

## بررسی جغرافیایی شبکه ریلی ایران به لحاظ پراکندگی با رویکرد آمایش سرزمین

راضیه السادات مجیدی<sup>۱\*</sup>، محمد میرهای<sup>۲</sup>، سیدعباس احمدی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد برنامه ریزی آمایش سرزمین  
<sup>۲</sup> استادیار دانشکده مدیریت، پردیس فارابی دانشگاه تهران  
<sup>۳</sup> استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران  
تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۲۹

### چکیده

حمل و نقل به عنوان یک عامل بسیار مهم در میزان رشد و توسعه نقش بسزایی ایفا می‌کند. از این جهت، راه‌آهن از مهم‌ترین عوامل تحول اقتصاد جهان در هنگام انقلاب صنعتی در کشورهای پیشرو در حرکت به سمت توسعه است. کشور ایران به دلیل وسعت زیاد، دسترسی به آب‌های آزاد، برخورداری از بندر اقیانوسی و استراتژیک چابهار، قرار گرفتن در مسیر چهارراه ریلی دنیا و البته دسترسی به بازار بزرگ ترانزیت ریلی کشورهای آسیای میانه در جابجایی کالاها توسط راه‌آهن، توان بسیار بالایی دارد. با توجه به اهمیت حمل و نقل ریلی، در این پژوهش سعی بر این است که در ابتدا پراکندگی جغرافیایی شبکه ریلی بررسی شده و سپس با استفاده از تکنیک VIKOR به رتبه‌بندی واحدهای شبکه ریلی پرداخته شود؛ بنابراین با استفاده از این تکنیک در این پژوهش جایگاه و نوع کارایی واحدهای راه‌آهن مشخص شود. این پژوهش، به لحاظ ماهیت اکتشافی تحلیلی و به لحاظ هدف، توسعه‌ای است. در این پژوهش از شاخص‌های مورد استفاده توسط راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران در سال‌نامه آماری استفاده شده است. این شاخص‌ها عبارتند از طول خطوط اصلی، تعداد پرسنل، تعداد مسافر، نفر کیلومتر مسافر، تناژ بار بارگیری‌شده، تن کیلومتر بار مرزی، تناژ بار ناخالص کل، تن کیلومتر بار ناخالص، تعداد واگنهای بارگیری، درآمد بار داخلی، درآمد ترانزیت، درآمد بار وارده و صادره. نتایج بیانگر است که برترین نواحی ریلی در کشور واحدهای تهران و خراسان به صورت مشترک است. طبق یافته‌ها با توجه به این که مقدار Q در گزینه دوم (تهران) برابر با ۰/۳۹۴ و مقدار Q در گزینه اول (خراسان) برابر با صفر است و تفاضل این دو از مقدار ۰/۰۶۶ بیشتر است، گزینه اول باید از نظر S و R نیز بهترین رتبه را داشته باشد، که گزینه اول (خراسان) از نظر شاخص‌های R و S بهترین رتبه را ندارد؛ بنابراین گزینه یک و دو (واحد خراسان و واحد تهران) به صورت مشترک به عنوان بهترین گزینه معرفی می‌گردد. به دلیل بالاتر بودن میانگین مقدار Q (۰/۶۶۸) از ۰/۵ به طور کلی سیستم حمل و نقل ریلی در کشور وضعیت مناسبی ندارد.

واژه‌های کلیدی: شبکه ریلی، واحدهای راه‌آهن، ویکور، حمل و نقل

### بیان مسئله

مکان یابی آنها، ترکیب و تناسب سیستم‌های حمل و نقل با شرایط جغرافیایی و البته معرفی توانایی‌های این شریانهای حیات بخش اقتصادی، جزء اساسی ترین راهکارها در زمینه برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب فضا محسوب می‌شوند. چرخه فعالیت‌های اقتصادی در طیف گسترده خود هرگز بدون مبادله کالا و مواد، جابجایی محصولات، مخابرات و اطلاعات میسر نیست.

از آنجا که حمل و نقل در مکان یا در بستر جغرافیا اتفاق می‌افتد و مکانهای متفاوت را به هم پیوند می‌دهد ماهیت جغرافیایی دارد. بنابراین شناسایی مزایای نسبی هر یک از راه‌های حمل و نقل،

\* نویسنده مسئول: rmajidi@ut.ac.ir

توسعه یافته به دلیل اتخاذ روش‌های صحیح حمل و نقلی بوده و اهمیت حمل و نقل تا بدان حد است که متخصصان و محققان اقتصاد، حمل و نقل را زیربنای توسعه کشورهای تلقی می‌نمایند (نگاهی به حمل و نقل مسافر جاده‌ای، ۱۳۸۶: ۲). همچنین استفاده از ظرفیت‌های حمل و نقل جهت افزایش نقش حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی، علاوه بر داشتن موقعیت جغرافیایی مناسب، بستگی به توانایی برنامه‌ریزان داخلی و دولتمردان کشور در برقراری دیپلماسی خارجی دارد.

به‌طور طبیعی ارزش افزوده بخش حمل و نقل به علت تأثیر قابل توجهی که بر عرضه و تقاضای محصولات خود بخش حمل و نقل و سایر بخش‌های اقتصادی به‌ویژه بخش‌های کشاورزی، صنعت، ساختمان، گردشگری و همچنین تجارت خارجی دارد، نقش عمده‌ای در GDP ایفا کرده و بروز هر نوع مسئله در بخش حمل و نقل، مجموعه اقتصاد کشور را دچار مسئله می‌کند (بیضایی، ۱۳۸۴: ۶).

همچنین کیفیت و گستردگی زیرساخت‌ها به روش‌های متعدد تأثیر زیادی بر رشد اقتصادی گذاشته و فقر و نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهد؛ بنابراین یک زیرساخت حمل و نقل و ارتباطات توسعه یافته، از جمله شرایط لازم برای توانایی جوامع کم توسعه یافته برای اتصال به مراکز فعالیت‌های اقتصادی است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۲۵). به‌طور خلاصه امنیت شبکه‌های حمل و نقل و نحوه تأثیرگذاری آن را بر رشد اقتصادی می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود:

کارآمد بودن شبکه‌های حمل و نقل نقش استراتژیک در توسعه متوازن بخش‌های مختلف دارد. قدرت و سرعت در شبکه‌های ترابری، فرصت‌های بیشتری برای توسعه و افزایش سرمایه‌گذاری منطقه‌ای به وجود می‌آورد. همچنین هزینه حمل و نقل پایین ناشی از توسعه بخش حمل و نقل، باعث انباشت و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی می‌شود در حالی که هزینه بالای حمل و نقل، باعث پراکندگی فعالیت‌های اقتصادی می‌گردد. در نتیجه توسعه بخش حمل و

در حقیقت ارتباطات و حمل و نقل، رابطه بین بخش‌های مذکور است. در سه سیستم اقتصاد جهانی، ملی و محلی، حمل و نقل مهم‌ترین متغیر به حساب می‌آید. هیچ اقتصاد پیشرفته‌ای بدون توسل به شبکه حمل و نقل مدرن قادر به ادامه فعالیت نیست. تمامی جوامع سنتی و یا نواحی معیشتی موجود در کشورهای در حال توسعه، به گونه‌ای در انزوای جغرافیایی در مورد بهره‌مندی از خطوط ناحیه‌ای و جهانی به سر می‌برند. این امر به نوبه خود پیشرفت کشورها و مناطق ذی‌ربط را محدود می‌سازد (تولایی، ۱۳۷۵: ۲۳-۱۹).

اقتصاددانان فعالیت‌های حمل و نقل را از جمله فعالیت‌های اساسی و زیربنایی رشد اقتصادی و لازمه تحول جامعه به حساب می‌آورند. حمل و نقل می‌تواند علاوه بر ایجاد امکانات برای توزیع صحیح و سریع تولیدات داخلی کشور، زمینه افزایش تولیدات را فراهم کند؛ در شرایط کنونی چنین به نظر می‌رسد که در هر کشوری با هر وضعیت اقتصادی، تولید و حمل و نقل لازم و ملزوم یکدیگرند. از بُعد بین‌المللی نیز حمل و نقل می‌تواند کوششی ملی را در مسیر دستیابی به تولیدات مناسب و افزایش صادرات با موفقیت‌ترین سازد (پهلوانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۹۵). بنابراین نقش و اهمیت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی حمل و نقل باعث شده که این بخش از خدمات جزء زیربنایی‌ترین خدمات هر کشور قرار گیرد.

در عصر حاضر از حمل و نقل نه به‌عنوان یک واسطه برای مبادلات تجاری بلکه به‌عنوان بستر و سنگ بنای جهش‌های اقتصادی و دروازه ارتباطات تجاری- فرهنگی در میان ملل مختلف یاد می‌کنند، حمل و نقل به‌عنوان یکی از شاخص‌های کلان اقتصادی در هر کشور به شمار می‌رود و سهمی که بخش حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی به خود اختصاص می‌دهد، بیانگر اهمیت آن در کل اقتصاد کشور است. در ایران حدود ۸/۵٪ از تولید ناخالص داخلی و در کشورهای صنعتی بین ۱۵٪-۱۲٪ به بخش حمل و نقل اختصاص دارد. برخی اقتصاددانان بر این عقیده‌اند که جهش اقتصادی کشورهای

میزان اهمیت این ناوگان در مبادلات اقتصادی جهان به‌ویژه کشورهای محصور در خشکی و موقعیت استراتژیک ایران در بین کشورهای آسیای میانه از یک‌طرف و کشورهای اروپای شرقی در طرف دیگر (قرارگیری ایران بر سر چهار راه ریلی دنیا)، صرفه جویی‌های اقتصادی در هزینه‌های حمل و نقل و مصرف سوخت، ایمنی این نوع حمل و نقل نسبت به حمل جاده‌ای و به‌ویژه موقعیت ایران در ترانزیت ریلی، ضرورت توسعه شبکه ریلی در ایران مشخص می‌گردد. با توجه به این‌که هرگونه اقدامی جهت توسعه و رشد، بدون مطالعات مقدماتی و شناخت ابعاد قابل توسعه، ممکن است با شکست مواجه شود، صرف غیر هدفمند هزینه، زمان و تخصص و عدم نتیجه مناسب منجر به از بین رفتن سرمایه‌های کشور خواهد شد؛ بنابراین جهت توسعه شبکه ریلی کشور، در ابتدای امر می‌بایست جایگاه هر یک از نواحی مشخص شود و توانایی‌های هر یک مورد سنجش قرار گیرد؛ بنابراین رتبه‌بندی نواحی در این زمینه می‌تواند گویای کارایی نواحی راه‌آهن کشور باشد، سپس توسعه متناسب هر یک از نواحی کارا، با توجه به نوع کارایی، جهت برنامه‌ریزی‌های حمل و نقلی و ریلی امری ضروری به نظر می‌رسد.

#### مبانی نظری

امروزه، توسعه‌یافتگی رابطه مستقیمی با شبکه‌های ارتباطی دارد که توزیع مناسب آن در سطح مناطق، عدالت فضایی و به‌طور خاص عدالت اجتماعی-اقتصادی را به همراه خواهد داشت (ساسانپور و همکاران، ۱۳۹۷: ۱). حمل و نقل به‌عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار بر رونق اقتصادی، از طریق جابجایی بار و مسافر، زمینه‌های امکان دسترسی را به رفاه و تسهیلات ملی افزایش می‌دهد؛ بنابراین در فرایند رشد و توسعه اقتصادی اثرگذار است. در ادبیات رشد اقتصادی همواره منافع و اهمیت زیربنایی بخش حمل و نقل مورد توجه قرار داشته است. در قرن نوزدهم سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل نظیر توسعه

نقل، با توجه به این‌که چه اندازه باعث تمرکز شود، می‌تواند روی توسعه اقتصادی تاثیرگذار باشد (تاکاهاشی، ۲۰۰۹: ۴۹۹).<sup>۱</sup>

وجود یک سیستم حمل و نقل مناسب برای کارکرد صحیح اقتصاد لازم و دسترسی به حمل و نقل مناسب یک ضرورت برای توسعه اقتصادی در هر کشور است. مطالعات انجام‌گرفته در سطح جهان نشان می‌دهد که حمل و نقل با هموارکردن سطح مبادله و تجارت، موجبات رشد را هم در سطح ملی و هم در سطح جهانی فراهم می‌کند. حمل و نقل اثر بسیار شگرفی را بر متغیرهای کلان اقتصادی مانند سطح اشتغال، تولید، سرمایه‌گذاری و غیره می‌گذارد و از این‌رو جهت داشتن اقتصادی پویا و تولید مناسب باید در زمینه‌های حمل و نقل سرمایه‌گذاری کافی وجود داشته باشد (فلاح‌کهن، ۱۳۹۱: ۱) همچنین برنامه‌ریزان باید در پی این باشند که در الگوی مکانیابی خدمات و نحوه توزیع آنها، چه مقدار نابرابری به وجود آمده و چه گروه‌هایی از جامعه بیشتر محروم شده‌اند (نصیری، ۱۳۹۷: ۱۳۷). از میان سیستم‌های حمل و نقل، حمل و نقل ریلی به سبب ویژگی‌هایی همچون ایمنی مطلوب، مصرف کم انرژی و آلودگی کمتر، اهمیت خاصی دارد. ایجاد کرویدورهای ریلی و اتصال آن به کشورهای همسایه و بنادر ایران بخشی از برنامه‌های استراتژیک اقتصادی است که دستیابی و استفاده از ظرفیت‌های نهایی آن، سهم زیادی در توسعه ملی خواهد داشت (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۱۲). کشور ایران به لحاظ شکل خاص شبکه ریلی خود و اتصال آن در مرز رازی به راه‌آهن ترکیه، در مرز جلفا به راه‌آهن جمهوری آذربایجان، در مرز سرخس به راه‌آهن ترکمنستان، در بندر امیر آباد به کشورهای حوزه دریای خزر، در بندر چابهار، عباس و امام خمینی به آب‌های آزاد بین‌المللی، پل ارتباطی شمال - جنوب و شرق - غرب محسوب می‌شود (نصراذانی و عباسی، ۱۳۸۹: ۲).

با توجه به اهمیت حمل و نقل و به‌خصوص نقش حمل و نقل ریلی در توسعه کشورهای توسعه‌یافته،

- تعامل و همکاری با کشورهای منطقه و جهان به‌ویژه حوزه تمدن ایرانی - اسلامی با تقویت نقش آفرینی سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و امنیتی کشور در جهت تأمین منافع ملی یا مشترک.

- تقویت شبکه ریلی و راههای ارتباطی و شریانی سرزمین و تبدیل کشور به مرکز عبور و مرور هوایی منطقه برای ترانزیت کالا و مسافر و نیز ایفای نقش مرکزیت مبادله انرژی (نفت و گاز و برق) و مخابرات در منطقه به منظور حفظ امنیت و منافع ملی.

- جلب مشارکت کشورهای منطقه در طراحی، سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های مشترک در زمینه‌های مختلف به‌ویژه اقتصادی و زیربنایی در جهت تأمین منافع مشترک منطقه‌ای

- انتخاب تعدادی از کلان‌شهرها، بنادر و جزایر مستعد کشور و تجهیز آن‌ها به خدمات پیشرفته ارتباطی و اطلاعاتی برای پذیرش نقش فراملی (پیشنهادات برای تدوین سیاست‌های کلی برنامه ششم، ۱۳۹۳: ۱۲۲).

آمایش سرزمین در چارچوب اصول مصوب، از طریق افزایش کارایی و بازدهی اقتصادی، گسترش عدالت اجتماعی، رفع فقر و محرومیت و برقراری تعادل و توازن در برخورداری از سطح معقول توسعه و رفاه در نقاط و مناطق جغرافیایی، ایجاد نظام کاربری اراضی در متناسب با اهداف توسعه متعادل و حفظ محیط زیست، ایجاد و تحکیم پیوندهای اقتصادی درون و برون منطقه‌ای و هماهنگ‌سازی تأثیرات فضایی مکانی سیاست‌های بخشی و سیاست‌های توسعه مناطق و محورهای خاص به گونه‌ای عمل می‌کند که بتواند اهداف چشم‌انداز بلندمدت توسعه کشور و مدیریت یکپارچه سرزمینی را محقق سازد (پوراصغر و ویسی، ۱۳۹۰: ۱۹۰).

اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله و سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ در ارتباط با حمل و نقل.

- ایجاد نظام جامع حمل و نقل و تنظیم سهم هر یک از بخش‌های آن با الویت دادن به حمل و نقل

جاده‌ها و راه‌آهن، اقتصاد مناطق مختلف جهان را متحول ساخت (دل‌انگیزان و همتی، ۱۳۹۱: ۲-۱).

امروزه نیز توجه به این امر موجب افزایش سرمایه‌گذاری و به تبع آن توسعه این بخش مهم صنعتی کشور می‌شود و همگام با رشد پایدار تولید و تجارت جهانی و تغییرات مهمی که بازرگانی ملی با تمایل به توسعه صادرات غیر نفتی در پی داشته است. شناخت ساختار اقتصادی حمل و نقل به‌عنوان زیر ساخت عمده تجارت و بازرگانی ضرورت می‌یابد (یقینی، ۱۳۸۵: ۳). از جنبه تجارت بین‌الملل نیز از یک طرف تفاوت در هزینه‌های حمل و نقل، باعث تفاوت در قدرت رقابتی کشورها در بازارهای بین‌المللی می‌شود و از طرف دیگر سرمایه‌گذاری در حمل و نقل با کاهش هزینه‌های حمل و نقل، فرصت‌های تجاری را افزایش می‌دهد (باگیز، ۱۹۹۹: ۱۱۷۱)؛ بنابراین، توسعه حمل و نقل به دلیل آسان‌سازی فعالیت‌های تولیدی و امکان جابجایی آسان‌تر مسافر و بار موجبات کاهش نابرابری بین منطقه‌ای و متعادل‌تر شدن توزیع درآمد در کشورها را فراهم می‌سازد. تحقیقات به‌عمل آمده در کشور ما در این زمینه نیز مؤید این حقیقت است که رشد اقتصادی ناشی از توسعه حمل و نقل موجب کاهش نابرابری درآمدی بین خانوارهای مناطق مختلف می‌گردد (شریفی به نقل از مهرگان، ۱۳۹۰: ۲۱۱).

بدین ترتیب می‌توان گفت که نقش حمل و نقل در توسعه اقتصادی و ایجاد مشوق‌ها جهت افزایش سرمایه‌گذاری غیرقابل انکار است. رابطه نزدیکی بین حجم حمل و نقل و سطح فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد، به طوری که مقایسه امکانات و خدمات حمل و نقل در مراحل مختلف توسعه اقتصادی در کشورهای مختلف نیز این رابطه را تأیید می‌کند (اون، ۱۹۸۵: ۱۸۰).<sup>۲</sup> از این رو بخش حمل و نقل به‌ویژه حمل و نقل ریلی جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌ریزی‌های ملی و به‌خصوص برنامه ریزی آمایش سرزمین به خود اختصاص داده که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود:

1. Bougheas
2. Owen

به این نتیجه می‌رسند که ترکیب مناسب چهار عامل کاربری زمین، ویژگی‌های ایستگاه حمل و نقل، ویژگی‌های جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی و رقابت بین شیوه‌های حمل و نقل، در تغییر میزان مسافران حمل و نقل همگانی مؤثر است.

عمران‌الحق و کیم (۲۰۰۳)<sup>۲</sup> در پژوهشی با استفاده از دو روش تخمین متغیرهای ابزاری و ضرایب ثابت و تصادفی ترکیبی، رابطه‌ی علی میان سرمایه‌گذاری دولتی را در بخش حمل و نقل و ارتباطات و رشد اقتصادی با استفاده از داده‌های ۱۵ کشور در حال توسعه آزمون کرده‌اند، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری دولتی در بخش حمل و نقل و ارتباطات علت گرنجری رشد اقتصادی تشخیص داد شده است.

استرلی و ربلو (۱۹۹۳)<sup>۳</sup> ارتباط پیوسته سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و ارتباطات را با رشد اقتصادی بررسی کرده‌اند. در این پژوهش مشاهدات سرمایه‌گذاری‌های عمومی ۱۰۸ کشور در دهه هفتاد و ۱۱۹ کشور در دهه هشتاد طی دوره ۱۹۷۰-۱۹۸۸ بررسی شده است. براساس برخی نتایج این تحقیق، سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل و ارتباطات با ضریب همیشگی ۰/۵۹ تا ۰/۶۶ به‌طور مثبت و مستمر با رشد اقتصادی در ارتباط بوده است.

مطالعه‌ی دیگر توسط رامیرز (۱۹۹۹)<sup>۴</sup> با عنوان تجزیه و تحلیل ساختار حمل و نقل و اثر آن روی توسعه اقتصادی کلمبیا به انجام رسیده است. این مطالعه به سه پرسش پاسخ می‌دهد:

اولین پرسش این است که اثر کاهش هزینه حمل و نقل بر اقتصاد کلمبیا چیست؟ برای پاسخ این پرسش، پس‌انداز اجتماعی تخمین زده می‌شود. پرسش دوم این است که آیا ساختار راه‌آهن یک عامل مؤثر در قرن بیستم است. با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری این فرضیه آزمایش می‌شود. پرسش سوم این است که آیا برای گسترش زیر بناهای حمل و نقل می‌توان هزینه حمل و نقل را کاهش داد؟ برای

ریلی و با توجه جهات، ملاحظات اقتصادی و دفاعی امنیتی - کاهش شدت مصرف انرژی - کاهش آلودگی زیست محیطی - افزایش ایمنی - برقراری تعادل و تناسب بین زیر ساخت‌ها و ناوگان و تجهیزات ناوبری و تقاضا.

- افزایش بهره‌وری تا رسیدن به سطح عالی از طریق پیشرفت و بهبود روش‌های حمل و نقل و مدیریت و منابع انسانی و اطلاعات.

- توسعه و اصلاح شبکه حمل و نقل با توجه به نکاتی مثل نگرش شبکه‌ای به توسعه محورها، آمایش سرزمین، ملاحظات دفاعی امنیتی، سودآوری ملی، موقعیت ترانزیتی کشور و تقاضا.

- فراهم کردن زمینه جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی و جلب مشارکت مردم و گسترش پوشش بیمه در همه فعالیت‌های این بخش.

- دستیابی به سهم بیشتر از بازار حمل و نقل بین‌المللی (بابایی، ۱۳۹۰: ۴۳-۱۲).

قابل ذکر است که با توجه به اهداف آمایش سرزمین، کمبود منابع در زمینه حمل و نقل به‌ویژه حمل و نقل ریلی مانع بسیار بزرگی بر سر راه توسعه بخش حمل و نقل کشور است؛ همچنین سطح‌بندی‌های گوناگون در کشور بیانگر اقدامات مقدماتی جهت توسعه در موارد گوناگون است؛ لیکن عدم سطح بندی در زمینه مورد پژوهش (حمل و نقل ریلی) بیانگر عدم توجه محققین به این بخش زیربنایی و بسیار مهم است. در خصوص حمل و نقل و به‌ویژه حمل و نقل ریلی مطالعاتی در نقاط مختلف دنیا انجام شده است، این مطالعات در کشور ایران بیشتر بر جنبه‌های فنی حمل و نقل اشاره کرده است و جنبه‌های اقتصادی مورد اقبال قرار نگرفته است. در این پژوهش به معرفی بعضی از پژوهش‌های انجام شده در داخل و خارج کشور می‌پردازیم.

لو و همکاران (۲۰۱۰)<sup>۱</sup> با بررسی و تجربه دو شهر هنگ کنگ و نیویورک در زمینه گسترش رویکرد و حمل و نقل ریلی سنگین و با تحلیل عوامل مؤثر بر افزایش مسافران حمل و نقل همگانی در این دو شهر

2. Emranulhaque and kim  
3. Esterly and rebelo  
4. Ramirez

1. Loo and others

استخراج شده و در فرایند پژوهش مورد استفاده قرار گرفته شده است. انتخاب مشارکت کنندگان در پژوهش کیفی با هدف دستیابی به بیشترین اطلاعات در مورد پدیده مورد بررسی انجام می شود؛ بنابراین در این پژوهش نمونه گیری هدفمند که نمونه گیری غیراحتمالی و هدفدار است مورد استفاده قرار گرفته است.

**تکنیک Vikor**<sup>۳</sup>: ویکور یک روش تصمیم گیری چندمعیاره برای حل یک مسئله تصمیم گیری گسسته با معیارهای نامتناسب، واحدهای اندازه گیری مختلف و متعارض است که توسط اپروکویک و تزنگ شده است (امیری به نقل از اپروکویک و تزنگ، ۱۳۸۶: ۱۷۱). تکنیک ویکور روی دسته بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه ها تمرکز داشته و جواب های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می کند، به طوری که قادر است تصمیم گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می گردد (اپروکویک و تزنگ، ۲۰۰۴: ۴۴۹). تفاوت اصلی این مدل با مدل های تصمیم گیری سلسله مراتبی یا شبکه ای این است که بر خلاف آن مدل ها، در این مدل مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه ها صورت نمی گیرد و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می گردد (اپروکویک و تزنگ، ۲۰۰۷: ۵۱۷). در واقع در این پژوهش از تکنیک ویکور، به دلیل محاسنی همچون تمرکز بر جواب های سازشی و راهنمایی در انتخاب یک تصمیم مشترک نهایی، همچنین سنجش گزینه ها به صورت مستقل توسط یک معیار مشخص استفاده گردید.

ویکور یک روش MADM توافقی است که توسط اپریکوویچ و تزنگ توسعه یافت. این روش می تواند یک مقدار بیشینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تأثیر انفرادی را برای مخالفت فراهم نماید. مراحل این روش شامل گام های ذیل است:

تخمین تغییرات هزینه های حمل و نقل ما نیاز به تخمین کشش تقاضای قیمتی داریم، که توسط آن پس انداز اجتماعی حمل کالاهای راه آهن محاسبه می گردد.

در مطالعه انجام شده توسط جیوا تانکول پیسارن (۲۰۱۰)<sup>۱</sup> در خصوص رابطه توسعه صنعت حمل و نقل و رشد اقتصادی در چهل و هشت ایالت امریکا برای طی مدت ۱۹۸۴-۱۹۹۷ و به روش داده ای تلفیقی به انجام رسیده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که اثرات خارجی و سر ریز توسعه بزرگراه ها در ایالت متحده باعث بهبود وضعیت بازار کار ایالت متفاوت شده و توسعه بازار و رونق صنایع کارخانه ای را به همراه داشته است.

جیان تونگ و همکاران (۲۰۱۰)<sup>۲</sup>، تحلیلی از زنجیره حمل و نقلی بین چین و آلمان با استفاده از تکنیک SWOT ارائه کرده اند. مهم ترین پارامترها برای انتخاب روش حمل و نقل در این تحقیق هزینه، سرعت، اطمینان در زمان ترانزیت، مشخصه کالاها و سرویس دهی است.

### روش شناسی تحقیق

این پژوهش به لحاظ هدف توسعه ای و به لحاظ ماهیت توصیفی و تحلیلی است. در این تحقیق برای جمع آوری داده های تحقیق از روش های اکتشافی استفاده شده است. این روش ها به طور کلی در دو طبقه کلی دسته بندی می شوند که عبارتند از:

مطالعات کتابخانه ای: بخشی از مطالعات به صورت کتابخانه ای بوده است، که طی آن شاخص های دوازده گانه معرفی شده توسط راه آهن جمهوری اسلامی ایران در سالنامه آماری حمل و نقل ریلی در این پژوهش نیز مورد استفاده قرار گرفتند.

با تهیه پرسش نامه و تأیید آن توسط چند تن از صاحب نظران حوزه راه آهن جمهوری اسلامی ایران، این متخصصین مبادرت به پر کردن پرسش نامه نموده و وزن هر یک از شاخص های دوازده گانه به این شکل

3. Vikor (Vlse kriterjumska optimizaija kompromisno resenje)

1. Jiwattanakul paisarn  
2. Jian tong and others

جایی که  $S_i$  بیانگر نسبت فاصله گزینه  $i$  از راه حل ایده‌آل مثبت (بهترین ترکیب) و  $R_i$  بیانگر نسبت فاصله گزینه  $i$  از راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین ترکیب) است. برترین رتبه براساس ارزش  $S_i$  و بدترین رتبه براساس ارزش  $R_i$  به دست می‌آید. به عبارت دیگر  $S_i$  و  $R_i$  به ترتیب همان  $L_i^*$  و  $L_i$  و بی‌نهایت در روش الپی متریک هستند.

۶- محاسبه مقدار  $Q_i$ : این مقدار برای هر یک از آنها به صورت زیر تعریف می‌شود:

(رابطه ۳)

$$Q_j = v \cdot \frac{S_j - S^*}{S - S^*} + (1 - v) \cdot \frac{R_j - R^*}{R - R^*}$$

$$= \frac{S_j - S^*}{S - S^*} = \text{بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی}$$

گزینه  $i$  ام و به عبارت دیگر موافقت اکثریت برای

نسبت  $i$  ام است.

بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی  $= \frac{R_i - R^*}{R - R^*}$  بیانگر نسبت  $i$  ام است؛ بنابراین هنگامی که مقدار  $v$  بزرگتر از ۰.۵ باشد شاخص  $Q_i$  منجر به اکثریت موافق می‌شود و هنگامی که مقدار آن کمتر از ۰.۵ می‌شود شاخص  $Q_i$  بیانگر نگرش منفی اکثریت است. به طور کلی وقتی مقدار  $v$  برابر ۰.۵ است بیانگر نگرش توافقی متخصصان ارزیابی است.

۷- رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر  $Q_i$ : در این مرحله بر اساس مقادیر محاسبه‌شده در گام قبل، گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرده و تصمیم‌گیری می‌نماییم (صفایی قادیکلای و همکاران، ۱۳۹۱: ۹۱-۸۹). بهترین جواب سازشی (با کمترین  $Q_i$ ) زمانی محقق خواهد شد که دو شرط زیر برقرار شوند:

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ$$

$$DQ = 1/n - 1$$

به طوری که: از نظر رتبه‌بندی براساس معیار  $Q$ ،  $A^{(2)}$  گزینه‌ای در موقعیت یا جایگاه دوم است،

$A^{(1)}$  بهترین گزینه با کمترین مقدار برای  $Q$ ،

$n$  تعداد گزینه‌های موجود.

۸- شرط ثبات پذیرش در تصمیم‌گیری: گزینه  $A^{(1)}$  باید همچنین بهترین رتبه را در  $S$  یا  $R$  داشته باشد، این جواب سازشی در فرایند تصمیم‌گیری پایدار

۱- تشکیل ماتریس: در این قسمت با استفاده از داده‌های خام یک ماتریس تشکیل می‌دهیم ماتریس تصمیم با توجه به ارزیابی همه آترناتیوها برای معیارهای مختلف تشکیل می‌شود.

۲- محاسبه مقادیر نرمال‌شده: فرض می‌کنیم  $m$  گزینه و  $n$  معیار داریم. گزینه‌های مختلف  $i$  به عنوان  $X_i$  مشخص شده‌اند. برای گزینه  $X_i$  رتبه جنبه  $j$  ام به عنوان  $X_{ij}$  مشخص شده است و برای سایر گزینه‌ها نیز همینطور.  $X_{ij}$  ارزش و مقدار  $m$  است. برای بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم در روش مذکور از نرمالیزه<sup>۱</sup> خطی استفاده می‌شود که این کار در فرمول فرمول‌های محاسباتی روش مورد مطالعه انجام خواهد شد.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (\text{رابطه ۱})$$

۳- تعیین وزن معیارها: اوزان معیارها باید برای بیان اهمیت روابط آن‌ها محاسبه شده باشد.

۴- تعیین بهترین و بدترین مقدار: بهترین و بدترین هر یک از مقادیر در هر معیار را شناسایی می‌کنیم و به ترتیب  $f_j^*$  و  $f_j^-$  می‌نامیم.

$$f_j^* = \max_{i=1,2,\dots,m} F_{ij}$$

$$f_j^- = \min_{i=1,2,\dots,n} F_{ij}$$

جایی که  $f_j^*$  بهترین راه‌حل ایده‌آل مثبت برای معیار  $j$  و  $f_j^-$  بدترین راه‌حل ایده‌آل منفی برای معیار  $j$  است.

اگر تمامی  $f_j^*$  را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه خواهیم داشت که بیشترین امتیاز را خواهد داد که در مورد  $f_j^-$  نیز همینطور است.

۵- محاسبه فاصله گزینه‌ها از راه حل ایده‌آل: این مرحله محاسبه فاصله هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل و سپس حاصل جمع آن‌ها برای ارزش نهایی بر اساس روابط ذیل است:

(رابطه ۲)

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-}; \quad R_j = \max_i \left[ w_i \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \right]$$

است، به طوری که اگر  $0/5 >$  باشد، استراتژی ماکزیمم مطلوبیت گروهی را به همراه داشته و توافق عمومی یا عدم توافق زمانی حاصل می شود که به ترتیب  $0/5 >$  و  $0/5 <$  باشد.

اگر یکی از شروط بالا برقرار نشود، آنگاه یک مجموعه جوابهای سازشی به صورت زیر پیشنهاد می شوند  
 ۱- اگر تنها شرط دوم برقرار نشد گزینه های  $A^{(1)}$  و  $A^{(2)}$   
 ۲- اگر شرط اول برقرار نشد، گزینه های  $A^{(1)}$ ،  $A^{(2)}$ ، ...،  $A^{(n)}$

به طوری که  $A^{(n)}$  گزینه ای در موقعیت  $N$  ام است که رابطه  $Q(A^{(N)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ$  در مورد آن صادق است (اختیاری، ۱۳۹۱: ۱۶۸-۱۶۹).

### یافته های پژوهش

اولین خط راه آهن که در ایران احداث گردید، در سال ۱۸۸۶ م راه آهن تهران به ری به طول ۸۷۰۰ متر بود از آن تاریخ تا سال ۱۳۰۴ شمسی مقدمات راه آهن سراسری فراهم گردید. پس از دو سال که مقدمات امر فراهم گردید، عملیات ساختمانی از شمال و جنوب شروع و یازده سال بعد یعنی در سال ۱۳۱۷ م. خط

شمال و جنوب به یکدیگر اتصال یافت. راه آهن سراسری ایران از بندرگز در جنوب شرقی دریای خزر شروع شد و پس از گذشتن از سرزمین های داخلی به سمت بندر خرمشهر و بندر امام دریای خزر را به خلیج فارس وصل کرد. این راه آهن به طول ۱۳۹۴ کیلومتر و عرض ۱۴۳۵ میلی متر است و در طول آن نود ایستگاه دائر است (جبرائیل اوغلی، ۱۳۹۲: ۴-۷). پس از آن خطوط جدید یکی پس از دیگری به شبکه ریلی کشور اضافه شدند و راه آهن کشور به نواحی مختلف تقسیم بندی شدند که هر یک از این نواحی زیر نظر یک اداره کل اداره می شوند که واحدهای مذکور از واحدهای سیاسی داخلی کشور مثل استانها تبعیت نمی کنند و ممکن است یک واحد راه آهن شامل بخشهایی از یک استان با بخشهایی از استان مجاور باشد. واحدهای مورد مطالعه در این پژوهش، شانزده نواحی از نواحی راه آهن جمهوری اسلامی ایران است (جدول ۱). در این پژوهش جهت نشان دادن اهمیت و سطح بندی هر یک از این نواحی، داده های مربوطه با توجه به شاخص های مهم و اثرگذار توسط سالنامه آماری راه آهن جمهوری اسلامی ایران معرفی شده است.

جدول ۱: واحدهای راه آهن

واحد	مرکز واحد	طول خطوط واحد
جنوب	اهواز	۶۷۳
لرستان	درود	۱۵۶
اراک	اراک	۲۸۸
تهران	تهران	۷۹۰
شمال	ساری	۴۰۰
شمال غرب	زنجان	۶۶۰
خراسان	مشهد	۸۰۵
شمال شرق	شاهرود	۱۰۷۱
آذربایجان	تبریز	۷۱۸
اصفهان	اصفهان	۸۶۱
یزد	یزد	۶۸۹
کرمان	کرمان	۶۸۵
جنوب شرق	زاهدان	۲۲۸
هرمزگان	بندرعباس	۱۵۲۹
شرق	طبرس	۹۴۷
فارس	شیراز	۴۸۴





نقشه ۱: شبکه ریلی کشور

شمال - جنوب است، در اهمیت این کریدور باید ذکر شود که این مسیر کوتاه‌ترین مسیر جهت ترانزیت کالاهای کشورهای آسیای میانه که مهم‌ترین بازار ترانزیت ریلی کشور هستند، می‌باشد؛ همچنین استان‌های چهار محال و کهگیلویه نیز فاقد شبکه ریلی هستند، این استان‌ها نیز به عنوان کریدور جنوب به مرکز و شرق به غرب کشور در اتصال به شبکه ریلی قادر به نقش‌آفرینی در توسعه بیشتر کشور خواهند بود؛ همچنین استان‌های غربی کشور (ایلام، کرمانشاه، همدان، و کردستان) با وجود اهمیتی که در کریدور غربی کشور دارند، به شبکه ریلی دسترسی ندارند. در شمال غرب کشور نیز استان اردبیل به عنوان یک استان مرزی و قابلیت دسترسی به دروازه ورودی و خروجی جهت صادرات و واردات، فاقد شبکه ریلی است، ناگفته نماند که علاوه بر توان‌ها و فرصت‌های ذکر شده می‌بایست به توان‌های گردشگری هر یک از استان‌ها نیز توجه خاصی مبذول شود. از آنجا که توسعه متوازن و عدالت سرزمینی از اصول آمایش سرزمین است، وصل مناطق مختلف و به‌ویژه مستعد می‌تواند به توسعه اقتصادی مناطق و کل کشور منجر

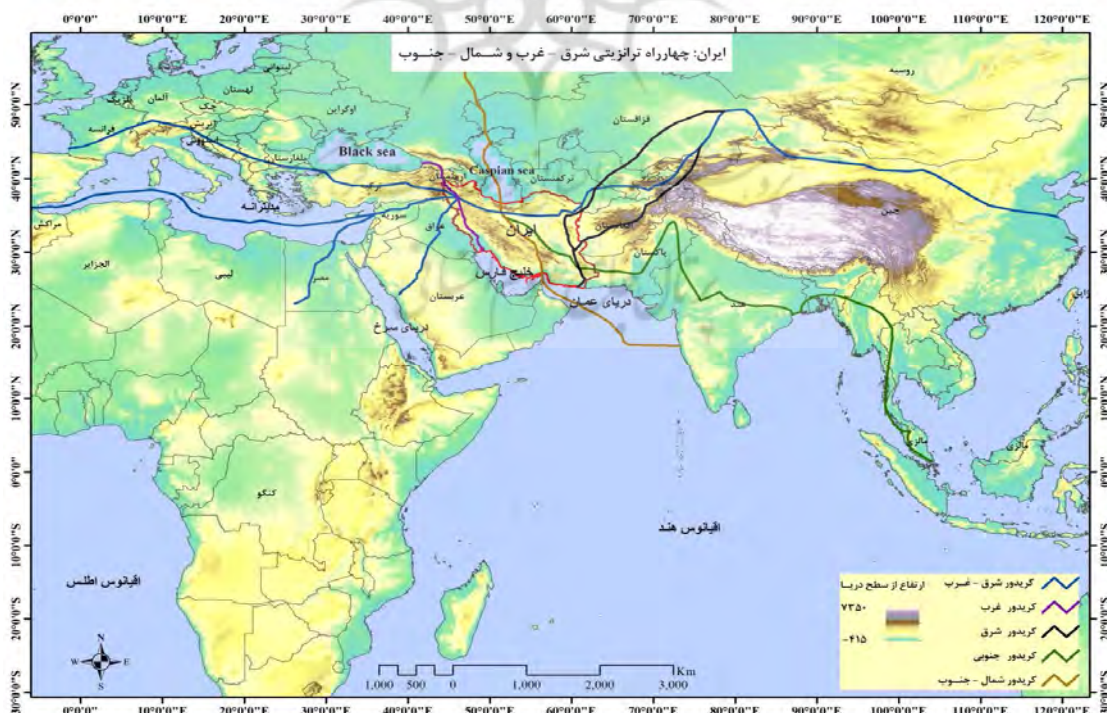
در این پژوهش پس از اشاره به چگونگی توزیع جغرافیایی شبکه ریلی کشور و اشاره به اهمیت این شبکه، سعی در معرفی نواحی فاقد شبکه ریلی است، سپس با توجه به نقش راه‌آهن در توسعه اقتصادی، با استفاده از تکنیک ویکور به سطح‌بندی نواحی دارای راه‌آهن پرداخته می‌شود. تا واحدهای کارا و برتر شبکه ریلی پس از معرفی تقویت شوند یا توسعه بیشتری در راستای توانمندی‌ها یابند و نواحی فاقد راه‌آهن نیز شناسایی شوند و با توجه به اصول آمایش سرزمین و توان‌های موجود در هر منطقه، همه این مناطق در الویت توسعه شبکه ریلی قرار گیرند.

شبکه موجود راه‌آهن بیانگر این موضوع است که راه‌آهن موجود در کشور، از قسمت‌های مرکزی منشعب شده و به شکل محورهایی از مرکز به اطراف فاصله گرفته است، بسیاری از نواحی مهم و مرزی فاقد سیستم حمل و نقل ریلی می‌باشند. همان‌طور که در نقشه شبکه ریلی (نقشه شماره ۱) مشاهده می‌شود، استان‌های خراسان شمالی و جنوبی در شرق کشور به شبکه ریلی دسترسی ندارند و این در حالی است که وجود راه‌آهن در این دو استان تکمیل‌کننده کریدور

بنابراین، جا دارد که کشور ایران بسیار قوی‌تر از سایر کشورهای منطقه عمل نماید، در غیر این صورت پاکستان که موقعیتی شبیه به ایران دارد، می‌تواند رقیب سرسختی در آینده برای ایران باشد؛ همچنین با اتصال تنها بندر اقیانوسی کشور، بندر چابهار به شبکه ریلی، کوتاه‌ترین مسیر در کشور برای کالاهای ترانزیتی کشورهای آسیای میانه که بازار ترانزیتی مناسبی برای کشور است شکل خواهد گرفت و رقیب این بندر که بندر کراچی در پاکستان است به دلیل مسیر کوتاه‌تر و ایمنی بیشتر ایران، کمتر مورد اقبال بازارهای ترانزیتی منطقه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین دیدگاه فراملی به شبکه ریلی، اتصال نقاط استراتژیک به شبکه ریلی و اتصال این شبکه به شبکه ریلی کشورهای همسایه و بازاریابی مناسب به دنبال برقراری روابط دیپلماتیک با کشورهای منطقه و سعی در افزایش بازارهای ترانزیتی جدید برای کشور فرصت‌های بسیار مناسبی را در این زمینه در اختیار ما قرار خواهد داد.

شود؛ همچنین افزایش تجارت داخلی و خارجی در گرو افزایش شبکه‌های ارتباطی خواهد بود.

امروزه در دنیا به واسطه بهره‌گیری از سیستم‌های نوین علائم و ارتباطات شاهد تسهیل در امر رفت و آمد قطارها، افزایش سرعت و همین‌طور ایمنی آنها می‌باشیم و به جرأت می‌توانیم مدعی شویم که تکنولوژی صنعت حمل و نقل ریلی با سرعت بسیار زیاد رو به سوی پست مدرنیزه‌شدن پیش می‌رود. این در حالی است که امکانات ما در بخش حمل و نقل ریلی در حد و اندازه استانداردهای جهانی نیست، لازم به ذکر است، جایگاه ایران بر سر چهار راه ترانزیت ریلی دنیا، (نقشه ۲) موقعیت منحصر به فردی را در اختیار حمل و نقل و ترانزیت ریلی قرار می‌دهد. سهم کم ترانزیت ریلی از کل ترانزیت نشان‌دهنده عدم پوشش‌دهی شبکه ریلی در مناطق حساس و مهم و همچنین ضعف ناوگان ریلی و فرسوده‌بودن ناوگان موجود است. عدم تجهیز ناوگان و پوشش‌دهی مناسب باعث خواهد شد فرصت ترانزیت به‌عنوان عامل شناخته‌شده بسیار مهم درآمد، در دنیای امروز در اختیار کشورهای موازی منطقه قرار داده شود.



نقشه ۲: موقعیت ترانزیتی ایران

شکل استخراج شده و در فرایند پژوهش مورد استفاده قرار گرفته شد.

در این مرحله داده‌ها با روش کتابخانه‌ای گردآوری شده و چون داده‌ها کاملاً به صورت کمی بودند مستقیم وارد ماتریس داده‌های خام شده‌اند (جدول ۲). در ماتریس تصمیم‌گیری شانزده الترناتیو (گزینه) و دوازده معیار وجود دارد (فایل پیوست ۴).

در این راستا جهت رتبه‌بندی نواحی دارای راه‌آهن، تعداد دوازده شاخص از شاخص‌های معرفی شده توسط راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران مورد استفاده قرار گرفته است و با تهیه پرسش‌نامه و تأیید آن توسط چند تن از صاحب‌نظران حوزه راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، این متخصصین مبادرت به پرکردن پرسش‌نامه نموده و وزن هر شاخص به این

جدول ۲: ماتریس داده‌های خام

شاخص (واحد)	طول خطوط اصلی (کیلومتر)	تعداد پرسنل (نفر)	تعداد مسافر (هزار نفر)	تعداد مسافر (میلیون کیلومتر مسافر)	تناژ بار بارگیری شده (هزار تن)	تناژ بار بارگیری مرزی (میلیون تن کیلومتر بار مرزی)	تناژ بار ناخالص کل (هزار تن)	تناژ بار ناخالص (میلیون تن کیلومتر بار ناخالص)	تعداد واگنهای بارگیری شده (دستگاه)	درآمد بار داخلی (میلیون ریال)	درآمد بار صادره و وارده (میلیون ریال)	درآمد ترانزیت (میلیون ریال)
جنوب	۴۲۷	۴۹۷	۱۸۵۴	۹۰۵	۲۲۱۹	۸۹۶	۱۴۹۵	۱۵۴۴	۳۹۸۳۳	۷۴۸۴۶	۱۴۹۱	۲۱۱
لرستان	۱۵۶	۱۹۸	۱۶۱۶	۴۳۴	۴۶۴	۹۰۰	۱۰۵۷۷	۲۱۵۸	۸۴۸۶	۱۰۰۵۷	۰	۰
اراک	۲۸۸	۳۳۴	۶۸۰	۱۳۵۸	۱۱۲۲	۱۳۶۶	۲۶۶۲۵	۴۴۳۱	۲۰۴۳۶	۲۳۴۱۷۲	۸۱۸۹	۰
تهران	۷۹۰	۷۷۸	۸۱۹۷	۵۵۹۱	۱۳۶۸	۱۲۰۷	۴۸۹۲۶	۶۱۱۱	۳۰۸۱۷	۲۷۶۳۸۹۶	۲۳۸۱۱	۰
شمال	۴۰۰	۵۳۵	۹۴۴	۳۱۳	۲۰۶	۴۰۹	۱۱۴۸	۱۰۵۴	۳۶۶۵	۸۹۶۳۲	۳۸	۲۵۵۸۶۳
شمالغرب	۵۳۴	۴۵۴	۱۷۸۵	۷۷۳	۱۶۹	۴۲۹	۱۱۴۵۵	۲۲۳۳	۳۲۳۶	۵۴۰۶	۱۱۸۱۴	۱۷۶۸
خراسان	۷۳۱	۸۸۸	۶۹۰۵	۵۳۲۴	۱۹۷۵	۷۹۵	۲۶۴۴	۴۷۳۷	۳۵۰۳۵	۳۱۲۵۷۱	۲۳۵۸۸۹	۳۷۴۳۶۳
شمالشرق	۱۰۷۱	۴۹۴	۱۲۰۴	۵۰۳	۶۰۷	۶۱۵	۱۸۲۳۴	۶۸۶۰	۱۰۶۱۶	۶۷۴۲۱	۴۶۷۶۹	۰
اذربایجان	۴۶۸	۵۱۸	۱۱۰۳	۶۸۵	۷۰۸	۱۸۳	۶۰۱۴	۵۷۶	۲۰۲۶۳	۸۵۸۹۱	۳۴۳۷۷	۳۵۷۷۴
اصفهان	۶۲۰	۵۴۲	۸۶۰	۶۰۱	۱۷۲۴	۳۹۴۶	۴۵۲۵۹	۷۳۲۰	۲۹۸۳۹	۶۴۷۴۵۳	۲۷۸۰۷	۰
یزد	۶۸۹	۶۰۲	۶۱۰	۳۸۴	۱۳۶۶۰	۴۳۴۱	۸۷۵۳۴	۷۶۱۲	۱۸۱۳۳۱	۱۸۲۸۳۶۳	۷۰۴۸	۰
کرمان	۵۵۱	۱۷۳	۳۱۸	۲۸۹	۲۶۰	۶۰	۲۳۲۵	۳۹۲	۴۹۱۳	۳۸۸۴۵	۱۸۱۰۷	۰
جنوبشرق	۳۲۸	۸۳	۶۳	۸۵	۳	۱۵	۰	۰	۷۶	۴۵۷	۲۹۱	۰
هرمزگان	۱۲۲۰	۸۷۸	۵۶۶	۶۵۶	۷۴۴۶	۵۳۶۱	۳۳۷۰۱	۹۶۶۵	۱۱۴۵۴۳	۱۳۸۶۲۸۳	۷۵۴	۱۰۴۸۴۴
شرق	۹۴۷	۲۶۹	۲۲۶	۱۸۳	۲۱۶۳	۲۰۹۸	۱۹۸۸۷	۴۲۵۱	۳۴۵۸۳	۳۹۹۸۲۵	۳۱۰۱۹	۰
فارس	۴۸۴	۸۰	۸۵	۸۰	۱۲۶	۴۵	۵۶۲	۲۰۲	۱۹۳۴	۰	۳۸۹۶	۰

منبع: آمارنامه حمل و نقل ریلی در سال ۱۳۹۲

جدول ۳: وزن هر یک از شاخص‌ها

شاخصها	وزن	طول خطوط اصلی	تعداد پرسنل	تعداد مسافر	تعداد مسافر	نفر کیلومتر مسافر	تناژ بار بارگیری شده	تناژ بار بارگیری مرزی	تناژ بار ناخالص کل	تناژ بار ناخالص	تناژ بار ناخالص	تناژ بار ناخالص	تناژ بار ناخالص	تعداد واگنهای بارگیری شده	درآمد بار داخلی	درآمد بار صادره و وارده	درآمد ترانزیت
وزن	۰/۰۸۸	۰/۰۸۸	۰/۰۶	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۶	۰/۰۸۸	۰/۰۹۲	۰/۰۹۶	۰/۰۹۲

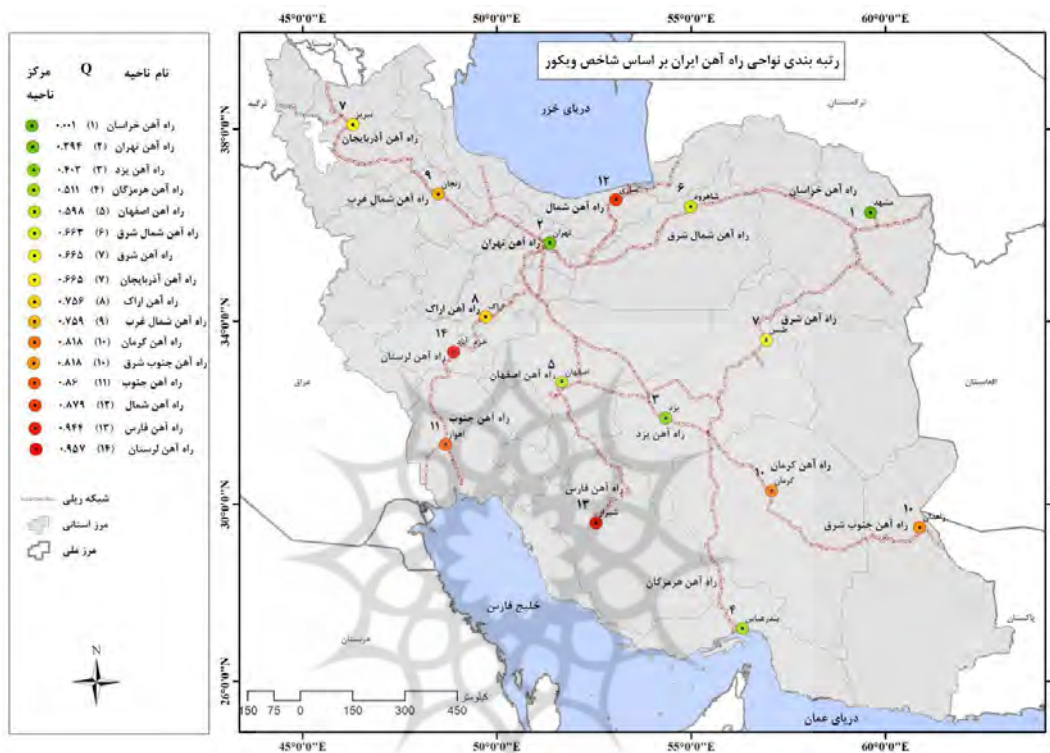
این پژوهش هیچ شاخص منفی وجود ندارد. سپس در مرحله بعد برای بیان اهمیت نسبی معیارها لازم است که وزن نسبی معیارها تعیین شود (جدول ۳).

پس از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌سازی<sup>۱</sup> این ماتریس از طریق فرمول مربوطه انجام شده‌است. نکته مهم که در اینجا باید اشاره شود این است که، در

### 1. Normalization

باشد بیانگر ضعف گزینه مورد نظر است. رتبه‌بندی براساس Q شد، طوری که کمترین ارزش در بالاترین رتبه و بالاترین ارزش در پایین‌ترین سطح قرار گرفتند؛ همان‌طور که جدول شماره ۵ بیان می‌کند واحد خراسان در بهترین وضعیت و واحد لرستان در بدترین وضعیت قرار دارند (فایل پیوست نقشه ۳).

پس از انجام مراحل که در روش تحقیق به آن اشاره گردید، مقدار Q که بیانگر امتیاز نهایی هر گزینه است توسط شاخص ویکور محاسبه می‌شود. این مقدار عددی بین صفر تا یک (۰-۱) است که هر چه عدد به دست‌آمده در این مرحله به صفر نزدیکتر باشد بیانگر مطلوبیت گزینه مورد نظر و هر چه به یک نزدیکتر



نقشه ۳: رتبه‌بندی نواحی راه‌آهن ایران بر اساس شاخص ویکور (Q)

**شرط دوم:** در این شرط گزینه اول باید از نظر S و R نیز بهترین رتبه را داشته باشد، که گزینه اول (واحد خراسان) که بهترین گزینه از نظر شاخص Q است، از نظر شاخص‌های S و R هم بهترین رتبه را ندارد؛ بنابراین شرط دوم تأیید نمی‌گردد و گزینه ۱ و ۲ (واحد خراسان و واحد تهران) به صورت مشترک به‌عنوان بهترین گزینه معرفی می‌گردد، البته به دلیل بالاتر بودن میانگین مقدار Q (۰,۶۶۸) از ۰,۵، به‌طور کلی سیستم حمل و نقل ریلی در کشور وضعیت مناسبی ندارد.

اکنون با توجه به نتایج به دست‌آمده شروط به‌صورت زیر مورد آزمون قرار می‌گیرند:

شرط اول:  
(رابطه ۴)

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ$$

$$DQ = 1/n - 1$$

که در آن  $A^{(1)}$  و  $A^{(2)}$  به ترتیب گزینه‌های اول و دوم هستند و  $DQ = \frac{1}{(i-1)}$ ، تعداد آلترناتیوها است. طبق فرمول با توجه به این که گزینه دوم برابر با ۰,۳۹۴ و گزینه اول برابر با صفر است، تفاضل این دو برابر با ۰,۳۹۴ بوده که از مقدار ۰,۰۶۶ بیشتر است؛ بنابراین شرط اول تأیید می‌گردد.

جدول ۴: محاسبه مقدار Q و تبه بندی نهایی

S	R	Q	رتبه	واحد
۰/۸۴۵۵۷۳۱۴	۰/۰۹۵۳۹۳۲۰۶	۰/۸۶۶	۱۱	جنوب
۰/۹۱۶۳۰۰۰۷	۰/۰۹۶	۰/۹۵۷	۱۴	لرستان
۰/۸۳۲۵۲۶۰۳	۰/۰۹۲۶۶۷۳۱۴	۰/۷۵۶	۸	اراک
۰/۴۸۹۴۷۸۶۶	۰/۰۹۲	۰/۳۹۴	۲	تهران
۰/۸۴۱۶۸۰۷۷	۰/۰۹۵۹۸۴۵۳۵	۰/۸۷۹	۱۲	شمال
۰/۸۶۳۷۷۴۲۴	۰/۰۹۱۸۲۰۰۵۴	۰/۷۵۹	۹	شمال غرب
۰/۴۵۵۸۳۷۰۶	۰/۰۸۱۵۹۵۶۵۳	۰	۱	خراسان
۰/۷۵۹۷۶۹۰۹	۰/۰۹۲	۰/۶۶۳	۶	شمال شرق
۰/۸۶۲۰۶۶۶۴	۰/۰۸۹۱۴۱۰۰۲	۰/۶۶۵	۷	آذربایجان
۰/۶۹۴۵۷۰۳۸	۰/۰۹۲	۰/۵۹۸	۵	اصفهان
۰/۴۷۰۸۷۷۴۷	۰/۰۹۳۱۳۱۶۶۸	۰/۴۰۳	۳	یزد
۰/۹۲۸۳۸۰۱۳	۰/۰۹۲	۰/۸۱۸	۱۰	کرمان
۰/۹۲۸۳۸۰۱۳	۰/۰۹۲	۰/۸۱۸	۱۰	جنوب شرق
۰/۴۷۷۴۷۷۸	۰/۰۹۵۶۹۳۱۴۴	۰/۵۱۱	۴	هرمزگان
۰/۷۷۳۹۲۲۰۷	۰/۰۹۲	۰/۶۶۵	۷	شرق
۰/۹۵۸۹۲۸۵۲	۰/۰۹۴۴۱۴۴۴۱	۰/۹۴۴	۱۳	فارس

جمعیتی کشور هستند، قابل ذکر است که مادرشهرهای ملی از بزرگترین بازارهای کشور محسوب می گردند؛ بنابراین در حمل بار نیز عملکرد مناسبی دارند به ویژه واحد خراسان که با توجه به داشتن دروازه سرخس میزان بار صادرات و واردات و میزان درآمد ترانزیت قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد؛ همچنین شهر مشهد به عنوان پایتخت مذهبی هر ساله پذیرای گردشگران زیادی است که بسیاری از این گردشگران از راه آهن به عنوان ایمن ترین راه حمل و نقل استفاده می کنند.

واحد راه آهن یزد نیز در این تکنیک جایگاه بعدی را به خود اختصاص می دهد. این واحد در تناژ بار بارگیری شده، تناژ بار ناخالص، تعداد واگن های بارگیری شده و درآمد بار داخلی در رتبه اول قرار می گیرد، در مورد واحد یزد باید ذکر شود که نزدیکی به معادن مختلف در این واحد سبب داشتن رتبه برتر در شاخص های ذکر شده است؛ همچنین این واحد در جابجایی بار مرزی و تن کیلومتر بار ناخالص بعد از هرمزگان در رتبه دوم قرار دارد. رتبه سوم متعلق به واحد راه آهن هرمزگان است. این واحد با بیشترین طول خطوط در تن کیلومتر بار ناخالص و تن کیلومتر

براساس نتایج مدل ویکور واحد راه آهن خراسان و تهران رتبه یک را در بین نواحی راه آهن ایران به خود اختصاص داده اند. واحد خراسان با طول خطوط نسبتاً زیاد و بیشترین تعداد پرسنل، بعد از واحد راه آهن تهران بیشترین تعداد مسافر را جابجا می کند، همچنین در شاخص نفر کیلومتر نیز جایگاه اول را دارد. قابل ذکر است که این واحد در جابجایی بار نیز عملکرد مناسبی را داراست، در درآمد بار صادره و وارده و درآمد ترانزیت در کشور مقام نخست را داراست، همچنین در تعداد واگن های بارگیری شده و درآمد بار داخلی، این واحد در رتبه چهارم قرار می گیرد. واحد راه آهن تهران علاوه بر داشتن طول خطوط و تعداد پرسنل نسبتاً زیاد در جابجایی مسافر رتبه نخست را داراست؛ همچنین در جابجایی مسافر کیلومتر بعد از واحد خراسان قرار می گیرد، بیشترین درآمد را از نظر جابجایی بار داخلی کسب می کند و در شاخص تناژ بار ناخالص بعد از واحد یزد است؛ همچنین در تن کیلومتر بار ناخالص نیز در جایگاه مناسبی قرار می گیرد. هر دو واحد تهران و خراسان علاوه بر برتری در شاخص های مذکور از مادرشهرهای ملی کشور محسوب می شوند و بزرگترین قطب

مناسب در شاخص‌های ذکرشده مدیون اتصال این واحد به آب‌های آزاد و دروازه اصلی تجارت در ایران است. همچنین شایسته است که با اتصال محورهای الویت‌دار به شبکه ریلی بهره‌برداری بهینه در زمینه حمل‌ونقل ریلی و ترکیبی در کشور مورد استفاده قرار گیرند (نقشه ۴).

بار مرزی رتبه اول را به خود اختصاص می‌دهد، همچنین در تعداد پرسنل، تناژ بار بارگیری‌شده و تعداد واگن‌های بارگیری‌شده بعد از یزد در جایگاه دوم قرار می‌گیرد. در میزان درآمد بار داخلی و درآمد ترانزیت رتبه سوم را داراست و در جابجایی تناژ بار ناخالص در مقام چهارم قرار دارد. داشتن جایگاه



نقشه ۴: اولویت‌های احداث شبکه ریلی  
(منبع: راه آهن جمهوری اسلامی ایران)

برخوردار نیست و متناسب با موقعیت استراتژیک ایران در زمینه ترانزیت ریلی، توزیع شبکه ریلی توجیه اقتصادی ندارد. همان‌طور که پیشتر اشاره شد ایران بر سر چهار راه ریلی دنیا قرار گرفته و با تکمیل محورهای ریلی شرق و غرب کشور و اتصال بنادر مهم کشور از جمله تنها بندر اقیانوسی کشور چابهار، به شبکه ریلی می‌توان فرصت مهم اقتصادی ترانزیت را در اختیار گرفت؛ همچنین با رتبه‌بندی نواحی ریلی و مشخص شدن نواحی کارا می‌توان متناسب با کارایی ویژه هر واحد ریلی توسعه برای آینده آن واحد را برنامه‌ریزی کرد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده واحد

## نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه‌یافتگی، احداث راه‌های مواصلاتی اعم از شبکه حمل و نقل ریلی و جاده‌های ایمن و مناسب، برای دسترسی و ارتباط با سایر مراکز مهم کشور است. به گفته بسیاری از کارشناسان تأثیر این عامل بر رشد و گسترش سایر عوامل توسعه انکارناپذیر است و زمینه‌ساز توسعه از جهات مختلف است. توزیع مناسب شبکه حمل و نقل در تحقق این مهم نقش بسزایی ایفا می‌کنند. با نگاهی به شبکه ریلی کشور (نقشه شماره ۱) متوجه خواهیم شد که شبکه ریلی در کشور از توزیع مناسبی

بهره‌مند خواهند شد؛ همچنین در این نقشه شهرهای مهم و حاشیه‌ای در نقاط مرزی نیز، به خطوط و شبکه ریلی وصل خواهند شد و شبکه ریلی در کشور به صورت متعادل تمامی نقاط مورد نظر و مهم را تحت پوشش قرار خواهد داد.

### پیشنهادهای

- ۱- توسعه شبکه ریلی کشور در محور شرق کشور در جهت تکمیل کریدور شمال- جنوب و توسعه محور غرب کشور
- ۲- اتصال بنادر مهم به شبکه ریلی به‌ویژه تنها بندر اقیانوسی کشور بندر چابهار که کوتاه‌ترین مسیر ترانزیت برای کشورهای آسیای میانه محسوب می‌شود.
- ۳- اتصال مراکز استان‌های کشور به شبکه ریلی حتی زمانی که صرفه اقتصادی به دنبال نداشته باشد و فقط بنا به اصول آمایشی، دسترسی به امکانات عدالت سرزمینی و توسعه متوازن
- ۴- اتصال مناطق مستعد جهت افزایش تجارت خارجی و دروازه‌های اصلی ورودی و خروجی به شبکه ریلی
- ۵- اتصال مناطق پر حادثه جاده‌ای و به‌ویژه مناطق فاقد فرودگاه به شبکه ریلی

### منابع

۱. آمار نامه حمل و نقل ریلی. ۱۳۹۲.
۲. ابراهیم‌زاده، عیسی. ۱۳۸۹. آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی محیطی در جنوب شرق. انتشارات اطلاعات، چاپ اول.
۳. اختیاری، مصطفی. ۱۳۹۱. معرفی یک روش ویکور توسعه‌یافته برای رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بانک‌ها" مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۹، شماره ۲۵: ۱۷۹-۱۶۱.
۴. امیری، مقصود. ۱۳۸۶. تصمیم‌گیری گروهی برای انتخاب ابزار ماشین با استفاده از روش ویکور فازی، مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۶ شماره ۱۶: ۱۸۸-۱۶۷.

راه‌آهن خراسان و واحد راه آهن تهران به صورت مشترک به‌عنوان بهترین گزینه معرفی می‌گردد. واحد راه‌آهن یزد و هرمزگان در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند، البته به دلیل بالاتر بودن میانگین مقدار Q (۰/۶۶۸) از ۰/۵ به‌طور کلی سیستم حمل و نقل ریلی در کشور وضعیت مناسبی ندارد.

بنابراین با توجه به اصول آمایش سرزمین و توسعه متوازن، همچنین برقراری عدالت سرزمین، شایسته است که، نقشه الویت‌های شبکه ریلی در دستور کار توسعه این نوع حمل و نقل قرار گیرد و با اتصال کیله مراکز استان‌های کشور به شبکه ریلی به اهداف آمایش سرزمین جامع عمل پوشیده شود. محورهای شرق و غرب در نقشه محورهای الویت‌دار (نقشه شماره ۴) که توسط راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران تهیه گردیده است، مورد عنایت خاص واقع شود. محور شرق در نقشه محورهای الویت‌دار اهمیت بسیار زیادی دارد، این محور تنها بندر اقیانوسی کشور، بندر چابهار را به شبکه ریلی متصل خواهد کرد؛ بنابراین کوتاه‌ترین مسیر برای کالاهای ترانزیتی کشورهای آسیای میانه، که بازار ترانزیتی ریلی مناسبی برای کشور است، شکل خواهد گرفت، همچنین شهرهای مهم و بندری و استان‌های شرقی کشور طی این اقدام به شبکه ریلی متصل خواهند شد. با توجه به اهمیت شبکه ریلی و موقعیت استراتژیک ایران در این زمینه، توسعه متناسب با توجه به توان‌ها و فرصت‌های کشور، فرصت بهره‌وری و تبدیل کریدور کاغذی به کریدور واقعی و درنهایت استفاده از موقعیت چهارراهی ترانزیت ریلی را در اختیار ایران قرار خواهد داد. ناگفته نماند که به علت تکمیل تحریم‌ها و عدم تکمیل کریدورها و تطبیق یکسان عرض ریل در ایران با کشورهای شمالی سبب شده است که کشورهای موازی منطقه با موقعیتی مشابه به ایران (کشور پاکستان با بندر اقیانوسی کراچی) در حال سبقت از ایران در زمینه ترانزیت ریلی با تمام مزایای اقتصادی، تجاری و سیاسی باشند. در غرب کشور نیز با تکمیل کریدور غربی کشور کلیه استان‌های غربی نیز به شبکه ریلی متصل شده و از مزایای این سیستم حمل و نقل

۵. بابایی، مجید. ۱۳۹۰. تدوین نقشه راه حمل و نقل ریلیرت اجتناب نا پذیر در راستای تحقق چشم‌انداز (توسعه سبز/ هوشمند و ایمن) سیزدهمین همایش حمل و نقل ریلی. مرکز همایش‌های رازی.
۶. بیضایی، سیدابراهیم. ۱۳۸۴. ارائه مدل‌های تعیین عوامل مؤثر بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی کشور: پژوهش‌نامه حمل و نقل شماره ۲ سال اول، بهار: ۶.
۷. پوراصغر، فرزاد. رضا ویسی. ۱۳۹۰. آمایش سرزمین مبنایی برای توسعه صنعت گردشگری پایدار، فصلنامه علوم اقتصادی، سال چهارم، شماره ۱۴، صص ۲۰۰-۱۸۶.
۸. پهلوانی، مصیب. حسین مهرابی بشرآبادی و مهلا افشارپور. ۱۳۹۲. "بررسی تاثیر توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی استان‌های ایران، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱۶ تابستان ۱۳۹۳: ۱۰۵.
۹. پیشنهادات برای تدوین سیاست‌های کلی برنامه ششم. ۱۳۹۳. مرکز مطالعات و پژوهش‌های بنیادی انقلاب اسلامی. مرکز پژوهش‌های بنیادی.
۱۰. تولایی، سیمین. ۱۳۷۵. درآمدی بر مبانی جغرافیای اقتصادی، چاپ اول، جهاد دانشگاهی.
۱۱. جبرائیل‌اوغلی، ناصر. ۱۳۹۲. مسئولیت متصدیان حمل و نقل زمینی، [www.na3er.ir](http://www.na3er.ir)
۱۲. حسینی، میرعبداله و همکاران. ۱۳۹۱. خدمات پشتیبانی تجاری و توسعه تجارت: تخمین اثرات (ایران و منتخبی از کشورها) فصل‌نامه پژوهش‌نامه بازرگانی، شماره ۶۴.
۱۳. دل‌انگیزان، سهراب. امید همتی. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر رشد بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی ایران (۱۳۸۷-۱۳۵۵). دومین همایش ملی راهکارهای توسعه اقتصادی با محوریت برنامه‌ریزی منطقه‌ای.
۱۴. ساسانپور، فرزانه. سامان حیدری، اسماعیل پیری و باقر احمدی. ۱۳۹۷. تحلیل عدالت فضایی در استان کرمان. مطالعه موردی: بخش شبکه‌های ارتباطی استان کرمان. مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه گلستان سال هشتم. شماره مسلسل سی‌ام.
۱۵. شریفی، نورالدین. ۱۳۹۰. جایگاه حمل و نقل و تاثیر آن بر دیگر بخش‌های اقتصادی کشور: یک تحلیل داده-ستانده، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره پنجم، صص ۲۳۷-۲۰۷.
۱۶. فلاح‌کهن، حمیدرضا. ۱۳۹۰. هزینه‌های خارجی ناشی از فعالیت بخش حمل و نقل کشور دفتر بودجه و تشکیلات.
۱۷. نصرآزادانی، مسعود. رؤوف عباسی. ۱۳۸۹. بررسی فرصتها و مشکلات ترانزیت ریلی و راهکارهایی برای بهبود مدیریت آن. دومین همایش ملی مهندسی عمران. دانشگاه آزاد واحد خمینی شهر.
۱۸. نصیری هنده خاله، اسماعیل. ۱۳۹۷. تحلیل نابرابریهای فضایی توزیع خدمات شهری با رویکرد عدالت فضایی با استفاده از مدل ویکور. مطالعه موردی: شهر قزوین. مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه گلستان. سال هشتم. شماره مسلسل بیست و هشتم.
۱۹. نگاهی به حمل و نقل مسافر جاده‌ای. ۱۳۸۶. وزارت راه و شهر سازی. سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای.
۲۰. یقینی، مسعود. مهدی نوری و مسعود قلی‌پورثمین. ۱۳۸۵. سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، هشتمین کنفرانس بین‌المللی حمل و نقل ریلی، انجمن حمل‌ونقل ریلی. دانشگاه علم و صنعت. شهریورماه.
21. Bougheas, C.S.O.D., Edgar and morgenroth, L.W. 1999. "in frastluctule, transport costs and trade" journal of international economics, 47: 69-189, [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(98\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(98)00008-7)
22. Emranulhaque, Mand Donj Heon Kim. 2003. "Public investment in transportation and communication and growth": a A dynamic oanel approach, center for groth and business cycle research, the university of Manchester. <https://ideas.repec.org/p/man/cgbcpr/31.html>
23. Esterly, w and rebelo, S. 1993, "Fiscal policy and economic growth: an emprivical investigation". Tournal of molletary ecollomics, 32: 417-458. Assessment Stockholm environmental institute publications. [www.nber.org/papers/w4499](http://www.nber.org/papers/w4499)
24. Jiwattanukul Paisarn, Piyapong, Robert B. nocand and Daniel J. Graham, 2010. "Causal linkages between highways and



- 514-529.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/d86a/84ef098d32d89ee93dd0e812d0c763774616>.
28. Takahashi, Takaaki. 2006. "Economic Geography and endogenous Determination of transport technology," *Journal of urban economics*, 60: 498-518. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119006000453](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119006000453)
29. Tong, Jian, Wen, Haitao, Xuemei, Fan and Kummer, Sebastian, 2010. "Designing and decision making of transport chains between china and germany", *international Journal of intelligent systems and applications*, 2:1-9, [www.mecs-press.org/ijisa/ijisa-v2-n2/IJISA-V2-N2-1.pdf](http://www.mecs-press.org/ijisa/ijisa-v2-n2/IJISA-V2-N2-1.pdf)
30. Ramirez, Maria Teresa. 1999. Railroads and Colombia economy "central bank of Colombia available at: [www.econometricsociety.Org/meeting/wc00/pdf/0043.pdf](http://www.econometricsociety.Org/meeting/wc00/pdf/0043.pdf) [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.8092&rep=rep1](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.8092&rep=rep1)
- sector\_level employment", *Transportation research part A: policy and practice*, 44(4): 265-280. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856410000182](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856410000182).
25. Loo, B.P.Y. Chen, C. and Chan, E.T.H. 2010. Rail-based transit - oriented development: Lesson from New York City and Hong Kong, *Landscape and Urban Planning*, 97: 202-212. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204610001283](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204610001283)
26. Opricovic, S. and Tzeng G. 2007. Compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of operational research*, 156(2): 445-455. [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.549.921&rep=rep1](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.549.921&rep=rep1)
27. Opricovic, S. and Tzeng, G. 2007. Extended VIKOR method in comparison with outranking methods, S., *European journal of operational research*, 178(2),





پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی