مهندسی صنایع و مدیریت شریف، (زمستان ۱۴۰۲)
دوره‌ی ۳۹، شماره‌ی ۲، صص. ۱۰۹-۱۲۱، (پژوهشی)

Original Article

ارزیابی و توسعه‌ی خدمات حمل‌ونقل عمومی براساس رویکرد گسترس عملکرد کیفیت فازی سه‌مرحله‌ای

کامیار چالاکی * **(استادیار)**
گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج
علی‌اصغر بازدار (استادیار)
گروه مهندسی صنایع، دانشکده‌ی فنی مهندسی گلپایگان، دانشگاه صنعتی اصفهان، گلپایگان

ارزیابی خدمات ارائه شده و تعیین انتظارات مشتریان می‌تواند در طراحی خدمات مناسب برای رضایت مشتریان و تأمین نیازهای ذی‌نفعان مفید باشد. هدف این پژوهش، بهبود کیفیت خدمات حمل‌ونقل عمومی و افزایش رضایت مشتریان از طریق شناسایی نیازهای آنها و ارائه راهکار مناسب برای برآورده کردن خواسته‌ها است. برای این منظور، یک مدل سه‌مرحله‌ای QFD برای ارزیابی و توسعه حمل‌ونقل عمومی شهر کرمانشاه استفاده شده است. در مراحل اول و دوم، با استفاده از روش BWM، اهمیت نسبی تجمعی هر استراتژی سازمان و اهمیت نسبی تجمعی هر معیار تعیین می‌شود. در مرحله سوم، برنامه‌های توسعه‌ای جهت بهبود حمل‌ونقل عمومی رتبه‌بندی می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که حوزه تسهیلات حمل‌ونقل عمومی بیشترین وزن را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین، رتبه‌بندی برنامه‌ها نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل ریلی درون شهری می‌تواند خدمت‌رسانی در حمل‌ونقل عمومی را به شدت افزایش دهد.

واژگان کلیدی: توسعه عملکرد کیفیت، حمل‌ونقل، روش بهترین ـ بدترین، سیستم فازی.

k.chalaki@gmail.com
a.bazdar@iut.ac.ir

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، رشد سریع جمعیت و شهرنشینی و مسائل زیست‌محیطی از قبیل گرم شدن و آلودگی هوا، موجب مشکلات متعددی در زندگی بشر شده است. یکی از مهم‌ترین عوامل تغییرات اقلیمی، مسئله حمل‌ونقل درون شهری و به ویژه حمل‌ونقل عمومی است. بنابراین، سیستم حمل‌ونقل عمومی باید مبتنی بر حداکثرسازی خواسته‌های شهروندان و کاهش اثرات زیست‌محیطی طراحی شود. از روش‌های متداول حمل‌ونقل عمومی می‌توان به مترو، اتوبوس، بی.آر.تی و تاکسی‌های شهری اشاره کرد.

حمل‌ونقل درون شهری، یکی از عناصر اصلی سیستم شهری است که زمینه پویایی شهر و دسترسی شهروندان به نقاط مختلف شهر را مهیا می‌سازد. در این بین، افزایش سریع تعداد وسایل نقلیه و استفاده زیاد از آن در شهرهای کشور، به ویژه کلان‌شهرها و عدم برنامه‌ریزی‌های صحیح برای سیستم حمل‌ونقل عمومی باعث بروز مشکلاتی مانند آلودگی بالا، ترافیک شدید و خسته‌کننده، اتلاف وقت و مصرف بیش از حد انرژی شده است و دستیابی به توسعه پایدار شهری را تحت تأثیر قرار داده است. این در حالی است که یکی از ویژگی‌های حمل‌ونقل شهری دسترسی آسان، سریع و مطمئن شهروندان به نقاط مختلف شهر است.

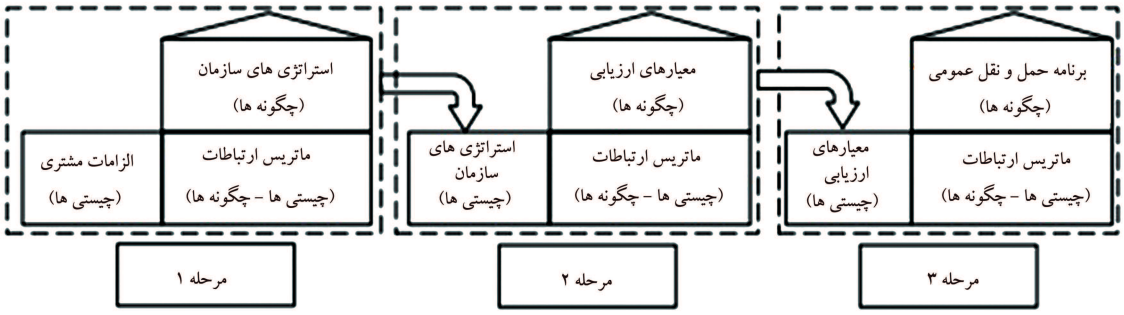
بررسی‌های میدانی محققان نشان می‌دهد که حمل‌ونقل عمومی در تمامی نقاط کشور با مشکلات متعددی روبه‌رو است و همچنان استفاده از وسایل نقلیه شخصی بخش اعظمی از حمل‌ونقل شهروندان را به خود اختصاص داده است. نتایج حاصل از گزارش‌ها نشان می‌دهد که وضعیت سیستم حمل‌ونقل عمومی در شهر کرمانشاه در شرایط نامطلوب (پایین‌تر از متوسط) قرار دارد. یکی از مهم‌ترین عوامل بازدارنده در استفاده از حمل‌ونقل عمومی عدم‌تناسب این بخش از حمل‌ونقل با نیازهای مشتریان است. لذا لازم است که با استفاده از رویکردهای نوین به شناسایی مهم‌ترین جنبه‌های فنی و الزامات مشتریان پرداخته شود.

در عصر حاضر، ارزیابی عملکرد امری اجتناب‌ناپذیر است و همه سازمان‌ها جهت کسب آگاهی از میزان پیشرفت، شناسایی چالش‌های پیش‌روی سازمان و شناسایی نقاط ضعف به ارزیابی عملکرد می‌پردازند و بدون آن، بهبود عملکرد میسر نخواهد شد.

کلید اصلی دستیابی به بهبود عملکرد، درک نیازها و خواسته‌های مشتریان و

* نویسنده مسئول
تاریخ: دریافت ۱۴۰۱/۳/۱۶، اصلاحیه ۱۴۰۱/۷/۲، پذیرش ۱۴۰۱/۷/۲۶.

استناد به این مقاله:
چالاکی، کامیار و بازدار، علی‌اصغر، ۱۴۰۲. ارزیابی و توسعه‌ی خدمات حمل‌ونقل عمومی براساس رویکرد گسترس عملکرد کیفیت فازی سه مرحله‌ای. دانشکده‌ی مهندسی صنایع و مدیریت شریف، ۳۹(۲)، صص.۱۰۹-۱۲۱. DOI:10.24200/J65.2022.59620.2275



شکل ۱. مدل QFD سه مرحله‌ای.

استفاده از آنها در فرایندهای طراحی و ارائه محصول/خدمات است. گسترش عملکرد کیفیت (QFD) مفهومی است که سعی دارد صدای واقعی مشتریان را در طراحی و ارائه‌ی محصولات/خدمات به نمایش بگذارد. پژوهش حاضر در نظر دارد با استفاده از QFD و فرایند تصمیم‌گیری چندمعیاره، چارچوبی جهت درک بهتر برنامه‌ریزان سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی از الزامات مشتریان، شناسایی نقاط ضعف‌وقوت برنامه و توسعه‌ی برنامه‌های مناسب ارائه دهد (شکل ۱). در این پژوهش، از مدل QFD سه‌مرحله‌ای جهت ارزیابی عملکرد و شناسایی الزامات حمل‌ونقل عمومی استفاده شده است. مراحل آن به سه مرحله استخراج اهمیت نسبی استراتژی‌ها، استخراج اهمیت نسبی معیارها و ارزیابی عملکرد برنامه‌های حمل‌ونقل عمومی تقسیم می‌شود.

۲. پیشینه تحقیق

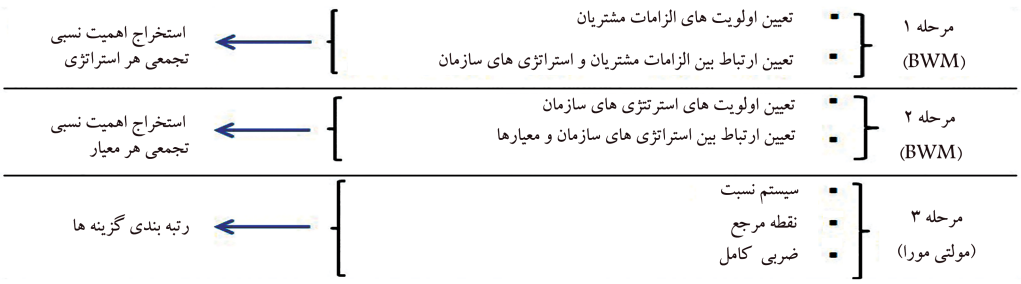
حمل‌ونقل همواره یکی از اصلی‌ترین چالش‌های زیرساختی پیش‌روی شهرها بوده است. از جمله مشکلات جانبی این چالش، عدم‌توزان بین منافع و مضرات شیوه‌های سفرهای درون شهری است که معمولا در این میان وزنه برتری به سمت خودروی شخصی بوده و حمل‌ونقل عمومی سهم اندکی از تقاضای سفر را به خود اختصاص می‌دهد. این تجمع خودرو به تدریج زمینه‌ی ایجاد انواع مشکلات از جمله وابستگی به خودرو، انواع آلودگی‌ها، به‌خطر افتادن سلامت شهروندان و سایر مشکلات را به همراه دارد و در تمامی شهرهای ایران سابقه این دسته مشکلات مشهود است.[۱]

چاودهوری و قیادوس (۲۰۱۶)، یک چارچوب بهینه‌سازی مبتنی بر QFD چندمرحله‌ای را با هدف طراحی خدمت سازگار با نیازمندی‌های مشتریان پیشنهاد کردند. مدل بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی صفر و یک و ابزار کیفیت در این پژوهش QFD بوده است.[۲] آلپو (۲۰۱۵)، یک مدل ریاضی برای تعیین حوزه‌های خدماتی تأثیرگذار بر رضایت مشتریان در مورد خدمات قطارهای سریع‌السیر در ترکیه و سهم هر یک از آنها ارائه کرد. تحلیل عاملی برای تعیین عوامل مؤثر بر رضایت از خدمات قطارهای سریع‌السیر انجام شد. به‌دلیل وجود مقادیر پرت باقیمانده‌ها، برآوردگرهای مقاوم به نقاط پرت برای برآورد پارامترهای مدل پیشنهاد شد. این مطالعه، خدمات اطلاعاتی، شرایط فیزیکی، خدمات غذا و نگرش و رفتار پرسنل را بر رضایت کلی مشتریان از خدمات قطارهای سریع‌السیر نشان داده است.[۳] پاکدیل (۲۰۱۴)، با استفاده از ابزار خانه کیفیت، بهترین الزامات فنی برای بهبود کیفیت خدمات اتوبوس‌های جاده‌ای را شناسایی کرده است. براساس نتایج این پژوهش، مهم‌ترین انتظارات مشتریان، رویکرد صمیمانه پرسنل با آن‌ها، مشخصه‌های فنی اتوبوس‌ها، رایگان شدن خدمات در صورت بروز مشکل و استفاده از کارکنان شایسته بوده است.[۴] تیان و همکاران (۲۰۱۶)، به ارائه یک رویکرد بهبودیافته تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه مبتنی بر ورودی‌های وابسته از اطلاعات زبانی جهت ارزیابی عملکرد سیستم‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه پرداختند.[۵] تیان و همکاران (۲۰۱۸)، از ترکیب MCGDM با QFD برای انتخاب و ارزیابی سهم بازار در سیستم‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه استفاده کردند. این رویکرد به‌صورت ترکیبی از روش بهترین ـ بدترین فازی، رویکرد حداکثر انحرافات فازی و روش مولتی‌مورا بود.[۶]

فقیهی ایمانی و الیورا (۲۰۱۷)، به بررسی تأثیر اندازه نمونه (تعداد ایستگاه) در سیستم اشتراک‌گذاری دوچرخه در شهر نیویورک پرداختند. در این پژوهش دو بعد اصلی داده‌های سیستم‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه ـ هزینه‌ی مصرفی سیستم و انتخاب مقصد توسط کاربر ـ مورد بررسی قرارگرفت. آنها نشان دادند که این بررسی می‌تواند برای آزمون دقیق هزینه مصرفی هر سیستم اشتراک‌گذاری براساس اندازه نمونه مفید باشد.[۷]

لام و لای (۲۰۱۵)، در پژوهش خود به توسعه‌ی سازگاری زیست‌محیطی به استفاده از رویکرد ترکیبی ANP-QFD در حمل‌ونقل دریایی پرداختند. آنها جهت انعکاس صدای مشتری در فرایندهای عملیاتی سازمانی از روش QFD و جهت ارزیابی استراتژی‌ها از روش ANP استفاده کردند.[۸] وو و همکاران (۲۰۱۷)، رویکرد ترکیبی MCDM فازی و QFD را برای طراحی وسایل نقلیه برقی ارائه کردند. روش‌های MCDM شامل روش ویکور و دیمتل بود و در طراحی خودروهای برقی استفاده شد.[۹]

رضایی نیک وکیانیان (۱۳۹۷)، به ارزیابی کیفیت خدمات اتوبوسرانی با استفاده از رویکرد تلفیقی داده‌کاوی و QFD در شهر مشهد پرداختند. آنها ابتدا با استفاده از تحلیل خوشه‌ای به خوشه‌بندی مشتریان حمل‌ونقل عمومی (اتوبوسرانی مشهد)، براساس خصوصیات مشترک‌شان پرداختند. سپس، با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از پرسش‌نامه و ابزارهای داده‌کاوی، کیفیت خدمات اتوبوسرانی را ارزیابی کردند و عوامل تأثیرگذار بر کیفیت برای هرگروه مشتریان تعیین و وزن‌شان مشخص شد. پس از آن با نظر خبرگان، الزامات فنی برای بهبود وضعیت، تعریف و با استفاده از ابزار خانه‌ی کیفیت و ANP این الزمات رتبه‌بندی شدند. نتایج نشان داد که افزایش تعداد اتوبوس‌ها، بهبود و توسعه‌ی نرم‌افزار و الگوریتم‌های مورد استفاده و آموزش کارکنان، از مهم‌ترین الزامات برای بهبود کیفیت است.[۱۰] دیوسی و همکاران (۲۰۱۹)، چارچوبی برای ارزیابی تقاضای مسافران اتوبوس جهت تمرکز بر نقاط دارای اولویت ارائه کردند. آنها تعداد معیارهای رضایت مشتری را با روش PCA فازی ـ شهودی کاهش دادند و سپس عوامل ارزیابی را با QFD فازی ـ شهودی شناسایی کردند.[۱۱]



شکل ۲. مراحل ارزیابی عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی.

لیانگ و همکاران (۲۰۲۱)، یک روش ترکیبی فازی چندمرحله‌ای را بر اساس روش BWM و VIKOR برای ارزیابی سطح خدمات اشتراک‌گذاری دوچرخه و درک خواسته‌های کاربران ارائه کردند. این روش، ابزار تصمیم‌گیری جامعی ارائه می‌کند که می‌تواند به مدیران کمک کند تا عملکردشان را بهبود بخشند و محصولات و خدمات با کیفیت بالاتری را در اختیار کاربران قرار دهند.[۱۲] متولی حبیبی و همکاران (۲۰۲۱)، از رویکرد ترکیبی QFD فازی و تئوری شواهد برای اولویت‌بندی طراحی حمل‌ونقل عمومی جاده‌ای پرتقاضا استفاده کردند. این رویکرد ۶ ـ مرحله‌ای الزامات حمل‌ونقل را شناسایی می‌کند و از اعداد فازی ذوزنقه‌ای در QFD استفاده می‌کند. در مقاله آنها یک لم ارائه شده است که نه‌تنها جنبه‌های آشوب و ابهام نظرات تصمیم‌گیران را هموار می‌سازد، بلکه وزن تصمیم‌گیران را اعداد فازی ذوزنقه‌ای در نظر می‌گیرد.[۱۳] یانگ و همکاران (۲۰۲۱)، یک چارچوب سه‌مرحله‌ای مبتنی بر رویکرد QFD را برای بهبود کیفیت خدمات و رضایت مسافران از طریق شناسایی نیازهای کلیدی مسافران پیشنهاد دادند. آنها ابتدا از QFD برای تعیین نیازهای کلیدی مسافران استفاده کردند، در مرحل دوم از روش BWM برای تعیین اهمیت نسبی نیازهای مشتری استفاده کردند، در نهایت، اولویت‌های بهبود را برای تأمین خواسته‌های مشتریان تعیین کردند. یافته‌ها نشان داد که ارگونومی صندلی و چیدمان معقول صندلی مهم‌ترین نیاز مسافران بود.[۱۴]

پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهد که در مسئله حمل‌ونقل، مدل‌ها و تکنیک‌های مختلفی هم در شرایط قطعیت و هم در شرایط عدم قطعیت ارایه شده است. به‌کارگیری مفهوم مجموعه فازی به‌همراه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند به مدیران سازمان‌ها در امر تصمیم‌گیری در شرایط عدم وجود اطلاعات دقیق کمک کند. با توجه به اینکه هدف مشترک مدل‌های تصمیم‌گیری، دستیابی به نتایجی است که با واقعیت مطابقت داشته باشند، از این‌رو استفاده از مدلی نظام‌مند در فرایند سنجش رضایت مشتریان و انتخاب استراتژی مناسب جهت دستیابی به نتایج قابل اتکا مهم است. هدف پژوهش حاضر، توسعه‌ی مدلی ترکیبی با به‌کارگیری همزمان مفاهیم منطق فازی و فنون تصمیم‌گیری در چارچوب QFD چندمرحله‌ای در شرایط عدم‌قطعیت است. برای این منظور، ابتدا پرسش‌نامه‌هایی برای شناسایی نیازمندی‌های مشتریان و استرتژی‌های سازمان و همچنین پرسش‌نامه‌های مقایسه‌ای جهت استفاده در BWM و مولتی‌مورا تدوین شد. رویکرد سه‌مرحله‌ای مبتنی بر QFD فازی جهت تعیین وزن و رتبه‌بندی استفاده می‌شود. در مرحله اول با استفاده از BWM وزن هر استراتژی و در مرحله دوم، با استفاده از وزن‌های حاصل از مرحله اول و با استفاده از BWM وزن هر معیار تعیین می‌شود. در نهایت، در مرحله سوم با استفاده از وزن‌های حاصل از مرحله دو و استفاده از تکنیک مولتی‌مورا، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از بعد هدف تحقیقی و توسعه‌ای است. در این پژوهش، علاوه بر ارزیابی عملکرد سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، به توسعه این سیستم‌های مبتنی بر دانش روز و نیازهای جامعه پرداخته شده است. در اینجا، نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی و پیاده‌سازی رویکرد پیشنهادی ارائه می‌شود. در بخش توصیفی، به ارائه شاخص‌های توصیفی مربوط به خبرگان و مشتریان پاسخ‌دهنده به پرسش‌نامه‌های پژوهش و در بخش دوم، به پیاده‌سازی رویکرد پژوهش پرداخته شده است. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق، پرسش‌نامه‌های مبتنی بر مقالات پایه و محقق ساخته است. پرسش‌نامه‌های پژوهش حاضر شامل دو نوع پرسش‌نامه‌های باز و بسته است. پرسش‌نامه‌های باز به‌منظور شناسایی نیازمندی‌های مشتریان و استراتژی‌های سازمانی و پرسش‌نامه‌های بسته از نوع مقایسه‌ای و مبتنی بر روش‌های بهترین ـ بدترین و مولتی‌مورا است. جامعه آماری پژوهش از سه جنبه مشتریان، سازمان و خبرگان حائز اهمیت است. جامعه آماری بخش مشتریان را کلیه مشتریان سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی در شهر کرمانشاه تشکیل می‌دهند که به دلیل حجم بالای جامعه، حجم نمونه با استفاده از روش کوکران، ۳۷۰ نفر به دست آمد که این افراد به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. در بخش سازمان، کارشناسان شرکت حمل‌ونقل عمومی وابسته به شهرداری که هفت نفر هستند، جامعه آماری را تشکیل می‌دهند. اطلاعات مربوط به استراتژی‌های شرکت و الزامات فنی این سازمان از طریق مصاحبه با آن‌ها صورت گرفته است. در بخش خبرگان، جهت تعیین بهترین ـ بدترین و تشکیل ماتریس ارتباطات، از خبرگان حوزه حمل‌ونقل عمومی که همگی دارای تحصیلات مرتبط بودند، نمونه‌ای هدفمند شامل ۱۰ نفر (سه نفر کارشناس شهرداری دارای سابقه انجام کار اجرایی در حوزه حمل‌ونقل، دو نفر اساتید دانشگاه آشنا به حوزه حمل‌ونقل، دو نفر از مدیران ارشد راهنمایی و رانندگی، یک نفر از حوزه عمرانی استانداری، یک نفر از مدیران مسکن و شهرسازی و یک نفر از فعالان محیط زیست) انتخاب شدند.

فرایند تصمیم‌گیری سه‌مرحله‌ای مبتنی بر QFD فازی ارائه شده، شامل روش بهترین ـ بدترین (BWM) فازی و مولتی‌مورای فازی است (شکل ۲). BWM فازی جهت تعیین اهمیت نسبی تجمعی الزامات مشتریان و استراتژی‌های سازمان استفاده می‌شود. مولتی‌مورا جهت ارزیابی عملکرد کلی برنامه حمل‌ونقل عمومی و رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. نمادها عبارتند از:

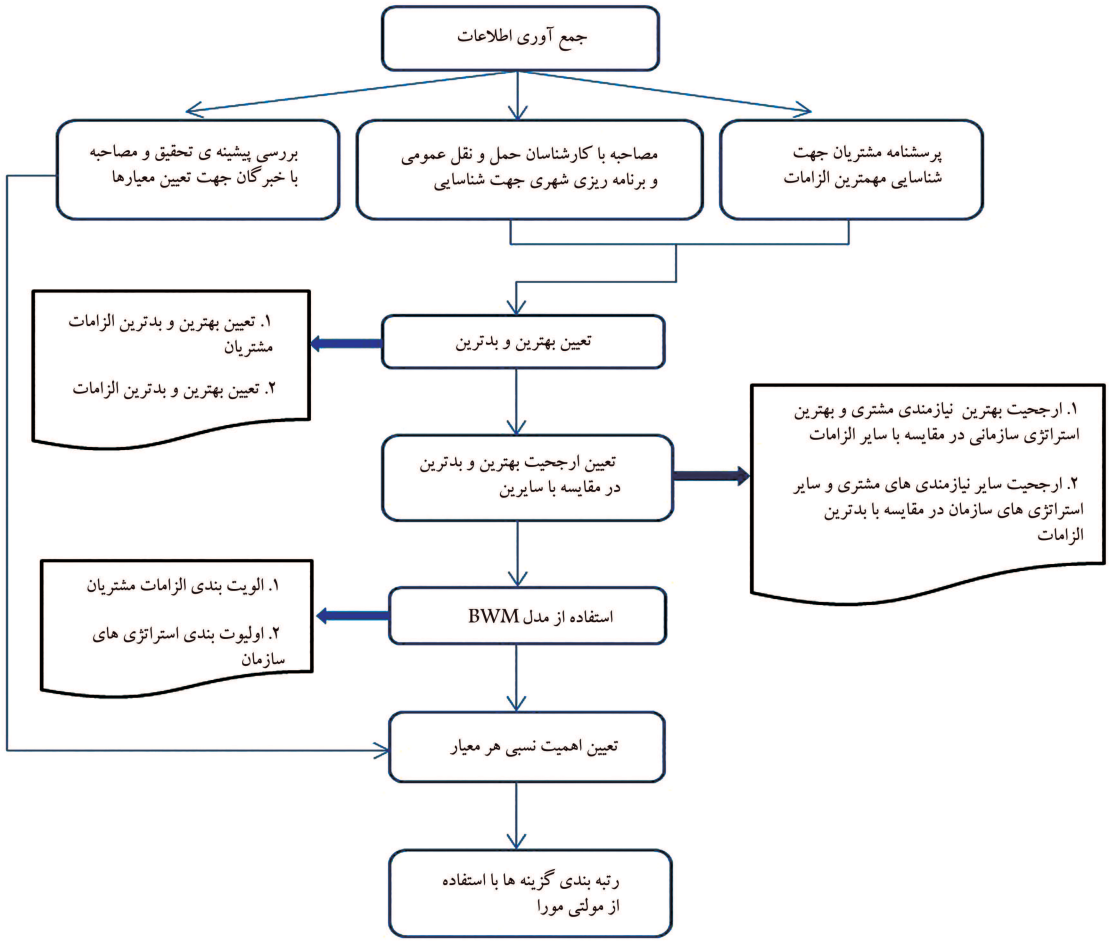
A_i: گزینه‌ها $(i = ۱, ۲, \ldots, I)$؛

C_j: معیارها $(j = ۱, ۲, \ldots, J)$؛

CR_p: الزامات مشتریان $(p = ۱, ۲, \ldots, P)$؛

OS_q: استراتژی‌های سازمان $(q = ۱, ۲, \ldots, Q)$؛

e_k: خبرگان $(k = ۱, ۲, \ldots, K)$.



شکل ۳. چارچوب کلی پژوهش.

۴. چارچوب پژوهش

برای ارزیابی برنامه حمل‌ونقل عمومی براساس مدل **QFD** سه‌مرحله‌ای نیاز است که ابتدا استراتژی‌های سازمان از طریق مصاحبه با کارشناسان سازمان و نیازمندی‌های مشتریان از طریق پرسش‌نامه تعیین شوند. در ادامه، معیارهای ارزیابی عملکرد باید توسط خبرگان مشخص شوند. پس از تعیین استراتژی‌های سازمان، الزامات مشتریان، معیارها و نتایج حاصل از تحلیل آن‌ها، گزینه‌هایی جهت بهبود وضع موجود توسط خبرگان پیشنهاد شده و گزینه برتر از بین آنها انتخاب می‌شود. چارچوب کلی انجام پژوهش حاضر به‌صورت خلاصه در شکل ۳ به نمایش درآمده است.

۱.۴. مجموعه‌های فازی و متغیرهای زبانی

در پژوهش حاضر، به منظور ارزیابی و رتبه‌بندی الزمات مشتریان، استراتژی‌های سازمان و سایر موارد، از متغیرهای زبانی استفاده می‌شود. جزییات بیشتر در مورد اعداد فازی مثلثی و متغیرهای زبانی مرتبط با آنها در جدول ۱ آمده است. اگر $\tilde{a} = (a^l, a^m, a^u)$، $\tilde{b} = (b^l, b^m, b^u)$ دو عدد فازی مثلثی باشند، فاصله این دو عدد فازی از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$d\left(\tilde{a}, \tilde{b}\right) = \sqrt{\frac{1}{3}\left((a^l - b^l)^2 + (a^m - b^m)^2 + (a^u - b^u)^2\right)} \quad (1)$$

رابطه‌ی استفاده شده به‌منظور تبدیل اعداد فازی به معادل‌های عددی به‌شرح زیر است:

$$S\left(\tilde{a}\right) = \frac{1}{4}\left(a^l + 2a^m + a^u\right) \quad (2)$$

۲.۴. شناسایی الزامات مشتریان، استراتژی‌های سازمانی و معیارهای ارزیابی عملکرد

در ابتدا به شناسایی الزامات مشتریان، معیارها و استراتژی‌های سازمانی پرداخته شده است. جدول ۲ نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌های الزامات مشتریان، معیارها و استراتژی‌های سازمان را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد. در گام نخست، لیستی از نیازمندی‌های مشتریان شناسایی شد و این پرسش‌نامه در اختیار ۳۷۰ نفر از مشتریان در هشت مکان دارای بیشترین تقاضای حمل‌ونقل عمومی قرارگرفت. در این پرسش‌نامه از مشتریان خواسته شد که لیست نیازمندی‌ها را مطالعه کرده و در صورت انطباق نیاز خود با نیاز موجود در پرسش‌نامه آن را تیک بزنند. همچنین، اگر نیازمندی خاصی مدنظر آنها بوده که در پرسش‌نامه قید نشده است، آن را به‌صورت تشریحی بیان کنند (پرسش‌نامه ۱ پیوست شده است). پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، مواردی که دارای فراوانی بیشتر از عدد ۱۰۰ بودند، به‌عنوان الزامات مشتریان انتخاب شدند. نتایج حاصل از تحلیل شناسایی الزامات مشتریان نشان داد که الزامات

جدول ۱. عبارت‌های زبانی.

عبارت‌های زبانی برای BWM فازی			عبارت‌های زبانی جهت تعیین ارتباطات		
اعداد فازی	متغیرهای زبانی	اعداد فازی مثلثی	اعداد فازی	متغیرهای زبانی	اعداد فازی مثلثی
$\tilde{1}$	اهمیت یکسان (I)	(۱, ۱, ۱)	$\tilde{0}$	بسیار ضعیف (G)	(۰, ۰, ۱)
$\tilde{2}$	اهمیت ضعیف (W)	(۰/۶۷, ۱, ۱/۵)	$\tilde{1}$	ضعیف (F)	(۰, ۱, ۳)
$\tilde{3}$	اهمیت به حد کافی (F)	(۱/۵, ۲, ۲/۵)	$\tilde{3}$	تا حدودی ضعیف (E)	(۱, ۳, ۵)
$\tilde{4}$	اهمیت خوب (G)	(۲/۵, ۳, ۳/۵)	$\tilde{5}$	متوسط (D)	(۳, ۵, ۷)
$\tilde{5}$	اهمیت زیاد (V)	(۳/۵, ۴, ۴/۵)	$\tilde{7}$	تا حدودی خوب (C)	(۵, ۷, ۹)
$\tilde{6}$	اهمیت مطلق (A)	(۴/۵, ۵, ۵/۵)	$\tilde{9}$	خوب (B)	(۷, ۹, ۱۰)
			$\tilde{10}$	بسیار خوب (A)	(۹, ۱۰, ۱۰)

جدول ۲. نتایج حاصل از الزامات مشتریان، معیارها و استراتژی‌های سازمان.

الزامات مشتریان (CR_p)	استراتژی‌های سازمان (OS_q)	معیارها (C_j)
سهولت پرداخت (CR_1): وجود سازوکار پرداخت الکترونیکی امن و غیرنقد از قبیل کارت اعتباری، پرداخت همراه و دستگاه کارتخوان.	تنوع (OS_1): شامل اتوبوس و انواع آن، تاکسی و انواع آن، حمل‌ونقل ریلی درون شهری.	تعداد وسایل نقلیه‌ی در دسترس کاربران (c_1) تنوع وسایل نقلیه (c_2) راحتی وسایل نقلیه (c_3)
امنیت حمل‌ونقل (CR_2): وجود وسایل نقلیه‌ی استاندارد، استفاده از رانندگان باتجربه، مسیرهای حرکتی ایمن.	بازاریابی (OS_2): شامل ترغیب جامعه به استفاده از حمل‌ونقل عمومی، آشنا نمودن جامعه با مزایای حمل‌ونقل پاک، فرهنگ‌سازی	سهولت دسترسی از لحاظ زمان (c_4) ایمنی وسایل نقلیه (c_5) تحرک جهت پوشش نقاط جغرافیایی (c_6)
راحتی حمل‌ونقل (CR_3): وجود تسهیلات در ایستگاه‌ها، راحتی صندلی‌ها، دمای داخل وسیله‌ی نقلیه.	ارتباط با مشتری (OS_3): شامل پیاده‌سازی مکانیسم بازخورد آنلاین، نظرسنجی‌های دوره‌ای.	تناسب پرداخت به ازای زمان و مسافت (c_7) امنیت پرداخت (c_8)
تناسب حمل‌ونقل (CR_4): تناسب تسهیلات با فصول، مناسب بودن فاصله‌ی بین ایستگاه‌ها. پوشش نقاط شهری مورد تقاضا (CR_5): حداکثر پوشش نقاط تقاضا در سطح شهر	تأمین استانداردها (OS_4): شامل تأمین تسهیلات ایمن، راحت و سازگار با محیط زیست. مدیریت هزینه (OS_5): انتخاب تأمین‌کنندگان ارزان، به‌کارگیری نیروی انسانی ارزان	تنوع پرداخت (c_{10}) سهولت استفاده از اپلیکیشین (c_{11}) سهولت مکان‌یابی (c_{12}) انطباق وسایل با استانداردهای آلایندگی (c_{13}) حذف بلیط و پول کاغذی (c_{14})

گزینه‌ها (A_i)

A_1 : شامل ۵۰٪ با اتوبوس تندرو، ۱۵٪ با اتوبوس معمولی، ۵٪ با وسایل نقلیه‌ی ریلی، ۲۵٪ با تاکسی و ۵٪ با تاکسی‌های شخصی

A_2 : شامل ۵۰٪ با اتوبوس تندرو، ۱۰٪ با اتوبوس معمولی، ۱۵٪ با وسایل نقلیه‌ی ریلی، ۲۰٪ با تاکسی و ۵٪ با تاکسی‌های شخصی

A_3: شامل ۴۰٪ با اتوبوس تندرو، ۱۰٪ با اتوبوس معمولی، ۳۰٪ با وسایل نقلیه‌ی ریلی، ۱۵٪ با تاکسی، و ۵٪ با تاکسی‌های شخصی

مشتریان در پنج کد سهولت پرداخت، امنیت حمل‌ونقل، راحتی حمل‌ونقل، تناسب حمل‌ونقل و پوشش نقاط تقاضا است.

مهم‌ترین استراتژی‌های سازمانی از طریق مصاحبه با کارشناسان بخش حمل‌ونقل عمومی و برنامه‌ریزی شهری سازمان مشخص شد. بر این اساس، استراتژی‌های سازمانی در پنج کد تنوع در حمل‌ونقل، انجام اقدامات بازاریابی به‌منظور ترغیب به استفاده از حمل‌ونقل عمومی، ارتقای ارتباط با مشتریان، تأمین تسهیلات حمل‌ونقل با بالاترین استاندارد و مدیریت هزینه خلاصه شد. برای تعیین معیارهای ارزیابی عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی از مطالعات انجام شده در این حوزه و نظرات خبرگان استفاده شد. پس از غربال‌گری معیارها توسط خبرگان، معیارها در چهار حوزه کلی تسهیلات حمل‌ونقل ($C_1, C_2, \ldots, C_6$)، مکانیسم پرداخت ($C_7, C_8, \ldots, C_{10}$)، خدمات اینترنتی (C_{11}, C_{12}) و اقدامات سبز (C_{13}, C_{14}) شامل ۱۴ معیار به شرح جدول ۲ تعیین شد.

در نهایت و پس از انجام تحلیل‌ها و نتایج حاصل از بررسی الزامات مشتریان، استراتژی‌های سازمان و معیارها از خبرگان خواسته شد جهت بهبود و دستیابی به

جدول ۳. نتایج حاصل از مقایسات بهترین و بدترین الزامات مشتریان و استراتژی سازمانی از دید هر خبره.

	خبره (e_i)	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	e_9	e_{10}
الزامات مشتریان (CR_p)	بهترین الزام مشتری	CR_3	CR_3	CR_3	CR_1	CR_3	CR_4	CR_3	CR_4	CR_3	CR_3
	بدترین الزام مشتری	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5	CR_5
مقایسه ی بهترین الزام مشتریان از دید هر خبره با سایر الزامات	CR_1	W	G	F	I	F	F	G	V	F	G
	CR_2	G	W	V	G	F	G	V	F	G	W
	CR_3	I	I	I	G	I	F	I	G	I	I
	CR_4	G	F	F	F	G	I	F	I	G	F
	CR_5	A	A	A	A	G	G	F	G	F	F
مقایسه ی سایر الزامات با بدترین الزام مشتریان از دید هر خبره	CR_1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	CR_2	W	W	F	W	F	G	V	F	G	W
	CR_3	I	I	I	G	I	F	I	G	I	I
	CR_4	G	F	F	F	G	I	F	I	G	F
	CR_5	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	خبره (e_i)	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	e_9	e_{10}
استراتژی های سازمان (OS_q)	بهترین استراتژی	OS_1	OS_1	OS_1	OS_1	OS_3	OS_3	OS_3	OS_4	OS_3	OS_3
	بدترین استراتژی	OS_5	OS_4	OS_5	OS_5	OS_2	OS_5	OS_5	OS_5	OS_2	OS_5
مقایسه ی بهترین استراتژی سازمانی از دید هر خبره با سایر استراتژی ها	OS_1	I	I	I	I	F	F	V	G	F	G
	OS_2	G	W	V	G	F	G	V	F	G	W
	OS_3	I	I	I	G	I	I	I	G	I	I
	OS_4	G	F	F	F	G	I	F	I	G	F
	OS_5	A	A	A	A	G	G	F	G	F	F
مقایسه ی سایر استراتژی ها با بدترین استراتژی سازمانی از دید هر خبره	OS_1	I	I	I	I	F	F	G	V	F	G
	OS_2	G	W	V	G	I	G	V	F	I	G
	OS_3	I	I	I	G	I	I	I	G	G	G
	OS_4	G	F	I	F	G	I	I	I	G	F
	OS_5	I	A	I	I	G	I	I	I	F	I

وضعیت قابل قبول در حوزه حمل‌ونقل عمومی در شهر کرمانشاه با در نظرگرفتن محدودیت‌های موجود، گزینه‌هایی را مطرح کنند. آنها سه گزینه را پیشنهاد دادند (مطابق جدول ۲). به‌عنوان مثال، گزینه A_1 بدین معناست که سیستمی پیاده‌سازی گردد که ۵۰٪ تقاضای حمل‌ونقل درون شهری با اتوبوس تندرو، ۱۵٪ با اتوبوس معمولی، ۵٪ با وسایل نقلیه‌ی ریلی، ۵٪ با تاکسی و ۵٪ با تاکسی‌های شخصی پوشش داده شود.

۳.۴. استخراج اهمیت نسبی تجمعی الزامات مشتری، استراتژی‌های سازمان و معیارها

به منظور تعیین اهمیت نسبی تجمعی هر الزام مشتری و هر استراتژی سازمان، به‌ترتیب گام‌های زیر صورت می‌گیرد:

گام ۱. تعیین بهترین (با اهمیت‌ترین) و بدترین (کم اهمیت‌ترین) در این گام، هر خبره (۱۰ نفر) بهترین و بدترین الزامات مشتریان و همچنین بهترین و بدترین استراتژی سازمانی را تعیین می‌کند. جدول ۳ نتایج حاصل از این انتخاب را برای هر خبره نشان می‌دهد. براساس این جدول، خبره شماره یک، بهترین نیازمندی مشتری را نیازمندی شماره سه یعنی راحتی حمل‌ونقل و بدترین نیازمندی مشتری را نیازمندی شماره پنج یعنی پوشش نقاط شهری مورد تقاضا می‌داند. همچنین، این خبره بهترین استراتژی سازمانی را استراتژی شماره یک یعنی استراتژی تنوع و بدترین استراتژی سازمانی را استراتژی شماره پنج یعنی مدیریت هزینه می‌داند.

گام ۲. تعیین ارجحیت بهترین و بدترین در مقایسه با سایرین. در این گام، ابتدا

جدول ۴. اولویت تجمعی هر الزام مشتری.

	$\widetilde{w}^{*k}_{CR_1}$	$\widetilde{w}^{*k}_{CR_2}$	$\widetilde{w}^{*k}_{CR_3}$	$\widetilde{w}^{*k}_{CR_4}$	$\widetilde{w}^{*k}_{CR_5}$
e_1	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰, ۰٫۱, ۰٫۱)	(۰٫۱۵, ۰٫۴, ۰٫۴)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۰۵, ۰٫۲, ۰٫۲)
e_2	(۰٫۱۵, ۰٫۲۵, ۰٫۳)	(۰, ۰٫۱, ۰٫۱)	(۰٫۳۵, ۰٫۴۵, ۰٫۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۲۵)	(۰, ۰٫۱, ۰٫۱)
e_3	(۰٫۱۵, ۰٫۲, ۰٫۲۵)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۲۵, ۰٫۳۵, ۰٫۴۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)
e_4	(۰٫۲, ۰٫۳, ۰٫۳)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)	(۰٫۲, ۰٫۳۵, ۰٫۳۵)	(۰, ۰٫۱, ۰٫۱)	(۰٫۰۵, ۰٫۲, ۰٫۲)
e_5	(۰٫۱۵, ۰٫۲۵, ۰٫۳)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)	(۰٫۲۵, ۰٫۳۵, ۰٫۴)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲۵)	(۰, ۰٫۱, ۰٫۱۵)
e_6	(۰٫۱, ۰٫۲۵, ۰٫۳)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)	(۰٫۱۵, ۰٫۳, ۰٫۳۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۰۵, ۰٫۲, ۰٫۲)
e_7	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)	(۰٫۲, ۰٫۳, ۰٫۳)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۰۵, ۰٫۲۵, ۰٫۲۵)
e_8	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۳)	(۰٫۱, ۰٫۱۵, ۰٫۲)	(۰٫۲۵, ۰٫۳۵, ۰٫۴)	(۰٫۱, ۰٫۱۵, ۰٫۲)	(۰٫۱, ۰٫۱۵, ۰٫۲۵)
e_9	(۰٫۱۵, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۰۵, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۳۵, ۰٫۴, ۰٫۴۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱, ۰٫۱۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۵)
e_{10}	(۰٫۱۵, ۰٫۲, ۰٫۲۵)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۲)	(۰٫۲, ۰٫۳, ۰٫۳)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲)	(۰٫۱, ۰٫۲, ۰٫۲۵)
$\widetilde{w}^{*}_{CR_p}$	(۰٫۱۳, ۰٫۲۳, ۰٫۲۶)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۵, ۰٫۱۶)	(۰٫۲۳, ۰٫۳۶, ۰٫۳۹)	(۰٫۰۷, ۰٫۱۶, ۰٫۱۹)	(۰٫۰۵, ۰٫۱۷, ۰٫۱۹)
$w^{*}_{CR_p}$	۰٫۲۲	۰٫۱۴	۰٫۳۴	۰٫۱۵	۰٫۱۵

با استفاده از متغیرهای زبانی (جدول ۱) به بررسی ارجحیت بهترین نیازمندی مشتری (CR^k_B) در مقایسه با سایر الزامات و بهترین استراتژی سازمانی (OS^k_B) در مقایسه با سایر استراتژی‌های از دید هر خبره پرداخته می‌شود. در ادامه، به بررسی ارجحیت سایر الزامات مشتریان نسبت به بدترین الزام مشتری (CR^k_W) و سایر استراتژی‌های سازمانی نسبت به بدترین استراتژی سازمانی (OS^k_W) از دید هر خبره پرداخته می‌شود (پرسش‌نامه ۲ پیوست شده است). نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است.

گام ۳. مدل BWM جهت تعیین اولویت هر الزام مشتری. در این گام و به منظور شناسایی اولویت الزامات مشتریان از مدل BWM استفاده می‌گردد. هدف مدل، کمینه‌سازی نرخ ناسازگاری و به‌صورت زیر است:

$$\min \tilde{y}^k$$

$$S.t:$$

$$\left|\frac{\tilde{w}^k_{CR_B}}{\tilde{w}^k_{CR_p}} - \tilde{a}^k_{B,CR_p}\right| \le \tilde{y}^k; \quad \begin{cases} p = ۱, ۲, \dots, ۵ \\ k = ۱, ۲, \dots, ۱۰ \end{cases}$$

$$\left|\frac{\tilde{w}^k_{CR_p}}{\tilde{w}^k_{CR_W}} - \tilde{a}^k_{W,CR_p}\right| \le \tilde{y}^k; \quad \begin{cases} p = ۱, ۲, \dots, ۵ \\ k = ۱, ۲, \dots, ۱۰ \end{cases}$$

$$\sum_{p=۱}^{۵} S\left(\tilde{w}^k_{CR_p}\right) = ۱; \quad k = ۱, ۲, \dots, ۱۰$$

$$w^{l,k}_{CR_p} \le w^{m,k}_{CR_p} \le w^{u,k}_{CR_p}; \quad \begin{cases} p = ۱, ۲, \dots, ۵ \\ k = ۱, ۲, \dots, ۱۰ \end{cases}$$

$$\tilde{w}^k_{CR_p} \ge (۰, ۰, ۰); \quad \begin{cases} p = ۱, ۲, \dots, ۵ \\ k = ۱, ۲, \dots, ۱۰ \end{cases}$$

که:

$\tilde{y}^k = (y^k, y^k, y^k)$: نرخ ناسازگاری.

$\tilde{A}^k_{B,CR_p} = (\tilde{a}^k_{B,CR_۱}, \tilde{a}^k_{B,CR_۲}, \dots, \tilde{a}^k_{B,CR_۵})$: بردار اهمیت بهترین الزام مشتری نسبت به سایر الزامات مشتری از دید خبره‌ی kام جایی که $\tilde{a}^k_{B,CR_p} = \left(a^{l,k}_{B,CR_p}, a^{m,k}_{B,CR_p}, a^{u,k}_{B,CR_p}\right)$.

$\tilde{A}^k_{W,CR_p} = (\tilde{a}^k_{W,CR_۱}, \tilde{a}^k_{W,CR_۲}, \dots, \tilde{a}^k_{W,CR_۵})$: بردار اهمیت سایر الزامات مشتری نسبت به بدترین الزام مشتری از دید خبره kام جایی که $\tilde{a}^k_{W,CR_p} = \left(a^{l,k}_{W,CR_p}, a^{m,k}_{W,CR_p}, a^{u,k}_{W,CR_p}\right)$.

$\tilde{w}^k_{CR_p} = \left(w^{l,k}_{CR_p}, w^{m,k}_{CR_p}, w^{u,k}_{CR_p}\right)$: بردار اولویت الزامات مشتری از دید خبره kام.

$\tilde{w}^k_{CR_B} = \left(w^{l,k}_{CR_B}, w^{m,k}_{CR_B}, w^{u,k}_{CR_B}\right)$: بردار اولویت بهترین الزام از دید خبره kام.

$\tilde{w}^k_{CR_W} = \left(w^{l,k}_{CR_W}, w^{m,k}_{CR_W}, w^{u,k}_{CR_W}\right)$: بردار اولویت بدترین الزام از دید خبره kام.

پس از حل مدل فوق در نرم‌افزار گمز، مقدار اولویت‌های بهینه از نقطه نظر هر خبره $\left(\tilde{w}^{*k}_{CR_p}\right)$ به‌دست می‌آید. سپس، اولویت تجمعی فازی هر الزام مشتری $\left(\tilde{w}^{*}_{CR_p}\right)$ از طریق میانگین اولویت‌های خبرگان براساس رابطه‌ی ۳ و معادل عددی آن $\left(w^{*}_{CR_p}\right)$ از طریق رابطه ۲ حاصل می‌شود. نتایج در جدول ۴ که تا دو رقم اعشار گرد شده‌اند، نشان داده شده است.

$$\tilde{w}^{*}_{CR_p} = \frac{۱}{۱۰}\sum_{k=۱}^{۱۰}\left(w^{*l,k}_{CR_p}, w^{*m,k}_{CR_p}, w^{*u,k}_{CR_p}\right) \qquad (۳)$$

گام ۴. ایجاد ماتریس ارتباطات بین الزامات مشتریان و استراتژی‌های سازمانی (پرسش‌نامه ۳ پیوست شده است). در این گام به بررسی ارتباطات زبانی

جدول ۵. ماتریس ارتباطات زبانی بین الزامات مشتریان و استراتژی‌های سازمانی از دید هر خبره و مقادیر تجمعی آنها.

	OS_1	OS_2	OS_3	OS_4	OS_5	$w^*_{CR_p}$
CR_1	AABAAAACAB (۸٫۰۷, ۹٫۴۵, ۹٫۶۵)	FGGGGGFGGG (۰, ۰, ۱٫۲۵)	DEECDDCBDE (۲٫۶, ۴٫۸۶, ۶٫۸۹)	CBBBDBBBCB (۶٫۰۱, ۸٫۰۷, ۹٫۴۵)	GFGGFFGGGG (۰, ۰, ۱٫۳۹)	۰٫۲۲
CR_2	FGFGGGGGGG (۰, ۰, ۱٫۲۵)	GGGGGGFFGG (۰, ۰, ۱٫۲۵)	AAAAABABAA (۸٫۵۵, ۹٫۷۹, ۱۰)	GGGGFFGGGG (۰, ۰, ۱٫۲۵)	FFGGGGGFGG (۰, ۰, ۱٫۳۹)	۰٫۱۴
CR_3	BBBBBBCBBB (۶٫۷۶, ۸٫۷۷, ۹٫۸۹)	CCCBBBBCBB (۶٫۱۱, ۸٫۱۳, ۹٫۵۸)	BCBBBABBBB (۶٫۹۴, ۸٫۸۶, ۹٫۸۹)	EFFGGGFGGG (۰, ۰, ۱٫۳۹)	GGGGGGFGGG (۰, ۰, ۱٫۱۱)	۰٫۳۴
CR_4	BBBBCBBBAB (۶٫۹۴, ۸٫۸۶, ۹٫۹۲)	GFFFGGGGGG (۰, ۰, ۱٫۳۹)	EEEGEGGCCG (۰, ۰, ۲٫۹۵)	ABBAAABAAA (۸٫۳۴, ۹٫۶۸, ۱۰)	FFFFGGFFFG (۰, ۰, ۲٫۱۶)	۰٫۱۵
CR_5	DECDDDFDFD (۰, ۳٫۵۶, ۵٫۸۵)	BBBBBBBABC (۶٫۹۴, ۸٫۸۶, ۹٫۹۲)	GFFFGGGGGG (۰, ۰, ۱٫۳۹)	DCDDEDEEDD (۲٫۲۷, ۴٫۴۴, ۶٫۴۹)	BAAAAABAAA (۸٫۵۵, ۹٫۷۹, ۱۰)	۰٫۱۵
$\tilde{w}_q$	(۵٫۱۱, ۶٫۹۲, ۸٫۰۳)	(۳٫۱۲, ۴٫۰۹, ۵٫۴)	(۴٫۱۳, ۵٫۴۵, ۶٫۹۳)	(۲٫۹۱, ۳٫۸۹, ۵٫۲)	(۱٫۲۸, ۱٫۴۷, ۲٫۷۰)	
w^*_q	۶٫۸۰	۴٫۱۵	۵٫۴۷	۳٫۹۴	۱٫۶۴	

(براساس جدول ۱) بین الزامات مشتریان و استراتژی‌های سازمانی (ارتباط بین چیستی‌ها و چگونه‌ها) از نظر خبرگان پرداخته شده است. مقادیر ماتریس ارتباطات تجمعی براساس میانگین هندسی (رابطه ۴) به‌دست می‌آید. این مقادیر در سلول‌های جدول ۵ نشان داده شده‌اند. در نهایت، اهمیت نسبی تجمعی فازی هر استراتژی ($\tilde{w}_q$) از طریق میانگین موزون ارتباطات تجمعی فازی (رابطه ۵) حاصل می‌شود و معادل عددی آن یعنی اهمیت نسبی تجمعی هر استراتژی ($\tilde{w}^*_q$) از رابطه ۲ به راحتی به‌دست می‌آید. نتایج در جدول ۵ آمده است.

$$\tilde{m}_{pq} = \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^k_{pq}\right)^{0.1} = \left(\left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{l,k}_{pq}\right)^{0.1}, \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{m,k}_{pq}\right)^{0.1}, \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{u,k}_{pq}\right)^{0.1}\right); \quad \begin{cases} p = 1, 2, \ldots, 5 \\ q = 1, 2, \ldots, 5 \end{cases} \tag{۴}$$

$$\tilde{w}_q = \sum_{p=1}^{5} w^*_{CR_p}.\tilde{m}_{pq}; \quad q = 1, 2, \ldots, 5 \tag{۵}$$

گام ۵. تعیین اولویت تجمعی هر استراتژی. در ادامه، دقیقاً همان گام‌های ذکر شده در گام پیشین، برای استراتژی‌های سازمان تکرار می‌شوند. ابتدا بدترین و بهترین استراتژی از دید خبرگان مشخص می‌شود و ماتریس ارجحیت بهترین استراتژی نسبت به سایر استراتژی‌ها و ارجحیت سایر استراتژی‌ها نسبت به بدترین استراتژی تشکیل می‌شود (جدول ۳). سپس با استفاده از روش BWM، اولویت تجمعی هر استراتژی تعیین می‌شود. نتیجه حاصل از تکرار گام‌های یک تا سه برای تعیین اولویت تجمعی هر استراتژی عبارت است از:

$$w^*_{OS_q} = (۰٫۳۷, ۰٫۱۷, ۰٫۲۶, ۰٫۱۴, ۰٫۰۶)$$

گام ۶. تعیین اهمیت نسبی هر معیار. در این گام، ابتدا ماتریس ارتباطات زبانی (براساس جدول ۱) بین استراتژی‌های سازمانی و معیارها (ارتباط بین چیستی‌ها و چگونه‌ها) از نظر خبرگان مشخص می‌شود. ماتریس ارتباطات تجمعی (جدول ۶) براساس میانگین هندسی (رابطه ۶) به‌دست می‌آید. در نهایت، اهمیت نسبی تجمعی فازی هر معیار از طریق میانگین موزون ارتباطات تجمعی فازی حاصل می‌شود (رابطه ۷) و معادل عددی آن یعنی اهمیت نسبی تجمعی هر معیار ($w^*_{C_j}$) از رابطه ۲ به راحتی به‌دست می‌آید. ستون آخر (w^*_j) مقادیر نرمال شده آنها را نشان می‌دهد.

$$\tilde{m}_{qj} = \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^k_{qj}\right)^{0.1} = \left(\left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{l,k}_{qj}\right)^{0.1}, \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{m,k}_{qj}\right)^{0.1}, \left(\prod_{k=1}^{10} \tilde{x}^{u,k}_{qj}\right)^{0.1}\right); \quad \begin{cases} q = 1, 2, \ldots, 5 \\ j = 1, 2, \ldots, 14 \end{cases} \tag{۶}$$

$$\tilde{w}_{C_j} = \sum_{q=1}^{5} w^*_q.\tilde{m}_{qj}.w^*_{OS_q}; \quad j = 1, 2, \ldots, 14 \tag{۷}$$

۴.۴. رتبه‌بندی گزینه‌ها

در این بخش، ابتدا خبرگان براساس متغیرهای زبانی به ارزیابی گزینه‌ها برحسب معیارها می‌پردازند. این متغیرهای زبانی براساس جدول ۱ به اعداد فازی تبدیل می‌شوند

جدول ۶. ماتریس ارتباطات زبانی بین استراتژی‌های سازمانی و معیارها از دید هر خبره و نتایج آنها.

	OS_1	OS_2	OS_3	OS_4	OS_5	$w^*_{C_j}$	w^*_j
C_1	BAAAAABAAA	EEEGEGGCCG	DBCFEDBECB	BBBBCBBBAB	FFFGGGGFGF	۳۸٫۵۴	۰٫۱۳۷
C_2	AAAAAAAAAA	CEGFEGECFE	CEFCCEEFCF	DCDDEDBEDD	GGGGFFGGGG	۳۶٫۰۳	۰٫۱۲۸
C_3	BCDBBBCBDC	EFFCCGFGGC	BCCBABCBAA	AABBCBBBAB	BCCBABCBBB	۴۲٫۷۸	۰٫۱۵۲
C_4	BAACBABAAA	DECDCCFDED	BBBBCBBBAB	GFFGGGFGEG	FGFGGGGGGG	۴۰٫۳۱	۰٫۱۴۳
C_5	GFFFGGGGGG	FGFGGGGGGG	EECDDDFDFD	BBBBCBBBAB	ECECFEECCD	۱۳٫۹۱	۰٫۰۴۹
C_6	BBBBCBBBAB	FGFGGGGGGG	EFFGGGFGGG	GGGGGGGGGG	GGGGGGGGGG	۲۷٫۱۵	۰٫۰۹۶
C_7	FGFGGGGGGG	GFFFGGGGGG	EEEFEFGGFF	GGGGGFGGGG	GGFGGGGGGG	۷٫۲۶	۰٫۰۲۶
C_8	GGGGGGGGGG	GGGGGFFGGG	FGFGGGGGGG	EEEEGFGGFG	GGGGFFGGGG	۵٫۱۷	۰٫۰۱۸
C_9	FFFGGGGFGF	FFFFFFGGFF	FFFGGGGFFF	ECECFEECCD	GGGGGGGGGG	۵٫۶۵	۰٫۰۲۰
C_{10}	GGFGGFFGGG	GGGGGGGGGG	FGFFFGGEGF	CCCFDCCEDC	GGGGGGGGGG	۷٫۸۱	۰٫۰۲۸
C_{11}	EFFGGGFGDG	FECFFEFDFE	FGFGGFGFFG	FFFFGFGGFF	GGGGGGGGGG	۸٫۷۳	۰٫۰۳۱
C_{12}	DGEFGDGEGD	FFGGFFGFGG	FGFGGFFFFG	CEEEFFGECD	GGGGGGGGGG	۱۰٫۴۳	۰٫۰۳۷
C_{13}	DCDDEDEEDD	GGGGGFGGGG	GGFGGGGGGG	BBBAAAABAA	BBBBCBBBBA	۱۸٫۱۳	۰٫۰۶۴
C_{14}	CEFEFCECFC	FGGGFFGGFG	CEFGEEEGFD	BAAABAABBB	GGGGGGGGGG	۲۰٫۱۲	۰٫۰۷۱
w^*_q	۶٫۸۰	۴٫۱۵	۵٫۴۷	۳٫۹۴	۱٫۶۴		
$w^*_{OS_q}$	۰٫۳۷	۰٫۱۷	۰٫۲۶	۰٫۱۴	۰٫۰۶		

و ماتریس تصمیم فازی تشکیل می‌شود که در آن $\tilde{a}^k_{ij} = \left(a^{l,k}_{ij}, a^{m,k}_{ij}, a^{u,k}_{ij}\right)$ بیانگر امتیاز گزینه‌ی iام در معیار jام از نظر ارزیاب kام است. امتیازهای فازی تجمعی $\tilde{a}_{ij} = \left(a^l_{ij}, a^m_{ij}, a^u_{ij}\right)$ براساس روابط زیر به‌دست می‌آیند:

$$a^l_{ij} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{10} a^{l,k}_{ij}; \quad a^m_{ij} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{10} a^{m,k}_{ij}; \quad a^u_{ij} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{10} a^{u,k}_{ij}; \quad \begin{cases} i = 1,2,3 \\ j = 1,2,\ldots,14 \end{cases} \tag{۸}$$

در ادامه، ماتریس تصمیم فازی تجمعی با استفاده از رابطه‌ی ۱۲ نرمال‌سازی می‌شود و ماتریس تصمیم فازی تجمعی نرمال به‌دست می‌آید. در نهایت، ماتریس تصمیم فازی تجمعی نرمال موزون براساس رابطه‌ی ۸ تشکیل می‌شود که در آن $\tilde{v}_{ij} = \left(v^l_{ij}, v^m_{ij}, v^u_{ij}\right)$ بیانگر امتیاز نرمال شده موزون معیار jام درگزینه‌ی iام است.

$$\tilde{r}_{ij} = \left(r^l_{ij}, r^m_{ij}, r^u_{ij}\right) = \left(\frac{a^l_{ij}}{a^+_j}, \frac{a^m_{ij}}{a^+_j}, \frac{a^u_{ij}}{a^+_j}\right)$$

$$; a^+_j = \sqrt{\sum_{i=1}^{3}\left[\left(a^l_{ij}\right)^2 + \left(a^m_{ij}\right)^2 + \left(a^u_{ij}\right)^2\right]}$$

$$\begin{cases} i = 1,2,3 \\ j = 1,2,\ldots,14 \end{cases}$$

$$\tilde{v}_{ij} = \left(v^l_{ij}, v^m_{ij}, v^u_{ij}\right) = \left(r^l_{ij}, r^m_{ij}, r^u_{ij}\right).w^*_j \tag{۹}$$

$$\begin{cases} i = 1,2,3 \\ j = 1,2,\ldots,14 \end{cases} \tag{۱۰}$$

در این پژوهش، برای رتبه‌بندی گزینه‌ها از روش مولتی‌مورای فازی استفاده می‌شود. روش مولتی‌مورای فازی براساس سه بخش به نام‌های سیستم نسبت، نقطه مرجع و ضربی کامل بنیان نهاده شده است. در اینجا، ابتدا با هر سه رویکرد گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌کنیم و در آخر با استفاده از روش تئوری تسلط، رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها مشخص می‌شود. در اولین بخش که سیستم نسبت نام دارد، مطلوبیت کلی فازی هر گزینه از طریق رابطه ۹ محاسبه می‌شود که در آن، $\sum_{j=1}^{g}\tilde{v}_{ij}$ بیانگر مجموع مقادیر فازی موزون برای معیارهای مثبت و $\sum_{j=g+1}^{14}\tilde{v}_{ij}$ بیانگر مجموع مقادیر فازی موزون برای معیارهای منفی است. پس از یافتن مطلوبیت کلی فازی گزینه‌ها، معادل

جدول ۷. ماتریس تصمیم براساس نظر خبرگان و نتایج حاصل از مولتی‌مورا.

		A_1	A_2	A_3
	C_1	DCDCEDEEDC	DCDCCDCDCD	BAAAAABAAA
	C_2	DCDBCCDBCB	EDDCCDCCEC	CBCBCBDBAB
	C_3	DECDCCFDED	BDDBDCCCDC	BCCBABCBAA
	C_4	EECFFEFDFE	DECDDDFDED	BCBBCBBDAB
	C_5	GFFFGGGGGG	FGFGGGGGGG	EECDDDFDFD
	C_6	BBBBCBBBAB	CECBCCEBDC	DEDEEEEDFD
	C_7	ECDDCECEDE	ECEECEDEDF	DCDDCDBEDD
	C_8	BCDBCBCBBB	BCDBCBCBBB	BCBBCBCBBB
	C_9	CCCBCCCBBC	CCCBCCCBBC	CCCBCCCBBC
	C_{10}	CBBBCBCBCC	CBBBCBCBBB	BBBBCBCBBB
	C_{11}	CCCCCBCBCC	DDCCCCCBCC	DDEFDCCEDE
	C_{12}	BBCDCBCBCC	CBDDCBCDCC	EDEFCCCFCF
	C_{13}	DDDDFEDEDE	CCDCDDDDCE	ABCBCACBBC
	C_{14}	DCCDDDCDCC	CBCBCCBBCB	AAABBABAAA
سیستم نسبت	U_i	۰٫۴۸۴	۰٫۴۳۱	۰٫۳۱۷
	رتبه گزینه‌ها	۳	۲	۱
نقطه مرجع	W_i	۰٫۸۴۱	۰٫۸۵۷	۰٫۷۷۶
	رتبه گزینه‌ها	۲	۳	۱
ضربی کامل	Y_i	۰٫۵۹۴	۰٫۵۷۲	۰٫۵۲۹
	رتبه گزینه‌ها	۳	۲	۱
رتبه‌بندی نهایی براساس مولتی‌مورا		۳	۲	۱

غیرفازی آنها براساس رابطه ۲ به‌دست می‌آید. نتایج در جدول ۷ آمده است.

$$\tilde{U}_i = \sum_{j=1}^{g} \tilde{v}_{ij} - \sum_{j=g+1}^{14} \tilde{v}_{ij} = \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^{g} v_{ij}^{l} - \sum_{j=g+1}^{14} v_{ij}^{l}, \\ \sum_{j=1}^{g} v_{ij}^{m} - \sum_{j=g+1}^{14} v_{ij}^{m}, \sum_{j=1}^{g} v_{ij}^{u} - \sum_{j=g+1}^{14} v_{ij}^{u} \end{pmatrix} \quad (11)$$

در بخش دوم که نقطه مرجع نام دارد، هدف یافتن کمترین میزان انحراف از نقطه مرجع $(\tilde{v}_j^*)$ است. با توجه به آنکه $\tilde{v}_{ij}$ اعداد فازی نرمال شده هستند، نقطه مرجع برای معیارهای مثبت $\tilde{v}_j^* = (1,1,1)$ و نقطه مرجع برای معیارهای منفی $\tilde{v}_j^* = (0,0,0)$ در نظر گرفته می‌شود. در ادامه، گزینه‌ها براساس رابطه ۱۰ رتبه‌بندی می‌شوند. به‌عبارت دیگر، ابتدا برای هرگزینه بیشترین میزان انحراف از نقطه مرجع انتخاب می‌شود. سپس، از بین گزینه‌ها، گزینه‌ای که کمترین میزان انحراف از نقطه مرجع را دارد به‌عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود. نتایج رتبه‌بندی در جدول ۷ آمده است.

$$W_i = Min_i \left\{ max_j \left(\sqrt{\frac{1}{3} \begin{pmatrix} (v_{ij}^{l} - v_j^*)^2 \\ +(v_{ij}^{m} - v_j^*)^2 \\ +(v_{ij}^{u} - v_j^*)^2 \end{pmatrix}} \right) \right\} \quad (12)$$

در بخش سوم که ضربی کامل نام دارد، مطلوبیت کلی فازی هر گزینه از طریق رابطه ۱۱ محاسبه می‌شود که در آن $\prod_{j=1}^{g} \tilde{v}_{ij}$ بیانگر حاصل‌ضرب مقادیر فازی موزون برای معیارهای مثبت و $\prod_{j=g+1}^{14} \tilde{v}_{ij}$ بیانگر حاصل‌ضرب مقادیر فازی موزون برای معیارهای منفی است. پس از یافتن مطلوبیت کلی فازی گزینه‌ها، معادل غیرفازی آنها (Y_i) براساس رابطه ۲ به‌دست می‌آید. نتایج در جدول ۷ نشان داده

شده است.

$$\tilde{Y}_i = \left(\frac{\prod_{j=1}^{g} \tilde{v}_{ij}}{\prod_{j=g+1}^{4} \tilde{v}_{ij}}\right) = \left(\frac{\prod_{j=1}^{g} v_{ij}^{l}}{\prod_{j=g+1}^{4} v_{ij}^{u}}, \frac{\prod_{j=1}^{g} v_{ij}^{m}}{\prod_{j=g+1}^{4} v_{ij}^{m}}, \frac{\prod_{j=1}^{g} v_{ij}^{u}}{\prod_{j=g+1}^{4} v_{ij}^{l}}\right) \quad (۱۳)$$

در نهایت، برای ادغام رتبه‌بندی‌ها از تئوری تسلط استفاده می‌شود. تسلط غالب زمانی روی می‌دهد که رتبه گزینه‌ای بر رتبه سایر گزینه‌ها سلطه یابد که این تسلط در گزینه مشاهده می‌شود. سلطه عمومی هنگامی اتفاق می‌افتد که دو رتبه از سه رتبه گزینه بر گزینه‌های دیگر برتری داشته باشند و این تسلط در گزینه مشاهده می‌شود. بر این اساس، رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها به‌صورت اعلام می‌گردد (جدول ۷). این نتیجه نشان می‌دهد که گزینه گزینه برتر و بهترین برنامه برای حمل‌ونقل عمومی شهر کرمانشاه با توجه به محدویت‌های در نظر گرفته شده است.

۵. نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری توسعه اقتصادی و رفاه اجتماعی در شهرها، وضعیت سیستم حمل‌ونقل عمومی است و بدون توسعه آن، رشد اقتصادی امکان‌پذیر نیست. در سال‌های اخیر و به‌دلیل رشد شهرنشینی، توسعه شهرها و استفاده بهینه از منابع انرژی، حمل‌ونقل عمومی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. بنابراین، پروژه‌های حمل‌ونقل عمومی باید در جهت کاهش استفاده از خودروهای شخصی و ایجاد انگیزه برای مردم جهت استفاده از حمل‌ونقل راحت، جذاب و ایمن باشند. رضایت مشتری جنبه بارز خدمات حمل‌ونقل مشتری‌مدار برای افزایش کیفیت خدمات است. بنابراین، شناسایی نیازمندی‌ها و انتظارات مشتریان جهت توسعه برنامه‌های حمل‌ونقل امری ضروری است.

با توجه به سهم عمده حمل‌ونقل عمومی در سفرهای درون شهری، یکی از الزامات هر شهر دسترسی آسان افراد به حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری است. از طرفی دیگر، آلودگی هوا یکی از معضلات اصلی کلان‌شهرها است و شهر کرمانشاه نیز از این قاعده مستثنی نیست. از این‌رو، طراحی و احداث یک سیستم حمل‌ونقل عمومی مناسب که بتواند ویژگی‌های ضروری مورد نیاز مشتریان را برآورده کند از اهمیت بالایی برخوردار است و لازم است به‌منظور تشویق شهروندان به استفاده از حمل‌ونقل عمومی، سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی ارتقاء یابند و راهکارهایی جهت بهبود و توسعه این سیستم‌ها انجام شود. این ملاحظات به ارتقای بهره‌وری، کاهش آلودگی، کاهش مصرف انرژی، تأمین آسایش و امنیت روانی بیشتر مسافران و بالا رفتن کارایی سیستم منجر می‌شود.

از جمله ملاحظات مهمی که زمینه‌ساز اجرای این‌گونه تحقیقات است، دو جنبه شناسایی الزامات و نیازمندی‌های مشتریان و تعیین استراتژی متناسب با آن در بخش حمل‌ونقل عمومی است. با این هدف، پژوهش حاضر بر مبنای مدل سه مرحله‌ای QFD به بررسی و ارزیابی نیازمندی‌های مشتریان و ارائه راهکار مناسب جهت بهبود خدمت‌رسانی در سیستم حمل‌ونقل عمومی شهر کرمانشاه پرداخته است. در اینجا، جهت شناسایی و ارزیابی عوامل از QFD فازی استفاده می‌شود تا عدم‌قطعیت در ارزیابی‌ها را منعکس کند. به این ترتیب، رویکرد این پژوهش، نیازهای مشتریان و طراحی را از طریق QFD فازی ترکیب می‌کند. نتایج نظرسنجی مشتری به‌عنوان ورودی برای اندازه‌گیری سطح کیفیت خدمات استفاده می‌شود. نتایج حاصل از مرحله اول نشان می‌دهد که مهم‌ترین الزام مشتریان، راحتی حمل‌ونقل و مهم‌ترین استراتژی، ارتباط با مشتریان است. نتایج حاصل از مرحله دوم نشان می‌دهد که حوزه تسهیلات حمل‌ونقل عمومی بالاترین اولویت را دارد. به‌علاوه، معیارهای راحتی وسایل نقلیه، سهولت دسترسی و تعداد وسایل نقلیه در دسترس به‌ترتیب دارای بیشترین وزن هستند. در نهایت، نتایج حاصل از مرحله سوم نشان داد که تصمیم‌گیرندگان باید بر حمل‌ونقل ریلی بیشتر تمرکز کنند تا بتوانند به‌طور مؤثر منابع خود را برای رفع نیازهای جابجایی مردم به‌کار گیرند.

منابع (References)

1. Heydarpour, P., Amini, H., Khoshkish, S., Seidkhani, H., Sahraian, M.A. and Yunesian, M., 2015. Potential impact of air pollution on multiple sclerosis in Tehran, Iran. *Neuroepidemiology*, *43*, pp.233-238. https://doi.org/10.1159/000368553.
2. Chowdhury, M.H. and Quaddus, M.A., 2016. A multi-phased QFD based optimization approach to sustainable service design. *International Journal of Production Economics*, *171*, pp.165-178. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.09.023.
3. Alpu, O., 2015. A methodology for evaluating satisfaction with high-speed train services: A case study in Turkey. *Transport Policy*, *44*, pp.151-157. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.08.004.
4. Pakdil, F. and Kurtulmuşoğlu, F.B., 2014. Improving service quality in highway passenger transportation: A case study using quality function deployment. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, *14*, pp.375-393.
5. Tian, Z.P., Wang, J., Wang, J.Q. and Zhang, H.Y., 2016. An improved Multimoora approach for multi-criteria decision-making based on interdependent inputs of simplified neutrosophic linguistic information. *Neural Computing and Applications*, *28*, pp.585-597. https://doi.org/10.1007/s00521-016-2378-5.
6. Tian, Z.P., Wang, J.Q., Wang. J. and Zhang, H.Y., 2018. A multi-phase QFD-based hybrid fuzzy MCDM approach for performance evaluation: A case of smart bike-sharing programs in Changsha. *Journal of Cleaner Production*, *171*, pp.1068-1083. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.098.
7. Faghih-Imani, A. and Eluru, N., 2017. Examining the impact of sample size in the analysis of bicycle-sharing systems. *Transportmetrica A: Transport Science*, *13*, pp.139-161. https://doi.org/10.1080/23249935.2016.1223205.

8. Lam, S.L. and Lai, K.H., 2015. Developing environmental sustainability by ANP-QFD approach: The case of shipping operations. *Journal of Cleaner Production*, *105*, pp.275-284. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.070.

9. Wu, S.M., Liu, H.C. and Wang, L.E., 2017. Hesitant fuzzy integrated MCDM approach for quality function deployment: A case study in electric vehicle. *International Journal of Production Research*, *55*, pp.4436-4449. https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1259670.

10. Rezaeinik, A. and Kianian, A., 2019. Evaluating the quality of public transportation services and selecting improvement measures using an integrated approach to data mining and quality performance development: A case study in Mashhad Bus. *Quarterly Journal of Transportation Engineering*, *4*(9), pp.647-672. [In Persian].

11. Deveci, M., Ceren Öner, S., Canitez, F. and Öner, M., 2019. Evaluation of service quality in public bus transportation using interval-valued intuitionistic fuzzy QFD methodology. *Research in Transportation Business & Management*, *33*: 100387. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2019.100387.

12. Liang, X., Chen, T., Ye, M., Lin, H. and Li, Z., 2021. A hybrid fuzzy BWM-VIKOR MCDM to evaluate the service level of bike-sharing companies: A case study from Chengdu. *Journal of Cleaner Production*, *298*:126759. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126759.

13. Motevalli Habibi, H., Mirzahossein, H. and Afandizadeh Zargari S., 2021. Hybrid approach of technical requirements prioritizing to meet the needs of road high-demand public transportation under uncertainty conditions: A case study of Arba'een trips. *Case Studies on Transport Policy*, *9*, pp.681-692. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.03.006.

14. Yang, Q., Chan, C.Y.P., Chin, K. and Li, Y., 2021. A three_phase QFD_based framework for identifying key passenger needs to improve satisfaction with the seat of high_speed rail in China. *Transportation*, *48*, pp.2627-2662. https://doi.org/10.1007/s11116-020-10142-8.

پیوست

پرسش‌نامه ۱

با زدن علامت تیک گزینه‌های مورد نظرتان را مشخص کنید.

	نیازمندی
۱.	سهولت پرداخت از قبیل کارت اعتباری ـ پرداخت همراه و...
۲.	قیمت مناسب
۳.	امنیت حمل‌ونقل شامل وجود وسایل نقلیه‌ی استاندارد، استفاده از رانندگان باتجربه، مسیرهای حرکتی ایمن
۴.	به‌کارگیری مسیرهای ویژه
۵.	راحتی حمل‌ونقل شامل وجود تسهیلات در ایستگاه‌ها، راحتی صندلی‌ها، دمای داخل وسیله‌ی نقلیه.
۶.	تناسب حمل‌ونقل شامل تناسب تسهیلات با فصول، مناسب بودن فاصله‌ی بین ایستگاه‌ها.
۷.	تناسب قیمت و کیفیت سیستم
۸.	قابلیت ارائه خدمات حمل و نقل به صورت سفارشی، سریع و کامل
۹.	پوشش نقاط شهری موردتقاضا شامل حداکثر پوشش نقاط تقاضا در سطح شهر
۱۰.	وصل شدن سیستم به سیستم کشوری

اگر علاوه بر موارد زیر مورد دیگری مدنظر شماست، ذکر کنید.

پرسش‌نامه ۲

جدول راهنما.

متغیرهای کلامی	اهمیت یکسان	اهمیت ضعیف	اهمیت به‌حد کافی	اهمیت خوب	اهمیت زیاد	اهمیت مطلق
نماد	I	W	F	G	V	A

بهترین و بدترین نیازمندی مشتری و بهترین و بدترین استراتژی سازمانی را بر مبنای جدول ذیل مشخص کنید.

کد	نیازمندی‌های مشتریان	استراتژی‌های سازمانی	کد
CR۱	سهولت پرداخت	تنوع	CS۱
CR۲	امنیت حمل‌ونقل	بازاریابی	CS۲
CR۳	راحتی حمل‌ونقل	ارتباط با مشتری	CS۳
CR۴	تناسب حمل‌ونقل	تأمین استانداردها	CS۴
CR۵	پوشش نقاط تقاضا	مدیریت هزینه	CS۵

اولویت بهترین نیازمندی مشتریان را نسبت به سایرین براساس جدول راهنما بنویسید.

بهترین نیازمندی	سهولت پرداخت	امنیت حمل‌ونقل	راحتی حمل‌ونقل	تناسب حمل‌ونقل	پوشش نقاط تقاضا

اولویت سایر نیازمندی‌ها را نسبت به بدترین نیازمندی مشتریان براساس جدول راهنما بنویسید.

بدترین نیازمندی	سهولت پرداخت	امنیت حمل‌ونقل	راحتی حمل‌ونقل	تناسب حمل‌ونقل	پوشش نقاط تقاضا

اولویت بهترین استراتژی سازمان را نسبت به سایرین براساس جدول راهنما بنویسید.

بهترین استراتژی	تنوع	بازاریابی	ارتباط با مشتری	تأمین استانداردها	مدیریت هزینه

اولویت سایر استراتژی‌ها را نسبت به بدترین استراتژی سازمان براساس جدول راهنما بنویسید.

بدترین استراتژی	تنوع	بازاریابی	ارتباط با مشتری	تأمین استانداردها	مدیریت هزینه

پرسش‌نامه ۳

جدول راهنما.

متغیرهای کلامی	بسیار ضعیف	ضعیف	نسبتا ضعیف	متوسط	تا حدودی خوب	خوب	بسیار خوب
نماد	G	F	E	D	C	B	A

ارتباطات نیازمندی‌های مشتریان و استرتژی‌های سازمانی را با استفاده از جدول راهنما مشخص کنید.

	تنوع	بازاریابی	ارتباط با مشتریان	تأمین استانداردها	مدیریت هزینه
سهولت پرداخت					
امنیت حمل‌ونقل					
راحتی حمل‌ونقل					
تناسب حمل‌ونقل					
پوشش نقاط تقاضا					