

## فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سی و یکم، شماره یکم، بهار ۱۳۹۵، شماره پیاپی ۱۲۰

H. Nazmfar دکتر حسین نظم فر، دانشیار گروه برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.\*  
A. Eshghi علی عشقی چهاربرج، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.  
M. Behrozi مستجاب بهروزی، کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.  
S. Alavi سیده علوی، دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.  
nazmfar@uma.ac.ir

### سنجش نابرابری‌های فضایی مناطق شهری از منظر عدالت اجتماعی (مطالعه موردی: مناطق ده‌گانه شهر تبریز)

#### چکیده

رشد شتابان شهرنشینی و قطبی شدن مناطق و گروه‌های اجتماعی منجر به نابرابری‌هایی در شرایط سکونت و دسترسی به خدمات شهری میان مناطق و گروه‌های شهری شده است. مادر شهر تبریز علاوه بر اینکه از تبعیض طبقاتی در بین گروه‌های اجتماعی-اقتصادی رنج می‌برد، از تبعیض فضایی ناشی از توزیع نامناسب خدمات شهری نیز تهدید می‌شود. هدف پژوهش حاضر سنجش عدالت فضایی در بهره‌مندی از خدمات شهری در سطح مادرشهر تبریز است. روش پژوهش، بر اساس هدف کاربردی و بر اساس ماهیت توصیفی-تحلیلی است. مناطق ده‌گانه تبریز به‌عنوان جامعه آماری در سنجش "عدالت فضایی" و ۱۵ شاخص تعیین‌کننده خدمات عمومی برای نیل به این هدف انتخاب شده‌اند. برای وزن دهی به شاخص‌های مورد مطالعه از مدل تحلیل شبکه‌ای و برای تحلیل و رتبه‌بندی مناطق شهری از منظر برخورداری از خدمات عمومی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره شامل تاپسیس، ویکور و الکترو برای رسیدن به یک نتیجه‌ی واحد از تحلیل داده‌ها در مدل‌های مختلف، از مدل تلفیقی کپلند استفاده شده است. تجزیه و تحلیل شاخص‌ها بیانگر آن است که مناطق ۱ و ۱۰ در همه مدل‌های مورد استفاده در تحلیل داده‌ها کاملاً برخوردار و مناطق ۶ و ۸ از این لحاظ فاقد حداقل برخورداری می‌باشند. بر این اساس منطقه ۴ به‌عنوان منطقه برخوردار و مناطق ۷، ۲، ۳ و ۵ نیز به‌عنوان مناطق نیمه برخوردار شناخته شدند. یافته‌های حاصل از این پژوهش، عدم انطباق توزیع خدمات عمومی در سطح مناطق، حتی با کمترین سطح عدالت فضایی را نشان می‌دهد. بنابراین مدیریت شهری مادرشهر تبریز، نیازمند توجه به مناطق محروم از شاخص‌های خدمات عمومی است.

واژگان کلیدی: نابرابری فضایی، عدالت اجتماعی، خدمات عمومی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، تبریز.

#### مقدمه

در نیم قرن اخیر شهرها به واسطه افزایش شهرنشینی که امروزه از مهم‌ترین جنبه‌های تغییر جهانی است (لی و همکاران، ۲۰۰۷: ۵۹۷).<sup>۱</sup> مقدمه رشد و توسعه گسترده شهری را فراهم کرده است (کادر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴: ۱). به‌ویژه در کشورهای جهان سوم یا توسعه‌نیافته، رشد شتابان شهرها با ناهمگونی‌های مواجه است که موجب ناپایداری در آن‌ها شده است (مارتینز، ۲۰۰۹: ۳۷۸).<sup>۳</sup> در کشورهای کمتر توسعه‌یافته به دلیل اختلاف فاحش تفاوت‌های اجتماعی-اقتصادی، پیدایش محلات زیر استاندارد و گسترش حاشیه نشینی، تفاوت فضایی شهرها تشدید شده است (حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۸۷: ۷۱). امروزه، نابرابری‌های اقتصادی و اجتماعی پدیده‌ای فراگیر و در حال گسترش است (لس<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰: ۲۱). رشد سریع جمعیت شهری جهان یک‌طرف و نارسایی

1. Liu et al  
2. Qadeer  
3. Martinez  
4. Lees

مدیریت شهری در پاسخگویی به نیاز شهروندان از سوی دیگر، کاهش عدالت شهری را در پی داشته است (رهنما و ذبیحی، ۱۳۹۰: ۶). تا اینکه مفهوم عدالت محیطی به عنوان یک دغدغه عمومی از اوایل دهه ۱۸۲۱ میلادی مورد توجه قرار گرفت (لارنت<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱: ۲۶۳). اهمیت بحث عدالت فضایی هنگامیکه بین جمعیت و خدمات عمومی شهری عدم تطابق وجود دارد بیشتر می شود (چنج و لیو<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱: ۳۶۱). در این میان توسعه نامتعادل جغرافیایی دلیلی بر خلق و حفاظت از بی عدالتی های فردی و جمعی است، بنابراین عامل بی عدالتی فضایی و اجتماعی محسوب می شود (فنستین<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱: ۱۲۱).

توزیع خدمات عمومی شهری، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه از جمله شهرهای مختلف ایران، بیشتر در قالب طرح های کاربری اراضی و معیارهای سرانه کاربری مطالعه شده و به قابلیت کاربری و دسترسی ساکنین از خدمات عمومی شهری، کمتر اهمیت داده شده است (رهنما و لیس آنا، ۱۳۸۵: ۱۳۷). عدالت به مفهوم توزیع عملکردها، خدمات و امکانات، دسترسی مناسب به مراکز خدمات دهی و فعالیتی (مکان تسهیلات)، بدون تبعیض و تفاوت گذاری بین ساکنان یک شهر و مناطق شهری است (بهران، ۱۳۸۵: ۱۵). زیرا توزیع غیر عادلانه آن ها به بحران های اجتماعی و مشکلات پیچیده فضایی خواهد انجامید (حاتمی نژاد، ۱۳۸۷: ۷۲). هرگونه کوتاهی در این فرآیند «به رفتارهای خشونت آمیز و نالیسم که بانگیزه انتقام جویی از جامعه و عملکرد مسئولین شهری انجام می شود منجر می شود (کامیار، ۱۳۸۷: ۴۵). براین اساس عدالت جغرافیایی یکی از مقوله های برنامه ریزی مبتنی بر جغرافیا است که هدف آن تأمین نیازهای ساکنان محدوده های جغرافیایی است. بعد توزیعی عدالت بیشترین هماهنگی را با عدالت جغرافیایی داشته است (کاویانی راد، ۱۳۸۴: ۳۲). در حقیقت علم جغرافیا در صدد یافتن نوعی سازمان یابی فضایی است که سبب بهبود وضعیت مناطق محروم می شود (مرصوصی، ۱۳۸۳: ۷۶). سرآغاز عدالت اجتماعی ریشه در عدالت فضایی و محیطی دارد (بابایی، ۱۳۹۲). یکی از اساسی ترین عناصر شهری جهت افزایش سطح رفاه اجتماعی مردم شهر، وجود خدمات شهری است. امروزه مشکلات ناشی از توزیع نامناسب خدمات شهری از قبیل تراکم، آلودگی زیست محیطی، جابجایی جمعیت و... باعث شده است که توزیع خدمات شهری یکی از مهم ترین مسائل پیش روی اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه باشد (کامران و همکاران، ۱۳۸۹). در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، رشد سریع شهرها، سکونتگاه های برنامه ریزی نشده و با خدمات عمومی ضعیف راییجاد می کند (تالن، ۲۰۱۴). در خصوص تحلیل مسایل مربوط به دسترسی به تسهیلات و خدمات شهری و عدالت فضایی در شهرها تاکنون مطالعات متعددی انجام گرفته است که به برخی از آن ها اشاره می شود:

تالن<sup>۸</sup> (۱۹۹۸) در مقاله ای با عنوان «تجسم عدالت، نقشه های برابری برای برنامه ریزان» در پی ارائه راه حلی برای چگونگی انجام تحلیل برابری فضایی، توزیع منابع و مقایسه آن با تصمیمات توزیع منابع عمومی است. هدف او نشان دادن روش تولید سریع نقشه های برابری برای ارزیابی چگونگی توزیع منابع و منابع عمومی می باشد. تسو<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی با عنوان «سنجش شاخص یکپارچه دسترسی در ارتباط با عدالت فضایی در خدمات عمومی شهری» در یکی از شهرهای تایوان، سعی در ارائه شاخصی یکپارچه از عدالت فضایی داشته اند. نتایج یافته های آن ها، بیانگر توزیع ناعادلانه خدمات عمومی شهری در این شهر بوده است. لطفی و کوهساری<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۹) در پژوهش با عنوان «سنجش قابلیت دسترسی به خدمات محلی» در شهر تهران با در نظر گرفتن دو رویکرد «برابری فرصت ها» و «عدالت نیاز مبنای» به بررسی خدمات آموزشی، تجاری و فضای سبز در مقیاس محله پرداخته اند. نتایج یافته های این دو، نشان از نابرابری اندک محله های شهر در دستیابی به خدمات بوده است. تالیا<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «چارچوب یکپارچه برای ارزیابی سهام از امکانات عمومی شهری با استفاده از تجزیه و تحلیل چند معیاره مکانی» در این پژوهش به بررسی دسترسی به خدمات عمومی شامل خدمات آموزشی و تفریحی کودکان پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که بخش هایی از منطقه مورد مطالعه (منطقه ۷ تهران) دسترسی کافی برای خدمات آموزشی و

5 Laurent

6 Chang &amp; Luo

7 Fainstein

8 talen

9 Tsou

10 Fainstein

11 Taleaia

تفریحی کودکان را ندارند. افروغ (۱۳۷۶) در پژوهشی به جدایی‌گزینی فضایی فقر در محله‌های مسکونی تهران، پرداخته است. در سه منطقه تهران از طریق مقایسه شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی نابرابری فضایی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. داداش پور و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی در شهر یاسوج به تعیین شاخصی یکپارچه برای سنجش عدالت فضایی در توزیع خدمات عمومی پرداخته‌اند. و به این نتیجه رسیده‌اند که میزان سنجش عدالت فضایی محله‌های مرکزی و جنوب شرقی شهر، بالاتر از میانگین بوده که به نوعی، نسبت به جمعیت خود برخورداری بیشتری از خدمات داشته در حالی که این نسبت در محله‌های غرب، شمال شرق و شمال غرب شهر، کمتر از میانگین بوده که بیانگر برخورداری کمتر این محلات نسبت به جمعیت می‌باشد. وارثی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان «بررسی تطبیقی توزیع خدمات عمومی شهری از منظر عدالت اجتماعی» به تحلیل خدمات در شهر زاهدان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که تنها با ارائه سازوکار توزیع خدمات برابر و متناسب با نیازهای جمعیتی می‌توان به تعادل در سطح شهر زاهدان رسید. مؤمنی و حاتمی (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «تحلیل جغرافیایی از نابرابری و عدم تعادل فضایی توسعه در استان یزد» با استفاده از مدل اسکالوگرام به تحلیل نابرابری و عدم تعادل فضایی توسعه در استان یزد پرداخته‌اند که نتایج پژوهش نشان‌دهنده نابرابری و عدم تعادل فضایی می‌باشد. زیاری و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با استفاده از مدل آنالیز تاکسونامی و تدوین پرسشنامه، به بررسی کیفیت برخورداری و دسترسی مناسب ساکنین محلات مختلف شهر بابلسر از خدمات عمومی شهری پرداختند نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین جمعیت و میزان برخورداری محلات مختلف شهر از خدمات شهری رابطه متناسبی برقرار نیست و غالب ساکنین محلات نیز از وضعیت دسترسی به خدمات مذکور رضایت ندارند. موحد و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با استفاده از مدل‌های ضریب مکانی، ضریب امتیاز استاندارد شده و مدل ویکور<sup>۱۲</sup> به تحلیل نحوه توزیع خدمات در سطح محلات منطقه شش تهران پرداختند نتایج تحقیق حاکی از آن دارد که محلات آرژانتین ساعی و میدان ولی عصر در بهترین وضعیت، و محلات فاطمی و قزل قلعه در پایین‌ترین سطح برخورداری از توزیع خدمات قرار دارند. حاتمی نژاد و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با استفاده از مدل ویلیامسون و مدل آنتروپی به بررسی توزیع فضایی خدمات شهری با هدف سنجش عدالت فضایی در نواحی منطقه ۵ شهر تهران پرداخته‌اند نتایج تحقیق نشان داد که توزیع نامتعادل و کمبود خدمات شهری به نسبت جمعیت در نواحی منطقه ۵ به چشم می‌خورد که با استفاده از مکان‌گزینی مناسب در نواحی دارای پتانسیل و ساخته نشده موجود می‌توان خدمات شهری لازم را ارائه داد. توکلی نیا و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با استفاده از مدل ویکور به تحلیل نابرابری‌های شاخص‌های بهداشتی و در مانی شهرستان‌های استان اردبیل پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد شهرستان خلخال و پارس آباد به ترتیب با امتیاز نهایی ۰/۰۹۲۴ و ۰/۹۹۸۹ در سطوح اول (بسیار برخوردار) و آخر (بسیار محروم) قرار گرفته‌اند. پهنه‌های فضایی گسترده‌ای در مادر شهر تبریز معروض بی‌عدالتی فضایی‌اند و هم اینکه جمعیت غالب شهر از آن رنج می‌برند. مادر شهر تبریز از نظر مدیریت شهری به ۱۰ منطقه‌ی شهرداری تقسیم‌بندی شده است که تمایز و تفاوت آشکاری از منظر عدالت فضایی دارند، به طوری که بعضی از مناطق (مثلاً مناطق مرکزی شهر) علاوه بر برخورداری از رانت فضایی که مسبوق به انتظام شهری سرمایه‌داری است در عین حال از نابرابری تشدید شده ناشی از مکان‌یابی خدمات شهری منتفع می‌شوند که جوهره عدالت و برابری را مسئله‌دار می‌کند. شهر تبریز علاوه بر اینکه از تبعیض طبقاتی در بین گروه‌های اجتماعی-اقتصادی رنج می‌برد، از تبعیض فضایی ناشی از توزیع نامناسب خدمات شهری نیز تهدید می‌شود. هدف اصلی تحقیق حاضر کنکاش و تعمق نظری و تجربی درباره موضوع حساس عدالت فضایی در بهره‌مندی خدمات شهری در سطح مادرشهر تبریز است. آنچه پژوهش حاضر را از تحقیقات قبلی متمایز می‌کند این است که در اکثر پژوهش‌ها از یک مدل تحلیلی برای سنجش عدالت فضایی استفاده شده است و از مقایسه نتایج مدل‌های مختلف تحلیلی، بهره نبرده‌اند. اما در این پژوهش برای رتبه‌بندی خدمات عمومی، از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱۳</sup> شامل مدل‌های تاپسیس<sup>۱۴</sup>، ویکور و الکتور<sup>۱۵</sup> استفاده شده است نهایتاً مجموعه این مدل‌ها با مدل کپلند<sup>۱۶</sup> تلفیق شده است.

12 VIKOR

13 MCDM

14 TOPSIS

15 ELECTER

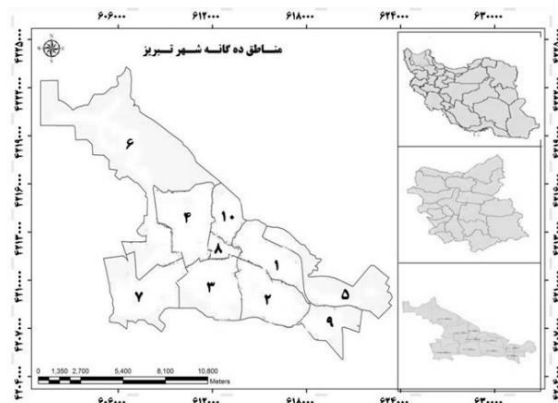
16 Copeland

## داده‌ها و روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و به روش‌های توصیفی - تحلیلی است. جامع آماری مناطق ده‌گانه شهرداری تبریز می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا وزن و اهمیت هر یک از ۱۵ مؤلفه مورد استفاده در تحقیق را با استناد به نظر کارشناسان حوزه برنامه‌ریزی شهری و با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای، در نرم‌افزار سوپردسیژن<sup>۱۷</sup> تعیین گردید. سپس برای رتبه‌بندی مناطق ده‌گانه مادر شهر تبریز در برخورداری از خدمات عمومی، از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل مدل‌های تاپسیس، ویکور و الکترا استفاده شده است نهایتاً مجموعه حاصل از سه مدل با استفاده از مدل کپلند تلفیق شده و نتایج حاصل از مدل‌ها مورد مقایسه قرار گرفته است. روش کپلند در اصل برای محاسبه امتیاز نفر یا گزینه برنده شده به کار می‌رود و مبتنی بر تعداد بردها، مساوی و باخت می‌باشد (ساریا و مارلین، ۱۹۹۴<sup>۱۸</sup>). ممکن است هر کدام از مناطق شهر رتبه‌های متفاوتی از مدل‌های به کار گرفته شده به دست آوردند برای رفع تعارض‌های به دست آمده بین رتبه‌بندی‌های گوناگون مناطق از هر یک از مدل‌ها، می‌توان از روش ادغام کپلند استفاده کرد. در این مدل نمره دهی بر اساس قانون برد، مساوی و باخت می‌باشد. بعد انجام مقایسات بین گزینه‌ها، باید تعداد بردها و باخت هر گزینه را جمع کنیم، با کم کردن باخت‌ها از تعداد بردها، ارزش هر گزینه به دست می‌آید. در نهایت مناطق بر اساس ارزش‌هایی که به دست آورده‌اند، رتبه‌بندی می‌شوند.

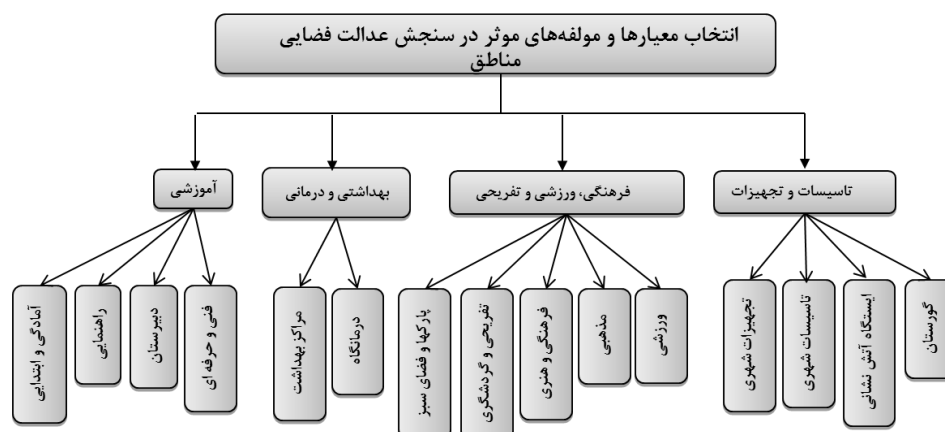
## محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پژوهش، مناطق ده‌گانه مادر شهر تبریز می‌باشد. مادر شهر تبریز از نظر مدیریت شهری به ده منطقه شهرداری تقسیم شده است که پراکندگی جمعیت در این مناطق یکسان نیست. بر این اساس منطقه ۴ با ۳۱۶۱۲۶ نفر و منطقه ۹ با ۳۲۴ نفر، به ترتیب، بیش‌ترین و کمترین تعداد جمعیت را دارا می‌باشند (مهندسان مشاور نقش محیط، ۱۳۹۱).



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

## معرفی شاخص‌ها



شکل ۲- معیارها و مؤلفه‌های مؤثر در سنجش عدالت فضایی مناطق

## یافته‌های پژوهش

انتخاب یک اندازه‌ی کمی که بتواند بیانگر یک متغیر کیفی باشد به‌سادگی امکان‌پذیر نیست و معمولاً با تردیدها و ابهاماتی که از اعتبار آن مقیاس کمی می‌کاهد همراه است. دلایل این پیچیدگی ناشی از آن است که یک متغیر کیفی معمولاً تا حدود زیادی با معیارهای ارزشی و ذهنی انسان مرتبط بوده و از این نظر بعید به نظر می‌رسد که بتوان تنها با یک مقیاس عددی آن را اندازه‌گیری نمود. متغیرهایی نظیر عدالت و محرومیت از نوع کیفی بوده و اندازه‌گیری و تعیین مقیاس کمی که بتواند آن‌ها را به‌طور کامل توضیح دهد امکان‌پذیر نیست. در این پژوهش برای بررسی و سنجش عدالت فضایی در بهره‌مندی از خدمات عمومی شهری، پس از تعیین اهمیت و وزن مؤلفه‌های مورد پژوهش با استفاده از مدل‌تحلیل شبکه‌ای، به رتبه‌بندی مناطق شهری تبریز در برخورداری از خدمات عمومی شهری با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (تاپسیس، ویکور، و الکتز) پرداخته شده است. میزان برخورداری هر یک از مناطق شهری با استفاده از مدل تلفیقی کپلند محاسبه شده است.

## تعیین وزن مؤلفه‌ها با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای در نرم‌افزار سوپردسیژن

فرایند تحلیل شبکه‌ای هر موضوع و مسئله‌ای را به‌مثابه "شبکه"‌ای از هدف، معیارها و زیرمعیارها (همه این‌ها عناصر نامیده می‌شوند) که با یکدیگر در خوشه‌هایی جمع شده‌اند، در نظر می‌گیرد. تمامی عناصر در یک شبکه می‌توانند، به هر شکل، دارای ارتباط با یکدیگر باشند. به عبارت دیگر، در یک شبکه، بازخورد و ارتباط متقابل بین و میان خوشه‌ها امکان‌پذیر است (گارسیا و ملین<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۸). فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فنی در تصمیم‌گیری است که بر مبنای فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برای حل مشکلات با در نظر گرفتن بازخورد و وابستگی بنا نهاده شده است. این روش قادر است همبستگی‌ها و بازخوردهای موجود بین عناصر مؤثر در یک تصمیم‌گیری را الگوسازی کرده، تمامی تأثیرات درونی اجزای مؤثر در تصمیم‌گیری را منظور و وارد محاسبات کند. رکن اصلی در تعیین ضرایب اهمیت معیارها و مؤلفه‌ها در درون یک یا چند ماتریس دودویی (و در یک بازه‌ی امتیازدهی صفر تا ۹) است. لذا در این بخش لازم است تا با توجه به وجود و یا عدم وجود ارتباط میان معیارها و زیر معیارها و به‌منظور تکمیل ابرماتریس اقدام به تشکیل ماتریس‌های مقایسه‌ی دودویی میان معیارها و زیر معیارها کرده، سپس بردار اولویت معیارها، زیر معیارها و همچنین میزان نرخ ناسازگاری قضاوت‌ها را محاسبه کرد.

جدول ۱- ماتریس موزون (وزن مؤلفه‌های به‌دست آمده در محیط نرم‌افزار سوپردسیژن)

| مؤلفه‌ها                | آمادگی و ابتدایی | ایستگاه آتش‌نشانی | تأسیسات شهری | تجهیزات شهری | تفریحی و گردشگری | دبیرستان و پیش‌دانشگاهی | فرهنگی و هنری | فنی و حرفه‌ای | مدرسه راهنمایی | مذهبی | مراکز ورزشی | مرکز بهداشت | پارک‌ها و فضای سبز | گورستان |
|-------------------------|------------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------|-------|-------------|-------------|--------------------|---------|
| آمادگی و ابتدایی        | ۰/۰۸             | ۰                 | ۰/۰۸         | ۰/۰۸         | ۰/۰۰             | ۰/۰۸                    | ۰/۰۸          | ۰/۰۸          | ۰/۰۸           | ۰/۰۸  | ۰/۰۸        | ۰/۰۸        | ۰/۰۸               | ۰/۰۸    |
| ایستگاه آتش‌نشانی       | ۰                | ۰                 | ۰            | ۰            | ۰                | ۰                       | ۰             | ۰             | ۰              | ۰     | ۰           | ۰           | ۰                  | ۰       |
| تأسیسات شهری            | ۰/۰۲             | ۰                 | ۰/۰۲         | ۰/۰۲         | ۰/۰۰             | ۰/۰۲                    | ۰/۰۲          | ۰/۰۲          | ۰/۰۲           | ۰/۰۲  | ۰/۰۲        | ۰/۰۲        | ۰/۰۲               | ۰/۰۲    |
| تجهیزات شهری            | ۰/۰۹             | ۰                 | ۰/۰۹         | ۰/۰۹         | ۰/۰۰             | ۰/۰۹                    | ۰/۰۹          | ۰/۰۹          | ۰/۰۹           | ۰/۰۹  | ۰/۰۹        | ۰/۰۹        | ۰/۰۹               | ۰/۰۹    |
| تفریحی و گردشگری        | ۰/۰۲             | ۰                 | ۰/۰۲         | ۰/۰۲         | ۰/۰۰             | ۰/۰۲                    | ۰/۰۲          | ۰/۰۲          | ۰/۰۲           | ۰/۰۲  | ۰/۰۲        | ۰/۰۲        | ۰/۰۲               | ۰/۰۲    |
| دبیرستان و پیش‌دانشگاهی | ۰/۱۲             | ۰                 | ۰/۱۲         | ۰/۱۲         | ۰/۰۰             | ۰/۱۲                    | ۰/۱۲          | ۰/۱۲          | ۰/۱۲           | ۰/۱۲  | ۰/۱۲        | ۰/۱۲        | ۰/۱۲               | ۰/۱۲    |
| درمانگاه                | ۰/۰۷             | ۰                 | ۰/۰۷         | ۰/۰۷         | ۰/۰۰             | ۰/۰۷                    | ۰/۰۷          | ۰/۰۷          | ۰/۰۷           | ۰/۰۷  | ۰/۰۷        | ۰/۰۷        | ۰/۰۷               | ۰/۰۷    |
| فرهنگی و هنری           | ۰/۱۲             | ۰                 | ۰/۱۲         | ۰/۱۲         | ۰/۰۰             | ۰/۱۲                    | ۰/۱۲          | ۰/۱۲          | ۰/۱۲           | ۰/۱۲  | ۰/۱۲        | ۰/۱۲        | ۰/۱۲               | ۰/۱۲    |
| فنی و حرفه‌ای           | ۰/۰۵             | ۰                 | ۰/۰۵         | ۰/۰۵         | ۰/۰۰             | ۰/۰۵                    | ۰/۰۵          | ۰/۰۵          | ۰/۰۵           | ۰/۰۵  | ۰/۰۵        | ۰/۰۵        | ۰/۰۵               | ۰/۰۵    |
| مدرسه راهنمایی          | ۰/۰۱             | ۰                 | ۰/۰۱         | ۰/۰۱         | ۰/۰۰             | ۰/۰۱                    | ۰/۰۱          | ۰/۰۱          | ۰/۰۱           | ۰/۰۱  | ۰/۰۱        | ۰/۰۱        | ۰/۰۱               | ۰/۰۱    |
| مذهبی                   | ۰/۰۴             | ۰                 | ۰/۰۴         | ۰/۰۴         | ۰/۰۰             | ۰/۰۴                    | ۰/۰۴          | ۰/۰۴          | ۰/۰۴           | ۰/۰۴  | ۰/۰۴        | ۰/۰۴        | ۰/۰۴               | ۰/۰۴    |
| مراکز ورزشی             | ۰/۱۵             | ۰                 | ۰/۱۵         | ۰/۱۵         | ۰/۰۰             | ۰/۱۵                    | ۰/۱۵          | ۰/۱۵          | ۰/۱۵           | ۰/۱۵  | ۰/۱۵        | ۰/۱۵        | ۰/۱۵               | ۰/۱۵    |
| مرکز بهداشت             | ۰/۰۵             | ۰                 | ۰/۰۵         | ۰/۰۵         | ۰/۰۰             | ۰/۰۵                    | ۰/۰۵          | ۰/۰۵          | ۰/۰۵           | ۰/۰۵  | ۰/۰۵        | ۰/۰۵        | ۰/۰۵               | ۰/۰۵    |
| پارک‌ها و فضای سبز      | ۰/۱۸             | ۰                 | ۰/۱۸         | ۰/۱۸         | ۰/۰۰             | ۰/۱۸                    | ۰/۱۸          | ۰/۱۸          | ۰/۱۸           | ۰/۱۸  | ۰/۱۸        | ۰/۱۸        | ۰/۱۸               | ۰/۱۸    |
| گورستان                 | ۰/۰۰             | ۰                 | ۰/۰۰         | ۰/۰۰         | ۰/۰۰             | ۰/۰۰                    | ۰/۰۰          | ۰/۰۰          | ۰/۰۰           | ۰/۰۰  | ۰/۰۰        | ۰/۰۰        | ۰/۰۰               | ۰/۰۰    |

جدول ۲- ضریب اهمیت معیارها و مؤلفه‌ها

| معیارها                | مؤلفه‌ها               | ضریب اهمیت معیارها | ضریب اهمیت نهایی مؤلفه‌ها |
|------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|
| آموزشی                 | آموزش آمادگی و ابتدایی | ۰/۲۶۴              | ۰/۰۷۷                     |
|                        | مدارس راهنمایی         |                    | ۰/۰۱۵                     |
|                        | دبیرستان               |                    | ۰/۱۱۸                     |
|                        | فنی حرفه‌ای            |                    | ۰/۰۵۴                     |
| فرهنگی، ورزشی و تفریحی | پارک‌ها و فضای سبز     | ۰/۵۰۵              | ۰/۱۷۸                     |
|                        | مراکز تفریحی و گردشگری |                    | ۰/۰۲۱                     |
|                        | فرهنگی و هنری          |                    | ۰/۱۲۲                     |
|                        | مذهبی                  |                    | ۰/۰۴۱                     |
| بهداشتی و درمانی       | مراکز بهداشت           | ۰/۱۱۵              | ۰/۰۴۶                     |
|                        | درمانگاه‌ها            |                    | ۰/۰۶۹                     |
| تأسیسات و تجهیزات      | تجهیزات شهری           | ۰/۱۱۶              | ۰/۰۹۲                     |
|                        | تأسیسات شهری           |                    | ۰/۰۲۰                     |
|                        | ایستگاه آتش‌نشانی      |                    | ۰/۰۰۳                     |
|                        | گورستان                |                    | ۰/۰۰۱                     |

### رتبه‌بندی مناطق ده‌گانه با استفاده از مدل تاپسیس

به‌منظور اولویت‌بندی و تحلیل مناطق ده‌گانه شهر تبریز، در بهره‌مندی از خدمات عمومی، از مدل تاپسیس استفاده شده است. پس از جمع‌آوری داده‌ها و ترکیب آن‌ها، ماتریس داده‌های خام هر یک از مؤلفه‌ها در محدوده مورد مطالعه تعریف شده است که در آن X شاخص‌های مورد مطالعه و A مناطق می‌باشند (در این پژوهش منطقه‌ی ۹ به دلیل خالی از سکنه بودن مورد بررسی قرار نمی‌گیرد). مؤلفه‌های مورد مطالعه به شرح جدول (۳) می‌باشند:

جدول ۳- مؤلفه‌های مورد مطالعه

|    |                         |     |                        |
|----|-------------------------|-----|------------------------|
| X1 | مدارس راهنمایی          | X9  | تجهیزات شهری           |
| X2 | دبیرستان و پیش‌دانشگاهی | X10 | درمانگاه               |
| X3 | آمادگی و ابتدایی        | X11 | مراکز بهداشت           |
| X4 | فنی حرفه‌ای             | X12 | تأسیسات شهری           |
| X5 | مذهبی                   | X13 | گورستان                |
| X6 | ورزشی                   | X14 | مراکز تفریحی و گردشگری |
| X7 | فرهنگی و هنری           | X15 | ایستگاه آتش‌نشانی      |
| X8 | پارک‌ها و فضای سبز      |     |                        |

جدول ۴- ماتریس تصمیم‌گیری (سرانه‌ی مؤلفه‌های مورد استفاده در پژوهش)

| X15  | X14  | X13  | X12  | X11  | X10  | X9   | X8    | X7   | X6   | X5   | X4   | X3   | X2   | X1   | X <sub>A</sub> |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| ۰/۰۰ | ۰/۶۰ | ۰/۱۳ | ۰/۲۳ | ۰/۰۱ | ۰/۳۲ | ۰/۱۸ | ۳/۱۶  | ۰/۵۷ | ۰/۴۹ | ۰/۱۵ | ۰/۱۸ | ۰/۳۵ | ۰/۳۱ | ۰/۲۷ | ۱              |
| ۰/۰۴ | ۱/۰۸ | ۰/۰۱ | ۰/۵۰ | ۰/۰۱ | ۱/۲۰ | ۰/۳۵ | ۱۰/۰۶ | ۱/۴۸ | ۰/۹۲ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰ | ۰/۳۸ | ۰/۴۴ | ۰/۳۸ | ۲              |
| ۰/۰۳ | ۰/۰۷ | ۰/۸۸ | ۰/۶۸ | ۰/۰۸ | ۰/۶۱ | ۰/۹۷ | ۷/۱۶  | ۰/۱۱ | ۱/۳۴ | ۰/۱۶ | ۰/۰۰ | ۰/۳۹ | ۰/۴۲ | ۰/۳۶ | ۳              |
| ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۱۶ | ۰/۱۱ | ۰/۰۷ | ۰/۲۳ | ۰/۱۹ | ۳/۹۰  | ۰/۲۲ | ۰/۸۳ | ۰/۱۸ | ۰/۲۶ | ۰/۳۷ | ۰/۳۷ | ۰/۳۱ | ۴              |
| ۰/۰۹ | ۰/۱۹ | ۰/۰۰ | ۰/۸۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۲/۲۹ | ۱۶/۸۹ | ۰/۰۷ | ۰/۲۸ | ۰/۱۲ | ۰/۰۶ | ۰/۰۳ | ۰/۰۰ | ۰/۰۷ | ۵              |
| ۰/۰۷ | ۰/۰۴ | ۰/۲۵ | ۱/۹۳ | ۰/۰۲ | ۰/۳۶ | ۰/۶۷ | ۱۰/۲۲ | ۰/۱۵ | ۲/۰۱ | ۰/۲۰ | ۰/۸۷ | ۰/۴۹ | ۰/۱۶ | ۰/۳۶ | ۶              |
| ۰/۰۳ | ۰/۰۰ | ۴/۱۲ | ۰/۱۹ | ۰/۰۲ | ۰/۰۳ | ۳/۸۲ | ۵/۵۸  | ۰/۵۲ | ۰/۳۹ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۳۷ | ۰/۲۰ | ۰/۱۷ | ۷              |
| ۰/۳۱ | ۰/۲۶ | ۰/۰۰ | ۰/۸۴ | ۰/۲۸ | ۰/۵۷ | ۰/۲۶ | ۲/۷۹  | ۰/۳۷ | ۰/۲۶ | ۳/۳۷ | ۰/۳۵ | ۰/۹۵ | ۱/۲۹ | ۰/۴۴ | ۸              |
| ۰/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۰۲ | ۰/۵۲ | ۰/۳۰ | ۵/۴۱  | ۰/۰۶ | ۰/۲۸ | ۰/۲۱ | ۰/۰۴ | ۰/۳۳ | ۰/۲۲ | ۰/۳۰ | ۱۰             |

مؤلفه‌های مورد بررسی پس از تکمیل به‌صورت ماتریس  $۱۵ \times ۹$  ( $X_{ij}$ ) از طریق رابطه زیر استاندارد شده و ماتریس R را تشکیل می‌دهند (جدول شماره ۵).

$$n_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

جدول ۵- ماتریس R (بی‌مقیاس‌سازی شاخص‌ها)

| X15  | X14  | X13  | X12  | X11  | X10  | X9   | X8   | X7   | X6   | X5   | X4   | X3   | X2   | X1   | X <sub>A</sub> |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| ۰/۰۱ | ۰/۴۷ | ۰/۰۳ | ۰/۰۹ | ۰/۰۴ | ۰/۱۹ | ۰/۰۴ | ۰/۱۳ | ۰/۶۴ | ۰/۱۷ | ۰/۰۴ | ۰/۱۸ | ۰/۲۵ | ۰/۲۰ | ۰/۲۹ | ۱              |
| ۰/۱۱ | ۰/۸۵ | ۰/۰۰ | ۰/۲۰ | ۰/۰۲ | ۰/۷۳ | ۰/۰۸ | ۰/۴۰ | ۰/۰۰ | ۰/۳۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰ | ۰/۲۷ | ۰/۲۹ | ۰/۴۱ | ۲              |
| ۰/۰۸ | ۰/۰۵ | ۰/۲۱ | ۰/۲۸ | ۰/۲۶ | ۰/۳۷ | ۰/۲۱ | ۰/۲۸ | ۰/۱۲ | ۰/۴۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۰ | ۰/۲۸ | ۰/۲۷ | ۰/۳۸ | ۳              |
| ۰/۱۶ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۵ | ۰/۲۳ | ۰/۱۴ | ۰/۰۴ | ۰/۱۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۹ | ۰/۰۵ | ۰/۲۶ | ۰/۲۷ | ۰/۲۴ | ۰/۳۳ | ۴              |
| ۰/۲۶ | ۰/۱۵ | ۰/۰۰ | ۰/۳۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۴۹ | ۰/۶۷ | ۰/۰۸ | ۰/۱۰ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۷ | ۵              |
| ۰/۲۲ | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ | ۰/۷۹ | ۰/۰۶ | ۰/۲۲ | ۰/۱۴ | ۰/۴۱ | ۰/۰۰ | ۰/۷۱ | ۰/۰۶ | ۰/۸۸ | ۰/۳۶ | ۰/۱۱ | ۰/۳۸ | ۶              |
| ۰/۰۹ | ۰/۰۰ | ۰/۹۷ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷ | ۰/۰۲ | ۰/۸۲ | ۰/۲۲ | ۰/۵۸ | ۰/۱۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۲۶ | ۰/۱۳ | ۰/۱۸ | ۷              |
| ۰/۹۱ | ۰/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۳۴ | ۰/۹۳ | ۰/۳۵ | ۰/۰۶ | ۰/۱۱ | ۰/۴۲ | ۰/۰۹ | ۰/۹۹ | ۰/۳۶ | ۰/۶۸ | ۰/۸۴ | ۰/۴۶ | ۸              |
| ۰/۰۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | ۰/۰۸ | ۰/۳۲ | ۰/۰۷ | ۰/۲۱ | ۰/۰۰ | ۰/۱۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۰/۲۴ | ۰/۱۴ | ۰/۳۲ | ۱۰             |

سپس برای بیان اهمیت نسبی مؤلفه‌ها، باید وزن نسبی هر یک از مؤلفه‌ها مشخص شود که بدین منظور در این پژوهش از روش فرایند شبکه‌ای استفاده شده است. در این مرحله، باید ماتریس  $V$  را تشکیل دهیم. در واقع ماتریس  $V$  حاصل ضرب مقادیر استاندارد هر مؤلفه در وزن مربوط به همان مؤلفه است (جدول شماره ۶).

جدول ۶- حاصل ضرب مقادیر استاندارد هر شاخص در وزن مربوطه

| X15    | X14    | X13    | X12    | X11    | X10    | X9     | X8     | X7     | X6     | X5     | X4     | X3     | X2     | X1     | X<br>A |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۱۷۰ | ۰/۰۰۰۳ | ۰/۰۰۰۹ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۰۱۱۴ | ۰/۰۰۳۴ | ۰/۰۱۹۰ | ۰/۰۴۳۹ | ۰/۰۲۲۸ | ۰/۰۰۲۸ | ۰/۰۱۲۴ | ۰/۰۱۶۹ | ۰/۰۱۸۹ | ۰/۰۰۷۷ | ۱      |
| ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۵۵۵ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۲۱ | ۰/۰۰۰۹ | ۰/۰۴۳۳ | ۰/۰۰۶۶ | ۰/۰۶۰۴ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۴۳۱ | ۰/۰۰۲۵ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۱۸۵ | ۰/۰۲۷۳ | ۰/۰۱۰۷ | ۲      |
| ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۲۱ | ۰/۰۰۲۸ | ۰/۰۱۱۳ | ۰/۰۲۲۰ | ۰/۰۱۸۲ | ۰/۰۴۳۰ | ۰/۰۰۸۱ | ۰/۰۶۲۸ | ۰/۰۰۳۱ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۱۹۱ | ۰/۰۲۵۸ | ۰/۰۱۰۰ | ۳      |
| ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۱۰۰ | ۰/۰۰۸۲ | ۰/۰۰۳۶ | ۰/۰۲۳۵ | ۰/۰۱۷۱ | ۰/۰۳۹۰ | ۰/۰۰۳۴ | ۰/۰۱۷۳ | ۰/۰۱۸۱ | ۰/۰۲۲۷ | ۰/۰۰۸۶ | ۴      |
| ۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۳۵ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۴۳۱ | ۰/۰۱۰۴ | ۰/۰۰۵۲ | ۰/۰۱۳۲ | ۰/۰۰۲۳ | ۰/۰۰۴۲ | ۰/۰۰۱۴ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۱۸ | ۵      |
| ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۶ | ۰/۰۰۸۰ | ۰/۰۰۲۸ | ۰/۰۱۳۱ | ۰/۰۱۲۶ | ۰/۰۶۱۴ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۹۴۴ | ۰/۰۰۳۸ | ۰/۰۵۸۶ | ۰/۰۲۴۱ | ۰/۰۱۰۰ | ۰/۰۰۱۱ | ۶      |
| ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۹۸ | ۰/۰۰۰۸ | ۰/۰۰۲۹ | ۰/۰۰۱۲ | ۰/۰۷۲۰ | ۰/۰۳۳۵ | ۰/۰۳۹۹ | ۰/۰۱۸۳ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۹ | ۰/۰۱۷۹ | ۰/۰۱۲۲ | ۰/۰۰۴۹ | ۷      |
| ۰/۰۰۶۵ | ۰/۰۰۳۳ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۳۵ | ۰/۰۴۰۹ | ۰/۰۲۰۶ | ۰/۰۰۴۹ | ۰/۰۱۶۸ | ۰/۰۲۸۸ | ۰/۰۱۲۰ | ۰/۰۶۳۷ | ۰/۰۲۳۸ | ۰/۰۴۶۱ | ۰/۰۷۹۲ | ۰/۰۱۲۳ | ۸      |
| .      | .      | ۰۰۰۴۰/ | ۰/۰۰۰۷ | ۰/۰۰۳۶ | ۰۱۸۹۰/ | ۰/۰۰۵۷ | ۰۳۲۵۰/ | .      | ۰۱۲۹۰/ | ۰۰۴۰۰/ | ۰/۰۰۲۸ | ۰۱۶۰۰/ | ۰۱۳۲۰/ | ۰/۰۰۸۴ | ۱۰     |

حال با توجه به معیار ایده آل و حداقل از ماتریس  $V$  با استفاده از روابط ۲ و ۳، جدول شماره ۷ ایجاد می‌شود.

$$A^+ = \{v_{\max 1}^+, v_{\max 2}^+, \dots, v_{\max n}^+\} \quad \text{رابطه ۲}$$

$$A^- = \{v_{\min 1}^-, v_{\min 2}^-, \dots, v_{\min n}^-\} \quad \text{رابطه ۳}$$

جدول ۷- ایده آل مثبت و ایده آل منفی

| X8      | X7      | X6      | X5      | X4       | X3      | X2       | X1      | شاخص  |
|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|-------|
| ۰/۱۰۱۴۴ | ۰/۰۴۳۹۰ | ۰/۰۹۴۴۴ | ۰/۰۶۳۶۸ | ۰/۰۵۸۶۰  | ۰/۰۴۶۰۸ | ۰/۰۷۹۱۷  | ۰/۰۱۲۲۷ | $A^+$ |
| ۰/۰۱۶۷۸ | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۱۲۰۱ | ۰/۰۰۰۲۲ | ۰/۰۰۰۰۱  | ۰/۰۰۱۳۷ | ۰/۰۰۰۰۰  | ۰/۰۰۱۸۳ | $A^-$ |
|         | X15     | X14     | X13     | X12      | X11     | X10      | X9      | شاخص  |
|         | ۰/۰۰۶۴۸ | ۰/۰۵۵۴۷ | ۰/۰۰۹۸۴ | ۰/۰۰۷۹۷  | ۰/۰۴۰۹۱ | ۰/۰۴۳۲۶  | ۰/۰۷۲۰۲ | $A^+$ |
|         | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۰۴۶ | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۰۱۵ | ۰/۰۰۳۳۶ | $A^-$ |

در این مرحله فاصله اقلیدسی هر یک از گزینه‌ها، از جواب‌های ایده آل مثبت و منفی مربوط به هر مؤلفه محاسبه می‌گردد.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad \text{رابطه ۵}$$

در نهایت، رتبه‌بندی نهایی با توجه به رابطه زیر به دست می‌آید (جدول شماره ۸).

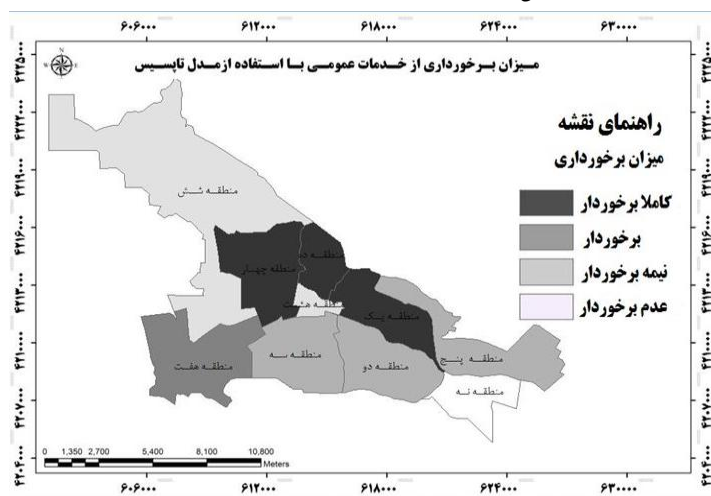
$$CL_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$K = 1 + 3/32 \text{Log}N \quad \text{رابطه ۷}$$

**جدول ۸-رتبه‌بندی و میزان برخورداری مناطق مادر شهر تبریز از خدمات عمومی با استفاده از مدل تاپسیس**

| میزان برخورداری | رتبه نهایی |            | امتیازات تاپسیس |      |      |      | گزینه‌ها |
|-----------------|------------|------------|-----------------|------|------|------|----------|
|                 | منطقه      | رتبه نهایی | امتیاز نهایی    | sum  | Si + | Si - |          |
| کاملاً برخوردار | منطقه ۱۰   | ۱          | ۰/۸۳۵           | ۰/۲۱ | ۰/۱۸ | ۰/۰۳ | منطقه ۱  |
|                 | منطقه ۱    | ۲          | ۰/۶۶۴           | ۰/۲۳ | ۰/۱۵ | ۰/۰۸ | منطقه ۲  |
| برخوردار        | منطقه ۴    | ۳          | ۰/۶۸۲           | ۰/۲۳ | ۰/۱۵ | ۰/۰۷ | منطقه ۳  |
|                 | منطقه ۷    | ۴          | ۰/۷۸۹           | ۰/۲۲ | ۰/۱۷ | ۰/۰۵ | منطقه ۴  |
|                 | منطقه ۳    | ۵          | ۰/۶۵۱           | ۰/۲۷ | ۰/۱۷ | ۰/۰۹ | منطقه ۵  |
| نیمه برخوردار   | منطقه ۲    | ۶          | ۰/۵۶۰           | ۰/۲۶ | ۰/۱۵ | ۰/۱۲ | منطقه ۶  |
|                 | منطقه ۵    | ۷          | ۰/۶۹۱           | ۰/۲۵ | ۰/۱۷ | ۰/۰۸ | منطقه ۷  |
| عدم برخورداری   | منطقه ۶    | ۸          | ۰/۵۲۴           | ۰/۲۹ | ۰/۱۵ | ۰/۱۴ | منطقه ۸  |
|                 | منطقه ۸    | ۹          | ۰/۸۵۱           | ۰/۲۲ | ۰/۱۹ | ۰/۰۳ | منطقه ۱۰ |

با توجه به نتایج به دست آمده از تکنیک تاپسیس، رتبه‌بندی مناطق صورت گرفت و در آن، منطقه ۱۰ رتبه اول و منطقه ۸ رتبه آخر را به دست آورده‌اند. برای طبقه‌بندی داده‌ها براساس میزان برخورداری از خدمات عمومی شهری ابتدا دامنه تغییرات امتیازات به دست آمده در مدل تاپسیس را مشخص و سپس با استفاده از فرمول تجربی استورجس (رابطه ۷) تعداد طبقات را مشخص می‌کنیم. همچنین فاصله طبقات را از طریق تقسیم دامنه‌ی تغییرات امتیازها بر تعداد طبقات به دست می‌آوریم. بر این اساس، میزان برخورداری مناطق ۱۰، ۱ و ۴ از خدمات عمومی شهری، کاملاً برخوردار هست و مناطق ۶ و ۸ نیز از عدم برخورداری رنج می‌برند (جدول شماره ۸ و شکل شماره ۳).



**شکل ۳- میزان برخورداری مناطق مادر شهر تبریز از خدمات عمومی با استفاده از مدل تاپسیس**

### رتبه‌بندی مناطق ده‌گانه با استفاده از مدل ویکور

مراحل اولیه روش ویکور مشابه با مراحل اولیه تکنیک تاپسیس است. به طوری که ابتدا نیاز به تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری است. سپس به نرمال‌سازی (بی‌مقیاس کردن) این ماتریس پرداخته شده است. با تعیین وزن مؤلفه‌ها از طریق مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای، مقادیر نرمال شده‌ی هر مؤلفه را در وزن شاخص مربوطه ضرب کردیم و ماتریس تصمیم‌زن دار نرمال شده به دست آمد. در واقع چهار مرحله اول تکنیک ویکور عیناً مشابه با مراحل اولیه تاپسیس می‌باشد. بنابراین از تکرار این مراحل خودداری شده است. در مرحله بعد فاصله هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل مثبت محاسبه شده و سپس تجمیع آن بر اساس رابطه‌های ۸ و ۹ محاسبه می‌شود.

$$S_j = L_j^{p=1} = \sum_{i=1}^n \left[ W_i \left( \left| f_i^* - f_{ji} \right| \right) / \left( \left| f_i^* - f_i^- \right| \right) \right] \quad \text{(رابطه ۶)}$$

$$R = L_j^{p=\infty} = \max \left\{ W_i \left( \left| f_i^* - f_{ji} \right| \right) / \left( \left| f_i^* - f_i^- \right| \right) \mid i=1,2,\dots,n \right\} \quad \text{(رابطه ۹)}$$

در رابطه فوق فاصله  $S_j$  از گزینه  $i$  نسبت به راه‌حل ایده‌آل (ترکیب بهترین) و فاصله  $R_j$  گزینه  $i$  از راه‌حل ایده‌آل منفی (ترکیب بدترین) می‌باشد. رتبه‌بندی عالی بر اساس  $S_j$  و رتبه‌بندی بد بر اساس مقادیر  $R_j$  انجام خواهد شد.

جدول ۹- بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع شاخص‌ها

| X15   | X14   | X13   | X12   | X11   | X10   | X9    | X8    | X7    | X6    | X5    | X4    | X3    | X2    | X1    | X | f       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---------|
| ۰/۰۰۶ | ۰/۰۵۵ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۷۲ | ۰/۱۰۱ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۶۴ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۴۶ | ۰/۰۷۹ | ۰/۰۱۲ |   | f*      |
| ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱۷ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۲ |   | f-      |
| ۰/۰۰۶ | ۰/۰۵۵ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۶۹ | ۰/۰۸۵ | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۸۲ | ۰/۰۶۳ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۴۵ | ۰/۰۷۹ | ۰/۰۱۰ |   | f* - f- |

جدول ۱۰- محاسبات R و S

| R    | s    | X15  | X14  | X13  | X12  | X11  | X10  | X9   | X8   | X7   | X6   | X5   | X4   | X3   | X2   | X1   | X <sub>A</sub> |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| ۰/۱۵ | ۰/۸۴ | ۰/۰۷ | ۰/۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۹ | ۰/۱۵ | ۰/۰۴ | ۰/۱۲ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۱              |
| ۰/۰۸ | ۰/۶۰ | ۰/۰۷ | ۰/۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷ | ۰/۰۰ | ۰/۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۰ | ۲              |
| ۰/۱۰ | ۰/۷۲ | ۰/۰۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۷ | ۰/۱۰ | ۰/۰۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱ | ۳              |
| ۰/۱۴ | ۰/۸۲ | ۰/۰۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۵ | ۰/۰۹ | ۰/۱۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۹ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۴              |
| ۰/۱۳ | ۰/۷۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۹ | ۰/۰۳ | ۵              |
| ۰/۰۸ | ۰/۶۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ | ۰/۰۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۰ | ۰/۰۳ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | ۶              |
| ۰/۱۲ | ۰/۷۹ | ۰/۰۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۰/۰۰ | ۰/۱۲ | ۰/۰۵ | ۰/۱۲ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۴ | ۰/۰۸ | ۰/۰۲ | ۷              |
| ۰/۱۵ | ۰/۵۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۰۳ | ۰/۰۹ | ۰/۱۵ | ۰/۰۵ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۸              |
| ۰/۱۳ | ۰/۸۸ | ۰/۰۷ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۳ | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | ۱۰             |

برای ارزیابی نهایی گزینه‌ها و محاسبه  $Q_j$  بر اساس رابطه ۱۰ عمل می‌کنیم:

$$Q_j = v (S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1+v) (R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad \text{(رابطه ۷)}$$

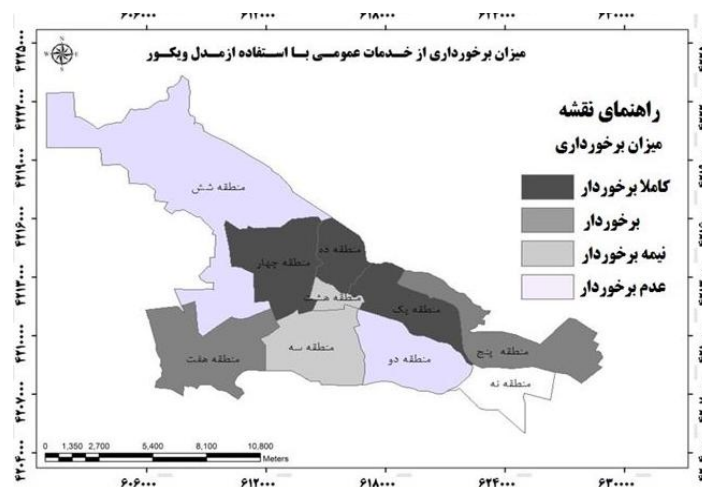
در رابطه فوق  $j=1, \dots, J$ ،  $S^* = \min_j S_j$ ،  $S^- = \max_j S_j$ ،  $R^* = \min_j R_j$  و  $R^- = \max_j R_j$  و  $v$ ، وزن حداکثر مطلوبیت گروهی می‌باشد که معمولاً ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱۱- رتبه‌بندی و میزان برخورداری مناطق بر اساس میزان فاصله نسبت به راه‌حل ایده‌آل (ویکور)

| مناطق    | S    | R    | Q    | رتبه نهایی | میزان برخورداری  |
|----------|------|------|------|------------|------------------|
| منطقه ۱  | ۰/۸۴ | ۰/۱۵ | ۰/۰۸ | ۱          | منطقه ۱          |
| منطقه ۲  | ۰/۶۰ | ۰/۰۸ | ۰/۹۲ | ۱۰         | کاملاً برخورداری |
| منطقه ۳  | ۰/۷۲ | ۰/۱۰ | ۰/۵۸ | ۷          | منطقه ۴          |
| منطقه ۴  | ۰/۸۲ | ۰/۱۴ | ۰/۱۷ | ۳          | برخورداری        |
| منطقه ۵  | ۰/۷۸ | ۰/۱۳ | ۰/۳۰ | ۴          | منطقه ۷          |
| منطقه ۶  | ۰/۶۰ | ۰/۰۸ | ۰/۹۳ | ۹          | نیمه برخورداری   |
| منطقه ۷  | ۰/۷۹ | ۰/۱۲ | ۰/۳۵ | ۵          | منطقه ۳          |
| منطقه ۸  | ۰/۵۵ | ۰/۱۵ | ۰/۵۰ | ۶          | منطقه ۲          |
| منطقه ۱۰ | ۰/۸۸ | ۰/۱۳ | ۰/۱۵ | ۲          | عدم برخورداری    |

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل ویکور نشان می‌دهد که مناطق ۱، ۱۰ و ۴ همانند مدل تاپسیس از لحاظ برخورداری در رده‌ی کاملاً برخورداری قرار گرفته‌اند. مناطق ۶ و ۲ از این لحاظ، عدم برخورداری می‌باشند. مناطق ۸ و ۳ نیمه

برخوردار و مناطق ۵ و ۷ جزو گروه برخوردار می‌باشند. مقایسه نتایج دو مدل تاپسیس و ویکور نشان می‌دهد که رتبه‌بندی مناطق از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی، تفاوت چندانی باهم ندارند.



شکل ۴- میزان برخورداری مناطق مادر شهر تبریز از خدمات عمومی با استفاده از مدل ویکور

### رتبه‌بندی مناطق ده‌گانه با استفاده از مدل الکتور

در مدل الکتور از مفهوم تسلط به‌طور ضمنی استفاده می‌شود (روا<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱). مراحل اولیه روش الکتور با مراحل اولیه تکنیک تاپسیس و ویکور یکسان است. به‌طوری‌که ابتدا نیاز به تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری است. پس از آن، به نرمال‌سازی (بی‌مقیاس کردن) این ماتریس پرداخته شده است. با تعیین وزن معیارها از طریق مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای، مقادیر نرمال شده‌ی هر شاخص را در وزن شاخص مربوطه ضرب کردیم و ماتریس تصمیم‌زن‌دار نرمال شده به دست آمد. در واقع چهار مرحله اول تکنیک الکتور عیناً مشابه با مراحل اولیه تاپسیس و ویکور می‌باشد بنابراین از تکرار این مراحل خودداری شده است. پس از این مراحل به تشکیل مجموعه معیارهای موافق و مخالف در الکتور می‌پردازیم، به‌طوری‌که تمامی گزینه‌ها نسبت به تمامی معیارها مورد ارزیابی و مجموعه معیارهای موافق و مخالف به دست می‌آید. ماتریس توافق از جمع وزن شاخص‌هایی که در مجموع موافق آمده‌اند، به دست می‌آید (جدول ۱۲).

جدول ۱۲- ماتریس موافق در مناطق

| منطقه ۱ | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ | منطقه ۵ | منطقه ۶ | منطقه ۷ | منطقه ۸ | منطقه ۱۰ |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| -       | ۰/۲۵۹   | ۰/۱۴۵   | ۰/۲۶۵   | ۰/۸۲۸   | ۰/۳۳۹   | ۰/۵۰۲   | ۰/۰۱    | ۰/۵۵۷    |
| ۰/۷۴۱   | -       | ۰/۶۰۸   | ۰/۷۴۱   | ۰/۵۹    | ۰/۳۹    | ۰/۷۴۱   | ۰/۳۵۳   | ۰/۷۴۱    |
| ۰/۹۲۳   | ۰/۴۸    | -       | ۰/۸۵۹   | ۰/۷۷۲   | ۰/۴۸۱   | ۰/۶۹۸   | ۰/۵۵۹   | ۰/۸۶۹    |
| ۰/۶۷۱   | ۰/۲۵۹   | ۰/۱۴۱   | -       | ۰/۷۰۱   | ۰/۴۷۹   | ۰/۶۱۳   | ۰/۲۹۴   | ۰/۷۷۹    |
| ۰/۱۶۱   | ۰/۳۵۶   | ۰/۳۶۱   | ۰/۱۳۸   | -       | ۰/۳۷۷   | ۰/۲۲۸   | ۰/۲۹۴   | ۰/۴۹۹    |
| ۰/۷۲    | ۰/۴۷۳   | ۰/۵۱۹   | ۰/۵۸۹   | ۰/۷۱۱   | -       | ۰/۶۶۶   | ۰/۴۳    | ۰/۵۵۳    |
| ۰/۴۹۸   | ۰/۳۴۶   | ۰/۳۰۲   | ۰/۳۸۷   | ۰/۷۷۲   | ۰/۴۲۱   | -       | ۰/۴۳۲   | ۰/۵۹۷    |
| ۰/۵۶۸   | ۰/۶۳۷   | ۰/۴۶۵   | ۰/۷۰۶   | ۰/۵۵۸   | ۰/۶۲۹   | ۰/۵۶۸   | -       | ۰/۷۰۶    |
| ۰/۴۴۳   | ۰/۱۲۱   | ۰/۱۳۱   | ۰/۲۸۵   | ۰/۵۰۱   | ۰/۳۱    | ۰/۴۰۳   | ۰/۲۹۴   | -        |

سپس ماتریس مخالف (عدم توافق) با استفاده از رابطه ۱۱ تعریف می‌شود (جدول ۱۳).

$$NI_{K1} = \frac{\max_{j \in D_{k1}} |V_{kj} - V_{1j}|}{\max_{j \in J} |V_{kj} - V_{1j}|} \quad \text{رابطه (۱)}$$

جدول ۱۳- ماتریس مخالف در مناطق

| منطقه ۱  | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ | منطقه ۵ | منطقه ۶ | منطقه ۷ | منطقه ۸ | منطقه ۱۰ |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| منطقه ۱  | -       | ۲۴/-۳   | -۰/۹۵   | -۲/۹۲   | ۵۵/-۱   | -۴/۹۶   | -۶/۳۸   | -۰/۲۹    |
| منطقه ۲  | ۱۱/-۱   | -       | -۰/۷۹   | -۰/۹۵   | ۹۳/-۱   | -۲/۴۵   | -۲/۰۱   | -۰/۰۹    |
| منطقه ۳  | -۰/۳۱   | -       | -۰/۶۳   | ۱۸/-۱   | ۰۳/-۱   | -۱/۰۴   | -۱/۷۲   | -۰/۰۵    |
| منطقه ۴  | ۰۶/-۱   | -۱/۶    | -       | -۲/۲۹   | ۹۱/-۱   | -۳/۵۸   | -۳/۲۴   | -۰/۳۷    |
| منطقه ۵  | -۰/۳۴   | ۰۵/-۱   | -۰/۸۵   | -       | -۲/۰۳   | -۱/۰۳   | -۱/۴    | -۰/۲۹    |
| منطقه ۶  | -۰/۶۴   | -۰/۵۲   | -۰/۹۷   | -۰/۴۹   | -       | -۱/۳۵   | -۱/۲۶   | -۰/۰۷    |
| منطقه ۷  | -۰/۲    | -۰/۴۱   | -۰/۹۶   | -۰/۹۷   | -۰/۷۴   | -       | -۱/۴۱   | -۰/۱۷    |
| منطقه ۸  | -۰/۱۶   | -۰/۵    | -۰/۵۸   | -۰/۷۱   | -۰/۷۹   | -۰/۷۱   | -       | -۰/۱۶    |
| منطقه ۱۰ | ۰/۰۱۴   | -۱۱     | -۲۰/۳   | -۲/۷    | ۹/-۱۳   | -۵/۸۱   | -۶/۳    | -        |

در مرحله بعد ماتریس موافق مؤثر (جدول ۱۴) را به ترتیبی که در زیر می آید تشکیل می دهیم:

ارزش های  $I_{K1}$  از ماتریس هماهنگی باید نسبت به یک آستانه سنجیده شوند تا شانس ارجحیت  $A_k$  بر  $A_1$  بهتر مورد قضاوت واقع شود. این شانس در صورتی که  $I_{K1}$  از یک حداقل آستانه ( $\bar{I}$ ) تجاوز کند نیز بیشتر خواهد شد، بدان معنی که باید:  $I_{k1} \geq \bar{I}$

$\bar{I}$  (دلخواه) را مثلاً می توان به صورت متوسط از معیارهای هماهنگی به دست آورد:

$$\bar{I} = \sum_{k=1}^m \sum_{k=1}^m I_{k1} / m(m-1) \quad \text{رابطه (۸)}$$

بر اساس  $\bar{I}$  (حداقل آستانه) سپس یک ماتریس بولین  $F$  (با عناصر صفر و یک) تشکیل می دهیم برای این کار از روابط زیر استفاده می کنیم:

$$f_{k1} = 1 \rightarrow I_{K1} \geq \bar{I} \quad \text{رابطه (۹)}$$

$$f_{k1} = 0 \rightarrow I_{K1} < \bar{I} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

آنگاه هر عنصر واحد در ماتریس  $F$  (ماتریس هماهنگ مؤثر) نشان دهنده یک گزینه مؤثر و مسلط بر دیگری است.

جدول ۱۴- ماتریس موافق مؤثر

| منطقه ۱  | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ | منطقه ۵ | منطقه ۶ | منطقه ۷ | منطقه ۸ | منطقه ۱۰ |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| منطقه ۱  | -       | ۰       | ۰       | ۱       | ۰       | ۱       | ۰       | ۱        |
| منطقه ۲  | ۱       | -       | ۱       | ۱       | ۰       | ۱       | ۰       | ۱        |
| منطقه ۳  | ۱       | ۰       | -       | ۱       | ۰       | ۱       | ۱       | ۱        |
| منطقه ۴  | ۱       | ۰       | ۰       | -       | ۱       | ۰       | ۰       | ۱        |
| منطقه ۵  | ۰       | ۰       | ۰       | -       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰        |
| منطقه ۶  | ۱       | ۰       | ۱       | ۱       | -       | ۱       | ۰       | ۱        |
| منطقه ۷  | ۱       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | -       | ۰       | ۱        |
| منطقه ۸  | ۱       | ۱       | ۰       | ۱       | ۱       | ۰       | -       | ۱        |
| منطقه ۱۰ | ۰       | ۰       | ۰       | ۱       | ۰       | ۰       | ۰       | -        |

سپس ماتریس مخالف مؤثر (جدول ۱۵) را به ترتیبی که در زیر می آید تشکیل می دهیم:

عناصر  $NI_{K1}$  از ماتریس ناهماهنگ نیز همانند مرحله هشتم باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند.

این ارزش آستانه ( $\bar{NI}$ ) را به طور مثال می توان به طریق زیر محاسبه نمود:

$$\bar{NI} = \sum_{k=1}^m \sum_{k=1}^m NI_{k1} / m(m-1) \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

سپس با استفاده از رابطه زیر یک ماتریس بولین  $G$  (معروف به ماتریس ناهماهنگ مؤثر) تشکیل می دهیم.

$$g_{k1} = 1 \rightarrow NI_{k1} \leq \overline{NI}$$

رابطه (۱۲)

$$g_{k1} = 0 \rightarrow NI_{k1} > \overline{NI}$$

عناصر واحد در ماتریس  $G$  نیز نشان‌دهنده روابط مسلط در بین گزینه‌ها می‌باشد.

جدول ۱۵- ماتریس مخالف مؤثر

| منطقه ۱  | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ | منطقه ۵ | منطقه ۶ | منطقه ۷ | منطقه ۸ | منطقه ۱۰ |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| منطقه ۱  | ۰       | ۱       | ۰       | ۱       | ۰       | ۱       | ۱       | ۰        |
| منطقه ۲  | ۰       | ۰       | ۱       | ۰       | ۰       | ۱       | ۱       | ۰        |
| منطقه ۳  | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰        |
| منطقه ۴  | ۰       | ۰       | ۰       | ۱       | -       | ۱       | ۱       | ۰        |
| منطقه ۵  | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۱       | -       | ۰       | ۰        |
| منطقه ۶  | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | -       | ۰       | ۰       | ۰        |
| منطقه ۷  | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | -       | ۰       | ۰        |
| منطقه ۸  | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | ۰       | -       | ۰        |
| منطقه ۱۰ | ۰       | ۱       | ۱       | ۱       | ۱       | ۱       | ۱       | -        |

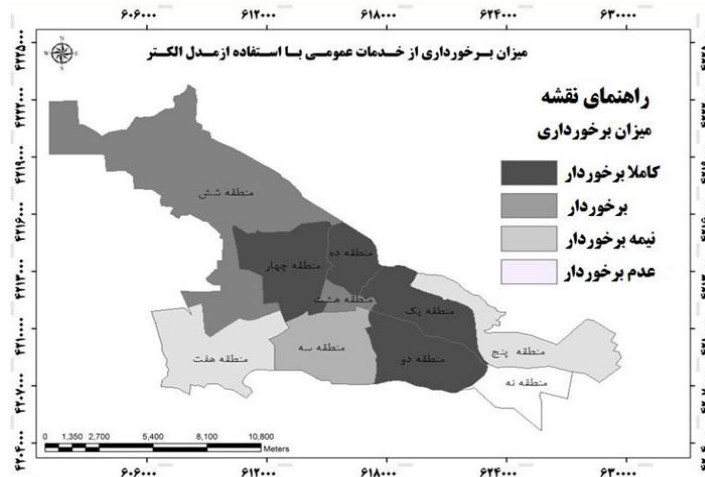
تشکیل ماتریس تسلط نهایی؛ این ماتریس از ضرب تک‌تک درایه‌های ماتریس تسلط موافق و ماتریس تسلط مخالف حاصل می‌شود. حال باید گزینه‌های با رضایت کمتر را حذف و بهترین گزینه را انتخاب کنیم. گزینه‌ای باید انتخاب شود که بیشتر از آن که مغلوب شود، تسلط داشته باشد و از این نظر می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد. بر این اساس، تعداد دفعاتی که هر گزینه تسلط داشته و تعداد دفعاتی که مغلوب شده است، محاسبه شده و در جدول (۱۶) نشان داده شده است.

جدول ۱۶- ماتریس تسلط نهایی (مدل الکترو)

| مناطق | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۱۰ |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ۱     | - | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰  |
| ۲     | ۰ | - | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰  |
| ۳     | ۰ | ۰ | - | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰  |
| ۴     | ۰ | ۰ | ۰ | - | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰  |
| ۵     | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | - | ۰ | ۰ | ۰ | ۰  |
| ۶     | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | - | ۰ | ۰ | ۰  |
| ۷     | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | - | ۰ | ۰  |
| ۸     | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | - | ۰  |
| ۱۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | -  |

جدول ۱۸- انتخاب بهترین گزینه و میزان برخورداری مناطق از خدمات عمومی در مدل الکترو

| مناطق | انتخاب بهترین گزینه در بین مناطق |      |            | میزان برخورداری مناطق |          |
|-------|----------------------------------|------|------------|-----------------------|----------|
|       | برد                              | باخت | جواب نهایی | رتبه                  | رتبه     |
| ۱     | ۱                                | ۰    | ۲          | ۱                     | منطقه ۱  |
| ۲     | ۱                                | ۰    | ۲          | ۲                     | منطقه ۲  |
| ۳     | ۰                                | ۱    | -۱         | ۷                     | منطقه ۴  |
| ۴     | ۲                                | ۰    | ۲          | ۳                     | منطقه ۱۰ |
| ۵     | ۰                                | ۳    | -۳         | ۸                     | منطقه ۶  |
| ۶     | ۰                                | ۰    | ۰          | ۵                     | منطقه ۸  |
| ۷     | ۰                                | ۳    | -۳         | ۹                     | منطقه ۳  |
| ۸     | ۰                                | ۰    | ۰          | ۶                     | منطقه ۵  |
| ۱۰    | ۱                                | ۰    | ۱          | ۴                     | منطقه ۷  |



شکل ۵- انتخاب بهترین گزینه و میزان برخورداری مناطق از خدمات عمومی در مدل الکتر

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل الکتر بیانگر آن است که مناطق ۱ و ۲ با کسب امتیاز ۲، دارای بهترین و مناطق ۵ و ۷ با کسب امتیاز ۳- بدترین وضعیت را در این رتبه‌بندی دارا می‌باشند (جدول شماره ۱۷). بر این اساس مناطق ۱، ۱۰، ۴ و ۲ از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی در رده‌ی کاملاً برخوردار قرار گرفته‌اند. مناطق ۵ و ۷ از این لحاظ، عدم برخوردار می‌باشند. منطقه‌ی ۳ نیمه برخوردار و مناطق ۶ و ۸ جزو گروه برخوردار می‌باشند. مقایسه نتایج مدل الکتر با مدل‌های تاپسیس و ویکور نشان می‌دهد که رتبه‌بندی مناطق از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی، تفاوت چندانی باهم ندارند.

## مدل تلفیقی کپلند<sup>۲۱</sup>

در این پژوهش با توجه به اینکه از روش‌های مختلفی برای رتبه‌بندی مناطق استفاده شده است، بنابراین برای رسیدن به یک نتیجه نهایی و واحد برای رتبه‌بندی مناطق با استفاده از نتایج به‌دست آمده در مدل‌های تاپسیس، ویکور و الکتر، از مدل تلفیقی کپلند استفاده شد.

جدول ۱۸- امتیاز و رتبه‌های مناطق، به‌دست آمده در مدل‌های مختلف

| مناطق | مدل تاپسیس |        | مدل ویکور |        | مدل الکتر |        |
|-------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|       | رتبه       | امتیاز | رتبه      | امتیاز | رتبه      | امتیاز |
| ۱     | ۲          | ۰/۸۳۵  | ۱         | ۰/۰۸   | ۱         | ۲      |
| ۲     | ۶          | ۰/۶۶۴  | ۱۰        | ۰/۹۲   | ۲         | ۲      |
| ۳     | ۵          | ۰/۶۸۲  | ۷         | ۰/۵۸   | -۱        | ۷      |
| ۴     | ۳          | ۰/۷۸۹  | ۳         | ۰/۱۷   | ۲         | ۳      |
| ۵     | ۷          | ۰/۶۵۱  | ۴         | ۰/۳۰   | -۳        | ۸      |
| ۶     | ۸          | ۰/۵۶۰  | ۹         | ۰/۹۳   | ۰         | ۵      |
| ۷     | ۴          | ۰/۶۹۱  | ۵         | ۰/۳۵   | -۳        | ۹      |
| ۸     | ۹          | ۰/۵۲۴  | ۶         | ۰/۵۰   | ۰         | ۶      |
| ۱۰    | ۱          | ۰/۸۵۱  | ۲         | ۰/۱۵   | ۱         | ۴      |

در روش کپلند باید مناطق به‌صورت زوجی باهم مقایسه شوند با این تفاوت که، نه بر اساس میزان رابطه و اهمیت، بلکه بر اساس تعداد بردها و بافت‌هایی که هر منطقه در مدل‌های انجام‌شده به دست می‌آورد. در این جدول  $m$  و  $x$  به ترتیب، بردها و باخت‌ها را نشان می‌دهند و  $\sum C$  و  $\sum R$  نیز جمع بردها و جمع باخت‌ها را نشان می‌دهند.

**جدول ۱۹- تشکیل ماتریس مقایسه‌ای بردها و باخت‌های مناطق در مدل کپلند**

| منطقه    | منطقه ۱ | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ | منطقه ۵ | منطقه ۶ | منطقه ۷ | منطقه ۸ | منطقه ۱۰ | sum C |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------|
| منطقه ۱  | m       |         |         |         |         |         |         |         |          | 8     |
| منطقه ۲  | x       | m       |         |         |         |         |         |         |          | 3     |
| منطقه ۳  | x       | x       | m       |         |         |         |         |         |          | 3     |
| منطقه ۴  | x       | m       | m       | m       |         |         |         |         |          | 5     |
| منطقه ۵  | x       | m       | m       | m       | x       |         |         |         |          | 3     |
| منطقه ۶  | x       | m       | x       |         | x       | x       |         |         |          | 1     |
| منطقه ۷  | x       | m       |         | m       | x       | x       | m       |         |          | 4     |
| منطقه ۸  | x       |         | x       | x       | x       | x       | m       | x       |          | 1     |
| منطقه ۱۰ |         | m       | m       | m       | m       | m       | m       | m       | x        | 7     |
| sum R    | 1       | 7       | 4       | 7       | 5       | 2       | 5       | 4       | 0        |       |

بعد انجام مقایسات بین مناطق، باید تعداد بردها و باخت هر منطقه را جمع کنیم و بدین ترتیب با کم کردن باخت‌ها از تعداد بردها، ارزش هر منطقه به دست می‌آید. سپس باید مناطق را بر اساس ارزش‌هایی که به دست آورده‌اند رتبه‌بندی کنیم.

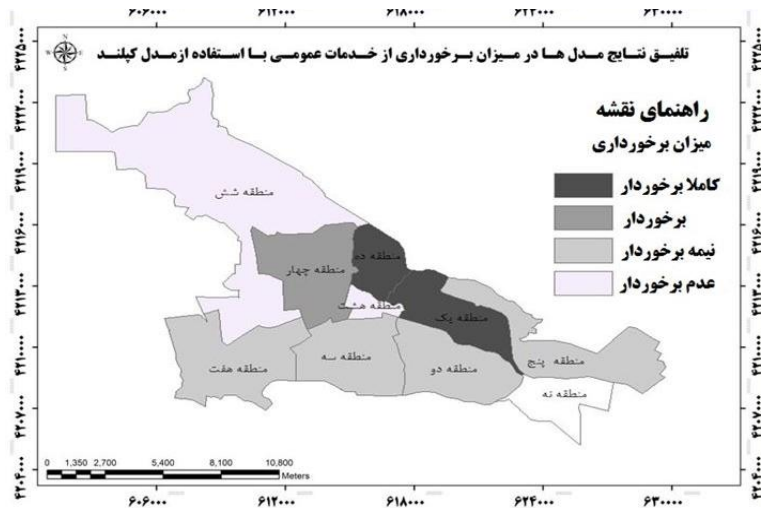
**جدول ۲۰- رتبه‌بندی نهایی و میزان برخورداری مناطق از خدمات عمومی در روش کپلند**

| مناطق    | رتبه‌بندی در کپلند |                     | رتبه مناطق به ترتیب |
|----------|--------------------|---------------------|---------------------|
|          | امتیازات روش کپلند | رتبه نهایی در کپلند |                     |
| منطقه ۱  | ۸                  | ۱                   | ۱ منطقه ۱           |
| منطقه ۲  | -۱                 | ۴                   | ۲ منطقه ۱۰          |
| منطقه ۳  | -۲                 | ۶                   | ۳ منطقه ۴           |
| منطقه ۴  | ۳                  | ۳                   | ۴ منطقه ۷           |
| منطقه ۵  | -۲                 | ۷                   | ۵ منطقه ۲           |
| منطقه ۶  | -۶                 | ۸                   | ۶ منطقه ۳           |
| منطقه ۷  | ۰                  | ۵                   | ۷ منطقه ۵           |
| منطقه ۸  | -۶                 | ۹                   | ۸ منطقه ۶           |
| منطقه ۱۰ | ۶                  | ۲                   | ۹ منطقه ۸           |

جدول (۲۰) تلفیق نتایج مدل‌های مورد استفاده در تحلیل شاخص‌های خدمات عمومی را نشان می‌دهد که منطقه ۱ با کسب ۸ امتیاز در رتبه اول و مناطق ۶ و ۸ با کسب امتیاز ۶- در رتبه آخر این رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. بر این اساس میزان برخورداری مناطق از خدمات عمومی به ترتیب: کاملاً برخوردار شامل مناطق ۱ و ۱۰، برخوردار فقط منطقه ۴، نیمه برخوردار شامل مناطق ۷، ۲، ۳ و ۵، عدم برخوردار شامل مناطق ۶ و ۸ می‌باشد.

**جدول ۲۱- میزان برخورداری مناطق ده‌گانه عمومی**

| رتبه | مناطق    | میزان برخورداری |
|------|----------|-----------------|
| ۱    | منطقه ۱  | کاملاً برخوردار |
| ۲    | منطقه ۱۰ | کاملاً برخوردار |
| ۳    | منطقه ۴  | برخوردار        |
| ۴    | منطقه ۷  | نیمه برخوردار   |
| ۵    | منطقه ۲  |                 |
| ۶    | منطقه ۳  |                 |
| ۷    | منطقه ۵  | عدم برخورداری   |
| ۸    | منطقه ۶  |                 |
| ۹    | منطقه ۸  |                 |



شکل ۶- میزان برخورداری مناطق ده گانه مادر شهر تبریز از خدمات عمومی

## نتیجه گیری

در پژوهش حاضر، ابتدا مؤلفه‌های مهم در خدمات عمومی مادر شهر تبریز تعیین و سپس سرانه هر یک از مناطق از این مؤلفه‌ها مشخص گردید. برای تعیین اهمیت و تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای، وزن مؤلفه‌های موردپژوهش مشخص گردید و برای رتبه‌بندی مناطق شهری از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل تاپسیس، ویکور و الکترا استفاده شد، سپس برای رسیدن به یک نتیجه واحد از این تحلیل‌ها، از مدل تلفیقی کپلند استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده از تکنیک تاپسیس، در میزان برخورداری مناطق شهری تبریز نشان داد که منطقه ۱۰ رتبه اول و منطقه ۸ رتبه آخر را به دست آورده‌اند. بر این اساس، میزان برخورداری مناطق ۱۰، ۱ و ۴ از خدمات عمومی شهری، کاملاً برخوردار است و مناطق ۶ و ۸ نیز از عدم برخورداری رنج می‌برند.

تحلیل شاخص‌های خدمات عمومی با استفاده از مدل ویکور نشان داد که مناطق ۱، ۱۰ و ۴ همانند مدل تاپسیس از لحاظ برخورداری در رده‌ی کاملاً برخوردار و مناطق ۶ و ۲ در دامنه عدم برخوردار می‌باشند. مناطق ۸ و ۳ نیمه برخوردار و مناطق ۵ و ۷ جزو گروه برخوردار می‌باشند. مقایسه نتایج دو مدل تاپسیس و ویکور نشان داد که رتبه‌بندی مناطق از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی در دو مدل، تفاوت چندانی باهم ندارند.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل الکترا نشان داد که مناطق ۱ و ۲ با کسب امتیاز ۲، دارای بهترین و مناطق ۵ و ۷ با کسب امتیاز ۳- بدترین وضعیت را در بین مناطق دارا می‌باشند. بر این اساس مناطق ۱، ۱۰، ۴ و ۲ از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی در رده‌ی کاملاً برخوردار قرار گرفته‌اند. مناطق ۵ و ۷ از این لحاظ، عدم برخوردار می‌باشند. منطقه‌ی ۳ نیمه برخوردار و مناطق ۶ و ۸ جزو گروه برخوردار می‌باشند. مقایسه نتایج مدل الکترا با مدل‌های تاپسیس و ویکور نشان می‌دهد که رتبه‌بندی مناطق از لحاظ برخورداری از خدمات عمومی، تفاوت چندانی باهم ندارند.

تلفیق نتایج مدل‌های مورد استفاده در تحلیل شاخص‌های خدمات عمومی نشان داد که منطقه ۱ با کسب ۸ امتیاز در رتبه‌ی اول و مناطق ۶ و ۸ با کسب امتیاز ۶- در رتبه‌ی آخر این رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. بر این اساس میزان برخورداری مناطق از خدمات عمومی به ترتیب: کاملاً برخوردار؛ مناطق ۱ و ۱۰، برخوردار؛ منطقه ۴، نیمه برخوردار؛ ۷، ۲، ۳ و ۵، عدم برخوردار؛ ۶ و ۸ می‌باشد.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توزیع خدمات عمومی مادر شهر تبریز، از منظر عدالت فضایی توجیه‌پذیر نیست. همچنین، یافته‌های پژوهش بیانگر عدم انطباق توزیع خدمات عمومی شهری با توزیع جمعیت است. بنابراین مدیریت تبریز نیازمند توجه به مناطق محروم از خدمات عمومی می‌باشد. این پژوهش نشان داد که مناطق ۶ و ۸ شهرداری تبریز از منظر مؤلفه‌های خدمات عمومی در وضعیت عدم برخوردار قرار گرفته‌اند که این به معنی پرداخت هزینه‌های بیشتر برای استفاده و

بهره‌برداری از خدمات عمومی نسبت به مناطق دیگر است. در حالی که مناطق ۱ و ۱۰ از پرداخت این هزینه‌ها مصون هستند. این امر نتیجه‌ی برنامه‌ریزی نامناسب خدمات عمومی شهری است. منطقه ۴ در وضعیت برخوردار قرار دارد که نیازمند برنامه‌ریزی با توجه به محدودیت‌ها و فقدان شاخص‌های موردنظر است. مناطق ۷، ۲، ۳ و ۵ نیز در برخورداری از خدمات عمومی شهری نیمه برخوردار هستند و باید در برنامه‌ریزی‌های خدمات عمومی موردتوجه قرار گیرند.

## منابع و مآخذ

- ۱- افروغ، عماد. (۱۳۷۷). فضا و نابرابری اجتماعی، تهران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- بابایی، الی ناز. (۱۳۹۲). تحلیل عدالت فضایی و توسعه شهری در ارائه خدمات شهری در مناطق شهری تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی شه‌ریور روستایی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز.
- ۳- بهروان، حسین. (۱۳۸۵). آمایش فرهنگی و عدالت شهری در مناطق دوازده‌گانه شهرداری مشهد، کنفرانس مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، مجموعه مقالات، جلد اول، مشهد.
- ۴- توکلی نیا، جمیله. کانونی، رضا. خاوریان، امیر رضا. پاسبان عیسی لو، وحید. (۱۳۹۴). تحلیل نابرابری‌های توسعه منطقه‌ای در بخش بهداشت و درمان استان اردبیل، فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۱۸.
- ۵- حاتمی نژاد، حسین. فرهودی، رحمت‌الله. پور جابری، مرتضی محمد. (۱۳۷۸). تحلیل نابرابری اجتماعی در برخورداری از کاربری‌های خدمات شهری مطالعه موردی: شهر اسفراین، انتشارات پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۵، پاییز ۱۳۷۸، تهران.
- ۶- حاتمی نژاد، حسین. واحدیان بیکی، لیلان. پرنون، زیبا. (۱۳۹۳). سنجش الگوی توزیع فضایی خدمات شهری در منطقه ۵ شهر تهران به کمک مدل آنتروپی و ویلیامسون، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۹، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۳.
- ۷- داداش پور، هاشم. رستمی، فرامرز. (۱۳۹۰). سنجش عدالت فضایی یکپارچه خدمات عمومی شهری بر اساس توزیع جمعیت، قابلیت دسترسی و کارایی در شهر یاسوج، مطالعه و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال سوم، شماره ۱۰.
- ۸- رهنمایی، محمدرحیم. ذیحی، محمدجواد. (۱۳۹۰). تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، تابستان ۱۳۹۰.
- ۹- رهنمایی، محمدرحیم. لیس، آنا. (۱۳۸۵). اندازه‌گیری تغییرات دسترسی در منطقه مادر شهر سیدنی، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۷.
- ۱۰- زیاری، کرامت‌الله و همکاران. (۱۳۹۲). بررسی و سنجش عدالت فضایی بهره‌مندی از خدمات عمومی شهری بر اساس توزیع جمعیت و قابلیت دسترسی در شهر بابل. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۱۳. شماره ۲۸.
- ۱۱- کامران، حسن. پریزادی، طاهر. حسینی امینی، حسن. (۱۳۸۹). سطح‌بندی خدمات شهری در مناطق کلان شهر تهران، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای. سال اول. شماره ۱. بهار ۱۳۸۹.
- ۱۲- کامیار، غلامرضا. (۱۳۸۷). حقوق شهری و شهرسازی، انتشارات مجد، چاپ سوم، تهران.
- ۱۳- مرصوصی، نفیسه. (۱۳۸۳). توسعه‌یافتگی و عدالت اجتماعی شهر تهران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۱۴، زمستان ۱۳۸۳.
- ۱۴- موحد، علی. تولایی، سیمین. کمانرودی، موسی. تابعی، نادر. (۱۳۹۳). تحلیل نابرابری‌های فضایی توزیع خدمات در سطح محلات منطقه شش تهران، فصلنامه آمایش سرزمین، دوره ششم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۳.
- ۱۵- مهندسان مشاور نقش محیط. (۱۳۹۱). طرح توسعه و عمران (جامع) شهر تبریز.
- ۱۶- مؤمنی، مهدی. حاتمی، مجتبی. (۱۳۸۹). تحلیل جغرافیایی از نابرابری و عدم تعادل فضایی توسعه در استان یزد، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره ۴.
- ۱۷- وارثی، حمیدرضا. زنگی‌آبادی، علی. غفوری، حسین. (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی توزیع خدمات عمومی شهری از منظر عدالت اجتماعی، مطالعه موردی زاهدان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱. بهار و تابستان ۱۳۸۷.
- 18- Chang, H-S. and, Liao, C-H. (2011). Exploring an integrated method for measuring the relative spatial equity in public facilities in the context of urban parks. Cities.
- 19- Feinstein. (2011). Spatial Justice and Planning. Justice Spatial/Spatial Justice URL: <http://www.jssj.org/archives/14/>.
- 20- García-Melón, M. Ferrís-Oñate, J. Aznar-Bellver, J. Aragonés-Beltrán, P. (2008). Farmland appraisal based on the analytic network process, Journal of Global Optimization 42 (2).
- 21- Laurent E. (2011). Issues in environmental justice within the European Union, Ecological Economics.

- 22- Lees, N. (2010) "Inequality as an Obstacle to World Political Community and Global Social Justice", Oxford University, Paper to be Presented at the SGIR, 7th Annual Conference on International Relations, Sweden.
- 23- Liu.c.xu.m, Chen.s.an.jm and Yan.pl. (2007). "Assessing the impact of urbanization on regional net primary productivity in Jiangyin County, China". Journal of Environmental Management.
- 24- Lotfi, Sedigheh and Koohsari, MJ. (2009). "Analyzing Accessibility Dimension of Urban Quality of Life: Where Urban Designers Face Duality Between Subjective and objective Reading of Place", Journal of Social Indicator Research. Vol. 94.
- 25- Martinez, J. (2009). "The use of GIS and Indicators to Monitor Intra-Urban Inequalities: A Case Study in Rosario", Argentina, Habitat International, Vol. 33, No. 1.
- 26- Qadeer, M.A. (2004). "Urbanization by implosion". Guest Editioal/ Habitat International 28, PP.1-12.
- 27- Roy, B. (1991). "The Outranking Approach and the Foundation of ELECTRE Methods", Theory and Decision.
- 28- Saari, Donald G., Merlin, Vincent R. (1994). The Copeland method I: Relationships and the dictionary. Northwestern University.
- 29- Taleaia, M. Sliuzasb, R. Flackeb, J. (2014). an integrated framework to evaluate the equity of urban public facilities, Cities 40, 56-69.
- 30- Talen, Emily. (1998). Visuallizing fairness, equity maps for planner. APA Journal.
- 31- Tsou, Ko- Wan, Yu-Ting Hung, and Yao-Lin Chang. (2005). an accessibility based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities, Cities, Vol.22 No.