ارزروم 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 (استاندارداری 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. $17/91$ درصد این جمعیت در نقاط شهری و $8/83$ 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		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	تسریع 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 روحیه‌پذیری 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
حکمروایی 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
محیط‌زیست هوشمند	۶	۰.۷۷۳
مقدار آلفای کرونباخ برای کل سؤالات پرسشنامه		۰.۷۳۲

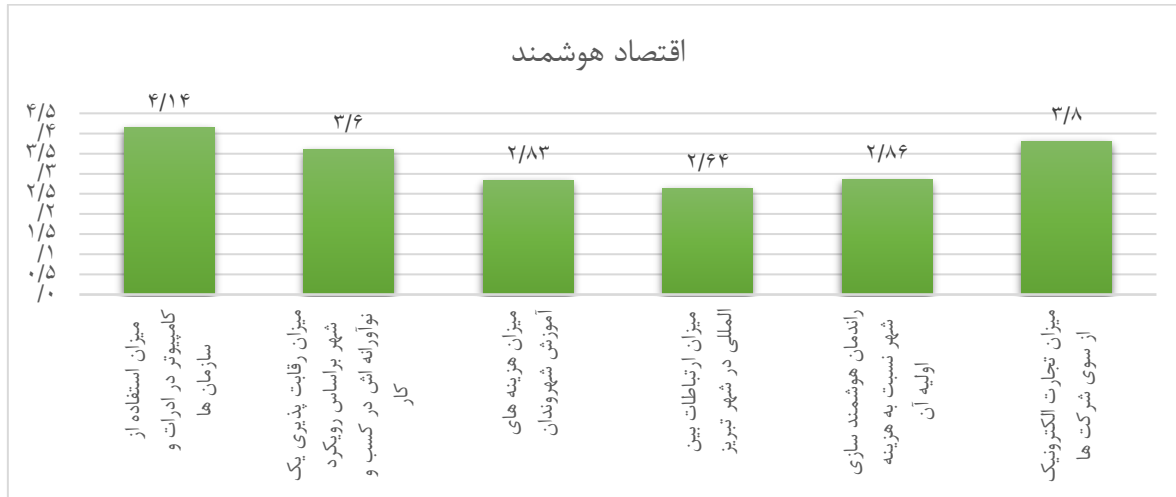
الف) اقتصاد هوشمند

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. باین 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

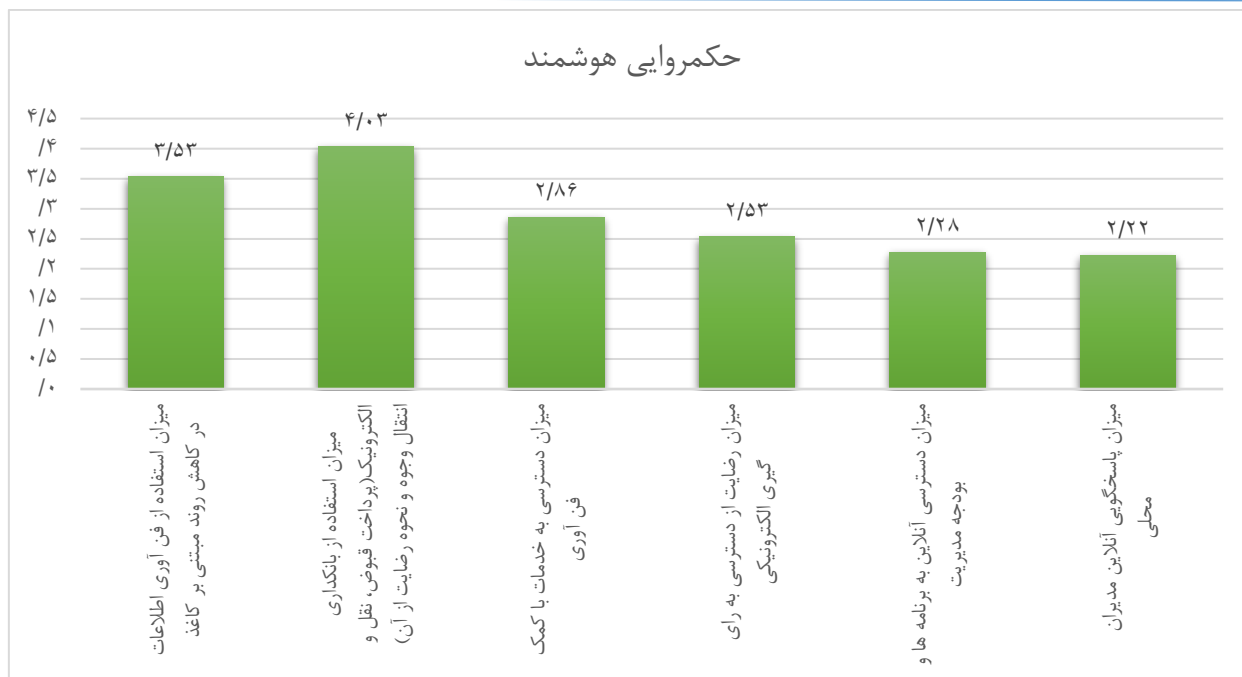
ب) حکمروایی هوشمند

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.



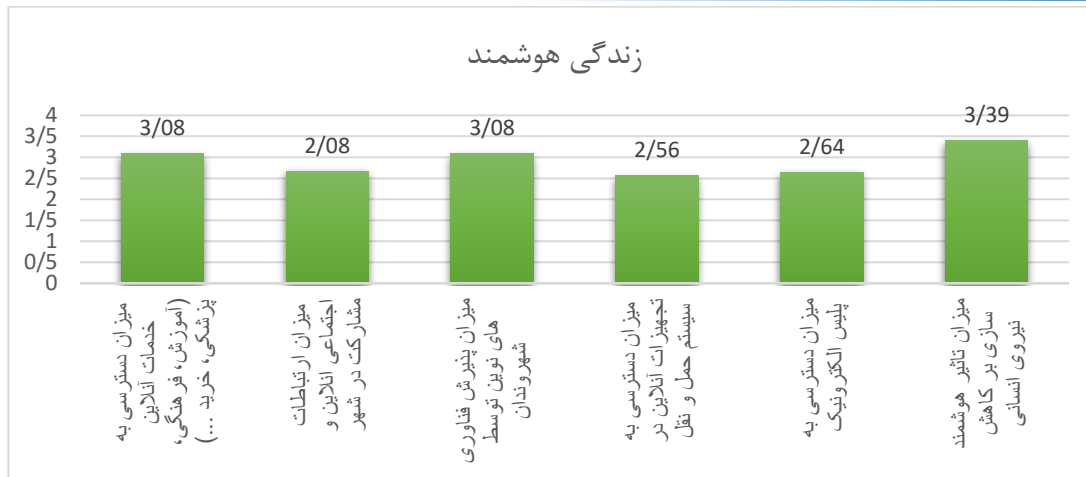
نمودار ۳. نمودار تحلیل گویه های حکروایی هوشمند

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

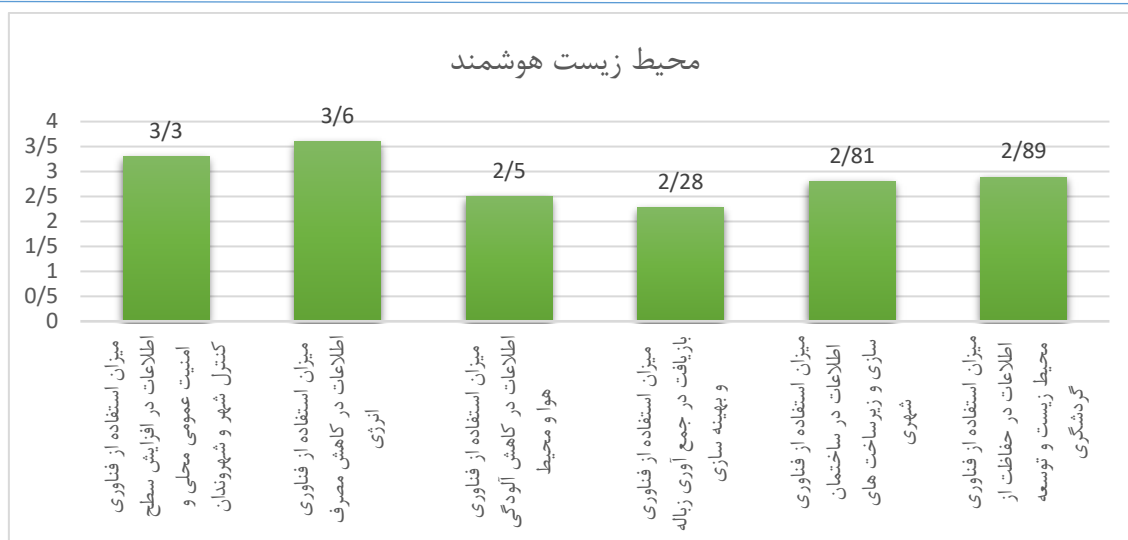
با توجه به جواب سؤالاتی که افراد پاسخ داده‌اند، هوشمندی فقط در زمینه دسترسی به حمل‌ونقل و امنیت تا حدودی قابل قبول می‌باشد و به سمت زیاد مایل است اما در زمینه‌های پلیس الکترونیک، میزان پذیرش فناوری توسط شهروندان و میزان کنترل امنیت مردم با استفاده از تکنولوژی در سطح متوسط و کم قرار داشته است. همچنین 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

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



نمودار ۵. نمودار تحلیل گویه های محیط زیست هوشمند

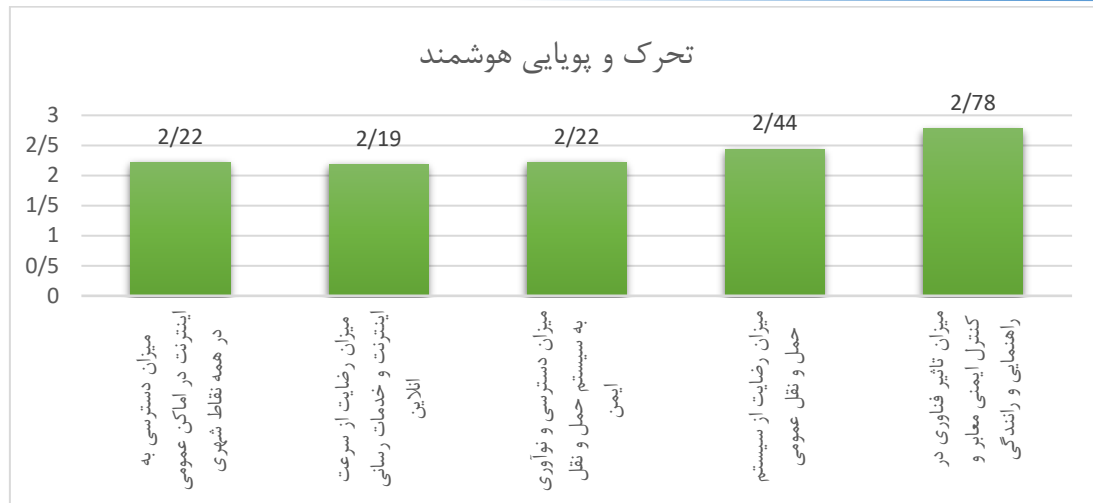
با توجه به جواب سؤالاتی که متخصصان در خصوص گویه ها بیان نموده اند می توان گفت نظر افراد در همه زمینه های محیط زیست هوشمند در شهر تبریز در سطح متوسط و کم می باشد و فقط در زمینه ساختمان سازی و زیرساخت های شهری در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد که آن هم نشان از استفاده از مصالح پایدار در سال های اخیر در ایران 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 پاسخها	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

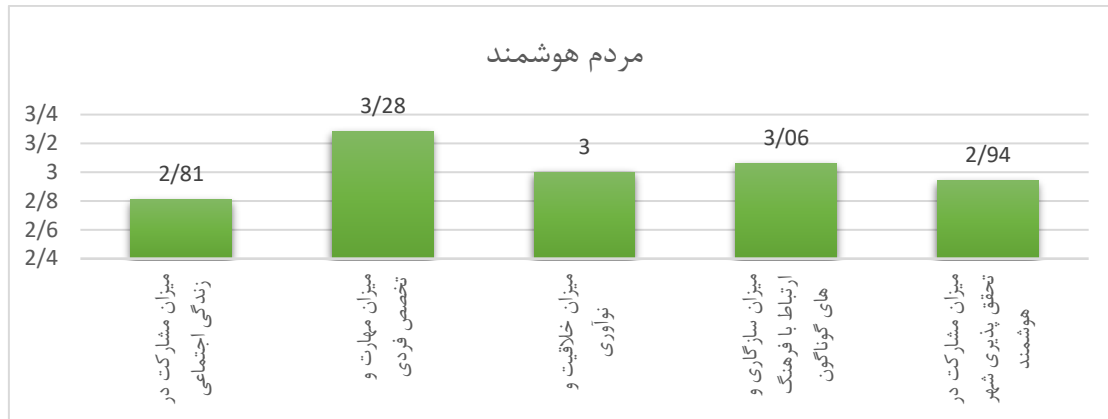
بر اساس پاسخ‌های به دست آمده از سؤالات پرسشنامه می‌توان گفت، جواب افراد در خصوص همه سؤالات این گویه، گزینه متوسط و بسیار کم بوده است. همچنین با توجه به عدد میانگین ۲/۳۷ به دست آمده از تحلیل سؤالات این گویه‌ها مشخص گردیده است که به‌طور کلی میزان پویایی در شهر تبریز دارای وضعیت نسبتاً مطلوب و مایل به ضعیف می‌باشد. به همین جهت ارتقا سیستم حمل و نقل و خدمات‌رسانی آنلاین و تجهیز اماکن عمومی به اینترنت در جهت خدمات‌رسانی 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 ۳/۱۲ می‌باشد که در دامنه‌ی معنی‌داری در سطح نسبتاً مطلوب قرار دارد.

جدول ۱۲. تحلیل گویه‌های مردم هوشمند

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



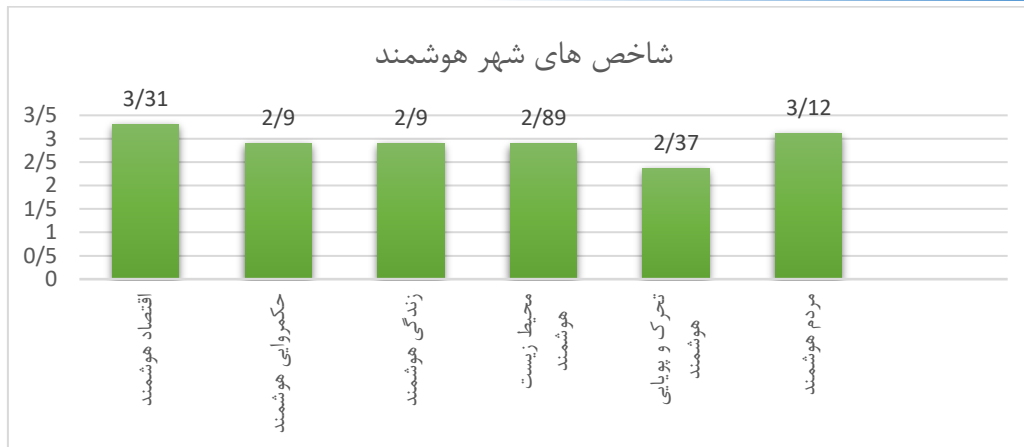
نمودار ۷. نمودار تحلیل گویه‌های مردم هوشمند

بر اساس پاسخ‌های داده‌شده توسط افراد به سؤالات این گویه‌ها، می‌توان گفت گزینه‌های متوسط و زیاد از عمده‌ترین پاسخ‌ها بوده‌اند. همچنین طبق نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل این گویه‌ها و کسب امتیاز میانگین ۳/۱۲، می‌توان 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 می‌باشد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت زمانی که میزان سطح سواد و تخصص در میان مردم بالا باشد، میزان پذیرش استفاده از تکنولوژی و هوشمند سازی نیز بیشتر می‌گردد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌های پرسشنامه و صرف‌نظر از گزینه متوسط در میان پاسخ‌های داده‌شده برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر در این مقاله می‌توان گفت که شهر تبریز از لحاظ بهره‌گیری از ۶ مؤلفه انتخابی ما از شهر هوشمند در سطح ضعیفی قرار دارد. البته بدیهی است که امروزه با رشد و گسترش تکنولوژی، بهره‌گیری از اینترنت، کامپیوتر و اپلیکیشن‌های خدماتی به‌خصوص در کلان‌شهرها رواج یافته و در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد و با استقبال شهروندان همراه است؛ اما به‌طور کلی می‌توان گفت استفاده از فناوری اطلاعات در سطح گسترده‌تری همچون رأی‌گیری الکترونیک، پلیس الکترونیک و امکاناتی در جهت کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی در سطح ضعیف‌تری قرار دارد. همان‌طور که در نمودار شماره ۷ ملاحظه می‌کنید، میزان تحقق‌پذیری ۶ شاخصه شهر هوشمند در شهر تبریز مورد تحلیل و مقایسه قرار گرفته است. از این میان می‌توان به دو شاخصه اقتصاد هوشمند و مردم هوشمند اشاره کرد که نسبتاً دارای تحقق‌پذیری بالاتری هستند. با بررسی گویه‌های این دو شاخصه می‌توان گفت استفاده از تکنولوژی و فناوری اطلاعات در کسب‌وکارها و ارتباطات بین‌المللی شرکت‌ها در سطح مطلوبی قرار داشته است. چیزی که امروزه از ارکان اساسی برای ارتباط با جامعه بین‌الملل در همه کلان‌شهرها می‌باشد. 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 می‌باشند و از میزان مشارکت‌پذیری بالایی برخوردار هستند. توسعه روحیه نوآوری میان شهروندان، ایجاد سایت‌هایی برای جذب ایده‌های نو و مشارکت عموم افراد در فعالیت‌های اجتماعی (مانند انجمن‌های حفاظت از محیط‌زیست یا سایر موارد مشابه) می‌تواند به تقویت چهره هوشمند شهر کمک نماید.

بر اساس این یافته‌ها نمی‌توان گفت شهر تبریز شهری کاملاً هوشمند است، بلکه شهری است که تازه در حال تکامل و پیشرفت می‌باشد و می‌تواند در سال‌های آتی با فرهنگ‌سازی‌های گسترده در جهت پذیرش استفاده از تکنولوژی توسط همه شهروندان و برنامه‌ریزی‌های مناسب توسط مسئولین و بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در همه موارد از جمله مسائل زیست‌محیطی این شهر هوشمند تحقق یابد.



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

۶- منابع

- ۱- ابراهیمی، مازیار؛ و معرف، مریم (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، احمد؛ زیاری، کرامت‌اله؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ و پارسا، شهرام (۱۳۹۷). شهر هوشمند: تبیین ضرورت‌ها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی. نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی تهران، ۱۰(۲)، ۱-۲۲.
- ۴- پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت‌اله؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ و پارسا، شهرام (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند. مجله علمی-پژوهشی پژوهشکده هنر، معماری و شهرسازی نظر، ۱۵(۵۸)، ۵-۲۶.
- ۵- جوادزاداقدم، هادی؛ علی‌زاده، غفور؛ و جهان‌بین، رضا (۱۳۹۳). تحلیلی بر مفهوم شهر هوشمند با تأکید بر شاخص‌های توسعه پایدار شهری. کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار.
- ۶- حاتمی، افشار؛ ساسان‌پور، فرزانه؛ زیبارو، آبرتو؛ سلیمانی، محمد (۱۴۰۰). شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۶۰(۲۱)، ۳۱۵-۳۳۹. doi:10.52547/jgs.21.60.315
- ۷- حقیقی، هانیه (۱۳۹۸). هوشمندسازی شهرها: هوشمندترین شهرهای دنیا را بشناسید. برگرفته از <https://www.alibaba.ir/mag/news/smart-cities>
- ۸- رضائی‌زاده مهابادی، کامران؛ محمدی، حسین؛ و سرور، رحیم (۱۳۹۸). امکان‌سنجی ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند در ایران. جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۰(۱-۲)، ۶۴۳-۶۵۸. doi:20.1001.1.22286462.1398.10.37.36.5
- ۹- روستایی، شهریور؛ پورمحمدی، محمدرضا؛ و قنبری، حکیمه (۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مولفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری مورد شناسی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری، ۸(۲۶)، ۱۹۷-۲۱۶. doi:10.22111/gaij.2018.3634
- ۱۰- ضرابی، اصغر؛ صابری، حمید؛ محمدی، جمال؛ و وارثی، حمید (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: مناطق شهر اصفهان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۳(۷۷)، ۱-۱۷.
- ۱۱- فاروق‌زاده، ندا؛ و جمشیدی، حسینعلی (۱۳۹۶). شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار. کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، ۳، ۱-۹.

- ۱۲- فرجی، امین؛ یوسفی، زهرا؛ و علیان، مهدی (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، رسول؛ و نوشاد، سمیه (۱۳۸۷). راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری اصول و راهکارها. جغرافیا و توسعه، ۶(۱۲)، ۱۸۰-۱۶۳. doi:10.22111/gdij.2008.1248
- ۱۴- کیانی، اکبر (۱۳۹۰). شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی-اجرای 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، شیما (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، مهدی (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، حسین؛ عشقی چهاربرج، علی؛ و اسمعیلی، احمد (۱۳۹۷). تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری در مناطق شهر ارومیه. پژوهش های بوم شناسی شهری، ۹(۱)، ۳۵-۴۸.
- ۲۰- هادی، الهام؛ و هادی، الناز (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. doi:10.1371/journal.pone.0007867
- 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. doi:10.1016/j.proenv.2016.09.009
- 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. doi:10.1109/HICSS.2012.615
- 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. doi:10.1016/j.energy.2012.09.028
- 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). doi:10.1145/2072069.2072100
- 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. doi:10.1016/j.techfore.2013.08.034
- 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. doi:10.1016/j.scs.2018.11.033

Assessing the Feasibility of Smart City Features (a Case Study of Tabriz City)

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

- 1- Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
sahar.jamshidi90@yahoo.com
- 2- Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
zarenafiseh@gmail.com
- 3- Tabriz Branch, Islamic Azad University, 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)