

کاربرد روش‌های تحقیقات کیفی در مطالعات

حمل و نقل و ترافیک

عباس محمودآبادی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۱۱

علیرضا علی احمدی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۲/۰۸

چکیده

روال کلی در انتخاب نوع تحقیقات آن است که برای بررسی مسایل با پارامترهای قابل اندازه‌گیری از روش‌های تحقیقات کمی استفاده می‌شود. حمل‌ونقل و ترافیک در علم مهندسی دارای پارامترهای قابل اندازه‌گیری هستند و از این روست که عموماً برای تحقیقات مرتبط در این حوزه از روش‌های کمی استفاده می‌شود. در سالین اخیر استفاده از روش‌های تلفیقی در مطالعات علمی فراگیر شده است که در این مقاله کاربردهای روش‌های تحقیقات کیفی و تلفیقی در مطالعات حمل‌ونقل مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله نشان داده شده است که موضوع حمل‌ونقل و ترافیک علاوه بر دارا بودن پارامترهای قابل اندازه‌گیری با ارقام و اعداد بیان می‌شوند، دارای پارامترهای کیفی نیز است که استفاده از آنها در سالین اخیر رواج یافته است. همچنین نشان داده شده است که در مواردی تصمیم‌گیری از طریق روش‌های تحقیقات کیفی در مطالعات حمل‌ونقل و ترافیک نتایج مطلوب‌تری را ارایه کرده است و علاوه‌براین مواردی که مرتبط با حوزه‌های اجتماعی در حمل‌ونقل عمومی شهری می‌شود، استفاده از پارامترهای کیفی و انجام تحقیقات کیفی اجتناب‌ناپذیر می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تحقیقات کیفی، حمل‌ونقل، ترافیک، پارامتر، اندازه‌گیری، حمل‌ونقل عمومی

شهری

۱ - دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، مدرس دانشکده علوم و فنون راهنمایی و رانندگی

۲ - دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

مقدمه

برای انجام تحقیقات انتخاب بین دو پارادایم اثبات‌گرایی و پدیدارشناسی صورت می‌گیرد. در پارادایم اثبات‌گرایی فرضیات از قبل تعیین شده از طریق تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد بررسی و اعتبار سنجی قرار می‌گیرند [۱]. در این پارادایم که روش تحقیقات کمی را توصیه می‌کند، پارامترهای مورد استفاده پارامترهایی هستند که با اعداد و ارقام قابل بیان می‌باشند.

در پارادایم پدیدارشناسی فرضیات و تئوری‌ها در طی فرآیند تحقیق خلق می‌شوند و براساس شواهد، مشاهدات و بررسی‌های میدانی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند [۱]. پارامترهای مورد استفاده در این پارادایم که تکیه بر روش‌های تحقیق کیفی دارد، عموماً نمی‌توانند با اعداد و ارقام بیان شوند و از این روست که معمولاً چنین داده‌هایی با حجمی کمتر ولی با دقتی بیشتر و ژرفانگری مناسب‌تر تدوین می‌شوند. بنابراین تفاوت اصلی بین دو پارادایم اثبات‌گرایی و پدیدارشناسی آن است که در پارادایم اثبات‌گرایی روش تحقیق به‌گونه‌ای انجام می‌شود که رد یا تأیید یک فرضیه مورد بررسی را بر اساس مطالعات و پارامترهای مورد نظر محقق به اثبات رساند و این در حالی است که در روش پدیدارشناسی فرضیه‌ای که در اول شروع تحقیق وجود دارد تا پایان فرآیند تحقیق ثابت نمی‌ماند و ممکن است طی فرآیند تحقیق فرضیات متفاوت دیگری خلق و صحت آن با مشاهدات مورد نظر محققان مورد بررسی قرار گیرد.

از منظری دیگر در تحقیقات کمی مراحل تحقیق برای اثبات یک فرضیه با داشتن اطلاعات کمی از شاخص و معیارهای قابل اندازه‌گیری به نحوی استفاده می‌شود که فرآیند تحقیق برای موضوع دیگری کاملاً تکرارپذیر است و براساس مقایسه اطلاعات و آماره‌های مورد نظر تحقیقات کمی صورت می‌گیرد. اما در روش‌های تحقیق کیفی اطلاعات به صورت شاخص‌ها و آماره‌های قابل اندازه‌گیری ارائه نمی‌شوند بلکه محقق طی فرآیند تحقیق فرضیات مختلفی را مطرح و با مشاهدات موردنظر آنها را مورد بررسی قرار می‌دهد.

هر کدام از روش‌های فوق دارای مزایا و معایب خاص خود است. بنابراین در یک فرآیند تحقیق علمی که مبتنی بر هر کدام از روش‌های فوق باشد، ضرورت آن وجود دارد که محقق اقدامات و فعالیت‌های خود را در قالب محدودیت‌های هر کدام از

روش‌های یادشده هدایت کند. عموماً ضعف تحقیقات کمی آن است که اوایل شروع تحقیقات نیازمند فرضیات از پیش تعیین شده است و نحوه جمع‌آوری اطلاعات و آمار مبتنی بر فرضیات موردنظر تعیین می‌گردد. اما مزیت آن را می‌توان در داشتن مقیاس‌های قابل لمس و تکرارپذیری تحقیق دانست به این صورت که هر محقق دیگری روش موردنظر را مورد پیگیری قرار دهد به نتایج محقق نخستین می‌رسد [۱].

ضعف تحقیقات کیفی آن است که مبتنی بر نظر محقق است به این صورت که الزاماً محققان مختلف برای رسیدن به حل یک مسئله از یک روش یکسان تبعیت نمی‌کنند و در نتیجه به یک پاسخ یکسان هم نمی‌رسند. ولی مزیت این روش آن است که مطالعات از عمق بیشتری برخوردار است و فرضیات متعددی را می‌توان در طول فرآیند تحقیق خلق نمود و مورد بررسی قرار داد.

در سال‌های اخیر استفاده از روش‌های تلفیقی برای انجام مطالعات علمی و همچنین استفاده از روش‌های تحقیقات کیفی در مطالعات که پارامترهای آنها قالب اعداد و ارقام را حفظ کرده‌اند و یا استفاده از روش‌های تحقیق کمی در مطالعاتی که پارامترهای قابل اندازه‌گیری ندارند مرسوم شده است که به شکل تکنیک‌هایی نظیر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۱ در کتب علمی از آنها نام برده شده است.

مطالعات گفته شده فوق دامنه وسیعی از موضوعات را فرا می‌گیرد که به‌عنوان مثال چاوز و همکارانش [۴] روش‌های تحقیق کیفی را برای مدل‌سازی در تعیین ریسک عملیات بانکداری و بیمه به‌کار گرفته‌اند. آنها در تحقیقات خود نشان دادند از آنجا که نمی‌توان به یک مدل کمی کامل دست یافت، تکنیک‌های احتمالی و آماری می‌توانند برای مدل‌سازی محیط پیرامون مسایل بانکداری و بیمه مورد استفاده قرار گیرند. همچنین نشان دادند که تکنیک‌های مورد استفاده می‌توانند برای مواردی که اطلاعات جزئی وجود دارد در مسایل مربوط به مدیریت ریسک به‌کار گرفته شوند.

کاربردهای تحقیقات کیفی در حمل‌ونقل و ترافیک

ویژگی‌های حمل‌ونقل سبب شده است که در اولین تصور چنین برآید که پارامترهای دخیل در تصمیم‌گیری حمل‌ونقل پارامترهای قابل اندازه‌گیری هستند و از این‌رو در

¹ Analytical Hierarchy Process

تحقیقات مرتبط نیز با استفاده از پارادایم اثبات‌گرایی روش‌های کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما در واقع با نگرشی عمیق‌تر می‌توان به این نکات ظریف دست یافت که عوامل تاثیرگذار در مسایل حمل‌ونقل فراتر از آن است که بتوان تمامی آنها را در قالب معیارهای کمی بیان کرد و ضرورت آن وجود دارد که معیارهای کیفی نیز در این خصوص با دقت مناسب مورد تجزیه و تحلیل و ارزیابی قرار گیرند. در این مقاله نمونه‌هایی از مطالعات صورت گرفته براساس روش‌های تحقیق کیفی مورد ارزیابی قرار گرفته و توضیحات مختصری در این خصوص ارائه شده است.

انواع تحقیقات کیفی

با وجود تفاوت‌هایی که در مقدمه بین روش‌های تحقیق کمی و کیفی ارائه شده است، تحقیقات کیفی که در این مطالعه مورد نظر قرار گرفته‌اند، را می‌توان به صورت‌های زیر دسته‌بندی نمود که عمده‌ترین روش‌های تحقیق کیفی می‌باشند [۱].

- مطالعه موردی
- پژوهش قوم‌نگارانه
- پژوهش پدیدارشناسانه
- تحقیق رویش نظریه‌ها

کاربرد تحقیقات کیفی در ایمنی حمل‌ونقل

با وجود آن‌که برای بررسی وضعیت ایمنی شاخص‌های جهانی معتبری وجود دارد که در مطالعات به کار گرفته می‌شوند و برای رتبه‌بندی کشورها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، ریناخ و همکارانش [۱۰] از روش‌های تحقیق کیفی برای بررسی خطاهای انسانی در رسیدگی به تصادفات قطارها استفاده کردند. آنها نشان دادند که بررسی و رسیدگی به حوادث حمل‌ونقل یک روش‌های تحقیق کیفی بسیار مهم برای مدیریت ایمنی حمل‌ونقل است. در مطالعات یادشده، آنها برای بررسی کنترل لوکوموتیوها ۶ حادثه تصادف قطار را با دقت مورد بررسی قراردادند. در اوایل تحقیق آنها عوامل و پارامترهای انسانی تاثیرگذار را طبقه‌بندی کردند تا بتوانند با جمع‌آوری اطلاعات مناسب در این زمینه به حداکثر توانایی در تحلیل صنعت حمل‌ونقل ریلی دست یابند.

از این رو ۳۶ عامل تاثیرگذار در ۶ حادثه مورد نظر شناخته شد و شرایط مشهود و غیرمشهود به دقت مورد بررسی قرار گرفت. آنها عوامل و پارامترهای مورد نظر را به صورت تئوری و با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ضرورت آن وجود دارد که در تمام مراحل و فازهای رسیدگی به سوانح ریلی باید تحقیقات به صورت سیستماتیک (منظم) انجام شود.

رفتارهای عابران پیاده یکی از مسایل مورد علاقه کارشناسان ایمنی و ترافیک است. آقای سیادت و همکاران [۱۱] در مطالعه کیفی به بررسی و مطالعه رفتار عابران پیاده دانشجویان زن در یک شهر آسیایی (دهلی‌نو) و شهر آفریقای جنوبی (ژوهانسبورگ) پرداخته‌اند. آنها برای جمع‌آوری اطلاعات از روش نیمه‌ساختاری^۱ انجام مصاحبه در دو شهر یادشده استفاده کردند. آنها بررسی خود را در دو مقوله ایمنی و حمل‌ونقل متمرکز کردند و بر این اساس مسایل متفاوت تاثیرگذار در این دو مقوله شامل فرهنگ راندگی، وضعیت اجتماعی، انرژی، میزان حرکت‌پذیری و جابجایی، فرصت‌های اجتماعی و احساس عمومی زنان را با استفاده از تجربیات زنانی که با آنها مصاحبه صورت گرفته است را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دادند. آنها در این مطالعه به دستاوردهای مشابهی دست یافتند که از آن جمله می‌توان به این نکته اشاره کرد که شلوغی بیش از حد می‌تواند در میزان تحرک زنان تاثیرگذار باشد. همچنین دستاوردهای این مطالعه کیفی برای بررسی‌های با مقیاس وسیع‌تر در زمینه اهمیت بخشیدن به مطالعات و برنامه‌ریزی عملیات حمل‌ونقل و کاهش جرایم مورد استفاده قرار گرفت.

کاربرد در انتخاب مدهای حمل‌ونقل

از آنجا که انتخاب مدهای حمل‌ونقل خصوصاً حمل‌ونقل از اهمیت و جایگاه خاصی در حمل‌ونقل برخوردار است با توجه به شرایط متفاوت اجتماعی و فرهنگی هر منطقه مدهای مختلف حمل‌ونقل مورد بررسی قرار می‌گیرند و بهترین آنها برای استفاده و یا توسعه انتخاب می‌شود. آنچه که مسلم است آن است که ضرورت آن وجود دارد برای انتخاب مدهای حمل‌ونقل باید پارامترهای تاثیرگذار کیفی را که بر اساس ویژگی‌های

¹ Semi- Structured.

منطقه‌ای متفاوت می‌باشند، موردنظر قرار داد. یدلا و همکارانش [۱۲] برای بررسی و انتخاب نوع و مد حمل‌ونقل عمومی در شهر دهلی‌نو در هندوستان از پارامترها و روش‌های تحقیق کیفی بهره‌جسته‌اند. آنها چهار روش حمل‌ونقل عمومی را با شش پارامتر مختلف مورد بررسی قرار دادند.

شش پارامتری که در مطالعات سودهاکر و همکاران مورد استفاده قرار گرفت عبارت از پتانسیل ذخیره‌سازی انرژی یا مصرف کم انرژی (انرژی)، پتانسیل کاهش اثرات زیست‌محیطی (محیط‌زیست)، هزینه اجرا و راه‌اندازی (هزینه)، فناوری قابل دسترسی (فناوری)، قابلیت تطبیق با شرایط (تطبیق‌پذیری) و محدودیت‌های راه‌اندازی و اجرا (موانع) بودند. سه روش حمل‌ونقل عمومی نیز که مورد بررسی قرار گرفت عبارت از دوچرخه‌های موتوردار، سواری‌های گازسوز و اتوبوس‌های گازسوز بودند. نتایج مطالعات یدلا و همکاران [۱۲] نشان دادند که اگر پارامترهای کمی شامل انرژی، محیط زیست و هزینه مورد بررسی قرار گیرد، ترتیب انتخاب مدهای مختلف حمل‌ونقل به‌صورت سواری‌های گازسوز، دوچرخه موتوردار و در نهایت اتوبوس‌های گازسوز تعیین می‌گردد. در صورتی که پارامترهای کیفی شامل فناوری، تطبیق‌پذیری و محدودیت‌های اجرایی مورد بررسی قرار گیرند، دوچرخه‌های موتوردار، اتوبوس‌های گازسوز و سواری‌های گازسوز اولویت‌های انتخاب را خواهند داشت. باتوجه به این‌که دو روش متفاوت مطالعات، نتایج متفاوتی را ارائه نمود، محققان روش تلفیقی را برای انجام مطالعات برگزیدند و در نهایت با درنظرگرفتن هر شش پارامتر موثر کمی و کیفی در تحقیقات نشان دادند که اتوبوس‌های گازسوز بهترین مد حمل‌ونقل عمومی است که پس از آن به ترتیب دوچرخه‌های موتوردار و سواری‌های گازسوز قرار می‌گیرند.

مقایسه‌های کیفی در تحلیل نتایج تحقیقات

در مدل‌های برنامه‌ریزی تولید و همچنین مدل‌های تصمیم‌گیری برای مقایسه بین نتایج مدل‌های مختلف و الگوریتم‌های ابتکاری نیز از روش مقایسه‌های کیفی استفاده شده‌است. برگمن و همکاران [۳] برای بررسی نتایج بین مدل‌های ابتکاری و مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح از روش‌های تجزیه و تحلیل واریانس و مقایسه‌های کیفی استفاده کردند. آنها برای بررسی و انجام این مقایسه کیفی یک مدل ابتکاری را با یک

مدل برنامه‌ریزی اعداد صحیح مقایسه کردند. موضوع مورد بررسی در مدل‌سازی جابجایی مواد بین قسمت‌های مختلف تولید بود که با هدف کاهش هزینه حمل‌ونقل و نگهداری توسعه داده شده بود. در مدل‌های ارائه‌شده مسایل پیچیده مربوط به برنامه‌ریزی توزیع مواد موردنیاز در نظر گرفته شده بود به نحوی که مدل توزیع به صورت پله‌ای مدنظر قرار گرفت و براساس آن چهار مرحله برای جابجایی مواد تعریف و در هر دو مدل در نظر گرفتند و به نحوی ارائه شد که مراکز توزیع و انبارهای آنها در مراحل مختلف در نظر گرفته شده‌اند. آنها با انجام مقایسه‌های کیفی در نتایج نشان دادند که بین روش‌های برنامه‌ریزی خطی اعداد صحیح و الگوریتم ابتکاری احتمال بودن تقاضا تاثیر قابل توجهی در نتایج هر دو تکنیک مورد اشاره داشته است. در پایان آنها براساس این مقایسه‌های به این صورت توصیه کرده‌اند که سیستم‌های کنترل موجودی باید به سمت و جهت چندپله‌ای شدن پیش برود.

مطالعات هزینه - بر فایده در حمل‌ونقل

یکی از مهم‌ترین مسایل که در حال حاضر در حمل‌ونقل عمومی شهری در دنیا مطرح است رضایت شهروندان از سیستم حمل‌ونقل عمومی است که در شهر به کار گرفته شده است. برای این که بتوان ارزیابی مناسبی در این خصوص ارائه کرد، ضرورت دارد که با مدل‌های هزینه - بر فایده ارزیابی لازم بین روش‌های مختلف حمل‌ونقل صورت گیرد که در این خصوص لازم است مسایل کیفی نیز مورد توجه قرار گیرد و به هزینه و یا بر فایده تبدیل شوند. گیرنائو و همکارانش [۶] برای بررسی هزینه - بر فایده در سیستم حمل‌ونقل عمومی مسافر از طریق ریل چهار روش مختلف ریل حومه شهری مترو، ریل سبک و تراموا را مورد بررسی قرار دادند. هزینه‌های انواع سیستم‌های فوق براساس هزینه‌های معمول در سیستم‌های مشابه در کشورهای دیگر در نظر گرفتند برای منافع حاصل از روش‌های مختلف پارامترهای مرتبط با زمان، تعداد مسافر، تاثیر زیست محیطی، ایمنی و تاثیر در مسایل توسعه‌ای و اقتصادی شهرها را مورد توجه قرار دادند [۶]. آنها مطالعات هزینه - بر فایده را مرتبط با هزینه‌ها و منافع مرتبط با سرمایه‌گذاری و مالی و تاثیرات کمی و کیفی بر جامعه شهروندان در نظر گرفته و در

نهایت یک مدل هزینه - برفایده‌ای که در این خصوص در سال ۱۹۸۱ طراحی شده بود را توسعه دادند.

مطالعات SWOT

مطالعات SWOT روش و تکنیکی است که به وفور در مطالعات علمی و اجرایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارسلان و همکارانش [۲] یک روش‌های تحقیق کیفی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها^۱ را برای بررسی عملکرد تانکرهایی که برای حمل مواد شیمیایی در دریاها و رودخانه‌ها کاربرد دارند، را با موفقیت به مرحله اجرا گذاشته‌اند. آنها این روش‌های تحقیقی را برای مدیریت شرکت‌هایی انجام دادند که از طریق کشتی‌های مخصوص به محل مواد خطرناک می‌پردازند. آنها با انجام آن مطالعات توانستند تهدیدها را به فرصت و نقاط ضعف را به نقاط قوت تبدیل کنند و عملیات تانکرها را به صورت ایمن‌تری توسعه دهند.

مقایسه رفتار رانندگی ایمن در کشورها

یکی از پارامترهای اصل در ارزیابی ایمنی حمل‌ونقل کشورهای متفاوت وضعیت رانندگی این کشورهاست. هوانگ و همکارانش [۷] وضعیت و رفتارهای ایمن رانندگی بین دو کشور چین و آمریکا را مورد مقایسه قرار دادند. آنها تجربیات بین‌المللی در مورد رانندگی در دو کشور را از نظر رانندگان مورد بررسی قرار دادند. آنها نظرات رانندگانی را مورد بررسی قرار دادند که در هر دو کشور آمریکا و چین تجربه رانندگی داشتند. بنابراین آنها با استفاده از روش تحقیق کیفی ویژگی‌های مثبت و منفی و همچنین نقاط ضعف و قوت دو سیستم حمل‌ونقل متفاوت در دو کشور مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. در این مطالعه تصادفات رانندگی و همچنین توصیه‌هایی که باید رانندگان برای رانندگی در یک کشور خارجی مدنظر داشته باشند، مورد بحث قرار گرفت و نتایج این مطالعه نشان داد که با بررسی کیفی می‌توان اذعان کرد که در هر دو کشور سیستم‌های رانندگی دارای مزایا و معایب خود می‌باشند.

¹ - Strengths, Weaknesses, Opportunities and threats (SWOT).

تحقیقات کیفی در دیگر شقوق حمل و نقل

استفاده از روش‌های تحقیق کیفی علاوه بر روش‌های حمل و نقل که با استفاده از وسایل نقلیه انجام می‌شود، در شقوق دیگر حمل و نقل نیز استفاده شده است. زروبینسکی و همکارانش [۵] یک روش‌شناسی را برای مقایسه و تجزیه و تحلیل و همچنین محاسبه ضایعات و خسارات ناشی از رخدادهای احتمالی در خطوط لوله‌های که مواد خطرناک را در مسیرهای طولانی جابه‌جا کنند، ارائه داده‌اند. مهم‌ترین موضوع قابل توجه در روش‌شناسی ارائه شده آن است که آنها روش ترکیبی از تحقیقات و پارامترهای کیفی و کمی مواردی نظیر تجزیه و تحلیل سوابق، آزمایشات هم‌نواپی و سیستم‌های رتبه‌بندی مورد توجه قرار داده‌اند. روش‌شناسی ارائه شده این قابلیت را دارد که با میانگین تکنیک‌های کمی به‌کار گرفته شده جزئیات تجزیه و تحلیل ریسک را نشان می‌دهد. برای اعتبارسنجی مدل ارائه‌شده آنها تجزیه و تحلیل ریسک را برای عبور سوخت در لوله‌های طویل در لهستان مورد بررسی قرار دادند.

مکان‌یابی در سیستم حمل و نقل

تعیین مکان‌های بهینه برای انجام فعالیت‌های حمل و نقل که در آنها تغییراتی در مدهای حمل و نقل صورت می‌گیرد و در واقع به عنوان پایانه‌ها شناخته می‌شوند، از اهمیت خاصی برخوردار است. راکونیکا و همکارش [۹] یک مدل بهینه‌سازی را برای تعیین مکان‌هایی که در شبکه ریلی حمل بار به عنوان مراکز و پایانه‌های توزیع و تغییر مد حمل و نقل به‌کار می‌روند، ارائه دادند. آنها علاوه بر آن تکنیک‌هایی برای کاهش حل مسایل و مشکلات مربوط به مسایل غیر خطی ارائه کردند و پارامترهای مورد استفاده در مدل را با استفاده از روش‌های ابتکاری کاهش دادند، تجربیات محاسباتی و همچنین تجزیه و تحلیل کیفی را در شبکه حمل و نقل ریلی آلپین^۱ مورد بررسی قرار دادند.

ارزیابی سطوح سرویس در حمل و نقل

وضعیت سطح سرویس سیستم حمل و نقل عمومی همواره مدنظر مسئولان حمل و نقل شهری و سیستم حمل و نقل اختصاصی همواره مدنظر مدیران و صاحبان شرکت‌های

¹ Alpine

حمل و نقل سرویس‌دهنده خدمات حمل و نقل بوده است. ناتانایل [۸] وضعیت سرویس‌دهی حمل و نقل مسافر را با معیارهای کیفی در حمل و نقل مورد ارزیابی قرار داده است. ایشان یک الگوی مناسب برای کنترل و بررسی وضعیت کیفی سیستم‌های حمل و نقل مسافر از طریق استفاده از نظرات مسافران و همچنین معیارهای قابل اندازه‌گیری در حمل و نقل ارائه کرده است. در این الگو ۲۲ معیار و عامل تاثیرگذار در این زمینه در شش گروه اصلی شامل دقت در زمان حرکت، ایمنی سفر، تمیزی و نظافت، راحتی مسافران، سرویس‌دهی مطلوب و اطلاع‌رسانی به مسافران طبقه‌بندی شده و در مدل در نظر گرفته شده‌اند. ارزیابی عوامل تاثیرگذار در مواردی که قابلیت دسترسی به آنها وجود داشته است، از طریق روش‌ها و تکنیک‌های بررسی کمی و در خصوص مواردی که پارامترهای آنها قابلیت اندازه‌گیری کیفی را نداشته‌اند، از طریق تجزیه و تحلیل و بررسی منابع اطلاعاتی اپراتورها و اطلاعات جمع‌آوری شده حاصل از فرم‌های تکمیل شده توسط مسافران صورت گرفته است.

در این مدل یک سیستم رتبه‌بندی برای شاخص‌های کارایی سیستم حمل و نقل تعریف شده و برای ارزیابی شاخص‌های کارایی در دوره‌های زمانی متفاوت، روش ارزیابی چندمتغیره توسعه داده شده است. نکته قابل توجه در این سیستم آن است که وضعیت شاخص‌های مورد ارزیابی با اهداف تعیین‌شده در دوره‌های زمانی خاص قابل مقایسه است. در رتبه‌بندی بیشترین اهمیت به دقت در زمان حرکت و همچنین ایمنی سفر داده شده و برای بقیه فاکتورهای تاثیرگذار روش کیفی رتبه‌بندی شامل مواردی نظیر وضعیت متوسط، وضعیت مشابه، وضعیت بدون رشد و توسعه نسبت به دوره قبل برای ارزیابی در نظر گرفته شده است. همچنین کیفیت سرویس نیز بر اساس ابزارهایی که در اختیار اپراتورها برای بهبود وضعیت عملکردی آنها مورد کاربرد قرار گرفته است، مورد ارزیابی واقع شده است.

نتیجه‌گیری

از آنجا که حمل و نقل در حال حاضر یکی از ارکان لاینفک زندگی بشر امروزی به‌شمار می‌رود، مطالعات و تحقیقات قابل توجهی در این زمینه صورت گرفته است و در حال حاضر نیز با توجه به رشد روزافزون استفاده از وسایل نقلیه و تغییرات در زندگی مردم و ماشینی‌شدن فعالیت‌ها و همچنین احداث زیربنای جدید در حمل و نقل، در حال

• { • Z İ Á É » Z Á € Ä » M Ä X an Z Ä f e e Z - İ Z İ A e Z E S • A d » † É ; Á , Ş
 Ä | † É » € o Ä J ¼ İ Ä u A Ä Z • { ; | ; É Y E Ä 3 Y d | İ ; Y Z « » Z - İ 1 Ä u
 É ¼ a İ - v É Z % A A E É À f Á É É Y Z E ° İ E Y € Y E ° Z P - İ 1 Ä a Z - İ - v e
 d Ş Z É É Ä Ä À İ » É İ E d « Ä . Z Á É » • Z Ä J d † É . Z { ¼ Ä Y Z]
 • { , İ É † Z À ‹ • Y E | Y E É É Z á É » İ a İ - v É Z % A A • Y Ä { Z " Ä † Y
 Á Z Ä • Ä x ¼ a É E - Y - İ 1 Ä J É Z É † • €] d É ; • Y Ä É Y - İ 1 Ä u
 . | É M Z ^ Ä J Á 1 É E » İ Y v À É 3 M İ E S Ä ^ u Z Z ¼ İ Y r ¼ Á
 Z Á © İ Ş Y A F E A Ş T 1/4 A A İ » Ä É " , f z Z - İ Á c v z e . Ä ~ Z / É Y
 { • Ä Y d † Ä | † Z n z J A D ¼ A Z J « Y Z Á É " İ a İ - v É Z % A A • Y Ä { Z " f † Y
 € İ E Z - İ 1 Ä u É " , f z Z Y Ä Ä Ä d † Y | Ž z O E Á Ä { Y Y É † • €]
 • { É " İ É Z Ä É Z T - İ ¼ Ä u , f z É Z Á [Z z f , J Y J ¼ Ä É À ¼ Z É Y İ - v e
 Ä ^ É S W O T c Z . Z Ä İ É - Z S Ä É É Z Ä . Z J J ¼ Ä a Z - İ İ E v Z f ;
 Á É J Z É , P - İ ¼ Ä Ä € É • Z É " İ c Z - İ , - Ä İ E É Z ¼ Z Ä 3 İ Ä • Z Y S •
 • { c Z » İ Y É Á € # É] Z É P • Y Ä É Z Á İ † { J v » Ä À [Z z f ; Y
 . { • Ä Z Ä J - İ 1 Ä É " İ c Z - İ Ä € o ½ Y É Ä Y - İ 1 Ä u
 • { Ä - É ¼ c Z . Z Z n E Y Ä Ä Ä Y d " 3 ¼ İ Ä ¼ Y É Ä É , - Ä Ä †
 d † É Ä J A D İ Ş Y A F E A Ş T 1/4 Ä É Z d İ » Ä Z d † İ Y E Y - İ 1 Ä É Z Á İ †
 • Y Ä { Z " f Z Ä { | Ä É Y Ä " d a İ - v É Z % A A A Z Ä İ Ä • Y Ä { Z " Ä † Y
 Ä Ä É Y - İ 1 Ä a Z . Z { E d « É z † Z E " Ä » Ä Ä Z Á É ¼ É Z % A A •
 . | Ä ; É É É] ¼ É Z Ä Y ¼ Z - İ v »

ž] Z Ä »

É Z % Á • Y » Z m İ • Ä 386 - É É İ Z Ä E | j u Á Z É ; Y | ¼ Ä u J J
 . Š ; € O E Y • Z O E Y , E Ä E v e

[2] Arslan O., Deha I., (2008) SWO analysis for safer carriage of bulk liquid chemicals in tankers, Journal of Hazardous Materials Volume 154, Issues 1-3, Pages 901-913.

- [3] Bregman R.L., Ritzman L.P., Krajewski L.J., (1998). A heuristic algorithm for managing inventory in a multi-echelon environment, *Journal of Operations Management* Volume 8, Pages 186-208.
- [4] Chavez-Demoulin V., Embrechts P., Nešlehová J., (2006). Quantitative models for operational risk: Extremes, dependence and aggregation, *Journal of Banking & Finance* Volume 30, Pages 2635-2658.
- [5] Dziubiński M., Frtaczak M., Markowski A.S., (2006). Aspects of risk analysis associated with failures of fuel pipelines, *Journal of Loss Prevention in the Process Industry* Volume 19, Pages 399-408.
- [6] Girnau G., Blennemann F. (1989). Cost-benefits in underground urban public transportation, *Tunneling and Underground Space Technology* Volume 4, Issue 1, Pages 23-30.
- [7] Huang Y. H., Zhang W., Rotteng M., (2006). David Melton Experiences from dual-country drivers: Driving safely in China and the US, *Safety Science*, Volume 44, Issue 9, Pages 785-795.
- [8] Nathanail E., (2008). Measuring the quality of service for passengers on the hellenic railways, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* Volume 42, Issue 1, Pages 48-66.
- [9] Racunica I., Wynter L., (2005) Optimal location of intermodal freight hubs, *Transportation Research Part B: Methodological*, Volume 39, Issue 5, Pages 453-477.
- [10] Reinach S., Viale A., (2006). Application of a human error framework to conduct train accident/incident investigations, *Accident Analysis & Prevention* Volume 38, Issue 2, Pages 396-406.
- [11] Seedat M., MacKenzie S., Mohan D., (2006). The phenomenology of being a female pedestrian in an African and an Asian city: A qualitative investigation, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior* Volume 9, Issue 2, Pages 139-153.
- [12] Yedla S., Shrestha R.M., (2003) Multi-criteria approach for the selection of alternative options for environmentally sustainable transport system in Delhi, *Transportation Research Part a: Policy and Practice* Volume 37, Issue 8, Pages 717-729.