نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۴، شماره ۷۳ پاییز ۱۳۹۹، صفحات ۱۵۷-۱۸۰

تاریخ دریافت:۱۳۹۸/۰۱/۰۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۰۴/۲۹

تحلیلی بر توزیع فضایی میزان برخورداری مناطق شهر تبریز از شاخص‌های رشد هوشمند شهری

محمد حسین خدا بخش[۱]
پرویز نوروزی ثانی[۲]
کریم حسین زاده دلیر [۳]

چکیده

هدف اصلی این تحقیق بررسی میزان برخورداری مناطق شهر تبریز از شاخص‌های رشد هوشمند است تا با شناسایی کمبودها و نابرابریها در سطح شهر، مدیریت شهری را در برنامه ریزی آینده و ارائه خدمات عمومی برای کاهش اثرات مضر رشد پراکنده شهری از جمله ترافیک، آلودگی و کاهش بی‌عدالتی‌ها و افزایش برخورداری شهروندان در شهر کمک نماید. برای رتبه بندی مناطق تبریز از لحاظ برخورداری شاخص‌های رشد هوشمند شهری با بهره‌گیری از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره تاپسیس و مدل وزن‌دهی آنتروپی شانون به تحلیل ساختار فضایی مناطق مختلف شهر تبریز در ۷۱ معیار در پنج شاخص کلی جمعتی، مسکن، کالبدی و خدماتی، زیست محیطی و دسترسی پرداخته شده است. نتایج نشان داد در شاخص تلفیقی رشد هوشمند، مناطق ۹ و ۲، به ترتیب با مقدار تاپسیس ۰/۲۳ و ۰/۱۳ رتبه اول و دوم و مناطق ۳ و ۱ با مقدار ۰/۰۶۵ و ۰/۰۶۴ در رتبه‌های آخر از شاخص‌های رشد هوشمند قرار می‌گیرند. همچنین اختلاف زیادی میان مناطق تبریز در

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند (نویسنده مسئول)
Email:mohammadhkhodabakhsh@gmail.com -Tel: 09144143307

۲- استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند

۳- استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه ازاد اسلامی واحد مرند

هریک از پارامترهای مورد بررسی از قبیل اشتغال زنان، سرانه خدمات و نوع سکونت... وجود داشته و مناطق شهری جدید نسبت به مناطق قدیمی از رتبه بهتری در برخورداری از شاخص‌های رشد هوشمند هستند.

واژگان کلیدی: رشد هوشمند شهری، رشد پراکنده، تصمصیم‌گیری چند معیاره تاپسیس، شهر تبریز

مقدمه

توسعه فضایی ـ کالبدی شتابان و ناموزون شهرهای ایران در چند دهه اخیر آثار و پیامدهای نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و کالبدی را به دنبال آورده است. هزینه‌های گزاف حمل و نقل و خدمات‌رسانی شهری، اتلاف انرژی، هدر دادن سرمایه‌های مادی و اجتماعی در شهر، تشدید جدایی گزینی اجتماعی، تخریب محیط زیست، عدم زیبایی و انسجام محیط شهر، بی‌هویتی اجتماعی و ناپایداری از مهم‌ترین مشکلات شهرها در بحث توسعه نامطلوب فضایی ـ کالبدی و کم تراکم شهرها به حساب می‌آیند (Moss, 2016: 145 ; نیوتن، ۱۳۸۳). بین نابرابریهای فضایی و توزیع ناعادلانه خدمات و مشکلات زیست محیطی و کالبدی در سطح شهر همواره یک رابطه چرخشی وجود دارد که همدیگر را پشتیبانی کرده و در ادامه با رشد جمعیت و گسترش افقی و عمودی، شهر را به محیطی غیرقابل سکونت تبدیل می‌کنند. به دلیل تجمع، گستردگی و تنوع بیشتر جمعیت، ثروت، امکانات و نیز تبلیغات در شهرهای بزرگ معمولا مشکلات و نارسائی‌های موجود در این شهرها نمایان‌تر بوده و بیشتر جلب توجه می‌کند، بنابرین لازم است تا با مطالعات دقیق، الگوی توزیع فضایی کالبدی، دسترسی، زیست محیطی و اقتصادی – اجتماعی در شهرها مورد بررسی قرار گیرد و مناطق برخوردار و محروم شناسایی گردد. رشد هوشمند که مخالف با رشد اسپرال‌گونه شهر است، در زمینه شهرنشینی و شهرسازی به خلق جوامع زیست پذیر، نزدیکی به طبیعت و حفاظت از فضاهای باز و زمین‌های با ارزش، تجدید حیات، محدود کردن رشد پیرامونی شهر، کاهش اتکاء به اتومبیل شخصی و غیره تاکید می‌کند و به جوامع در جهت توسعه

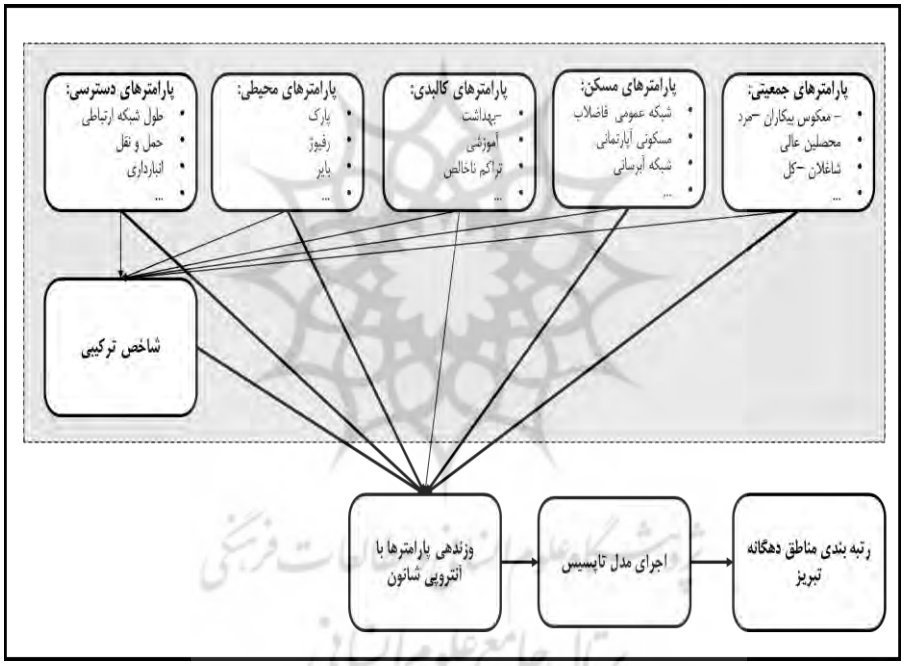
اقتصادی، اشتغال زایی، ایجاد مناطق قوی و پایدار و سلامت و بهداشت جامعه و خانواده کمک می‌کند (Shapiro, 2006: 329; O'Connell, 2008: 1362). بنابرین برنامه‌ریزی بلندمدت در قالب رشد هوشمند برای عمران و توسعه شهرها با در نظر گرفتن همه‌ی جوانب یک ضرورت است. به همین دلایل، امروزه گرایش‌های توسعه شهری به سمت این الگو پیش می‌رود و سعی می‌شود در گسترش شهرها، اصول رشد هوسمند در نظر گرفته شود (Litman, 2009: 31; Downs, 2005: 371). از آنجا که رشد هوشمند شهری تمام جوانب شهری را مورد توجه قرار می‌دهد نیاز است که پارامترهای تاثیرگذار در شاخص‌های رشد هوشمند شهری شناسایی شده و میزان برخورداری مناطق مختلف شهری نسبت به آن شاخص‌ها اندازه گیری شود. تحقیقات متعددی توسط پژهشگران در مباحث رشد هوشمند انجام شده است. چورابی نشان داد که رشد هوشمند در مقایسه با رشد پراکنده با تشویق الگوهای حمل و نقل عمومی باعث کاهش ترافیک و در نتیجه کاهش آلودگی هوا می‌گردد و با تاکید بر سیاست تراکم شهری موجب استفاده بهتر از زمین، کاهش قیمت مسکن و در نهایت سبب برقراری بیشتر عدالت اجتماعی می‌گردد (Chourabi et all, 2012). استناکویچ و همکاران، تلاش کردند شهرهای مرکزی و شرقی اروپا را بر اساس عناصر مختلف عملکرد هوشمند شهرها رتبه‌بندی کنند. آنها با استفاده از مدلAHP (تعیین اهمیت نسبی معیارها) و مدل تاپسیس (تکنیکی جهت ترجیح با شباهت به راه حل ایده‌آل) به ارزیابی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی زندگی شهری پرداختند (Stankovic et all, 2017). بخشی و همکاران، در پژوهشی به تبیین فضایی رشد هوشمند در سطح شهر ساحلی بابلسر بین خانوارهای ساکن محلات ۲۲ گانه شهر بابلسر با توجه به سه عامل تراکم و فشردگی، دسترسی و مجاورت و ترکیب کاربری‌های زمین بر اساس مدل اوینگ تعدیل یافته پرداختند. بر این اساس با استفاده از ۳۸۴ پرسشنامه و روش تحلیل مولفه‌های اساسی، میزان شاخص رشد هوشمند در سطح محلات شهر محاسبه کردند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد محلات غرب بابلرود و تا اندازه‌ای از محلات مرکزی شهر از حیث شاخص رشد هوشمند در موقعیت بهتری نسبت به محلات پیرامونی قرار دارند (بخشی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۳۲). ضرابی و همکاران، با هدف بررسی و تحلیل فضایی

شاخص‌های رشد هوشمند شهری و عوامل موثر بر آن از طریق ۷۵ شاخص مختلف (اجتماعی – اقتصادی، کالبدی و کاربری اراضی، زیست محیطی و دسترسی و ارتباطات) پرداختند (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰). فردوسی و شکری، با بهره گیری ازنظرات ۵۲ کارشناس و متخصص امور شهری و با استفاده از مدل AHP، شاخص‌های رشد هوشمند، را وزن‌دهی کرده و بوسیله مدل تصمیم گیری چند معیاره ELECTRE، به تحلیل و ارزیابی نواحی هفتگانه شهر شاهرود بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که نواحی شهر در زمینه تناسب با شاخص‌های رشد هوشمند شهری، تفاوت قابل توجهی وجود دارد که در این خصوص جهت توسعه آتی شهر، ضروری است که توجه ویژه‌ای به نواحی با رتبه پایین شود (فردوسی و شکری، ۱۳۹۴: ۲۸). هدف اصلی این تحقیق بررسی میزان برخورداری از شاخص‌های رشد هوشمند در سطح مناطق شهر تبریز است تا با شناسایی کمبودها و نابرابریها در سطح شهر، مدیریت شهری را در برنامه‌ریزی آینده و ارائه خدمات عمومی برای کاهش اثرات مضر رشد پراکنده شهری از جمله ترافیک، آلودگی و کاهش بی عدالتی‌ها و افزایش برخورداری شهروندان در شهر کمک نماید. سوالات اصلی تحقیق را می‌توان بدین صورت بیان کرد: آیا میزان برخورداری مناطق دهگانه شهر تبریز از شاخص‌های رشد هوشمند با یکدیگر تفاوت زیادی دارد؟ کدام مناطق تبریز از از نظر معیارهای زیستی، کالبدی، جمعیتی و مسکن و دسترسی وضعیت بهتری دارند؟

روش پژوهش

در این تحقیق معیارهای رشد هوشمند به پنج شاخص عمده تقسیم می‌شود که مقدار هریک از آنها در سطح مناطق دهگانه شهر تبریز از زیر شاخص‌های مختص خود شامل پارامترهای جمعتی، مسکن کالبدی و کاربری اراضی، زیست محیطی و دسترسی محاسبه خواهند شد (جدول ۱). برای رتبه‌بندی مناطق تبریز، از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند شهری با بهره‌گیری از مدل تصمصیم گیری چند معیاره تاپسیس و استفاده از مدل وزن‌دهی آنتروپی به تحلیل ساختار فضایی مناطق مختلف شهر تبریز در پنج معیار جمعتی، مسکن کالبدی و کاربری اراضی، زیست محیطی و دسترسی پرداخته شده است. داده‌های مورد نیاز

از منابع مختلف از جمله شهرداری تبریز، آمار نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ از سازمان آمار کشور اخذ گردید. در ادامه سرانه شاخص‌های مورد نظر از قبیل سرانه خدمات شهری از قبیل درمانی و آموزشی و ...، پارامترهای جمعیتی، مسکن و زیستی توسط توابع مختلف سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، محاسبه و پارامترهای مدل تاپسیس و روش وزن دهی آنتروپی شانون در نرم افزار اکسل محاسبه و مقدار تاپسیس در هر یک از شاخص‌های رشد هوشمند در مناطق دهگانه تبریز مشخص گردید (شکل ۱).



شکل ۱- مراحل روش تحقیق

جدول ۱- شاخص‌های اصلی و فرعی رشد هوشمند در منطقه مورد مطالعه

شاخص	زیر شاخص
مسکن	سرانه (شبکه عمومی فاضلاب، سال اتمام بنا –۱۳۹۰، اسکلت بتن آرمه، اسکلت فلزی، مساحت ۵۰۱ متر به بالا، مساحت ۱۵۱ متر به بالا، ۶ اتاق با بالا، مسکونی غیر آپارتمانی، مسکونی آپارتمانی، شبکه آبرسانی در اشامیدن، شبکه آبرسانی در مصارف دیگر، تهیه اب گرم با گاز طبیعی، پخت و پز با گاز طبیعی، صاحب خودروی سبک، صاحب رایانه، خانوار–معمولی ساکن)
جمعیتی	سرانه (معکوس بیکاران –کل ، معکوس بیکاران –مرد، معکوس بیکاران –زن، شاغلان –کل، شاغلان – مرد، شاغلان –زن، معکوس بی سواد–کل، معکوس بی سواد–مرد، معکوس بی سواد–زن، باسواد–کل، باسواد–زن، باسواد–مرد، دکترای وفوق دکترا، محصلین عالی، محصل در ایران، محصلین دوره عالی، لیسانس، فوق لیسانس ودکترا حرفه ای، دکترای تخصصی وفوق دکترا، معکوس غیر محصل، محل کار در شهر دیگر)
کالبدی	سرانه (تجهیزات، تاسیسات شهری، تاریخی، بهداشت، آموزشی، تحقیقات و فناوری، ادای و انتظامی، تجاری و خدماتی، مراکز درمانی، صنعتی، مذهبی و مساجد فرهنگی و هنری، طبقات مسکونی، کل طبقات) – تراکم خالص بدون احتساب طبقات، تراکم خالص با احتساب طبقات، تراکم ناخالص
دسترسی	سرانه (مساحت و طول شبکه ارتباطی، حمل و نقل – انبارداری)
محیط زیستی	سرانه (رفیوژ، تفریحی – گردشگری، باغات و کشاورزی، بایر، مناطق طبیعی)

مراحل تصمیم گیری و رتبه بندی با روش تاپسیس

تاپسیس به عنوان یک روش تصمیم گیری چند شاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت‌بندی محسوب می‌شود. این روش در سال ۱۹۹۲ توسط چن و هوانگ مطرح شده است. سابقه استفاده از مدل تاپسیس در ایران با طیف‌های کاربردی در زمینه‌های امکان-سنجی، اولویت‌بندی و ارزیابی عملکرد از آغاز دهه ۱۳۷۰ به شکل محدود آغاز شده است. الگوریتم تاپسیس یک تکنیک چند شاخصه جبرانی بسیار قوی برای اولویت‌بندی گزینه‌ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده‌آل می‌باشد (Triantaphyllou, 2000: 14). در روش تاپسیس، گزینه انتخاب شده می‌بایست کوتاه‌ترین فاصله را از جواب ایده‌آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین جواب داشته باشد. مراحل ایجاد مدل تاپسیس به صورت خلاصه به صورت زیر می‌توان بیان کرد:

تشکیل ماتریس داده ها بر اساس m گزینه و n شاخص:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

رابطه (۱)

استاندارد نمودن داده ها و تشکیل ماتریس استاندارد از طریق رابطه زیر:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}}$$

رابطه (۲)

از آنجائیکه ارزش و وزن شاخص‌های مورد نظر با یکدیگر متفاوت است، در این مرحله شاخص‌ها وزن‌دهی می‌شوند. بطور عمومی از روش تحلیل سلسه مراتبی AHP و یا آنتروپی شانون بدین منظور استفاده می‌گردد (Chen & Wang, 2003: 459) که در این تحقیق از تکنیک آنتروپی شانون اسفاده گردید. در واقع ماتریس (V) حاصلضرب مقادیر استاندارد هر شاخص در اوزان مربوط به خود می‌باشد.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mm} \end{bmatrix}$$

رابطه (۳)

تعیین فاصله گزینه i از گزینه ایده‌آل (بالاترین عملکرد هر شاخص) که آن را با A^* نشان می‌دهند.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J') \right\}$$
$$A^* = \{ v_1^*, v_2^*, ..., v_n^* \}$$

رابطه (۴)

تعیین فاصله گزینه i از گزینه حداقل (پایین ترین عملکرد هر شاخص) که آن را با A^- نشان می‌دهند.

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J') \right\}$$
$$A^- = \{ v_1^-, v_2^-, ..., v_n^- \}$$

رابطه (۵)

تعیین معیار فاصله‌ای برای گزینه ایده‌آل مثبت S_i^* و گزینه حداقل منفی S_i^- :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^-)^2}$$
$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

رابطه (۶)

تعیین ضریب C_i^* که برابر است با فاصله‌ی گزینه حداقل، تقسیم بر مجموع فاصله‌ی گزینه حداقل و فاصله ی گزینه ایده‌آل C_i^* ، که توسط رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود.

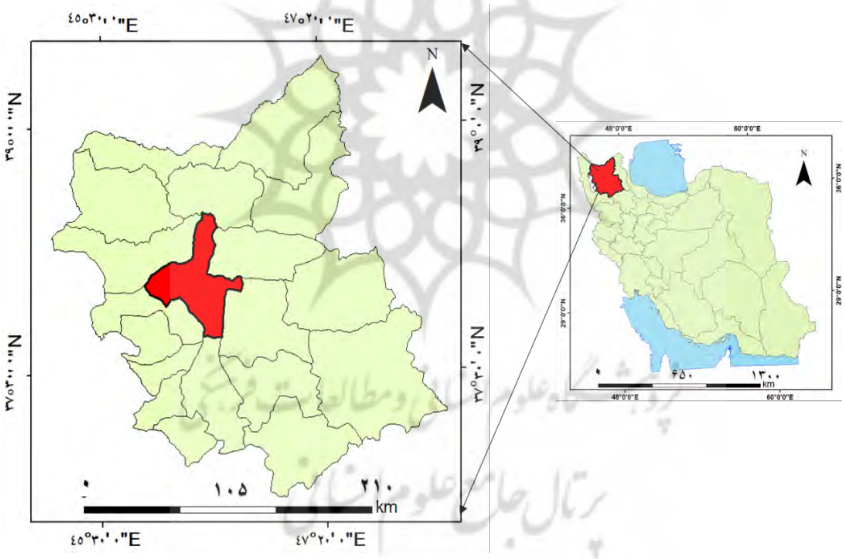
$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

رابطه (۷)

رتبه‌بندی گزینه‌های بر اساس میزان C_i^* که میزان فوق بین ۱>C_i^*>۰ متغییر است و ۱ نشان دهنده بالاترین رتبه و صفر نیز نشان دهنده‌ی کمترین رتبه مناطق می‌باشد.

محدوده مورد مطالعه

تبریز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان آذربایجان شرقی است. این شهر، سومین شهر بزرگ کشور پس از تهران و مشهد، بزرگترین شهر منطقه‌ی شمال‌غرب ایران و قطب اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و نظامی این منطقه شناخته می‌شود و بزرگترین صنایع سنگین عمده فعال در این شهر، طیف گسترده‌ای از صنعت سیمان، نساجی، ماشین‌سازی و پتروشیمی را شامل می‌شود. جمعیت تبریز در سال ۱۳۹۰ خورشیدی بالغ بر ۱۴۹۴۹۹۸ نفر بوده است که پنجمین شهر پرجمعیت ایران و دویست و بیست و ششمین شهر پرجمعیت جهان محسوب می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). شکل (۲) موقعیت شهر تبریز را در منطقه شمالغرب ایران نمایش می‌دهد.



شکل ۲- موقعیت شهرستان تبریز در ایران و استان آذربایجان شرقی

یافته‌ها و بحث

تقسیمات کالبدی مناطق شهر تبریز

منطقه مورد مطالعه منطقه کلان شهر تبریز است که از ده منطقه تشکیل شده است که مشخصات و موقعیت آنها در جدول (۲) نشان داده شده است. می‌توان گفت که منطقه ۴ با ۳۱۵۷۶۰ نفر (۲۱ درصد) بیشترین و منطقه ۹ با ۴۷۲ نفر (۰/۰۳ درصد) کمترین جمعیت را دارا می‌باشند. از نظر مساحت، منطقه ۶، نزدیک ۲۹ درصد، رتبه اول و منطقه ۸، با ۱/۵ درصد از کل مساحت شهر تبریز، آخرین رتبه محسوب می‌شوند. بیشترین تراکم ناخالص جمعیت در منطقه ۱ با ۱۳۰ نفر در هکتار و کمترین آن در منطقه ۹ با ۰/۵ نفر در هکتار می‌باشد. تراکم خالص جمعیت با احتساب مساحت مسکونی و تعداد طبقات آنها، در منطقه ۱، نزدیک ۱۴۶ نفر و در منطقه ۹، حدود ۱۹ نفر در هکتار می‌باشد. تراکم ناخالص بدون احتساب تعداد طبقات در منطقه ۱۰ با ۴۱۸ نفر و در منطقه ۹ با ۲۷ نفر در هکتار، بیشترین و کمترین تراکم را دارا می‌باشد. گفتنی است که در جدول‌های تحقیق، بیشترین مقدار با رنگ قرمز و کمترین مقدار با رنگ زرد نشان داده شده است. با توجه نوع رنگ در جدول (۲) می‌توان گفت که منطقه ۹ در پارامترهای جمعیت و مساحت منطقه مسکونی کمترین میزان (رنگ زرد) را به خود اختصاص داده است.

جدول ۲- تراکم خالص و ناخالص جمعیت در مناطق دهگانه شهر تبریز

مناطق	جمعیت (نفر)	درصد جمعیت	مساحت (هکتار)	درصد مساحت	مساحت مسکونی بدون طبقات (هکتار)	مساحت مسکونی با طبقات (هکتار)	تراکم خالص (بدون طبقات)	تراکم خالص (با طبقات)	تراکم ناخالص
۱	۲۱۱۵۵۹	۱۴/۱۹	۱۶۲۱/۶۱	۶/۶۲	۵۸۲/۴۷	۱۴۴۰/۴۳	۳۶۳/۲۱	۱۴۶/۸۷	۱۳۰/۴۶
۲	۱۶۸۶۵۶	۱۱/۳۲	۲۱۶۴/۷۲	۸/۸۴	۵۸۱/۶۶	۱۹۲۶/۹۰	۲۸۹/۹۵	۸۷/۵۳	۷۷/۹۱
۳	۲۴۲۵۰۴	۱۶/۲۷	۲۸۲۸/۳۱	۱۱/۵۵	۶۴۱/۴۳	۱۳۱۵/۶۲	۳۷۸/۰۷	۱۸۴/۳۳	۸۵/۷۴
۴	۳۱۵۷۶۰	۲۱/۱۹	۲۶۰۲/۹۸	۱۰/۶۳	۸۵۷/۶۰	۱۵۶۹/۹۳	۳۶۸/۱۹	۲۰۱/۱۳	۱۲۱/۳۱

۵	۹۱۵۵۷	۶/۱۴	۳۰۴۲/۴۹	۱۲/۴۳	۲۶۳/۴۹	۸۷۶/۳۲	۳۴۷/۴۸	۱۰۴/۴۸	۳۰/۰۹
۶	۹۴۵۷۰	۶/۳۵	۷۱۳۶/۳۶	۲۹/۱۵	۴۲۶/۹۷	۱۳۰۸/۶۱	۲۲۱/۴۹	۷۲/۲۷	۱۳/۲۵
۷	۱۴۲۶۳۶	۹/۵۷	۲۸۲۲/۱۹	۱۱/۵۳	۳۷۸/۷۵	۱۰۰۵/۰۶	۳۷۶/۵۹	۱۴۱/۹۲	۵۰/۵۴
۸	۲۸۵۴۴	۱/۹۲	۳۷۵/۱۵	۱/۵۳	۱۹۴/۱۴	۳۰۰/۷۰	۱۹۱/۴۰	۹۴/۹۳	۷۶/۰۹
۹	۴۷۲	۰/۰۳	۸۰۷/۴۲	۳/۳۰	۱۷/۲۴	۲۴/۶۶	۲۷/۳۷	۱۹/۱۴	۰/۵۸
۱۰	۱۹۴۱۶۱	۱۳/۰۳	۱۰۷۶/۹۴	۴/۴۰	۴۶۴/۳۹	۷۳۲/۲	۴۱۸/۱۰	۲۶۵/۱۵	۱۸۰/۲۹

پارامترهای کالبدی

پارامترهای کالبدی از نقشه‌های اتوکد و GIS شهرداری تبریز تهیه شدند. این اطلاعات بصورت یک فایل اکسل بودند که به کد هر بلوک منطقه اتصال داده شدند. برای مثال بلوک فرضی شماره ۱، حدود ۱۵۶ متر کاربری آموزشی و ۲۸۹ متر نیز کاربری تجاری را شامل می‌شود. به منظور محاسبه سرانه هر منطقه از انواع کاربری‌ها و خدمات شهری، از توابع تحلیل GIS به صورت گسترده استفاده گردید. در نهایت میزان زیر بنای کاربری‌ها برای هر منطقه بدست آورده و با تقسیم به کل جمعیت هر منطقه، میزان سرانه کاربری‌ها برای هر منطقه مشخص گردید. جدول (۳)، سرانه شاخص‌های کالبدی به ازای متر مربع به هر نفر نشان داده شده است. برای مثال می‌توان گفت که ۳۴/۵ درصد از کل منطقه ۸، کاربری تجاری و خدماتی می‌باشد که سرانه آن برای هر نفر ۴۵/۳۶ متر مربع می‌باشد که بیشترین میزان کاربری تجاری و خدماتی را در میان مناطق دیگر به خود اختصاص داده است. در کاربری درمانی، مناطق ۱۰ و ۲ با ۶/۴۴ و ۳/۰۸ درصد از مساحت منطقه و سرانه ۶/۴۵ و ۳/۹۵ متر مربع برای هر نفر، بالاترین و مناطق ۷ و ۹ با ۰/۰۴ و ۰/۰۱ درصد از مساحت و ۰/۰۸ و ۰/۰۱ متر مربع سرانه، کمترین برخورداری از کاربری درمانی دارند. همچنین با توجه به جدول (۳)، توزیع سرانه پارامترهای خدماتی و کالبدی از قبیل سرانه بهداشتی، تاریخی، فرهنگی و مذهبی در بیشتر مناطق تفاوت زیادی با یگدیگر ندارند.

جدول ۳- سرانه پارامترهای شاخص کالبدی در هر منطقه (متر مربع به هر نفر)

مناطق	تجهیزات	تاسیسات	تاریخی	بهداشت	آموزش	تحقیقات فناوری	اداری- انتظامی	تجاری- خدمات
۱	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۲	۰/۰۱	۲/۳۹	۰/۲۵	۴/۶۲	۴/۲۳
۲	۰/۳۵	۴/۶۹	۰/۰۰	۰/۰۱	۳/۰۵	۲۱/۹۸	۸/۷۹	۳/۹۳
۳	۰/۹۶	۰/۶۸	۰/۰۰	۰/۰۱	۲/۹۰	۱/۹۰	۳/۳۶	۲/۷۹
۴	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۳/۰۱	۰/۲۰	۱/۶۰	۳/۲۵
۵	۱/۸۸	۰/۸۰	۰/۰۰	۰/۰۷	۱/۲۵	۱۶/۹۹	۰/۷۵	۳/۴۲
۶	۱/۰۵	۱/۸۹	۰/۰۰	۰/۰۱	۶/۴۴	۱/۵۷	۳/۵۷	۳/۵۵
۷	۳/۸۳	۰/۲۳	۰/۰۰	۰/۰۱	۱/۸۴	۱/۶۸	۱/۳۹	۴/۶۳
۸	۰/۲۱	۰/۱۰	۰/۵۹	۰/۱۷	۶/۶۳	۲/۰۰	۱۳/۳۱	۴۵/۳۶
۹	۰/۸۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۱۰
۱۰	۰/۵۵	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۳/۵۴	۰/۰۲	۱/۲۲	۴/۰۹
مناطق	فرهنگی هنری	درمانی	طبقات مسکونی	کل طبقات	مسکونی	صنعتی	مذهبی	
۱	۰/۷۶	۱/۱۵	۰/۲۹	۰/۳۷	۶۸/۰۹	۰/۳۴	۰/۳۱	
۲	۱/۷۶	۳/۹۵	۰/۳۳	۰/۳۹	۱۱۴/۲۵	۱/۱۰	۰/۲۵	
۳	۰/۱۳	۱/۲۹	۰/۳۳	۰/۴۱	۵۴/۲۵	۱/۶۹	۰/۲۱	
۴	۰/۴۵	۰/۷۰	۰/۳۱	۰/۳۹	۴۹/۷۲	۱/۸۴	۰/۲۶	
۵	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۷	۰/۳۲	۹۵/۷۱	۲۵/۲۴	۰/۱۶	
۶	۰/۱۴	۱/۰۲	۰/۱۹	۰/۲۴	۱۳۵/۳۸	۵۸/۴۹	۰/۲۶	
۷	۰/۳۵	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۲۷	۷۰/۴۶	۵۲/۵۵	۰/۱۹	
۸	۰/۷۲	۱/۲۲	۰/۴۵	۰/۷۹	۱۰۵/۳۵	۱/۰۰	۳/۶۰	
۹	۰/۰۰	۰/۰۱	۱/۶۱	۱/۸۹	۳/۰۵	۰/۸۶	۰/۰۲	
۱۰	۰/۲۵	۶/۴۵	۰/۲۹	۰/۳۷	۶۷/۹۹	۰/۶۲	۰/۴۷	

پارامترهای شاخص جمعیتی و مسکن

مقوله مسکن از مهمترین بخش‌های توسعه در یک جامعه است که با ابعاد وسیع اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و کالبدی خود اثرات گسترده‌ای در ارائه سلامت و سیمای جامعه دارد. در این میان آنچه که بر کیفیت و کمیت مسکن تأثیر مستقیمی دارد،

ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی می‌باشد که بازتاب حقیقی کیفیت و رفاه زندگی افراد خواهد بود (قرخلو و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۱). پارامترهای شاخص جمعیتی و مسکن، از قبیل درصد اشتغال و تحصیل زنان، میزان باسوادی و بیکاری مناطق و ... بوده است. اطلاعات از داده-های سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۰ اخذ شدند و با نسبت‌گیری هر پارامتر از کل جمعیت هر منطقه، درصد هر یک محاسبه شدند. در جدول (۴) درصد هر پارامتر از کل جمعیت بیان شده است. برای مثال، بیشترین درصد اشتغال زنان در منطقه ۲ می‌باشد که حدود ۴/۷۰ درصد از کل جمعیت این منطقه را زنان شاغل تشکیل می‌دهند و کمترین میزان اشتغال زنان نیز مربوط به منطقه ۷ می‌باشد که ۲/۲۵ درصد از جمعیت این منطقه را شامل می‌شود. سایر پارامترها نیز به همراه درصد هر کدام از جمعیت در جداول مزبور بیان شده‌اند.

جدول ۴- درصد برخی از پارامترهای شاخص جمعیتی و مسکن مناطق تبریز به کل جمعیت تبریز

مناطق	شبکه عمومی فاضلاب	سال اتمام بنا - ۱۳۹۰	اسکلت بتن آرمه	اسکلت فلزی	مساحت ۵۰۱ متر به بالا	مساحت ۱۵۱ متر به بالا	مسکونی غیر آپارتمانی	مسکونی آپارتمانی	آبرسانی در اشامیدن	پخت و پز با گاز طبیعی	صاحب خودروی سبک	خانوار معمولی ساکن	۶ اتاق با بالا
۱	۹۰/۵۵	۱/۸۵	۲۶/۰۵	۴۳/۰۸	۱/۱۵	۲۲/۸۳	۵۵/۸۲	۴۴/۰۶	۹۷/۹۹	۹۹/۷۲	۴۸/۷۹	۹۹/۵۵	۲/۲۹
۲	۸۷/۷۶	۱/۸۹	۴۴/۱۷	۴۰/۹۸	۱/۲۵	۴۰/۰۱	۳۵/۳۵	۶۴/۵۷	۹۸/۴۱	۹۹/۸۸	۶۶/۸۸	۹۹/۲۷	۲/۱۷
۳	۵۱/۴۳	۱/۵۷	۱۸/۸۳	۵۱/۶۷	۰/۶۲	۲۱/۹۸	۵۴/۷۱	۴۵/۲۵	۹۹/۴۶	۹۹/۸۷	۴۷/۸۴	۹۹/۳۸	۱/۷۵
۴	۳۴/۸۰	۲/۰۲	۱۸/۷۰	۴۴/۰۱	۰/۴۹	۱۸/۷۲	۶۷/۲۴	۳۲/۷۲	۹۹/۳۷	۹۹/۵۳	۴۲/۸۰	۹۹/۸۹	۱/۵۶
۵	۹۷/۱۱	۲/۷۱	۶۱/۹۵	۳۲/۱۴	۰/۱۶	۲۶/۶۶	۲۱/۲۸	۷۸/۷۱	۹۵/۱۲	۹۹/۸۸	۶۴/۷۷	۹۹/۶۲	۰/۴۶
۶	۸۷/۵۹	۱/۷۰	۴۷/۷۱	۳۸/۵۹	۰/۵۸	۲۴/۸۲	۳۲/۷۴	۶۷/۲۱	۹۹/۰۸	۹۹/۷۷	۵۳/۸۸	۹۹/۶۴	۱/۷۰
۷	۶۴/۲۸	۱/۶۹	۴۵/۷۲	۳۸/۴۷	۰/۱۵	۱۷/۲۱	۴۰/۸۷	۵۹/۱۱	۹۸/۹۰	۹۹/۶۶	۴۹/۶۴	۹۹/۸۹	۰/۴۳
۸	۷۴/۴۸	۱/۴۵	۳۳/۷۴	۳۸/۲۰	۲/۷۹	۳۰/۷۴	۵۰/۴۳	۴۹/۴۶	۹۸/۶۲	۹۹/۷۶	۵۳/۴۵	۹۹/۴۸	۶/۰۰
۹	۳۴/۶۷	۱/۳۳	۳/۳۳	۵۶/۰۰	۰/۰۰	۲۱/۳۳	۹۳/۳۳	۶/۰۰	۹۹/۳۳	۹۹/۳۳	۵۲/۶۷	۹۹/۳۳	۰/۰۰
۱۰	۵۰/۱۱	۱/۳۸	۷/۸۵	۴۷/۰۲	۰/۴۸	۱۵/۲۲	۷۶/۸۸	۲۳/۱۱	۹۹/۵۲	۹۹/۸۵	۳۵/۹۳	۹۹/۹۰	۱/۲۰
مناطق	بیکاران -مرد	شاغلان -مرد	بیکاران -کل	شاغلان -کل	دکترای وفوق دکترا	محصلین عالی	غیر محصل	محصل در ایران	بی سواد-مرد	باسواد-زن	باسواد-مرد	باسواد-کل	شاغلان -زن

۱	۳/۵۱	۲۳/۰۸	۴/۸۲	۲۶/۲۰	۰/۳۵	۶/۴۴	۷۰/۰۴	۲۱/۵۸	۴/۱۸	۳۵/۹۲	۴۱/۸۷	۷۷/۷۹	۳/۱۲
۲	۳/۳۲	۲۱/۸۸	۴/۹۳	۲۶/۵۸	۰/۶۸	۱۱/۳۴	۶۷/۳۱	۲۶/۰۳	۱/۷۹	۴۲/۴۱	۴۴/۴۲	۸۶/۸۳	۴/۷۰
۳	۲/۹۲	۲۴/۵۱	۳/۹۷	۲۷/۸۷	۰/۱۷	۶/۶۷	۷۰/۴۹	۲۱/۳۴	۳/۸۹	۳۷/۹۴	۴۱/۹۲	۷۹/۸۶	۳/۳۶
۴	۳/۰۶	۲۵/۳۴	۴/۱۰	۲۸/۰۹	۰/۰۷	۵/۰۰	۷۰/۸۸	۲۰/۳۶	۴/۶۶	۳۵/۹۴	۴۱/۰۵	۷۶/۹۹	۲/۷۵
۵	۲/۵۲	۲۷/۵۵	۳/۸۶	۳۲/۲۴	۰/۲۷	۸/۴۱	۷۰/۳۱	۲۶/۸۳	۱/۴۱	۴۳/۹۲	۴۷/۶۳	۹۱/۵۵	۴/۶۹
۶	۲/۹۸	۲۱/۴۰	۴/۲۶	۲۳/۹۴	۰/۰۸	۷/۸۵	۶۴/۰۳	۲۱/۵۹	۲/۴۱	۳۵/۶۲	۴۱/۰۳	۷۶/۶۵	۲/۵۴
۷	۳/۰۴	۲۵/۱۵	۳/۸۷	۲۷/۳۹	۰/۰۵	۴/۴۱	۶۷/۸۵	۲۱/۴۲	۳/۱۳	۳۷/۸۵	۴۱/۸۲	۷۹/۶۸	۲/۲۵
۸	۳/۸۹	۲۰/۹۶	۵/۴۷	۲۵/۲۷	۰/۴۳	۸/۰۷	۷۲/۹۱	۲۱/۵۹	۲/۴۰	۴۱/۶۷	۴۳/۶۶	۸۵/۳۲	۴/۳۱
۹	۳/۳۹	۲۱/۶۱	۵/۹۳	۲۹/۲۴	۰/۴۲	۸/۲۶	۶۹/۰۷	۲۱/۴۰	۵/۹۳	۳۵/۱۷	۴۰/۸۹	۷۶/۰۶	۲/۷۵
۱۰	۳/۳۲	۲۴/۴۹	۴/۰۷	۲۶/۹۴	۰/۰۴	۴/۴۷	۶۹/۷۰	۲۰/۴۰	۵/۹۷	۳۲/۹۹	۳۹/۴۳	۷۲/۴۳	۲/۴۵

پارامترهای زیست محیطی

با توجه به اینکه پارامترهای زیست محیطی نقش تعیین کننده در رشد هوشمند شهری دارد و هم به عنوان علت و هم به عنوان معلول می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال پارک‌ها و فضای سبز شهری، استفاده از سوخت‌های نو، کاهش میزان تولید زباله و ... در کیفیت زندگی شهروندان بسیار موثر است (Johnson, 2011: 722). پارامترهای متعددی را می‌توان برای سنجش محیط زیست شهری در نظر گرفت اما با توجه به کمبود اطلاعات، سرانه میزان فضای سبز و پارک‌ها، رودخانه و نهر، حریم و رفیوژ و سرانه مناطق بایر و طبیعی (پتانسیل جهت تبدیل شدن به مناطق سبز) مورد استفاده قرار گرفتند. در جدول (۵)، درصد پارامترهای شاخص محیط زیستی به مساحت هر منطقه و میزان سرانه این کاربری‌ها نشان داده شده است. برای مثال ۶/۱۶ درصد از کل مساحت منطقه ۲ به کاربری پارک و ۱۹/۶۸ درصد از کل مساحت منطقه ۴ به باغات و کشاورزی اختصاص یافته است. همچنین ۴۲/۱۵ درصد از کل مساحت منطقه ۹ و ۳۲/۸۵ درصد از منطقه ۵ بایر بوده و کاربری خاصی ندارند. از نظر توزیع سرانه شاخص‌های زیستی، بیشترین میزان سرانه در منطقه ۹ مشاهده می‌شود بطوری که سرانه باغات و کشاورزی در منطقه ۹ با ۱۵۶۱، پارک با ۵۰ و بایر با ۷۲۱۰ متر مربع برای هر نفر را شامل می‌شود.

جدول ۵- سرانه و درصد برخی از پارامترهای شاخص محیط زیستی در هر منطقه

	سرانه (متر مربع به نفر)						درصد از مساحت هر منطقه					
مناطق	رفیوژ	تفریحی - گردشگری	پارک	باغات و کشاورزی	بایر	طبیعی	رفیوژ	تفریحی - گردشگری	پارک	باغات و کشاورزی	بایر
۱	۰/۶۳	۰/۵۹	۳/۷۹	۴/۶۲	۸/۰۱	۰/۳۵	۰/۸۲	۰/۷۸	۴/۹۴	۶/۰۲۸	۱۰/۴۶
۲	۱/۷۳	۱/۷۵	۷/۹۰	۳/۱۲	۲۱/۱۵	۰/۰۰	۱/۳۵	۱/۳۶	۶/۱۶	۲/۴۳	۱۶/۴۸
۳	۰/۶۲	۰/۰۷	۳/۳۵	۲/۸۲	۱۷/۰۳	۰/۰۰	۰/۵۳	۰/۰۶	۲/۸۷	۲/۴۱	۱۴/۶۰
۴	۱/۴۰	۰/۰۱	۲/۱۱	۱۶/۲۲	۴/۲۸	۰/۰۰	۱/۷۰	۰/۰۱	۲/۵۶	۱۹/۶۸	۵/۱۹
۵	۲/۰۵	۰/۰۲	۳/۶۵	۲۳/۳۴	۱۰۹/۱۵	۰/۰۰	۰/۶۲	۰/۰۱	۱/۱۰	۷/۰۲	۳۲/۸۵
۶	۰/۹۷	۰/۱۴	۵/۲۰	۱۱۲/۲۳	۲۲۲/۶۷	۰/۰۰	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۶۹	۱۴/۸۷	۵۱/۵۱
۷	۰/۸۲	۰/۰۰	۱/۵۲	۲۵/۱۳	۳۵/۹۳	۰/۰۰	۰/۴۱	۰/۰۰	۰/۷۷	۱۲/۷۰	۱۸/۱۶
۸	۰/۶۴	۰/۴۸	۰/۲۰	۰/۹۰	۶/۵۲	۱۴/۱۱	۰/۴۹	۰/۳۶	۰/۱۵	۰/۶۹	۴/۹۶
۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۵۰/۶۳	۱۵۶۱/۱۲	۷۲۱۰/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۰	۹/۱۳	۴۲/۱۵
۱۰	۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۸۹	۰/۰۰	۳/۱۵	۴/۶۴	۰/۲۲	۰/۰۰	۱/۶۱	۰/۰۱	۵/۶۸

پارامترهای شاخص دسترسی

به منظور محاسبه شاخص دسترسی، از پارامترهای مساحت و طول شبکه راهها و سرانه کاربری‌های حمل و نقل و پارکینگ و انبارداری استفاده شده است. بدین منظور، طول بزرگراه‌ها، شریان‌های درجه یک و دو و خیابان‌هایی که به صورت جمع کننده بوده در هر منطقه محاسبه و میزان مساحت معابر سواری در هر کدام از مناطق بدست آمد (جدول ۶). می‌توان گفت که ۲۲ درصد از کل منطقه ۸ را مساحت شبکه تشکیل می‌دهد. در این شاخص نیز، میزانه سرانه در منطقه ۹ به علت جمعیت بسیار کم آن نسبت به سایر مناطق از توزیع مناسبتری برخوردار است، به نحوی که سرانه مساحت و طول شبکه به ترتیب ۱۶۴۷ و ۱۸۰ متر مربع برای هر نفر را شامل می‌شود. اما این مقدار در منطقه ۴ برابر با ۱۵/۸ و ۳/۵ متر مربع برای هر نفر می‌باشد.

جدول ۶- سرانه و درصد پارمترهای‌های شاخص حمل و نقل در منطقه

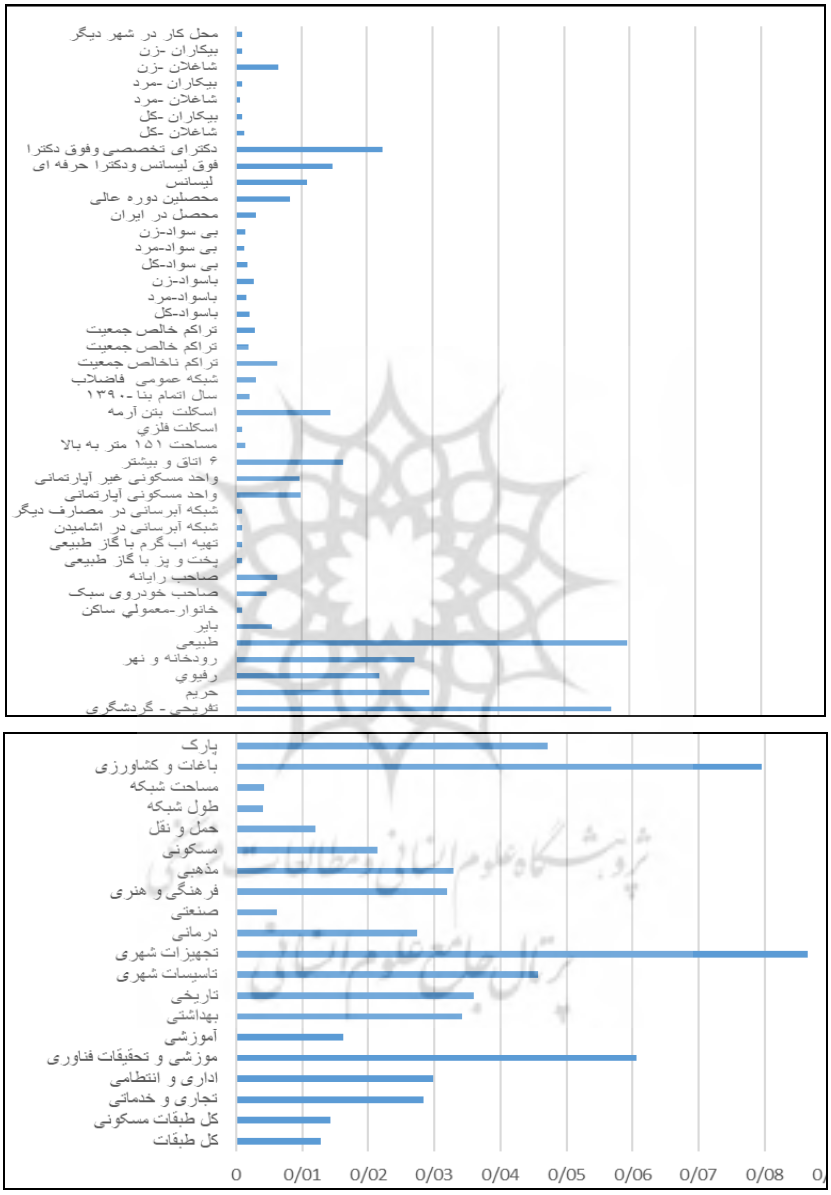
مناطق	سرانه مساحت شبکه	سرانه طول شبکه	درصد حمل و نقل-انبارداری	درصد مساحت شبکه	درصد طول شبکه	سرانه حمل و نقل-انبارداری
۱	۱۶/۵۹	۳/۱۵	۰/۸۸	۲۱/۶۵	۴/۱۱	۰/۶۸
۲	۲۹/۱۸	۴/۳۶	۰/۸۹	۲۲/۷۴	۳/۳۹	۱/۱۵
۳	۱۶/۱۵	۳/۲۳	۰/۳۸	۱۳/۸۵	۲/۷۷	۱/۶۰
۴	۱۵/۸۱	۳/۵۰	۲/۵۹	۱۹/۱۸	۴/۲۴	۲/۱۴
۵	۵۶/۳۴	۶/۲۳	۱/۲۰	۱۶/۹۵	۱/۳۸	۳/۹۹
۶	۴۴/۹۷	۷/۷۰	۴/۶۶	۵/۹۶	۱/۰۲	۳۵/۱۷
۷	۵۷/۶۸	۴/۲۸	۱/۷۴	۱۳/۹۹	۲/۱۶	۳/۴۴
۸	۲۷/۹۳	۶/۴۳	۱/۹۶	۲۲/۰۱	۴/۸۹	۲/۵۷
۹	۱۶۴۷/۱۳	۱۸۰/۸۷	۰/۲۰	۹/۶۳	۱/۰۶	۳۳/۵۹
۱۰	۱۳/۱۵	۲/۹۴	۰/۶۲	۲۳/۷۱	۵/۳۰	۰/۳۴

رتبه بندی میزان برخورداری مناطق تبریز از شاخص‌های رشد هوشمند با مدل تاپسیس

در این مرحله مناطق دهگانه شهر تبریز بر اساس میزان برخورداری از شاخص‌های رشد هوشمند رتبه‌بندی شده‌اند. به منظور ارائه نتایج بهتر و مقایسه سعی گردید که در ابتدا رتبه-بندی برای هر یک از پنج شاخص مورد نظر به صورت جداگانه محاسبه گردد و در آخر همه شاخص‌ها و پارامترهای آنها بصورت تلفیقی از شاخص‌های رشد هوشمند در نظر گرفته شود. برای سنجش میزان برخورداری از شاخص‌ها و خدمات رشد هوشمند از تلفیق روش-های تاپسیس و معیار وزن‌دهی آنتروپی شانون استفاده شده است که از روشهای تصمیم-گیری چند معیاره محسوب می‌شوند. پس از جمع آوری داده‌ها و ترکیب آنها، ماتریس داده-های خام هر یک از معیارها در محدوده مورد مطالعه تعریف شد. ماتریس تصمیم‌گیری که متشکل از گزینه ها (سطرها) و معیارها (ستون ها) است، گزینه‌های ماتریس مناطق دهگانه شهر تبریز و ۷۱ معیار در قالب پنج شاخص رشد هوشمند می‌باشد. با توجه به اینکه مساحت مناطق با یکدیگر تفاوت زیاد دارند و مساحت زیاد نیز می‌تواند تعداد خدمات و شاخص‌ها را تحت تاثیر قرار دهد، بنابرین به منظور بررسی دقیقتر سعی گردید که نسبت تعداد خدمات و

معیارها به جمعیت یا سرانه کاربرهای در هر منطقه محاسبه گردد. در ادامه پس از نرمال-سازی ماتریس تصمیم‌گیری، وزن‌دهی معیارها (W) با روش آنتروپی صورت گرفت. مزیت روش آنتروپی این است که میزان اهمیت و وزن معیارها با توجه به نحوه توزیع و پراکندگی اطلاعات، استخراج می‌کند و مثل تصمیم گیری AHP متکی به نظرات کارشناسان نیست. گفتنی است در مدل آنتروپی، اگر معیاری در یک یا چند منطقه عدد بزرگتر و در مناطق دیگر عدد و مقدار کوچکتری داشته باشد، به نحوی که دامنه تغییرات آن معیار بیشتر باشد، در این صورت وزن آنتروپی آن معیار بیشتر خواهد بود، اما اگر توزیع به صورت یکنواخت باشد، معیار مورد نظر وزن کمتری خواهد داشت (Hu et all, 2012). نتایج تحلیل در شکل (۳) نشان داده شده است. میزان وزن و آنتروپی در معیارها، با یکدیگر تفاوت زیادی دارند. در شاخص جمعیتی، معیارهای درصد فارغ‌التحصیلان دکتری، فوق لیسانس و لیسانس و درصد شاغلین زن بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است. در معیارهای شاخص کالبدی (سرانه تجهیزات شهری، آموزشی و فناوری، تاسیسات شهری)، در شاخص دسترسی (حمل و نقل و طول شبکه) و در شاخص‌های زیستی نیز (سرانه باغات و کشاورزی، پارک و مکان‌های تفریحی) بیشترین وزن را دارند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۳. مقادیر آنتروپی و وزن معیارهای شاخص‌های رشد هوشمند با انتروپی

مقادیر نهایی رتبه‌بندی مناطق تبریز از نظر شاخص‌های رشد هوشمند در جدول (۷)، نشان داده شده است. در شاخص جمعیتی، منطقه ۲ و ۸ به ترتیب رتبه اول و دوم را با مقدار تاپسیس ۰/۲۶ و ۰/۱۷ و مناطق ۷ و ۱۰ با مقدار تاپسیس ۰/۰۱۸ و ۰/۰۰۲ در رتبه‌های اخر قرار دارند. از نظر شاخص‌های مسکن، مناطق ۸ و ۲ به ترتیب با مقدار تاپسیس ۰/۱۷ و ۰/۱۴ در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند و مناطق ۱۰ و ۹، نیز به ترتیب با مقدار تاپسیس ۰/۰۵ و ۰/۰۴ کمترین میزان برخورداری از شاخص مسکن را دارند. در شاخص کالبدی و کاربری اراضی، مناطق ۹ و ۲ با مقدار تاپسیس ۰/۲۰ و ۰/۱۴ بالاترین و مناطق ۴ و ۱ با ۰/۰۷ و ۰/۰۶ مقدار تاپسیس پایین‌ترین سطح برخوردار هستند. از دید شاخص زیستی، مناطق ۹ و ۸، با مقدار ۰/۳۰ و ۰/۱۵ در رتبه اول و دوم، مناطق ۴ و ۳ با مقدار ۰/۰۵ و ۰/۰۴ در رتبه‌های اخر از شاخص‌های زیستی قرار دارند. در معیارهای شاخص دسترسی، مناطق ۶ و ۴ با مقدار ۰/۲۳ و ۰/۱۶ رتبه اول و دوم را اخذ کرده و مناطق ۲ و ۹، با مقدار تاپسیس ۰/۰۶ و ۰/۰۰۹ کمترین میزان برخورداری را دارند و در نهایت در شاخص تلفیقی رشد هوشمند بطور کلی، مناطق ۹ و ۲، به ترتیب با مقدار تاپسیس ۰/۲۳ و ۰/۱۳ رتبه اول و دوم داشته و مناطق ۳ و ۱ با مقدار ۰/۰۶۵ و ۰/۰۶۴ رتبه‌های اخر از شاخص‌های رشد هوشمند قرار می‌گیرند. گفتنی است که میزان برخورداری و رتبه‌بندی مناطق از شاخص‌های مزبور به صورت نقشه در شکل (۴) نشان داده شده است.

جدول ۷- مقادیر تاپسیس و رتبه بندی مناطق شهری تبریز

	دسترسی				جمعیتی				مسکن			
رتبه تاپسیس	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه
اول	۰/۳۵۰۷	۰/۱۰۳۵	۰/۲۳۹۳	۶	۰/۱۱۰۷	۰/۱۰۱۱	۰/۲۶۷۸	۲	۰/۰۸۵۱	۰/۰۹۲۸	۰/۱۸۷۲	۸
دوم	۰/۳۵۰۷	۰/۰۹۹۹	۰/۱۶۳۹	۴	۰/۰۰۲۸	۰/۲۱۰۹	۰/۱۷۸۳	۸	۰/۰۵۸۷	۰/۱۱۲۶	۰/۱۲۸۴	۲
سوم	۰/۳۰۹۹	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۸۰	۸	۰/۱۶۰۳	۰/۰۵۳۵	۰/۱۶۰۳	۹	۰/۱۱۰۱	۰/۰۵۴۰	۰/۱۲۲۷	۱
چهارم	۰/۱۹۳۳	۰/۲۳۴۸	۰/۱۰۳۴	۷	۰/۱۹۶۲	۰/۰۱۶۶	۰/۱۲۹۵	۱	۰/۱۱۸۳	۰/۰۴۳۶	۰/۱۲۰۲	۵
پنجم	۰/۳۲۷۶	۰/۱۰۲۸	۰/۰۸۲۲	۳	۰/۱۲۰۳	۰/۱۰۰۷	۰/۱۲۳۶	۵	۰/۰۳۲۱	۰/۱۴۷۳	۰/۱۱۳۲	۶
ششم	۰/۱۰۲۹	۰/۴۱۳۵	۰/۰۷۱۴	۵	۰/۱۸۸۲	۰/۰۳۰۰	۰/۰۶۷۹	۳	۰/۰۸۱۷	۰/۱۰۷۲	۰/۰۹۷۸	۷
هفتم	۰/۲۷۸۹	۰/۱۴۷۶	۰/۰۶۸۱	۱	۰/۲۰۵۴	۰/۰۰۹۳	۰/۰۳۷۳	۶	۰/۰۵۷۴	۰/۱۱۹۲	۰/۰۷۱۴	۳

هشتم	۰/۲۵۰۶	۰/۱۸۷۷	۰/۰۶۸۰	۱۰	۰/۰۷۳۵	۰/۱۴۱۲	۰/۰۲۱۲	۴	۰/۰۹۶۵	۰/۰۷۹۱	۰/۰۵۸۵	۴
نهم	۰/۴۲۴۰	۰/۰۱۳۷	۰/۰۶۶۳	۲	۰/۰۸۷۲	۰/۱۲۵۷	۰/۰۱۱۸	۷	۰/۱۵۶۲	۰/۰۲۱۰	۰/۰۴۳۰	۱۰
دهم	۰/۳۷۴۰	۰/۱۱۰۲	۰/۰۰۹۴	۹	۰/۲۱۰۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۲۳	۱۰	۰/۱۳۵۶	۰/۰۳۳۵	۰/۰۱۸۷	۹
	تلفیقی				کالبدی				زیستی			
رتبه تاپسیس	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه	فاصله مثبت	فاصله منفی	مقدار تاپسیس	شماره منطقه
اول	۰/۱۹۱۶	۰/۰۳۸۰	۰/۲۳۴۵	۹	۰/۲۹۵۸	۰/۰۷۲۸	۰/۲۰۱۴	۹	۰/۳۵۰۲	۰/۰۴۷۳	۰/۳۰۲۴	۹
دوم	۰/۱۷۵۷	۰/۰۹۷۳	۰/۱۳۸۶	۲	۰/۲۵۳۱	۰/۱۸۳۸	۰/۱۴۰۰	۲	۰/۳۳۷۲	۰/۱۳۱۴	۰/۱۵۰۹	۸
سوم	۰/۱۹۵۰	۰/۳۹۳	۰/۱۱۷۳	۸	۰/۲۹۳۷	۰/۰۸۴۸	۰/۱۰۵۹	۵	۰/۳۶۲۴	۰/۰۳۳۵	۰/۱۴۲۳	۲
چهارم	۰/۱۹۶۵	۰/۰۴۰۵	۰/۰۹۱۹	۵	۰/۲۹۸۳	۰/۰۸۳۹	۰/۰۹۸۷	۸	۰/۳۶۲۵	۰/۰۴۴۷	۰/۰۷۱۲	۶
پنجم	۰/۱۸۶۴	۰/۰۵۷۷	۰/۰۸۱۸	۶	۰/۲۶۷۲	۰/۱۲۴۷	۰/۰۸۷۴	۶	۰/۳۵۸۳	۰/۰۴۶۸	۰/۰۵۹۵	۱
ششم	۰/۱۸۵۸	۰/۰۴۹۵	۰/۰۷۱۹	۷	۰/۲۷۷۷	۰/۰۹۹۰	۰/۰۷۹۵	۷	۰/۳۴۶۹	۰/۰۵۷۶	۰/۰۵۹۰	۷
هفتم	۰/۱۹۳۲	۰/۰۴۳۸	۰/۰۶۸۰	۱۰	۰/۲۸۵۶	۰/۰۸۹۷	۰/۰۷۴۵	۳	۰/۳۶۲۹	۰/۰۴۸۵	۰/۰۵۷۸	۵
هشتم	۰/۱۸۱۴	۰/۰۷۸۴	۰/۰۶۶۵	۴	۰/۲۸۱۸	۰/۱۱۸۴	۰/۰۷۴۱	۱۰	۰/۳۳۰۲	۰/۱۴۲۷	۰/۰۵۷۶	۱۰
نهم	۰/۱۱۰۵	۰/۱۶۷۹	۰/۰۶۵۲	۳	۰/۱۶۷۱	۰/۲۵۶۲	۰/۰۷۳۱	۴	۰/۲۰۲۵	۰/۳۰۹۷	۰/۰۵۴۹	۴
دهم	۰/۱۹۴۵	۰/۰۴۱۲	۰/۰۶۴۳	۱	۰/۲۹۹۸	۰/۰۸۵۹	۰/۰۶۵۷	۱	۰/۳۵۳۸	۰/۰۴۶۰	۰/۰۴۴۵	۳

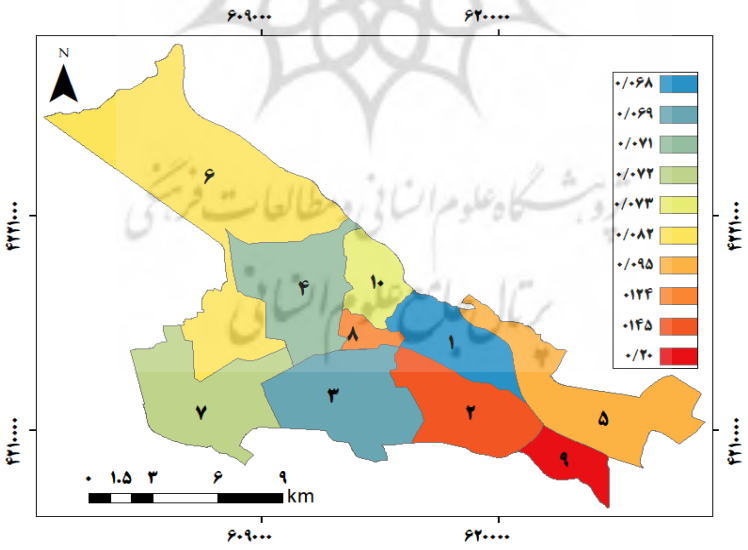
جدول ۸- مقدار همبستگی میان شاخص‌های رشد هوشمند

	دسترسی	جمعیتی	مسکن	کالبدی	زیستی	تلفیقی
دسترسی	۱	-۰/۴۲۳	۰/۱۰۷	-۰/۴۹۶	-۰/۴۴۶	-۰/۴۸۲
جمعیتی		۱	-۰/۱۷۰	۰/۶۱۰	۰/۵۷۳	۰/۶۰۴
مسکن			۱	-۰/۲۲۰	-۰/۳۰۸	-۰/۲۷۱
کالبدی				۱	۰/۹۹۳	۰/۹۸۳
زیستی					۱	۰/۹۸۳
تلفیقی						۱

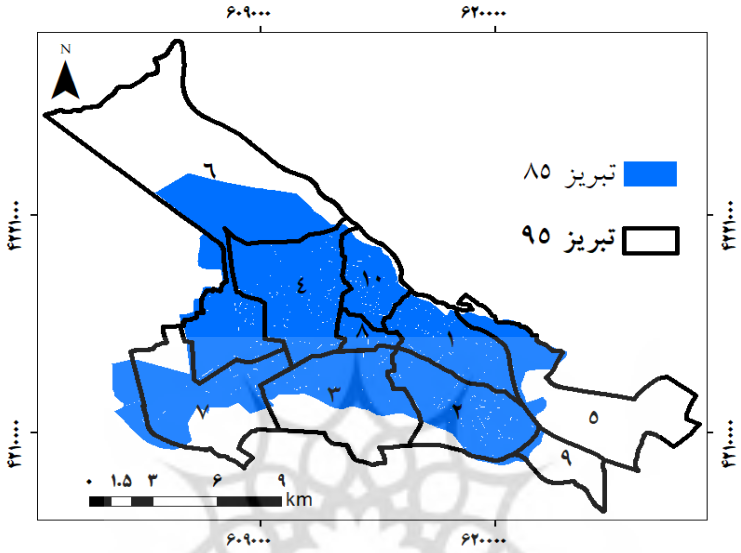
میزان همبستگی شاخص‌های پنجگانه با یکدیگر در جدول (۸) نشان داده شده است. شاخص دسترسی با شاخص‌های جمعیتی، کالبدی، زیستی و تلفیقی همبستگی معکوس و متوسط دارد. شاخص جمعیتی نیز با شاخص‌های کالبدی، زیستی و تلفیقی همبستگی مستقیم و متوسط را نشان می‌دهد. شاخص مسکن با همه شاخص‌های دیگر همبستگی

بسیار ضعیف و معکوس دارد که نشان دهنده میزان تاثیرگذاری بسیار کم شاخص‌های مسکن در شاخص‌های دیگر است. شاخص کالبدی که میزان سرانه خدمات و تاسیسات شهری را شامل می‌شود، میزان همبستگی بسیار بالایی را شاخص زیستی و تلفیقی دارد که نشان دهنده میزان تاثیرگذاری بالای آن بر شاخص‌های زیستی و تلفیقی می‌باشد. شاخص زیستی نیز همبستگی بالایی را با شاخص تلفیقی نشان می‌دهد، بنابرین مناطقی از قبیل منطقه ۹ شهری که شاخص زیستی و کالبدی بالایی را به خود اختصاص داده‌اند در شاخص تلفیقی نیز بیشترین مقدار تاپسیس و رتبه اول را اخذ کرده‌اند.

با وجودی که مناطقی از قبیل منطقه ۹ و همچنین قسمتهای زیادی از مناطق ۲ و ۶ در ده سال اخیر به مناطق شهری تبریز اضافه شده‌اند اما بر طبق مقادیر تاپسیس و رتبه‌بندی در جدول (۷)، این مناطق از نظر شاخص‌های کالبدی، جمعیتی، زیستی و تلفیقی رشد هوشمند وضعیت بهتری نسبت به مناطق قدیمی‌تر دارند. البته مناطق ۹ و ۲ از دید شاخص دسترسی و منطقه ۹ از دید شاخص مسکن نسبت به مناطق دیگر در رتبه‌های پایین‌تری قرار گرفتند (شکل ۵).



شکل ۴- رتبه بندی شاخص‌های رشد هوشمند با مدل تاپسیس در منطقه مورد مطالعه



شکل ۵- مناطق شهری تبریز در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵

نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق بررسی میزان برخورداری از شاخص‌های رشد هوشمند در سطح مناطق مناطق شهر تبریز بود تا با شناسایی کمبودها و نابرابریها در سطح شهر، مدیریت شهری را در برنامه‌ریزی آینده و ارائه خدمات عمومی برای کاهش اثرات مضر رشد پراکنده شهری از جمله ترافیک، آلودگی و کاهش بی عدالتی ها و افزایش برخورداری شهروندان در شهر کمک نماید. در این تحقیق شاخص‌های رشد هوشمند به پنج شاخص عمده، پارامترهای جمعتی، مسکن، کالبدی و کاربری اراضی، زیست محیطی و دسترسی تقسیم گردید و مقدار هر یک در سطح مناطق دهگانه شهر محاسبه شد. با بهره‌گیری از مدل تصمصیم گیری چند معیاره تاپسیس و استفاده از مدل وزن‌دهی آنتروپی به تحلیل ساختار فضایی و نحوه توزیع ۷۱ معیار مورد نظر و رتبه‌بندی مناطق مختلف شهر تبریز اقدام گردید. در شاخص جمعیتی که به معیارهایی از قبیل، میزان اشتغال زنان، سواد، مهاجرین، محصلین لیسانس و ... را شامل می‌شد، منطقه ۲، رتبه اول و منطقه ۱۰، رتبه اخر را کسب کرد.

در شاخص مسکن با معیارهایی چون، نوع مسکن آپارتمانی، دسترسی به آب شرب، شبکه فاضلاب و ... را شامل می‌شد، منطقه ۵ و ۷ شرایط بهتری داشته و مناطق ۴ و ۱۰ شرایط مناسبی برخوردار نبودند. در شاخص دسترسی با معیارهای میزان طول و مساحت شبکه و تجهیزات حمل و نقل، منطقه ۶ رتبه اول و منطقه ۹ در رتبه اخر قرار گرفت. در شاخص زیستی با معیارهای سرانه پارک، باغات و کشاورزی، بایر و ...، منطقه ۹ بیشترین میزان برخورداری و منطقه ۴ و ۳، کمترین میزان برخورداری را داشته است. در شاخص کالبدی و کاربری اراضی با معیارهایی چون، سرانه خدمات درمانی، اموزشی، تجاری و ... و تراکم خالص و ناخالص، منطقه ۹، بیشترین میزان برخورداری و منطقه ۴ و ۱، کمترین میزان برخورداری را داشتند. در نهایت شاخص تلفیقی از همه ۷۱ معیار مورد نظر مورد بررسی قرار گرفت که منطقه ۹ در رتبه اول و منطقه ۱ در رتبه اخر قرار گرفتند. همبستگی بسیار بالای شاخص کالبدی با شاخص زیستی و تلفیقی، نشان دهنده میزان تاثیرگذاری بالای آن بر شاخص‌های زیستی و تلفیقی می‌باشد. همچنین مناطق جدید شهری ۹، نیز از نظر شاخص-های کالبدی، جمعیتی، زیستی و تلفیقی رشد هوشمند وضعیت بهتری نسبت به مناطق قدیمی‌تر داشتند. نتایج تحقیق نشان دهنده توزیع نامناسب شاخص‌های مورد بررسی در سطح شهر تبریز دارد بنابرین شایسته است که نسبت به رفع توزیع ناهمگون اقدام کرده و برنامه‌ریزی شهری در راستای مسیر توسعه پایدار و رشد هوشمند مورد توجه مسئولان و مدیران شهری قرار گیرد. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات بعدی برخی از پارامترهای از قبیل میزان سرانه مصرف انرژی و ... که در این تحقیق دسترسی به آنها وجود نداشت در مورد توجه قرار گیرد. داده‌های این تحقیق مربوط به سال ۱۳۹۰ بود، پیشنهاد می‌گردد که نتایج این تحقیق با نتایج سالهای جدیدتر مقایسه گردد تا تغییرات شاخص‌های رشد هوشمند بخصوص در مناطق جدید از قبیل منطق ۹، بهتر بررسی گردد. می‌توان از شاخص‌های تصاویر ماهواره‌ای به منظور برآورد بهتر پوشش گیاهی و حرارت شهری نیز به عنوان شاخص‌های رشد هوشمند نیز استفاده کرد.

منابع

-بخشی، امیر، دیوسالار اسداله، علی اکبری، اسماعیل. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی شاخص رشد هوشمند شهری در شهرهای ساحلی (مطالعه موردی: بابلسر). ***مدیریت شهری***، ۴۳، ۱۴۸ – ۱۲۹.

-زاهدی شمس السادات، نجفی، غلامعلی. (۱۳۸۵). بسط مفهومی توسعه پایدار. ***فصلنامه مدرس علوم انسانی***. ۱۰ (۴۹)، ۷۶– ۴۳.

-ضرابی، اصغر, صابری، حمید، محمدی، جمال، وارثی، حمید رضا. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه‌ی موردی: مناطق شهر اصفهان)***. پژوهش‌های جغرافیای انسانی***, ۴۳(۷۷)، ۱–۱۸.

-فردوسی، سجاد، شکری فیروزجاه، پری. (۱۳۹۴). تحلیل فضایی– کالبدی نواحی شهری بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند. ***فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری***، ۶(۲۲)، ۳۲–۱۵.

-قرخلو، مهدی، مهدی، علی، مهدیان، معصومه. (۱۳۹۱). بررسی شاخص‌های اجتماعی– اقتصادی و تأثیر آن بر کیفیت مساکن محلات حاشیه نشین (مطالعه موردی: محلهٔ حاشیه نشین شیخ آبادِ شهر قم). ***مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی***, ۷(۱۸), ۱۸–۴۱.

-مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان تبریز.

-نیـــوتن، پیتـــر. (۱۳۸۳). ***شـــکل شـــهری و کـــارکرد زیست محیطی***، در کتاب شکل پایدار شهری، ترجمـه واراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه ریـزی شهری.

-Chen, L., & Wang, Y. Z. (2003). Research on TOPSIS integrated evaluation and decision method based on entropy coefficient. Control and decision, 18(4), 456-459.

-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 System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on (pp. 2289-2297). IEEE.

-Downs, A. (2005). Smart growth: Why we discuss it more than we do it. Journal of the American Planning Association, 71(4), 367-378.

-Hu, Q., Che, X., Zhang, L., Zhang, D., Guo, M., & Yu, D. (2012). Rank entropy-based decision trees for monotonic classification. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 24(11), 2052-2064.

-Johnson, M. P. (2001). Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda. Environment and planning A, 33(4), 717-735.

-Litman, T. (2009). Transportation cost and benefit analysis. Victoria Transport Policy Institute, 31.

-Litman, T. (2017). Evaluating criticism of smart growth. Victoria Transport Policy Institute.

-Moss, T., & Marvin, S. (2016). Urban infrastructure in transition: networks, buildings and plans. Routledge.

-O'Connell, L. (2008). Exploring the social roots of smart growth policy adoption by cities. Social Science Quarterly, 89(5), 1356-1372.

-Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. The review of economics and statistics, 88(2), 324-335.

-aaakkvvi,, J,, Dziii ,, M,, Džiii ,, Ž,, & aa rikkvvi,, .. (1117). A multi-rr iteria vvll aatinn of tee rrr aaaan ii tiss' mmrrt rrr frr mccce: Economic, social and environmental aspects.

-Triantaphyllou, E. (2000). Multi-criteria decision making methods. In Multi-criteria decision making methods: A comparative study (pp. 5-21). Springer, Boston, MA.

-Walmsley, A. (2006). Greenways: multiplying and diversifying in the 21st century. Landscape and urban planning, 76(1-4), 252-290.