

مدل مزیت‌های رقابت پذیری در توسعه حمل و نقل مناطق حومه‌ای

علی اصغر گهرپور (مسئول مکاتبات)، عضو هیئت علمی، گروه عمران، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

E-mail: Goharpour_a@malayeru.ac.ir

فرشید توان، کارشناس ارشد، گروه مهندسی حمل و نقل، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۴

دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

این پژوهش به دنبال گسترش حمل و نقل عمومی بر اساس اولویت‌های جوامع شهری و حومه‌ای است و در بین روش‌های مختلف حمل و نقل حومه‌ای توسعه گزینه مناسب را مبتنی بر برجسته سازی مزیت‌های رقابت پذیری دنبال می‌کند. این پژوهش به دنبال معرفی یک فرآیند و مدل علمی برای زمینه سازی راهنمایی نظریه پردازان است. پژوهش حاضر با یک نگاه جامع به بخش‌های مختلف ذی ربط و ذی نفع حمل و نقل، به بیان درون مایه مزیت‌های حمل و نقل حومه‌ای می‌پردازد. در فرایند کلی، همپوشانی اهداف مختلف مدیریت جوامع به شکل منسجم در اختیار قضاوت خبرگان می‌گیرد. جهت نیل به اهداف پژوهش، یک مدل برای نشان دادن عنوان مزیت‌ها، ارتباط درونی و مقدار اهمیت آن‌ها تهیه می‌شود. در ارزیابی مزیت‌ها به نظر می‌رسد آرمان‌های جوامع امروزی به سمت استقبال از توسعه پایدار در بخش هماهنگی ساختار شهرسازی با زیرساخت‌های فعالیت حمل و نقل تمایل پیدا کرده و معضلات فعالیت حمل و نقل به یک دغدغه بزرگ تبدیل شده است که سیاست‌های مدیریت کلان جامعه را به سمت کاهش هزینه‌های عوارض زیست محیطی و اجتماعی این صنعت پیش می‌برد. داده‌های اولیه از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه تحلیل شبکه‌ای و همچنین از روش DEMATEL برای تعیین روابط مدل استفاده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: حمل و نقل حومه‌ای، رقابت پذیری، مزیت حمل و نقل عمومی

۱. مقدمه

پیشرفت و صنعتی شدن جوامع و به تبع آن زایش و توسعه حومه‌های شهری، افزایش شدید تقاضای سفر را به همراه آورده است. این افزایش تقاضا در کنار جهش رشد درصد مالکیت خودرو و منجر به پدیدآوری مسائل و مشکلات متعددی مانند افزایش بی‌رویه مصرف انرژی، تولید انواع آلودگی زیست محیطی، تاخیر و تراکم ترافیک و مسائل روحی و روانی ناشی از اختلال ترافیک می‌شود. گسترش شهرنشینی در سال‌های اخیر و مساله رفت و آمد مردم در شهرهای پرجمعیت و حومه‌ای به یک معضل عمومی تبدیل گردیده و این معضل علاوه بر اتلاف وقت شهروندان سبب بروز مشکلات عدیده و تحمیل هزینه‌های متعدد به جامعه و دولت شده است (طالبی و پایدار، ۱۳۹۶). به دلیل اجتناب ناپذیر بودن سکونت و یا مهاجرت مردم به شهرهای حومه در حوزه شهرهای بزرگ، لزوم توسعه حمل و نقل حومه‌ای مطلوب و مناسب بیش از پیش اهمیت می‌یابد (قهرمانی و منعمی، ۱۳۹۴). اکنون چالش اصلی پیش روی سیاست‌گذاران شهرنشینی این است که در کنار عرضه سیستمی کارآمد جهت پاسخ به حجم انبوه سفرها، اقداماتی را در راستای کاهش خسارات فوق‌تعمید نمایند (توان و گوهرپور، ۱۳۹۸). چرخه تقاضای حمل و نقل عمومی روز به روز گسترده‌تر می‌شود. این گستردگی بیشتر، به خاطر افزایش کمی تقاضا و همچنین ارتباط تنگاتنگ روند تغییرات شهرنشینی با مقوله حمل و نقل عمومی اتفاق می‌افتد. در نتیجه سیاست‌گذاران حمل و نقل عمومی به دنبال بکارگیری شیوه‌هایی از حمل و نقل هستند که بتوانند در عین پاسخگویی به تقاضاهای موجود بیشترین انعطاف‌پذیری در قبال افزایش ابعاد تقاضا در آینده را داشته و با عرضه خدمات خود همراه با پاسخگویی به حجم انبوه و حومه‌ای، مشکلات مذکور و کمبودهای اجتماعی و اقتصادی مناطق تحت‌اثربخشی سیستم را مرتفع سازد.

همواره انتخاب وسیله سفر یکی از مهمترین مباحث در فرآیند برنامه‌ریزی حمل و نقل بوده است. این بخش از برنامه‌ریزی حمل و نقل دارای دقت و گستردگی مباحث آماری و ریاضی و نیازمند توجه ویژه به تدوین مفاهیم و محتوای شاخص‌ها و معیارهای سنجش مطلوبیت مورد نظر کاربران سفر و اداره کنندگان سیستم حمل و نقل است. این مرحله پیچیده بر اساس عوامل متعددی نظیر خصوصیات و نوع سفر، ویژگی‌های سفرکننده و همچنین قابلیت زیرساخت‌ها و تسهیلات حمل و نقل در ارائه شکلی خاص از خدمات صورت می‌گیرد. این تفاوت رویه برای بکارگیری جداگانه و یا همزمان انواع مد حمل و نقل نظریه‌های متفاوتی را جهت برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری و حومه‌ای ارائه می‌دهد. ارتقابخشی و به‌روزرسانی معیارها و همچنین نیاز مبرم جوامع به خدمات حمل و نقل پایدار رقابت‌پذیری را بین مدهای حمل و نقل برای کسب مطلوبیت-های مورد نظر جوامع شهری به امری اجتناب ناپذیر تبدیل کرده است. برای رسیدن به آرمان و ایده‌آل‌های جامعه توسعه یافته نیاز است تقاضا و احتیاجات کاربران سفرها در قالب معیارهایی علمی مبین شوند تا ارزیابی کارایی شیوه‌ها و سیستم‌های متنوع حمل و نقل برای رسیدن به بالاترین حد تطابق با استانداردها در مسیری تخصصی طی شود. سازمان این پژوهش بر مبنای تبیین و برجسته‌سازی عناصر و اصول کارایی و پایداری خدمات حمل و نقل عمومی در محدوده سفرهای حومه‌ای است و هدف آن ارائه مدلی مفهومی با چهارچوب توسعه مزیت‌های رقابت‌پذیری در قالب اهمیت‌گذاری معیارها و نمایش روابط اثر بخشی و یا اثرپذیری زیرمجموعه این معیارها است که از طریق علمی پژوهشی راستی‌آزمایی می‌شود. فرآیند پژوهش سعی دارد این مدل مفهومی را به‌عنوان راهنمایی علمی در راستای کمک به سیاست‌گذاری و مدیریت کلان حمل و نقل شهری ارائه دهد.

۲. پیشینه و مبانی نظری تحقیق

۲-۱ حومه شهری

فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال پانزدهم / شماره اول (۵۸) / پاییز ۱۴۰۲

اولویت‌بندی عوامل مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی استان گیلان مبتنی بر تحلیل عاملی اکتشافی و مدل رگرسیون لجستیک

تحقیق برای رقابت‌پذیری در کلاس‌های متفاوت (محصول، بنگاه، صنعت و کشور) به یک چالش فراگیر برای کشورها مبدل گشته است (مومایا، ۲۰۱۱). بر پایه این نظریه که به‌وسیله مایکل پورتر ارائه شده در هر کشور چهار عامل اصلی یعنی:

- برخورداری از منابع اقتصادی و عوامل اولیه تولید.
- شرایط تقاضا.
- صنایع مرتبط و حمایت‌کننده.
- نوع استراتژی، ساختار و توان رقابتی شرکت‌ها.

محیطی را شکل می‌دهد که در آن شرکت‌های محلی به رقابت پرداخته و این عوامل موجب افزایش یا کاهش مزیت رقابتی سیستم مورد نظر می‌شود. پورتر این عوامل را عناصر تشکیل دهنده لوزی یعنی مدل رقابتی مورد نظر خود می‌داند (دینی ترکمانی، ۱۳۹۱).

۲-۳ مزیت رقابتی

رقابت در بین شرکت‌ها، آنها را وادار ساخته تا درصد ایجاد مزیت‌های رقابتی باشند. تاکنون تعاریف متعددی از سوی صاحب نظران مختلف برای مزیت رقابتی عنوان شده است، در اینجا به ارائه دو مورد بسنده می‌شود.

- مزیت رقابتی شامل مجموعه عوامل یا توانمندی‌هایی است که همواره شرکت را به نشان دادن عملکردی بهتر از رقبای قادر می‌سازد.

- مزیت رقابتی عامل یا ترکیبی از عوامل است که در یک محیط رقابتی، سازمان را بسیار موفق‌تر از سایر رقبای نشان می‌دهد و سازمان‌های دیگر نمی‌توانند به راحتی از آن تقلید کنند. (نعمتی و همکاران، ۱۳۹۸).

۲-۴ رقابت‌پذیری در حمل و نقل

رقابت بین سیستم‌ها و مدهای مختلف حمل و نقل در بین خطوط شهری، بین شهری، حومه‌ای و حتی بین المللی همواره برای سرمایه‌گذاران و بهره‌برداران این صنعت به‌عنوان یک موضوع اساسی و چالش‌برانگیز مطرح بوده است. عرضه موفق

حلقه برونی ناحیه مادر شهر (بخش‌های غیر مرکزی شهر)، «حومه شهر» نامیده می‌شود. آنتونی داونز، حومه شهر را اینگونه تعریف کرده است: «همه بخش‌های مادر شهر در پیرامون شهرهای مرکزی، حومه شهر نامیده می‌شود». در دانشنامه برنامه-ریزی، حومه شهری با این توصیف که «حومه‌ها، بخش‌های گسترش یافته و رو به گسترش پیرامون شهر مرکزی در ناحیه مادر شهر هستند. این بخش‌های شهر مرکزی از طریق همگنی بیشتر ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی متمایز می‌شوند» معرفی می‌شود. هرچند که درون بخش‌های حومه شهری ویژگی‌های گوناگونی موجود است منتهی هیچ‌گونه مرز پذیرفته شده جداکننده‌ای بین شهر و حومه آن در دست نیست (توان و گوهرپور، ۱۳۹۸).

۲-۲ رقابت‌پذیری

رقابت‌پذیری با تعبیر توانمندی و تمایل ورود به رقابت تعریف می‌شود. مطالعه نظریه‌های صاحب نظران و پژوهشگران مختلف نشان می‌دهد که از رقابت‌پذیری تعریف و تعبیر واحدی وجود ندارد اما به‌طور کلی می‌توان رقابت‌پذیری را قابلیت‌ها و توانمندی‌هایی دانست که یک کسب و کار، صنعت و منطقه یا کشور دارا هستند و می‌توانند آنها را حفظ کنند تا در عرصه رقابت بین المللی نرخ بازگشت بالایی را در عوامل تولید ایجاد کنند. بر اساس گزارش رقابت‌پذیری جهانی، رقابت‌پذیری به‌عنوان مجموعه‌ای از نهادها، سیاست‌ها و عوامل که سطح بهره‌وری را تعیین می‌نمایند تعریف می‌شود. یکی از ویژگی‌های شرکت‌های موفق امروز برخورداری از قدرت رقابت‌پذیری است و در عین حال ویژگی بارز شرکت‌های ناموفق، عدم برخورداری از این مولفه است (آقازاده و اسفندیانی، ۱۳۸۷).

ایده رقابت‌پذیری تحولات گسترده‌ای را از نظریات تجارت-محور آدام اسمیت تا نظریات مایکل پورتر طی کرده است. پورتر به‌غیر از مدل‌های قدمی تجارتمندی به مدل الماس در کتاب مزایای رقابتی ملت‌ها اشاره می‌کند. از آن تاریخ به بعد

عملکرد این سیستم‌ها از نقطه نظر سرویس دهی، زمان سفر، ظرفیت و خصوصیات عملکردی نیز پرداخته شده است (مایر و میلر، ۲۰۰۰). بانوچی و فلوریا با بکارگیری شیوه تصمیم‌گیری چندمعیاره پژوهشی راجع به سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در مدیریت حمل و نقل شهری انجام دادند. شاخص‌های آن تحقیق شامل: جغرافیای جاده، شرایط جوی، حجم ترافیک، ظرفیت حمل و نقل، میانگین زمان سفر و مقدار توقف (بانوچی و فلورا، ۲۰۰۹) است. لیتمن در یک پژوهش دیگر آنالیز کارآیی نقشه جدید حمل و نقل و ارزیابی حمل و نقل ریلی و جاده‌ای در نقاط شهری آمریکا را انجام می‌دهد. شاخص‌هایی که در این پژوهش استفاده شده است شامل: هزینه تأسیس، هزینه تهیه وسیله، تعداد مسافر برای هر مایل، مقدار پوشش خدمات، راحتی و رفاه، ظرفیت حمل و نقل، انعطاف پذیری، سرعت، قابلیت اعتماد، تعداد ایستگاه، آلودگی صوتی و جوی، فضا برای هر مسافر و مقدار شبکه‌های موجود (لیتمن، ۲۰۰۹) است. بسیاری از سیاست‌هایی که امروزه برای مدیریت ترافیک به کار گرفته می‌شوند، از جمله مدیریت تقاضای سفر، افزایش مطلوبیت حمل و نقل همگانی، احداث و ایجاد خطوط جدید حمل و نقل همگانی و غیره، همگی بر سهم استفاده از وسایل مختلف حمل و نقل تأثیرگذار هستند (ماهپور و شاه ابراهیمی، ۱۳۹۹). خدمات به مشتری حین سفر یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر استقبال از حمل و نقل عمومی است (دریکمن و تونس، ۲۰۲۰). از جمله تقاضاهای بنیادی در جامعه شهری مطمئن افزایش کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی است. سامانه‌های خدماتی حمل و نقلی جهت رقابت نیاز دارند که شاخص‌های اثرگذار بر رضایت کاربران و معیارهای کیفیت خدمات از دید آنان را شناسایی کنند و ضمن ارزیابی موقعیت خود از این دیدگاه، برای بهتر شدن وضعیت خود و اخذ رضایت کاربران اقدام نمایند (امین طهماسبی و نیکجو، ۱۴۰۰). در پژوهشی دیگر در کنار هزینه‌های ظاهری فعالیت حمل و نقل به

و پایدار خدمات حمل و نقلی در سایه رقابت پذیری در عرصه رقابت با سایر سیستم‌های موجود و طرح‌های آتی بر سر کسب میزان جذب و تمایل کاربران سفر و سیاست گذاران به استقبال و سرمایه گذاری مادی و معنوی در آن بوجد می‌آید. امکان فعالیت همزمان مدهای مختلف حمل و نقل به نسبت حجم سفرها، دست‌آویز تشکیل فضای رقابتی بین سیستم‌های متنوع حمل و نقل شده است. ابعاد بسیط و گوناگون آثار صنعت حمل و نقل، ارتقاء روزافزون معیارها و استانداردهای سیاست گذاران و همچنین پیچیدگی نیاز کاربران سفر این رقابت را تشدید و تداوم آن را رقم می‌زند که نهایتاً منجر به ایجاد یک ساحت رقابت پذیری فراگیر برای بقا و پیشرفت در بین این سیستم‌ها شده است. رقابت پذیری یک سیستم یا مد حمل و نقل صرفاً به این معنی نیست که یک سیستم یا مد توانایی تحصیل تمامی اولویت‌های رقابت پذیری را به‌طور کامل داشته باشد بلکه به این معنی است که یک سیستم یا مد، قابلیت و ظرفیت مناسبی در زمینه رقابت مستمر و پایدار با سایر سیستم‌ها برای اخذ جذب و تمایل کاربران سفر و سیاست گذاران داشته باشد.

۲-۵ مزیت‌های رقابت پذیری حمل و نقل

پیش از این مطالعات کارشده در مورد انتخاب کاراترین سیستم حمل و نقل عمومی بیشتر از لحاظ گزینش مطابق معیارهای اقتصادی بوده است، محققان و کارشناسان در تحقیقات بعدی دریافتند که داشتن حمل و نقلی با هزینه کم به‌تنهایی شاخص انتخاب بهترین سیستم‌های حمل و نقل عمومی در شبکه‌های ترافیکی نیست به همین خاطر پس از به مقایسه سیستم‌ها طبق شاخص‌های همزمان هزینه و کارایی پرداخته شد (توان و گهرپور، ۱۳۹۸). به‌عنوان مثال در مطالعات میلر مقایسه‌هایی بین اتوبوس و سیستم‌های ریلی بر اساس کمترین هزینه سفر انجام گرفت. در روند این مطالعات علاوه بر در نظر گرفتن پارامترهای اقتصادی شامل: هزینه‌های ساخت، بهره برداری، نگهداری و هزینه سفر در سیستم‌های مختلف حمل و نقل عمومی به بررسی

اولویت‌بندی عوامل مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی استان گیلان مبتنی بر تحلیل عاملی اکتشافی و مدل رگرسیون لجستیک

شبیه‌سازی یک موضوع استفاده می‌شود. مدل سازی نه تنها عناصر داده را تعریف می‌کند، بلکه ساختار آنها و روابط بین آنها را (به‌وسیله اسناد مختلف، نمودارها، مشخصات و...) نیز بیان می‌دارد. برای رسیدن به هدف تبیین مدل ابتدا بایستی محدوده معنایی معیارها و فضای ساختاری آنها مشخص شود سپس برای راستی آزمایی مدل پیشنهادی و همچنین نحوه و میزان ارتباط معیارها و مقدار اهمیت آنان به روش‌های ریاضی و آماری، استناد شود. مراحل اساسی روش پژوهش شامل گام‌های شکل ۱ است.



شکل ۱. مراحل فرایند پژوهش

در گام اول ساختار مدل مزیت‌های رقابت‌پذیری حمل و نقل حومه‌ای (عناوین معیارهای پیشنهادی و نوع ارتباط)، براساس مطالعه نظریه‌ها و تدوین چارچوب نظری پژوهش می‌توان مدل مفهومی را ترسیم کرد. برای ترسیم مدل (الگو) در مطالعاتی که جنبه کاربردی دارند معمولاً به ادبیات پژوهش اکتفا می‌شود. یعنی با استفاده از نظریه‌های موجود یک الگوی کلی ترسیم می‌شود. پس با استفاده از روش تحقیق کتابخانه‌ای بر اساس نظریه‌های موجود در مطالعه پیشینه پژوهش و مبانی نظری اقدام به فرضیه‌سازی می‌شود و در نهایت براساس فرضیه‌ها مدل مفهومی به طراحی می‌رسد. لذا معیارهای ایراد شده بر اساس ساختار توانمندی تمامی مدهای حمل و نقل فعال در خطوط حومه‌ای تدوین می‌شوند. در ادامه برای بررسی نحوه اثربخشی درونی معیارها (به‌عنوان متغیر) بر یکدیگر از تکنیک DEMATEL و در آخر نیز از روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) به‌منظور اولویت‌بندی معیارهای مطرح شده در این پژوهش استفاده می‌شود.

تشریح هزینه‌های پنهان نیز پرداخته شده است. هزینه‌های پنهان، هزینه‌هایی هستند که به دلیل انجام یک فعالیت اقتصادی، صنعتی و یا خدماتی ایجاد شده و به جامعه تحمیل می‌شود به‌عنوان مثال تخریب و آلودگی محیط زیست در اثر تولید انرژی. برخی از هزینه‌های پنهان صنعت حمل و نقل عبارتند از: هزینه‌های ناشی از آلودگی هوا، میزان تأثیر در پدیده گلخانه‌ای، هزینه‌های ناشی از درمان، هزینه‌های ناشی از تصادفات و نیاز به کمک‌های اولیه (در بخش‌های خسارتی، جرحی و فوتی)، هزینه اتلاف وقت شهروندان و هزینه نظافت ناشی از آلودگی‌های اجتماعی (فرخ و فرخ، ۱۳۹۹). توزکایا به‌وسیله روش تصمیم‌گیری چند معیاره فازی ارزیابی تأثیرات زیست محیطی بر روش‌های حمل و نقل را در دستورکار پژوهش خود قرار می‌دهد. در آن پژوهش به ارزیابی گزینه‌های حمل و نقل ریلی، جاده‌ای، دریایی و چند وجهی پرداخته شده است (توزکیا، ۲۰۰۹). یکی از بخش‌های تهدیدکننده محیط زیست، حمل و نقل و به خصوص بخش حمل و نقل خصوصی است. کاهش تأثیرات منفی در حوزه زیست محیطی، ارزش استفاده از حمل و نقل ریلی در مقایسه با سایر مدها را جذاب‌تر کرده است. کاهش خسارات و هزینه‌ها، برآورد و تخمین ارزش اقتصادی صرفه‌جویی شده توسعه این نوع از حمل و نقل نسبت به مدهای جاده‌ای و ارزیابی اقتصادی زیست محیطی آن، از جمله ارزش‌های اجتماعی این زیرساخت است (پایدار و همکاران، ۱۴۰۰).

۳. روش تحقیق

۱-۳ مقدمه

جهت نیل به اهداف تحقیق نیاز به برنامه‌ریزی و مشخص شدن گام‌ها و مراحل پژوهش از جمع‌آوری داده‌ها تا پردازش اطلاعات آنها و در پایان تجزیه و تحلیل خروجی اطلاعات کسب شده برای تصمیم‌گیری است. مدلسازی مفهومی اطلاعات، یکی از فنون تجزیه و تحلیل و تشریح اطلاعات مورد نیاز کاربران است که توسط ترکیبی از مفاهیم برای کمک به درک، فهم، یا

۲-۳ تکنیک DEMATEL

گام دوم، نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم: ماتریس ارتباط مستقیم D با استفاده از رابطه زیر نرمال شده و ماتریس N به دست می آید.

$$N:VD; V: \min \left\{ \frac{1}{\max i} \sum_{j=1}^n d_{ij}, \frac{1}{\max j} \sum_{i=1}^n d_{ij} \right\}, \quad (2)$$

$$i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

گام سوم، محاسبه ماتریس ارتباط کامل: ماتریس ارتباط کامل از طریق رابطه (۳) به دست خواهد آمد (I بیانگر ماتریس واحد می باشد).

$$T = N + N^2 + \dots + N^n \\ = N(I - N)^{-1}, \text{ wehn } h \rightarrow \infty \quad (3)$$

ماتریس ارتباط کامل می تواند به وسیله معیارها شماره شده شود که با T_C نشان داده می شود:

$$T_C = \begin{matrix} & \begin{matrix} D_1 & D_j & D_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} D_1 \\ D_i \\ D_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} T_c^{11} & \dots & T_c^{1j} & \dots & T_c^{1n} \\ T_c^{i1} & \dots & T_c^{ij} & \dots & T_c^{in} \\ T_c^{n1} & \dots & T_c^{nj} & \dots & T_c^{nn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

گام چهارم، تحلیل نتایج: در این گام مجموع سطرها و ستونهای ماتریس ارتباط کامل، به صورت جداگانه مطابق با روابط زیر محاسبه می گردد.

$$T = [t_{ij}], \quad i, j \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (5)$$

$$r = [r_i]_{n \times 1} = \left[\sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (6)$$

$$c = [c_j]_{n \times 1} = \left[\sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (7)$$

شاخص I_i بیانگر مجموع سطر i و C_j نشان دهنده مجموع ستون j است. شاخص $I_i + C_j$ که از حاصل مجموع سطر i و ستون j بدست می آید بیانگر میزان اهمیت معیار i است.

به طور مشابه شاخص $I_i - C_j$ حاصل تفاضل سطر و ستون فوق بوده و نشان دهنده تاثیر گذاری یا تاثیر پذیری معیار i است. در حالت کلی چنانچه $I_i - C_j > 0$ باشد، معیار i جز دسته معیارهای

بخاطر همپوشانی ساختاری و عملکردی معیارهای حمل و نقل با یکدیگر و وجود اشتراکات فراوان در مباحث مدیریتی این معیارها، برای نمایش نحوه ارتباط آنها از فرآیند روش دیمتل استفاده شده که مطابقت های ارتباطی در حوزه های مشترک را به خوبی نمایش می دهد. تکنیک دیمتل یکی از انواع تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره بر پایه مقایسات زوجی است. این روش مطابق نظریه گرافها قابلیت این را دارد که مسائل و مدل های ساختاری را به صورت نمایشی آنالیز کند. نکات مثبت این روش شامل: نمایش کمی مقدار تاثیر مستقیم و غیرمستقیم گزینه ها بر همدیگر، تشخیص عوامل اثرگذار و اثرپذیر و همچنین طبقه بندی عوامل مطابق میزان اثرگذاری و اثرپذیری است. این تکنیک شامل گام های زیر می شود:

گام اول، محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم: ارزیابی روابط میان معیارها (تاثیر یک معیار بر معیار دیگر) با استفاده از طیف رتبه بندی صفر تا چهار (۰-۴) انجام می شود که جزئیات آن در جدول زیر آمده است:

جدول ۱. طیف رتبه بندی در روش DEMATEL

معنی	اعداد
عدم تاثیر پذیری	۰
تاثیر اندک	۱
تاثیر متوسط	۲
تاثیر زیاد	۳
تاثیر بسیار زیاد	۴

سپس تاثیر یک معیار بر معیار دیگر تعیین می شود. یعنی اگر اعتقاد داشته باشند معیار i بر معیار j تاثیر گذار است می بایست آن را به صورت d_c^{ij} نشان دهند. بنابراین ماتریس ارتباط مستقیم $D = [d_c^{ij}]$ به صورت زیر حاصل می شود.

$$D = \begin{bmatrix} d_c^{11} & \dots & d_c^{1j} & \dots & d_c^{1n} \\ d_c^{i1} & \dots & d_c^{ij} & \dots & d_c^{in} \\ d_c^{n1} & \dots & d_c^{nj} & \dots & d_c^{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

اولویت‌بندی عوامل مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی استان گیلان مبتنی بر تحلیل عاملی اکتشافی و مدل رگرسیون لجستیک

وزن‌های نسبی طبق مقیاس‌های معرف از ۱ (اهمیت یکسان) تا ۹ (اهمیت مطلق) ارزیابی می‌شوند. نتایج امتیازدهی در قالب ماتریسی با عنوان ماتریس مقایسه‌ای زوجی به صورت رابطه (۸) بیان می‌شود:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$A = (a_{ij}), i, j = 1, 2, \dots, n$$

n تعداد عناصر و a_{ij} ترجیح عنصر i است نسبت به j که مورد قیاس میانگین امتیازها قرار دارد. در ماتریس مقایسات زوجی بین شاخص‌ها نسبت به هم رابطه زیر صدق می‌کند:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (9)$$

با توجه به ماتریس مقایسات زوجی می‌توان وزن‌های نسبی مربوط به شاخص‌ها را از روش‌های مختلفی نظیر روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش بردار ویژه و روش‌های تقریبی تعیین کرد. سازگاری بین قضاوت‌ها نیز با شاخصی به نام نرخ ناسازگاری مورد قبول بین قضاوت‌ها (۰/۱) ارزیابی می‌شود. به عبارتی اگر نرخ سازگاری بیش از (۰/۱) باشد باید در مورد قضاوت‌های صورت گرفته تجدید نظر کرد. پس از تعیین وزن‌های نسبی عناصر به تشکیل سوپر ماتریس پرداخته می‌شود. این ماتریس، چارچوبی برای مشخص کردن اهمیت نسبی گزینه‌ها را پس از انجام مقایسه‌های زوجی در اختیار قرار می‌دهد. اگر ساختار دارای سه سطح هدف، شاخص و گزینه باشد، سوپر ماتریس در ساده‌ترین حالت به شکل جدول شماره (۲) خواهد بود:

جدول ۲. ساختار سوپر ماتریس روش ANP

هدف	شاخص	گزینه
W_{13}	W_{12}	W_{11}
W_{23}	W_{22}	W_{21}
I	W_{32}	W_{31}

تاثیر گذار است و چنانچه $I_i - C_j < 0$ باشد معیار فوق جز گروه معیارهای تاثیر پذیر است.

۳-۳ فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

این روش پس از برپایی یک ساختار غیر رده‌ای و تعیین ارتباط منطقی بین سطوح مختلف تصمیم، به نظریه پردازی ورود می‌کند و از آنجایی که معیارهای پیشنهادی مدل پژوهش حاضر نیز دارای عناصر سطح بندی متقابل منطقی، روشنی کافی در مسئله سازی و تنوع در سطح اهمیت دهی هستند روش ANP برای ارزیابی این قسمت از پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنیک جزو شیوه‌های مقبول در بین شیوه‌های موجود در مدل‌های چند معیاره است. در واقع فرایند تحلیل شبکه‌ای، شکل منسجم‌تر تکنیک این نوع تحلیل است که روش کامل و باظرفیتی را برای تصمیم‌گیری روشن با استفاده از آمار تجربی و یا قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده ارائه می‌دهد و با تهیه ساختاری برای سازماندهی شاخص‌های گوناگون و ارزیابی اهمیت و ارجحیت هر یک از آن‌ها نسبت به گزینه‌ها، روال تصمیم‌گیری را ساده می‌سازد. با توجه به ماهیت مساله و نحوه ارتباط در کلاس‌های متفاوت ساختاری امکان دارد. هر مساله، ساختار شبکه‌ای منحصری پیدا کند. به طوری که گاهی بین گزینه‌های یک مسئله و معیارهای آن نیز ارتباط متقابلی به وجود بیاید. پس حل مسائل به کمک تحلیل شبکه‌ای تا حد زیادی به هنر مدل‌سازی بستگی دارد و تشکیل شبکه از یک قاعده خاصی پیروی نمی‌کند. مراحل تحلیل شبکه‌ای عبارت است از:

ساخت مدل: در مرحله نخست، مساله واضح تعریف شده و قسمت‌های آن در سیستمی یکپارچه به صورت شبکه‌ای و منطقی مدل‌سازی می‌شوند. شاخص‌ها در سیستم طبق اسناد گذشته یا نظرات تصمیم‌گیرندگان مشخص می‌شود.

تشکیل سوپر ماتریس: در این مرحله با استفاده از مقایسه‌های زوجی عناصر هر سطح طبق بالاتر سیستم و ارتباط داخلی و همچنین وزن نسبی هر یک از عناصر تعریف می‌گردد. در واقع

مقداری را با توجه به حجم و اهمیت پژوهش می‌تواند اختیار کند پس جامعه آماری در مراحل اخذ اطلاعات این پژوهش شامل سه بخش نظریه پردازان، کارشناسان و کاربران سفرهای حومه‌ای است که اعضای ۳۵ نفره آن را کارشناسان و پژوهشگرانی که در بخش‌های مختلف مطالعات و فعالیت حوزه حمل و نقل حومه‌ای مشغول هستند و به تصمیم‌گیری و تحلیل امور حمل و نقل احاطه دارند تشکیل می‌دهند مانند: اعضای هیئت علمی دانشکده‌های عمران و اساتید رشته حمل و نقل دانشگاه‌های علم و صنعت، آزاد اسلامی واحدهای تهران شمال و الکترونیکی، دانشگاه لرستان و همچنین کارشناسان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط نظیر مرکز توسعه، آموزش و فناوری راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ادارات کل راه آهن تهران، جنوب و زاگرس، ادارات کل حمل و نقل و راهداری استان‌های تهران، خوزستان و لرستان. نواحی تحت مطالعه نیز بر مبنای حوزه تحت نفوذ جامعه آماری تعیین می‌گردد که شامل کاربران سفرهای حومه‌ای مسیرهای کلانشهر تهران به پیشوا و پرنده و همچنین مسیر ارتباطی کلانشهر اهواز به شهرهای حومه‌ای شمالی در مسیر راه آهن اهواز به اندیمشک می‌شود.

۴. تجزیه و تحلیل نتایج

۴-۱ تعیین ساختار مدل مزیت‌های رقابت پذیری

حمل و نقل حومه‌ای

در گام اول با انجام روش استدلال قیاسی در مطالعه و بررسی منابع، حیطه موضوعی مزیت‌ها از بطن آرمان، ایده‌آل و نیاز جوامع شهری با در نظر گرفتن استعدادها و ویژگی‌های حمل و نقل مناطق حومه‌ای از برآیند مباحث مطرح شده در قسمت پژوهش‌های پیشین اقتباس می‌شود. سپس با در نظر گرفتن موضوعات مزیت‌ها، معیارهایی جامع و قابل اندازه‌گیری به نمایندگی از محتوای مزیت‌ها تدوین می‌شود. عناوین این معیارها شامل موارد ذیل است: ویژگی‌ها و قابلیت‌های اقتصادی،

در ماتریس فوق W_{21} برداری است که بیانگر برآیند بردار وزن-های نسبی شاخص‌ها بر اساس هدف است. W_{22} نیز اثر هر یک از شاخص‌ها را بر روی یکدیگر نشان می‌دهد و W_{23} ماتریس نشان دهنده اثر هر یک از شاخص‌ها بر روی گزینه‌ها است. I نیز معرف یک ماتریس همانی است. محاسبه توزیع سوپر ماتریس وزن‌دار: از آنجایی که جمع وزن‌ها در ستون‌ها ممکن است برابر ۱ نشود. برای رفع این مشکل سوپر ماتریس را به صورت وزن‌دار بیان می‌کنند. وزن نهایی گزینه‌ها را از رابطه زیر می‌توان بدست آورد.

$$W = \lim_{k \rightarrow \infty} W^{2k+1} \quad (10)$$

در واقع سوپر ماتریس وزن‌دار با به توان رساندن، به یک ماتریس نهایی همگرا تبدیل می‌شود. در نهایت وزن‌های بدست آمده را پس از نرمال سازی می‌توان به عنوان وزن‌های نهایی برای گزینه‌ها معرفی کرد.

۳-۴ جامعه نمونه و جمع آوری اطلاعات

پرسشنامه‌ها ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌های این پژوهش هستند که از طرق میدانی و الکترونیکی توزیع و جمع‌آوری می‌شوند. باید در هنگام طرح سوال‌های این پرسشنامه‌ها ابتدا به روایی آنها توجه کرد. مقصود از روایی این است که آیا ابزار اندازه‌گیری مورد نظر می‌تواند ویژگی و خصوصیتی که ابزار برای آن طراحی شده است را اندازه‌گیری کند یا خیر؟ برای پاسخ به این سوال، ابتدا سوالات پرسشنامه‌ها به ۵ نفر از خبرگان زمینه مطالعات پژوهشی برای کنترل انتقال مفاهیم داده شده (جامعه آماری روایی پرسشنامه از یک گروه حداقل ۴ نفری از خبرگان موضوع انتخاب می‌شود) و پس از تایید روایی کیفی سیر مفهومی سوالات و مقبولیت آزمون روایی محتوایی به شکل کمی با استفاده از ضریب نسبی روایی محتوا (CVR)، انتخاب جامعه و نمونه آماری صورت می‌گیرد. حجم نمونه تا حد زیادی به هدف و روش تحقیق بستگی دارد. هنگامی که پیش‌بینی تفاوت کم یا همبستگی بالا است از بین جامعه خبرگان، حجم نمونه هر

۴-۲ تعیین روابط درونی معیارها

اطلاعات داده‌ها از پرسشنامه (الف) این مرحله در قالب طیف رتبه بندی جدول شماره ۲ با توجه به سوالات مطرحه درباره امتیاز دهی به میزان اثربخشی و یا اثرپذیری ۴ معیار: اقتصادی، ترافیکی، محیط زیست و TOD (معیارهای جدول ۳) از ۳۵ نفر از اعضای جامعه آماری بدست آورده شده است. تنظیم سوالات به‌صورتی است که برای نحوه ارتباط هر زوج معیار نسبت به یکدیگر امتیاز مشخص می‌شود. برای تحلیلی نحوه ارتباط معیارها در این گام، ابتدا محاسبه ماتریس ارتباطات مستقیم جهت ارزیابی روابط میان معیارها (تاثیر یک معیار بر معیار دیگر) و در گام بعدی، این ماتریس برای نرمال سازی تک تک درایه‌های آن در بزرگترین عدد مجموع سطرها و ستون‌ها (k) تقسیم می‌شود. در گام بعد ماتریس ارتباط کامل با معکوس ماتریس حاصل از تفریق ماتریس همانی تشکیل می‌گیرد. برای محاسبه ماتریس روابط داخلی باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا یا همان نقشه شبکه روابط (NRM) را ترسیم کرد. مقدار آستانه در این تحقیق برابر ۱/۷۲۳ برآورد می‌شود. تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از ۱/۷۲ باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود. بنابراین ماتریس ارتباط کامل و الگوی روابط معنی دار به صورت جداول زیر است.

جدول ۴. ماتریس ارتباط کامل معیارها

	اقتصادی	TOD	ترافیکی	محیط زیست
اقتصادی	۱/۶۴۱	۱/۹۵۵	۱/۶۹	۱/۷۳۲
TOD	۲/۰۲۲	۱/۸۷۴	۱/۸۵۷	۱/۸۷۹
ترافیکی	۱/۶۶۶	۱/۷۷۱	۱/۳۰۹	۱/۴۵۲
محیط زیست	۱/۸۱۶	۱/۹۰۵	۱/۵۵۷	۱/۴۳۹

جدول ۵. الگوی روابط معنی‌دار معیارها

	اقتصادی	TOD	ترافیکی	محیط زیست
اقتصادی	۰	۱/۹۵۵	۰	۱/۷۳۲

میزان مطابقت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی (TOD)، قابلیت‌های فنی و ترافیکی خط و ناوگان. و همچنین سازگاری با محیط زیست و سلامت جوامع شهری. می‌توان چنین اظهار داشت که قسمتی از مشخصات این معیارها به ظرفیت و قابلیت‌های سیستم باز می‌گردد و قسمت عمده دیگر آن متوجه عملکرد سیستم‌های حمل و نقل حومه‌ای است. پس از بررسی و مطالعه تکمیلی منابع در زمینه اثرگذاری‌های صنعت حمل و نقل در ساختارهای مختلف جوامع، زیرمعیارهای (شاخص) مورد نظر در ۴ گروه با ۱۴ عنوان پالایش می‌شوند که شرح آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. عناوین معیارها و زیرمعیارها (شاخص‌ها)

ردیف	معیار	شاخص
۱	اقتصادی	مناسب بودن هزینه استفاده
۲	اقتصادی	کاهش تحمیل هزینه‌های ترافیکی به بدنه اجتماع
۳	اقتصادی	میزان سرمایه گذاری و هزینه نگهداری و سود
۴	TOD	سازگاری با کاربری‌های اطراف ایستگاه
۵	TOD	هماهنگی با سایر شبکه‌های حمل و نقل عمومی
۶	ترافیکی	مدت زمان سفر (زمان حرکت، میزان اتلاف وقت، زمان رسیدن تا پای ناوگان)
۷	ترافیکی	سهولت دسترسی
۸	ترافیکی	رفاه و راحتی حین سفر
۹	ترافیکی	ایمنی سفر
۱۰	ترافیکی	کیفیت برنامه‌ریزی و زمان بندی
۱۱	ترافیکی	قابل اعتماد بودن (عملکرد دقیق مطابق برنامه)
۱۲	محیط زیست	کاهش انتشار گازهای آلاینده
۱۳	محیط زیست	صرفه جویی در منابع طبیعی
۱۴	محیط زیست	جلوگیری از ایجاد آلودگی‌های صوتی، دیداری و اجتماعی

دارند. ۲- میزان تاثیرپذیری متغیرها: در این تحقیق TOD از بیشترین تاثیر پذیری برخوردار است و معیارهای اقتصادی، محیط زیست و ترافیکی در درجات بعدی تاثیرپذیری قرار دارند. ۳- بردار افقی (D + R) میزان تاثیر و تاثر عامل مورد نظر: در این تحقیق TOD از بیشترین تاثیر و تاثر برخوردار اند.

۴-۳ رتبه بندی اهمیت معیارها و زیرمعیارها

با توجه به جدول شماره ۳، فرم ساختاری معیارها و زیر معیارها برای ورود به محیط آنالیز نرم افزار Super Decision مانند شکل شماره ۳ طراحی می شود.



شکل ۳. شمای چهارچوب بندی معیارها و شاخص ها در نرم افزار

Super Decision

معیارهای اقتصادی، محیط زیست و ترافیکی در درجات بعدی تاثیر و تاثر قرار دارند. ۴- بردار عمودی (D - R) قدرت تاثیرگذاری هر عامل: در این تحقیق معیارهای TOD و محیط زیست علی بوده و معیارهای اقتصادی، ترافیکی معلول به حساب می آیند.

جدول ۷. وزن اولیه معیارها نسبت به هدف در ANP

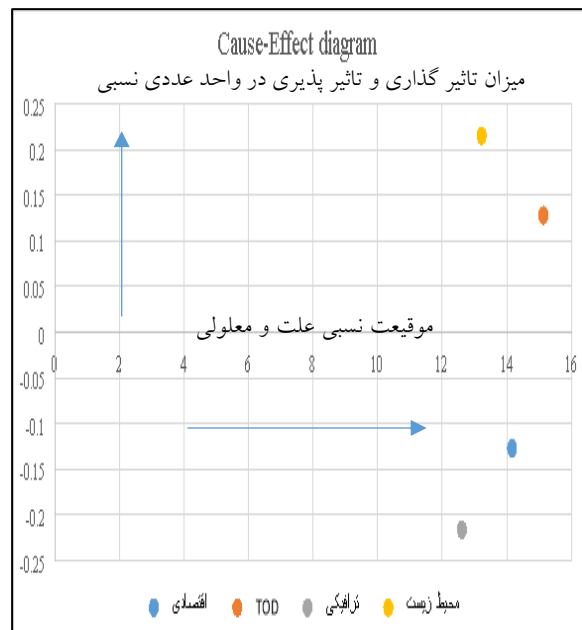
فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال پانزدهم / شماره اول (۵۸) / پاییز ۱۴۰۲

TOD	۲/۰۲۲	۱/۸۷۴	۱/۸۵۷	۱/۸۷۹
ترافیکی	۰	۱/۷۷۱	۰	۰
محیط زیست	۱/۸۱۶	۱/۹۰۵	۰	۰

در گام آخر برای بدست آوردن خروجی نهایی و ایجاد نمودار علی پس از تعیین مجموع سطرها و ستونهای ماتریس فوق، مقادیر D+R و D-R به دست آورده می شود که به ترتیب نشان دهنده میزان تعامل و قدرت تاثیرگذاری عوامل هستند. خروجی نهایی در جدول شماره ۶ و شکل ۲ آمده است.

جدول ۶. خروجی نهایی روابط اثر گذاری و اثر پذیری معیارها

	D-R	D+R	D	R	
اقتصادی	-۰/۱۲۷	۱۴/۱۶۳	۷/۰۱۸	۷/۱۴۵	
TOD	۰/۱۲۸	۱۵/۱۳۷	۷/۶۳۲	۷/۵۰۵	
ترافیکی	-۰/۲۱۶	۱۲/۶۱۱	۶/۱۹۸	۶/۴۱۴	
محیط زیست	۰/۲۱۵	۱۳/۲۲	۶/۷۱۸	۶/۵۰۳	



شکل ۲. نمودار روابط علی معیارها (خروجی نهایی روش دمیتیل)

با توجه به نمودار و جدول فوق هر عامل از چهار جنبه بررسی می شود: ۱- میزان تاثیر گذاری متغیرها: در این تحقیق TOD از بیشترین تاثیر گذاری برخوردار است و معیارهای اقتصادی، محیط زیست و ترافیکی در درجات بعدی تاثیرگذاری قرار

اولویت بندی عوامل مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی استان گیلان مبتنی بر تحلیل عاملی اکتشافی و مدل رگرسیون لجستیک

ماتریس‌های مقایسات زوجی معیارهای اصلی و وزن آنها نسبت به هدف، ماتریس‌های مقایسات زوجی شاخص‌ها نسبت به معیارهای اصلی و وزن نسبی شاخص‌ها را در رابطه با معیارها محاسبه می‌شوند.

چون ضریب سازگاری حاصله برابر با (۰/۰۰۴۰) و کمتر از (۰/۱) است. پس سازگاری سیستم اثبات می‌گردد.

سپس مقایسات زوجی وارد نرم افزار می‌شوند تا وزن مربوط به هر یک از مولفه‌ها را محاسبه نماید. در ادامه در جدول شماره ۷ وزن بدست آمده از معیارها نسبت به هم و در اشکال بعد ماتریس مقایسات زوجی و وزن معیارها و نمونه‌ای شاخص‌ها آمده است.

معیار	اولویت	وزن غیر نرمال	وزن نرمال
ترافیکی	۱	۰/۲۴۷۰۵	۰/۴۹۴۱۰
اقتصادی	۲	۰/۱۰۰۳۳	۰/۲۰۰۶۶
محیط زیست	۳	۰/۸۴۴۷۵	۰/۱۶۸۹۵
TOD	۴	۰/۶۸۴۱۵	۰/۱۳۶۲۹

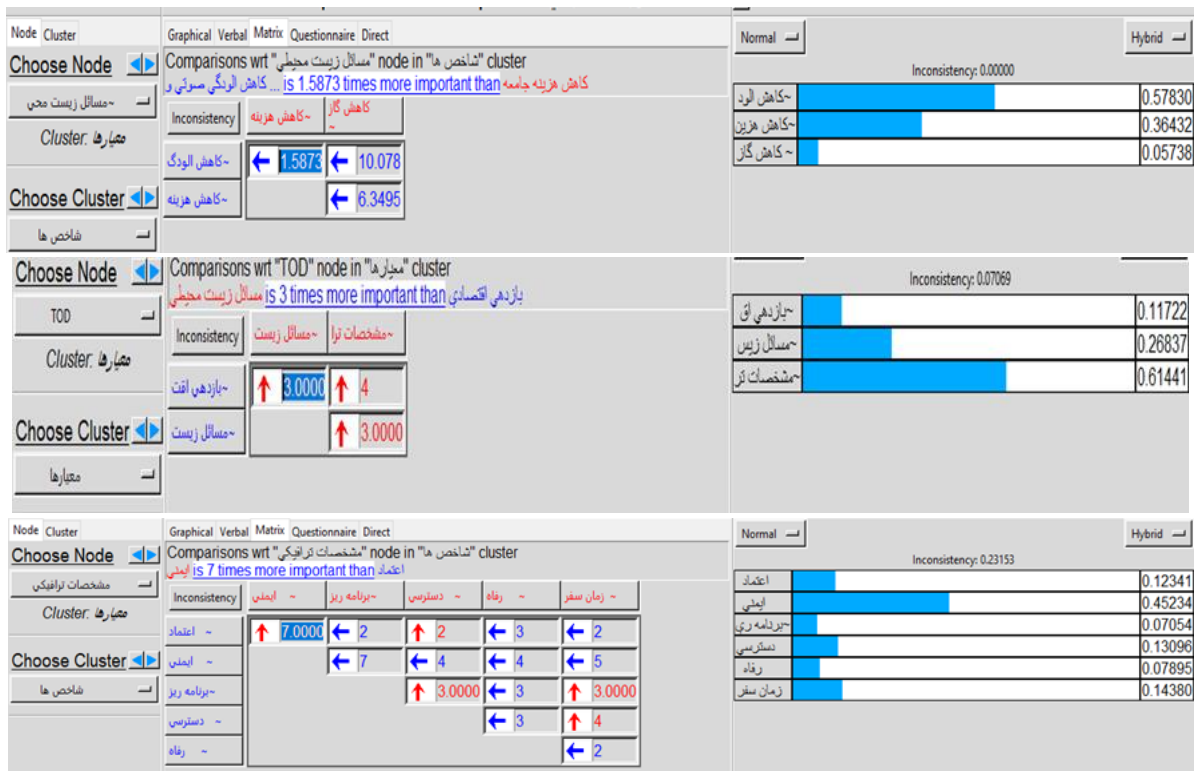
داده‌های استخراج شده این مرحله از بررسی پاسخ ۳۵ پرسشنامه (ب) جمع‌آوری شده از همان کیفیت جامعه آماری پرسشنامه الف، با طرح سولاتی درمورد نظرخواهی اهمیت معیارها (در ۳ مرحله اهمیت گذاری سلسله مراتبی) بدست می‌آیند. نحوه پاسخ‌دهی خبرگان مطابق دستور ورودی نرم افزار، اینگونه است که موضوع مورد سوال در طیف عددی از (۱ تا ۹) برای هر معیار سنجش می‌شود. در ادامه با استفاده از داده‌های بدست آمده

1. Choose		3. Results	
Node Cluster	Normal	Hybrid	
Choose Node		Inconsistency: 0.28223	
Cluster: هدف		TOD	0.13629
Choose Cluster		اقتصادی	0.20066
معیارها		ترافیکی	0.49410
		محیط زیست	0.16895

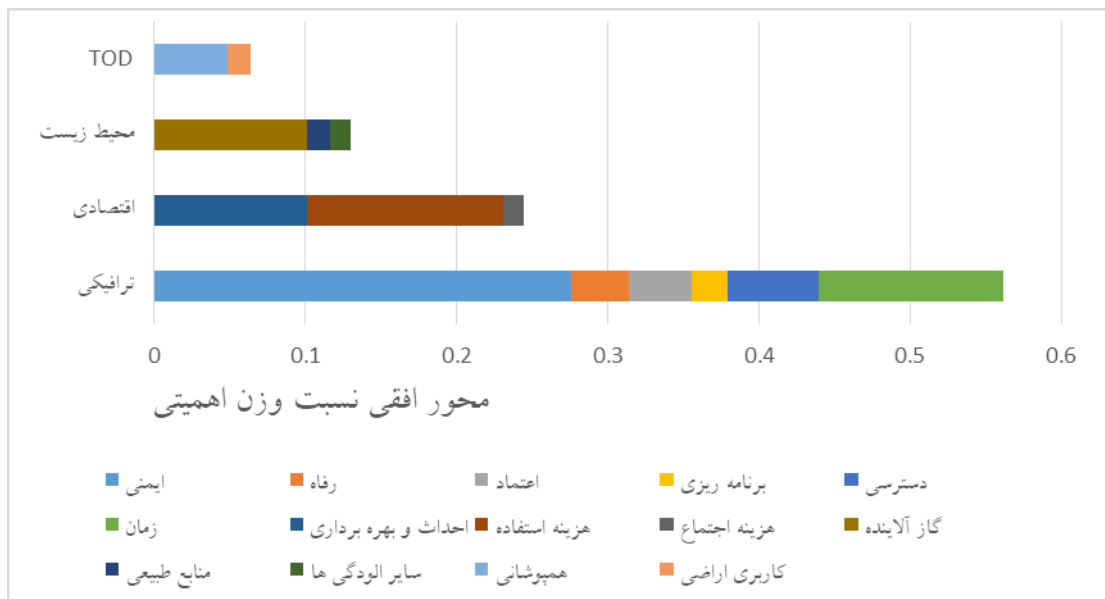
1. Choose		2. Node comparisons with respect to مزیت رقابت پذیری		
Node Cluster		Graphical	Verbal	Matrix
Choose Node		Comparisons wrt "معیارها" node in "معیارها" cluster		
Cluster: هدف		اقتصادی is 4 times more important than TOD		
Choose Cluster		Inconsistency	ترافیکی ~	محیط زیست ~
معیارها		TOD ~	↑ 4	← 2
		اقتصادی ~	↑ 4	↑ 2
		ترافیکی ~		← 3

شکل ۴. ماتریس مقایسات زوجی و وزن معیارها

1. Choose		2. Node comparisons with respect to			3. Results	
Node Cluster		Graphical	Verbal	Matrix	Normal	Hybrid
Choose Node		Comparisons wrt "TOD" node in "معیارها" cluster			Inconsistency: 0.07069	
Cluster: معیارها		بازدهی اقتصادی is 3 times more important than مسائل زیست محیطی			بازدهی آبی	0.11722
Choose Cluster		Inconsistency	مسائل زیست	مشخصات ترا	مسائل زینس	0.26837
معیارها		بازدهی آفت	↑ 3.0000	↑ 4	مشخصات ترا	0.61441
		مسائل زیست	↑ 3.0000			



شکل ۵. نمونه مقایسات زوجی درونی شاخص‌ها در نرم افزار Super Decision

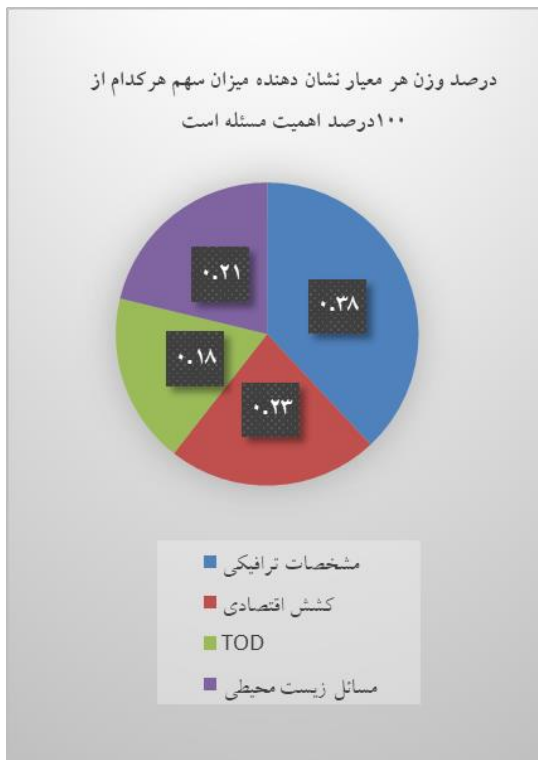


شکل ۶. وزن نهایی شاخص‌ها (خروجی اول تحلیل ANP)

۴-۴ نتایج اولویت بندی معیارها با در نظر گرفتن روابط درونی بین معیارها

در این قسمت با در نظر گرفتن اثر معیارها بر یکدیگر (که از روش دیمتل بدست آمده) یک مدل جدید در نرم افزار Super Decisions ساخته می شود. با توجه به مشخص شدن روابط توسط DEMATEL با به دست آمدن ماتریس روابط کلی، در

فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال پانزدهم / شماره اول (۵۸) / پاییز ۱۴۰۲



شکل ۷. خروجی نهایی وزن معیارها

۵. نتیجه گیری

همان‌طور که بیان شد هدف این پژوهش تبیین مزیت‌های رقابت پذیری برای توسعه پایدار شیوه‌های متنوع حمل و نقل عمومی در مسیرهای حومه‌ای است که در قالب یک مدل مفهومی با ساختاری از روابط و اهمیت گذاری‌ها بیان می‌شود. در کنار نتایج بدست آمده در فرآیند طراحی مدل با توجه به ویژگی‌های سفرهای حومه‌ای از حیث نوع و ساختار سفر مانند بسامد رفت و برگشتی، هدف عمدتاً مشخص (کاری، آموزشی و خرید) و همچنین زمان نسبتاً معین (اوج صبح‌گاهی و عصرگاهی) و با در نظر گرفتن چالش‌ها و ظرفیت سیستم‌های حمل و نقل عمومی موجود اینگونه بنظر می‌رسد که: اولاً آرمان‌های جوامع شهری در کنار تقاضای کیفیت بالای خدمات به سمت مطالبه کاهش حداکثری معضلات اجتماعی و مشکلات زیست محیطی حاصل از حمل و نقل گرایش پیدا کرده است. در ادامه تجزیه و تحلیل نتایج این مدل استدلال می‌شود که رقابت پذیری بین شیوه‌های

این مرحله اقدام به قالب بندی مدل با روش ANP می‌شود. بنابراین وزن نرمالیزه برای تمامی عوامل به کمک DEMATEL محاسبه و با استفاده از آنها سوپر ماتریس موزون جدید تشکیل می‌شود. محاسبات نهایی نرم افزار به منظور اولویت بندی معیارها با در نظر گرفتن روابط درونی آنها به شرح ذیل آمده است.

در رده وزن دهی به شاخص‌ها (نسبت به معیار و هدف) بیشترین سهم نسبی مربوط به زیرمعیارهای اقتصادی است و در تعیین سهم اهمیت کلی معیار نیز شاخص‌های ترافیکی و در بین آنها شاخص ایمنی دارای بالاترین ظریب اهمیت برآورد می‌شود. همچنین در مجموع این تحلیل علاوه بر موارد فوق شاخص‌های: توجه درآمدمی، صرفه هزینه استفاده، جلوگیری از انتشار گازهای آلاینده و مدت زمان سفر نیز دارای وزن قابل توجه‌ای هستند در برآیند نتایج کلی تجزیه و تحلیل نتیجه گیری می‌شود که کیفیت خدمات ترافیکی دارای بالاترین اهمیت موضوعی و همچنین میزان مطلوبیت بالایی را کسب می‌کند. پس از آن معیارهای اقتصادی و محیط زیستی در کنار یکدیگر در محدوده نسبتاً مساوی دارای جایگاه مناسبی هستند. همچنین می‌توان بیان داشت که معیار توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی نیز علیرغم کسب پایین‌ترین رتبه اهمیتی، مقبولیت لازم برای حضور در مدل را اتخاذ کرده است.

جدول ۸. اولویت بندی معیارها با در نظر گرفتن روابط درونی

معیار	اولویت	وزن غیر نرمال	وزن نرمال
ترافیکی	۱	۰/۱۸۸۲۷	۰/۳۷۶۵۴
اقتصادی	۲	۰/۱۱۱۸۳	۰/۲۲۳۶۷
محیط زیست	۳	۰/۱۰۸۲۸	۰/۲۱۶۵۷
TOD	۴	۰/۹۱۶۲۵	۰/۱۸۳۲۵

با در نظر گرفتن ظرفیت مدها در دو بخش سخت افزاری (مانند افزایش سطح ایمنی، سرفاصله چگالی تعداد وسایل و طراحی درون ناوگان) و نرم افزاری (مانند: هماهنگی برنامه ریزی با مراکز عمده تولید و جذب سفر، فرهنگسازی استفاده و...) صورت پذیرد. همزمان با نگاه به سطح خدمات ترافیکی نباید از بازخورد فعالیت حمل و نقل در مسائل زیست محیطی و سلامت جامع در ابعاد معضلات مستقیم (آلودگی هوا با رتبه شاخص ۰/۱۰۲) و همچنین اثرات غیر مستقیم مانند کاهش منابع طبیعی و سهم هزینه‌های وارده به بدنه اجتماع در دراز مدت غافل شد. در آخر نیز ارزیابی خصوصیات و کارکرد سیستم حمل و نقل عمومی در جهت تطابق با سیاست‌های توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی امری ضروری قلمداد می‌شود چرا که اهداف این توسعه به خودی خود، سیستم را در جهت همترازی با سطح آرمان جوامع شهری سوق می‌دهد.

۶. مراجع

- آقازاده، ه. اسفندیانی، م.، (۱۳۸۷)، کاربرد فناوری اطلاعات (IT) در مزیت رقابتی پایدار، مطالعه موردی شرکت‌های تولیدی برتر ایران. پژوهشنامه بازرگانی. سال دوازدهم، شماره چهل و ششم، صص ۷۷-۱۳۸.

- امین طهماسبی، ح. نیکجو زه. (۱۳۹۹)، رتبه‌بندی شرکت‌های مسافری اتوبوس‌رانی برون‌شهری با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه. پژوهشنامه حمل و نقل، سال هجدهم، شماره سوم، صص ۲۵۹-۲۷۶.

- پایدار، ع. عاملی ع. طهرانی، ه.، (۱۳۹۹)، ارزیابی عملکرد سیستم حمل و نقل مترو با استفاده از تکنیک‌های اقتصاد مهندسی و تحلیل پوششی داده با رویکرد توسعه حمل و نقل پایدار (مطالعه موردی: کلان شهر تهران). پژوهشنامه حمل و نقل، سال هفدهم، نوبت دوم، صص ۱-۲۰.

فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال پانزدهم / شماره اول (۵۸) / پاییز ۱۴۰۲

متنوع حمل و نقل عمومی دارای حوزه ثابت و مدونی با اصول ۴ گانه: کشش و بازدهی اقتصادی، افزایش کیفیت خدمات ترافیکی، حفظ و مراقبت از محیط زیست و سلامت جامعه و هم‌راستایی با سیاست‌های توسعه نوین شهری از جمله توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی است. با پرداخت داده‌های اولیه مشخص می‌شود که معیارهای مبین اصول فوق دارای مقدار اهمیت و میزان مقبولیت کافی برای نمایش سطح استاندارد خدمات پایدار حمل و نقل را دارند. مزیت‌های مستقیم با رضایت کاربران یعنی خدمات ترافیکی با سهم قریب به ۴۰ درصدی مهم‌ترین عامل و پس از آن مزیت‌های اقتصادی و زیست محیطی با حوزه اهمیت یکسان ۲۲ درصدی در جایگاه مقبولیت بعدی و در آخر نیز مزیت TOD با فاصله کمتری در جایگاه مناسب اهمیت ۱۸ درصدی قرار دارد. یعنی یک سیستم حمل و نقل عمومی کارا (مانند قطار حومه‌ای، اتوبوس، تاکسی، پارترانزیت و...) برای فعالیتی پایدار و رقابتی توسعه‌گرا بایستی بتواند سهم قابل قبولی از ۴ مزیت فوق را کسب کند. علاوه بر این چون هر ۴ معیار مدل (اقتصادی، ترافیکی، زیست محیطی و TOD) دارای روابط منطقی و اثرگذار و اثربخشی جدی در بردارهای D+R و D-R هستند تاکید می‌شود که با یک نگاه فرابخشی به رویکردهای ارتقا سطح خدمات سیستم حمل و نقل عمومی نگریسته شود تا همه جنبه‌های سطح بهره‌وری سیستم در رویکرد مذکور لحاظ شوند. از برآیند سایر نتایج، اینگونه تفسیر می‌شود که برای ورود یک سیستم حمل و نقل عمومی به حوزه فعالیت و رقابت ابتدا بایستی ابعاد اقتصادی پروژه از منظر توجیه اقتصادی برای ارائه دهنده خدمات و صرفه اقتصادی از نگاه کاربر سفر مورد توجه قرار گیرد (به ترتیب با اهمیت شاخص ۰/۱۰۹ و ۰/۱۰۲). پس از آن سیستم برای بقا در عرصه رقابت بایستی سطح کیفیت خدمات ترافیکی را افزایش دهد. اولین توجه باید به میزان دسترسی پذیری سیستم با میزان اهمیت ۰/۲۷۰ تمایل داشته باشد و رویکردهای بعدی می‌تواند

اولویت‌بندی عوامل مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی استان گیلان مبتنی بر تحلیل عاملی اکتشافی و مدل رگرسیون لجستیک

ها. ششمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی

در ایران. تهران: ۶ تیر.

– Banciu, D. D. M., & Florea, M. C. G. (2009). Decision support system based on madm for urban transport management. Paper presented at the International Conference on Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace & Electronic Systems Technology, Aalborg, Denmark: 17-20 May.

– Demircan, M. L., & Tunc, S. (2020). A proposed service level improvement methodology for public transportation using interval type-2 fuzzy edas based on customer satisfaction data, Vol. 13, No.3, pp. 348.

– Litman T.(2009), Well Measured Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, Canada.

– Meyer, M., & Miller, E. (2000). "Urban transportation planning". New York: McGraw-Hill Science.

– Momaya, K. (2011). Cooperation for competitiveness of emerging countries: learning from a case of nanotechnology. Competitiveness Review: An International Business Journal, Vol. 21, No.2, pp.152 – 170.

– Tuzkaya, U. R. (2009). Evaluating the environmental effects of transportation modes using an integrated methodology and an application. International Journal of Environmental Science & Technology, Vol. 6, No.2, pp. 277-290.

– توان، ف. و گوهرپور، ع.، (۱۳۹۸)، "مدل مزیت‌های رقابت پذیری حمل و نقل"، تهران: انتشارات ریرا.

– دینی ترکمانی، پ.، (۱۳۹۱)، مروری بر نظریه‌های تجارت بین الملل. مجله اقتصادی - ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، سال اول، شماره دوم، ص ۹۹-۱۰۴.

– طالبی، س. پایدار، ح.، (۱۳۹۶). تحلیل تقاضا و مطالعات امکان‌سنجی راه‌اندازی قطارهای حومه‌ای در استان یزد. پنجمین کنفرانس بین‌المللی پیشرفت‌های اخیر در مهندسی راه آهن. تهران: ۲۴ اردیبهشت.

– فرخ، م. فرخ، ع.، (۱۳۹۹)، ارزیابی اقتصادی پروژه‌های ریلی و جاده‌ای با احتساب هزینه‌های پنهان. کنفرانس بین‌المللی مطالعات بین‌رشته‌ای در مدیریت و مهندسی. تهران: ۱۶ آذر.

– قهرمانی، ح. منعمی، م.، (۱۳۹۴)، روند مطالعات امکان‌سنجی قطارهای حومه‌ای به همراه مطالعه موردی تهران-شهریار. در چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک. تهران: ۵-۶ اسفند.

– ماهپور، ع. شاه‌ابراهیمی، ا.، (۱۳۹۹)، ارزیابی مدل انتخاب وسیله برای دانش‌آموزان در شهرهای میانی بزرگ (مطالعه موردی: شهر اردبیل). پژوهشنامه حمل و نقل، سال هفدهم، شماره اول، ص ۱۸۵-۱۹۴.

– نعمتی، م. خدابخشی، م. حیدری، ع.، (۱۳۹۸)، ارتباط مدیریت دانش و مدیریت منابع انسانی و تاثیر آن بر مزیت رقابتی سازمان

علی اصغر گهرپور، فرشید توان

علی اصغر گهرپور، فارغ التحصیل مدارس سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان، پذیرفته شده مهندسی عمران دانشگاه بوعلی سینا در سال ۱۳۷۳، پذیرفته شده کارشناسی ارشد مهندسی حمل و نقل دانشگاه بین المللی امام خمینی سال ۱۳۸۱ و دکترا دانشگاه علم و صنعت ایران سال ۱۳۸۷، ایشان در حال عضو هیات علمی دانشکده عمران و معماری دانشگاه ملایر هستند.



فرشید توان، درجه کارشناسی در رشته مهندسی مدیریت پروژه را در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه پیام نور خرم آباد اخذ نمود. ایشان در سال ۱۳۹۸ موفق به کسب درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران- حمل و نقل از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب گردید.

