

# بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای انرژی در بخش حمل و نقل دریایی ایران با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی (مطالعه‌ی موردی: اداره کل بندر و دریانوردی خرمشهر)

رضا دریسای بهمنشیر، دانشجوی دکتری، پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
علی‌اکبر ناجی میدانی، دانشیار، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
مهدی خداپرست مشهدی، دانشیار، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
نرگس صالح نیا، استادیار، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [naji@um.ac.ir](mailto:naji@um.ac.ir)

دریافت: 95/07/15 - پذیرش: 95/12/05

## چکیده

حمل و نقل دریایی، شالوده و زیربنای اصلی تجارت و عنصر اصلی زنجیره تامین کلاست. در این زنجیره، بنادر به عنوان عامل تحریک اقتصاد کشورها و حلقه ارتباطی میان حمل و نقل دریایی و زمینی، تداوم جریان کالا و خدمات را تضمین کرده و ارزان‌ترین راه تبادل کالا را در اختیار تجار و صاحبان کالا قرار می‌دهند. بندر خرمشهر در شمال غربی خلیج فارس و در جنوب غربی کشور ایران و در همسایگی جنوب شرقی کشور عراق (مرکز زمینی شلمچه) در محل تلاقی رودخانه‌های اروندرود و کارون در استان خوزستان واقع شده است. در این تحقیق با بررسی تغییرات قیمت سوخت (انرژی) در کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر سعی شده است میزان تاثیرگذاری هر کدام از عوامل مؤثر بر تغییر هزینه‌های کرایه حمل شناسایی و بررسی شود. این پژوهش براساس اطلاعات سالانه سری‌های زمانی 1375 تا 1391 می‌باشد. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد قیمت سوخت کشتی با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی کالا نسبت مستقیم دارد. تقاضای حمل و نقل دریایی کالا با افزایش قیمت سوخت کشتی نسبت عکس دارد، میزان مصرف سوخت با وزن کالای جابه جاشده (تن/مایل) نسبت مستقیم دارد و افزایش تعداد شناورها با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی نسبت معکوس دارد.

واژه‌های کلیدی: قیمت سوخت، حمل و نقل دریایی، کالا، بندر خرمشهر، اقتصادسنجی

## 1- مقدمه

تحت تاثیر منفی قرار گرفته است (مرتضی پور، 1392). حمل و نقل دریایی به واسطه داشتن مزیت‌هایی از جمله "هزینه پائین حمل و نقل کالا"، "حجم انبوه و ابعاد گوناگون کالاهای حمل شده"، "وزن زیاد کالاهای جابه‌جاشده"، انتقال بی‌خطر کالا (سلامت حمل کالا)، "پرداخت وجه در مقابل اسناد معتبر" و "سرعت عمل در رسانیدن کالا از تولیدکننده به مبادی ورودی کشور"، از مناسب‌ترین روش‌های حمل و نقل به شمار می‌آید

امروزه حمل و نقل دریایی به دلیل استفاده از آب‌های بین‌المللی و سهم عمده در انتقال کالاهای جهانی بین دول مختلف، از توجه خاص بین‌المللی نسبت به سایر شقوق حمل و نقل برخوردار می‌باشد. مطالعات نشان داده که هزینه سوخت 30 درصد هزینه‌های عملیات بازرگانی یک کشتی را شامل می‌شود. با کاهش شدید نرخ کرایه‌های حمل و پایین آمدن درآمدها و از سوی دیگر بالا رفتن قیمت سوخت حاشیه سود شرکت‌های کشتیرانی به شدت

(روشندل، 1387).

سوخت یکی از مصارف مهم کشتی رانی می‌باشد (به سه دسته سوخت شامل نفت کوره متوسط<sup>۱</sup>، نفت کوره با چگالی بالا<sup>۲</sup> و نفت دیزل دریایی<sup>۳</sup>) و تغییرات بی‌رویه قیمت آن در بازارهای جهانی، تاثیر نامطلوبی در افزایش هزینه‌های حمل و نقل به ویژه کرایه حمل و نقل دریایی دارد. مصرف کنندگان بزرگ سوخت با قرارداد سوخت تأمینی در مواجهه با نوسانات آتی قیمت سوخت که ممکن است بالاتر از قیمت فعلی آن باشد می‌توانند کنترل هزینه سوخت را برای اهداف مالی ایجاد نمایند. زمانی که یک شرکت بزرگ مصرف کننده سوخت، اقدام به خرید مبادله‌ای سوخت نماید و قیمت سوخت کاهش یابد این شرکت مجبور به پرداخت بهایی بالاتر از قیمت بازار برای سوخت می‌باشد.

این در حالی است که همان شرکت‌ها اگر اقدام به خرید سوخت به روش جایگزینی نماید و قیمت سوخت افزایش یابد این شرکت‌ها با دریافت مابه التفاوت ترجیحی هزینه‌های واقعی سوخت را تعدیل خواهد نمود. در چند سال اخیر بدلیل نوسانات شدید بهای نفت خام و سوخت یکی از دغدغه‌های شرکت‌های حمل و نقل دریایی تأمین بودجه مورد نیاز برای جبران هزینه‌های تحمیلی از بابت افزایش بهای سوخت می‌باشد. بدلیل بالا بودن هزینه سوخت مصرفی این شرکت‌ها که یکی از عمده‌ترین هزینه‌ها در بودجه‌بندی سالانه می‌باشد، با اعمال روش‌های مناسب، نسبت به کنترل هزینه‌های سوخت مصرفی و پیش‌بینی بودجه تخصیصی برای تأمین هزینه دوره‌های آتی اقدام نموده‌اند. از آن جایی که نفت خام منشاء سوخت بوده بنابر این یکی از عوامل تعیین کننده قیمت آتی سوخت کشتی‌ها در حمل و نقل دریایی، قیمت نفت خام می‌باشد. بنابراین همبستگی ویژه‌ای بین قیمت نفت خام و قیمت سوخت کشتی‌های وجود دارد، علاوه بر این عامل دیگری از جمله ظرفیت پالایشگاهی ممکن است سبب تغییرات نامتعارف در روند بهای سوخت و نفت خام گردد. امروزه به دلیل اینکه قیمت سوخت غیر قابل

در این تحقیق با بررسی تغییرات قیمت سوخت در کرایه حمل و نقل دریایی کالادر بندر خرمشهر سعی می‌شود میزان تاثیرگذاری هر کدام از عوامل موثر بر تغییر هزینه‌های کرایه حمل شناسایی شده و نتایجی درخصوص برنامه ریزی بهینه درخصوص قیمت سوخت و کرایه حمل و نقل کالا بدست آید، این امر می‌تواند نقش مهمی در جهت برنامه ریزی و تصمیم گیری منطقی و مطمئن در هزینه سوخت کشتی‌ها در بندر خرمشهر و سایر بنادر کشور داشته باشد.

## 2- مبانی نظری تحقیق

امروزه توسعه اقتصادی هر کشور نیازمند به برنامه‌های کلان و کاربردی دارد و از آنجا که هر کشور دارای زیرساخت‌های خاص خود آن کشور می‌باشد، برنامه‌های توسعه‌ای هر کشور دارای تفاوت‌های اساسی با سایر کشورها می‌باشد. حمل و نقل دریایی همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین شیوه‌های حمل و نقل در تجارت جهانی قلمداد می‌شود. هزینه پایین حمل کالا از طریق دریا، توانایی جابه‌جایی کالاهای با حجم و وزن بالا، انتقال سریع و ریسک پایین از عوامل مهم برتری این روش حمل و نقل بر سایر روش‌هاست. هم‌زمان با رشد و توسعه حمل و نقل دریایی، حمل و نقل کانتینری نیز روز به روز گسترش یافته است. آمار و ارقام منتشر شده توسط انجمن‌های دریایی جهان نشان می‌دهند که این بخش نسبت به سایر بخش‌های حمل و نقل دریایی به مراتب پیشرفت‌های چشمگیری داشته است (حسن زاده، 1390).

حمل و نقل دریایی یکی از مهم‌ترین بخش‌های سامانه‌ی حمل و نقل یک کشور می‌باشد. به دلیل میزان جابه‌جایی زیاد کالا، نفت، فراورده‌های نفتی و سایر موارد و ارزان بودن نسبت به سایر روش‌های حمل و نقل دارای اهمیت ویژه‌ای است. حمل و نقل دریایی در توسعه تجارت خارجی کشورها نقش اساسی را ایفا می‌کند (حجاززاده، 1389).

پیش‌بینی است از روش خرید و فروش تأمین سوخت در صنعت کشتی رانی استفاده زیادی می‌شود و شرکت‌های کشتی رانی معمولاً با این روش، ریسک خود را در برابر بالا رفتن قیمت سوخت به صورت ناگهانی پوشش می‌دهند و معمولاً شرکت‌ها بین یک سوم تا دو سوم سوخت خود را از روش سوخت آتی تأمین می‌کنند. بیشتر شرکت‌های کشتی رانی سوخت آتی شش ماهه و تعدادی روش یک ساله را بر می‌گزینند ولی به ندرت برای دو سال یا بیشتر سوخت آتی خریداری می‌شود. روش‌های متفاوتی از خرید و فروش تأمین سوخت به وسیله شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعضی شرکت‌ها از روش‌های فرعی خرید و فروش تأمین برای ریسک مسلم در آینده استفاده می‌نمایند. امروزه مدیریت تقاضا سوخت نقش مهمی در برنامه‌ریزی کشورها دارد و از سوی دیگر سوخت در تأمین امنیت اقتصادی نقش اساسی دارد و از طرف دیگر از اساسی‌ترین ملزومات توسعه اقتصادی و اجتماعی هر کشور می‌باشد و به عنوان یکی از عوامل تولیدی در کلیه بخش‌های اقتصادی به صورت مستقیم و غیر مستقیم در فرایند تولید نقش اساسی دارد. دستیابی به تکنیکی قدرتمند با توانایی‌های بالا و خطای کم در شبیه‌سازی و پیش‌بینی تقاضای انرژی یکی از مسائل مورد توجه محققین و سیاست‌گذاران درگیر با انرژی می‌باشد (صادقی و همکاران، 1388).

کلاین<sup>4</sup> (1983) مدل اقتصاد سنجی کلان را مجموعه‌ای نمادین از معادلات رفتاری، روابط فنی و اتحادهای حسابداری می‌داند که چگونگی عملکرد اقتصاد را به طور ساده و روشن بیان می‌کند. برخی دیگر، یک سیستم اقتصادسنجی کلان را به صورت سیستمی که در آن روابط به صورت کمی بیان می‌شوند تعریف می‌کنند. در این تعریف به خصوصیات تکنیکی و فنی تحلیل اقتصاد سنجی توجه شده است (چالن وهاگر، 1983). در تعریف دیگری از مدل اقتصاد سنجی، مدل اقتصادسنجی کلان به صورت چهارچوبی تجدید پذیر برای تفکر سیستماتیک درباره

پدیده‌های اقتصادی تعریف شده است (هوری، 1981). پسران واسمیت (1985) مدلسازی را یک فعالیت ابزاری می‌دانند که مستلزم تبیین اطلاعات خاص مورد نظر است تا از این طریق زمینه را برای دستیابی به تصمیمات بهتر که مبتنی بر درک عمیق اقتصادی است فراهم سازد. در این تعریف به فرآیند تصمیم‌گیری در الگوی اقتصادسنجی اشاره دارد و بالاخره والیس (1993)، مدلسازی را از علوم دقیقه‌ای می‌داند که چهارچوبی کمی به عنوان ابزاری غیرقابل جایگزین برای کمک به سیاستگذار به دست می‌دهد. با توجه به تعاریف فوق، می‌توان الگوی اقتصادسنجی کلان را تحلیل کمی از اقتصاد دانست که با تخمین و یا محاسبه یک سیستم سازگار و مرتبط برپایه نظریه‌های اقتصادی سعی در رسیدن به سه هدف تحلیل ساختاری، پیش‌بینی و سیاستگذاری دارد.

یکی از ضروریات برنامه‌ریزی، آگاهی از آینده است و این آگاهی از طریق پیش‌بینی میسر می‌گردد. در گذشته بیشتر پیش‌بینی‌ها بر اساس حدسیات و با رجوع به حافظه تصمیمات مختلفه اتخاذ می‌شد تا زمانی که سیستم‌های تولیدی کوچک و عوامل تاثیرگذارنده بر آن کم باشند. حدسیات و رجوع به حافظه ممکن است نزدیک به واقعیت‌ها باشد ولی وقتی سیستم‌های تولیدی توسعه یافته و تاثیرپذیری آن از محیط زیاد گشت دیگر نمی‌توان برای آینده‌نگری از روش‌های سنتی استفاده کرد. از این رو مجبوریم از روش‌های علمی به ویژه ریاضیات و آمار برای پیش‌بینی استفاده نمائیم. تعریف پیش‌بینی عبارتست از هنر و دانش پیشگویی وقایع آینده یا پیش‌بینی تقاضا را فرایند تخمین تقاضاهای آینده در قالب کمیت، زمان، کیفیت و مکان کالاها و خدمات مورد نظر می‌باشد (هانگ و ریتسچ، 1989).

قبل از اینکه به روش‌های پیش‌بینی تقاضا به پردازیم. لازم است اشاره‌ای به انواع پیش‌بینی‌ها شود معمولاً آینده‌نگری را از جنبه افق زمانی به شرح زیر طبقه‌بندی می‌کنند (ماکری داگیس و ویل رایت، 1989).

### 3- پیشینه تحقیق

موضوع تحقیق بررسی تغییرات قیمت سوخت در کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی می‌باشد. موارد ذیل به تحقیقات مرتبط با این موضوع که در گذشته انجام گردیده اشاره می‌نماید.

- مرتضی، (1392)، در تحقیقی با عنوان "بررسی رکود اقتصادی جهان و تحریم‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی و چالش‌های موجود" به این نتیجه دست یافت که رکود در بازارهای جهانی، وجود مازاد ظرفیت و افزایش قیمت سوخت از مهم‌ترین چالش‌های امروز صنعت حمل و نقل دریایی است. افت شدید نرخ‌ها در مسیرهای اصلی به ویژه آسیا، اروپا رخ داده است. با کاهش شدید نرخ کرایه‌های حمل و پایین آمدن درآمدها و از سوی دیگر بالا رفتن قیمت سوخت، حاشیه سود شرکت‌های کشتی‌رانی به شدت تحت تاثیر منفی قرار گرفته است. کاهش درآمدهای نفتی موجب کاهش تجارت و به تبع آن کاهش تردد کشتی در بنادر کشور و در نتیجه کاهش درآمد شرکت‌های کشتی‌رانی، فعالان و ذینفعان در بنادر خواهد شد. ایجاد تغییرات ساختاری و سازمانی، استقرار برنامه‌های عملیاتی و راهبردی به منظور کاهش هزینه‌ها، کاهش مصرف سوخت و سرعت کشتی و کنترل ظرفیت حمل و استفاده بهینه از آن را از جمله راهکارهای مناسب برای عبور از این چالش‌ها می‌توان عنوان کرد.

- مشرفی، (1388)، در تحقیقی با عنوان "تحولات قیمت نفت، هزینه‌های حمل و نقل دریایی و الگوی تجارت بین المللی"، به این نتیجه رسید که دوران پر نوسان اقتصاد بین المللی و تحولات قیمت نفت در دهه اول هزاره سوم و تاثیرهایی که بر الگوی اقتصادی تجارت دریایی گذارد، می‌تواند زمینه مناسبی برای تحلیل وابستگی‌های تجارت بین المللی و حمل و نقل دریایی به قیمت انرژی در آینده بود. بزرگ‌ترین مانع بر سر راه تجارت بین المللی نه تعرفه‌ها بلکه افزایش هزینه‌های حمل و نقل استدلال

می‌شد. با کاهش قیمت نفت و به تبع آن هزینه‌های حمل و نقل، به نظر می‌رسد دیگر هزینه حمل و نقل بخش مهمی از هزینه نهایی کالا را تشکیل ندهد.

- سیف و توکلی (1382)، در تحقیقی با عنوان "روش‌های کاهش مصرف سوخت در شناورهای دریایی" به این نتایج دست یافت که هزینه سوخت یکی از بخش‌های مهم و تاثیرگذار در هزینه‌های شناورها است. روش‌های مختلفی برای کاهش مصرف سوخت کشتی در طی سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اینکه مقاومت شناور مهم‌ترین پارامتر در مصرف سوخت شناور است. ابتدا، اجزا مختلف مقاومت و روش‌های کاهش مقاومت بررسی شد. همچنین روش‌هایی از قبیل بهبود فرم بدنه، استفاده از حیات هوا و پوشش‌های جدید، کاهش وزن و بهبود راندمان سیستم رانش برای کاهش مصرف سوخت مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از سیستم‌های پیش برنده جدید ودقت در نگهداری و بهره‌برداری شناور، عوامل مهم دیگری هستند که به آنها اشاره شده است و می‌توانند در کاهش مصرف سوخت شناور تاثیر داشته باشند.

### 4- فرضیات پژوهش

- قیمت سوخت کشتی با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی کالا نسبت مستقیم دارد.
- تقاضای حمل و نقل دریایی کالا با افزایش قیمت سوخت کشتی نسبت عکس دارد.
- میزان مصرف سوخت با وزن کالای جابه‌جا شده (تن/مایل) نسبت مستقیم دارد.
- افزایش تعداد شناورها با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی نسبت معکوس دارد.
- تولید ناخالص داخلی با نرخ کرایه حمل دریایی نسبت مستقیم دارد.

### 5- قلمرو تحقیق

باشد. شکل شماره یک تصویر ماهواره‌ای بندر خرمشهر را نشان می‌دهد.

جامعه آماری در این تحقیق بندر خرمشهر به مدت 17 سال و دوره زمانی آن از سال 1375 تا 1391 می



شکل 1. تصویر ماهواره‌ای بندر خرمشهر - منبع : سایت Googleearth. 2012

## 6- مواد و روش

### الف) روش انجام تحقیق

داده‌های این تحقیق به صورت سری زمانی بوده و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی و نرم افزار **Eviews** می‌باشد. در این تحقیق از اطلاعات سالانه سری‌های زمانی 1375 تا 1391 استفاده شده است. مدل تخمین زده شده به صورت زیر می‌باشد:

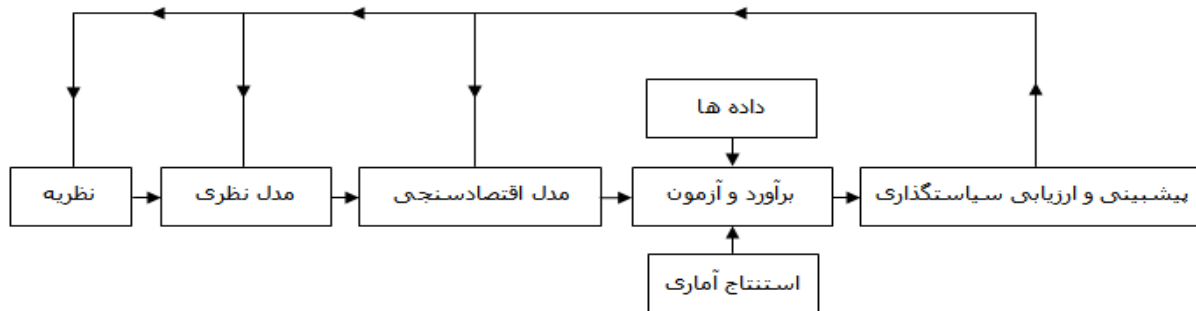
(1)

FT = متوسط کرایه حمل و نقل دریایی (برحسب ریال/تن)  
TM = میانگین کالاهای جابه‌جا شده (برحسب تن / مایل)  
FW = متوسط قیمت سوخت مصرفی (برحسب ریال/تن)  
NC = ظرفیت باربری کل شناورها (برحسب تن)  
FC = میزان سوخت مصرفی (برحسب هزار لیتر)  
NS = تعداد شناورها (برحسب فروند)  
GDP = نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (برحسب درصد)  
INF = نرخ تورم (برحسب درصد)

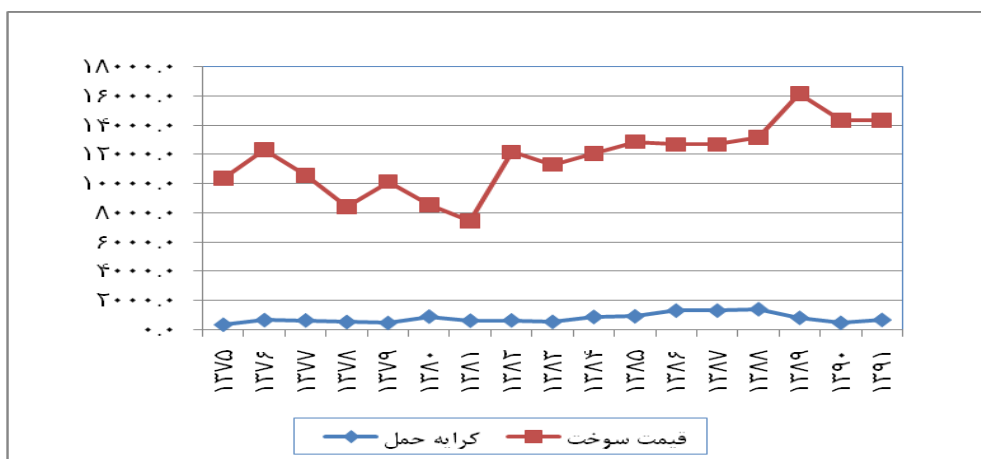
### ب) روش شناختی تحقیق

متدولوژی مدل‌سازی اقتصادسنجی که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد در نمودار زیر نمایش داده شده است:

$$FT = f(TM, FW, NC, FC, NS, GDP, INF)$$



شکل 2. نمودار روش شناسی تحقیق



یافته‌های تحقیق

شکل 3. مقایسه قیمت سوخت کشتی و نرخ کرایه حمل و نقل دریایی در بندر خرمشهر

بین تغییرات قیمت سوخت کشتی با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر وجود دارد.

### 7-2- مقایسه تقاضای حمل و نقل دریایی با قیمت

#### سوخت مصرفی کشتی در بندر خرمشهر

مشاهده نمودارهای شکل 4 و 5 نشان می‌دهد رابطه معکوسی بین تقاضای حمل و نقل دریایی با افزایش قیمت سوخت مصرفی کشتی در بندر خرمشهر وجود دارد.

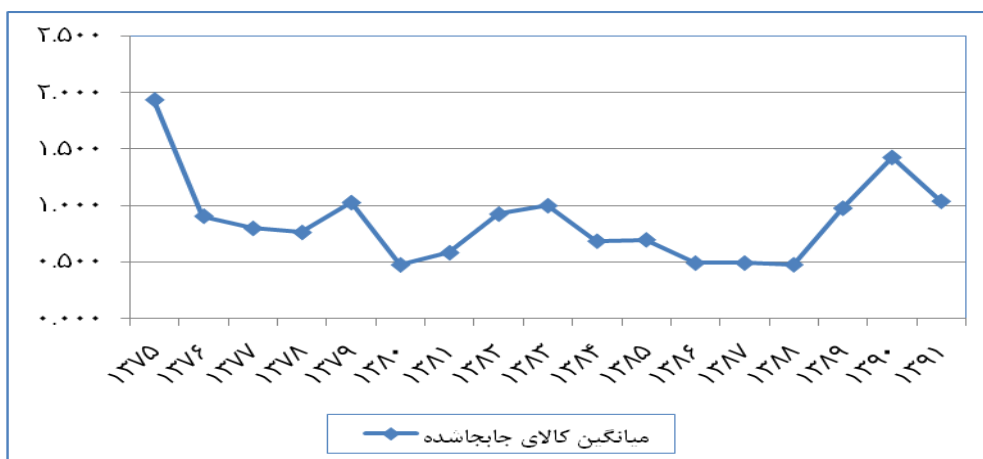
### 7- تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی

در این قسمت از گزارش تحقیق با استفاده از جداول و نمودارها به تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها پرداخته می‌شود.

### 7-1- مقایسه روند تغییرات قیمت سوخت کشتی با

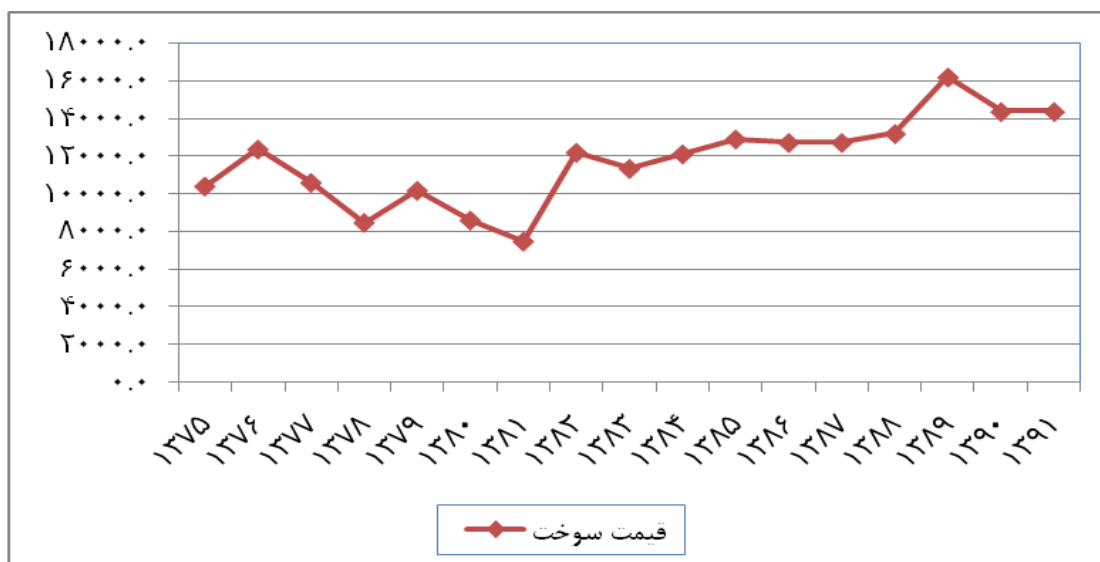
#### نرخ کرایه حمل و نقل دریایی در بندر خرمشهر

مشاهده نمودار شکل 3 نشان می‌دهد رابطه مستقیمی



یافته‌های تحقیق

شکل 4. میانگین کالای جابه‌جا شده (تن/مایل) در بندر خرمشهر



یافته‌های تحقیق

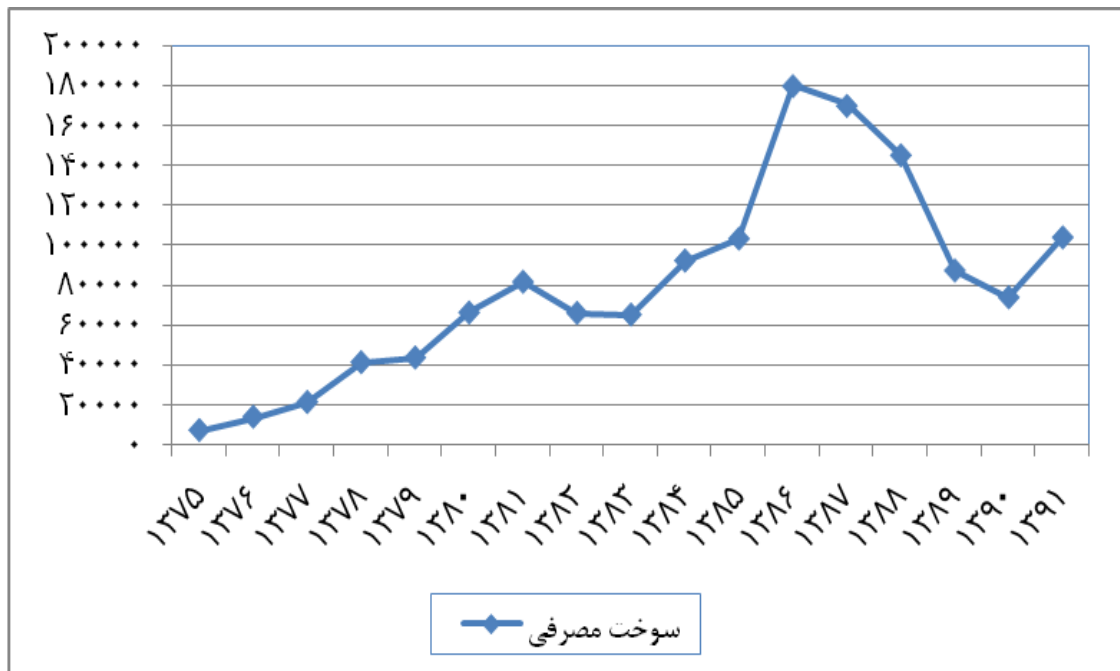
شکل 5. قیمت سوخت کشتی (ریال/تن) در بندر خرمشهر

داشته است و در سال 1386 به اوج مصرف رسیده است همچنین طی سال‌های 1387 تا 1390 مصرف سوخت روند کاهشی پیدا کرده است، ولی مجدداً در سال 1391 مصرف سوخت در ناوگان کشتی رانی افزایش یافته است.

3-7- میزان مصرف سوخت کشتی (هزار لیتر)

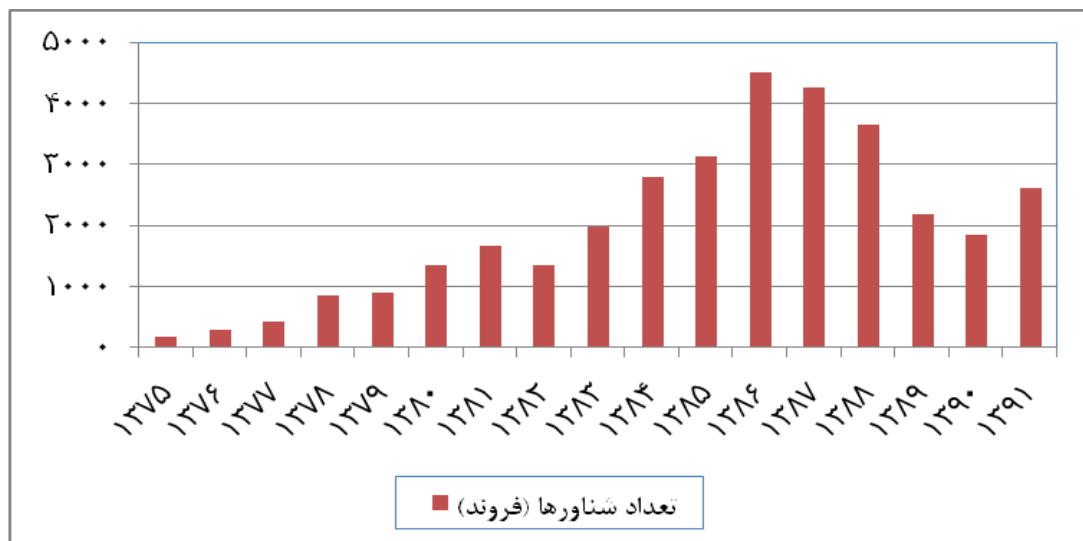
در بندر خرمشهر

مشاهده نمودار شکل 5 نشان می‌دهد طی سال‌های 1375 تا 1386 مصرف سوخت در کشتی‌ها روند افزایشی



یافته‌های تحقیق

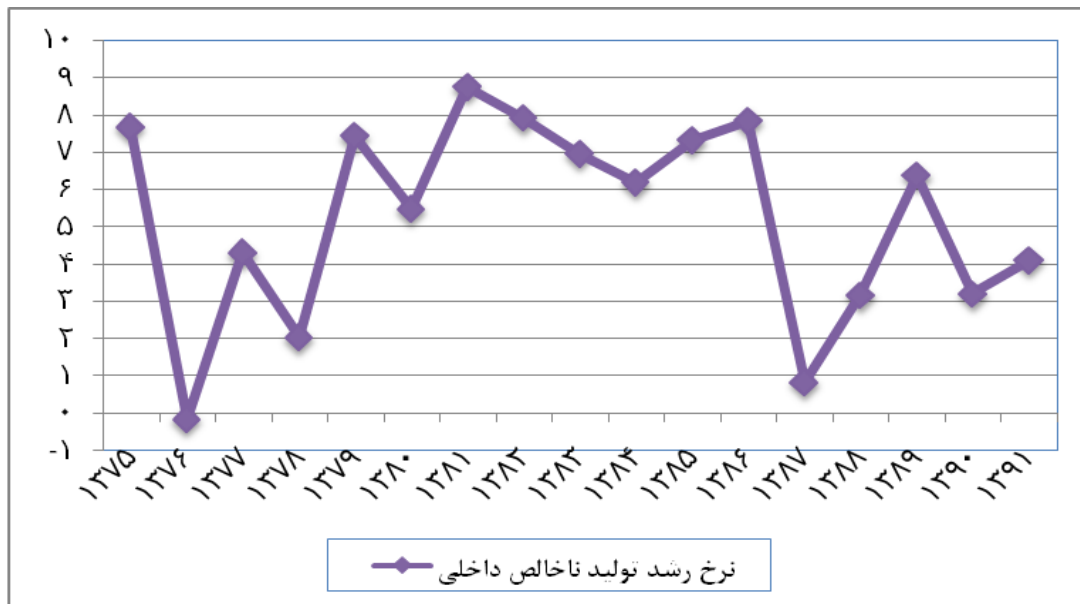
شکل 6. میزان سوخت مصرفی کشتی (هزار لیتر) در بندر خرمشهر



یافته‌های تحقیق

شکل 7. تعداد شناورها (فروند) در بندر خرمشهر





یافته‌های تحقیق

شکل ۸. نرخ رشد تولید ناخالص داخلی برحسب درصد

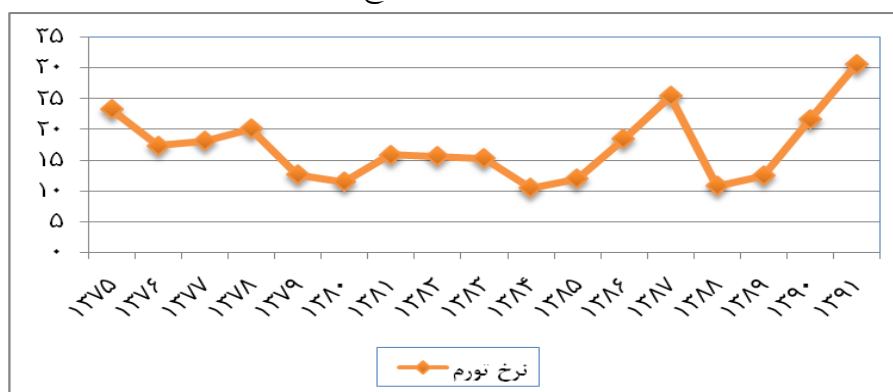
#### 4-7- تعداد شناورها (فروند) در بندر خرمشهر

مشاهده می‌شود افزایش تعداد شناورها با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی نسبت عکس دارد.

#### 5-7- نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم

با نرخ کرایه حمل و نقل دریایی ارتباط مستقیم دارد.

از نمودار فوق مشاهده می‌شود افزایش تعداد شناورها با افزایش مصرف سوخت کشتی‌ها ارتباط مستقیم دارد و بیشترین مقدار مصرف سوخت و تعداد شناورها مربوط به سال 1386 می‌باشد. همچنین از مقایسه نمودارهای فوق از نمودارهای فوق مشاهده می‌شود تولید ناخالص داخلی



یافته‌های تحقیق

شکل ۸. نرخ تورم برحسب درصد

نرخ تورم و نرخ کرایه حمل و نقل دریایی ارتباط معکوسی وجود دارد.

از نمودار فوق مشاهده می‌شود بین نرخ تورم و تولید ناخالص داخلی ارتباط معکوسی وجود دارد. بنابراین بین

## 8- تخمین مدل

### 1- بررسی پایایی متغیرها

برآورد شود (درخشان؛ 1385). در این پژوهش به منظور برآورد معادلات، ابتدا پایایی متغیرها بررسی می‌شود. به منظور بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده در پژوهش، داده‌ها را با روش آزمون دیکی فولر تعمیم یافته ( $ADF^5$ ) آزمون می‌شوند تا وضعیت پایایی این متغیرها به منظور بررسی بررسی تغییرات قیمت سوخت در کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر مشخص شود. خلاصه نتایج حاصل از بررسی پایایی متغیرها در جدول 1 ارایه شده است.

پایایی ابزاری که از آن به اعتبار، دقت و اعتمادپذیری تعبیر می‌شود و عبارت است از اینکه اگر یک وسیله‌ی اندازه‌گیری که برای سنجش متغیر و صفتی ساخته شده است، در شرایط مشابه در زمان و مکان دیگر مورد استفاده قرار گیرد، نتایج مشابهی از آن حاصل شود، بنابراین، قبل از هرگونه بررسی رگرسیونی، باید ویژگی داده‌های سری زمانی مورد استفاده در پژوهش با دقت مورد ارزیابی قرار گیرد و سپس باروش‌های مناسب، معادلات مورد نظر

جدول 1. آزمون ساکن پذیری متغیرهای موثر بررسی تغییرات قیمت سوخت در کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر

نام متغیر	آماره ADF	مقدار بحرانی	تعداد وقفه بهینه	درجه ساکن پذیری	وضعیت
LTM	-3/293**	-3/100	1	I(1)	با عرض از مبدا
LFW	-4/148***	-4/011	1	I(1)	با عرض از مبدا
LNC	-3/309**	-3/082	1	I(0)	با مقدار ثابت
LFC	-2/488*	-1/969	1	I(2)	بدون مقدار ثابت و عرض از مبدا
LNS	-3/514***	-2/776	1	I(2)	بدون مقدار ثابت و عرض از مبدا
GDP	-3/364**	-3/100	1	I(1)	با عرض از مبدا
LINF	-3/510**	-3/082	1	I(1)	با عرض از مبدا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

\*\* معنی دار در سطح 1٪

\*\*\* معنی دار در سطح 5٪

\*\*\*\* معنی دار در سطح 1٪

جدول 2. نتایج کلی مدل نهایی

تعداد متغیرها	R-squared	Adjusted R-squared	D.W	F	Prob(F-statistic)	SEE
5	0.950	0.922	1.92	34.27	0.00001	0.082

جدول 3. ضرایب، انحراف معیار، آزمون‌های T و احتمالات مدل نهایی

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTM	-0.344545	0.112714	-3.056799	0.0136
D(LTM/LFW)	-2.648434	1.045865	-2.532290	0.0321
LFC	0.579125	0.006887	84.08916	0.0000
D(LNC)	0.464038	0.155974	2.975094	0.0156
D(LNS)	-0.987005	0.186710	-5.286311	0.0005
AR(1)	0.613437	0.102783	5.968255	0.0002

- آزمون هم خطی برای بررسی همبستگی بین متغیرها
- آزمون خود همبستگی LM (بروش گادفری)<sup>۶</sup>
- آزمون والد (آزمون محدودیت بر روی ضرایب)<sup>۷</sup>
- آزمون متغیرهای حذف شده<sup>۸</sup>
- آزمون متغیرهای اضافی<sup>۹</sup>

در پژوهش حاضر، پس از تخمین معادله و برآورد ضرایب با روش‌های اقتصادسنجی، مجموعه‌ای از آزمون‌ها مورد استفاده قرار گرفته اند تا صحت و اعتبار رابطه‌ی برآورد شده از نظر آماری ارزیابی شود. این آزمون‌ها عبارتند از:

- آزمون رمزی<sup>10</sup>

- نرمال بودن جمله خطا (پسماندها)

برخوردار می‌باشد و نتیجتاً این که از ارجحیت مطلوبی برخوردار است و می‌توان آن را به عنوان مدل نهایی انتخاب نمود. در این پژوهش از مدل‌های لگاریتمی خطی و نیز روش‌های پیشرفته اقتصادی جهت تخمین مدل تقاضا استفاده فراوان شده است.

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود، فرم ریاضی الگو و آماره‌های برآوردی رگرسیون نظیر آزمون‌های SE, T, F, D, W (مجموع مربعات خطا)، انحراف معیار متغیرهای وابسته، گویای مطلوبیت مدل تخمین زده شده و تایید کلیه ضرایب از لحاظ نظری بوده و مطابق با انتظارات تئوریک از پارامترهای مربوطه می‌باشد. آماره دوربین واتسون کیفیت خوب الگو را از لحاظ تصریح الگو و عدم خود همبستگی بین جملات پسماند (خطا) نشان می‌دهد.

به منظور صحت و اعتبار رابطه برآورد شده، مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیص به وسیله نرم افزار انجام و نتایج آن در جدول 4 جمع بندی و ارایه شده است.

## 2- برآورد ضرایب بلند بررسی تغییرات قیمت سوخت در کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر

مدل برآورد شده عبارتست از:

(2)

$$\begin{aligned} \text{LFT} = & -0.3445445862 * \text{LTM} - \\ & + 2.648433886 * \text{D}(\text{LTM}/\text{LFW}) \\ & + 0.5791251707 * \text{LFC} + 0.4640380618 * \text{D}(\text{LNC}) \\ & + 0.9870049544 * \text{D}(\text{LNS}) \\ & [\text{AR}(1) = 0.6134365628] \end{aligned}$$

وجود آماره AR(1) جهت رفع همبستگی مرتبه اول می‌باشد. ارائه نتایج نهایی تخمین مدل بصورت خروجی نرم افزار و تفسیر و تحلیل آماری نتایج آن براساس دانش اقتصاد سنجی به صورتی که در جداول 2 و 3 نشان داده می‌باشد.

با مشاهده جداول فوق به این نتیجه می‌رسیم که مدل به لحاظ انتظارات تئوریک و کاربردی و مقادیر برآورد شده نظیر انحراف استاندارد رگرسیون، دوربین واتسون، میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته و مجموع مربع خطا، آماره‌های F, T و... از قدرت توضیح دهندگی خوبی

جدول 4. آزمون‌های مربوط بررسی تغییرات قیمت سوخت در

### کرایه حمل و نقل دریایی کالا در بندر خرمشهر

نوع آزمون	آماره آزمون	سطح زیر منحنی پس از کمیت آماره آزمون	نتیجه آزمون
هم خطی	همبستگی بین متغیرها ضعیف بوده و این بیانگر عدم وجود همخطی بین متغیرهاست		
Lm	F=0/0912 $\chi^2=0/431$	P=0/91 P=0/81	جملات خطا همبستگی پیاپی ندارند
Jarque-Bera	$\chi^2=0/45$	P=0/798	جملات خطا توزیع نرمال دارند
Ramsey	F=0/689	P=0/444	مدل به درستی تصریح شده است
Wald	F=599677/2 $\chi^2=599677/2$	P=000 P=000	بازدهی نسبت به مقیاس تابع تقاضای تخمینی، ثابت نیست
آزمون متغیرهای حذف شده	F=4/959	P=0/0765	متغیر LINF جزو متغیرهای اصلی مدل نبوده و باید حذف شوند.
آزمون متغیرهای اضافی	F=9/357	P=0/0222	حذف متغیر LNC از تابع تقاضا، توجیه پذیر نیست

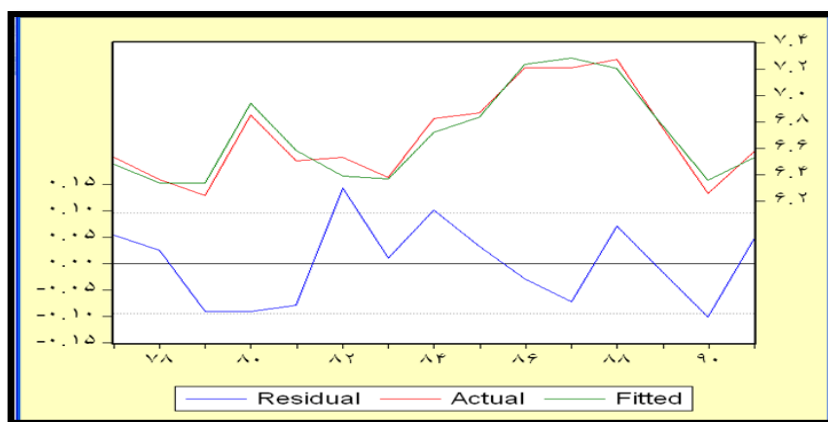
مأخذ: یافته‌های تحقیق

مدل پرداخت. جدول شماره (5) و شکل شماره (9) به مقایسه مقادیر واقعی، برازش شده و پسماند می‌پردازد.

با توجه به مدل تصریح شده، برای دوره زمانی مورد نظر، می‌توان به مقایسه مقادیر واقعی و پیش بینی شده و ارزیابی

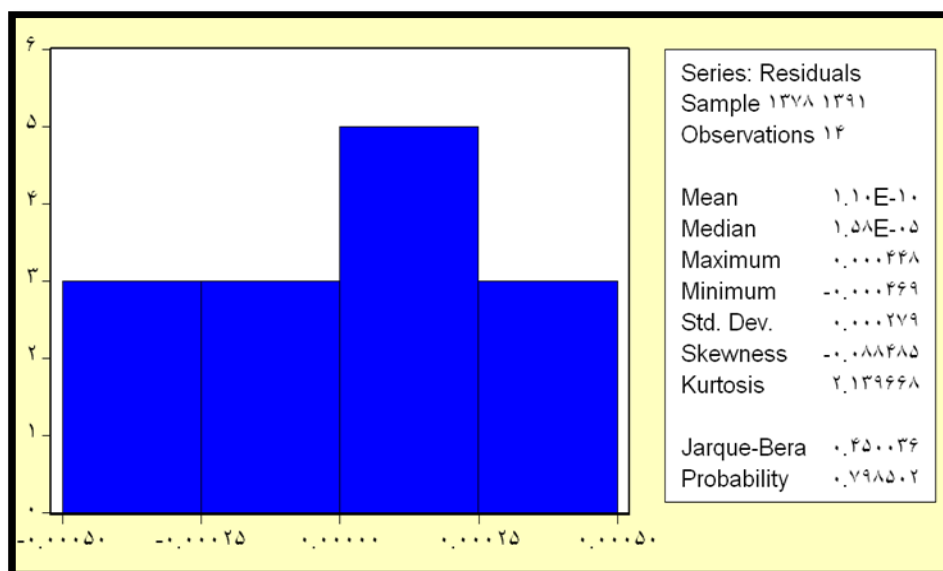
جدول 5. مقایسه مقادیر واقعی، پیش بینی شده و باقیمانده‌ها

obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
۱۳۷۷	۶.۵۳۲۷۷	۶.۴۷۹۸۳	۰.۰۵۲۹۴	
۱۳۷۸	۶.۳۶۰۲۷	۶.۳۳۵۴۵	۰.۰۲۴۸۱	
۱۳۷۹	۶.۲۴۳۰۰	۶.۳۳۴۴۴	-۰.۰۹۱۴۴	
۱۳۸۰	۶.۸۳۹۰۷	۶.۹۳۹۵۵	-۰.۰۹۰۴۸	
۱۳۸۱	۶.۵۰۴۲۹	۶.۵۸۲۷۷	-۰.۰۷۸۴۸	
۱۳۸۲	۶.۵۳۰۷۳	۶.۳۸۷۴۶	۰.۱۴۳۲۷	
۱۳۸۳	۶.۳۸۰۱۲	۶.۳۷۰۰۳	۰.۰۱۰۰۹	
۱۳۸۴	۶.۸۲۳۲۹	۶.۷۲۲۴۰	۰.۱۰۰۸۹	
۱۳۸۵	۶.۸۶۹۳۳	۶.۸۳۷۳۲	۰.۰۳۲۰۱	
۱۳۸۶	۷.۲۰۶۸۲	۷.۲۳۶۳۲	-۰.۰۲۹۵۰	
۱۳۸۷	۷.۲۰۶۶۷	۷.۲۷۹۲۳	-۰.۰۷۲۵۵	
۱۳۸۸	۷.۲۷۳۵۱	۷.۲۰۳۰۱	۰.۰۷۰۵۰	
۱۳۸۹	۶.۷۵۷۷۵	۶.۷۷۳۷۹	-۰.۰۱۶۰۴	
۱۳۹۰	۶.۲۵۸۰۵	۶.۳۵۹۶۸	-۰.۱۰۱۶۳	
۱۳۹۱	۶.۵۷۷۳۰	۶.۵۲۹۰۳	۰.۰۴۸۲۸	



ماخذ: خروجی نرم افزار Eviews

شکل 9. مقادیر واقعی، پیش بینی شده و باقیمانده



شکل 10. آزمون نرمال بودن جمله خطا مدل

به طور کلی با مشاهده نمودار زمانی پسماندها، می‌توان به تصادفی بودن پسماندها پی برد و از خوب بودن تصریح رگرسیون تا حد بسیار زیاد آگاه شد. به منظور آزمون نرمال بودن جمله خطا از آزمون-Histogram Normality استفاده می‌شود نتایج به دست آمده از این آزمون برمدل در شکل 4 نشان داده شده است.

باتوجه به جدول نتایج به دست آمده، آماره آزمون (Jarque-Bera) حدود 0/450 با ارزش احتمال 0/798 می‌باشد. بنابراین، فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن جمله خطا مورد قبول است.

## 9- بحث

حجم تجارت جهانی که از طریق دریا صورت می‌گیرد روز به روز در حال افزایش است به نحوی که در حال حاضر این حجم از مرز 6 میلیارد و پانصد هزار تن فراتر رفته است. براساس بررسی‌های انجام شده در صنایع مختلف آنچه که بیش از هر چیز دیگری به چشم می‌خورد و تحلیل‌ها را معطوف خود می‌نماید رونق‌ها و رکوردهای موجود در روند پیش‌روی صنایع می‌باشد. اما به جرأت می‌توان بیان داشت که در صنعت حمل و نقل دریایی این روند به صورت قابل توجهی در اکثریت قریب باتفاق مواقع صعودی بوده‌است. لذا می‌توان نتیجه‌گیری نمود که این صنعت یعنی حمل و نقل از طریق دریا، برآیند صعودی و روبه بالایی را دارد چه سایر صنایع افت یا صعود داشته باشند. از سوی دیگر با افزایش روند تجارت جهانی و افزایش عمر ناوگان کشتیرانی، روند درخواست کشتی در سطح بین‌المللی نیز افزایش یافته است تا این ناوگان جدید علاوه بر آن که جواب گوی حجم تجارت دریایی باشد جایگزین شناورهای که به دلایل مختلف امکان دریانوردی آن وجود ندارد نیز بشوند. شناورها علاوه بر آن که از نظر فنی ممکن است قابلیت دریانوردی را نداشته باشند از نظر مطابقت با استانداردهای بین‌المللی نیز مشمول کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های متعددی هستند که

هر یک الزامات مشخصی را بر کشتی تحمیل می‌نمایند تا حمل و نقل ایمن و بدون ضرری را تضمین نمایند. روند حمل و نقل دریایی در ایران و منطقه علیرغم افت و خیزهای اقتصادی، روندی صعودی بوده است در واقع ماهیت حمل و نقل دریایی اتصال خیلی محکمی به رکود در بعضی صنایع ندارد و اگر کاهش در هر صنعتی رخ دهد با افزایش در سایر صنایع، شاهد برآیندی مثبت در حمل و نقل خارجی منطقه‌ای خواهد داشت. قطعاً شواهد زیادی برای رکود اقتصادی در برخی صنایع یا حتی اقتصاد یک کشور وجود دارد که این دلایل می‌تواند داخلی، منطقه‌ای یا بین‌المللی باشد و در عین آنکه ریشه در مسائل اقتصادی، اجتماعی یا سیاسی داشته باشد. اما آنچه ماوراء همه این تحولات ثابت بوده است روند فرایند حمل و نقل دریایی بدون هیچگونه افتی بوده است. ضمن آنکه کشتی‌هایی که قابلیت دریانوردی دارند به هنگام رکود در یک کشور یا یک منطقه می‌توانند به سایر نقاط جهان جهت فعالیت سفر نمایند و این قابلیت است که باعث شده تا تضمین لازم جهت رشد این بخش فراهم و تا حدود زیادی این صنعت را از زیان‌دهی مصون بدارد. با عنایت به توسعه ظرفیت تخلیه و بارگیری تا 150 میلیون تن، توسعه ترمینال کانتینری تا پنج میلیون تن و ایجاد ترمینال ترانزیت و صادرات و توزیع منطقه‌ای با 25 میلیون تن تا سال 1400 در کشور، آینده روشنی را می‌توان بر این صنعت رقم زد.

## 10- نتیجه‌گیری

بندرخرمشهر با داشتن وسعتی بالغ بر 230 هکتار، سومین بندر تجاری بزرگ و یکی از مهم‌ترین بنادر کشور است. این بندر دومین بندرکانتینری کشور بوده و در مجاورت با کشور عراق و مرز دریایی و خشکی آن می‌باشد. در این تحقیق شش متغیرهای کلیدی متوسط نرخ کرایه حمل و نقل دریایی کالا، میانگین کالای جابه‌جا شده (تن/مایل)، متوسط قیمت سوخت مصرفی، مقدار سوخت

مصرفی، ظرفیت باربری کل شناورها و تعداد شناورها در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد: چرخه‌های تجاری شالوده چرخه کرایه حمل را تشکیل می‌دهند. نوسانات در نرخ رشد اقتصادی به تجارت دریایی منتقل شده و یک الگوی ادواری تقاضا را برای کشتی ایجاد می‌کند. چرخه تجاری در صنایع جهان مهمترین علت نوسانات کوتاه مدت در تجارت دریایی و تقاضای کشتی می‌باشند. که تقاضای حمل، یک تقاضای مشتق شده از بخش تجارت جهانی می‌باشد و در کوتاه مدت تبعیتی از کرایه حمل ندارد. در بلند مدت، افزایش شدید کرایه حمل کالا، سهم کالا دریایی را کاهش می‌دهد. ولی در کوتاه مدت این فرض مورد قبول نیست، زیرا تقاضای حمل کالا در کوتاه مدت تبعیتی از کرایه حمل ندارد و چندان متاثر از تغییرات کرایه حمل نمی‌باشد و این امر گویایی کشتی ناپذیری تقاضای حمل و نقل دریایی نسبت به کرایه حمل در کوتاه مدت می‌باشد. هزینه سوخت کشتی به تنهایی بزرگترین بخش هزینه‌های عملیاتی و سفر کشتی را تشکیل می‌دهد و سمت عرضه حمل و نقل دریایی می‌باشد. بنابراین افزایش قیمت سوخت کشتی در سمت عرضه حمل و نقل دریایی، باعث افزایش هزینه‌ها حمل و نقلی به ویژه کرایه حمل شده و این امر باعث کاهش تقاضا حمل و نقل دریایی کالا خواهد می‌شود. تقاضای حمل و نقل دریایی کالا با افزایش قیمت سوخت کشتی نسبت عکس دارد و ارتباط منفی بین آنها وجود دارد. البته هزینه‌های سوخت متناسب با افزایش اندازه کشتی، افزایش پیدا نمی‌کند. با افزایش سرعت، هزینه‌های ناشی از مصرف سوخت نیز افزایش می‌یابد. هرچه سرعت کشتی بیشتر شود، میزان مصرف سوخت و در نتیجه سهم هزینه سوخت در ساختار هزینه عملیاتی بیشتر می‌شود و این

هزینه به سمت عرضه کننده خدمات حمل و نقل یعنی صاحب کشتی منتقل می‌شود. بنابراین افزایش قیمت سوخت، باعث کاهش خدمات در نرخ کرایه قبلی خواهد شد. تقاضای حمل و نقل دریایی کالا با ظرفیت اسمی کل شناورها ارتباط مستقیم دارد. افزایش تعداد شناورها که منجر به کاهش کرایه حمل شده است، منجر به افزایش تقاضا برای حمل و نقل دریایی کالا می‌شود.

## 11- سپاسگزاری

این پژوهش در راستای رساله دکتری رضا دریسای بهمنشیر به راهنمایی دکتر علی‌اکبر ناجی میدانی، دکتر مهدی خداپرست مشهدی و مشاوره دکتر نرگس صالح‌نیا تدوین شده که در پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است که از تمام زحمات آنان سپاسگزاری و قدرانی می‌نماید.

## 12- پی‌نوشت‌ها

- 1- Intermediate Fuel Oil
- 2- High Viscosity Fuel Oil
- 3- Marine Diesel Oil
- 4- Klein
- 5- Augmented Dickey Fuller (ADF)
- 6- Breusch Godfry
- 7- Wald Test
- 8- Omitted Variables
- 9- Redundant Variables
- 10- Ramsey Reset Test

## 13- مراجع

- دریایی، تهران: نشر آرامش، چاپ دوم.
- مرتضی پور و همکاران، (1392)، "بررسی رکود اقتصاد جهانی و تحریم‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی"، سایت جامع مدیریت مدیبار.
- حجاززاده، م.، (1389) "تجزیه و تحلیل مسائل مرتبط با اقتصاد حمل و نقل". سایت اقتصاد حمل و نقل.
- Klein, L. R. (1983), "Development and Prospects in Macro econometric Modeling", Eastern Economic Journal.
- Howery, E. P. et al. (1981), "The Practice of Macro econometric Model Building and Rational", in J. Kmenta and J. B. Rumsey (Eds.), Large-Scale Macro econometric Models; Amsterdam: North Holland.
- Wallis, k, F. (1993), On Macro economic Policy and Macro econometric Models, the economic Record; 69(205).
- J. Hanke and A. Reitsch (1989), A Business Forecasting". Allyn and Bancon.
- S. Makridakis and S. Wheelwright (1989) "Forecasting Methods For management ". Wiley.
- مرتضی پور و همکاران، (1392)، "بررسی رکود اقتصاد جهانی و تحریم‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی"، سایت جامع مدیریت مدیبار.
- درخشان، م.، (1375). "روش‌های اقتصادسنجی"، جلد اول و دوم، انتشارات سمت، تهران.
- روشندلی، م. ر.، (1387)، رشد حمل و نقل دریایی از واردات کالا، ماهنامه شماره 276.
- روشندل، م. ر.، (1387)، 30 سال حمل و نقل دریایی، ماهنامه صنعت حمل و نقل، سال بیست و هشتم، شماره 284، ص. 140.
- مشرقی، ر.، (1388)، "تحولات قیمت نفت، هزینه‌های حمل و نقل دریایی و الگوی تجارت بین الملل"، شرکت مشاوران پویانگر اقتصاد، فصل نامه دیدگاه تابستان 1388.
- سیف، م. س.، توکلی، م. ت.، (1382)، "روش‌های کاهش مصرف سوخت در شناورهای دریایی" هفتمین همایش ملی صنایع دریایی ایران.
- حسن زاده محمدی، م. ع.، (1390)، اقتصاد حمل و نقل

Title:

---

- 1 -Intermediate Fuel Oil
- 2 -High Viscosity Fuel Oil
- 3 - Marine Diesel Oil
- 4 -Klein
- 5 - Augmented Dickey Fuller (ADF)
- 6 - Breusch Godfry
- 7 -Wald Test
- 8 - Omitted Variables
- 9 - Redundant Variables
- 10 -Ramseys Reset Test