

## سنجش کیفیت و میزان بر خورداری زنان از سیستم حمل و نقل شهری

(مقاله پژوهشی) (صفحه ۱-۲۲)

سارا دوگانی<sup>۱</sup>، سیدمسلم سیدالحسینی<sup>۲</sup>، الهام لشکری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۰۹

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش، سنجش کیفیت و میزان بر خورداری زنان از سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) در دو حوزه جنوب غربی و شمال شرقی شهر مشهد است. از این رو در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و روش بهترین- بدترین به بررسی سنجش کیفیت سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) در دو حوزه جنوب غربی و شمال شرقی شهر مشهد جهت بر خورداری زنان از آن، پرداخته شده است. این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت، توصیفی است. اطلاعات و داده‌ها، از طریق مطالعات میدانی با ابزار پرسش‌نامه از میان مخاطبان سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) در این دو حوزه و اطلاعات و آمارهای کتابخانه‌ای و اسنادی به دست آمده است. نتایج حاکی از آن است حوزه جنوب غربی (مناطق بر خوردار) که شامل دو منطقه ۱۱ و ۹ است با وزن ۰/۷۱۶ از کیفیت و میزان بر خورداری بالاتری نسبت به حوزه شمال شرقی (مناطق کم بر خوردار) که شامل مناطق ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ است، بر خوردار است. وزن حوزه شمال شرقی ۰/۲۸۴ است. این وزن نشان از سیستم اتوبوس رانی ضعیف در این حوزه دارد و کیفیت و میزان بر خورداری زنان از سیستم حمل و نقل شهری در این نواحی بسیار پایین است.

**کلیدواژه‌ها:** حمل و نقل شهری، تراکم‌های ترافیکی، تحلیل سلسله مراتبی، روش بهترین- بدترین.

۱. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، نویسنده مسئول: saradogani66@gmail.com

۲. دانشیار برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

۳. استادیار برنامه‌ریزی شهری، دانشکده عمران، معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی سجاد مشهد

یکی از عوامل مهمی که می‌تواند محیط شهری و شاخص‌های تعیین‌کننده کیفیت آن را دست‌خوش تغییر سازد، حمل‌ونقل شهری است. در دهه‌های اخیر که جمعیت شهری و به‌دنبال آن استفاده از وسایل نقلیه شخصی افزایش یافته است، حمل‌ونقل عمومی به‌عنوان یک راه‌کار مؤثر برای جابه‌جایی شهروندان مورد توجه قرار گرفته است (نورالهی و برکپور، ۱۳۹۳: ۳۹۴). از طرفی حمل‌ونقل شهری، همواره به‌عنوان مبحثی کلیدی و اساسی در مطالعات شهری و ناحیه‌ای مطرح بوده است. زیرا یکی از نقش‌های اساسی زندگی شهری را تشکیل می‌دهد، که با ارتباط بخشیدن اکثر امور انسانی به یکدیگر و جریان‌یابی افراد، کالا، انرژی و اطلاعات محقق می‌شود. اگر اغراق نباشد، حیات و ممت شهرها در کنف اختیار حمل‌ونقل شهری است (امینی‌نژاد و افتخاری، ۱۳۹۴: ۳). در واقع می‌توان گفت که سیستم حمل‌ونقل یکی از فاکتورهای نشان‌دهنده میزان توسعه یک کشور است (صابریان و همکاران، ۱۳۸۸). با در نظر گرفتن این موارد، مشاهده می‌شود که تحولات دهه‌های اخیر سبب شده تا امکانات جدید شهرهای امروز مانند گذشته قادر به تأمین آرامش و امنیت شهروندان نباشد. اهمیت این موضوع از آن جهت است که اگرچه در حال حاضر شاهد روند روزافزون حضور زنان در محیط‌های کار و فعالیت اجتماعی شهر هستیم ولی از سوی دیگر، کالبد شهر و ساختار آن به‌گونه‌ای نیست که پاسخ‌گوی حضور گسترده و بی‌دغدغه آنان در فضاهای شهری باشد. به‌طور کلی، عوامل مؤثر در کیفیت یک نظام حمل‌ونقل شهری را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد. دسته نخست عبارت‌انداز: میزان در دسترس بودن یک سیستم و دسته دیگر، مؤلفه‌های راحتی و آسایش هستند. هرچند این دسته‌بندی کاملاً از یکدیگر مجزا نبوده و در حقیقت سیستمی با میزان دسترسی مناسب، سیستمی راحت و آسوده برای مسافران خود است. از مهم‌ترین عوامل مؤثر در میزان دسترسی نظام حمل‌ونقل می‌توان به میزان پوشش‌دهی، زمان سفر، تکرار سرویس‌دهی، طول مدت سرویس‌دهی و ... اشاره داشت؛ هم‌چنین عواملی چون اطلاعات سفر، میزان بار مسافران و گنجایش سفر و

## ive of SID

قابلیت اعتماد سیستم، از عوامل مؤثر بر راحتی و آسایش یک نظام حمل‌ونقلی هستند (طالبی توتی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۲). از طرفی در نخستین برنامه‌ریزی شهری در نیمه دوم قرن بیستم، شهرها براساس تفکیک کارکردها به شیوه سنتی مورد توجه قرار گرفته‌اند، یعنی زنان به حوزه خصوصی (امور مربوط به خانه‌داری) و مردان به حوزه عمومی (بیرون از خانه) تعلق داشته‌اند.

در پژوهش حاضر می‌توان به این مورد اشاره کرد که حوزه شمال شرقی شهر مشهد با وجود این که ۲۴ درصد از جمعیت شهر را به خود اختصاص داده است، جزو مناطق کم برخوردار بوده و نیاز این قشر از جامعه به استفاده از حمل‌ونقل شهری (اتوبوس) کاملاً مشهود است؛ متأسفانه در این حوزه، ضعف سیستم اتوبوس‌رانی در نظام جابه‌جایی قابل‌رؤیت است که می‌توان به مواردی چون عدم وجود شبکه اتوبوس‌رانی، پوشش‌دهی نامناسب، عدم مبلمان شهری مناسب در ایستگاه‌ها و ... اشاره کرد. اما حوزه جنوب‌غربی در منطقه برخوردار واقع شده است و ساکنان این حوزه از رفاه بالاتری نسبت به حوزه شمال شرقی قرار دارند. در این حوزه، ساکنان ترجیح می‌دهند به جای استفاده از حمل‌ونقل عمومی از وسایل نقلیه شخصی استفاده کنند. مطالعه حاضر به مقایسه حوزه شمال شرقی و جنوب‌غربی شهر مشهد پرداخته و مقایسه این دو در جهت سنجش کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری به‌خصوص سیستم اتوبوس‌رانی است. همان‌گونه که مشخص شد، مسئله اصلی تحقیق، مشکلات سیستم حمل‌ونقل شهری از نظر کیفیت و میزان برخورداری زنان به سیستم حمل‌ونقل شهری است و به دنبال تعیین سنجش کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری و درنهایت شناخت عوامل و مؤلفه‌های مؤثر در این زمینه، جهت طراحی استراتژی‌های مناسب در راستای حل این مشکل است. بر این اساس، اهداف این پژوهش به‌صورت ذیل است:

۱. تعیین سنجش کیفیت سیستم حمل‌ونقل شهری از دیدگاه زنان (هدف توصیفی)؛

۲. مقایسه میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری در حوزه جنوب‌غربی و شمال‌شرقی مشهد (هدف تحلیلی)؛

۳. تعیین عوامل و مؤلفه‌های مؤثر در سنجش کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری .

### سوالات تحقیق

۱. آیا استفاده از روش بهترین- بدترین، پاسخ‌گوی اهداف تحقیق است؟

۲. مؤلفه‌های مؤثر در سنجش کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری در دو ناحیه مورد نظر، کدام است؟

با بررسی این موارد، می‌توان با شناخت مولفه‌های مؤثر در کیفیت و میزان برخورداری و تعیین اولویت آنها، در راستای رسیدن به وضعیت مطلوب سیستم حمل‌ونقل شهری در حوزه جنوب‌غربی و شمال‌شرقی مشهد و ارائه نتایج به مسئولان امر، به طراحی راه‌کار و استراتژی‌های مناسب پرداخت.

### پیشینه تحقیق

محققان مختلفی در زمینه حمل‌ونقل و مبلمان شهری به تحقیق پرداخته‌اند، برای مثال بوذرجمهری و همکاران (۱۳۹۰)، در مطالعه‌ای به بررسی زنان، امنیت و حمل‌ونقل شهری پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن بود که ایران از نظر شکاف جنسیتی در بین ۱۲۸ کشور جهان در رتبه ۱۱۸ قرار دارد و یکی از مصادیق آن عدم استفاده عادلانه از فضاهای عمومی است. حاتمی‌نژاد و ترکمن‌نیا (۱۳۹۰)، در مقاله خود به آسیب‌شناسی زنان در سیستم حمل‌ونقل کلان‌شهر تهران پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اکثر زنان تهرانی در سفرهای درون‌شهری خود در ساعات پایانی شب، احساس ناامنی می‌کنند. در انتهای تحقیق راه‌کارهایی در جهت بهینه‌سازی فضا و اصلاح سیستم حمل‌ونقل در جهت گسترش امنیت برای زنان ارائه شده است. زیاری و ترکمن‌نیا (۱۳۹۱)، به میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری در

تهران پرداخته‌اند. نتایج تحقیق با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی حاکی از آن بود است که ۵۹ درصد زنان در هر روز یک سفر درون‌شهری دارند که همه نیز سفرهای درون‌شهری‌شان را با حمل‌ونقل عمومی انجام می‌دهند. عزیزاده و عبدی (۱۳۹۲)، به تبیین عوامل مؤثر بر الگوی سفر شهروندان با استفاده از رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور در شهر سنجید پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تحقیق با استفاده از رویکرد توصیفی- تحلیلی حاکی از آن بود است که عواملی هم‌چون دسترسی به حمل‌ونقل همگانی (۰/۲۶۶)، مدیریت تقاضای حمل‌ونقل (۰/۱۹۵) و وضعیت دوچرخه و پیاده (۰/۱۲۳) بیشترین اهمیت را در تعیین نحوه جابه‌جایی ساکنان مرکز شهر دارند. میرکتولی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهش خود به بررسی میزان رضایت شهروندان از سیستم حمل‌ونقل عمومی و ارزیابی عملکرد این سیستم در منطقه ۲ شهر گرگان پرداخته‌اند. نتایج یافته‌ها حاکی از آن است که مسافران منطقه ۲ گرگان از سیستم اتوبوس‌رانی با میانگین ۲/۸۹ نسبت به سیستم تاکسی‌رانی با میانگین ۲/۷۸ رضایت بیشتری دارند. این رضایت بیشتر، به دلیل پایین بودن هزینه و امنیت بالای اتوبوس نسبت به هزینه بالا و نبود امنیت و راحتی در داخل تاکسی است. گلی و همکاران (۱۳۹۴)، به عوامل مؤثر در احساس امنیت اجتماعی زنان در فضاهای عمومی شهری پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که بین عوامل فرم فضا، اطلاعات محیطی گمراه‌کننده، نور، آلودگی محیطی، میزان دسترسی به خدمات حمل‌ونقل عمومی، کیفیت فعالیت‌ها و کاربری زمین پیرامون پارک و عوامل اجتماعی استفاده‌کنندگان از قبیل سن، شغل و ... با احساس امنیت زنان رابطه وجود دارد. مقاله دانکل گراکلیا<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، براساس توصیف‌های زنان، نظرها در مورد انجمن‌های بحث و گفتگوی اینترنتی و نظرسنجی در بین زنان مسافر در مکزیکو سیتی، راه‌کارهای مقابله با خشونت و آزار و اذیت در حمل‌ونقل عمومی را ترسیم می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که خشونت مبتنی بر جنسیت در حمل‌ونقل عمومی مکزیکوسیتی، تحرک زنان را محدود کرده و نابرابری جنسیتی را

## Archive of SID

تقویت می‌کند. مقاله صدیق<sup>۱</sup> (۲۰۱۷)، به بررسی رابطه تحرک شهری و خشونت علیه زنان در فضای عمومی می‌پردازد. این مقاله، حوادث آزار و اذیت جنسی در حال افزایش در حمل‌ونقل عمومی علیه زنان، در میان شهرنشینی سریع در پایتخت جاوا غربی، بندونگ است را بررسی می‌کند. مقاله اوتنگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹)، الگوهای تحرک شهری جنسیتی و نحوه برنامه‌ریزی شهری و ترابری را گسترش می‌دهد که می‌تواند به ایجاد شهرهای امن‌تر برای زنان کمک کند. این مقاله ارتباطی بین ایمنی جنسیتی، تحرک شهری جنسیتی و نیاز به یک دیدگاه جنسیتی در دستور کار برنامه‌ریزی اصلی، به‌ویژه با افزودن تکنولوژی‌های هوشمند را اندازه‌گیری می‌کند. مطالعه چادهاری و ون وی<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، بررسی می‌کند ترس از قربانی‌شدن در زمان انتظار چگونه بر زنان در این سیستم‌ها تأثیر می‌گذارد. یک نظرسنجی آنلاین در اوکلند، نیوزیلند انجام شد و پاسخ‌های ۴۴۸ کاربر حمل‌ونقل زنانه به‌دست آمد. مشخص شد که درک اجتماعی از ایمنی خانواده و دوستان در چگونگی درک ایمنی زنان در هنگام انتظار در پایانه‌ها، تأثیر دارد. برای ایجاد یک سرویس حمل‌ونقل عادلانه، که در آن کاربران غالب زن هستند، به تصمیم‌گیرندگان توصیه می‌شود صریحاً نیازهای ایمنی مسافران زن را در مناطق و اطراف آن ترمینال‌ها در نظر بگیرند.

با توجه به یافته‌های این پژوهش‌ها، زنان در حمل‌ونقل شهری جایگاه بالایی را دارا هستند و کیفیت و میزان برخورداری آنان از سیستم حمل‌ونقل شهری نقش به‌سزایی در اثربخشی این سیستم‌ها و درنهایت رضایت جامعه شهری، دارد. با بررسی ادبیات پیشین، عدم وجود اولویت عوامل تاثیرگذار بر این کیفیت و میزان برخورداری برای تعیین استراتژی‌های اجرایی کاملاً واضح است. بیشتر تحقیقات، به نمایش متغیرهای تاثیرگذار به‌صورت تفسیری و توصیفی اکتفا کرده‌اند و نتایجی بیش از آن ارائه نداده‌اند. این پژوهش گامی فراتر رفته و با استفاده از دو روش بهترین- بدترین و تحلیل سلسله

- 
1. Sadiq
  2. Uteng
  3. Chowdhury & van Wee

مراتبی، اولویت این متغیرها و تاثیرات آنها را با هدف مشخص می‌کند. در واقع نوآوری اصلی این تحقیق را می‌توان اولویت‌بندی عوامل تاثیرگذار بر کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری با توجه به مطالعه موردی حوزه جنوب‌غربی و شمال‌شرقی شهر مشهد بیان کرد.

هم‌چنین در مقایسه با دیگر مطالعات، بوذرجمهری، عبدالهی و ترکمن‌نیا (۱۳۹۰)، زیاری و ترکمن‌نیا (۱۳۹۱)، حاتمی‌نژاد و ترکمن‌نیا (۱۳۹۰)، گلی و همکاران (۱۳۹۴)، اوتنگ و همکاران (۲۰۱۹) و بسیاری از مقالات دیگر نیز به نقش امنیت در این موضوع، تاکید کرده‌اند. هم‌چنین محققانی مانند علیزاده و عبدی (۱۳۹۲) و گلی و همکاران (۱۳۹۴)، دسترسی را مورد بررسی قرار می‌دهند. از طرفی افرادی مانند چادهاری و ون وی (۲۰۲۰)، اهمیت زمان انتظار را مدنظر قرار داده‌اند. این بررسی‌ها نشان‌دهنده این موضوع است که این تحقیق علاوه بر معیارهای بررسی‌شده، معیارهای دیگر بیان شده در این بخش نیز مورد بررسی قرار گرفته و اهمیت هرکدام از آنها مشخص شده است. در نهایت، با توجه به بررسی تحقیقات پیشین، روش ترکیبی پیشنهادی این پژوهش در ادبیات موضوع بی‌نظیر است.

### روش تحقیق

در این پژوهش که از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت، توصیفی است، اطلاعات و داده‌ها، بخشی از طریق مطالعات میدانی با ابزار پرسش‌نامه و بخش دیگر از طریق اطلاعات و آمارهای کتابخانه‌ای و اسنادی به‌دست آمده است.

جامعه آماری در مطالعه حاضر، دو حوزه جغرافیایی جنوب‌غربی و شمال‌شرقی شهر مشهد است که حوزه جنوب‌غربی متشکل از دو منطقه ۹ و ۱۱ است. وسعت این حوزه برابر با ۵۸۱۴ هکتار و جمعیتی بالغ بر ۴۲۳ هزار نفر است و از لحاظ تفکیک جنسیتی، ۲۱۱۴۶۸ نفر را مرد و ۲۱۱۷۷۷۹ نفر را زن تشکیل می‌دهد. حوزه شمال‌شرقی از قسمت‌هایی از مناطق ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ (که به ۱ غربی، ۲ میانی و ۳

## Archive of SID

جنوبی نام‌گذاری شده است) و وسعت کل این حوزه برابر با ۵۷۳۰۵ هکتار و جمعیتی بالغ بر ۶۸۴ هزار نفر برآورد شده است. پرسش‌نامه طراحی شده در این تحقیق از ۱۲ پرسش ایجاد شده است که هر پرسش، یک متغیر را پوشش می‌دهد. تعداد نمونه ۳۴۵ است و در میان بانوان منطقه پخش شده است.

تجزیه و تحلیل اطلاعات با روش تحلیلی و توصیفی انجام شده است. در مرحله اول با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی و با ساخت درخت سلسله مراتبی و با مقایسه دودویی انجام شده است؛ سپس با معرفی گزینه‌های مطالعاتی به ارزش‌گذاری هر یک از معیارها و گزینه‌ها پرداخته شد. می‌توان اشاره کرد که سلسله مراتب در حالت کلی شامل حداقل سه سطح است. سطح اول به بیان هدف فرایند تصمیم‌گیری می‌پردازد. سطح بعدی شامل ویژگی‌ها یا معیارهایی است که در تصمیم، مشارکت دارند یا بر آن اثر می‌گذارند. سطح آخر شامل تصمیم‌های جایگزین یا گزینه‌های انتخاب است. در مرحله بعد با استفاده از روش بهترین-بدترین و با ورود گزینه‌های بهترین و بدترین معیار که از روش تحلیل سلسله مراتبی به دست آمده است، وزن تمامی معیارها به دست می‌آید. روش بهترین-بدترین<sup>۱</sup> یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در سال ۲۰۱۵ از سوی دکتر جعفر رضایی پیشنهاد شد. این روش براساس یک مقایسه زوجی نظام‌مند از معیارهای تصمیم‌گیری است. یعنی، بعد از شناسایی معیارهای تصمیم‌گیری توسط تصمیم‌گیرنده، دو معیار بهترین معیار و بدترین معیار انتخاب می‌شوند. این دو مجموعه از مقایسه‌های جفتی به‌عنوان ورودی مسئله بهینه‌سازی استفاده می‌شوند، که نتایج بهینه آن اوزان معیار هستند. ویژگی برجسته روش بهترین-بدترین این است که از یک روش ساختاریافته برای تولید مقایسه‌های زوجی استفاده می‌کند که منجر به نتایج قابل اعتمادی می‌شود (رضایی، ۲۰۱۵). در این مقاله با استفاده از این روش به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته می‌شود و درنهایت با استفاده از روش AHP، که روشی شناخته‌شده‌تر است به تائید یا عدم تائید نتایج پرداخته می‌شود.

### 1. Best-Worst Method



روش بهترین-بدترین، ۵ مرحله اصلی دارد:

مرحله ۱: تعیین مجموعه معیارهای تصمیم‌گیری. در این تحقیق، معیار در فاز دوم روش MCA<sup>1</sup> شناسایی می‌شود؛

مرحله ۲: تعیین بهترین و بدترین معیار؛

مرحله ۳: تعیین اولویت بهترین معیار بر دیگر معیارها. عددی بین ۱ و ۹ برای این منظور استفاده شده است و نتیجه آن بردار بهترین (BO) است که نشان‌دهنده اولویت بهترین معیار B بر معیار j است؛

مرحله ۴: تعیین اولویت تمامی معیارها بر بدترین معیار. عددی بین ۱ و ۹ برای این منظور استفاده شده است. و نتیجه آن بردار بدترین (WO) است.

اولویت معیار j بر بدترین معیار w را نشان می‌دهد. 
$$a_{wj} A_w = (a_{w1}, a_{w2}, \dots, a_{wn})^T$$

مرحله ۵: تعیین وزن بهینه: اوزان بهینه معیار  $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$  باید به گونه‌ای تعیین شوند که تفاوت بین تمامی معیارها کاهش یابد. مجموع وزن‌ها باید ۱ باشد. همچنین وزن‌ها نباید منفی باشند. در مدل بیشینه کمینه Min-Max که در رابطه (۱) نشان داده شده است:

$$\min - \max_j = \left\{ \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \right\} \quad (1)$$

به طوری که:

$$\sum W_j = 1 \quad (2)$$

$$W_j \geq 0, \text{ For all } j$$

1. تحلیل چندمعیاره (Multi Criteria Analyse): ابزاری برای تصمیم‌گیری در مسائل پیچیده که چندین معیار در آن دخیل هستند.

برای حل این مسئله، برنامه‌ریزی خطی را می‌توان به‌کار برد. مدل Min-Max را می‌توان به‌صورت رابطه (۳) تغییر داد:

$$\min \xi \quad (3)$$

$$\left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi \quad \text{For all } j$$

$$\left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \leq \xi \quad \text{For all } j$$

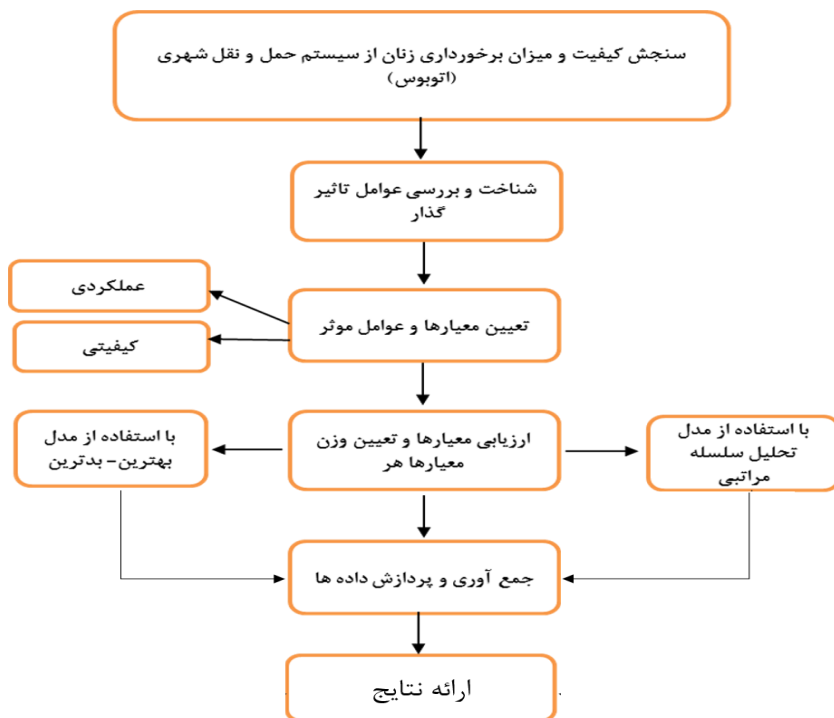
$$\sum W_j = 1$$

$$W_j \geq 0, \quad \text{For all } j$$

با حل این مسئله، وزن‌های مطلوب و  $\xi^*$  به‌دست می‌آید.  $\xi^*$  پایایی وزن‌ها را نشان می‌دهد و براساس پیوستگی مقایسه‌ها است. هرچه این میزان به صفر نزدیک‌تر باشد، پایایی و پیوستگی مقایسه‌ها بیشتر می‌شود. پیوستگی کامل برای تمامی  $j$  زمانی حاصل

$$\text{می‌شود که } a_{Bj} * a_{jw} = a_{BW}$$

این مراحل در شکل ۱ آورده شده است.



شکل شماره ۱- فرآیند انجام تحقیق

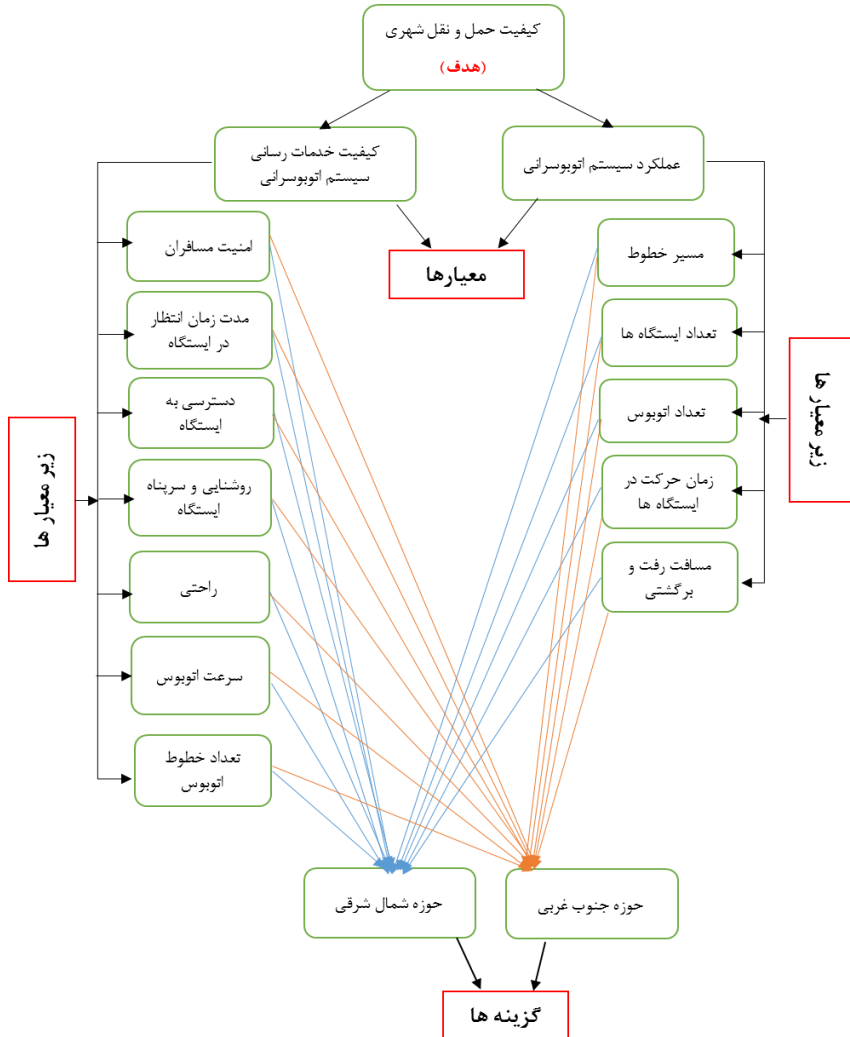
## یافته‌ها

پژوهش حاضر به دنبال اجرای فرآیند سلسله مراتبی و روش بهترین- بدترین، با هدف بررسی کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل و نقل شهری با توجه به تحلیل میزان تاثیر متغیرهای تاثیرگذار، با دو معیار: الف) عملکرد سیستم اتوبوس رانی و ب) کیفیت خدمات رسانی سیستم اتوبوس رانی است که هرکدام از این معیارها دارای زیر معیارهایی هستند.

**عملکرد سیستم اتوبوس رانی:** مسیر خطوط، تعداد ایستگاه‌ها، تعداد اتوبوس، زمان و حرکت در ایستگاه‌ها، مسافت رفت و برگشت.

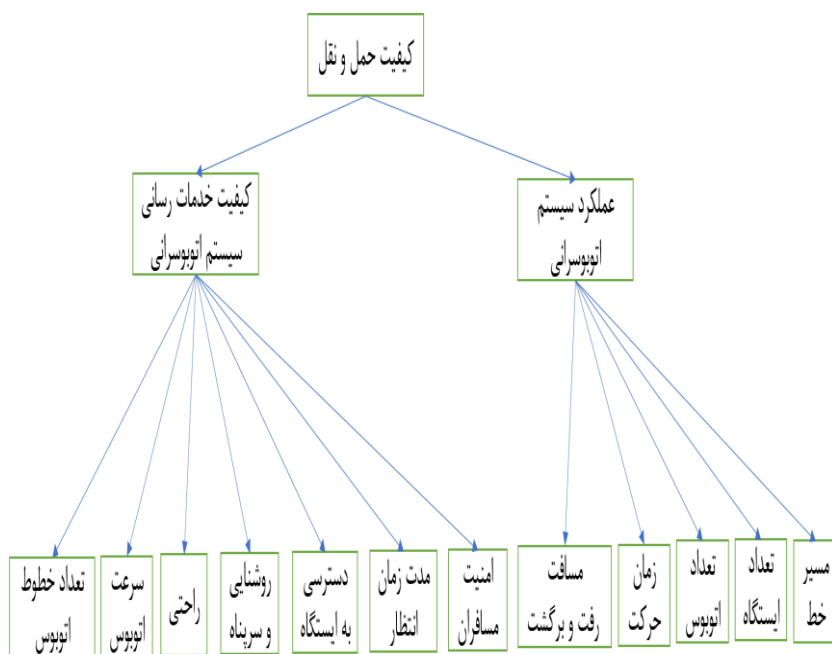
**کیفیت خدمات رسانی سیستم اتوبوس رانی:** امنیت مسافران، مدت زمان انتظار در ایستگاه، دسترسی به ایستگاه، روشنایی و سرپناه ایستگاه، راحتی، سرعت اتوبوس، تعداد

خطوط اتوبوس. همه زیرمعیارها با دو گزینه حوزه جنوب غربی و شمال شرقی شهر مشهد در ارتباط است. هدف از انتخاب دو گزینه، مقایسه میزان سطح سرویس دهی منطقه برخوردار (حوزه جنوب غربی) و منطقه کم برخوردار (شمال شرقی) نسبت به یکدیگر است. با توجه به این مطالب و معیارها و زیرمعیارها، شکل روش فرآیند سلسله مراتبی به صورت شکل ۲ است.



شکل شماره ۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

برای اجرای این تحقیق از آن جایی که هدف، سنجش کیفیت حمل و نقل شهری است، در ابتدا از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای کیفیت حمل و نقل عمومی از طریق مطالعات میدانی، مطالعات پیشین و مصاحبه با کارشناسان، معیارها و شاخص‌های مؤثر بر حمل و نقل شهری، شناسایی و در قالب معیار و زیرمعیار منطبق با آن ساختار تدوین شد. همان طور که مشاهده می‌کنید، عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی و کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی به‌عنوان معیارهای اصلی جهت ارزیابی کیفیت حمل و نقل شهری انتخاب شدند که هرکدام، زیرمعیارهای جداگانه دارند (شکل ۳).



شکل شماره ۳- فرآیند سنجش کیفیت

با توجه به ساختار سلسله مراتبی مدل فوق، برای تعیین نسبی هر یک از متغیرها نسبت به سایر متغیرهای هم‌سطح آن، در گام اول از فرایند تحلیل سلسله مراتبی بهره گرفته شده است. در واقع این ضرایب، نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری هر یک از متغیرهای مشاهده‌شده بر متغیر سطح بالاتر آن متغیر است. مقایسه زوجی معیارها

بدین‌گونه است که بعد از وارد کردن داده‌ها، نرخ سازگاری آن مشخص شده، که اگر این نرخ کمتر از ۰/۱ باشد، قابل چشم‌پوشی است. حال هر یک از معیارها با زیرمعیار خود به‌صورت زوجی مقایسه می‌شوند.

با توجه به نتایج حاصل شده که توسط پرسش‌نامه‌ها و نظرهای کارشناسان، ارزیابی شده است، می‌توان بیان کرد که بین دو معیار کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی و عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی برای رسیدن به هدف (سنجش کیفیت)، رابطه معناداری وجود دارد. بین دو حوزه جنوب‌غربی و شمال‌شرقی، کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی با توجه به جدول رتبه‌بندی ۹تایی توماس ال‌ساعتی، رتبه ۵ را به خود اختصاص داده است، که این رتبه حاکی از اهمیت بیشتر این معیار نسبت به معیار دیگر است.

نرخ سازگاری برابر با ۰/۰۷ است و چون این مقدار از ۰/۱ کمتر است بنابراین قابل قبول بوده و نیازی به رفع ناسازگاری نیست. هم‌چنین با توجه به زیرمعیارهای عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی، بیشترین اهمیت از میان زیرمعیارهای دیگر به تعداد ایستگاه‌ها، اتوبوس اختصاص داده شده است.

**روش بهترین - بدترین:** این روش در نرم‌افزار اکسل طراحی شد و آنالیزهای مربوط به آن در این نرم‌افزار انجام شد. برای حل این روش، دو معیار اصلی به‌صورت جدا با زیرمعیارهای مربوط به خود آنالیز می‌شود. در مرحله اول، بهترین و بدترین زیرمعیار را برای معیار عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با استفاده از اولویت‌های به‌دست‌آمده از روش تحلیل سلسله مراتبی، مشخص می‌شود.

بهترین زیرمعیار تعداد ایستگاه‌ها و بدترین زیرمعیار، مسافت رفت و برگشتی است. در مرحله بعد، میزان برتری بهترین معیار نسبت به معیارهای دیگر و میزان برتری همه معیارها نسبت به بدترین معیار به‌دست آمد و در جدول ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۱- میزان برتری بهترین معیار نسبت به معیارهای دیگر

Best to Others	مسیر خطوط	تعداد ایستگاه‌ها	تعداد اتوبوس	زمان حرکت در ایستگاه‌ها	مسافت رفت و برگشتی
تعداد ایستگاه‌ها	۵	۱	۳	۷	۹

جدول شماره ۲- میزان برتری همه معیارها نسبت به بدترین معیار

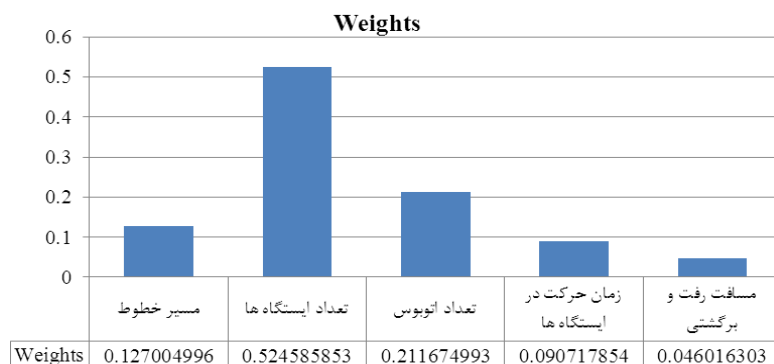
Others to the Worst	مسافت رفت و برگشتی
مسیر خطوط	۵
تعداد ایستگاه‌ها	۹
تعداد اتوبوس	۷
زمان حرکت در ایستگاه‌ها	۳
مسافت رفت و برگشتی	۱

در مرحله بعد با اجرای مدل در نرم‌افزار، وزن متغیرها به دست می‌آید و در جدول ۳ نشان داده می‌شود.

جدول شماره ۳- وزن زیرمتغیرها

Weights	مسیر خطوط	تعداد ایستگاه‌ها	تعداد اتوبوس	زمان حرکت در ایستگاه‌ها	مسافت رفت و برگشتی
	۰/۱۲۷	۰/۵۲۴	۰/۲۱۱	۰/۰۹۱	۰/۴۷

نمودار وزن‌ها نیز در شکل ۴، نشان داده شده است.



شکل شماره ۴- نمودار وزن زیرمعیارها

در نهایت پایایی وزن‌های زیرمعیارها در بخش معیار اول، به دست می‌آید:

$$K_{si}^* = 0/11$$

همین مراحل برای معیار دوم یعنی، کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی، انجام می‌شود. بهترین زیرمعیار امنیت مسافران و بدترین زیرمعیار، سرعت اتوبوس است. در مرحله بعد، میزان برتری بهترین معیار نسبت به معیارهای دیگر و میزان برتری همه معیارها نسبت به بدترین معیار به دست آمد و در جدول ۴ و ۵ آورده شده است.

جدول شماره ۴- میزان برتری بهترین معیار نسبت به معیارهای دیگر

Best to Others	امنیت مسافران	مدت زمان انتظار در ایستگاه	دسترسی به ایستگاه	روشنایی و سرپناه ایستگاه	راحتی	سرعت اتوبوس	تعداد خطوط اتوبوس
	۱	۶	۳	۴	۲	۹	۸

جدول شماره ۵- میزان برتری همه معیارها نسبت به بدترین معیار

Others to the Worst	سرعت اتوبوس
امنیت مسافران	۹
مدت زمان انتظار در ایستگاه	۴
دسترسی به ایستگاه	۷
روشنایی و سرپناه ایستگاه	۵
راحتی	۷
سرعت اتوبوس	۱
تعداد خطوط اتوبوس	۲

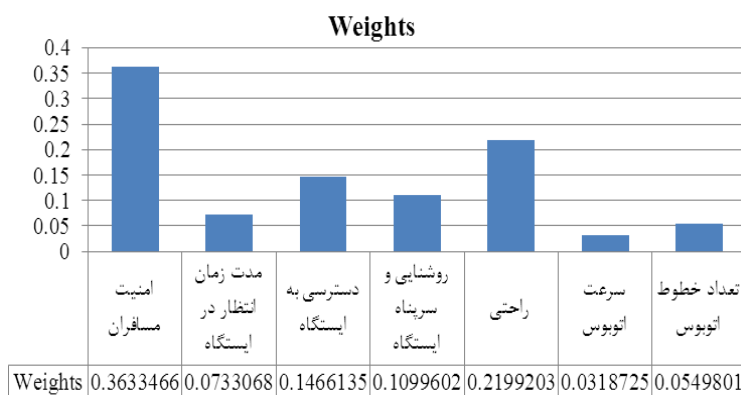
در مرحله بعد با اجرای مدل در نرم‌افزار، وزن متغیرها به دست می‌آید و در جدول ۶ نشان داده می‌شود.



جدول شماره ۶- وزن زیرمتغیرها

وزن	امنیت مسافران	مدت زمان انتظار در ایستگاه	دسترسی به ایستگاه	روشنایی و سرپناه ایستگاه	راحتی	سرعت اتوبوس	تعداد خطوط اتوبوس
	۰/۳۶۳	۰/۰۷۳	۰/۱۴۶	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۰۳۲	۰/۰۵۶

نمودار وزن‌ها نیز در شکل ۵، نشان داده شده است.



شکل شماره ۵- نمودار وزن زیرمعیارها

در نهایت پایایی وزن‌های زیرمعیارها در بخش معیار اول، به دست می‌آید:

$$K_{si}^* = ۰/۰۷۶$$

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که امتیاز هر معیار در روش تحلیل سلسه مراتبی به ترتیب اهمیت بدین گونه است: تعداد ایستگاه‌ها ۰/۵۴، تعداد اتوبوس ۰/۲۴، مسیر خطوط ۰/۱۰، زمان حرکت در ایستگاه‌ها ۰/۰۵۷ و کمترین امتیاز به مسافت رفت و برگشتی با ۰/۰۵۳ اختصاص داده شده است. هم‌چنین ضریب ناسازگاری ۰/۰۹ و قابل قبول است.

با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که اهمیت امنیت مسافران در کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی به مراتب بیشتر از دیگر زیر معیارها است. امنیت مسافران ۰/۳۶۳،

راحتی ۰/۲۲، دسترسی به ایستگاه ۰/۱۸، روشنایی و سرپناه ایستگاه ۰/۱۲، مدت زمان انتظار در ایستگاه ۰/۰۵۶، تعداد خطوط اتوبوس ۰/۰۴۵ و کمترین امتیاز به سرعت اتوبوس با امتیاز ۰/۰۲۴، برآورد شده است. از طرفی، نتایج روش بهترین- بدترین بیان می‌دارد که اهمیت امنیت مسافران در کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی در این روش نیز به مراتب بیشتر از دیگر زیرمعیارها است. امنیت مسافران ۰/۳۳، راحتی ۰/۲۲، دسترسی به ایستگاه ۰/۱۴۶، روشنایی و سرپناه ایستگاه ۰/۱۱، مدت زمان انتظار در ایستگاه ۰/۰۷۳، تعداد خطوط اتوبوس ۰/۰۵۶ و کمترین امتیاز به سرعت اتوبوس با امتیاز ۰/۰۳۲ برآورد شده است.

با توجه به این موارد و بعد از مطالعات انجام‌شده و نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، در نهایت یافته‌ها حاکی از آن است که کیفیت حمل‌ونقل شهری (اتوبوس) در حوزه جنوب‌غربی شهر مشهد به مراتب بهتر از شمال‌شرقی این شهر است. با توجه به نتایج این تحقیق، نشان داده شده است که در دو حوزه مورد مطالعه، دو معیار اصلی تحقیق نقش اساسی در تعیین راهبردها و استراتژی‌ها برای رسیدن به راه‌کارهای مناسب ایفا می‌کند. هم‌چنین نشان داده شده است که در هر دو روش، سه متغیر امنیت مسافران، راحتی و دسترسی به ایستگاه (با اختلاف ناچیز در مقدار در دو روش)، تاثیرگذارترین معیارها هستند.

### بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر به منظور سنجش کیفیت و میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری (اتوبوس)، پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و روش بهترین- بدترین و بهره‌گیری از نرم‌افزار اکسل در دو حوزه مورد مطالعه، زیرمعیارهای دو معیار عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی (مسیر خطوط، تعداد ایستگاه‌ها، تعداد اتوبوس، زمان حرکت در ایستگاه‌ها و مسافت رفت و برگشتی) و کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی (امنیت مسافران، مدت زمان انتظار در ایستگاه،

## ive of SID

دسترسی به ایستگاه، روشنایی و سرپناه ایستگاه، راحتی، تعداد خطوط اتوبوس و سرعت اتوبوس) به صورت زوجی با هر کدام از گزینه‌ها که شامل دو حوزه جنوب‌غربی و شمال‌شرقی است، مقایسه شدند. قابل ذکر است که از میان زیرمعیارهای کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی در هر دو روش، به ترتیب زیرمعیارهای امنیت مسافران، راحتی، دسترسی به ایستگاه، روشنایی و سرپناه ایستگاه، مدت‌زمان انتظار در ایستگاه، تعداد خطوط اتوبوس و سرعت اتوبوس، مورد توجه قرار دارد. در بخش معیار عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی نیز در هر دو روش به ترتیب: تعداد ایستگاه‌ها، تعداد اتوبوس، مسیر خطوط، زمان حرکت در ایستگاه‌ها و مسافت رفت و برگشتی، دارای اهمیت هستند.

باتوجه به اهمیت هر زیرمعیار و شرایط موجود در هر منطقه بایستی خاطر نشان کرد که در حوزه شمال‌شرقی قشر عظیمی از افراد بالأخص زنان از سیستم حمل‌ونقل شهری به‌خصوص سیستم اتوبوس‌رانی برای سفرهای فردی خود در طول شبانه‌روز استفاده می‌کنند، اما متأسفانه نیاز این حوزه نادیده انگاشته شده است که این نقایص و کاستی‌ها در سیستم حمل‌ونقل شهری در این حوزه نسبت به حوزه برخوردار (حوزه جنوب‌غربی) کاملاً مشهود است که در مجموع باعث شده‌اند که این حوزه، دچار ضعف در سیستم حمل‌ونقل شهری شود. هم‌چنین در خصوص نیاز زنان در استفاده از سیستم حمل‌ونقل شهری و نتایج حاصل‌شده از این تحقیق، در این حوزه، می‌توان این‌چنین بیان کرد که در بحث سنجش کیفیت عواملی هم‌چون امنیت مسافران، راحتی و دسترسی به ایستگاه‌ها از اهمیت بالاتری برخوردار است که متأسفانه در حوزه شمال‌شرقی به‌طور ملموس نادیده گرفته شده است. نکته جالب دیگر این نتایج این است که بانوان، ترجیح می‌دهند که امنیت آنها کاملاً حفظ شود و در صورتی که به این مهم رسیدگی شود، حتی مدت‌زمان انتظار در ایستگاه، نیز اهمیت خاصی پیدا نمی‌کند.

## پیشنهادها

با توجه به این نتایج، با توجه به وضع موجود دو حوزه، برای بهبود این فاکتورها، راهبردهایی پیشنهاد می‌شود.

**راهبرد ۱: بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با توجه به امتیاز بالای متغیر امنیت مسافران (۰/۳۶۳ و ۰/۳۳)**

ارتقای کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی با بهبود زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل شهری مانند: افزایش عرض و کیفیت معابر، روشنایی، کف‌سازی و ... در مناطق کم‌برخوردار حوزه، به‌منظور افزایش امنیت مسافران. بهبود کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی با افزایش امنیت استفاده‌کنندگان (زنان) ناوگان اتوبوس‌رانی با تجهیز ایستگاه‌های اتوبوس از نظر روشنایی، سرپناه و ...، تعویض اتوبوس‌های فرسوده با اتوبوس‌های استاندارد و مناسب.

**راهبرد ۲: بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با توجه به امتیاز بالای متغیر راحتی (۰/۲۲)**

برای داشتن یک سیستم اتوبوس‌رانی موفق باید وسایل نقلیه مورد استفاده در این سیستم به‌طور مستمر به فناوری‌های جدید مجهز شوند و اتوبوس‌های با عمر چندین ساله از رده خارج و اتوبوس‌های جدید وارد ناوگان شود. البته واضح است که این امر از یک‌طرف هزینه‌های اولیه سیستم را افزایش می‌دهد و از طرف دیگر راحتی استفاده‌کنندگان را تأمین می‌کند.

**راهبرد ۳: بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با توجه به امتیاز بالای متغیر دسترسی به ایستگاه (۰/۱۴۶ و ۰/۱۸)**

بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با افزایش خطوط و توزیع مناسب خطوط اتوبوس‌رانی در سرتاسر شبکه معابر اصلی در جهت سهولت دسترسی استفاده‌کنندگان از سیستم حمل‌ونقل عمومی و تقویت ارتباط با سایر مناطق با بهره‌گیری از وسعت بالای حوزه.

بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با افزایش تعداد ایستگاه‌ها در بین خطوط که منجر به افزایش دسترسی به ایستگاه و در نتیجه ترغیب استفاده‌کنندگان از سیستم حمل‌ونقل شهری به جای حمل‌ونقل شخصی و جلوگیری از تشدید آلودگی‌های زیست‌محیطی. استقرار پایانه‌های اتوبوس‌رانی و مکان‌یابی مناسب این پایانه‌ها در حوزه شمال شرق در جهت افزایش کارایی ناوگان و با توجه به وسعت بالای حوزه در جهت بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی و افزایش دسترسی. بهبود عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی با ایجاد ارتباط مناسب بین محور شرقی و غربی حوزه با افزایش خطوط اتوبوس‌رانی و تعداد اتوبوس و تجهیز ایستگاه‌ها و معابر در این محور. بهبود کیفیت خدمات‌رسانی سیستم اتوبوس‌رانی با مکان‌یابی مناسب محل ایستگاه‌ها و لزوم رعایت فاصله بین دو ایستگاه به منظور سهولت دسترسی و افزایش راحتی استفاده‌کنندگان به‌ویژه زنان.

### منابع

- امینی‌نژاد، رامین؛ افتخاری، قدرت. (۱۳۹۴). مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری. تهران: دانشگاه پیام نور.
- بوذرجمهری، خدیجه؛ عبدالهی، سمیه؛ ترکمن‌نیا، نعیمه. (۱۳۹۰). زنان، امنیت و حمل‌ونقل شهری. مشهد: سومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ ترکمن‌نیا، نعیمه. (۱۳۹۰). آسیب‌شناسی امنیت زنان در سیستم حمل‌ونقل کلان‌شهر تهران. تهران: اولین همایش ملی تحلیل فضایی مخاطرات محیطی کلان‌شهر تهران.
- زیاری، کرامت‌الله؛ ترکمن‌نیا، نعیمه. (۱۳۹۱). میزان برخورداری زنان از سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری مطالعه موردی: منطقه ۶ تهران. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۱۹، زمستان.
- صابریان، جواد؛ سعدی مسگری؛ شیرزادی بابکان، علی. (۱۳۸۸). رهیافتی نوین در طراحی مسیر حمل‌ونقل اتوبوس‌های شهری با استفاده از GIS. تهران: پژوهش‌نامه حمل‌ونقل، سال هفتم، شماره اول.

گلی، علی؛ قاسم‌زاده، عاطفه؛ بقالی، فتح؛ رمضان‌مقدم و اجاری، یاسمن. (۱۳۹۴). عوامل مؤثر در احساس امنیت اجتماعی زنان در فضاهای عمومی شهری، مطالعه موردی: پارک ائل‌گلی تبریز. فصلنامه مطالعات راهبردی زنان، دوره ۱۸، شماره ۶۹، ص ۶۹-۹۷.

علیزاده، هوشمند؛ عبدی، محمدحامد. (۱۳۹۲). تبیین عوامل مؤثر بر الگوی سفر شهروندان با استفاده از رویکرد حمل‌ونقل محور، مطالعه موردی: مرکز شهر سنندج. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۱۹، زمستان.

طالبی توتی، روح‌اله؛ قادری، جعفرعلی؛ میرباقری، مرتضی؛ میرباقری، حسین. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر کیفیت سیستم حمل‌ونقل عمومی. تهران: فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۲۷، زمستان.

نورالهی، حانیه؛ برکپور، ناصر. (۱۳۹۳). ارزیابی آثار احداث سیستم ریلی درون‌شهری بر کیفیت محیط شهری، مطالعه موردی: خط یک قطار شهری مشهد. فصلنامه مهندسی حمل‌ونقل، سال پنجم، شماره ۳.

میرکتولی، جعفر؛ محمدی، فاطمه؛ نگاری، اعظم؛ شکری، اعظم. (۱۳۹۲). بررسی رضایت مردم از کیفیت خدمات‌رسانی حمل‌ونقل عمومی: مطالعه موردی: منطقه ۲ شهر گرگان. گرگان: فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری، شماره ۱، بهار، ص ۱۳۳-۱۵۱.

Chowdhury, S.; Van Wee, B. (2020). Examining women's perception of safety during waiting times at public transport terminals. *Transport Policy*.

Dunckel Graglia, A. (2016). Finding mobility: Women negotiating fear and violence in Mexico City's public transit system. *Gender, Place & Culture*, 23(5), 624-640.

Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57.

Sadiq, S. (2017). *Modernity in Transit: Sexual Harassment, Public Transportation and Urban Mobility in Bandung, Indonesia* (Doctoral dissertation, UC Irvine).

Uteng, T.P.; Singh, Y.J.; Lam, T. (2019). Safety and daily mobilities of urban women-Methodologies to confront the policy of "invisibility". In *Measuring Transport Equity* (pp. 187-202). Elsevier.