



Journal of Marine Engineering

Journal homepage: marine-eng.ir



Designing an Optimal Model for Ballast voyage Transportation System in Iranian Ports

Amirmohammad Lotfi¹ , Seyed Mohammad Sadat Hoseini^{2*}, Alireza Kolahdouz³

¹ Master of student in Civil Engineering-Transportation Engineering, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, lotfiazamirmohammad@gmail.com

² Assistant Professor, Traffic Safety Department, Imam Hassan Mojtaba University; sadathoseini1@yahoo.com

³ Civil Engineering Instructor, Islamic Azad University, Central Tehran Branch: kolahdouz@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 24 May 2025

Last modification: 9 Aug 2025

Accepted: 16 Aug 2025

Available online: 16 Aug 2025

Article type:

Research paper

Keywords:

Transportation system,

Ballast voyage,

Efficiency model

ABSTRACT

The present study was conducted with the aim of designing an optimal model for the ballast voyage transportation system in Iranian ports. In this regard, a mixed research approach was used. In the qualitative part, the main components of the model were identified through semi-structured interviews, and in the quantitative stage, the validity of the proposed model was tested using data collected through a questionnaire. The statistical population of the qualitative part of this study consisted of specialists, experts, and officials related to the Iranian maritime transportation system, who were selected using the snowball sampling method. This process continued until theoretical saturation was reached. In the quantitative part, the statistical population included managers, experts, and active employees in the field of maritime transportation, who were selected through random sampling. Qualitative data from the interviews were analyzed using phenomenological methods and coding techniques. The results of the qualitative analysis identified key components affecting the efficiency of the ballast voyage Transportation system, including laws and regulations, physical infrastructure, incentives and persuasion of cargo owners, changes in export and import capacity, proper implementation of unloading and loading methods, and the form of seller and buyer obligations. In the quantitative part, data analysis was carried out through structural equation modeling and confirmatory factor analysis using PLS software. The results of the factor analysis showed that, respectively, incentives and support for cargo owners, laws and regulations, and physical infrastructure have the highest factor loading in affecting the efficiency of the ballast voyage transportation system.

ISSN: 2645-8136



DOI:

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>]



طراحی مدل بهینه برای سیستم حمل و نقل کشتی‌های یک‌سر خالی در بنادر ایران

امیرمحمد لطفی^۱ , سیدمحمد سادات حسینی^{۲*}، علیرضا کلاهدوز^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مهندسی حمل و نقل دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، lofiazamirmohammad@gmail.com

^۲ استادیار گروه ایمنی ترافیک دانشگاه امام حسن مجتبی(ع)، sadathoseini1@yahoo.com

^۳ مربی مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، kolahdouz@yahoo.com

چکیده

مطالعه حاضر با هدف طراحی یک مدل بهینه برای سیستم حمل و نقل کشتی‌های یک‌سر خالی در بنادر ایران انجام شده است. در این راستا، از رویکرد پژوهش آمیخته استفاده گردید. در بخش کیفی، از طریق انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، مؤلفه‌های اصلی مدل شناسایی شدند و در مرحله کمی، اعتبار مدل پیشنهادی با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه مورد آزمون قرار گرفت. جامعه آماری بخش کیفی این پژوهش را متخصصان، خبرگان و مسئولان مرتبط با سیستم حمل و نقل دریایی ایران تشکیل می‌دادند که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. این فرآیند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. در بخش کمی نیز جامعه آماری شامل مدیران، کارشناسان و کارکنان فعال در حوزه حمل و نقل دریایی بود که از طریق نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها با بهره‌گیری از روش پدیدارشناسی و تکنیک کدگذاری تحلیل شدند. نتایج تحلیل کیفی، مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر کارآمدی سیستم حمل و نقل کشتی‌های یک‌سر خالی را شناسایی کرد که شامل قوانین و مقررات، زیرساخت‌های فیزیکی، تشویق و ترغیب صاحبان کالا، تغییر در ظرفیت صادرات و واردات، اجرای صحیح روش‌های تخلیه و بارگیری و شکل تعهدات فروشنده و خریدار بود. در بخش کمی، تحلیل داده‌ها از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار PLS انجام گرفت. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که به ترتیب، تشویق و حمایت از صاحبان کالا، قوانین و مقررات و زیرساخت‌های فیزیکی بیشترین بار عاملی را در تأثیرگذاری بر کارآمدی سیستم حمل و نقل کشتی‌های یک‌سر خالی دارا می‌باشند.

اطلاعات مقاله

ناریخچه مقاله:

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳

تاریخ اصلاح مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۲۵

تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۲۵

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

کلمات کلیدی:

سیستم حمل و نقل،

کشتی‌های یک‌سر خالی،

مدل کارآمدی

DOI:

حق نشر: © ۲۰۲۵ توسط نویسندگان. این اثر برای انتشار با دسترسی آزاد، تحت شرایط و ضوابط مجوز

(CC BY) ارسال شده است.

ISSN: 2645-8136



۱ - مقدمه

تقاضای حمل و نقل با رشد پایدار تولید و تجارت جهانی، در حال افزایش است چرا که تولید محصول و انتقال آن به بازار، بدون حمل و نقل امری غیرممکن است. از مهم ترین نیازهای بشر که با توسعه اقتصادی افزایش داشته و به عنوان یکی از مصادیق پیشرفت مدنیت به شمار می رود، حمل و نقل است. از آنجایی که حمل و نقل یکی از زیر ساختی ترین بخش های هر اقتصاد است، رشد و توسعه آن می بایست متوازن و همسو با دیگر بخش های اقتصادی کشور شکل بگیرد (رزمجویی و همکاران، ۱۴۰۱).

جابه جایی کالاها از طریق دریا یک شاخص مهم و تأثیرگذار برای بررسی پیشرفت و توسعه هر کشور است. با توجه این که بیشتر سطح زمین از آب تشکیل شده است، برای جابه جایی کالاها حمل و نقل دریایی نیازمند هستیم. بهره گیری از این صنعت فقط در جهت جابه جایی کالاها نیست، در حال حاضر مسافران بسیاری از طریق انواع حمل دریایی بر روی سطح آبها جابه جا می شوند. بیشترین اهمیت حمل دریایی به دلیل تأثیرگذاری مستقیم بر قیمت کالا است که سبب افزایش رقابت افراد در این صنعت می شود. اثرگذاری در زنجیره اقتصاد جهانی، نشان دهنده جایگاه مهم این روش حمل و نقل نسبت به دیگر روشها است (پرور و همکاران، ۱۴۰۰).

هر اندازه که کشورها در جهت پویایی و استفاده بهینه از منابع موجود خود در زمینه حمل و نقل دریایی تلاش کنند، به همان اندازه هزینه های پرداختی حمل و نقل کاهش می یابد و عواقبی مانند تورم داخلی و یا وابستگی های خارجی کم تر بر آنان و اقتصاد کشورشان تأثیرگذار می شود. با این وصف جمهوری اسلامی ایران به دلایل مختلف، آسیب پذیری کمتری نسبت به آثار سوء اقتصادی سونامی بحران دارد ولی بحران اقتصادی از راه های متعددی امکان رخنه به کشور ما را دارد که مهم ترین راه های آن شامل خطوط فاینانس و مالی در نتیجه انجام فعالیت های کارگزاری بانکها، بورسها، بیمه ها و صادرات و واردات هستند. از آن جایی که سهم نفت در بودجه عمومی دولت هنوز بخش قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد بنابراین، کاهش درآمدهای نفتی موجب کاهش تجارت و به تبع آن کاهش تردد کشتی در بنادر کشور و در نتیجه کاهش درآمد شرکت های کشتیرانی، فعالان و ذی نفعان در بنادر خواهد شد (استادی جعفری و رصافی، ۱۳۹۲).

کارآمدی سیستم های حمل و نقل، فرصتها و مزیت های اقتصاد

حمل و نقل کارآمد هزینه های بسیاری از بخش های اقتصادی را کاهش می دهد، در حالی که حمل و نقل ناکارآمد این هزینه ها را افزایش می دهد. علاوه بر این، تأثیرات حمل و نقل همیشه همیشه

آن چیزی نیست که قابل انتظار است و می تواند عواقب پیش بینی نشده یا ناخواسته ای به دنبال داشته باشد (بیضایی، ۱۳۹۴).

از آنجا که نه تنها عرضه و تقاضا در حوزه کشتیرانی در دریا متعادل نیست، بلکه عوامل محیطی و زیرساختی اعم از کمبود کشتی، نبود کشتی چارتری، پس کرانه محدود برخی از بنادر نسبت به حجم ترانزیت، افزایش هزینه های جانبی و غیره نیز موجب ایجاد یک معادله چندمجهولی شده و به افزایش نرخ کرایه حمل دریایی در دریا دامن زده و به تبع آن قیمت ها را بالا برده است (رضایی ارجرودی، ۱۳۹۳).

بر این اساس، ارائه یک سیستم حمل و نقل عمومی، کارا، مؤثر، مطمئن و ارزان قیمت، از مهم ترین زیرساخت های یاد شده به شمار می رود که باعث پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می شود. این مهم، امروزه یکی از مهم ترین ارکان توسعه شهری است که نقش عمده ای در حیات اقتصادی کشورها ایفا می کنند.

اهمیت این تحقیق از آنجا مشخص می شود که هر ساله بسیاری از کشتی هایی که کالاهای مورد نیاز کشور را به بنادر ایران می آورند، در بازگشت خالی بر می گردند و بسیاری از کشتی هایی که کالاهای صادراتی ایران را می برند در بازگشت خالی هستند. اگر بتوان راه حلی برای این مشکل پیدا کرد و ترتیبی داد که درصدی از کشتی ها خالی برنگردند، آنگاه می توان هزینه های حمل و نقل را کاهش داده و بهره وری کشتیها در حمل بار افزایش خواهد یافت.

بر این اساس پرسش اصلی این تحقیق به قرار زیر است:

مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یکسر خالی در بنادر ایران دارای چه مؤلفه هایی است؟

پرور و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان بررسی و تحلیل نقش بخش حمل و نقل دریایی بر رشد اقتصادی استان خوزستان دریافتند که حجم بالایی از واردات واسطه ای حمل و نقل دریایی از سایر استان های کشور تامین می شود که ناشی از امور مالی و بیمه ای آن می باشد. لذا ضروری است به منظور تقویت پیوندهای این بخش، انتقال امور بیمه ای و مالی شرکت های کشتیرانی و دریایی به درون استان صورت پذیرد. به طور کل، سهم این بخش از ستانده استان طی دوره ۹۴-۱۳۹۰ افزایش یافته است. یافته های تحقیق نشان می دهد که بخش های صنعتی پیشرو استان عبارتند از: پتروشیمی، فرآورده های نفتی و ساخت فلزات اساسی. بنابراین، رشد اقتصادی استان وابسته به صنایع سنگین و وابسته به منابع است که دارای فناوری متوسط هستند.

کوهبر و یوسفی (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان بررسی پویایی بین حمل و نقل دریایی، تراز تجاری و رشد اقتصادی دریافتند افزایش سرمایه گذاری در حمل و نقل دریایی، افزایش در رشد اقتصادی را همراه داشته و از طرفی، افزایش در ارزش محموله های حمل شده از طریق دریا تأثیر معنی داری بر افزایش ارزش تجارت بین الملل

خواهد داشت. بر اساس نتایج به دست آمده، پیشنهاد می‌گردد که تجهیزات بندری مربوط به حمل و نقل دریایی افزایش و توسعه داده شود.

لشگری و اکبری (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان بهینه‌سازی مسئله تخصیص ناوگان، مسیریابی و سوخت‌گیری در حمل و نقل دریایی، دریافتند حمل‌ونقل دریایی عمدتاً شامل مسائلی چون تخصیص ناوگان، مسیریابی کشتی و مسائل مربوط به سوخت‌گیری کشتی‌ها هست. مسئله تخصیص ناوگان، تعیین مسیر و برنامه‌ریزی کشتی‌ها با هدف حداقل سازی هزینه‌ها سروکار دارند. در سال‌های اخیر بیشتر شرکت‌های حمل‌ونقل دریایی با شرایط بازاری دشواری از لحاظ سوخت‌گیری و قیمت سوخت مواجه گردیده‌اند. با توجه به اینکه تقریباً ۶۰ درصد هزینه‌های کشتی به سوخت آن اختصاص دارد، پس هزینه‌های سوخت ناوگان به عنوان عمده ترین هزینه حمل‌ونقل دریایی محسوب می‌گردد. با توجه به شرایط رقابتی و عدم قطعیت‌های مختلف موجود در چنین مسائلی، بررسی یکپارچه تخصیص ناوگان، مسیریابی و سوخت‌گیری امری ضروری است. در این مطالعه مسئله حمل‌ونقل دریایی لاینر، که در آن تصمیمات مربوط به انتخاب ناوگان، تعیین مسیر بهینه هر شناور، انتخاب سرعت حرکت آن بین بنادر مختلف و سیاست سوخت‌گیری مربوطه در شرایط عدم قطعیت قیمت و مصرف سوخت به صورت یکپارچه مورد مطالعه قرار گرفته است. وجود وابستگی سوخت‌گیری به مسیریابی و تخصیص با توجه به نیاز به سوخت‌گیری در طی مسیر کشتی اهمیت و ضرورت بررسی این دو موضوع به صورت یکپارچه را فراهم می‌سازد. بدین منظور مدل برنامه ریزی تصادفی عدد صحیح خطی بارو یکرد مبتنی بر سناریو توسعه داده شده است. حل و تجزیه و تحلیل‌های مربوطه در خصوص نمونه مسائل مختلف و مزیت‌های رویکرد یکپارچه و تصادفی بر حالتی که پارامترهای مدل قطعی فرض می‌شود؛ از طریق شبیه سازی و دیگر روش‌ها نشان داده است.

پریوس و اولانیا^۱ (۲۰۲۳)، در پژوهشی با عنوان بهینه سازی هزینه های حمل و نقل در زنجیره های تامین دریایی: رویکردی کل نگر به سمت بهبود خدمات لجستیک و تامین مالی زنجیره تامین، دریافتند بهینه‌سازی چند هدفه برای برنامه‌ریزی حمل و نقل دریایی، که هدف آن متعادل کردن زمان، مصرف سوخت و سایر هزینه‌های خدمات مربوطه است، به طور قابل توجهی در ادبیات علمی وجود ندارد. دلیل این شکاف ارتباط نزدیکی با مشارکت تعداد زیادی از شرکت کنندگان با منافع متضاد در فرآیند دارد. این پیچیدگی توضیح می‌دهد که چرا مدل سازی یک ابزار بهینه سازی برای خدمات لجستیک دریایی چالش برانگیز به نظر می‌رسد. اگرچه فناوری‌های جدید مانند بلاک چین و قراردادهای

هوشمند به کاهش تعداد شرکت کنندگان و رفع برخی پیچیدگی‌ها کمک کرده‌اند، اما نمی‌توانند به طور کامل تکه تکه شدن مشاهده شده در حمل‌ونقل دریایی را برطرف کنند. برای پرداختن به نیاز به مدیریت حمل و نقل بهینه برای کشتی‌ها، این مطالعه رویکردی جامع به هزینه‌های حمل و نقل در زنجیره تامین دریایی دارد. این مطالعه یک مطالعه موردی از صنعت حمل و نقل کانتینری، مصاحبه‌های متخصص، نتایج پروژه و تحقیقات داده‌های تجربی ثانویه را برای ایجاد یک مدل مالی برای بهینه‌سازی هزینه‌های سفر ترکیب می‌کند. این تحقیق فرصت‌هایی را برای بهبود خدمات لجستیک و توسعه مدل‌های کسب و کار جدید در زمینه تامین مالی زنجیره تامین باز می‌کند.

اولورونتوبی^۲ و همکاران (۲۰۲۳)، در پژوهشی با عنوان انتقال پایدار به سمت صنعت کشتیرانی دریایی سبزتر و پاک تر: چالش‌ها و فرصت‌ها، به بررسی نگرانی‌های فزاینده پیرامون حمل و نقل دریایی و افزایش انتظارات در بخش دریایی به دلیل انقلاب تکنولوژیکی می‌پردازد. این مطالعه با هدف تجزیه و تحلیل علل جاری و پیامدهای ناخواسته این انقلاب در صنعت کشتیرانی دریایی، بررسی وضعیت فعلی و پیش‌بینی‌های رو به افزایش پس از سال ۲۰۳۰ انجام می‌شود. این مطالعه از یک روش سه مرحله‌ای استفاده می‌کند که شامل جستجوی مقالات مرتبط، ارزیابی منابع برای شناسایی شکاف‌ها می‌شود. و تشریح یک رویکرد سیستماتیک برای تجزیه و تحلیل ۸۸ سندی که معیارهای ورود را دارند. یافته‌ها نشان داد که صنعت دریایی شاهد توسعه آموزش‌های شبیه سازی شده، دستگاه‌های هوشمند، کشتی‌های بدون سرنشین، شبکه‌های G5، هواپیماهای بدون سرنشین، واقعیت افزوده، تحول دیجیتال در بنادر، کشتی‌های هوشمند، بنادر کارآمد، شناورهای خودکار و خودران هستند که پیش‌بینی می‌شود آینده این صنعت باشد. ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات، بهره‌وری بندر را افزایش می‌دهد و از انتقال انرژی ناوگان پشتیبانی می‌کند، در حالی که عملیات کشتی‌های از راه دور و کشتی‌های مستقل بدون سرنشین، انعطاف‌پذیری عملیاتی و بهره‌وری انرژی را بهبود می‌بخشند. اتخاذ سیستم‌های انرژی بسیار کم و انتشار گازهای گلخانه‌ای به نفع خدمات آبی آینده است. یافته‌های تحقیق برای محققان و متخصصان حوزه دریایی و صنعت خدمات دریایی ارزشمند است.

کیوک^۳ و همکاران (۲۰۲۳)، در مطالعه‌ای با عنوان دلائل عدم قطعیت در مسیریابی و برنامه ریزی کشتی‌های دریایی: مروری بر ادبیات، دریافتند حوزه بهینه‌سازی حمل‌ونقل دریایی اخیراً شروع به دستیابی به موفقیت فزاینده در حل مدل‌های مقیاس بزرگ کرده است و این صنعت به طور پیوسته از مدل‌ها و الگوریتم‌های مبتنی بر تحقیق در عملیات استفاده می‌کند. با این حال،

³ Ksciuk

¹ Prause & Olaniyi

² Oloruntobi

۳- تعیین نوع کالاهایی که قبل حمل در سر خالی کشتی‌ها هستند؛

۴- تعیین مشکلات استفاده از سر خالی کشتی‌ها اعم از قیمت کرایه‌ها، تکنولوژی، تجهیزات بندری و مراحل اداری.

در این مطالعه برای روش توصیف و تجزیه تحلیل اطلاعات از تحلیل محتوای کیفی با رویکرد کدگذاری و همچنین نرم افزار مکس کیودا^۱ استفاده می‌شود. در این رویکرد ابتدا متون مصاحبه‌های انجام شده به روش کدگذاری باز در قالب مفاهیم استخراج می‌گردد، سپس در فاز کدگذاری محوری، مفاهیم استخراج شده به صورت مقولات اصلی و فرعی تقسیم بندی می‌شوند. نهایتاً در بخش کدگذاری انتخابی مفصلاً تفسیر مقولات اصلی و فرعی و مفاهیم به شکل تشریحی تدوین می‌گردد. در مرحله بعد، با استفاده از یافته‌های بخش کیفی، پرسشنامه محقق ساخته تدوین و پس از جمع آوری داده‌های کمی، به کمک نرم افزار PLS و آزمون معادلات ساختاری، مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران محاسبه و ترسیم می‌گردد.

۳- نتایج

در راستای ساخت ابزار پژوهش، مؤلفه های مؤثر بر سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران از متون مصاحبه با خبرگان و مرور منابع موجود در این حوزه، به شیوه کدگذاری استخراج و نتایج آن در جدول ۱ آورده شده است:

پارامترهای مدل‌ها در حوزه دریایی، مانند بسیاری دیگر، با عدم قطعیت مواجه هستند. ۱- زمان سفر کشتی‌ها، ۲- زمان جابجایی در بندر، ۳- میزان تقاضای موجود در بنادر، ۴- قیمت سوخت و موارد دیگر، همه ورودی‌های ناشناخته و بسیار متغیر برای روش‌های بهینه سازی حمل و نقل دریایی محسوب می‌شوند. هستند.

۲- روش پژوهش

در پژوهش حاضر جهت طراحی و اعتباریابی مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران از طرح ترکیبی اکتشافی متوالی از نوع طبقه بندی استفاده شد. بر این اساس به دلیل ماهیت پیچیده سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران، تلاش گردیده که با بهره گیری از روش کیفی و کمی به طور متوالی به شناخت و درک جامع و گسترده‌ای از موضوع، دست یافته و ابعاد آن را به خوبی تبیین و بررسی شد. در این راستا در ابتدا با طرح کیفی و روش مطالعه موردی کیفی چندگانه، مؤلفه‌های اساسی مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران کشف و سپس این الگو تبدیل به مقیاس مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران شد و در مرحله کمی، به اعتباریابی مدل طراحی شده در بخش کیفی پرداخته شد. در بخش مصاحبه نیمه ساختارمند پرسش‌ها به قرار زیر است:

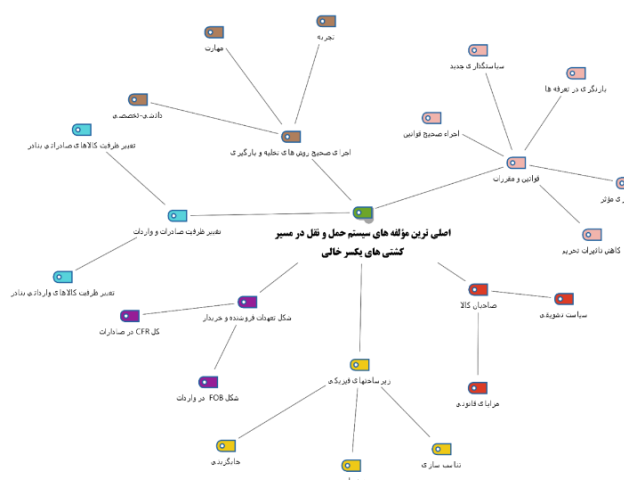
- ۱- تعیین تعداد و نوع کشتی‌هایی که به بنادر ایران تردد می‌کنند؛
- ۲- تعیین نوع کشتی‌های حمل کالاهای صادراتی و وارداتی به ایران؛

جدول ۱- نتایج مربوط به مؤلفه های مؤثر بر سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران

مقولات اصلی	مقولات فرعی	مفاهیم	فراوانی پاسخ
توانایی و مهارت‌ها	سیاستگذاری جدید، اجراء صحیح قوانین، قیمت گذاری مؤثر، کاهش تأثیر تحریم، بازنگری در تعرفه ها	۱- در نظر گرفتن ارزش افزوده برای صاحبان کالا در بنادر ۲- اجرای شدن کامل کنوانسیون های بین المللی ۳- جلوگیری از اعمال سیاست های سلیقه ای و جزیره ای شرکت ها ۴- تلاش برای یکسان سازی و کاهش اختلاف قیمت ها ۵- کاهش عوارض بندری در صادرات کالا ۶- یافتن راه حل قانونی در برطرف گرفتن موانع تحریم ها ۷- بازنگری در اعمال تعرفه های گمرکی برخی کالاها ۸- اجرای سیاست های تعرفه ای با رویکرد اعمال تخفیف در کاهش ظرفیت های تخفیف	۱۰
	مدرنیزاسیون، تناسب سازی، جایگزینی	مدرنیزاسیون با هدف اصلاح وضعیت اسکله، تجهیزات، انبارها و غیره تناسب زیرساخت های فیزیکی با عملیات به روز رسانی وضعیت موجود تجهیزات فیزیکی با هدف ارتقاء حداقلی تاسیسات	۱۰

	استفاده از شناورهای تازه ساخت در بنادر شمالی		
صاحبان کالا	سیاست تشویقی، مزایای قانونی، بهره مندی صاحبان کالا از اعمال سیاست های تشویقی (از قبیل نرخ حمل، مالیات و غیره) و بازدارنده بهره مندی از مزایای قانونی منطقه ویژه و آزاد از قبیل احداث مراکز تولید در این مناطق بهره گیری از واردات در ازای صادرات برای صاحبان کالا		
تغییر ظرفیت صادرات و واردات	تغییر ظرفیت کالاهای صادراتی بنادر تغییر ظرفیت کالاهای وارداتی بنادر ۱-تغییر در ظرفیت کالاهای اساسی در بنادر ۲-تغییر در ظرفیت کالاهای فلزی در بنادر ۳-تغییر در ظرفیت کالاهای ساختمانی و مواد معدنی ۴-تغییر در ظرفیت ماشین آلات، وسایل نقلیه، قطعات یدکی و ابزار آلات ۵-تغییر در ظرفیت کود و مواد شیمیایی ۶-تغییر در ظرفیت منسوجات چرم، پوشاک، الیاف، کاغذ و چوب ۷-تغییر در ظرفیت خرده بار و متفرقه ۸-تغییر در ظرفیت کالای کانتینری ۹-تغییر در ظرفیت فرآورده های نفتی		
اجرای صحیح روش های تخلیه و بارگیری	چیدمان تخلیه و بارگیری زاویه تخلیه و بارگیری مهار کردن بارهای جنرال کارگو بر روی عرشه کشتی ارتقاء توان علمی افراد زیر ربط در انجام تمامی مراحل پروژه ها (از خدمه کشتی تا کارکنان اداری و لجستیک و غیره) ارتقاء توان مهارتی افراد زیر ربط در انجام تمامی مراحل پروژه ها (از خدمه کشتی تا کارکنان اداری و لجستیک و غیره) از قبیل مهارت پهلوی دهی کشتی، استفاده ازدوربین مدار بسته	دانشی- تخصصی، مهارتی، تجربه	
شکل تعهدات فروشنده و خریدار	خرید به شکل FOB در واردات(فروشنده تا پای کشتی تعهد دارد و حمل با خریدار است) فروش به شکل CFR در صادرات (فروشنده در مقصد بار را تحویل می دهد)	خرید، فروش	۸

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می کنید، اصلی ترین مؤلفه های سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران شامل ۱-قوانین و مقررات؛ ۲-زیرساخت های فیزیکی؛ ۳-صاحبان کالا؛ ۴-تغییر ظرفیت صادرات و واردات؛ ۵-اجرای صحیح روش های تخلیه و بارگیری؛ ۶-شکل تعهدات فروشنده و خریدار بود. هر یک از مؤلفه های مذکور شامل مقولات فرعی و مفاهیم جزئی بود که به ترتیب و به ذکر فراوانی پاسخ دهندگان آورده شده است. در ادامه به کمک نرم افزار مکس کیودا هر یک از مقولات و زیر مقولات مرتبط با آن ها به شکل شماتیک ترسیم شده است:



شکل ۱-الگوی مستخرج برای سیستم بهینه حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران

در این بخش، یافته های حاصل از پرسشنامه محقق ساخته که محصول بخش یافته های کیفی بود در قالب توصیف مشخصه های افراد مشارکت کننده در پژوهش و آزمون های استنباطی در ارزیابی اعتبار مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران آورده شده است: بدین منظور به کمک آزمون معادلات ساختاری در نرم افزار PLS، برازش مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران مورد اندازه گیری قرار گرفت: (جدول ۲)

جدول ۲- شاخص برازش

شاخص های برازش	SRMR	NFI	RMS_Theta
حد مناسب	<0.10	>0.90	≤0.12
میزان برآورد شده	۰.۰۸۹	۰.۹۱	۰.۱۱

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می کنید، شاخص های برازش مدل متغیرهای نهفته (مولفه های مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران) دارای مقدار قابل قبولی هستند. بنابراین، مدل مذکور از تناسب قابل قبولی برخوردار بود. در ادامه مقادیر مربوط به بارهای عاملی هر یک از مؤلفه های مؤثر بر سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی های یک سر خالی در بنادر ایران در جدول ۳ به ترتیب آورده شده است:

جدول ۳ مقادیر بارهای عاملی و مقدار t برای معرف ها و میزان آلفا کرونباخ، CR و AVE هر سازه در قالب مدل اندازه گیری

متغیرهای پنهان	ابعاد	نماد	B	T	Cronb ach's alpha	CR	VE
در نظر گرفتن ارزش افزوده برای صاحبان کالا در بنادر	M1	۰.۷۲	۲۲.۹۵				
اجرای شدن کامل کنوانسیون های بین المللی	M2	۰.۷۴	۲۲.۷۱				
جلوگیری از اعمال سیاست های سلیقه ای و جزیره ای شرکت ها	M3	۰.۷۱	۱۹.۰۹		۰.۸۷ ۰.۸۹	۰.۵۱	
تلاش برای یکسان سازی و کاهش اختلاف قیمت ها	M4	۰.۷۵	۲۹.۳۲				
کاهش عوارض بندری در صادرات کالا	M5	۰.۷۰	۱۶.۴۶				

تأثیر متغیرهای پنهان

زیرساخت های فیزیکی

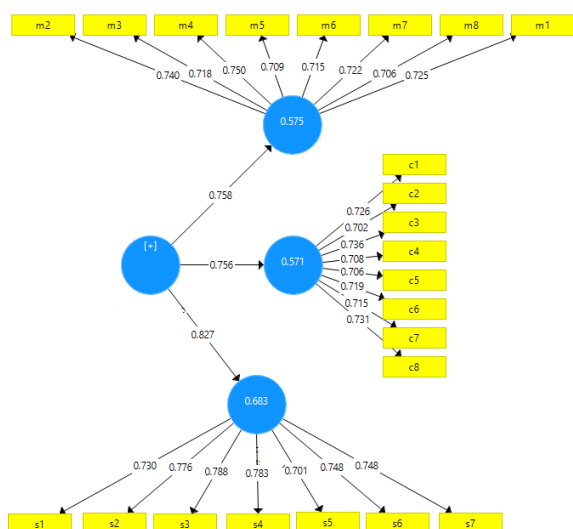
کاهش بارهای حمل و نقل

یافتن راه حل قانونی در برطرف گرفتن موانع تحریم ها	M6	۰.۷۱	۱۶.۵۶				
بازنگری در اعمال تعرفه های گمرکی برخی کالاها	M7	۰.۷۲	۱۹.۶۲				
اجرای سیاست های تعرفه ای با رویکرد اعمال تخفیف در کاهش ظرفیت های تخفیف	M8	۰.۷۰	۱۸.۳۷				
مدرنیزاسیون با هدف اصلاح وضعیت اسکله، تجهیزات، انبارها و غیره	C1	۰.۷۲	۲۰.۰۱				
تناسب زیرساخت های فیزیکی با عملیات	C2	۰.۷۰	۱۹.۲۵				
به روز رسانی وضعیت موجود تجهیزات فیزیکی با هدف ارتقاء تأسیسات	C3	۰.۷۳	۲۱.۲۷				۰.۸۶
استفاده از شناورهای تازه ساخت در بنادر شمالی	C4	۰.۷۰	۲۳.۹۳				۰.۸۹
استفاده از شناورهای تازه ساخت در بنادر شمالی	C5	۰.۷۰	۱۹.۳۵				۰.۵۲
چیدمان تخلیه و بارگیری	C6	۰.۷۱	۲۰.۶۲				
زاویه تخلیه و بارگیری	C7	۰.۷۱	۱۴.۲۷				
مهار کردن بارهای جنرال کارگو بر روی عرشه کشتی	C8	۰.۷۳	۲۰.۶۴				
بهره مندی صاحبان کالا از اعمال سیاست های تشویقی (از قبیل نرخ حمل، مالیات و غیره) و بازدارنده	S1	۰.۷۳	۲۵.۷۰				
بهره مندی از مزایای قانونی منطقه ویژه و آزاد از قبیل احداث مراکز تولید در این مناطق	S2	۰.۷۷	۲۴.۳۰				۰.۸۷
بهره گیری از واردات در ازای	S3	۰.۷۸	۲۷.۳۰				۰.۵۹

جدول ۴- معیار فورنل - لارکر برای مدل پژوهش

سازه	۱	۲	۳
قوانین و مقررات	۰/۷۱ ^a		
زیرساخت‌های فیزیکی	۰/۳۹ ^a	۰/۷۲ ^a	
ترغیب و حمایت از	۰/۵۵ ^a	۰/۵۵ ^a	۰/۷۵ ^a

یکی دیگر از شاخص‌های ارزیابی روایی افتراقی از طریق بارهای متقاطع به روش فورنل و لارکر است. بر طبق نظر هایر و همکاران (۲۰۱۶) هر آیتم یک سازه نسبت سایر سازه‌ها باید بار عاملی قوی‌تری بر روی سازه مربوط به خود داشته باشد. نتایج مربوط به روایی افتراقی در جدول (۴-۱۲) نشان می‌دهد مجذور روایی همگرایی هر سازه از مقادیر همبستگی بین سازه‌های دیگر بزرگ‌تر است، لذا مدل تحقیق، از نظر روایی واگرا مطابق روش فورنل و لارکر مورد تأیید است.



شکل ۲- مدل اندازه‌گیری با نمایش بارهای استاندارد

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌کنید، مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران تحت تأثیر سه سازه ۱-قوانین و مقررات که بارهای عاملی آن به تفکیک تأثیر هر مؤلفه (مقادیر m1 تا m8)، ۲-ترغیب صاحبان کالا (s1) تا S7 و ۳-زیرساخت‌های فیزیکی (c1 تا c8) آورده شده است. همانطور که پیشتر اشاره شد، بیشترین بارهای عاملی به ترتیب متعلق به مؤلفه "تلاش برای یکسان سازی و کاهش اختلاف قیمت‌ها" با بار عاملی ۰/۷۵۰ در سازه قوانین و مقررات، مؤلفه "به روز رسانی وضعیت موجود تجهیزات فیزیکی با هدف ارتقاء تاسیسات" با بار عاملی ۰/۷۳۶ در سازه زیرساخت‌های فیزیکی و مؤلفه‌های "بهره‌گیری از واردات در ازای صادرات برای صاحبان

صادرات برای صاحبان کالا	امکان تغییر در ظرفیت صادرات و واردات	خرید به شکل FOB در واردات (فروشنده تا پای کشتی تعهد دارد و حمل با خریدار است)	فروش به شکل CFR در صادرات (فروشنده در مقصد بار را تحویل می‌دهد)	ارتقاء توان مهارتی افراد زیر ربط در انجام تمامی مراحل پروژه ها (از خدمه کشتی تا کارکنان اداری و لجستیک و غیره) از قبیل مهارت پهلو دهی کشتی، استفاده از دوربین مدار بسته
S4	۰/۷۸	۲۶/۷۴	۲۶/۲۵	۲۴/۸
S5	۰/۷۰	۲۳/۹۳		
S6	۰/۷۴			
S7	۰/۷۴			

با توجه به مقادیر جدول ۳ مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران مورد تأیید قرار گرفت. بر این اساس، دقت معرف‌ها یا سنجه‌های انتخاب شده برای هر مقوله مورد بررسی قرار گرفت که آیا سنجه‌ها از دقت کافی برای اندازه‌گیری سازه خود برخوردار هستند یا خیر؟ همانطور که مشاهده می‌کنید، از تعداد ۳۲ مؤلفه اولیه در ابزار پرسشنامه، تعداد ۲۳ مؤلفه در مدل اندازه‌گیری معنادار شده‌اند و تعداد ۹ مؤلفه به دلیل معنادار نشدن مقدار t و کسب حد نصاب بار عاملی، از مدل حذف شده‌اند. در شکل (۴-۱۶) مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران، در حالت تخمین استاندارد مشاهده می‌شود. در این الگو، مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران، سازه برون‌زا و سه مقوله (سازه) آن شامل قوانین و مقررات؛ زیرساخت‌های فیزیکی و ترغیب و حمایت از صاحبان کالا است. با توجه به این نتایج و تفاسیر ارائه شده می‌توان نتیجه گرفت که مدل اندازه‌گیری همگن و پایایی معرف یا سنجه‌ها مورد تأیید است. بنابراین مؤلفه‌های مؤثر بر سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران به درستی شناسایی شده و مورد تأیید می‌باشند.

مختلف در مسیرهای صادراتی و وارداتی دچار نوسان می‌شود. این تغییرات می‌تواند ناشی از عوامل اقتصادی، سیاسی، یا تغییر در تقاضا و عرضه کالاها باشد. به عبارت دیگر، کشتی‌های تجاری که معمولاً یک سرشان خالی است (در مسیر برگشت)، می‌توانند با به‌کارگیری مدل‌های بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی منطبق با تغییرات ظرفیت کالاهای صادراتی و وارداتی، بهره‌وری بیشتری داشته باشند.

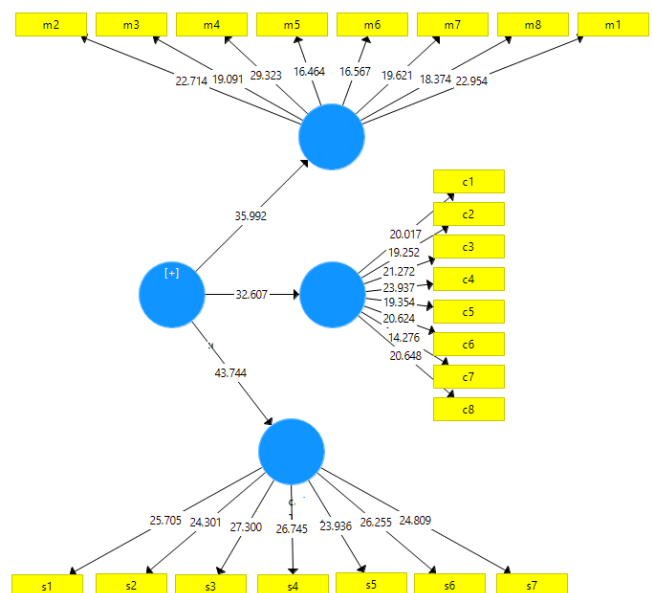
یکی از مهم‌ترین عوامل در طراحی یک مدل کارآمد، پیش‌بینی دقیق تقاضا برای کالاها در مسیرهای مختلف است. این پیش‌بینی‌ها می‌توانند بر اساس داده‌های تاریخی، روندهای اقتصادی، و تغییرات در تقاضای بازار تنظیم شوند. برای مثال، اگر ظرفیت کالاهای صادراتی در یک کشور افزایش یابد، می‌توان پیش‌بینی کرد که کشتی‌های بازگشتی از مقصد واردات به سمت آن کشور باید با بارهای خاصی (مثلاً کالاهای وارداتی) پر شوند تا دیگر یک سر کشتی‌ها خالی نماند. ابزارهای تحلیل داده‌های بزرگ و مدل‌های پیش‌بینی می‌توانند این پیش‌بینی‌ها را دقیق‌تر کنند. در اکثر مواقع، ظرفیت کالاهای صادراتی و وارداتی در طول زمان تغییر می‌کند. به‌طور مثال، در برخی دوره‌ها، صادرات یک کالا (مثلاً نفت یا گاز) افزایش می‌یابد، در حالی که واردات کالاهای مصرفی کاهش می‌یابد. این تغییرات می‌توانند بر مسیرهای حمل‌ونقل کشتی‌ها تأثیر بگذارند. مدل‌های ریاضی و الگوریتم‌های بهینه‌سازی می‌توانند به‌طور خودکار بر اساس داده‌های جدید در مورد ظرفیت و تقاضا، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل را تغییر دهند. اگر مسیرهای کشتی‌ها به‌دلیل کمبود بار صادراتی یا وارداتی محدود شوند، می‌توان از سیستم‌های حمل‌ونقل ترکیبی (مثلاً جاده‌ای یا ریلی) استفاده کرد. این سیستم‌ها می‌توانند به کشتی‌ها کمک کنند تا بارهای بیشتری را در طول مسیر برگشتی جابه‌جا کنند. به‌عنوان مثال، کشتی‌ای که از یک بندر وارداتی به یک بندر صادراتی حرکت می‌کند و در مسیر برگشت ظرفیت خالی دارد، می‌تواند بارهایی را از طریق حمل‌ونقل جاده‌ای یا ریلی به کشتی منتقل کند تا به مقصد بعدی بارگیری کند.

یکی از راهکارهای بهینه‌سازی این است که مسیرهای صادراتی و وارداتی به‌طور متوازن در نظر گرفته شوند. برای مثال، در صورتی که صادرات یک کالا افزایش پیدا کند، باید امکان جابجایی بارهای وارداتی نیز در نظر گرفته شود. این توازن می‌تواند به‌واسطه تحلیل داده‌ها و طراحی استراتژی‌های پویا در مسیرهای کشتیرانی حاصل شود. در شرایطی که ظرفیت بارهای صادراتی و وارداتی تغییر می‌کند، همکاری بین خطوط کشتیرانی و صاحبان کالا می‌تواند به‌عنوان یک راهکار موثر مطرح شود. برای مثال، صاحبان کالا می‌توانند برنامه‌های منعطف‌تری برای بارگذاری کشتی‌ها طراحی

کالا"، "امکان تغییر در ظرفیت صادرات و واردات" و "بهره‌مندی از مزایای قانونی منطقه ویژه و آزاد از قبیل احداث مراکز تولید در این مناطق" به ترتیب با بارهای عاملی ۰/۷۷۸، ۰/۷۸۳ و ۰/۷۷۶ برای سازه ترغیب و حمایت از صاحبان کالا بود.

بطور کلی بر اساس مدل برازش شده در شکل ۲ برای دستیابی به مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران می‌بایستی به ترتیب ضریب تأثیر هر مؤلفه یعنی ۱- بهره‌گیری از واردات در ازای صادرات برای صاحبان کالا ۲- امکان تغییر در ظرفیت صادرات و واردات ۳- بهره‌مندی از مزایای قانونی منطقه ویژه و آزاد از قبیل احداث مراکز تولید در این مناطق ۴- تلاش برای یکسان‌سازی و کاهش اختلاف قیمت‌ها برنامه‌ریزی کرد.

در ادامه مقادیر t (معناداری) هر سازه به تفکیک مؤلفه‌های آن در شکل ۳ آورده شده است:



شکل ۳- میزان آماره t به ازای هر بعد (معناداری)

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنید، مقادیر t (معناداری) هر سازه به تفکیک مؤلفه‌های آن آورده شده است. بیشترین مقدار t متعلق به سازه ترغیب و حمایت از صاحبان کالا، قوانین و مقررات و زیرساخت‌های فیزیکی است. همچنین ترتیب مقادیر t از بیشترین مقدار به کمترین مقدار، با ضرایب بار عاملی در شکل ۴-۱۶ مطابقت دارد.

۴- نتیجه‌گیری

مدل کارآمد سیستم حمل‌ونقل در کشتی‌های یکسر خالی بر اساس تغییر در ظرفیت کالاهای صادراتی و وارداتی به‌طور خاص به چالش‌های موجود در زمان‌هایی اشاره دارد که ظرفیت بارهای

کنند تا کشتی‌ها در مسیر برگشت از بارهای وارداتی بهره‌مند شوند و از ظرفیت خالی کشتی‌ها جلوگیری شود.

شناورهایی که قادر به بارگیری یا تخلیه سریع‌تر هستند، می‌توانند به کاهش زمان‌های توقف در اسکله کمک کنند و از کشتی‌های یکسر خالی جلوگیری کنند. برای مثال، کشتی‌های Ro-Ro (Roll-on/Roll-off) برای حمل کالاهای چرخ‌دار مانند خودروها، یا کشتی‌های LNG Carrier که برای حمل گاز طبیعی مایع طراحی شده‌اند، به بنادر و اسکله‌های خاصی نیاز دارند. از طرفی بنادر تنها قادر به پذیرش کشتی‌های با عمق و ظرفیت خاص هستند. این موضوع باید در زمان‌بندی و انتخاب مسیر کشتی‌ها لحاظ شود تا کشتی‌ها از بندرهایی که مناسب با نوع شناورشان هستند استفاده کنند. به این ترتیب، کشتی‌ها می‌توانند از ظرفیت‌های خود بهینه استفاده کنند و از مسیرهای برگشتی خالی جلوگیری نمایند.

بر اساس یافته‌های بخش کیفی اصلی‌ترین مؤلفه‌های سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران شامل ۱- قوانین و مقررات؛ ۲- زیرساخت‌های فیزیکی؛ ۳- صاحبان کالا؛ ۴- تغییر ظرفیت صادرات و واردات؛ ۵- اجرای صحیح روش‌های تخلیه و بارگیری؛ ۶- شکل تعهدات فروشنده و خریدار بود. همچنین در بخش کمی، نتایج آزمون تحلیل معادلات ساختاری نشان داد شاخص‌های برازش مدل متغیرهای نهفته (مؤلفه‌های مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران) دارای مقدار قابل قبولی هستند. بنابراین، مدل مذکور از تناسب قابل قبولی برخوردار بود. بعلاوه مدل کارآمد سیستم حمل و نقل در مسیر کشتی‌های یک سر خالی در بنادر ایران، سازه برون‌زا و سه مقوله (سازه) آن شامل قوانین و مقررات، زیرساخت‌های فیزیکی و ترغیب و حمایت از صاحبان کالا بود.

بطور کلی بر اساس یافته‌های این پژوهش مشخص شد مدل کارآمد سیستم حمل و نقل کشتی‌های یک‌طرفه ایران به مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و راهکارهای خاص نیاز دارد که می‌تواند باعث بهینه‌سازی فرآیندها و کاهش هزینه‌ها در این صنعت مهم شود. در حمل و نقل کشتی‌های یک‌طرفه، تطابق با کنوانسیون‌های بین‌المللی که هدف آن‌ها تأمین ایمنی، حفاظت از محیط زیست و تسهیل تجارت دریایی می‌باشد، ضروری است.

بر اساس یافته‌های پژوهش و راستای کارآمد نمودن سیستم حمل و نقل کشتی‌های یکسر خالی، موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱. بهره‌مندی از مزایای قانونی منطقه ویژه و آزاد از قبیل احداث مراکز تولید در این مناطق
۲. بهره‌گیری از واردات در ازای صادرات برای صاحبان کالا
۳. امکان تغییر در ظرفیت صادرات و واردات

۴. تلاش برای یکسان‌سازی و کاهش اختلاف قیمت‌های حمل و نقل
۵. اجرای شدن کامل کنوانسیون‌های بین‌المللی
۶. به روز رسانی وضعیت موجود تجهیزات فیزیکی با هدف ارتقاء حداقلی تاسیسات
۷. مهار کردن بارهای جنرال کارگو بر روی عرشه کشتی
۸. بهره‌مندی صاحبان کالا از اعمال سیاست‌های تشویقی (از قبیل نرخ حمل، مالیات و غیره) و بازدارنده
۹. فروش به شکل CFR در صادرات (فروشنده در مقصد بار را تحویل می‌دهد)
۱۰. ارتقاء توان مهارتی افراد زیر ربط در انجام تمامی مراحل پروژه‌ها (از خدمه کشتی تا کارکنان اداری و لجستیک و غیره) از قبیل مهارت پهلوی کشتی، استفاده از دوربین مدار بسته

۵ - مراجع

1-Armağan Qu,. (2020). *Blockchain Applications in Shipping, Transportation, Logistics, and Supply Chain*. 10.1007/978-981-13-8683-1_23.

2-Biju, Adv & Antony Thekkanath, Dr. (2022). *Challenges faced by developing countries in competition and regulation in the maritime transport secto*. GE.18-06990(Trade and Development Board Vol 13. 93 - 96.

3-Beizaei, Seyed Ebrahim (2015), *Presenting Models for Determining Factors Affecting Value Added in the Transport Sector and Gross Domestic Product*, Journal of Transport Research, 2 (1): 84-71.(In Persian).

4-Bahmanshir, Abdol Karim. (2016). *Policies to Increase Iran's Competitiveness in Maritime Transport Trade*. Jahadeh, 24(86), 45-56. (In Persian).

5-Derakhshan, Mehdi (2013), *International Law Strategies for Sea-Based Development with a Port and Maritime Management Approach (Case Study of the Islamic Republic of Iran)*, Journal of Nations Research, (9): 105, 51-31. (In Persian).

6-Hajjarzadeh, Behrouz (2019), *Conceptualizing and Identifying the Nature and Dimensions of Customer Experience Management in the Maritime Transportation Industry*, Public Service Marketing, 4(7): 94-75. (In Persian).

7-Hosseinpour, Abdolkarim (2016), *Policies to increase Iran's competitiveness in the maritime*

- 18-Ostad Jafari, Mehdi; Rasafi, Amir Abbas; *Evaluation of Sustainable Development Policies in the Urban Transport Sector Using Dynamic System Models: A Case Study: Mashhad City*, Urban Management, 11 (31): 281-294. (In Persian).
- 19-Oloruntobi, Olakunle , Mokhtar, Kasypi , Gohari, Adel , Asif, Saira , Fatt Chuah, Lai (2023), *Sustainable transition towards greener and cleaner seaborne shipping industry: Challenges and opportunities*, Cleaner Engineering and Technology 13 (2023) 100628
- 20-Rezaei Arjarudi, Abdolreza; *The importance and position of the maritime transportation industry in the promotion and prosperity of the country's economy*, 11th Engineering Student Conference, Iran: University of Tehran .(In Persian).
- 21-Ventouri, Kelly. (2022). *Review of studies of blockchain technology effects on the shipping industry*. Journal of Shipping and Trade. 7. 10.1186/s41072-021-00105-2.
- 22-Tadros, Xinle. (2024). *Green Shipping: Technological Innovations for Sustainable Development in the Global Maritime Industry*. Frontiers in Science and Engineering. 4. 42-50. 10.54691/w8zmr84.
- 23-Yildiz, Ozgo (2023). *Smart container port development: recent technologies and research advances*. Intelligent Transportation Infrastructure. 3. 10.1093/iti/liad022.
- 24-Yu, Hongchu., Fang, Zhixiang., Fu, Xiuju., Liu, Jingxian., Chen, Jinhai (2021). Literature review on emission control-based ship voyage optimization, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 93 (11): 569-579.
- transportation trade*, Journal of Marine Sciences and Technologies, 3(6): 25-1. (In Persian).
- 8-Kosiek ,David. (2021). *Performance Analysis of a Hybrid Electric Ship by Real-Time Verification*. Energies. 15. 2116. 10.3390/en15062116.
- 9-Prause, Gunnar., Olaniyi, Eunice (2023), *Optimizing Voyage Costs In Maritime Supply Chains: A Holistic Approach Towards Logistics Service Improvement And Supply Chain Finance*. Transport and Telecommunication, volume 24(4): 361–374
- 10-Koilo, Viktoriia. (2019). *Sustainability issues in maritime transport and main challenges of the shipping industry*. Environmental Economics. 10. 48-65. 10.21511/ee.10(1).2019.04.
- 11-Ksciuk, Jana a,*, Kuhlem,an, Stefan n b, Tierney, Kevin b, Koberstein, Achim a (2023), *Uncertainty in maritime ship routing and scheduling: A Literature review*, European Journal of Operational Research. 12(308):499-524.
- 12-Karbkandi, Mohammad Ali and Kafili, Vahid (2019), *Studying the position of Iran's maritime transportation in the Iranian economy and the global arena*, Quarterly Journal of Defense Economics, 4(14): 117-140 .(In Persian).
- 13-Kuhbar, Mohammad Amin and Yousefi, Homayoun. (2019). *Investigating the dynamics between maritime transport, trade balance and economic growth*. Journal of Marine Sciences and - Technologies, Vol 3(5):17-32
- 14-Lashgari, Mahsa and Akbari, Ali Akbar. (2019). *Optimization of fleet allocation, routing and refueling problems in maritime transport*. Journal of Marine Sciences and Technologies, 18(4), 33-48. <https://doi.org/10.22113/jmst.2019.135211.2174> .(In Persian).
- 15-Lee, Paul Tae-Woo Kwon, ., Oh Kyoung and Xiao Rua (2019), *Sustainability Challenges in Maritime Transport and Logistics Industry and Its Way Ahead*, Sustainability, 11, 1331; doi:10.3390/su11051331
- 16-Mortezapour, Ramezan Ali, (2013), *Studying the role of transportation as the most important step in the development of the tourism industry*, Third National Conference on Tourism, Geography and Environment. (In Persian).
- 17-Moshrafi, Hassan (2018), *Providing a framework for analyzing national governance systems based on structures and functions, a case study of maritime transportation in Iran*, Strategic Studies of Public Policy, 50(8): 100-67 .(In Persian).