



پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در ترانزیت جاده‌ای با استفاده از سیستم پویا (مطالعه: شرکت‌های فعال در کریدور بندرعباس-سرخس)

محمدرضا فرشیدنژاد^۱

حبیب اله جوانمرد^۲

سیدعلیرضا میرعرب‌بیگی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۹/۱۷

چکیده

پیش‌بینی درآمد و هزینه‌های حمل کالا در ترانزیت باعث برنامه‌ریزی بهتر شرکت‌های حمل و توسعه فعالیت آن‌ها برای جذب کالاهای ترانزیتی و به طبع افزایش درآمد خارجی برای کشور می‌شود. هدف این پژوهش، پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالای ترانزیت با استفاده از سیستم پویا است. روش تحقیق توصیفی کاربردی و روش گردآوری داده‌ها کتابخانه‌ای و میدانی است، جامعه آماری شامل دو گروه است. گروه اول خبرگان در حوزه مالی و حمل‌ونقل برای تعیین ابعاد و متغیرهای مدل و گروه دوم داده‌های مرتبط با متغیرهای مدل بوده که از سه شرکت حمل در کریدور بندرعباس- سرخس اخذ شده است. برای شبیه‌سازی درآمد و هزینه‌ها بازه زمانی برای تهیه و اعتبارسنجی رفتار سیستم از ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ بوده و پیش‌بینی از ۱۴۰۲ تا ۱۴۱۰ با استفاده از نرم‌افزار ونسیم انجام شده است. با معرفی و افزودن متغیر برون‌زای جدید سرعت بازرگانی به مدل، نتایج نشان داد که درآمدها، هزینه‌های هر سفر و هزینه کل حمل با شدت بیشتری نسبت به قبل افزایش خواهد داشت، همچنین با افزایش و کاهش در متغیر سرعت بازرگانی وضعیت درآمد و هزینه‌ها نیز تغییر خواهد کرد، لذا پیشنهاد می‌شود دولت به بهبود سرعت بازرگانی توجه ویژه نمایند.

کلمات کلیدی

درآمد، هزینه، ترانزیت، سیستم پویا.

۱- گروه مدیریت صنعتی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران. m.farshidnejad@gmail.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. (نویسنده مسئول) hamid1350@iau.ac.ir

۳- گروه مدیریت صنعتی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران. mirarab_alireza@yahoo.com

حمل‌ونقل، فعالیت اقتصادی است که گسترش آن، منجر به افزایش تولید و خدمات، افزایش اشتغال و توسعه سرمایه‌گذاری می‌شود و نتیجه آن افزایش درآمد و رفاه در جامعه است (آنبرووب و همکاران، ۲۰۲۲). کارایی حمل‌ونقل، از موارد مهم در هر کشور است. مدیریت مالی و اقتصادی حمل‌ونقل، اثرات چندگانه بر حوزه‌های صنعتی، تجاری و خدماتی دارد (منگ و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین صنعت حمل‌ونقل را قادر به پاسخگویی به نیازهای اقتصادی و اجتماعی می‌کند (بدینلو^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). در بحث صنعت حمل‌ونقل، ترانزیت، یکی از مهم‌ترین ارکان به شمار می‌رود (بادیا^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). ترانزیت به معنای عبور کالا یا مسافر از مرز جغرافیایی یک کشور به کشور دیگر است. یک کریدور یا مسیر ترانزیتی، مسیری است جاده‌ای، ریلی، هوایی یا دریایی که برای حمل‌ونقل مورد استفاده قرار می‌گیرد (احدی و ضیاتبار احمدی، ۱۳۹۲). اهمیت کارا بودن ترانزیت کالا به دلایل زیادی است (از جمله: ۱) استفاده از ترانزیت کارا توسط سازمان‌های تولیدی و تجاری (۲) رشد و موفقیت تجارت خارجی. (۳) آثار مثبت اقتصادی و گسترش شبکه حمل‌ونقل کالا (۴) بهبود کارایی و افزایش بهره‌وری توسط فعالان صنعت حمل‌ونقل کالا و (۵) ایجاد درآمد و اعتبار اقتصادی و سیاسی. کارا بودن حمل‌ونقل، مزایای دیگری نیز دارد (از جمله: ۱) کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی. (۲) مانع جدی بودن برای اعمال تحریم‌های اقتصادی (میر، ۱۴۰۰). عوامل متعدد زنجیره حمل‌ونقل مانند عوامل اجرایی و مدیریتی بنادر، گمرک، ظرفیت و کیفیت جاده‌ها، نرخ ارز بر اقتصاد ترانزیت و درآمد-هزینه‌های شرکت‌های حمل‌ونقل تأثیرگذار می‌باشند (سالازار کابرا و همکاران^۳، ۲۰۲۳). عملکرد مثبت بخش‌های زنجیره حمل‌ونقل، می‌تواند درآمدهای داخلی و ارزی برای کشور و شرکت‌های حمل به همراه داشته باشد (رزمجویی، سعیدی، ۱۳۹۴). بر مبنای محاسبات و پیش‌بینی‌های اقتصادی و بر اساس دلایل علمی و منطقی، کشور ایران می‌تواند به‌واسطه افزایش کارایی ترانزیت کالا، صنعت و خدمات را توسعه داده و میزان تولید ناخالص ملی را بهبود ببخشد (اقبالی و نریمی، ۱۳۹۲).

جریان عمده ترانزیت جاده‌ای کالاها در ایران به‌واسطه کریدور شمال-جنوب، در یک جریان عمده جهت‌دار به یکدیگر متصل می‌شود. جریان این کریدور در مقایسه با مسیرهای رقیب بالا است که نشان از اهمیت این کریدور در ترانزیت است (ریاحینی، ۱۴۰۳). از طرف دیگر کریدور شمال-جنوب دسترسی کوتاه‌تر و سریع‌تری به آسیای میانه، روسیه و اتحادیه اروپا خواهد داد (مشفق، ۱۴۰۱). عامل اصلی حمل ترانزیتی در این مسیر شرکت‌های حمل کالا است. پیش‌بینی هزینه-درآمد شرکت‌های حمل در ترانزیت شمال-جنوب، می‌تواند برای دستگاه‌های اجرایی در حوزه حمل و شرکت‌های

حمل‌ونقل بین‌المللی، صاحبین کالا، سرمایه‌گذاران، پژوهش‌گران و مجامع علمی مورد استفاده قرار گیرد (کریمی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۵). بررسی مقالات پژوهشی منتشرشده خارجی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۴ در زمینه درآمد و هزینه‌های حمل‌ونقل، مشخص نمود که بسیاری از پژوهشگران، حمل‌ونقل ریلی یا دریایی و یا هوایی را مورد بررسی قرار داده‌اند و حمل‌ونقل جاده‌ای عمدتاً در موارد ترافیک، مسیر حمل، تخصیص بار و اخیراً در مسائل زیست‌محیطی تمرکز داشته و به پیش‌بینی هزینه و درآمدهای ترانزیت نپرداخته‌اند (کالابرو^۴ و همکاران، ۲۰۲۳). ولی به دلایل زیادی باید نسبت به درآمد و هزینه‌ها و تسهیم آن به خدمات حمل‌به‌عنوان یکی از ابزار مهم مدیریت پرداخته شود (حقیقت و همکاران، ۱۴۰۱). مطالعات، نشان می‌دهد که درآمد شرکت‌های حمل‌ونقل به دلیل برآورده نشدن درآمد مورد انتظار عملاً دارای هزینه‌های فرصت‌های ازدست‌رفته هستند زیرا می‌توانستند توان جابجایی بار خود در مسیرهای دیگری استفاده کنند (برگین^۵ و همکاران، ۲۰۲۴). در نتیجه از توان مالی کمتری برخوردار هستند از این‌رو مشکل حمل‌ونقل مربوط به مسیر ترانزیتی بندرعباس به سرخس، برآورده نشدن کامل درآمد شرکت‌های حمل‌ونقل فعال در این مسیر می‌باشد. با توجه به وجود متغیرهای متعدد مؤثر بر درآمد و هزینه زنجیره حمل‌ونقل کالا و تغییرات در اقلام هزینه‌های حمل، مسئله موجود آن است که متغیرهای مؤثر بر درآمد و هزینه‌های حمل کالای ترانزیت جاده‌ای شامل چه متغیرهایی است و در چه دسته‌های قرار می‌گیرند و چگونه می‌توان با استفاده از پویایی‌شناسی، روابط متغیرهای هزینه-درآمد شرکت‌های حمل در مسیر ترانزیتی بندرعباس به سرخس، طراحی کرد تا درآمد و هزینه‌های شرکت‌های حمل‌ونقل پیش‌بینی شوند. همچنین نتایج پیش‌بینی و اثرات هر یک از متغیرها به چه صورت است تا به فعالان در ترانزیت جاده‌ای توصیه‌های سیاستی ارائه گردد.

مبانی نظری پژوهش

پتانسیل درآمد ترانزیت بار شمال - جنوب ایران

بررسی مالی و اقتصادی بر روی کریدورهای ترانزیتی، میزان تجارت سالانه بین آسیا و اروپا را بیش از ۳۰۰۰ میلیارد دلار نشان می‌دهد و کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی می‌تواند در این بین کسب درآمد کند (معاونت امور بندری و اقتصادی سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۷)، از میزان سهم تجارت بین آسیا و اروپا حدود ۱۰ درصد مربوط به هزینه حمل کالاست (بدینلو و همکاران، ۲۰۲۲). نیاز کشورهای آسیای میانه به دسترسی به آب‌های آزاد و رشد فعالیت‌های اقتصادی کشورهای جنوب و شرق آسیا، باعث می‌شود تا ترانزیت ایران مورد توجه قرار گیرد. ناامنی مسیرهای رقیب در روسیه، داغستان، افغانستان و پاکستان اهمیت استفاده از مسیر ایران را بیش‌ازپیش افزوده است (معاونت امور

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

بندری و اقتصادی سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۷)، بررسی بازارهای صادرات و واردات جهان نشان می‌دهد بازارهای بزرگی از تولید و مصرف در آسیا مانند هند در حال رشد هستند (کادورا و همکاران، ۲۰۱۷). لذا حجم قابل‌توجهی از مبادله‌ی بازرگانی و حمل ترانزیت متوجه ایران است. بر اساس آمار اعلام‌شده توسط انجمن جهانی کشتیرانی^۶ در ۲۰۱۰ ظرفیت جابجایی بیش از ۲۲۰ میلیون تن بار کانتینری در ترانزیت جاده‌ای ایران وجود دارد (فیاض و همکاران، ۲۰۱۷). مسیرهای کریدوری تعریف‌شده بین آسیا و اروپا که از ایران عبور می‌کند دو مسیر شرقی- غربی و شمالی-جنوبی است. مسیرهای شرقی-غربی در امتداد مسیرهایی هستند که شرق و جنوب شرق آسیا را به‌وسیله‌ی حمل زمینی از ایران به اروپا متصل می‌کنند. این مسیرها عبارت‌اند از شاخه‌ی جنوبی کریدور آلتید^۷ و شاخه‌ی جنوبی کریدور TAR^۸. کریدور شمال جنوب نیز تنها مسیر ترانزیت شمالی-جنوبی در آسیا است که بخشی از آن از ایران عبور می‌کند (مشفق، ۱۴۰۱). این مسیرها موجب دسترسی به آب‌های آزاد برای کشورهای حوزه‌ی CIS و انتقال سریع‌تر بار کشورهای جنوب و جنوب شرق آسیا به اروپا است.

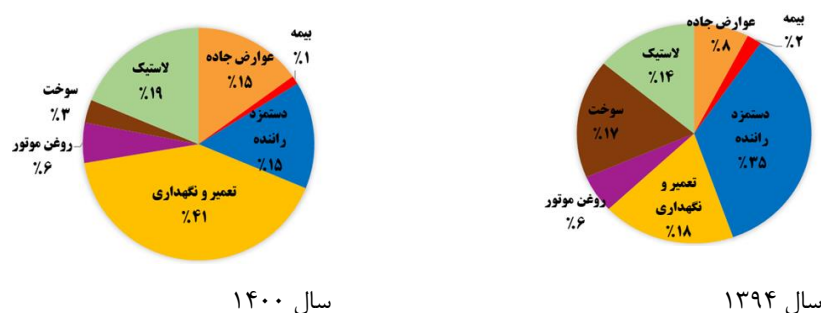
بر اساس آمار ارائه‌شده در سالنامه‌ی آماری سال ۱۴۰۰ سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای در ده سال دهه ۱۳۹۰ میزان بار ترانزیتی کشور به‌طور متوسط حدود ده میلیون تن در هر سال بوده که راه‌آهن با حمل ۸۸۵ هزار تن بار سهمی کمتر از ۹٪ داشته است. بر اساس اطلاعات ارائه‌شده ۹۱٪ مابقی از طریق ۳۲ پایانه‌ی مرزی ترانزیت شده است (ریاحینی، ۱۴۰۳). لذا علیرغم قابلیت ترانزیت در مسیرهای شرقی-غربی، عمده‌ی بارهایی که از مسیر ایران عبور می‌کند، مسیرهای شمالی-است (مشفق، ۱۴۰۰). بنابراین درآمدهای این مسیر برای شرکت‌های حمل کالا بسیار مورد توجه است.

درآمد و هزینه‌های حمل کالا در ترانزیت

برای پیش‌بینی درآمد- هزینه ترانزیت ابتدا باید اقلام درآمد و هزینه‌ها مشخص شود. درآمد حمل‌ونقل جاده‌ای بار بر اساس تن- کیلومتر حمل کالا و پارامترهای مؤثر در آن شامل ارزش ناوگان، هزینه سرمایه‌گذاری، مسافت پیموده شده طی یک سال (با بار و بدون بار)، تعیین می‌شود (ایگناتف^۹، ۲۰۲۴). از سال ۱۳۹۴ الی ۱۴۰۰ میزان متوسط کرایه حمل کالا برحسب تن کیلومتر به ترتیب برابر با ۸۶۲، ۸۶۸، ۹۰۴، ۱۲۰۷، ۱۸۱۱ و ۲۴۰۰ ریال بوده است (فرشیدنژاد و همکاران، ۲۰۲۲). که نشان از افزایش سه برابر شدن کرایه در طول ۶ سال است. در عمده تحقیقات هزینه‌های مهم ترانزیت شامل؛ دستمزد راننده‌ها، تعمیرات و سرویس و نگهداری خودروها، لاستیک، سوخت و عوارض جاده و جرائم رانندگی بوده‌اند (اولایوده و همکاران، ۲۰۲۳). در سال‌های اخیر جرائم انتشار کربن نیز به هزینه‌های حمل افزوده‌شده که این هزینه برحسب میزان انتشار کربن محاسبه می‌شود (نجفیان و همکاران،

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳

۱۴۰۳). روند تغییر هزینه‌های حمل بر سودآوری و کیفیت عملکرد شرکت‌های حمل موثر است و روند تغییرات آن‌ها از کشوری به کشور دیگر متفاوت است (انبروول^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۲). در نمودار ۱ سهم هریک از عوامل موثر بر هزینه‌های حمل جاده‌ای کالا نشان داده که در سال ۱۳۹۴ دستمزد راننده با ۳۵ درصد بیشترین سهم و هزینه تعمیر و نگهداری و هزینه‌های سوخت و لاستیک به ترتیب با ۱۸ درصد و ۱۷ درصد و ۱۴ درصد در رده‌های بعدی هستند. در سال ۱۴۰۰ هزینه تعمیر و نگهداری با حدود ۴۱ درصد بیشترین سهم و سپس هزینه لاستیک، دستمزد راننده، عوارض استفاده از جاده، روغن موتور، سوخت و بیمه شخص ثالث به ترتیب با ۱۹، ۱۵، ۱۵، ۶، ۳ و ۱ درصد در رتبه‌های بعدی هستند (فرشیدنژاد و همکاران، ۲۰۲۲). این تغییرات نشان می‌دهد سهم هزینه‌ها در طول زمان متغیر است و نیاز به پیش‌بینی روند دارد.



نمودار ۱- سهم عوامل موثر بر هزینه حمل کالا در ترانزیت جاده‌ای ایران

سیستم پویا در حمل کالای ترانزیت

در دهه گذشته با رشد تجارت و پیچیدگی آن پیشرفت‌های قابل توجهی در ارائه و به‌کارگیری مدل‌های حمل‌ونقل جاده‌ای ایجاد شده است (اسمیت و همکاران، ۲۰۰۸). این پیشرفت‌ها بیشتر در زمینه استفاده از شبیه‌سازی و تخصیص ترافیک در جهت افزایش درآمدها و کاهش انتشار کربن بوده‌اند مدل‌های سنتی به‌اندازه کافی در مباحث کاهش هزینه، بهینه‌سازی تخصیص بار و مسیر توسعه یافته بودند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۸). هدف اساسی شبیه‌سازی در حمل ترانزیتی بازتولید الگوی حمل کالا و حرکت وسایل نقلیه بر اساس قوانین رفتاری جهت تعیین روند برای برنامه‌ریزی حمل است. این مدل‌ها سه نوع هستند: تخصیص پویا، تخصیص نیمه پویا و مدل‌های ایستا (کادورا^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۷).

سه مشکل اصلی در حمل‌ونقل ترانزیت وجود دارد که مدل‌های حمل با استفاده از شبیه‌سازی به دنبال حل آن‌ها هستند: الف) تأخیر در ترخیص در مبدأ و تأخیر در تخلیه مقصد. ب) هزینه‌های متغیر

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

و متنوع در مسیر مانند عوارض، سوخت، دستمزد و هزینه‌های راننده، بیمه، جرائم و... (ج) ترافیک، تصادفات، صدمات و تلفات (سورنسن و همکاران، ۲۰۲۱). این مسائل منجر به دو مشکل عمده برای شرکت‌های حمل کالای ترانزیت می‌شود؛ اول کاهش درآمدها و دوم افزایش تاخیرات (چواکی و همکاران، ۲۰۲۳). برخی از این متغیرها درون‌زا و برخی برون‌زا هستند و بنا به نتایج تحقیق برگین و همکاران، ۲۰۲۴ و لفلر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۱، اگر سه شرط در مدل‌سازی حمل ترانزیت موجود باشد بهتر است از رویکرد پویایی سیستمی استفاده شود. ۱- اطلاعات کافی درباره متغیرهای سیستم موجود باشد ولی روابط متغیرها برای مدل‌سازی و چگونگی رفتار آنها تحت سناریوهای مختلف متغیر باشد. ۲- سیستم دارای رفتار پویایی با روابط علی و معلولی باشد. ۳- درآمد و هزینه شرکت‌های حمل کالا متأثر از عوامل درون‌زا است و برون‌زا باشد (برگین و همکاران، ۲۰۲۴). با شبیه‌سازی مسائل حمل ترانزیت با این شرایط می‌توان روند هزینه و درآمدهای حمل را پیش‌بینی نمود (بورستلین^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۱).

پیشینه تحقیق

امیراحمدیان، ۱۳۸۷ با بررسی زیرساخت‌های ارتباطی در آسیای مرکزی، عمده مشکلات در این زمینه را قوانین گمرکی و مشکلات زمانی و اداری در ترخیص کالا را عنوان کرده و مشکلات ترانزیت کالا از ایران را مورد بررسی قرار داده و مهم‌ترین معضل را کمبود مدیران دانشی و سیستم‌های جامع اطلاعاتی در زمینه ترانزیت و عدم هماهنگی بین زیربخش‌های حمل‌ونقل عنوان کرده است. احدی و ضیاتبار احمدی (۱۳۹۲) تحلیل دینامیکی پارامترهای موثر در مطلوبیت کریدورهای ترانزیت ریلی بار در محور سرخس- بندرعباس، مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار را با پویایی سیستم مورد بررسی قرار دادند و تابع مطلوبیت کریدورهای ترانزیت ریلی ارائه نموده و وضعیت ترانزیتی را تا سال ۱۴۰۴، شبیه‌سازی نمودند. سناریوهایی برای افزایش مطلوبیت مسیر مورد نظر، پیشنهاد دادند. نتایج نشان داده که با افزایش سرعت، کاهش زمان توقف قطارهای ترانزیتی و کاهش حق دسترسی به شبکه ریلی، مطلوبیت مسیر و میزان تقاضای ترانزیت ریلی به صورت قابل توجهی افزایش می‌یابد.

معاونت امور بندری و اقتصادی سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۹۷) در گزارشی تحقیقی با عنوان «ارزیابی زمان و هزینه عبور کالای کانتینری در بندر شهید رجائی»، متغیرهای مربوط به هزینه‌های حمل کالای کانتینری پرداخته و ضمن معرفی اقلام هزینه حمل، پیشنهادهایی در جهت کاهش هزینه‌ها برای افزایش مطلوبیت واردات کالا از طریق بندر مذکور ارائه نموده است. بهشتی‌سرشت و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از مدل‌سازی سیستم پویا، پیش‌بینی نمودند که کاهش هزینه و دارایی،

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳

مکانیزم‌های خلق رانت شومپیتری و ریکاردویی را در بنگاه تحت تأثیر قرار داده و تحت شرایطی هزینه و درآمد تغییر می‌کنند. آن‌ها مرز سیستم یک بنگاه اقتصادی تولیدی در نظر گرفته‌شده که روابط میان اجزای داخلی آن تحت ۶ زیرسیستم تعریف نمودند و جهت تعریف روابط میان اجزا و تعیین فرضیه‌های دینامیکی، با نظرخواهی از خبرگان و مدیران ارشد شرکت‌ها مدل را سنجیده و اثرات عوامل مختلف که منجر به افول بنگاه می‌شوند را پیش‌بینی نمودند.

ماه‌یو^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیق خود به ارزیابی طراحی خدمات گزینه‌ها و استراتژی‌ها برای افزایش درآمد و کارایی حمل‌ونقل ترانزیت پرداخته و با اجرای سناریوهای مختلفی مشکلات موجود در کریدور رئورینت را موردبررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که با اعمال این سناریوها علاوه بر افزایش حمل بار در کریدور، سهم بخش ریلی نیز افزایش می‌یابد. کالابرو و همکاران، (۲۰۲۳) یک مدل‌های حمل در ترانزیت کالا را با ترکیب خدمت‌دهی ثابت و پاسخگویی به تقاضای متغیر طراحی و آزمون کرده‌اند. متغیرهای تحقیق، برنامه ثابت حمل، پیش‌بینی تقاضای متغیر، ظرفیت و درآمد شرکت‌های حمل کالا بوده است. نتایج نشان داده که شرکت‌های حمل با تأمین و تخصیص هزینه و امکانات لجستیکی باید به توان و ظرفیت خود بیافزایند تا بتوانند پیچیدگی و عدم اطمینان موجود در تقاضاهای حمل را پاسخگویی کنند و درآمد خود را افزایش دهند.

ایگناتف، (۲۰۲۴)، در تحقیق خود با عنوان شبکه‌های بزرگراه اروپا، هزینه‌های حمل و درآمد منطقه‌ای، نشان دادند که حمل کالا از طریق بزرگراه‌ها تا چه حد درآمد اتحادیه اروپا را افزایش می‌دهد. از داده‌های دقیق در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ و داده‌های ثابت زمانی بیش از ۲.۳ میلیون جاده و ۱۴۰۰ استفاده کرده و نتایج حاصل از تحلیل درآمدهای ۳۱ ساله از زمان سفر در طول ۵۱ مسیر نشان می‌دهد که با کاهش هزینه‌های حمل در بزرگراه‌ها مجموع درآمد منطقه‌ای حمل کالا افزایش می‌یابد.

جی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۴، در تحقیق خود نشان دادند که در سال‌های اخیر درآمدهای حاصل از حمل‌ونقل رو به کاهش بوده است. در پاسخ به کمبود درآمد، سناریوهایی با ارائه برنامه‌های حمل در ترانزیت جاده برای تأمین بودجه حمل‌ونقل مطرح‌شده‌اند که پیچیدگی عملیاتی و نگرانی‌های حقوق صاحبان سهام را به همراه داشته است. یک تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره با صاحبان شرکت‌های حمل کالا انجام‌شده و نتایج نشان داد که مزایای متعددی از هم‌گرایی عملیات و محرک نوآوری‌های فنی که درآمد حمل را افزایش و هزینه‌های اجرایی را کاهش می‌دهند وجود دارد.

جمع‌بندی ادبیات و نوآوری تحقیق

شبیه‌سازی در سال‌های اخیر در مدل‌های حمل‌ونقل بیشتر بکار گرفته شده‌اند و اثربخشی آن‌ها هنوز به‌طور گسترده مورد بررسی قرار نگرفته است (سالازار-کابرا و همکاران، ۲۰۲۳). از مباحثی که می‌توان در این زمینه بیشتر مورد توجه قرار گیرد چگونگی دخالت بیشتر پارامترهای تصادفی و متغیرهای برون‌زا است زیرا مهم‌ترین جنبه مدل‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل معطوف به سیستم‌های شده که با متغیرهای درون‌زا درگیر بوده‌اند (گو^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۳). علاوه بر استفاده از متغیرهای درون‌زا، متغیرهای برون‌زا که از محیط یا عوامل خارجی بر ساختار سیستم حمل‌ونقل تأثیر دارند، بسیاری از این متغیرها به‌ویژه متغیرهای تصادفی نادیده گرفته می‌شوند (لی^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۲). در این تحقیق علاوه بر در نظر داشتن متغیرهای درون‌زا متغیر سرعت بازرگانی به‌عنوان متغیر برون‌زا که بر درآمد و هزینه شرکت‌های حمل‌کالی ترانزیت تأثیر دارند به شبیه‌سازی اضافه شده است. منظور از سرعت بازرگانی/همسانی، مجموع زمان صرف شده ترخیص تا بارگیری کامیون در مبدأ (مانند اسکله، بندر، مرکز لجستیک و...) و مدت‌زمان صرف شده تخلیه بار در مقصد ترانزیت است. این مدت‌زمان بر حسب زمان بیان می‌گردد. سرعت بازرگانی/همسانی متغیری است که می‌تواند در افزایش یا کاهش سرعت حمل‌ونقل ترانزیت و در نتیجه میزان کارایی و اثربخشی شرکت‌های حمل‌کالی ترانزیت موثر باشد. بهبود در این متغیر نسبت به سایر متغیرها با هزینه کمتر و زمان کوتاه‌تر امکان‌پذیر است.

روش اجرای پژوهش

روش تحقیق از نظر نحوه انجام آمیخته است زیرا از رویکرد پویایی سیستم استفاده شده که رویکردی کمی و کیفی برای مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و پویا است. تحقیق از نظر هدف کاربردی است. جامعه آماری متشکل از دو گروه است. گروه اول، دوازده خبره شامل مدیران و کارشناسان ارشد وزارت راه و شهرسازی، مدیران شرکت‌های حمل‌ونقل فعال در مسیر ترانزیتی بندرعباس به سرخس و اساتید دانشگاهی می‌باشند. نظرات و ایده‌های آن‌ها برای شناسایی و تعیین ابعاد و شاخص‌های موثر بر کارایی ترانزیت و ارتباط بین آن‌ها استفاده شده است. نظرات خبرگان توسط مصاحبه‌های نیمه تخصصی جمع‌آوری شد و با روش دلفی فازی تحلیل شده و متغیرهای موثر در شکل‌دهی مدل شناسایی شدند.

سه معیار برای انتخاب خبرگی در نظر گرفته شده است، ۱- دانش حمل‌ونقل و ترانزیت باتجربه حداقل ۱۰ سال در ترانزیت جاده‌ای ایران. ۲- دانش مدیریتی و مالی حداقل کارشناسی ارشد و باتجربه حداقل ۱۵ سال. خبرگان از روش گلوله برفی شناسایی شدند به صورتی که مصاحبه با دو خبره که محقق آن‌ها را می‌شناخته آغاز شده و نفر سوم و چهارم توسط خبره اول و دوم معرفی و این فرایند تا

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳

زمانی ادامه یافت که پایایی لازم به روش پی اسکات به دست آمد. در روش پی اسکات درصد توافق در مصاحبه باید حداقل ۸۰ درصد باشد. رابطه شماره ۱ نحوه محاسبه ضریب اسکات را نشان می‌دهد:

$$P_i = (OA - EA) / (1 - EA) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه ۱ OA درصد توافق دو ارزیاب و EA درصد توافق مورد انتظار است. از مصاحبه نهم درصد توافق ۸۲ درصد به دست آمد ولی سه مصاحبه دیگر برای اطمینان انجام شد و شاخص‌ها و دسته‌بندی جدیدی حاصل نشد. ضریب اسکات به ۹۴ درصد رسید. اطلاعات خبرگان در جدول ۲ ارائه شده‌اند.

جدول ۲- اطلاعات خبرگان

ردیف	سازمان	تحصیلات	جنسیت	سال / تجربه در مدیریت	
				مالی	ترانزیت
۱	دانشگاه	دکترای مهندسی صنایع	مرد	۲۰	۲۵
۲	دانشگاه	دکترای مهندسی صنایع	مرد	۲۲	۲۰
۳	دانشگاه	دکترای مدیریت صنعتی	مرد	۲۱	۱۴
۴	دانشگاه	دکترای مدیریت مالی	مرد	۱۶	۱۱
۵	وزارت راه	دکترای مدیریت بازرگانی	زن	۲۳	۱۵
۶	وزارت راه	کارشناسی ارشد مدیریت مالی	زن	۱۹	۱۸
۷	وزارت راه	کارشناسی ارشد اقتصاد	مرد	۱۵	۱۳
۸	وزارت راه	کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی	زن	۱۶	۱۸
۹	شرکت حمل‌ونقل	کارشناسی ارشد حمل‌ونقل	مرد	۲۰	۲۲
۱۰	شرکت حمل‌ونقل	کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی	مرد	۱۸	۱۲
۱۱	شرکت حمل‌ونقل	کارشناسی ارشد حسابداری	مرد	۱۹	۱۱
۱۲	شرکت حمل‌ونقل	کارشناسی ارشد مهندسی عمران	مرد	۲۵	۳۰

گروه دوم جامعه آماری شامل داده‌های مرتبط با متغیرهای مدل بوده که توسط مدیران اجرایی و مالی سه شرکت حمل در ترانزیت بندرعباس-سرخس ارائه شده است. داده‌های در بازه ۱۲ ساله ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ برای شبیه‌سازی مدل استفاده شده و تعیین روابط بین ابعاد و شاخص‌ها و شبیه‌سازی با نرم‌افزار ونسیم انجام شده است. بنا به نظر خبرگان شرایط سه‌گانه پیشنهاد شده توسط تحقیق برگین و همکاران، ۲۰۲۴ در مدل‌سازی حمل ترانزیت بندرعباس-سرخس موجود است بنابراین می‌توان از

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

رویکرد پویایی سیستمی استفاده نمود. افق زمانی سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۴۰۲ برای تعیین روند در سیستم پویا مورد استفاده قرار گرفته و شامل داده‌های واقعی در این بازه دوازده‌ساله است.

اندازه‌گیری و تحلیل داده‌ها

برای سیستم‌سازی مدل پویا و تعیین اثرات عوامل بر کارایی ترانزیت مراحل لازم بر اساس مدل استرمن^{۱۸} ۲۰۰۰ با طی الگوی پنج مرحله‌ای انجام شده که به ترتیب در ادامه تشریح شده‌اند.

تعیین متغیرهای کلیدی

برای تعیین ابعاد و عوامل مالی و اقتصادی موثر بر پیش‌بینی درآمد-هزینه ترانزیت از روش داده بنیاد استفاده شده است، زیرا وضعیت اقتصاد و محیط کسب‌وکار در ایران دارای شرایط خاص است. به‌طور مثال وجود شرایط رکود تورمی همراه با تحریم اقتصادی یک حالت خاص است که عوامل و شاخص‌هایی با اثرات متفاوت از سایر کشورها خواهد داشت؛ بنابراین لازم است عوامل و شاخص‌های موثر بر تعیین و پیش‌بینی کارایی ترانزیت در این محیط شناسایی و تعیین شوند. برای تحلیل داده بنیاد نظرات خبرگان با ابزار مصاحبه برای شناسایی ابعاد و شاخص‌های جمع‌آوری شده است. مصاحبه‌ها به‌صورت فایل‌های صوتی گردآوری شده و به‌طور کامل به متن تبدیل شدند تا به‌منظور شناسایی کدها بهره‌برداری شوند. مصاحبه‌های صورت گرفته در قالب دوازده مصاحبه کدگذاری گردید. سپس محتوای هر متن به نرم‌افزار MaxQDA منتقل شد و معانی مرتبط با کارایی ترانزیت استخراج شدند. واحدهای معنایی مشابه و مرتبط با یکدیگر در کنار یکدیگر قرار گرفته و با شکل کد ارائه شدند. کدهای موردبررسی با توجه به ارتباطات بین آن‌ها و مفاهیم مشابه با یک نگاه جهت‌دار مورد ارزیابی قرار گرفته و کدهای تکراری حذف شدند. سپس، کدهای انتخاب‌شده با توجه به زیر مقوله‌های مشخص شده، دسته‌بندی شدند. هر زیر مقوله در دسته اختصاص مرتب شد. بر اساس مشابهت‌های معنایی و مفهومی و نزدیکی زیر مقوله‌ها به مقوله‌های اصلی، پنج بعد اصلی به‌عنوان ابعاد هزینه و درآمد شرکت‌ها در ترانزیت در جدول ۵، به همراه تعداد دفعات تکرار آن‌ها در مصاحبه‌ها نشان داده شده‌اند.

جدول ۵: ابعاد هزینه و درآمد شرکت‌های حمل در ترانزیت

ردیف	ابعاد کارایی ترانزیت	دفعات تکرار
۱	تعداد سفر عملیاتی	۱۲
۲	هزینه‌های سفر	۱۲
۳	سرعت بازرگانی	۱۱
۴	ایمنی و روان بودن مسیر ترانزیت	۱۰
۵	توسعه مسیر ترانزیت	۹

منبع: یافته‌های پژوهشگر

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳

نتایج مصاحبه‌ها بیست‌وپنج زیر مقوله را معرفی نموده که پس از تعیین مقوله‌های اصلی (ابعاد هزینه و درآمد)، بر اساس نتایج MaxQDA زیر مقوله‌ها به مقوله‌های اصلی مرتبط شدند. قبل از ارائه دسته‌بندی ابعاد و شاخص‌های هزینه و درآمد نیاز به تأیید روایی است. برای روایی، کدها و صحت اجرای مراحل کدگذاری و شناسایی زیر مقوله‌ها، مجدداً با خبرگان تماس گرفته شده است. خبرگان نظرات خود را درباره موافقت یا مخالفت با زیر مقوله‌های، ارائه داده‌اند. با استفاده از معیار CRV توافق و یا عدم توافق خبرگان سنجش شد. رابطه ۱ نشان دهند نحوه محاسبه CVR است.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad \text{رابطه ۱}$$

با استناد به نرخ روایی محتوایی لاوشه^{۱۹} مقدار بالای ۴۹ درصد برای CVR برای تأیید روایی قابل قبول است. نتایج حاصل از دسته‌بندی کدها و CVR در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تمام متغیرهای استخراج شده روایی دارند برای مدل پویا مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۶: استخراج متغیرها از کدهای شناسایی شده

ردیف	عنوان مقوله	مفاهیم تکرار شده (متغیرها)	CVR
۱	تعداد سفر عملیاتی (پاسخ به تقاضای حمل)	مقدار تقاضای ارائه شده	۶۵
		تعداد سفر استاندارد	۷۴
		تحويل بهنگام	۶۵
		ترافیک و ظرفیت جاده	۷۸
		تعداد تریلی حادثه دیده	۸۷
		تعداد تریلی‌های در دسترس	۱۰۰
۲	ایمنی و روان بودن مسیر ترانزیت	استهلاک جاده	۱۰۰
		ایمنی	۱۰۰
		پایین بودن حوادث طبیعی و کندی جریان در مسیر	۸۰
۳	توسعه مسیر ترانزیت (سرمایه‌گذاری در جاده)	سرمایه‌گذاری دولتی در ظرفیت جاده	۱۰۰
		سرمایه‌گذاری غیردولتی در ظرفیت جاده	۸۷
		نرخ بودجه وزارت راه و شهرسازی	۶۰
۴	هزینه‌های سفر	نرخ تورم	۵۹
		هزینه تعمیر و استهلاک تریلی‌ها	۹۰
		هزینه لاستیک و متفرقه خودرو	۷۴
		قیمت سوخت	۵۳

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

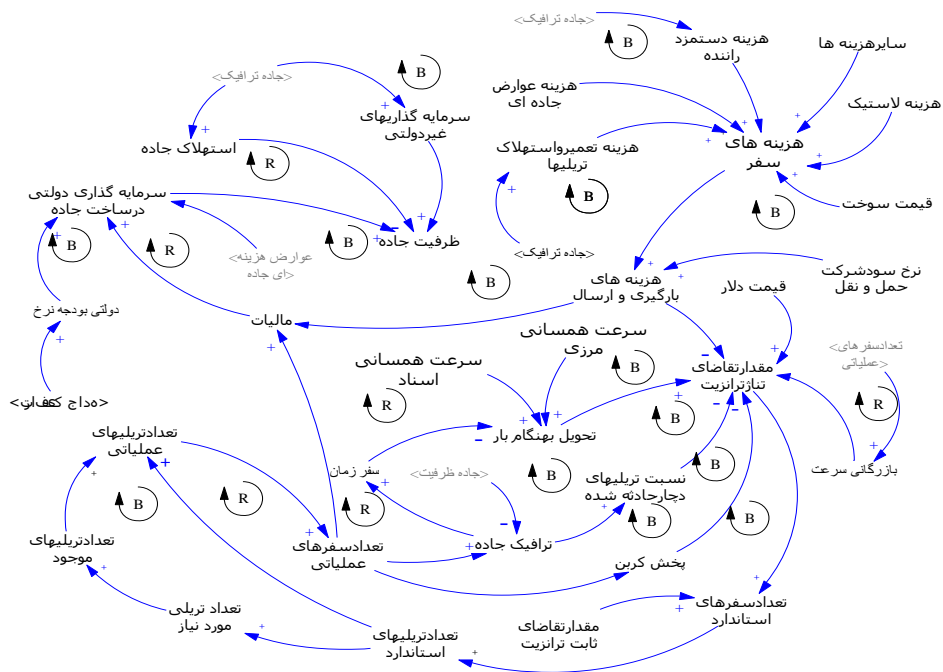
۷۰	دستمزد راننده‌ها	سرعت بازرگانی / همسانی	۵
۱۰۰	هزینه عوارض و مالیات‌ها		
۶۷	تجمیع و دقت اطلاعات بار		
۷۸	سرعت ترخیص بار در مبدأ		
۷۴	سرعت تحویل بار در مقصد		
۵۸	سرعت اتوماسیون اداری در مبدأ		
۵۵	سرعت اتوماسیون اداری در مقصد		
۵۱	امکانات لجستیکی بارگیری در مبدأ		
۵۷	امکانات لجستیکی تخلیه در مقصد		

منبع: یافته‌های پژوهشگر

مدل‌سازی روابط بین متغیرها

ارائه ساختار علی و معلولی

با توجه به متغیرهای شناسایی شده و بررسی مصاحبه‌ها با خبرگان روابط بین متغیرها بر هزینه و درآمد شرکت‌ها تأثیرگذار است. رسیدن به موقع بار ترانزیتی از مبدأ به مقصد، در تصمیم‌گیری برای انتخاب مسیر ترانزیتی دارای اهمیت می‌باشد. در تحویل به موقع، سه نوع سرعت مطرح است، نخست، سرعت بازرگانی، دوم زمان سفر تا مقصد. سرعت بازرگانی، اشاره دارد به نسبت سفرهای استاندارد به سفرهای عملیاتی. ترافیک جاده و تصادفات بر پاسخگویی بر تقاضای حمل تأثیر دارد. با نوسانات پول و ارزها، هزینه‌های حمل در ایران برای خارجی‌ها ارزان‌تر تمام می‌شود و انگیزه خوبی جهت افزایش بار ترانزیت از ایران است. در مقابل، با افزایش تورم از توان مالی شرکت‌ها کاسته خواهد شد. هزینه حمل جاده‌ای باعث افزایش هزینه سفر می‌شود که بر درآمد موثر است. هر چه ایمنی مسیر ترانزیت بالاتر باشد و تصادف جاده‌ای کمتر باشد، تقاضا برای ترانزیت و درآمد شرکت‌های حمل بیشتر می‌شود. هرچه میزان پخش کربن توسط خودروها کمتر باشد، مطلوبیت استفاده از مسیر ترانزیتی بیشتر و جریمه کمتر برای پخش کربن پرداخت می‌شود. متغیرهای ترافیک و استهلاک جاده‌ها بر عملکرد شرکت‌ها موثر است و خود وابسته به سرمایه‌گذاری دولتی و غیردولتی در این مورد است و این مورد وابسته به بودجه آن‌هاست. با بررسی روابط متغیرها ساختار درآمد_هزینه شرکت‌های حمل، دارای بیست حلقه علی و معلولی است که شش حلقه مثبت و چهارده حلقه منفی هستند که در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱ حلقه‌های علی معلولی درآمد و هزینه شرکت‌های حمل ترانزیت (منبع: یافته‌های تحقیق)

ارائه ساختار متغیرهای انباشت جریان

ساختار حلقه‌های بازخورد مدل با ترسیم نمودار علت-معلولی درآمد و هزینه حمل کالا در مسیر ترانزیتی مشخص گردید. برای مدل‌سازی نمودار حالت-جریان، علاوه بر متغیرهای شناسایی شده در نمودار علی-معلولی، نیاز به شناسایی متغیرهای جدید نیز می‌باشد تا محاسبه روابط ریاضی میان متغیرها امکان‌پذیر شود. برای ساخت مدل جریان-حالت، مصاحبه‌های عمیق با خبرگان صورت پذیرفته و تمامی داده‌ها از سال ۱۳۹۴ تا سال ۱۴۰۲ گردآوری شده و روند متغیرها مورد توجه قرار گرفته که بر اساس قوانین موجود، ارتباط بین آن‌ها تعریف شدند. داده‌ها وارد مدل شده و نمودار حالت-جریان، از سیزده متغیر، تشکیل شد. پس از شناسایی متغیرها، نمودار علی-معلولی، ترسیم گردید و نوع متغیرها از جنبه درون‌زا و برون‌زا بودن مشخص گردید سپس مدل طراحی شده است.

اعتبارسنجی رفتار مدل

بر اساس داده‌های واقعی در بازه زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲ روند متغیرها در طول زمان و رفتار مدل

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

مورد آزمون قرار گرفت. داده‌های موردنیاز از یکی از شرکت‌های حمل در مسیر ترانزیت بندرعباس- سرخس تهیه شده‌اند. روند داده‌ها به شرح ذیل بوده است:

(۱) متوسط هزینه حمل هر بار ترانزیت از بندرعباس به سرخس از هفتصد هزار تومان در سال ۱۳۹۰ به چهارده میلیون و هشتصد هزار تومان در سال ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد.

(۲) مقدار درخواست ترانزیت حدود ۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ به ۱۱ میلیون تن در سال ۱۴۰۲.

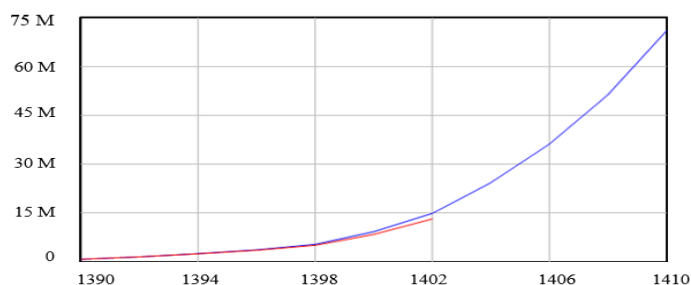
(۳) هزینه کل حمل شرکت در ۱۳۹۴، از ۵۰۶ میلیون تومان به حدود ۱۲ میلیارد تومان در ۱۴۰۲.

(۴) درآمد کل شرکت در ۱۳۹۴، از ۸۰۲ میلیون تومان به ۱۴ و نیم میلیارد تومان در سال ۱۴۰۲.

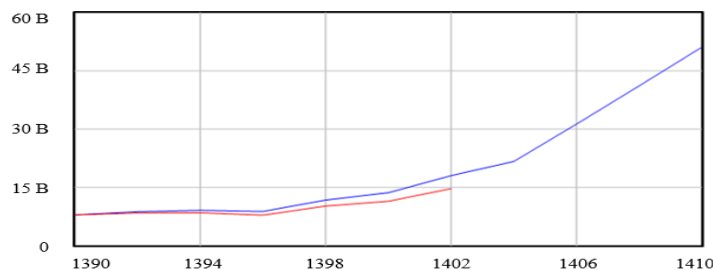
نتایج حاصل از خروجی نرم‌افزار در نمودارهای ۲ تا ۴ ارائه شده‌اند. خط قرمز روند واقعی متغیر و خط آبی روند پیش‌بینی است. هم‌راستایی پیش‌بینی با واقعیت زیاد است و نشان از اعتبار مدل دارد.

شبیه‌سازی هزینه و درآمد

پیش‌بینی هزینه و درآمد حمل کالا برای شرکت حمل بار در مسیر ترانزیت جاده‌ای با استفاده از شبیه‌سازی در موارد ۱- درآمد کل در حمل کالا، ۲- هزینه‌های کل در حمل، ۳- هزینه حمل هر بار ترانزیتی ۴- سرعت بازرگانی/ همسانی انجام شده است. با استفاده از مدل و روابط پویای متغیرها، خروجی نرم‌افزار ونسیم برای پیش‌بینی هزینه و درآمد در نمودارهای ۲ تا ۴ ارائه شده‌اند.

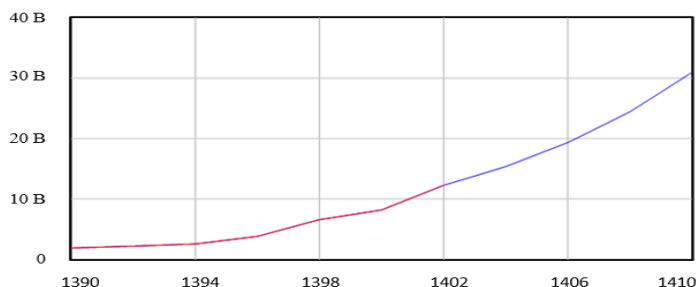


نمودار ۲- هزینه حمل کالا برای هر سفر ترانزیتی (میلیون تومان)



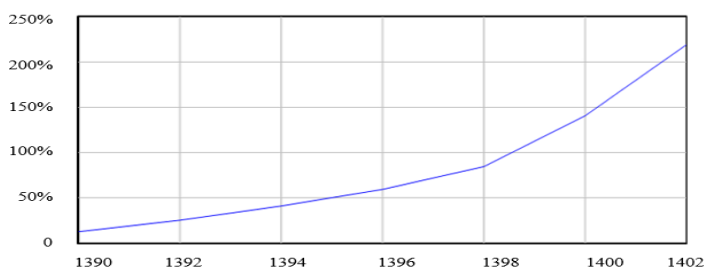
نمودار ۳- درآمد کل شرکت حمل کالا در ترانزیت بندرعباس-سرخس (میلیارد تومان)

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳



نمودار ۴- هزینه کل شرکت حمل کالا در ترانزیت بندرعباس-سرخس (میلیارد تومان)

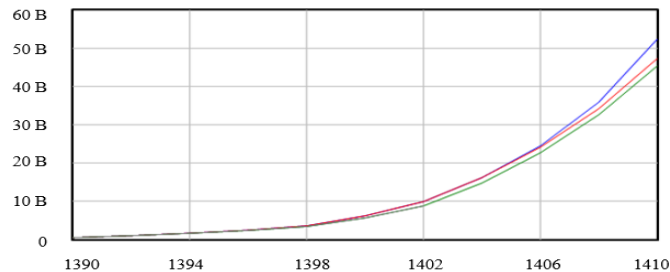
یکی از متغیرهایی که با هزینه کمتر و زمان کوتاه‌تر نسبت به سایر متغیرهای برون‌زا بر درآمد شرکت‌های حمل تأثیر دارد سرعت بازرگانی / همسانی است. منظور از این متغیر، مجموع زمان اداری صرف شده ترخیص تا بارگیری کامیون در بندرعباس و مدت‌زمان صرف شده تخلیه کامیون در سرخس است. این مدت‌زمان برحسب ساعت بیان می‌گردد. چنانکه در نمودار ۵ ملاحظه می‌شود روند رشد سرعت بازرگانی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ ثابت بوده و از سال ۱۳۹۸ با ظهور کرونا و تأکید بر مجازی‌سازی شیب افزایش پیدا می‌کند به طوری که زمان همسانی در مبدأ و مقصد ترانزیت از ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ بیش از دو برابر شده، به عبارتی زمان ترخیص بار در مبدأ و دریافت در مقصد بیش از نصف کاهش یافته است. این متغیر با توسعه فناوری اطلاعات و اتوماسیون می‌تواند رشد خود را در آینده داشته باشد و سرعت بازرگانی بیش از قبل شود. روند تغییرات این متغیر در نمودار ۵ ارائه شده است.



نمودار ۵- درصد افزایش سرعت بازرگانی / همسانی در ترانزیت بندرعباس-سرخس

با ورود تغییرات مثبت و منفی سرعت بازرگانی به مدل پویا میزان درآمد شرکت حمل به صورت نمودار ۶ تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در این نمودار خط آبی (بالایی) تأثیر درآمد از افزایش ۱۰ درصدی سرعت بازرگانی نسبت به نرخ رشد ۱۴۰۲ است. خط سبز (پایینی) روند درآمد ناشی از کاهش ۱۰ درصد رشد سرعت بازرگانی و خط قرمز (وسط) روند درآمد ناشی روند ثابت نرخ رشد ۱۴۰۲ سرعت بازرگانی است. تغییر در سرعت بازرگانی حدود ۱۰ میلیارد تومان درآمد شرکت را تغییر خواهد داد.

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی



نمودار ۶- تأثیر سرعت بازرگانی / همسانی بر درآمد کل شرکت حمل کالا (میلیارد تومان)

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

افزایش درآمد شرکت‌های حمل برای مسیر ترانزیتی موردبررسی، موجب بهبود حمل کالا در ترانزیت است که باعث جذابیت مسیر ترانزیتی برای تجارت خارجی می‌شود. پیش‌بینی درآمد و هزینه‌های ترانزیت می‌تواند در مدیریت حمل‌ونقل کمک نماید. برای پیش‌بینی از شبیه‌سازی پویا ابتدا ابعاد و متغیرهای مهم شناسایی شدند. در ابعاد شناسایی‌شده چهار بعد پاسخ به تقاضای حمل، ایمنی و روان بودن مسیر، توسعه مسیر ترانزیت و هزینه‌های حمل در تحقیقات قبلی مطرح‌شده‌اند. در این تحقیق علاوه بر در نظر داشتن متغیرهای درون‌زا متغیر سرعت بازرگانی به‌عنوان متغیر برون‌زا که بر درآمد و هزینه شرکت‌های حمل کالای ترانزیت تأثیر دارند به شبیه‌سازی اضافه‌شده است. سرعت بازرگانی/ همسانی برای همسان و هماهنگ کردن امور اداری، عملیاتی و خدمات مربوط به ترخیص و بارگیری کالا در مبدأ و رسید و تخلیه در مقصد می‌شود. در تحقیقات قبلی متغیرهای موثر بر درآمد و هزینه‌های حمل ترانزیت عمدتاً به مواردی چون هزینه‌های عوارض، مالیات، دستمزد راننده، سوخت، استهلاک خودروها، ترافیک و ظرفیت جاده‌ها و درآمدهای حمل، ظرفیت و تقاضای بار تأکید داشته‌اند و به متغیر سرعت و همسانی بازرگانی در کنار این متغیرها و نوع تأثیر آن توجه نداشته‌اند. تعریف و اضافه کردن متغیر سرعت بازرگانی/ همسانی به شبیه‌سازی درآمد و هزینه در حمل کالای ترانزیت جنبه نوآوری این تحقیق است.

برای پیش‌بینی درآمد-هزینه‌های حمل ترانزیت، رفتار سیستم با بیست‌وپنج متغیر در نرم‌افزار ونسیم در بازه دوازده سال به دست آمد و سپس اقدام به پیش‌بینی درآمد و هزینه‌های شرکت‌های حمل برای ده سال بعد شده است. در مدل پویا متغیر سرعت بازرگانی به‌عنوان متغیر برون‌زا دارای یک زیرسیستم می‌باشد که به‌صورت مستقیم بر مقدار تقاضای ترانزیت اثر می‌گذارد و غیرمستقیم بر درآمد- هزینه تأثیر دارد. با مدل‌سازی روابط بین متغیرها، سه سناریو برای دخالت متغیر سرعت بازرگانی طرح و آزمون شد. سناریوی اول افزایش سرعت بازرگانی، سناریوی دوم کاهش سرعت

بازرگانی و سناریو سوم روند ثابت آن در حمل ترانزیت است. نتایج شبیه‌سازی برای سه سناریو نشان داد که با افزایش سرعت بازرگانی درآمد شرکت‌های حمل کالا افزایش می‌یابد و با کاهش آن درآمدها نیز کاهش می‌یابد. سازمان‌های دولتی، با تأخیر و ایجاد گلوگاه در امور بازرگانی، میزان تقاضای ترانزیت را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهند و موجب هزینه فرصت ازدست‌رفته برای شرکت‌های حمل‌ونقل می‌شوند. نتیجه این تحقیق از آن جهت مورد توجه است که لازم است سازمان‌های دولتی در مبادی و مقاصد بار ترانزیتی، سرعت و همسانی بازرگانی را افزایش دهند. این افزایش با بهبود در متغیرهای مرتبط شامل سرعت ترخیص و تحویل بار، بهبود سیستم و اتوماسیون اداری، بهبود امکانات لجستیکی و بهبود سیستم اطلاعات بار در مبادی و مقاصد بار است که بر درآمد-هزینه شرکت‌های حمل‌ونقل فعال در مسیر ترانزیتی بندرعباس به سرخس، تأثیرگذار است.

با توجه به دسته‌بندی متغیرها و تعیین اثرات آن‌ها در این تحقیق، به شرکت‌های دولتی و خصوصی درگیر در امور حمل ترانزیت جاده‌ای بندرعباس-سرخس توصیه می‌شود برای بهبود در اثربخشی ترانزیت این مسیر برنامه‌ریزی لازم را با در نظر داشتن متغیرهای موثر در افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های حمل کالا را در نظر داشته باشند. مدل پویا در این تحقیق برای شرکت‌های حمل کالا در ترانزیت جاده‌ای بندرعباس-سرخس تهیه و آزمون شده است. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود تحقیق مشابه در سایر مسیرهای ترانزیت جاده‌ای و نیز در ترانزیت غیر جاده‌ای انجام دهند و نتایج را در نوع متغیرهای موثر و نتایج مدل پیش‌بینی با این تحقیق مورد مقایسه قرار دهند. این تحقیق محدود به نظرات مدیران شرکت‌های حمل کالا بوده و از منظر آن‌ها اقدام به شناسایی متغیرها و تعیین اثرات آن‌ها نموده است. تحقیقات آتی می‌توانند با نظر سازمان‌های دولتی و خدماتی در مبادی و مقاصد ترانزیت انجام شوند و نتایج با این تحقیق مورد مقایسه قرار گیرد.

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل‌کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

منابع

- ۱) احدی، حمیدرضا، ضیا تبار احمدی، سیدحسن، (۱۳۹۲)، تحلیل دینامیکی پارامترهای موثر در مطلوبیت کریدورهای ترانزیت ریلی بار؛ مطالعه موردی محور سرخس - بندرعباس، مهندسی حمل‌ونقل، سال پنجم، شماره دوم، ص ۱۵۳-۱۶۶.
- ۲) اقبالی، علیرضا، اقبالی، ناصر، نریمی، یحیی (۱۳۹۶) بررسی پتانسیل‌های بنادر جنوب کشور به‌عنوان ترمینال منطقه‌ای ترانزیت غلات به روش AHP، نشریه امواج دانش، ۱ (۲)، ص ۱۵۶-۱۳۶.
- ۳) امیر احمدیان، بهرام، (۱۳۸۷)، حمل‌ونقل و ترانزیت در آسیای مرکزی، مطالعات اوراسیای مرکزی، شماره ۲، تابستان و پاییز، ص ۴۳-۵۶.
- ۴) بهشتی سرشت، مصطفی، دهقان‌دهنوی، محمدعلی، مشایخی، علینقی، امیری، میثم، (۱۳۹۹)، واکاوی استراتژی کاهش هزینه و دارایی در احیای مالی بنگاه‌ها با استفاده از نظریه رانت، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره چهل و هفتم، ص ۱۶۰-۱۳۷.
- ۵) حقیقت، سارا، جوانمرد، حبیب اله، حری، محمدصادق، (۱۴۰۱)، اندازه‌گیری بلوغ مدیریت هزینه استراتژیک در صنایع مونتاژ (مطالعه: شرکت بزرگ مونتاژ لوازم‌خانگی در تهران)، مدیریت کسب‌وکار نوآورانه، ۵۵، (۱۴)، ۷۴-۵۶.
- ۶) ریاحینی، مصطفی، (۱۴۰۳)، نگاهی به کریدورهای ایران در منطقه، گنجینه سما، شماره ۵۲، ص ۴۶ تا ۴۸.
- ۷) رزمجویی، دامون، سعیدی، سیدناصر (۱۳۹۴) بررسی موانع و شاخص‌های موثر در جذب کالای ترانزیتی دربنادر (موردکاوی بندرانزلی)، مجله علوم و فنون دریایی، دوره ۱۴، شماره ۱، ۷۸-۹۶، ص ۱۳.
- ۸) سالنامه‌ی آماری، (۱۴۰۰)، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای جمهوری اسلامی ایران، فصل دوم: حمل‌ونقل کالا.
- ۹) کرمی نیا، فاطمه و عباس پور، مجتبی، (۱۳۹۵)، بررسی نقش بندر امام خمینی (ره) در توسعه ترانزیت از طریق کریدور شمال جنوب، هجدهمین همایش صنایع دریایی، ص ۳۲-۲۷.
- ۱۰) مشفق، زهرا، (۱۴۰۰)، تحلیل جایگاه ایران در مناسبات اقتصادی آسیای میانه و قفقاز جنوبی (باتاکید بر کریدورهای ترانزیتی)، امنیت اقتصادی، شماره ۸۶ ص ۵۹ تا ۷۴.
- ۱۱) مشفق، زهرا، (۱۴۰۱)، تضعیف جایگاه ایران در کریدورهای بین‌المللی، امنیت اقتصادی، شماره ۹۸ ص ۲۷ تا ۴۸.

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۴ / زمستان ۱۴۰۳

۱۲) معاونت امور بندری و اقتصادی سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۹۷)، گزارش ارزیابی زمان و هزینه عبور کالای کانتینری در بندر شهید رجایی، ص ۲۶.

۱۳) معاونت امور بندری و اقتصادی سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۹۷)، راهکارهای توسعه صادرات به کشورهای حاشیه دریای خزر از بنادر شمالی کشور، ص ۲۵

۱۴) میر، میلاد، (۱۴۰۰). بررسی مشکلات چرخه ترانزیت کالا از مبدأ به مقصد در کشور، ماهنامه علمی امنیت اقتصادی، ۹ (۳)، ۵۸-۵۱.

۱۵) نجفیان، هادی، جوانمرد، حبیب اله، سرلک، احمد (۱۴۰۳)، ارائه طرح مالیات کربن برای صنعت خودروسازی ایران، مدیریت کسب و کار نوآورانه، ۶۲، (۱۶)، ۱۶۷-۱۹۱.

16) Anburuvel, A., Perera, W.U., Randeniya, R.D., (2022), A demand responsive public transport for a spatially scattered population in a developing country. *Case Stud. Transp. Pol.* 10 (1), 187–197. DOI:10.1016/j.cstp.2021.12.001.

17) Araldo, A., Di Maria, A., Di Stefano, A., Morana, G., (2019a). On the Importance of demand Consolidation in Mobility on Demand, *IEEE/ACM DS-RT*. arXiv: 1907.02933. doi.org/10.48550/arXiv.1907.02933.

18) Badeanlou, A., Araldo, A., Diana, M., (2022), Assessing transportation accessibility equity via open data, 10th symposium of the European Association for Research in Transportation (hEART), Leuven. doi.org/10.48550/arXiv.2206.09037.

19) Badia, H., Jenelius, E., (2020), Feeder transit services in different development stages of automated buses: comparing fixed routes versus door-to-door trips. *Transp. Res. Procedia* 47, 521–528. doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.127.

20) Bragin, M.A., Ye, Z., Yu, N., (2024) Toward efficient transportation electrification of heavy-duty trucks: Joint scheduling of truck routing and charging, *Transportation Research Part C*, 160, 104494. doi.org/10.1016/j.trc.2024.104494.

21) Bürstlein, J., López, D., Farooq, B., (2021). Exploring first-mile on-demand transit solutions for North American suburbia: a case study of Markham, Canada. *Transport. Res. A: Pol. Pract.* 153(August 2020), 261-283. DOI: 10.1016/j.tra.2021.08.018.

22) Calabr`o G, Araldo, A., Oh, S., Seshadri., R., Ben-Akiva., I, R., (2023), Adaptive transit design: Optimizing fixed and demand responsive multi-modal transportation via continuous approximation, *Transportation Research Part A*, 171, 103643. doi.org/10.1016/j.tra.2023.103643

23) Calabr`o, G., Correia, G., Giuffrida, N., Ignaccolo, M., Inturri, G., Le Pira, M., (2020b). Comparing the performance of demand responsive and schedule-based feeder services of mass rapid transit: an agent-based simulation approach. *Forum on Integrated and Sustainable Transportation Systems (FISTS)* (pp. 280-285). DOI 10.1109/FISTS46898.2020.9264861

24) Chouaki, T., H`orl, S., Puchinger, J. (2023), Towards Reproducible Simulations of the Grand Paris Express and On-Demand Feeder Services. 102nd Annual Meeting of the Transportation Research Board (TRB), Jan 2023, Washington D.C, United States. doi.org/10.1016/j.tra.2023.103643.

25) Farshidnejad, M., Javanmard, H., Abutalebpur, A., (2022), Investigation and Identification of Variables of Cost and Time Affecting International Freight Transportation in the International North-South Transit Corridor (INSTC), *IJTE*, Vol. 10, No. 1, pp. 899-918. doi:10.22119/ijte.2022.278236.1562.

26) Fayyaz, S.K., Liu, X.C., Porter, R.J., (2017), Dynamic transit accessibility and transit gap causality analysis. *J. Transp. Geogr.* 59, 27–39. doi:10.1016/j.jtrangeo.2017.01.006.

27) Guo, Z., Xiao, G., Wang., Y., Li., S., Du., J., Dai., B., Gong., L., Xiao., D., (2023), Dynamic model of respiratory infectious disease transmission in urban public transportation systems, *Heliyon*, 9, e14500. doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14500.

28) Ignatov, A., (2024), European highway networks, transportation costs, and regional income, *Regional Science and Urban Economics* 104, 103969. doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2023.103969.

29) James, J., Lam, A.Y., (2017), Autonomous vehicle logistic system: Joint routing and charging strategy. *Intell. Transp. Syst.* 19 (7), 2175–2187. doi:10.1109/TITS.2017.2766682.

30) Ji, J.Y, Chakraborty, D, Jenn, A., (2024), The present and future of road Financing: Leveraging knowledge from the tolling industry to implement road-usage charge programs in the US. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 27, 101240. doi.org/10.1016/j.trip.2024.101240.

31) Kaddoura, I., Kröger, L., Nagel, K., (2017), User-specific and dynamic internalization of road traffic noise exposures. *Networks Spatial Econ.* 17 (1), 153–172. doi:10.1007/s11067-016-9321-2.

32) Leffler, D., Burghout, W., Jenelius, E., Cats, O., (2021). Simulation of fixed versus on-demand station-based feeder operations. *Transport. Res. C: Emerg. Technol.* 132 (September), 103401. doi:10.1016/j.trc.2021.103401.

33) Li, P. Chen, X. Ma, C. Zhu, C. Lu, W., (2022), Risk assessment of COVID-

19 infection for subway commuters integrating dynamic changes in passenger numbers, *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 29 74715–74724. doi: 10.1007/s11356-022-20920-9.

34) Mah´eo, A., Kilby, P., Van Hentenryck, P., (2019), Bender’s decomposition for design of a hub and shuttle public transit system. *Transp. Sci.* 53 (1), 77–88. doi.org/10.1287/trsc.2017.0756.

35) Meng.F, Liu.G, Yang.Z, Hao.Y., Ulgiati, S, (2016), Assessment of urban transportation metabolism from life cycle perspective: A multi-method study, *Energy Procedia*, 123. doi:10.1016/j.egypro.2016.06.158.

36) Oh, S., Seshadri, R., Le, D.T., Zegras, P.C., Ben-Akiva, M.E., 2020b. Evaluating automated demand responsive transit using microsimulation. *IEEE Access* 8, 82551–82561. DOI:10.1109/ACCESS.2020.2991154.

37) Olayode, I.O, Du, B, Severino, A, Campisi, T, Alex, F.J., (2023), Systematic literature review on the applications, impacts, and public perceptions of autonomous vehicles in road transportation system, *J. Traffic Transp. Eng. (Engl. Ed.)* 2023; 10 (6): 1037e1060. doi.org/10.1016/j.jtte.2023.07.006.

38) Salazar-Cabrera, R., Cruz, A.P., Madrid Molina., J.M, (2023), Sustainable transit vehicle tracking service, using intelligent transportation system services and emerging communication technologies: A review, *journal of traffic and transportation engineering*; 7 (6): 729 -747. doi:10.1016/j.jtte.2020.07.003.

39) Smith, G., Sochor, J., Karlsson, I.M., (2018), Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport. *Res. Transp. Econ.* 69, 592–599. doi: 10.1016/j.retrec.2018.04.001.

40) Sorensen, L., Bossert, A., Jokinen, J.P., Schlüter, J., 2021. How much flexibility does rural public transport need? - implications from a fully flexible DRT system. *Transp. Policy* 100, 5–20. doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.09.005.

41) Wang, Y., Szeto W.Y., Han K., Friesz, T.R., (2018), Dynamic traffic assignment: A review of the methodological advances for environmentally sustainable road transportation applications, *Transportation Research Part B*, 111, 370–394. doi.org/10.1016/j.trb.2018.03.011.

پیش‌بینی هزینه و درآمد شرکت‌های حمل‌کالا در.../فرشیدنژاد، جوانمرد و میرعرب‌بیگی

یادداشت‌ها:

- 1 Badeanlou
- 2 Badia
- 3 Salazar-Cabrera
- 4 Calabr`o
- 5 Bragin
- 6 World Shipping Council
- 7 Asia Land Transportation Infrastructure Development
- 8 Trans Asian Railway
- 9 Ignatov
- 10 Anburuvel
- 11 Kaddoura
- 12 Leffler
- 13 Burstlein
- 14 Mah`eo
- 15 Ji
- 16 Guo
- 17 Li
- 18 Sterman
- 19 Lawshe content validity ratio

**Predicting the cost and income of shipping companies in road transit
using the dynamic system**

(Study: Shipping companies in bandar abbas-Sarakhs corridor)

Mohammad Reza Farshidnejad¹

Receipt: 26/10/2024

Acceptance: 07/12/2024

Habibollah Javanmard²

Sayyed Alireza Mirarabbeigi³

Abstract

Predicting the income and costs of transportation in transit, can help shipping companies for better planning to attract transit and increase foreign revenue for the country. The purpose of research is to predict the cost and income of shipping companies in transit using dynamic system. The research method is descriptive and the method of data collection are data base and field study. The samples include two groups, the first group are experts in field of financial and transportation has been used to determine the dimensions and variables of model and the second group are data for model which composed of three transport companies in the bandar abbas-Sarakhs corridor. To obtain and validate the behavior of the model we considered cost and income from 2011 until 2024 year, and run VENSIM software for prediction cost and income from 2024 to 2030. By introducing and adding new exogenous variable by named trade speed to the model, the results showed that income and cost of each trip and total cost of transportation will increase significantly. Also, by changing in trade speed variable, income and cost will be changed, therefore, it's suggested that the government pay attention to improvement of trade speed.

Keywords

Cost, Dynamic system, Income, Transit.

1-Department of Industrial management, Rudehen Branch, Islamic Azad University, Rudehen, Iran.
m.farshidnejad@gmail.com

2-Department of Industrial management, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.
(Corresponding Author) hamid1350@iau.ac.ir.

3-Department of Industrial management, Rudehen Branch, Islamic Azad University, Rudehen, Iran.
mirarab_alireza@yahoo.com