



## بهینه‌سازی تخصیص بودجه مناطق شهری براساس شاخص‌های عدالت فضایی (مورد مطالعه: کلان‌شهر مشهد)

مرتضی مرتضوی\*  
دانشیار گروه مدیریت، دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران  
مرتضی مرتضوی\*  
کارشناسی‌ارشد مدیریت کسب‌وکار، دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

دریافت: ۹۶/۱۲/۱۶ پذیرش: ۹۷/۰۴/۲۶

**چکیده:** یکی از وظایف اصلی مدیران شهری، ایجاد عدالت در زمینه دسترسی عادلانه و برابر شهروندان به خدمات شهری است. با اجرای عینی مفهوم عدالت فضایی، ضمن بهره‌مندی مناسب شهروندان از خدمات، زمینه کاهش مسائل و مشکلات شهری فراهم می‌شود. عدالت فضایی، یکی از مفاهیم اصلی توسعه پایدار شهری، قلمداد می‌شود. این امر از طریق تصمیم‌گیری صحیح در مورد تخصیص بودجه شهری، قابل‌دستیابی است. شناسایی مناطق برخوردار و غیربرخوردار و تخصیص عادلانه و آگاهانه منابع مالی بین مناطق شهری، نیازمند به‌کارگیری تکنیکی است که بتواند معیارهای متفاوت و گه‌گاه متضاد را در تصمیم‌گیری، لحاظ کند. در این تحقیق با به‌کارگیری تکنیک پرامتی وی-سی اپتیمال تلاش شده تا در قالب مطالعه موردی، تخصیص منابع مالی کلان‌شهر مشهد در مناطق سیزده‌گانه با در نظر گرفتن معیارهای عدالت فضایی صورت پذیرد. نتایج این پژوهش، حاکی از آن هستند که شهر مشهد مقدس، از لحاظ شاخص‌های عدالت فضایی، در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. منطقه ثامن، به‌عنوان برخوردارترین و منطقه سه، محروم‌ترین منطقه کلان‌شهر مشهد، شناسایی شده‌اند. توانایی بالای تکنیک پیشنهادی در تخصیص عادلانه بودجه با در نظر گرفتن شاخص‌های متعدد، در این پژوهش نشان داده شده است؛ لذا این تکنیک می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد در تصمیم‌گیری‌های شهری استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** عدالت فضایی، تخصیص بودجه شهری، امکانات شهری، تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره،

پرامتی وی-سی اپتیمال، کلان‌شهر مشهد

طبقه‌بندی JEL: C52, N15, C63, R53

## ۱- مقدمه

مسئله مهم و اساسی در برقراری توسعه پایدار، توجه به شاخص‌های اقتصادی، محیطی، سلامت اجتماعی و توزیع متعادل خدمات و امکانات شهرها در بستر برنامه‌ریزی است (سرور و همکاران، ۱۳۹۶). یکی از مهم‌ترین پیامدهای رشد شتابان شهرنشینی و توسعه فیزیکی شهرها در دهه‌های اخیر، از هم پاشیدگی نظام توزیع مراکز خدماتی شهر می‌باشد که زمینه‌ساز نابرابری اجتماعی شهروندان در برخورداری از این خدمات شده است. این امر، مدیریت شهری را نه تنها در ارائه خدمات عمومی، با مشکل روبه‌رو کرده بلکه در عصر جهانی شدن، مدیریت کارآمد و اثربخش را به مدیریتی منفعل و اقتضایی تبدیل کرده است (داداش‌پور و رستمی، ۱۳۹۰). با توجه به اهمیت توزیع متعادل خدمات در سطح شهرها که از عوامل اساسی در توزیع و تراکم متعادل جمعیت شهرها می‌باشد و همچنین درصد بالای شهرنشینی در جهان، اهمیت و ضرورت توزیع کمی و کیفی صحیح خدمات شهری، امری اجتناب‌ناپذیر است (وارثی و قنبری، ۱۳۹۱). از این رو، مفهوم عدالت اجتماعی و عدالت فضایی، به مثابه امری اساسی در فرایند برنامه‌ریزی شهری و مدیریت مناطق کلان‌شهری، مورد توجه قرار گرفته است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۴).

عدالت فضایی، به مفهوم توزیع عملکردها، خدمات و امکانات، دسترسی مناسب به مراکز خدمات‌دهی و فعالیتی (مکان تسهیلات) بدون تبعیض و تفاوت‌گذاری بین ساکنان یک شهر و مناطق شهری است (نظم‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). توجه به جنبه‌های عدالت فضایی شهر از نظر شاخص‌های مختلف خدماتی و نحوه توزیع جمعیت، امری ضروری است؛ زیرا ساختار فضایی شهر، سیستم منسجمی دارد که از اجزا و عناصر گوناگونی تشکیل شده است و ناپایداری هرکدام از این عناصر، بر کل مجموعه و ساختار شهری، تأثیرگذار است (مستوفی‌المالکی و همکاران، ۱۳۹۲).

خدمات شهری، به عنوان ابزار مدیریت توسعه شهری و عامل اصلی تداوم حیات شهری است که بدون آن، زندگی شهروندان، از فعالیت باز می‌ماند؛ لذا نحوه توزیع خدمات شهری به عنوان منافی برای عموم جامعه شهری باید به صورت عادلانه باشند (دلایی‌میلان و خیرالدین، ۱۳۹۶).

با بررسی میزان نابرابری‌ها و شناسایی الگوی فضایی بی‌عدالتی در سطح شهر می‌توان پی برد که بی‌عدالتی‌ها بیشتر در کدام بخش از فضاهای شهر، تمرکز یافته است تا از این طریق، مدیریت شهری با عمل آگاهانه در توزیع فضایی خدمات عمومی و منافع اجتماعی، نابرابری‌ها را کاهش دهد و کیفیت زندگی و نیز ارتقا و توسعه پایدار شهری را تضمین نماید (طهماسبی‌زاده و خادم‌الحسینی، ۱۳۹۷). در این راستا برای تحقق عدالت فضایی در یک شهر باید شاخص‌های متعددی را در زمینه‌های گوناگون مانند: فرهنگی، مذهبی، امنیت، امکانات زیرساختی شهری و ... بررسی کرد. در پژوهش حاضر، شهر مشهد به عنوان مرکز دینی فرهنگی و دومین کلان‌شهر ایران، مورد ارزیابی عدالت فضایی قرار گرفته است. ابتدا به تحلیل میزان پراکنش شاخص‌های عدالت فضایی در مناطق شهر پرداخته شده، سپس میزان عدالت فضایی محقق شده در مناطق شهری کلان‌شهر مشهد، بررسی و از نظر برخورداری از امکانات شهری، رتبه‌بندی شده‌اند. پس از آن بودجه ابلاغی بهسازی شهر مشهد بین مناطق سیزده‌گانه با مدل پیشنهادی به هر منطقه تخصیص یافته است.

## ۲- پیشینه تحقیق

## الف) پژوهش‌های خارجی

تان و سمسودین<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) در مقاله‌ای، اثرات مقیاس فضایی در ارزیابی عدالت فضایی بر اساس فضای پارک شهر سنگاپور را سنجیده‌اند. نتایج پژوهش نشان داده‌اند که در این شهر توزیع نابرابر فضاهای پارک‌ها

اقتصادی دقیقی از ساکنان و نیز میزان رضایت و نحوه چگونگی استفاده آنها از خدمات عمومی به دست آورند. در نهایت، این مقاله، پیشنهادهایی را برای توزیع فضاهای اجتماعی به طور عادلانه و جامع در چین ارائه کرد.

لیو<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۱۷) در مقاله‌ای، به بررسی نحوه قرارگیری خدمات تفریحی از پارک‌های شهری به محل اقامت و نحوه فرسایش فضایی متأثر از عوامل مرتبط با ارائه خدمات پرداختند. در این زمینه، فرسایش فضایی، بدان معنی است که قدرت تأثیر خدمات پارک در وابستگی به سازمان فضای شهری اطراف، کاهش می‌یابد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که توزیع فضایی و فاصله و نیز عواملی مانند: فضای پارک، دسترسی به خدمات دیگر، امکانات حمل‌ونقل و سن و جنسیت بازدیدکنندگان پارک، مربوط به خدمات تفریحی پارک‌های شهری است. یافته‌ها نشان می‌دهند که اندازه‌گیری فرسایش فضایی و شناسایی عوامل مرتبط با آن می‌تواند به جلوگیری از توزیع فضایی نامطلوب پارک‌ها منجر شود؛ به طوری که برای همه شهروندان، یک سیستم پارک عادلانه و کارآمد میسر شود.

#### ب) مطالعات داخلی

داداش‌پور و رستمی (۲۰۱۷) در پژوهشی، عدالت فضایی در شهر گرگان را اندازه‌گیری کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که این شهر از نظر عدالت فضایی، وضعیت مطلوبی ندارد. بخش‌های مرکزی و شمالی شهر، برخوردار از بالاتری از بخش جنوبی آن دارند. پیشنهاد این پژوهش برای سیاست‌گذاران شهر، درک و کاربرد مفهوم عدالت فضایی به منظور اقدام فعالانه در کاهش نابرابری‌های شهری است.

یزدانی و فیروزی‌مجنده (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی و تحلیل نحوه توزیع فضایی کاربری‌های عمومی مناطق مختلف شهر اردبیل جهت ارزیابی کجایی و چگونگی توزیع و پراکنش کاربری‌های عمومی پرداختند. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی بوده و بر اساس ماهیت

براساس ثروت و درآمد ایجاد شده است. آنها دریافتند که مقیاس برنامه‌ریزی (کل شهر، منطقه شهری، ناحیه و محله) برای پارک‌ها و فضاهای سبز در میزان تحقق عدالت فضایی تأثیرگذار است. راهکار آنها برای بهبود این وضعیت، هدایت برنامه‌ریزی پارک‌های محله‌ها با مقیاس کوچک‌تر به جای برنامه‌ریزی برای کل شهر یا مناطق شهری است.

بویلز<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان تساوی و برنامه‌ریزی نگهداری در سطح شبکه‌ای، به برنامه‌ریزی نگهداری جاده‌های منطقه‌ای وسیع با در نظر گرفتن عدالت علاوه بر توجه به نرخ هزینه-منفعت پرداخت. بویلز در این تحقیق، از روشی ابتکاری استفاده کرد که در آن، هم هزینه و هم عدم تساوی را به حداقل برساند.

لی<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰۱۷) در مقاله‌ای خدمات عمومی و استانداردهای زندگی ساکنین در چین را براساس داده‌های گروه پناهجویان برای دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳ برای تحلیل تأثیر تطبیق خدمات عمومی بر تفاوت‌های منطقه‌ای چین ارزیابی کردند. نتایج تحقیق بر اساس مدل‌های اقتصادسنجی فضایی نشان دادند که تطبیق انواع خدمات عمومی می‌تواند برابری منطقه‌ای درآمد و مصرف را ارتقا بخشد. شواهدی نشان می‌دهند که تفاوت‌های منطقه‌ای، از دیگر عوامل اقتصادی و اجتماعی، تأثیر می‌پذیرند.

اویانگ<sup>۳</sup> و همکارانش (۲۰۱۷) در پژوهشی، سطح محرومیت مهاجران را از لحاظ مقررات خدمات عمومی؛ شامل آموزش، فرهنگ، پارک، ورزش، مراقبت‌های بهداشتی، حمل‌ونقل عمومی و امکانات خدمات پستی از طریق ترکیبی از داده‌های سرشماری جمعیت، داده‌های آنلاین و نظرسنجی در حومه شانگهای را ارزیابی کردند. آنان در چهارده منطقه مهاجر و محلی، پرسشنامه‌هایی را در اختیار مخاطبان قرار دادند تا اطلاعات اجتماعی و

1- Boyles  
2- Li  
3- Ouyang

4- Liu

برخوردار در شمال و شمال غربی شهر و کانون‌های محروم در جنوب شهر مهاباد قرار دارند.

حاتمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای، شهرستان‌های استان مازندران را بر حسب برخورداری از خدمات بهداشتی-درمانی به‌ویژه در رابطه با میزان جمعیت هر یک از شهرستان‌های استان، بررسی کردند. تحقیق، از نوع کاربردی و شیوه آن، توصیفی-تحلیلی است. روش جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها نیز از نوع اسنادی می‌باشد و همچنین در این تحقیق، از نرم‌افزار GIS برای ارائه نتایج استفاده شده است. نتایج این پژوهش که با توجه به مفاهیم عدالت فضایی و بهره‌گیری از مدل‌های تاپسیس، موریس و تاکسونومی به‌دست آمده، بیانگر نوعی بی‌نظمی در پراکنش مراکز بهداشتی-درمانی به‌ویژه در رابطه با جمعیت، به‌عنوان مهم‌ترین عامل مؤثر در خدمات‌رسانی به شهرها می‌باشد. در نهایت با توجه به مراحل مختلف مطالعاتی، یازده پیشنهاد در راستای تحقق عدالت فضایی برخورداری از خدمات بهداشتی-درمانی در استان مازندران ارائه گردید.

روستایی و همکارانش (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به بررسی مناطق شهرداری تبریز از منظر خدمات عمومی پرداختند. در این راستا، پس از تعیین شاخص‌ها، مناطق شهرداری تبریز با استفاده از مدل تاپسیس فازی، سطح‌بندی و اولویت‌های برنامه‌ریزی برای هر منطقه با توجه هر شاخص ارائه شدند. نتایج تحقیق، حاکی از آن است که شهر تبریز، از سطح عدالت فضایی مناسبی در پراکنش این خدمات برخوردار نیست. منطقه ۲ در شرایط مطلوب کاملاً برخوردار قرار دارد؛ در حالی که مناطق ۴ و ۱۰ از این شرایط برخوردار نیستند. مناطق شهری ۸، ۵ و ۶ در محدوده طبقه‌بندی برخوردار و مناطق ۳، ۱ و ۷، نیمه‌برخوردار می‌باشند.

زیاری و همکارانش (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی میزان برخورداری محلات ۱۱ گانه شهر بابل‌سر از لحاظ خدمات عمومی شهری پرداختند. نتایج نشان دادند بین جمعیت به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در ارائه

نیز جنبه کاربردی داشته است. نتایج تحقیق حاضر مبین این است که توزیع انواع کاربری‌های عمومی در سطح شهر اردبیل به صورت نامتعادل و متفاوت از یکدیگر شکل گرفته، ضمن تفاوت در الگوی توزیع در بین کاربری‌ها، منجر به شکل‌گیری مناطقی متفاوت از نظر نوع برخورداری شده است که لزوم بازنگری در خط‌مشی‌ها را در امر مکان‌یابی و جانمایی آنها، آشکار می‌کند. در نهایت، منطقه دو شهرداری اردبیل در بالاترین سطح برخورداری قرار گرفته و با سایر مناطق شکاف قابل‌ملاحظه‌ای دارد.

دلایی‌میلان و خیرالدین (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با استفاده از نرم‌افزار ARCGIS و با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل شبکه‌ای، به بررسی سیستم حمل‌ونقل عمومی در چهار منطقه شهر تهران (۲، ۳، ۴ و ۵) با استناد به استانداردهای دسترسی به ایستگاه پرداختند. نتایج تحقیق نشان دادند که شبکه حمل‌ونقل عمومی موجود، سطح بسیار محدودی از مناطق چهارگانه مورد بررسی را تحت پوشش خدمات‌رسانی قرار داده است؛ به طوری که از کل سطح مناطق چهارگانه به ترتیب ۱۴/۵ درصد، ۴۸ درصد، ۳۶ درصد و ۳۳/۵ درصد تحت پوشش خدمات حمل‌ونقل عمومی می‌باشد.

میرآبادی و همکارانش (۱۳۹۶) در پژوهشی با استفاده از شاخص‌های جمعیتی-اجتماعی، اقتصادی و کالبدی و همچنین مدل ویکور، مدل تحلیل خوشه‌ای، ضریب جینی و ضریب موران، به رتبه‌بندی و سطح‌بندی نواحی شهری شهر مهاباد و همچنین سنجش میزان تمرکز و خودهمبستگی فضایی در این شهر در سال ۱۳۹۴ پرداختند. یافته‌های به دست آمده از مدل ویکور نشان داد که بیشتر نواحی شهری مهاباد با توسعه‌نیافتگی یا توسعه نه‌چندان مطلوب روبه‌رو هستند. همچنین نتایج ضریب جینی و ضریب موران مشخص نشان دادند که در شاخص‌های تأسیسات و خدماتی شهری، بیشترین تمرکز را شاهد هستیم. همچنین نتیجه گرفته شد که در بیشتر موارد کانون‌های

خدمات 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.

### ۳- مبانی نظری

عدالت از مفاهیم اصلی توسعه پایدار شهری است (خاکپور و باوان‌پوری، ۱۳۸۸). در عرصه جهانی از اواخر دهه ۱۹۶۰، مفهوم و کارکرد عدالت اجتماعی وارد ادبیات جغرافیایی شد (رهنما و ذبیحی، ۱۳۹۰). در عرصه شهری، عدالت می‌تواند از دو دیدگاه فضایی و اجتماعی بررسی شود (Feng & Timmerman, 2014). به‌طور کلی، عدالت فضایی مرکز اصلی برنامه‌ریزی تأسیسات شهری و شاخه‌ای از عدالت اجتماعی است. دیوید هاروی<sup>۱</sup> معتقد است عدالت اجتماعی به عنوان یک مفهوم باید از طریق روش‌های تجزیه و تحلیل جغرافیایی صورت پذیرد (تابعی و همکاران، ۱۳۹۵). ریشه این نوع جغرافیای مردمی که در جهت رسیدن به عدالت اجتماعی تلاش می‌کند، به پیشنهاد پتر کروپوتکین<sup>۲</sup> در زمینه پیکار علیه فقر، ناسیونالیسم اروپایی و نژادپرستی، به بیش از یک قرن قبل بازمی‌گردد (شکویی، ۱۳۸۲). از نظر جغرافیایی، عدالت اجتماعی شهر، مترادف با توزیع فضایی عادلانه امکانات و خدمات بین مناطق مختلف شهری و دستیابی برابر شهروندان به آنها است؛ زیرا عدم توزیع عادلانه آنها، به بحران‌های اجتماعی و مشکلات پیچیده فضایی، خواهد انجامید. عدالت فضایی در توزیع بهینه امکانات و خدمات مورد نیاز شهروندان در سطح شهر به گونه‌ای که کلیه شهروندان دسترسی مناسبی به آن داشته باشند، به دلیل تأمین مناسب نیاز شهروندان و نیز جلوگیری از تحرک و جابجایی بی‌مورد آنان، خودبه‌خود سبب صرفه‌جویی در وقت و هزینه شهروندان می‌گردد که این امر لزوم پایداری شهری را

فراهم خواهد ساخت (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۶). وبستر، تساوی یا همان عدالت فضایی را به عنوان یک سیستم قانونی تعریف می‌کند که اساسنامه‌ها و قوانینش برای تصحیح شکست سیستم در تشخیص چیزهایی که منصفانه و عادلانه‌اند، تنظیم می‌شوند (Morriell, 2015). معمولاً تساوی به عنوان انصاف یا عدالت در توزیع اثرات (هم‌فواید و هم‌مضرات) یک عمل، در دو یا چند زیرگروه تعریف می‌شود. از نظر جغرافیایی، عدالت فضایی در شهر، مترادف با توزیع عادلانه امکانات و منابع بین مناطق مختلف و دستیابی برابر شهروندان به آنها است (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). عدالت فضایی در کلیتی فراگیر، به رعایت حقوق برابر انسان‌ها یا بازیگران اجتماعی، حفظ و پاسداری از کرامت انسانی آنها، تأمین نیازهای اولیه زندگی و عزت نفس اجتماعی آنها توجه وافی دارد. عدالت فضایی بر این باور است که فضاهای گوناگون سکونت از جمله سکونت‌گاه‌های حاشیه‌نشینان، پڑواک و نمود عینی و فضایی اراده آگاهانه یا ناآگاهانه انسان‌ها، نهادهای مختلف سیاسی و اجتماع و سیاست‌گذاری‌های کلان ملی هستند (قادری حاجت و مختاری‌هشی، ۱۳۹۶). یکی از تبعات رشد شتابان شهری در دهه‌های اخیر، توزیع نامتعادل و نامتوازن کاربری‌های عمومی است که نتیجه آن، برخورداری نابرابر شهروندان از خدمات شهری است (یزدانی و فیروزی‌مجنده، ۱۳۹۶). یکی از سؤالات مهمی که در خصوص مدیریت شهری مطرح می‌شود این است که سرمایه‌گذاری‌های عمومی چگونه تخصیص داده شده‌اند؟ آیا توزیع سرمایه‌گذاری بر اساس عدالت فضایی انجام شده یا تحت تأثیر ملاحظات سیاسی قرار گرفته است؟ (Livert & Gainza, 2018). تصمیمات بر مبنای ملاحظات سیاسی، یکی از دلایل تحقق نیافتن عدالت فضایی در شهرها است. ناکارآمدی مدیریت شهری و ایدئولوژی حاکم در آن نیز یکی دیگر از دلایل مهم تحقق نیافتن عدالت فضایی است. تمرکز مراکز خدمت‌رسانی در یک مکان ضمن ایجاد مناطق دوقطبی و بالا و پایین شهرها، هجوم جمعیت

1- David Harvey  
2- Peter Korpotkin

مصرف‌کننده را به آن مناطق سرازیر می‌کند که این امر فشار زیست‌محیطی، ترافیکی، آلودگی (اعم از صوتی و هوا) و ... را به دنبال خواهد داشت (مرصوصی و خزایی، ۱۳۹۳). به دلیل تمرکزگرایی امکانات، خدمات، جمعیت و مدیریت متمرکز، کلان‌شهرهای کشورهای درحال توسعه گرفتار پدیده‌هایی مانند: زاغه‌نشینی، فقر و عدم توازن اجتماعی شده‌اند (Ghaedrahmati et al., 2018). مفهوم عدالت فضایی می‌تواند برای جلوگیری از بروز این مشکل بسیار راه‌گشا باشد. با توجه به مفاهیم ارائه شده، مشخص است که لازمه تحقق عدالت فضایی در یک شهر، تخصیص بهینه و آگاهانه بودجه شهری به مناطق مختلف آن است.

بسیاری از شهرهای جهان با پدیده طبقه‌بندی اجتماعی شدید مواجه هستند (Boone, 2013). این ویژگی می‌تواند نشان‌دهنده نابرابری میان گروه‌های اجتماعی باشد که در طول تاریخ اجتماع بشر وجود داشته است (Pringle, 2014). نابرابری شهری پیش از تاریخ جدید شهرگرایی جهانی وجود داشته است. از ابتدای شکل‌گیری شهرها، بخشی از ساکنان شهری دسترسی محدودی به برخی فرصت‌های اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و سیاسی داشتند در حالی که این فرصت‌ها برای برخی دیگر فراهم بوده است (میرآبادی و همکاران، ۱۳۹۶). در مفهوم نابرابری فضایی، جنبه‌های مبهمی به چشم می‌خورد که بخش اعظم آن مربوط به مفهوم فضا است (رحمتی، ۱۳۹۳). منظور از نابرابری فضایی، توزیع نابرابر فرصت‌ها و جایگاه‌های اجتماعی در فضا است (میرآبادی و همکاران، ۱۳۹۶). یکی از نکات مورد توجه برنامه‌ریزان شهری این است که طبقه‌بندی اجتماعی با مباحث فضایی ارتباط زیادی دارد. این ارتباط می‌تواند به عنوان اختلاف‌های محیطی مشاهده شود که حاصل دسته‌بندی‌های نابرابر جغرافیایی گروه‌های اقتصادی- اجتماعی در شهر است. در سه دهه اخیر، محققین این اختلاف‌های محیطی را با

سرفصل عدالت محیطی و عدالت فضایی مورد مطالعه قرار داده‌اند (Tan & Samsudin, 2017). کشور ایران در دهه‌های اخیر با افزایش جمعیت در شهرهای خود مواجه شده است. این افزایش جمعیت نامطلوب تحت‌تأثیر دو عامل رشد طبیعی جمعیت شهرها و مهاجرت از شهرهای کوچک و روستاها به شهرهای میانی و بزرگ ایجاد شده است. این امر موجب شده تا فضاهای شهری و زیرساخت‌های مورد نیاز متناسب با این رشد جمعیت، توسعه نیابد (یزدانی و فیروزی‌مجنده، ۱۳۹۶).

در پژوهش حاضر، گروه‌های اصلی شاخص‌های عدالت فضایی با استفاده از مقاله روستایی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی عدالت فضایی در پراکنش خدمات شهری مورد مطالعه شهر تبریز» انتخاب شدند. شاخص‌هایی که در هر کدام از این گروه‌های اصلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، با توجه به امکان دسترسی به اطلاعات لازم و همچنین مشورت با خبرگان انتخاب شدند.

۳۰ شاخص مورد استفاده در این تحقیق در ۱۲ گروه اصلی شامل: آموزشی، تأسیسات شهری، مسکونی، معابر، آتش‌نشانی، فضای سبز، تجاری- خدماتی، فرهنگی- هنری، ورزشی، بهداشتی- درمانی، مذهبی و تجهیزات شهری، دسته‌بندی و در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. برای بررسی شاخص درمانی، از نسبت تعداد بیمارستان‌های موجود در منطقه به جمعیت منطقه استفاده شده که از مقاله شکوهی و همکاران (۱۳۹۱) استخراج شده است. روش انجام پژوهش، به نحوی است که مناطق، از منطقه با کمترین محرومیت (بیشترین برخورداری) تا محروم‌ترین منطقه، رتبه‌بندی شده‌اند.

## جدول ۱- شاخص‌های انتخابی عدالت فضایی

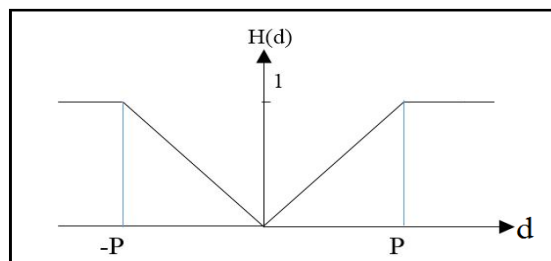
نسبت تعداد بیمارستان در منطقه به جمعیت منطقه	آموزشی	نسبت تعداد درمانگاه در منطقه به جمعیت منطقه	بهداشتی- درمانی		
نسبت تعداد کتابخانه‌های عمومی به جمعیت				نسبت تعداد پایگاه‌های بهداشت در منطقه به جمعیت منطقه	نسبت تعداد پایگاه‌های اورژانس در منطقه به جمعیت
نسبت مساحت فضای سبز درون شهری منطقه به مساحت	فضای سبز	نسبت مساحت فضای سبز درون شهری به جمعیت	درصد واحدهای مسکونی فاقد اسکلت فلزی و بتن آرمه		
نسبت مساحت فضای سبز درون شهری به جمعیت				تجهیزات شهری	نسبت مساحت بافت فرسوده به مساحت منطقه
نسبت تعداد آبخوری‌های تحت نظارت شهرداری به مساحت	نسبت تعداد فرهنگسراها به جمعیت				
نسبت سطح کل پیاده‌روهای موجود احداث شده به مساحت		نسبت سطح کل فضاهای هنری موجود در اختیار شهرداری به جمعیت			
نسبت تعداد سرویس‌های بهداشتی عمومی به مساحت			نسبت تعداد مراکز فرهنگی در اختیار شهرداری به جمعیت		
نسبت سطح کل پیاده‌روهای موجود احداث شده به مساحت				نسبت طول معابر به مساحت منطقه	
تعداد مراکز آتش‌نشانی بر تعداد واحدهای مسکونی	نسبت تعداد خطوط تاکسیرانی به مساحت منطقه				
تعداد مراکز آتش‌نشانی به مساحت ناحیه		آموزشی		نسبت تعداد فضاهای ورزشی روباز به جمعیت	تجاری- خدماتی
نسبت تعداد فضاهای ورزشی روباز به جمعیت	نسبت مجموع ظرفیت پارکینگ‌های خصوصی و دولتی به جمعیت				
نسبت تعداد فضاهای ورزشی سرپوشیده به جمعیت		تأسیسات شهری	نسبت تعداد جایگاه‌های مواد سوختی به جمعیت	نسبت تعداد بازارهای میوه و تره‌بار و ارزاق عمومی به جمعیت	
نسبت برخورداری از آب آشامیدنی شبکه آبرسانی عمومی	نسبت تعداد مساجد فعال به جمعیت				
درصد واحدهای مسکونی متصل به شبکه فاضلاب عمومی		مذهبی	نسبت تعداد مساجد فعال به جمعیت		
نسبت تعداد مساجد فعال به جمعیت					

## ۴- روش تحقیق

در پژوهش حاضر، به منظور اجرای تکنیک پرامتی وی-سی اپتیمال، از تکنیک PROMETHEE II با کمک نرم‌افزار Microsoft Excel استفاده شده است. برای اجرای مدل پرامتی وی-سی اپتیمال نیز از نرم‌افزار Lingo استفاده شده است. استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در تصمیم‌گیری‌های مالی رو به افزایش است؛ زیرا با استفاده از این روش‌ها می‌توان ویژگی‌های چندوجهی پروژه‌ها و تصمیمات مالی را رصد کرد و تصمیمی بهینه از تمامی جهات گرفت (Mavrotas et al., 2006). در همین راستا در پژوهش حاضر به منظور دستیابی به دقت و انعطاف بالاتر در تصمیم‌گیری، از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره خانواده PROMETHEE استفاده شده است.

تکنیک PROMETHEE II، یکی از روش‌های رتبه‌بندی، از خانواده PROMETHEE است. هدف این تکنیک، ارزیابی و انتخاب گزینه ارجح از بین دو یا چند گزینه ممکن، با در نظر گرفتن معیار تصمیم‌گیری مورد نظر است. به این منظور ابتدا میزان ترجیح گزینه A را با توجه به شاخص تصمیم‌گیری با گزینه B مقایسه کرده و در قالب تابع  $H(A,B)$  نشان داده می‌شود. تابع ترجیحی H می‌تواند بر اساس شش نوع مختلف بسته به شرایط گزینه‌ها و شاخص‌ها بیان شود (شکل ۱).

پژوهش حاضر، کاربردی با رویکرد توصیفی است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات، از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است و آمار و اطلاعات مورد نیاز از سالنامه آماری شهرداری مشهد در سال ۱۳۹۵ و گزیده شاخص‌های سال ۱۳۹۵ شهر مشهد برگرفته از سایت آمار ایران، استخراج شده است. جامعه آماری پژوهش، شامل ۱۲ منطقه کلان‌شهر مشهد به علاوه منطقه ثامن این شهر می‌باشد. به منظور تحلیل میزان تحقق عدالت فضایی بین مناطق شهر، ۱۳ منطقه از لحاظ برخورداری از امکانات شهری با توجه به شاخص‌های در دسترس عدالت فضایی با استفاده از تکنیک پرامتی وی-سی اپتیمال، رتبه‌بندی شده‌اند. جمعیت هر منطقه را می‌توان نشان‌دهنده میزان تقاضا در مقیاس فضا برای خدمات شهری عرضه شده در نظر گرفت (Omer, 2006; Lotfi & Koohsari, 2009). لذا بیشتر شاخص‌های مورد استفاده به صورت سرانه جمعیتی بیان شده‌اند. در نهایت به منظور ارائه راهکاری برای تحقق عدالت فضایی در کلان‌شهر مشهد، به حل مثالی فرضی پرداخته شده که در آن بودجه‌ای محدود که پاسخگوی بهسازی تمام مناطق نیست، با استفاده از مدل پرامتی وی-سی اپتیمال، به مطلوب‌ترین مجموعه مناطق شهری جهت بهسازی تعلق می‌گیرد.



شکل ۱- تابع ترجیح خطی A نسبت به B

ضرورت دارد تا میزان شار خروجی ( $\phi^+$ ) و شار ورودی ( $\phi^-$ ) برای هر گزینه ممکن با کمک رابطه (۲) و (۳) محاسبه گردد.

$$\phi^+(A) = \sum_{J \in M} \pi(A, J) \quad (2)$$

$$\phi^-(A) = \sum_{J \in M} \pi(J, A) \quad (3)$$

که در آن مقدار تابع  $\pi$  از رابطه ۴ محاسبه می‌شود.

$$\pi(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot H_i(A, B)}{\sum_{i=1}^k W_i} \quad (4)$$

$W_i$  برابر وزن شاخص نام،  $K$  برابر با تعداد شاخص‌های مورد استفاده و  $H_i(A, B)$  تابع ترجیح گزینه A نسبت به گزینه B در شاخص نام است. باید دقت شود که  $H_i(A, B) \neq H_i(B, A)$ .

از آنجا که تصمیم‌گیری بر اساس مقدار شار خالص ( $\phi$ ) است، می‌توان طبق رابطه ۵ آن را به دست آورد.

$$\phi(A) = \phi^+(A) - \phi^-(A) \quad (5)$$

هر گزینه که دارای شار خالص ( $\phi$ ) بیشتر باشد رتبه بالاتری دارد. در این پژوهش به دلیل اینکه هدف، انتخاب مجموعه‌ای است که مناطق انتخابی در آن بیشترین محرومیت را داشته باشند، شار خالص بیشتر به معنی محرومیت بیشتر هر منطقه است. بنابراین منطقه‌ای که کمترین شار خالص را داشته باشد پایین‌ترین درجه محرومیت را دارد و در نتیجه، برخوردارترین منطقه است.

محور عمودی نشان‌دهنده مقدار ترجیح A به B و محور افقی نشان‌دهنده اختلاف مقادیر A و B در شاخص مورد بررسی است (d). برای این تابع در بازه مثبت، سه حالت را می‌توان در نظر گرفت:

(۱)  $H(A, B) = 0$ : این حالت به این معنی است که

دو گزینه A, B نسبت به هم هیچ ترجیحی ندارند.

(۲)  $H(A, B) = 1$ : این حالت به این معنی است که

گزینه A نسبت به گزینه B کاملاً ترجیح دارد.

(۳)  $0 < H(A, B) < 1$ : در این حالت هرچه مقدار

$H(A, B)$  به ۱ نزدیک‌تر باشد ترجیح A نسبت به B

بیشتر است و هرچه به ۰ نزدیک‌تر باشد، ترجیح آن کمتر است.

تابع شکل ۱ را می‌توان به صورت رابطه (۱) نشان داد:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{if } |d| \leq q \\ (|d| - q) / (p - q) & \text{if } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{if } p < |q| \end{cases} \quad (1)$$

سمت راست منحنی برای شاخص‌هایی با رابطه مستقیم (ماکزیمم) و سمت چپ نمودار برای شاخص‌های با رابطه معکوس (مینیمم) کاربرد دارد. به علاوه، مقدار q برای هر شاخص برابر اختلاف بزرگ‌ترین مقدار گزینه‌ها در شاخص مورد بررسی با کوچک‌ترین آن در نظر گرفته شده تا در هر شاخص بزرگ‌ترین گزینه تنها نسبت به کوچک‌ترین گزینه ارجحیت کامل ( $H(q) = 1$ ) داشته باشد. محاسبات فوق باید برای تمامی گزینه‌ها انجام گیرد.

پس از انجام مقایسات فوق، باید مطلوبیت کل هر گزینه در قالب شار ورودی و خروجی محاسبه شود. لذا

در این رابطه محدودیت دیگری اضافه شده است. مقدار C در این رابطه، مشخص‌کننده تعداد اعضای مجموعه انتخابی است. این روش، مجموعه‌های انتخابی با تعداد اعضای متفاوتی بسته به مقدار C در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد تا با مقایسه هزینه‌های هر مجموعه انتخابی و گزینه‌هایی که در هر مجموعه وجود دارد، مناسب‌ترین مجموعه را انتخاب کنند. برای اجرای این مدل، کافی است شارهای ( $\phi_i$ ) به دست آمده از روش PROMETHEE II و همچنین مقادیر محدودیت‌ها را در رابطه ۷ جای‌گذاری کرد. این مدل به ازای هر C، یک مجموعه انتخابی به دست می‌دهد.

#### محدوده و قلمرو پژوهش

شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی در سال ۱۳۹۵ با احتساب نواحی منفصل توس و قرقی با ۳۲۸ کیلومتر مربع مساحت، به عنوان دومین شهر پهناور ایران، در شمال شرق ایران و در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۷ دقیقه و در حوضه آبریز کشف رود، بین رشته‌کوه‌های بینالود و هزارمسجد واقع شده است. کلان‌شهر مشهد طبق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۰ با جمعیتی بالغ بر ۲,۸۰۷,۴۶۴ نفر، دومین شهر پرجمعیت ایران است. این شهر به واسطه وجود حرم امام رضا (ع)، دومین کلان‌شهر مذهبی جهان اسلام است. با توجه به اهمیت جهانی و وسعت و جمعیت بالای این کلان‌شهر، بررسی چگونگی توزیع امکانات و خدمات شهری و همچنین عدالت فضایی محقق شده در این شهر از اهمیت بالایی برخوردار است. شهر مشهد دارای ۱۳ منطقه شهرداری است که مشخصات جمعیتی و مساحت این مناطق در جدول ۲ بیان شده‌اند.

پس از محاسبه شار خالص، مجموعه‌ای از گزینه‌های انتخابی ممکن  $\{A_1, A_2, A_3, \dots\}$  را تعریف می‌کنیم. در روش PROMETHEE-V، هدف پیدا کردن مجموعه‌ای از این گزینه‌هاست که بیشترین مطلوبیت کل ( $\phi$ ) را به وجود آورد. مجموعه انتخابی با کمک رابطه ۶ به دست می‌آید.

$$\begin{aligned} & \text{Max } \sum \phi_i x_i \\ & \text{s.t.} \\ & \sum r_i x_i \leq R \\ & x_i \in \{0,1\} \end{aligned} \quad (6)$$

در این رابطه  $\phi_i$  شار خالص گزینه نام به دست آمده از روش PROMETHEE II است.  $x_i$  نشان‌دهنده حضور یا فقدان گزینه نام در مجموعه انتخابی است،  $x_i$  عددی باینری است. خط سوم رابطه ۶، نشان‌دهنده محدودیت منابع است.  $r_i$  نشان‌دهنده هزینه یا برداشتی است که گزینه نام از منبع در دسترس می‌کند. R نیز نشان‌دهنده منبع کل (بودجه کل) است. مشکل این روش این است که هر گزینه‌ای که دارای شار منفی باشد را از مجموعه انتخابی حذف می‌کند حتی اگر از تمام منبع در دسترس (بودجه کل) استفاده نشده باشد. مشکل دیگر این روش این است که مجموعه‌هایی ایجاد می‌کند که دارای اعضای بیشتری باشند؛ یعنی اگر گزینه‌ای مطلوبیت ( $\phi_i$ ) زیادی ایجاد کند اما هزینه ( $r_i$ ) آن نیز بالا باشد، این روش، این گزینه را انتخاب نمی‌کند و به جای آن، دو یا چند گزینه که دارای  $r_i$  کوچک‌تر هستند را انتخاب می‌کند (de Almeida & Vetschera, 2012). تکنیک PROMETHEE-V.C Optimal به منظور رفع این مشکلات توسعه یافته است. رابطه ۷، بیانگر این روش است.

$$\begin{aligned} & \text{Max } \sum \phi_i x_i \\ & \text{s.t.} \\ & \sum r_i x_i \leq R \\ & x_i \in \{0,1\} \\ & \sum x_i = C \end{aligned} \quad (7)$$

جدول ۲- مشخصات جمعیتی و مساحت مناطق سیزده گانه کلان شهر مشهد

منطقه	مساحت (مترمربع)	جمعیت	منطقه	مساحت (مترمربع)	جمعیت
۱	۱۴,۹۷۸,۶۷۴	۱۷۶,۰۳۹	۸	۱۶,۰۹۶,۰۵۷	۹۴,۲۲۷
۲	۳۲,۴۳۶,۳۹۰	۴۳۴,۷۲۹	۹	۴۴,۳۳۲,۴۳۹	۳۰۰,۵۳۹
۳	۳۱,۱۱۴,۴۵۰	۳۸۷,۸۶۲	۱۰	۲۳,۰۳۷,۸۸۲	۲۶۵,۲۰۵
۴	۱۳,۴۰۰,۲۸۲	۲۴۶,۲۹۶	۱۱	۱۵,۷۵۲,۳۵۲	۱۹۲,۳۵۵
۵	۱۴,۰۳۳,۴۳۶	۱۶۸,۱۵۴	۱۲	۵۵,۸۸۳,۱۸۶	۶۰,۳۷۳
۶	۱۴,۶۵۸,۹۴۵	۲۳۰,۲۸۹	۱۳	۳,۵۷۶,۶۴۶	۲۱,۴۵۶
۷	۴۸,۸۲۰,۵۸۶	۲۲۹,۹۴۰	جمع	۳۲۸,۱۲۱,۳۲۵	۲,۸۰۷,۴۶۴

منبع: (سالنامه آماری مشهد)

## ۵- یافته‌های تحقیق

اصلی شاخص‌ها، به صورت میانگین شاخص‌های هر گروه در جدول ۳ آورده شده است.

نخست به منظور محاسبه نابرابری در پراکنش شاخص‌های عدالت فضایی، ضرایب تغییرات گروه‌های

جدول ۳- ضرایب تغییرات گروه‌های اصلی شاخص

گروه شاخص‌ها	آموزشی	فضای سبز	تجهیزات شهری	آتش نشانی	ورزشی	تجاری خدماتی
ضریب تغییرات	۰/۹۹۱۶۹	۱/۱۴۱۸۵	۱/۱۷۳۲۱	۱/۱۵۱۴۴	۰/۸۶۸۳۰	۱/۳۹۰۸۱
گروه شاخص‌ها	مسکونی	مذهبی	تأسیسات شهری	فرهنگی هنری	معاور	بهداشتی درمانی
ضریب تغییرات	۰/۸۴۴۵۶	۱/۴۸۷۶۱	۰/۴۵۵۸۶	۱/۶۵۶۶۸	۰/۳۹۳۸۳	۰/۹۸۸۴۱

نوع محاسبه مناطقی که دارای شار خالص کمتری هستند، مناطق برخوردار و مناطقی که دارای شار خالص بیشتری هستند مناطق محروم را نشان می‌دهند. علت این نوع محاسبه این است که به منظور تحقق تخصیص عادلانه و بهینه منابع مالی باید به مناطقی که دارای محرومیت بیشتر هستند تخصیص داده شوند؛ لذا مناطقی که محرومیت بیشتری دارند باید شار خالص بالاتری داشته باشند. پس از آن مقدار تابع  $\pi$  برای تمام مناطق محاسبه شد. سپس با استفاده از روابط ۲ و ۳، شار خروجی و ورودی مناطق محاسبه شد. این مقادیر در جدول ۴ نشان داده شده‌اند.

با استفاده از این روش می‌توان نشان داد که هر شاخص به چه اندازه به صورت نابرابر توزیع شده است (کلانتری، ۱۳۸۰). ضریب تغییرات از تقسیم انحراف از معیار بر میانگین به دست می‌آید. ضرایب تغییرات نشان داده شده در جدول ۳ بیانگر این موضوع است که توزیع گروه شاخص‌های فرهنگی-هنری، نابرابرترین و گروه معابر شهری، بیشترین برابری در توزیع بین نواحی ۱۳ گانه شهر مشهد را دارا هستند.

در مرحله بعد ابتدا مقدار تابع ترجیح ( $H_i$ ) بین هر دو منطقه به صورتی محاسبه شد که منطقه محروم‌تر نسبت به منطقه برخوردارتر دارای ترجیح باشد. با این

جدول ۴- شار خروجی و ورودی حاصل از بررسی میزان برخورداری مناطق

منطقه	شار خروجی ( $\phi^+$ )	شار ورودی ( $\phi^-$ )	منطقه	شار خروجی ( $\phi^+$ )	شار ورودی ( $\phi^-$ )
۱	۱/۵۹۰۸	۱/۶۶۹۳	۸	۱/۰۳۰۰	۳/۳۰۱۷
۲	۱/۵۱۲۴	۰/۷۵۳۵	۹	۱/۳۶۴۱	۱/۷۳۸۰
۳	۱/۹۸۲۴	۰/۴۴۳۳	۱۰	۱/۱۳۷۰	۱/۶۶۹۱
۴	۱/۶۴۲۱	۰/۸۳۰۲	۱۱	۱/۴۶۲۹	۱/۲۶۲۸
۵	۱/۷۰۱۵	۰/۷۹۵۶	۱۲	۱/۵۳۴۰	۲/۳۵۵۸
۶	۱/۷۹۷۹	۰/۵۵۵۷	ثامن	۱/۳۱۴۴	۵/۲۸۹۱
۷	۱/۷۶۸۳	۰/۸۴۳۰	-----	-----	-----

پس از آن، رتبه‌بندی مناطق از لحاظ برخورداری از امکانات شهری با کمک شار خالص مناطق حاصل از رابطه ۵ انجام شد. شار خالص مناطق سیزده‌گانه مشهد و همچنین رتبه برخورداری مناطق، در جدول ۵ به ترتیب رتبه برخورداری مناطق آورده شده‌اند.

جدول ۵- رتبه و شار خالص مناطق ۱۳ گانه مشهد

منطقه	شار خالص	رتبه برخورداری	منطقه	شار خالص	رتبه برخورداری
ثامن	-۳/۹۷۴۷	۱	۲	۰/۷۵۸۹	۸
۸	-۲/۲۷۲۷	۲	۴	۰/۸۱۱۹	۹
۱۲	-۰/۸۲۱۸	۳	۵	۰/۹۰۵۹	۱۰
۱۰	-۰/۵۳۲۰	۴	۷	۰/۹۲۵۲	۱۱
۹	-۰/۳۷۴۰	۵	۶	۱/۲۴۲۲	۱۲
۱	-۰/۰۷۸۵	۶	۳	۱/۵۳۹۰	۱۳
۱۱	۰/۲۰۰۱	۷	-----	-----	-----

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که از لحاظ برخورداری از امکانات شهری با توجه به شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش، منطقه ثامن مشهد در رتبه اول و منطقه ۳ شهرداری مشهد در رتبه ۱۳ قرار گرفته‌اند. در ادامه پژوهش، هدف انتخاب مجموعه‌ای C عضوی شامل مناطق شهر مشهد است که با دریافت بودجه بهسازی بالاترین مطلوبیت کل را ایجاد کند. به این منظور فرض شده است که بودجه اختصاص داده شده برای بهسازی شهر مشهد (R)، ۱۰۰ میلیارد تومان می‌باشد. در جدول ۶، بودجه تخمینی مورد نیاز هر منطقه جهت بهسازی آن برای مثال آورده شده است. به دلیل محرمانه بودن بودجه مورد نیاز بهسازی مناطق و مشکل عدم دسترسی، اعداد جدول ۶ برای مثال ذکر شده‌اند. با استفاده از مدل ROMETHEE V-C Optimal به حل مثال ذکر شده، با استفاده از نرم‌افزار Lingo11 پرداخته شد. در جدول ۷ مجموعه‌های انتخاب شده به ازای مقادیر مختلف C که مشخص‌کننده تعداد اعضای مجموعه انتخابی است، همچنین شار خالص هر مجموعه و هزینه کل آن‌ها آورده شده است. تعداد اعضای مجموعه می‌تواند حداقل ۱ منطقه باشد. به دلیل اینکه مجموعه‌های ۱ عضوی تا ۳ عضوی شار خالص پایینی داشتند در جدول ۷ مجموعه‌های دارای بیش از چهار عضو نشان داده شده است. در این مثال، حداکثر تعداد اعضای مجموعه با توجه به محدودیت R کل، ۱۰ عضو

مشکل عدم دسترسی، اعداد جدول ۶ برای مثال ذکر شده‌اند. با استفاده از مدل ROMETHEE V-C Optimal به حل مثال ذکر شده، با استفاده از نرم‌افزار Lingo11 پرداخته شد. در جدول ۷ مجموعه‌های انتخاب شده به ازای مقادیر مختلف C که مشخص‌کننده تعداد اعضای مجموعه انتخابی است، همچنین شار خالص هر مجموعه و هزینه کل آن‌ها آورده شده است. تعداد اعضای مجموعه می‌تواند حداقل ۱ منطقه باشد. به دلیل اینکه مجموعه‌های ۱ عضوی تا ۳ عضوی شار خالص پایینی داشتند در جدول ۷ مجموعه‌های دارای بیش از چهار عضو نشان داده شده است. در این مثال، حداکثر تعداد اعضای مجموعه با توجه به محدودیت R کل، ۱۰ عضو

بود. در صورتی که به C مقدار ۱۱ عضو نسبت داده شود، مجموعه حاصل، مجموعه‌ای تهی است که نشان از نقض محدودیت R است. به بیانی دیگر در این مثال هیچ مجموعه ۱۱ عضو و بیشتر از آن وجود ندارد که محدودیت بودجه کل را نقض نکند.

جدول ۶- بودجه مورد نیاز بهسازی مناطق ۱۳ گانه مشهد

منطقه	بودجه مورد نیاز (R)	منطقه	بودجه مورد نیاز (R)
۱	۱۳	۸	۴
۲	۱۲	۹	۶
۳	۱۸	۱۰	۸
۴	۱۴	۱۱	۱۰
۵	۱۶	۱۲	۴
۶	۱۸	۱۳	۸
۷	۱۵	-----	-----

جدول ۷- مشخصات مجموعه‌های انتخابی جهت بهسازی توسط مدل پژوهش

C	مناطق عضو مجموعه انتخابی	شار خالص مجموعه	هزینه کل مجموعه (میلیارد تومان)	C	مناطق عضو مجموعه انتخابی	شار خالص مجموعه	هزینه کل مجموعه (میلیارد تومان)
۴	{۳،۵،۶،۷}	۴/۶۱۲۳	۹۹	۸	{۲،۳،۵،۶،۷،۹،۱۱،۱۲}	۴/۳۷۵۵	۹۹
۵	{۳،۴،۵،۶،۷}	۵/۴۲۴۲	۱۰۰	۹	{۱،۲،۳،۴،۷،۹،۱۰،۱۱،۱۲}	۲/۴۲۸۸	۱۰۰
۶	{۲،۳،۴،۵،۶،۷}	۶/۱۸۳۱	۹۰	۱۰	{۱،۲،۴،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳}	-۵/۳۵۷۶	۹۰
۷	{۲،۳،۴،۵،۶،۷،۹}	۵/۸۰۹۱	---	۱۱	{∅}	---	---

### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با توجه به اهمیت تحقق عدالت فضایی به عنوان زمینه‌ای برای ایجاد توسعه پایدار، در پژوهش حاضر سعی گردید تا با استفاده از شاخص‌های متعدد، مناطق شهر مشهد از منظر برخورداری از خدمات شهری رتبه‌بندی شوند. همچنین با محاسبه ضرایب تغییرات گروه‌های مختلف خدمات شهری، میزان عدالت در توزیع این شاخص‌ها در شهر مشهد مشخص شد. یافته‌های پژوهش نشان دادند که وضعیت توزیع گروه‌های شاخص‌های فضای سبز، تجهیزات شهری، آتش‌نشانی، مذهبی، فرهنگی- هنری و تجاری خدماتی از منظر عدالت در توزیع، وضعیت مناسبی ندارند. ضرایب

تغییرات شاخص‌های عدالت فضایی حاصل از انجام پژوهش، بیانگر این موضوع است که توزیع گروه شاخص‌های فرهنگی- هنری، نابرابرترین و گروه معابر شهری، بیشترین برابری در توزیع بین نواحی ۱۳ گانه شهر مشهد را دارا هستند. این مقدار نابرابری در توزیع خدمات شهری، می‌تواند باعث تمرکز نامتقارن جمعیت در نقاط برخورداری شهر شود. این امر می‌تواند مشکلات عدیده‌ای در مدیریت مناطق شهری ایجاد کند. همچنین یافته‌های پژوهش، حاکی از آن هستند که منطقه ثامن (منطقه اول از لحاظ برخورداری)، از منظر بهره‌مندی از خدمات شهری بسیار بالاتر از سایر مناطق قرار گرفته است. این امر عمدتاً به دلیل مجاورت این منطقه با حرم

مطهر امام رضا (ع) پدید آمده است که می‌تواند مشکلات عدیده‌ای؛ از جمله تمرکز جمعیت، افزایش تراکم جمعیت، افزایش جرم و جنایت در منطقه و ... را به وجود بیاورد. جذب سرمایه و جمعیت فعال به این منطقه به دلیل بالا بودن برخورداری آن از امکانات گوناگون، موجب شدت یافتن اختلاف سطح برخورداری این منطقه با سایر مناطق شده و چرخه‌ای در جهت افزایش این اختلاف ایجاد می‌کند؛ لذا به تصمیم‌گیران کلان‌شهری پیشنهاد می‌شود که با تخصیص مناسب‌تر منابع مالی شهر، در جهت کاهش این اختلاف، تلاش کنند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که میانگین شار خالص مناطق از منظر برخورداری از خدمات شهری برابر با ۰/۱۲۸۵- است که نشان می‌دهد مناطق ۱، ۱۱، ۲، ۴، ۵، ۷، ۶ و ۳ از لحاظ بهره‌مندی از خدمات شهری، از میانگین شهر پایین‌تر هستند. این موضوع نشان از تمرکز خدمات در پنج منطقه برخوردار شهر مشهد دارد؛ لذا می‌توان بیان کرد که شهر مشهد از منظر تحقق عدالت فضایی، در وضعیت مناسبی نیست.

نتایج حاصل از اجرای مدل پرامتی وی-سی اپتیمال، حاکی از آن است که با اعداد مثال داده شده، تنها تفاوت مجموعه پنج عضوی نسبت به مجموعه چهار عضوی، وجود منطقه ۴ در مجموعه پنج عضوی است. همین رابطه تا مجموعه هفت عضوی نسبت به مجموعه‌های با یک عضوی کمتر برقرار است. این امر نشان می‌دهد که اگر هدف استفاده حداکثری و بهینه از بودجه باشد، مجموعه هفت عضوی گزینه مناسب‌تری از مجموعه‌های پیشین خود است؛ زیرا بدون نقض محدودیت بودجه کل، بیشترین تعداد مناطق بهسازی می‌شوند. نکته مهم در این مجموعه انتخابی این است که مناطقی در این مجموعه انتخاب شده‌اند که محرومیت بیشتری دارند، این نکته زمانی مشخص‌تر می‌شود که اعضای مجموعه به هشت عضو افزایش بیابد. مشاهده می‌شود که این مجموعه شامل مناطق ۱۱ و ۱۲ است اما منطقه ۴ را شامل نمی‌شود. این در حالی است که منطقه

۴ از لحاظ برخورداری در رتبه نه اما منطقه ۱۱ در رتبه هفت و منطقه ۱۲ در رتبه سه برخورداری قرار گرفته‌اند؛ لذا در این مجموعه، منطقه محروم ۴ از گزینه انتخابی حذف شده و منطقه نیمه‌برخوردار ۱۱ و منطقه برخوردار ۱۲ به جای آن انتخاب شده است که این امر با مفهوم تحقق عدالت فضایی، متناسب نیست. مدل پرامتی وی-سی اپتیمال، تعدادی مجموعه انتخابی به دست می‌دهد که تصمیم‌گیرندگان نهایی می‌توانند با مقایسه این مجموعه‌ها و در نظر گرفتن شرایط و محدودیت‌هایی که قابل اندازه‌گیری نیستند، مناسب‌ترین مجموعه بهینه را انتخاب کنند. با نگاهی به شارهای خالص مجموعه‌های انتخابی به سادگی می‌توان برتری این مدل را نسبت به مدل‌های پیشین خود مشاهده کرد. در صورتی که شرط تعداد اعضای C از رابطه مدل حذف شود، مجموعه انتخابی حاصل، مجموعه ۶ عضوی خواهد بود؛ زیرا بیشترین شار کل مجموعه‌ها، متعلق به این گروه است. این در حالی است که مجموعه ۷ عضوی با اینکه شار کل کمتری دارد اما علاوه بر مناطق مجموعه ۶ عضوی شامل منطقه ۹ نیز هست.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، به تصمیم‌گیران و مدیران شهر مشهد پیشنهاد می‌شود که از مفهوم عدالت فضایی بیشتر در تصمیم‌گیری‌ها و بودجه‌بندی‌های مناطق مشهد استفاده و در راستای توسعه و بهبود بیشتر شرایط مناطق محروم بیان شده در تحقیق، حرکت کنند. به منظور تصمیم‌گیری جامع‌تر، عادلانه‌تر و آگاهانه‌تر در مورد بودجه بهسازی و توسعه مناطق شهر مشهد، مدیران شهری می‌توانند از مدل ارائه شده در پژوهش استفاده کنند. به منظور انجام این عمل ابتدا کافی است بودجه مورد نیاز بهسازی مناطق، برآورد و در جدول ۶ جای‌گذاری شود. پس از آن بودجه تخصیص داده شده به امر بهسازی مناطق در مقدار R جای‌گذاری شود. پس از این مرحله تنها کافی است با دادن مقادیر مختلف به C، مجموعه‌های حاصل از اجرای مدل استخراج شود. شاخص‌های مهم برای تصمیم‌گیران که در شاخص‌های

مجله مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای،  
۳(۱۰)، ۱-۲۲.

دلایلی میلان، ابراهیم؛ خیرالدین، رضا. (۱۳۹۶). سنجش عدالت فضایی در بستر نظام حمل‌ونقل عمومی با مدل تحلیل شبکه‌ای (مورد پژوهی: مناطق ۲، ۳، ۴ و ۵ شهر تهران).  
مجله نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۹(۳)، ۱-۳۹.  
رحمتی، خسرو. (۱۳۹۳). تحلیل نابرابری‌های فضایی بر پایه شاخص‌های اجتماعی در شهرهای میانه‌اندام (مطالعه موردی: میاندوآب). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تبریز.  
روستایی، شهرپور؛ بابایی، الی‌ناز؛ کاملی‌فر، زهرا. (۱۳۹۲). ارزیابی عدالت فضایی در پراکنش خدمات شهری: مطالعه موردی کلان‌شهر تبریز. مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۳(۱۰)، ۱۰۰-۸۱.

رهنما، محمد رحیم؛ ذبیحی، جواد. (۱۳۹۰). تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد. مجله جغرافیا و توسعه، ۹(۲۳)، ۲۶-۵.

زیاری، کرامت‌اله؛ مهدیان بهنمیری، معصومه؛ مهدی، علی. (۱۳۹۲). بررسی و سنجش عدالت فضایی بهره‌مندی از خدمات عمومی شهری براساس توزیع جمعیت و قابلیت دسترسی در شهر بابلسر. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۳(۲۸)، ۲۴۱-۲۱۷.

سرور، رحیم؛ عشقی چهاربرج، علی؛ علوی، سعیده. (۱۳۹۶). تحلیل فضایی عدالت اجتماعی در بهره‌مندی از خدمات عمومی شهر، مطالعه موردی: حوزه‌های ۱۶ گانه شهر اردبیل. دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱(۲)، ۲۳-۳۶.

شکویی، حسین. (۱۳۸۲). اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا. جلد دوم: فلسفه‌های محیطی و مکتب‌های جغرافیایی. تهران: انتشارات گیتاشناسی.

ضرابی، اصغر؛ وارثی، حمیدرضا؛ قنبری، محمد. (۱۳۹۱). تحلیل کاربری اراضی شهر جدید بینالود. نشریه برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، ۲(۱)، ۶۶-۴۹.

طهماسبی‌زاده، فرشاد؛ خادم‌الحسینی، احمد. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی عدالت اجتماعی در مناطق شهری (مطالعه

پیشنهادی مدل وجود نداشتند، به سادگی قابل‌اضافه شدن به مدل هستند. این امر به مدیران شهری در راستای تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و عادلانه‌تر کمک شایانی می‌کند.

## ۷- منابع

اجزاءشکوهی، محمد؛ خاکپور، براتعلی؛ دانایی‌فرد، عمار. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل توزیع فضایی مراکز درمانی شهر مشهد با استفاده از GIS. چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد.  
امان‌پور، سعید؛ رزمگیر، فاطمه؛ دامن‌باغ، صفیه؛ حسینی سیاه‌گلی، مهناز. (۱۳۹۳). تحلیل تطبیقی توزیع خدمات شهری در شهر اهواز با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی FAHP. فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، ۶(۲۰)، ۱۵۹-۱۳۷.

تابعی، نادر؛ موحد، علی؛ تولایی، سیمین؛ کمانرودی، موسی. (۱۳۹۵). بررسی نقش عدالت فضایی در مدیریت شهری (محدوده مطالعه: محلات منطقه ۶ تهران). فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی، ۶(۲)، ۳۶-۲۳.

تقوایی، علی‌اکبر؛ بمانیان، محمدرضا؛ پورجعفر، محمدرضا. (۱۳۹۴). میزان سنجش عدالت فضایی در چارچوب نظریه شهر عدالت‌محور؛ مورد پژوهی: مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران. فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۳۸، ۳۹۱-۴۲۳.

حاتمی‌نژاد، حسین؛ مهدیان بهنمیری، معصومه؛ مهدی، علی. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل عدالت فضایی برخوردار از خدمات بهداشتی-درمانی با استفاده از مدل‌های Morris, Topsis و Taxonomy. مطالعه موردی: شهرستان‌های استان مازندران. مجله آمایش جغرافیایی، ۵(۲)، ۷۶-۹۷.

خاکپور، براتعلی؛ باون‌پوری، علیرضا. (۱۳۸۸). بررسی و تحلیل نابرابری در سطوح توسعه‌یافتگی مناطق شهر مشهد. مجله دانش و توسعه، ۱۵(۲۷)، ۲۰۲-۱۸۳.

داداش‌پور، هاشم؛ رستمی، فرامرز. (۱۳۹۰). سنجش عدالت فضایی یکپارچه خدمات عمومی شهری بر اساس توزیع جمعیت، قابلیت دسترسی و کارایی در شهر یاسوج.

- مدیریت شهری مطالعه موردی: محلات منطقه ۱۹ تهران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۲(۹)، ۱۱۴-۱۲۸.
- Boone, C. G. (2013). Social dynamics and sustainable urban design. In *Resilience in Ecology and Urban Design* (pp. 47-61). Springer, Dordrecht.
- Boyles, S. D. (2015). Equity and network-level maintenance scheduling. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 4(1), 175-193.
- Cho, C. M. (2004). *Study on effects of resident-perceived neighborhood boundaries on public services accessibility & its relation to utilization: using Geographic Information System, focusing on the case of public parks in Austin, Texas* (Doctoral dissertation, Texas A&M University).
- de Almeida, A. T., & Vetschera, R. (2012). A note on scale transformations in the PROMETHEE V method. *European Journal of Operational Research*, 219(1), 198-200.
- Feng, T., & Timmermans, H. J. (2014). Trade-offs between mobility and equity maximization under environmental capacity constraints: A case study of an integrated multi-objective model. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 43, 267-279.
- Ghaedrahmati, S., Khademalhoosini, A., & Tahmasebi, F. (2018). Spatial analysis of social justice in city of Isfahan, Iran. *Annals of GIS*, 24(1), 59-69.
- Heydari Chianeh, R., Mohamadi Torkamani, H., & Vaezi, M. (2017). Assessing the Spatial justice and therapeutic application based on GIS: A case report in Tabriz Metropolitan. *Journal of Hospital*, 16(3), 19-29.
- Li, B., Li, T., Yu, M., & Chen, B. (2017). Can equalization of public services narrow the regional disparities in China? A spatial econometrics approach. *China Economic Review*, 44, 67-78.
- Liu, W., Chen, W., & Dong, C. (2017). Spatial decay of recreational services of urban
- موردی مناطق شهر اصفهان). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۷(۲۶)، ۱۷-۲۸.
- قادری حاجت؛ مصطفی؛ مختاری‌هشی، حسین. (۱۳۹۶). عدالت فضایی در ایران و سامان‌دهی سیاسی فضایی شهر تهران. *آمایش سیاسی فضا*، ۱(۱)، ۳۱-۳۸.
- کلانتری، خلیل. (۱۳۸۰). نقدی بر متدولوژی سنجش توسعه انسانی UNDP. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۶(۲) (پیاپی ۶۱)، ۱۵۶-۱۶۳.
- مرصوصی، نفیسه؛ خزایی، کاظم. (۱۳۹۳). توزیع فضایی خدمات شهری و نقش آن در توسعه پایدار شهر مطالعه موردی مادرشهر تهران. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۵(۱۸)، ۲۱-۴۰.
- مستوفی‌الممالکی، رضا؛ بسطامی‌نیا، امیر؛ تازش، یوسف. (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل توسعه تسهیلات شهری از دیدگاه عدالت فضایی (مطالعه موردی شهر یاسوج). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۲(۶)، ۷-۱۶.
- میرآبادی، مصطفی؛ رجبی، آریتا؛ مهدوی حاجیلویی، مسعود. (۱۳۹۶). تحلیل نابرابری‌های بین نواحی شهری براساس شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی با استفاده از مدل‌های کمی و آمار فضایی (نمونه موردی: شهر مهاباد). *نشریه مطالعات مدیریت شهری*، ۹(۳۲)، ۸۵-۶۹.
- نظم‌فر، حسین؛ عشقی چهاربرج، علی؛ بهروزی، مستجاب؛ علوی، سعیده. (۱۳۹۵). سنجش نابرابری‌های فضایی مناطق شهری از منظر عدالت اجتماعی (مطالعه موردی: مناطق ده‌گانه شهر تبریز). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۱(۱)، ۱-۱۸.
- وارثی، حمیدرضا؛ قنبری، محمد. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل احساس تعلق خاطر و خدمات شهری در شهرهای جدید ایران (مطالعه موردی: شهر جدید بینالود). *مجله جغرافیا و توسعه شهری*، ۱(۲)، ۱۳۹-۱۶۱.
- یزدانی، محمدحسین؛ فیروزی‌مجنده، ابراهیم. (۱۳۹۶). بررسی توزیع فضایی کاربری‌های عمومی از منظر عدالت فضایی مطالعه موردی: شهر اردبیل. *نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۲۱(۶۱)، ۲۶۳-۲۸۳.
- یغفوری، حسین؛ قاسمی، سجاد؛ قاسمی، نرگس. (۱۳۹۶). بررسی عدالت فضایی در توزیع خدمات، با تأکید بر

- parks: Characteristics and influencing factors. *Urban Forestry & Urban Greening*, 25, 130-138.
- Livert, F., & Gainza, X. (2018). Distributive politics and spatial equity: the allocation of public investment in Chile. *Regional Studies*, 52(3), 403-415.
- Lotfi, S., & Koohsari, M. J. (2009). Measuring objective accessibility to neighbourhood facilities in the city (a case study: Zone 6 in Tehran, Iran). *Cities*, 26(3), 133-140.
- Mavrotas, G., Diakoulaki, D., & Caloghirou, Y. (2006). Project prioritization under policy restrictions. A combination of MCDA with 0-1 programming. *European Journal of Operational Research*, 171(1), 296-308
- Morrill, R. (2015). *Spatial Equity*. University of Washington, Seattle, WA, USA.
- Omer, I. (2006). Evaluating accessibility using house-level data: A spatial equity perspective. *Computers, environment and urban systems*, 30(3), 254-274.
- Ouyang, W., Wang, B., Tian, L., & Niu, X. (2017). Spatial deprivation of urban public services in migrant enclaves under the context of a rapidly urbanizing China: An evaluation based on suburban Shanghai. *Cities*, 60, 436-445.
- Pitarch Garrido, M. D. (2013). Measuring Equity and social sustainability through accessibility to public services by public transport: the case of the Metropolitan area of Valencia (Spain). *European Journal of Geography*, 2013, 4(1). 64-85.
- Pringle, H. (2014). The ancient roots of the 1%.
- Pugh, C. (2013). *Sustainable cities in developing countries*. Routledge.
- Tan, P. Y., & Samsudin, R. (2017). Effects of spatial scale on assessment of spatial equity of urban park provision. *Landscape and Urban Planning*, 158, 139-154.