

## تدوین یک الگوی اقتصادسنجی برای شبیه‌سازی تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی

دکتر رسام مشرفی\*  
زهرآ جباری\*\*

تاریخ پذیرش  
۹۴/۶/۲۲

تاریخ دریافت  
۹۴/۴/۱۵

### چکیده

حمل و نقل دریایی مهمترین روش ارتباط تجاری اقتصاد ایران با جهان است و بندر شهید رجایی بیشترین سهم را در این شیوه حمل و نقل در میان کلیه بنادر کشور به خود اختصاص می‌دهد. مطالعات در حوزه جریان تجارت عموماً در سطح کلان انجام می‌شوند و واحد بررسی آنها معمولاً ارزش ریالی و دلاری تجارت است. در حالیکه بررسی تقاضای ورود کشتی به بندر نیز در سطح خرد انجام می‌گیرد و واحد بررسی نیز معمولاً میزان تناژ یا تعداد شناور وارد شده به بندر است. در این مطالعه با تدوین یک الگوی اقتصادسنجی تلاش شده است ارتباطی میان لا به کلان و خرد در حوزه تجارت و حمل و نقل دریایی ایجاد شود و امکان بررسی تاثیر متغیرهای اقتصاد کلان بر روی تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی مورد بررسی قرار گیرد. در تخمین روابط از روش خود رگرسیون باوقفه گسترده استفاده شده است و روابط با استفاده از سری زمانی فصلی از ابتدای سال ۱۳۸۱ تا فصل دوم سال ۱۳۸۹ برآورد شده است. در نهایت معادلات الگو در قالب الگوی تصحیح خطا تنظیم شده است. الگو شامل ۱۸ معادله است که معادلات رفتاری الگو شامل معادله صادرات کالای غیرنفتی، تقاضای واردات کالا و توابع مربوط به تقاضای ورود کشتی به تفکیک نوع کالا بوده است. نتایج حاکی از آن است که شوک مثبت تولید (دستسای اقتصاد به رشد ۸ درصدی) بیشتری تاثیر را بر جذب ورود کشتی

\* استادیار دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی (نویسنده مسئول)  
\*\* کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی  
r-moshrefi@sbu.ac.ir  
zahrajabbari67@gmail.com

غیرنفتی به بندر شهید رجایی دارد. افزایش درآمد نفتی تاثیر مثبت ضعیفتری بر جذب کشتی غیرنفتی به بندر دارد. افزایش نرخ ارز با توجه به تاثیر محدود بر صادرات و تاثیر منفی بر واردات باعث کاهش تقاضای ورود کشتی به بندر می شود و در نهایت بهبود ۱۰ درصدی عملکرد بندر در ارایه سرویس به کشتی های وارده در مقایسه با بنادر رقیب، منجر به افزایش ۵.۷ درصدی ورود کشتی فله به بندر شهید رجایی می شود. در مراتب بعدی جذب کشتی های کالای عمومی، فله مایع و کانتینری به ترتیب با ۴.۷، ۳.۵ و ۱.۷ درصد قرار می گیرند.

**کلید واژه ها:** واردات و صادرات کالا، تقاضای ورود کشتی، بندر شهید رجایی، شیبه سازی، تکنیک همبستگی با وقفه گسترده، الگوی تصحیح خطا

*JEL*: L91, F14, C53, C22

#### ۱- مقدمه

حمل و نقل دریایی شاخه ای از بخش حمل و نقل است که در توسعه تجارت نقش مهمی ایفا می کند. مهمترین برتری حمل و نقل دریایی نسبت به سایر روش های حمل و نقل، مقرون به صرفه بودن آن از نظر اقتصادی است. با گسترش جهانی شدن و افزایش حجم مبادلات بازرگانی بین کشورها، اهمیت حمل و نقل دریایی کالا توسط کشتی بیش از پیش جلوه گر شده است، به گونه ای که سهم عمده ای از ارزش افزوده بخش حمل و نقل متعلق به فعالیت های جابجایی کالا از طریق دریا است<sup>۱</sup>. بنابراین، بنادر به عنوان نقطه انتقال کالا بین خشکی و دریا، اهمیت زیادی در اقتصاد کشورها داشته و توسعه زیرساخت های بندری و مدیریت کارآمد آنها برای امکان افزایش حجم تجارت و بهره گیری از حمل و نقل ارزان بسیار مهم و حیاتی هستند. ایران با داشتن ۳۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی و همچنین به لحاظ ارتباط با آبهای آزاد جهان دارای موقعیت ویژه ای در منطقه است. مهمترین بنادر ایران عبارتند از بندر شهید رجایی، امام خمینی، چابهار و باهنر و بوشهر در جنوب و بندر انزلی و نوشهر و امیرآباد در شمال<sup>۲</sup>.

۱. محمود صفارزاده، عزیزآبادی، ۱۳۸۵، ص ۵۰

۲. گزارش عملکرد سازمان بندر و دریانوردی سال ۱۳۹۱

در این تحقیق، بررسی تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی که از نظر ظرفیت عملیاتی بزرگترین بندر کشور محسوب می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد. تقریباً ۶۰ درصد کل صادرات و واردات کشور از طریق این بندر انجام می‌گیرد. این بندر با مساحت ۴۸۰۰ هکتار از ظرفیت پذیرش ۸۸ میلیون تن کالا در سال ۱۳۹۱ برخوردار بوده است.<sup>۱</sup> در سال ۱۳۹۰ حجم تخلیه و بارگیری بندر شهید رجایی نزدیک به ۸۰ میلیون تن بوده است در حالی که حجم تخلیه و بارگیری برای بندر امام خمینی که بندر دوم کشور است نزدیک به ۳۰ میلیون تن و برای بندر بوشهر بندر سوم کشور نزدیک به ۱۰ میلیون تن کالا بوده است.<sup>۲</sup> مطالعه در این تحقیق بر روی کشتی‌های حامل کالاهای غیرنفتی متمرکز است. دلیل آن این است که از یک سو عملیات تخلیه و بارگیری مواد نفتی با استفاده از خطوط لوله متصل به مخازن نفتی خارج از بندر صورت می‌گیرد و بنابراین زیرساختهای تجهیزاتی بندر را چندان به کار نمی‌گیرد و پیچیدگی‌های عملیاتی مربوط به کالای غیرنفتی را ندارد. از سوی دیگر بندر شهید رجایی در زمینه کالاهای غیرنفتی به شدت در حال توسعه است و نزدیک به ۷۰ درصد از عملیات تخلیه و بارگیری بندر شهید رجایی مربوط به عملیات کالاهای غیرنفتی است.<sup>۳</sup>

اکثر مطالعاتی که به بررسی جریان تجاری پرداخته‌اند در لایه متغیرهای کلان صورت گرفته‌اند و تا کنون به این مسأله پرداخت نشده که متغیرهای کلان اقتصادی که در نهایت بر صادرات و واردات تاثیر می‌گذارد، چه تاثیری بر تقاضای ورود کشتی به بنادر کشور می‌گذارند. این در حالی است که مدیریت و برنامه ریزی برای امور بندری به شدت نیازمند درک تاثیر مطالعات در سطح کلان و جریان‌های تجاری بر روی ورود کشتی به بندر است. به عنوان مثال واحدهای مطالعات تجاری معمولاً پولی است در حالی که مدیران بندری با واحدهای فیزیکی و حجمی سروکار دارند. ایجاد این ارتباط بین متغیرهای کلان و جریان عملیاتی در بندر، برای برنامه‌ریزان در سطح کلان و در سطح بنادر در راستای

۱. سایت اینترنتی سازمان بنادر و دریانوردی

۲. گزارش عملکرد سالیانه سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۰

۳. گزارش عملکرد سازمان بنادر و دریانوردی، سال ۱۳۹۰

برنامه ریزی عملیاتی دقیق تر و مدیریت کارآمد سرمایه گذاری ها، موثر خواهد بود. به این منظور در این مقاله ابتدا ارزش دلاری عرضه صادرات غیرنفتی کالا (با صرف نظر کردن از صادرات خدمات) و تقاضای واردات کالا (با صرف نظر کردن از واردات خدمات) که متأثر از متغیرهای کلان اقتصادی است، به روش ARDL و با استفاده از داده های فصلی سال (۱۳۸۱-۱۳۸۹) برآورد می شود. در مرحله بعد با توجه به شاخص متوسط ارزش هر تن کالای صادراتی و وارداتی میزان تناژ واردات و صادرات کشور تخمین زده می شود. سپس به تخمین تابع تقاضای ورود کشتی های غیرنفتی به بندر شهید رجایی و بررسی تاثیر تناژ واردات و صادرات به تفکیک نوع کالا پرداخته خواهد شد. مجموعه این معادلات در قالب یک الگوی اقتصادسنجی قرار می گیرد و به این ترتیب اثر متغیرهای کلان اقتصادی در جریان تقاضای ورود کشتی به بندر قابل ردیابی خواهد شد.

تخمین تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی به تفکیک چهار گروه در نظر گرفته شده است که عبارتند از ۱. کشتی حامل کالای فله خشک: شامل مواد معدنی، کود شیمیایی، سویا، گندم، ذرت، شکر، فلزات غیر آهنی ۲. کشتی حامل کالای فله مایع: شامل روغن های گیاهی، مواد شیمیایی ۳. کشتی حامل کالای عمومی: شامل خودرو، خودروی سنگین، چوب و تخته، متفرقه، کود شیمیایی، آهن آلات، مواد پروتئینی، میوه و تربار، مصالح ساختمانی، کالای ویژه، کاغذ و مقوا ۴. کشتی حامل کالای کانتینری: شامل کانتینر پر و کانتینر خالی. این تقسیم بندی در راستای تفاوت در عملیات بندری مربوط به هر یک از این کالاها می باشد و تقسیم بندی متعارفی در برنامه ریزی های عملیاتی در بنادر است.

## ۲- مبانی نظری و ادبیات موضوع

همانطور که اشاره شد برای تخمین تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی در مرحله اول جریان تجاری کشور (واردات و صادرات) تخمین زده می شود و در مرحله بعدی تاثیر این جریان تجاری بر روی ورود کشتی به بندر شهید رجایی مورد بررسی قرار می گیرد. به این ترتیب دو گروه از مطالعات در راستای تحقیق حاضر قرار می گیرد. اول مطالعات مرتبط به مدل سازی جریان تجاری (واردات و صادرات) و دوم مطالعات مرتبط به بررسی

تقاضای ورود کشتی به بندر که در ادامه به ترتیب مبانی نظری مرتبط مورد اشاره قرار می‌گیرد.

بررسی‌های انجام شده در بخش تجارت خارجی نشان‌دهنده این واقعیت است که بخش مذکور تحت تأثیر عوامل کمی و کیفی بسیاری است، اما آنچه که در رابطه با توابع صادرات و واردات می‌توان به طور کلی بیان کرد این است که توابع فوق مانند هر تابع عرضه و تقاضای دیگری در چهارچوب تئوری‌های اقتصادی، متأثر از عوامل درآمدی و قیمتی می‌باشند. برانسون<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۸ در مطالعات خود، صادرات و واردات را به طور کلی تابعی از قیمت و درآمد و نرخ ارز در نظر می‌گیرد. تابع صادرات کشور بصورت عرضه صادرات و تابعی از تولید کشور (y) و قیمت‌های نسبی به صورت نسبت قیمت کالاهای صادراتی به قیمت کالاهای داخلی (px/pd) و نرخ ارز (e) می‌باشد. در اینجا این انتظار وجود دارد که با افزایش تولید کشور، میزان کالای در دسترس برای صادرات افزایش یابد  $\frac{\partial x}{\partial Y} > 0$  و چنانچه قیمت‌های جهانی بیش از قیمت‌های داخلی باشد، انگیزه صادرات کالا بیشتر خواهد شد و بنابراین  $\frac{\partial x}{\partial (\frac{px}{pd})} > 0$  خواهد شد. در رابطه با نرخ ارز نیز هرچه نرخ ارز بیشتر گردد، سبب ارزانتر شدن کالاهای داخلی شده و در نتیجه صادرات افزایش می‌یابد. واردات (m) را هم تابعی از سطح درآمد (y)، نرخ ارز (e) و قیمت کالاهای خارجی به داخلی بستگی دارد. افزایش در درآمد، تقاضا برای کالاهای وارداتی را افزایش می‌دهد  $\frac{\partial m}{\partial Y} > 0$  و افزایش در نرخ ارز در یک سطح معین از قیمت‌های خارجی هزینه خرید کالاهای خارجی را افزایش خواهد داد و موجب کاهش واردات می‌گردد. بنابراین انتظار می‌رود که  $\frac{\partial m}{\partial e} < 0$  باشد. یک افزایش در سطح قیمت‌های داخلی نیز، قیمت کالاهای نسبی کالای رقیب وارداتی را کاهش داده و موجب افزایش واردات می‌گردد. این نتایج در مطالعات تجربی نیز تایید شده است. مارین باند<sup>۲</sup> (۱۹۸۷)، با ارائه یک الگوی اقتصادسنجی، جریان صادرات مواد اولیه از کشورهای در حال توسعه را براساس مناطق جغرافیایی مورد بررسی قرار می‌دهد. معادله عرضه صادرات را برای ۵

1. Branson, 1988

2. Marian Bond, 1987

منطقه جغرافیایی آفریقا، آسیا، اروپا، خاورمیانه، نیمکره غربی و ۵ گروه کالایی برآورد کرده است. در معادله عرضه صادرات، میزان صادرات کالای  $k$  عرضه شده از منطقه  $r$  به صورت تابعی از حاصل ضرب نسبت شاخص قیمت صادراتی کالای  $k$  از منطقه  $r$  به شاخص قیمت داخلی کشورهای تولیدکننده در نرخ برابری پول داخلی کشور تولیدکننده و شاخص ظرفیت تولیدی کل در منطقه  $r$  و تغییرات ناگهانی در منطقه  $r$  در نظر گرفته است طبق نتایج بدست آمده، تابع عرضه صادرات نسبت به تغییر قیمت در کشورهای در حال توسعه کم کشش است. همچنین بکارگیری نرخ ارز را به عنوان ابزار سیاست اقتصادی برای بهبود تراز تجاری از طریق افزایش تقاضا و عرضه صادرات کالایی توسط یک کشور در حال توسعه تأیید می نماید. رحمان<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، در مقاله ای تحت عنوان "تخمین تابع تقاضای واردات برای پاکستان"، سعی در تخمین تابع تقاضای واردات پاکستان با بکارگیری تکنیک همجمعی جوهانسون و جوسیلیوس با استفاده از داده های سالانه طی سالهای ۲۰۰۵-۱۹۷۵ داشته است. کشش های محاسبه شده نشان می دهد که تغییرات در درآمد واقعی و شاخص بهای کالای وارداتی به گونه معنی داری بر تقاضای واردات در بلندمدت تأثیر می گذارد، اما تغییرات در سطح قیمت داخلی و سطح قیمت کالاهای وارداتی در کوتاه مدت تأثیر معنی داری بر تقاضای واردات ندارد. بی کشش بودن کشش درآمدی بلندمدت اشاره دارد به اینکه کالاهای وارداتی در پاکستان جزء کالاهای ضروری هستند.

زهرا برزگری (۱۳۷۲)<sup>۲</sup>، برآوردی از تابع تقاضای واردات کل ایران را انجام داده است. در این تحقیق تقاضای واردات تابعی از درآمدهای ناشی از صادرات نفت و گاز ( $y$ ) و سطح قیمت های نسبی ( $pm/pd$ ) در نظر گرفته شده است. همچنین از متغیر موجودی ذخایر بین المللی واقعی ( $IR$ ) بعنوان متغیری که نشان دهنده کمبود منابع ارزی و ذخایر خارجی در کشور است استفاده گردیده است. نتایج حاصله حاکی است که واردات کشور به میزان قابل ملاحظه ای تحت تأثیر نوسانات قیمت های نسبی بوده و نیز حساسیت واردات در مقابل دریافت های ارزی حاصل از صادرات نفت در بلندمدت بیشتر از کوتاه مدت می باشد.

1. Rehman, 2007

۲. زهرا برزگری، ۱۳۷۲

رضوان سعیدی پور<sup>۱</sup> (۱۳۷۳)، در رساله‌ای تحت عنوان "بررسی سیاست‌های توسعه صادرات غیرنفتی در ایران" تابع عرضه صادرات غیرنفتی را با اتخاذ از مدل مارین باند طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۴۲، برآورد کرده‌است. طبق نتایجی که از برآورد بدست آمده، عرضه صادرات نسبت به قیمت‌های نسبی حساس بوده و در صورت افزایش شاخص قیمت کالاهای صادراتی و نرخ ارز عرضه صادرات نیز افزایش می‌یابد و نرخ مؤثر ارز عامل مهم در تعیین عرضه صادرات است و نوسانات آن باعث تغییر انگیزه صادراتی می‌شود. کیانی و حسونند<sup>۲</sup> (۱۳۷۶)، نیز در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی بلندمدت (تعادلی) بین متغیرهای تابع تقاضای واردات با استفاده از روشهای همگرایی" به معرفی متغیرهای مؤثر بر تابع تقاضای واردات پرداخته‌اند. در این مقاله مدل تقاضای واردات ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی طی دوره ۷۲-۱۳۳۸ تخمین زده شده است و سپس روش OLS روی آن معادله به کار گرفته شده و ضرایب نسبت به قیمت و ذخایر بین‌المللی با وقفه و دریافتی‌های ارزی به ترتیب  $1/92$ ،  $0/38$ ،  $0/78$  بدست آمده است. دادگر و نظری (۱۳۸۹)، در مقاله-ای تحت عنوان "تجزیه و تحلیل تابع تقاضای واردات در ایران" تابع تقاضای واردات با استفاده از رهیافت خود رگرسیون برداری برای دوره زمانی ۸۶-۱۳۵۳ را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. در این مطالعه اثر تولید ناخالص داخلی با نفت و بدون نفت هر دو در نظر گرفته شده است بر اساس نتایج این تحقیق، اثر تولید ناخالص داخلی بدون نفت و درآمدهای نفتی بر واردات مثبت ولی اثر قیمت‌های نسبی بر واردات منفی بوده است. اسفندآبادی و همکاران<sup>۳</sup> (۱۳۹۲)، در مقاله خود تحت عنوان "شبیه‌سازی و پیش‌بینی صادرات غیرنفتی ایران تا افق ۱۴۰۴" با به کارگیری روش‌های خود رگرسیون برداری، تصحیح خطای برداری، جوهانسون و الگوریتم ژنتیک، تأثیر عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی در دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۵۰ را بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهند که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی در بلندمدت، تولید ناخالص داخلی و قیمت کالاهای صادراتی در

۱. رضوان سعیدی پور، ۱۳۷۳

۲. کیانی و حسونند، ۱۳۷۶

۳. اسفندآبادی، طالقانی، منگالی، ۱۳۹۲

بازارهای جهانی است. همچنین، تورم داخلی و نرخ ارز در بلندمدت تأثیر کمتری بر میزان صادرات غیرنفتی دارند. نصیری و منجذب<sup>۱</sup> (۲۰۱۳)، در مقاله خود با عنوان "تخمین تابع صادرات غیرنفتی کشورهای عضو OPEC با استفاده از داده‌های پنل دیتا" به کشف و مقایسه رابطه بین صادرات غیرنفتی با نرخ ارز واقعی، تولید ناخالص داخلی، قیمت داخلی، درآمد خارجی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو OPEC از سال ۱۹۵۷ تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. طبق نتایج این تحقیق، یک رابطه مثبت و معنی‌داری بین صادرات غیرنفتی و درآمد خارجی وجود دارد. همچنین یک رابطه منفی بین صادرات غیرنفتی با قیمت داخلی و معکوس نرخ ارز واقعی برقرار است.

مطالعات مورد اشاره عوامل موثر بر جریان تجاری در سطح کلان را مشخص می‌کند. اما این جریان تجاری در نهایت از طریق مجموعه‌ای از زیرساخت‌های حمل و نقلی صورت می‌گیرد و به عنوان یکی از نقاط کلیدی بنادر تأثیر قابل توجهی از جریان تجاری می‌پذیرند. با توجه به اینکه مدل تحقیق حاضر به بررسی تقاضای ورود کشتی به بنادر می‌پردازد، در ادامه مطالعاتی که تقاضای خدمات بندری را بررسی می‌نماید، مورد اشاره قرار می‌گیرد.

طبق نظریه تقاضا، تقاضای کالا و خدمات در پایه‌ای‌ترین شکل تابعی از قیمت کالا و خدمات، قیمت کالا و خدمات جانشین و درآمد است. برای کالا یا خدمات عادی مقدار تقاضا همواره با قیمت به طور معکوس تغییر می‌کند.<sup>۲</sup> اگر هر بندر را به عنوان بنگاه عرضه‌کننده خدمات بندری و هر صاحب کالا را به عنوان یک متقاضی خدمات بندری فرض کنیم، از جمله عوامل مؤثر بر تقاضای صاحب کالا قیمت خدماتی است که به او ارائه می‌شود که این قیمت معادل تعرفه‌ای است که بندر از صاحب کالا بابت تخلیه و بارگیری دریافت می‌کند و قیمت خدمات جانشین خدمات آن بندر، معادل تعرفه سایر بنادر رقیب است. بنادر جنوبی کشور به عنوان بنگاه‌های عرضه‌کننده خدمات در رقابت با یکدیگر به صورت یک بازار انحصار چند جانبه عمل می‌کنند. در بازارهای انحصار چند جانبه رقابت

1. Monjazab, nasiri, 2013

۲. فرگوسن، ۱۳۷۶، ص ۵۰



بین بنگاه‌ها می‌تواند عمدتاً گونه‌هایی غیر از رقابت قیمتی را به خود بگیرد. به طور کلی دو نوع رفتار اقتصادی از بنگاه‌های در بازار انحصار چند جانبه به چشم می‌خورد اول اینکه رفتار اقتصادی بنگاه‌ها هماهنگ باشد و با یکدیگر همکاری دارند. دوم رفتار اقتصادی بنگاه‌ها هماهنگ نباشد و با هم همکاری ندارند. از آنجایی که بنادر کشور زیر نظر مدیریت دولتی یعنی سازمان بنادر می‌باشند رفتاری هماهنگ از خود بروز می‌دهند می‌دهند. این همکاری و هماهنگی بین بنگاه‌های اقتصادی به توافق‌های ضمنی بین بنگاه‌ها در حالت‌های مختلف منجر می‌گردد. به عبارتی همکاری و هماهنگی بین این بنگاه‌ها ناقص است. همکاری بنگاه‌های اقتصادی در این اوضاع می‌تواند شکل توافق بر روی یک قیمت یکسان (تعرفه یکسان خدمات بندری) برای هر نوع از خدمت ارائه‌شده توسط هر بنگاه را بگیرد در حالی که امکان رقابت‌های غیر قیمتی از نوع افزایش مرغوبیت و کیفیت (سرعت ارایه خدمات و کاهش زمان انتظار برای دریافت خدمات) همواره وجود خواهد داشت. در این گونه از بازارها رقابت برای کسب سهم بیشتر از فروش همواره شکل رقابت غیر قیمتی به خود گرفته است.<sup>۱</sup> بنادر ایران به دلیل هماهنگی تعرفه‌ها از طریق سازمان بنادر و دریانوردی در هماهنگی با هم عمل می‌کنند ولی رقابتی غیر قیمتی در چگونگی کیفیت اجرای عملیات تخلیه و بارگیری بین آنها وجود دارد... به طور کل تابع تقاضای ورود کشتی به بندر با فرض وجود فضای انحصار چندجانبه را می‌توان به صورت  $N_i = f(t_i, t_j, s_i, s_j, Q)$  در نظر گرفت که در آن  $N_i$  تعداد کشتی وارد شده به بندر  $i$  است و  $t_i$  و  $t_j$  میزان تعرفه ارایه خدمات بندر  $i$  و  $j$  و  $s_i$  و  $s_j$  شاخص کیفیت خدمات ارایه شده در بندرها و  $Q$  نماد اندازه بازار است.

بلاچ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) الگویی برای بنگاه‌هایی که در بازارهای انحصار چندجانبه فعالیت می‌کنند توسعه دادند و همانند مطالعه برسانهان<sup>۳</sup> به این نتیجه رسیدند که تقاضای بنگاه‌ها در چنین بازاری تابعی پیوسته از اندازه بازار است. در واقع حجم تجارتی که در

۱. جعفر عبادی، سال ۱۳۷۰، صفحه ۱۵۵.

2. Harry Bloch, B. Curtis Eaton and R. Rothschild, 2013  
3. Bresnahan F. Timothy, 1992

حوزه نفوذ بندر صورت می‌گیرد نقش کلیدی در جریان ورود بار و کشتی به بندر دارد. لو و گریگالوناس<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان مدل شبیه‌سازی حمل‌ونقل چندوجهی برای بنادر کانتینری ساحلی ایالت متحده<sup>۲</sup> به شبیه‌سازی تقاضای بندر کانتینری برای ۱۴ بندر کانتینری ایالت متحده پرداخته‌است. یکی از فروض این پژوهش این است که فرستنده کالا مسیری را انتخاب می‌کند که هزینه کل حمل‌ونقل از مبدأ تا مقصد را حداقل کند و از طریق انتخاب مسیر حداقل هزینه تقاضای سالانه بندر پیش‌بینی می‌شود. عواملی چون تغییر مبدأ، سرعت وسایل حمل‌ونقل و قابلیت دسترسی و هزینه‌های مختلف بنادر می‌تواند بر تقاضای برای خدمات یک بندر مؤثر باشد. اندرسون و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان "تقاضا برای خدمات ورودی به بندر کانتینری" با استفاده از مدل لجیت آشیانه‌ای پیش‌بینی می‌کند که چگونه تغییرات در هزینه، زمان کشتیرانی و قابلیت اطمینان خدمات بندری ناشی از تصمیمات بندر یا آیین‌نامه‌های جدید بر انتخاب بندر توسط شرکت حمل‌ونقل و رفاه اقتصادی که از بخش کشتیرانی کانتینری بدست می‌آید، تأثیر می‌گذارد. لوبولوا و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان "کانتینر و حرکات کشتی در میان بنادر استرالیا" تخمین‌هایی از کشش صادرات کانتینری از مبدأ بندر استرالیا به هر یک از ۱۳ منطقه طرف تجاری استرالیا و کشش واردات کانتینری و غیرکانتینری به مقصد بندر استرالیا را ارائه می‌دهد. ایشان صادرات کانتینری و غیرکانتینری به این بندر را تابعی از تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز در نظر گرفته‌است و واردات کانتینری و غیرکانتینری به این بندر را تابعی از نرخ دلار آمریکا به ازای هر دلار استرالیا و حجم تقاضای نهایی در بنادر استرالیا در نظر گرفته‌است.

در مجموع با بررسی مطالعات صورت گرفته تابع عرضه صادرات برای اقتصادهای کوچک تابعی از توان تولیدی کشور، نرخ ارز و شاخص قیمت کالاهای صادراتی به داخلی است و در مقابل تابع تقاضای واردات در اقتصادهای کوچک تابعی میزان درآمد،

- 
1. Meifeng Luo and Thomas A. Grigalunas, 2002
  2. Christopher m. Anderson , james j. opaluch and Thomas A. grigalunas
  3. Godfrey Lubulwa, Rob Bolin, Ben Slatter and Tony Carmody , 2008

محدودیت‌های مقداری در آمد ارزی، شاخص قیمت‌های جهانی به داخلی در نظر گرفته شده است. مطالعات ساختاری محدودی که در زمینه تقاضای ورود کشتی به بنادر نیز وجود دارد ورود کشتی به بندر را تابع از اندازه بازار (حجم تجارت)، هزینه ارایه خدمات و کیفیت عملکرد در بندر در مقایسه با بنادر رقیب در نظر می‌گیرد.

### ۳- تدوین الگو

در تحقیق حاضر بر مبنای ادبیات موضوع و مطالعات پیشین مدلی سیستمی از جریان تجاری و تقاضای ورود کشتی به بندر تدوین می‌شود. معادلات الگو به شرح زیر است که در آن متغیرها بصورت لگاریتم طبیعی به کار رفته‌اند. تمامی متغیرهای ریالی قیمت‌های به ثابت سال ۱۳۷۶ آورده شده‌اند. سری زمانی مربوط به داده‌ها به طور فصلی و از فصل اول سال ۱۳۸۱ تا فصل دوم سال ۱۳۸۹ است و برای رفع نوسانات فصلی همه داده‌ها تعدیل فصلی شده‌اند و به آخر نماد همه متغیرها حروف sa اضافه می‌شود. فرم کلی معادلات الگو به شرح زیر است:

جدول ۱: فرم کلی معادلات الگو و شرح متغیرها

فرم کلی معادله	نام معادله
$x\$nosa=f(gdpkmsa, erf\$a*pxsa/pdsa)$	عرضه صادرات کالا
$m\$sa=f(rgdpsa, x\$ogsa, erf\$a*cpiswa/pdsa)$	تقاضای واردات کالا
$tnjxnosa=txpvsa*x\$nosa$ $tnjm\$sa=tmpvsa*m\$sa$	روابط اتحادی تبدیل ارزش واردات و صادرات کالا به تناژ
$tnj\$sa=f(ptif\$sa, tnjm\$sa, tnjxnosa)$ $i=fkh, fm, co, g$	تناژ تخلیه و بارگیری کالای نوع i در بندر شهید رجایی fkh (فله خشک)، g (کالای عمومی)، fm (فله مایع)، co (کانتینر)
$N_i=tnj\$sa/avg, sa\ i=fkh, fm, co, g$	رابطه اتحادی تبدیل تناژ تخلیه و بارگیری به تعداد کشتی وارده نوع i به بندر
<b>شرح متغیرها</b>	
$x\$nosa$ : صادرات غیر نفتی برحسب میلیون دلار.	$cpiswa$ : شاخص بهای کالا و خدمات خارجی.
$gdpkmsa$ : مجموع ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت و معدن به میلیارد ریال.	$tnjxnosa$ : تناژ صادرات غیرنفتی کالا به تن.
$erf\$a$ : نرخ ارز موزون رسمی به ریال.	$tnjm\$sa$ : تناژ واردات کالا به تن.

pxsa: شاخص بهای کالای صادراتی.	txpvsa: معکوس متوسط ارزش دلاری هر تن کالای صادراتی غیرنفتی.
pdsa: شاخص بهای کالا و خدمات داخلی.	tmpvsa: معکوس متوسط ارزش دلاری هر تن کالای وارداتی
m\$sa: تقاضای واردات کالا به میلیون دلار.	tnjisa: تناژ تخلیه و بارگیری کالای نوع ا در بندر شهید رجایی
rgdpsa: تولید ناخالص داخلی برحسب میلیارد ریال.	Ptifisa: نسبت شاخص عملکرد بنادر رقیب در تخلیه و بارگیری کالای نوع ا نسبت به شاخص عملکرد بندر شهید رجایی.
x\$ogsa: درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت و گاز به میلیون دلار.	avgisa: متوسط تناژ تخلیه و بارگیری یک کشتی

### ۳-۱- روش برآورد و تجزیه و تحلیل

آمارهای مربوط به سری زمانی متغیرهای صادرات غیرنفتی کالا و واردات کالا، تولید ناخالص داخلی، ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت و معدن، نرخ ارز، شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی داخلی، تناژ صادرات غیرنفتی و واردات از پایگاه اینترنتی بانک مرکزی ایران در قسمت نماگرهای اقتصادی و آمار مربوط به شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی در سایت مرکز آمار ایران<sup>۱</sup> جمع آوری گردیده است. لازم به ذکر است تمامی این متغیرهای پولی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ تهیه شده‌اند. شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی خارجی از میانگین موزون شاخص بهای کالای مصرفی کشورهای عضو OECD با کشورهای اندونزی و روسیه و چین و هند بدست می‌آید. وزن در محاسبه میانگین، درصد تجارت ایران با کشورهای نامبرده در نظر گرفته شده است و آمار و داده مربوط به شاخص قیمت کشورهای نامبرده از سایت OECD جمع آوری شده است.<sup>۲</sup> آمار مربوط به تناژ تخلیه و بارگیری به تفکیک نوع کالا و شاخص عملکرد بنادر از سایت سازمان بنادر و دریانوردی و جمهوری اسلامی ایران<sup>۳</sup> جمع آوری گردیده است.

1. [www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir)

2. <https://data.oecd.org/>

3. [www.pmo.ir](http://www.pmo.ir)

در این مطالعه با توجه به حجم نمونه مورد مطالعه و به منظور برآوردهای نسبتاً بدون تورش از ضرایب بلندمدت مدل از روش ARDL استفاده شده‌است. در روش ARDL، پس از تصریح مدل، باید تعداد وقفه‌های بهینه تمامی متغیرها، اعم از درونزا و برونزا تعیین کرد. معمولاً از معیار شوارتز - بیزین (SBC)<sup>۱</sup> برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه الگو استفاده می‌شود، زیرا این معیار از وقفه‌های کمتری استفاده می‌کند. پس از تصریح شکل بهینه اقتصادسنجی الگو، برآوردی از ضرایب متغیرهای الگو ارائه می‌شود. این ضرایب نشان‌دهنده پویایی‌های مدل در کوتاه‌مدت هستند. در مرحله بعد، وجود یا عدم وجود ارتباط تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو بررسی می‌شود. در واقع هدف در این مرحله، آزمون این نکته است که آیا رابطه پویای کوتاه‌مدت برآورد شده، به سمت رابطه تعادلی بلندمدت گرایش دارد یا خیر؟ برای این آزمون، از آماره  $t$  که در سال ۱۹۹۲ توسط بنرجی، دولادو و مستر<sup>۲</sup>، ارائه شده‌است استفاده می‌شود. در روش ARDL می‌توان مدل تصحیح خطای (ECM) مربوط به الگوی انتخاب شده در روش ARDL را برآورد نمود، به این ترتیب که پس از آزمون هم‌جمعی بین متغیرها، جمله خطای مربوط به رگرسیون هم‌جمعی با یک وقفه زمانی به عنوان یک متغیر توضیحی، در کنار تفاضل مرتبه اول سایر متغیرها قرار داده می‌شود، سپس به کمک روش OLS ضرایب برآورد می‌گردد.<sup>۳</sup> جهت برآورد مدل‌های طراحی شده از نرم‌افزار Eviews استفاده شد.

در گام اول در تخمین به روش ARDL ارزیابی درجه جمعی متغیرهای در روابط است. مقایسه آماره آزمون با مقدار بحرانی آماره دیکی فولر تعمیم یافته در جدول ۲ نشان می‌دهد که تمامی متغیرها جمعی از مرتبه یک  $I(1)$  یا صفر  $I(0)$  هستند.

**جدول ۲:** آزمون دیکی فولر تعمیم یافته در سطح داده‌ها

نام متغیر	حالت تابع	آماره آزمون	کمیت بحرانی	تفاضل مرتبه اول	حالت تابع	آماره آزمون	کمیت بحرانی	نتیجه
			٪۵				٪۵	

1. Schwarz bayesian criterion akaikie information criterion

2. banerjee,dolado and master

۳. نوفرستی، ۱۳۷۸، صص ۹۲-۱۰۲

I(1)	-2.957	-6.233	0,c	Dlogx\$nos	-3.553	-3.211	T,C	Log(x\$nos)
I(0)					-3.553	-3.931	T,C	Log(gdpkmsa)
I(1)	-2.957	-4.253	0,c	Dlog(ersa*pxsa/ppisa)	-2.954	-1.466	0,C	Log(ersa*pxsa/pdsa)
I(1)	-2.957	-3.475	0,c	Dlog(ersa*pxsa/pdsa)	-3.559	2.125-	T,C	Log(ersa*cpiswa/pdsa)
I(0)	-2.957	-5.277	0,c		-2.954	-1.837	0,C	Log(x\$ogsa)
I(1)	-2.960	-6.431	0,c	Dlog(rgdpsa)	-3.553	-2.628	T,C	Log(rgdpsa)
I(0)	روندپایا				-3.553	-6.016	T,C	Log(tnjfksa)
I(0)					-2.954	-5.656	0,C	Log(tnjgsa)
I(0)	روندپایا				-2.960	-7.950	T,C	Log(nfmsa)
I(1)	-2.966	-5.101	0,c	Dlog(tnjcosa)	-3.574	-2.641	T,C	Log(tnjcosa)
I(0)	روندپایا				-3.553	-4.077	T,C	Log(ptifksa)
I(0)	روندپایا				-3.553	-5.673	T,C	Log(ptifmsa)
I(0)					-3.553	-8.817	0,C	Log(pticosa)
I(0)					-2.954	-4.11	0,C	Log(ptigsa)
I(0)					-2.954	-4.534	0,C	Avgtbfksa
I(1)	-2.957	-6.145	0,c	D(avgtbgsa)	-2.954	-1.051	0,C	Avgtbgsa
I(1)	-2.957	-6.702	0,c	Dlog(tnjxnosa)	-3.553	-3.029	T,C	Log(tnjxnosa)
I(0)	روندپایا				-3.553	-6.042	T,C	Log(tnjmsa)

منبع: یافته‌های تحقیق

### ۲-۳- برآورد مدل و بررسی نتایج

پس از بررسی درجه پایایی متغیرهای روابط با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی روابط کوتاه مدت تخمین زده شده است که نتایج آن به طور خلاصه در جدول ارائه شده است.

جدول ۳: برآورد رابطه کوتاه مدت توابع به روش ARDL

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t- (احتمال)
تابع عرضه صادرات (DW=۱.۳۶۰۳۰۷، R <sup>2</sup> =۰.۹۶۶۴۰۹)			
Log(gdpkmsa)	۰.۹۴۶۲۷۹	۰.۴۴۷۴۵۸	(۰.۰۴۴۲)۲.۱۱۴۷۹۱
Log(ersa*pxsa/pdsa)	۰.۹۳۶۰۱۳	۰.۴۲۳۱۷	(۰.۰۳۶۰)۲.۲۱۱۸۸۱
Log(ersa(-1)*pxsa(-1)/pdsa(-1))	-۰.۸۳۱۲۰۰	۰.۴۳۵۰۲۰	(۰.۰۶۷۱)-۱.۹۱۰۷۱۶
@TREND	۰.۰۳۴۰۶۶	۰.۰۰۶۴۷۱	(۰.۰۰۰۰)۵.۲۶۴۳۷۷
D87Q2	۰.۲۷۶۷۵۸	۰.۱۱۱۱۲۲	(۰.۰۱۹۵)۲.۴۹۰۵۷۴
D85Q1	۰.۲۹۳۲۱۷	۰.۱۰۳۵۴۹	(۰.۰۰۸۸)۲.۸۳۱۶۷۲

(۰.۳۶۸۱)-۰.۹۱۶۰۳۶	۳.۹۹۶۹۶۳	-۳.۶۶۱۳۶۴	C
تابع تقاضای واردات (DW=۱.۶۰۸۴۵۸, R <sup>2</sup> =۰.۹۴۹۱۸۳)			
(۰.۰۰۰۸)۳.۷۴۹۸۸۳	۰.۰۶۸۹۱۵	۰.۲۵۸۴۲۳	Log(x\$ogsa)
(۰.۰۳۵۹)۲.۱۹۶۴۹۰	۰.۴۱۸۲۶۱	۰.۹۱۸۷۰۵	Log(rgdpsa)
(۰.۰۰۴۵)-۳.۰۶۷۱۷۶	۰.۲۲۴۶۵۷	-۰.۶۸۹۰۶۲	Log(erfsa*cpiwsa/pdsa)
(۰.۷۸۹۸)۰.۲۶۸۹۹۷	۶.۰۹۹۸۲۹	۱.۶۴۰۸۳۷	C
تقاضای تخلیه و بارگیری فله خشک در بندر شهید رجایی (DW=2.297472, R <sup>2</sup> =0.955699)			
(۰.۷۷۹۸)۰.۲۸۲۵۷۹	۰.۰۹۸۷۶۸	۰.۰۲۷۹۱۰	Log(ptifksa)
(۰.۰۰۴۱)۳.۱۵۸۲۴۹	۰.۰۹۸۰۷۹	۰.۳۰۹۷۵۹	Log(ptifksa(-1))
(۰.۰۳۲۱)۲.۲۶۹۷۳۴	۰.۱۳۹۰۲۴	۰.۳۱۵۵۴۷	Log(tnjmsa)
(۰.۰۲۸۸)۲.۳۰۹۰۹۰	۰.۲۴۰۳۳۸	۰.۵۵۴۹۶۲	Log(tnjmsa(-1))
(۰.۰۰۲۳)۳.۳۹۲۲۸۹	۰.۱۸۲۱۱۰	۰.۶۱۷۷۷۰	Log(tnjxnsa)
(۰.۰۴۴۶)-۲.۱۱۴۴۶۵	۰.۱۷۹۳۴۰	-۰.۳۷۹۲۰۹	Log(tnjxnsa(-1))
(۰.۰۰۲۷)-۳.۳۲۹۲۲۰	۰.۱۱۴۵۰۳	-۰.۳۸۱۲۰۶	D81q2
(۰.۷۰۶۱)۰.۳۸۱۴۴۵	۱.۹۱۴۹۲۶	۰.۷۳۰۴۳۸	C
تقاضای تخلیه و بارگیری فله مایع در بندر شهید رجایی (DW=2.301868, R <sup>2</sup> =0.734688)			
(۰.۰۰۰۷)۳.۸۳۶۲۶۹	۰.۰۵۷۳۵۴	۰.۲۲۰۰۲۴	Log(ptifmsa)
(۰.۰۰۵۵)۳.۰۱۸۱۱۷	۰.۰۴۸۳۲۸	۰.۱۴۵۸۵۹	Log(ptifmsa(-1))
(۰.۰۳۷۷)۲.۱۸۵۴۳۷	۰.۲۲۲۴۳۲	۰.۴۸۶۱۱۱	Log(tnjmsa)
(۰.۰۰۵۴)۳.۰۲۵۹۴۸	۰.۲۵۳۳۷۰	۰.۷۶۶۶۸۳	D84q1
(۰.۰۰۲۱)۳.۴۰۷۲۳۴	۰.۱۸۳۹۱۳	۰.۶۲۶۶۳۵	D81q3q4
(۰.۱۲۱۹)-۱.۵۹۶۸۷۸	۳.۵۵۵۸۱۱	-۵.۶۷۸۱۹۶	C
تقاضای تخلیه و بارگیری کالای عمومی در بندر شهید رجایی (DW=1.869257, R <sup>2</sup> =0.755535)			
(0.0003)4.190585	0.115829	0.485390	LOG(PTIGSA)
(0.0581)1.985770	0.209127	0.415278	LOG(TNJMSA)
(0.2379)1.209324	0.414361	0.501096	LOG(TNJXNOnSA)
(0.0867)-1.783442	0.448640	-0.800124	LOG(TNJXNONSA(-1))
(0.0019)3.465444	0.214522	0.743414	LOG(TNJMSA(-1))

(0.0009) 3.768438	0.245504	0.925167	D87Q4
(0.0195) 2.495472	0.240467	0.600080	D83Q2
	0.271235	-0.477700	D89Q2
تقاضای تخلیه و بارگیری کانتینر در بندر شهید رجایی (DW=1.508924، R <sup>2</sup> =0.991850)			
(۰.۰۰۰۰)۱۰.۴۴۲۴۰	۰.۰۶۵۷۵۹	۰.۶۸۶۶۸۳	log(tnjcosa(-1))
(۰.۰۴۴۷)۲.۱۲۳۱۷۰	۰.۰۲۶۵۳۵	۰.۰۵۶۳۳۸	Log(pticosa)
(۰.۸۰۸۷)۰.۲۴۴۸۸۳	۰.۰۶۵۱۰۴	۰.۰۱۵۹۴۳	Log(tnjmsa)
(۰.۰۰۰۴)۴.۱۴۸۱۷۵	۰.۰۶۲۹۶۶	۰.۲۶۱۱۹۶	Log(tnjmsa(-1))
(۰.۰۱۵۴)۲.۶۱۶۷۳۲	۰.۰۶۵۹۲۲	۰.۱۷۲۵۰۱	Log(tnjxnos)
(۰.۰۰۴۴)۳.۱۵۴۶۶۹	۰.۰۴۸۰۳۲	-۰.۱۵۱۵۲۴	D87q4
(۰.۰۰۸۳)۲.۸۹۰۰۲۸	۰.۰۴۰۰۵۶	-۰.۱۱۵۷۶۳	D89Q1Q2
(۰.۰۴۸۷)۲.۰۸۱۵۶۶	۰.۰۵۳۲۸۴	-۰.۱۱۰۹۱۳	D85Q3
(۰.۰۰۳۱)۳.۳۰۸۰۸۳	۰.۰۳۷۷۳۸	۰.۱۲۴۸۴۰	D83Q1Q3
(۰.۰۰۶۲)۳.۰۱۲۱۸۶	۰.۸۰۴۶۹۸	-۲.۴۲۳۹۰۱	C

منبع: یافته‌های تحقیق

علاوه بر آزمون معنی‌داری ضرایب و کل رگرسیون، آزمون‌های مربوط به جمله خطای الگوی پویای توابع عرضه فوق انجام شده است که حاکی از عدم وجود خودهمبستگی، عدم واریانس ناهمسانی و نرمال بودن توزیع جمله اخلاص است. آزمون رمزی<sup>۱</sup> برای صحت رابطه خطی بین متغیرها نیز موید فرم تبعی انتخاب شده است. بررسی آزمون بنرجی-دولادو-مستر<sup>۲</sup> در مورد توابعی که ضرورت انجام این آزمون در آنها وجود داشته است نشان از امکان وجود روابط بلندمدت بین متغیرها است. در نهایت با ایجاد روابط بلندمدت بین متغیرها با حذف عملگر تاخیر مجدد آزمونی در خصوص پایایی جمله خطای بلندمدت انجام گرفته است که حاکی از  $I(0)$  بودن جمله خطای رابطه بلندمدت معادلات بوده است.

1. Ramsey- RESET test
2. Banerjee, Dolado and Master



در بررسی ضرایب مشاهده می‌شود ککش ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت و معدن در تابع صادرات غیرنفتی مثبت و معنی‌دار است (ککش بلندمدت ۰.۹۵ است) که مطابق با مبانی نظری اشاره شده است. اثر نرخ ارز موزون رسمی در نسبت شاخص قیمت کالای صادراتی به کالا و خدمات مصرفی داخلی مثبت و معنی‌دار است (مقدار ککش بلندمدت ۰.۱۱ می‌باشد). یعنی با افزایش نرخ ارز رسمی، انگیزه صادرکننده از صادرات برای دریافت ریال بیشتر به ازای هر دلار در دوره حاضر و دوره بعد افزایش می‌یابد. همچنین افزایش شاخص قیمت کالای صادراتی نسبت به شاخص قیمت داخلی باعث افزایش انگیزه صادرات خواهد شد. درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت و گاز در تابع تقاضای واردات (با ککش بلندمدت ۰.۲۶) مثبت و معنی‌دار است. یعنی هر چه درآمدهای ارزی نفت و گاز بیشتر شود کشور ارزش بیشتری برای تقاضای کالای خارجی در اختیار دارد و تقاضای وارداتش افزایش می‌یابد. اثر تولید ناخالص داخلی حقیقی در تابع تقاضای واردات نیز مطابق انتظار مثبت و معنی‌دار است (ککش بلندمدت ۰.۹۲ است). اثر نرخ ارز حقیقی در این تابع منفی و معنی‌دار است (ککش بلندمدت -۰.۶۹). یعنی با کاهش ارزش پول داخلی نسبت به پول خارجی (افزایش نرخ ارز)، تقاضای واردات از خارج کاهش می‌یابد. به طور کل اثر افزایش نرخ ارز تاثیر بیشتری بر کاهش واردات داشته است تا افزایش صادرات. در تفسیر ضرایب تقاضای تخلیه و بارگیری بار و ورود کشتی به بندر نیز مشاهده می‌شود که در تمامی توابع مربوط به تناژ تخلیه و بارگیری به تفکیک نوع کالا، ضریب نسبت شاخص عملکرد بنادر رقیب به شاخص عملکرد بندر شهید رجایی مثبت و معنی‌دارند. یعنی هر چه زمان حضور کشتی برای هر نوع کالا اعم از فله خشک و مایع و کالای عمومی و کانتینر به ازای هر تن تخلیه و بارگیری در بنادر رقیب نسبت به بندر شهید رجایی افزایش یابد، تناژ تخلیه و بارگیری فله خشک در شهید رجایی افزایش خواهد یافت. ضریب لگاریتم تناژ واردات کل و صادرات غیرنفتی در کلیه توابع تقاضای ورود کشتی، مثبت و معنی‌دار است. یعنی هر چه تناژ وارداتی و تناژ صادراتی افزایش یابد تناژ تخلیه و بارگیری برای هر نوع کالا افزایش خواهد یافت. این البته با مطالعات برسناهان (۱۹۹۲) بلاچ، ایتوناند و راتچیلد (۲۰۱۳) که تقاضای ورود کالا به هر بندر را تابع اندازه بازار در

نظر می‌گرفتند مطابقت دارد.

پس از تخمین روابط پویای کوتاه مدت، رابطه تعادلی بلندمدت و میزان خطای بلندمدت الگوی تصحیح خطا کلیه توابع برازش شده است که نتایج تخمین در فرم الگو که در بخش بعدی ارائه می‌شود قابل مشاهده است و از تکرار آن در این قسمت خوداری می‌شود. به طور خلاصه ضریب جمله تصحیح خطای تابع پویای کوتاه مدت عرضه صادرات غیرنفتی معادل ۰.۸۰- و معنی دار است و این نشان می‌دهد که در هر دوره ۰.۸۰ از عدم تعادل کوتاه مدت عرضه صادرات غیرنفتی برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود. همچنین ضریب جمله خطا برای الگوی تصحیح خطای تقاضای واردات کالا، تناژ تخلیه و بارگیری فله خشک، فله مایع، کالای عمومی، کانتینر به ترتیب ۰.۹۷-، ۱.۰۹-، ۱.۰۱، ۰.۶۸-، ۰.۳۲- و حداقل در سطح ۹۵ درصد معنی دار می‌باشند.

#### ۴- مدل شبیه‌سازی

از شبیه‌سازی تعاریف زیادی شده است. براساس تعریف ایکاف<sup>۱</sup> استفاده از مدل برای کسب تجربه به جای واقعیت را شبیه‌سازی می‌گویند. به عبارتی مدل‌ها نمایش سیستم واقعی هستند و شبیه‌سازی تقلید یا بدل واقعیت با استفاده از مدل است<sup>۲</sup>. اما شاید گسترده‌ترین تعریف را شانون<sup>۲</sup> ارائه داده باشد. براساس تعریف شانون شبیه‌سازی عبارت است از "فرآیند طراحی مدل از سیستم واقعی و انجام آزمایش‌هایی با این مدل که با هدف پی بردن به رفتار سیستم یا ارزیابی استراتژی‌های گوناگون برای عملیات سیستم صورت می‌گیرد". در این راستا در ادامه ابتدا چارچوب کمی مدل طراحی شده ارائه می‌شود و سپس شبیه‌سازی پایه و تحلیل حساسیت سیستم انجام می‌شود. لازم به ذکر است برای تلخیص مقادیر ضرایب با گرد کردن رقم اعشار ارائه شده است.

• معادله ۱: خطای بلندمدت تابع صادرات غیرنفتی

$$ecmx\$ = \log(x\$nosa) - 3.66 + 0.95 * \log(rgdpkmsa) + 0.11 * \log(erfsa * pxsa / pdsa) + 0.03 * @trend + 0.28 * d87q2 + 0.29 * d85q1$$

1. ackoff  
2. shannon

- معادله ۲: رابطه تصحیح خطای کوتاه‌مدت تابع صادرات غیر نفتی  

$$D(\text{LOG}(X\$NOSA)) = 0.035 + 0.84 * D(\text{LOG}(GDPKMSA)) + 0.88 * D(\text{LOG}(ERFSA * PXSA / PDSA)) + 0.25 * D(D87Q2) + 0.31 * D(D85Q1) - 0.81 * ECMX\$(-1)$$
- معادله ۳: خطای بلندمدت تابع تقاضای واردات  

$$ecmm\$ = \log(m\$sa) - (1.64 + 0.26 * \text{LOG}(X\$OGSA) + 0.92 * \text{LOG}(RGDP\$A) - 0.69 * \text{LOG}(ERFSA * CPIWSA / PDSA))$$
- معادله ۴: رابطه تصحیح خطای کوتاه‌مدت تقاضای واردات  

$$D\text{Log}(M\$SA) = -0.003 + 0.2 * D(\text{Log}(X\$OGSA)) + 2 * D(\text{Log}(RGDP\$A)) + 0.32 * D(\text{Log}(Erfsa * cpiwsa / pdSA)) + 0.97 * ECMMS\$(-1) + 0.23 * D83Q3 + 0.18 * D85Q2$$
- معادله ۵: رابطه اتحادی بین ارزش صادرات غیر نفتی با تناژ صادرات  

$$tnjxnosa = TXPVSA * x\$nonoisa * 1000000$$
- معادله ۶: رابطه اتحادی بین ارزش واردات کل با تناژ واردات  

$$tnjmsa = TmPVSA * m\$sa * 1000000$$
- معادله ۷: خطای بلندمدت تابع تناژ تخلیه و بارگیری فله خشک به بندر شهید رجایی  

$$ecmfkh = \log(tnjfksa) - (0.730438028431 + 0.337668 * \text{LOG}(PTIFKSA) + (0.23856182) * \text{LOG}(TNJXNOSA) + 0.616560025 * \text{LOG}(TNJMSA) - 0.381206240359 * D81Q2)$$
- معادله ۸: رابطه تصحیح خطای کوتاه‌مدت تناژ تخلیه و بارگیری فله خشک به بندر شهید رجایی  

$$D(\text{LOG}(TNJFKSA)) = -0.0005 + 0.002 * D(\text{LOG}(PTIFKSA)) + 0.67 * D(\text{LOG}(TNJXNOSA)) + 0.3 * D(\text{LOG}(TNJMSA)) - 0.44 * D(D81Q2) - 1.1 * ECMFKH(-1)$$
- معادله ۹: خطای بلندمدت تابع تقاضای ورود کشتی فله مایع به بندر شهید رجایی  

$$ecmf\$ = \log(nfmsa) - (-5.68 + 0.37 * \log(ptifmsa) + 0.49 * \log(tnjmsa) + 0.77 * D84Q1 + 0.63 * D81Q3Q4)$$
- معادله ۱۰: رابطه تصحیح خطای کوتاه‌مدت تابع تقاضای ورود کشتی فله مایع به بندر شهید رجایی  

$$D(\text{Log}(NFMSA)) = 0.014 + 0.20 * D(\text{Log}(PTIFMSA)) + 0.36 * D(\text{Log}(TNJMSA)) + 0.81 * D(D84Q1) + 0.55 * D(D81Q3Q4) - 1.01 * ECMFM(-1) - 0.401 * D83Q3$$
- معادله ۱۱: خطای بلندمدت تناژ تخلیه و بارگیری کانتینری به بندر شهید رجایی  

$$ecmco1 = \log(tnjcosa) - (-7.74 + 0.18 * \log(pticosa) + 0.55 * \log(tnjxnosa) + 0.88 * \log(tnjmsa) - 0.48 * D87Q4 - 0.37 * D89Q1Q2 - 0.35 * D85Q3 + 0.4 * D83Q1Q3)$$

- معادله ۱۲: رابطه تصحیح خطای کوتاه مدت تناژ تخلیه و بارگیری کانتینری به

بندر شهید رجایی

$$D(\text{LOG}(\text{TNJCOSA})) = -0.0008 + 0.05 * D(\text{LOG}(\text{PTICOSA})) + 0.17 * D(\text{LOG}(\text{TNJXNOSA})) + 0.022 * D(\text{LOG}(\text{TNJMSA})) - 0.14 * D(\text{D87Q4}) - 0.13 * D(\text{D89Q1Q2}) - 0.12 * D(\text{D85Q3}) + 0.12 * D(\text{D83Q1Q3}) - 0.33 * \text{ECMCO1}(-1)$$

- معادله ۱۳: خطای بلندمدت تناژ تخلیه و بارگیری کالای عمومی به بندر شهید رجایی

$$\text{ecmg1} = \text{LOG}(\text{TNJTBGSA}) - (0.49 * \text{LOG}(\text{PTIGSA}) + (0.42 + 0.74) * \text{LOG}(\text{TNJMSA}) + (0.50 - 0.80) * \text{LOG}(\text{TNJXNONSA}) + 0.93 * \text{D87Q4} + 0.60 * \text{D83Q2} - 0.48 * \text{D89Q2})$$

- معادله ۱۴: رابطه تصحیح خطای کوتاه مدت تابع تناژ تخلیه و بارگیری کالای عمومی به

بندر شهید رجایی

$$D(\text{LOG}(\text{TNJTBGSA})) = 0.46 * D(\text{LOG}(\text{PTIGSA})) + 0.21 * D(\text{LOG}(\text{TNJMSA})) + 0.52 * D(\text{LOG}(\text{TNJXNONSA})) + 1.15 * D(\text{D87Q4}) - 0.49 * D(\text{D89Q2}) + 0.49 * D(\text{D83Q2}) - 0.68 * \text{ECMG1}(-1)$$

- معادله ۱۵: رابطه اتحادی تعیین کشتی های کانتینری وارده به بندر شهید رجایی

$$\text{ncosa} = \text{tnjtbcosa} / \text{avgtbcosa}$$

- معادله ۱۶: رابطه اتحادی تعیین کشتی های کالای عمومی وارده به بندر شهید رجایی

$$\text{ngsa} = \text{tnjtbgsa} / \text{avgtbgsa}$$

- معادله ۱۷: رابطه اتحادی تعیین کشتی های فله خشک وارده به بندر شهید رجایی

$$\text{nfkhsa} = \text{tnjtbfsa} / \text{avgtbfsa}$$

- معادله ۱۸: رابطه اتحادی کل کشتی های غیر نفتی وارده به بندر شهید رجایی

$$\text{nshipsa} = \text{nfkhsa} + \text{nfmsa} + \text{ncosa} + \text{ngsa}$$

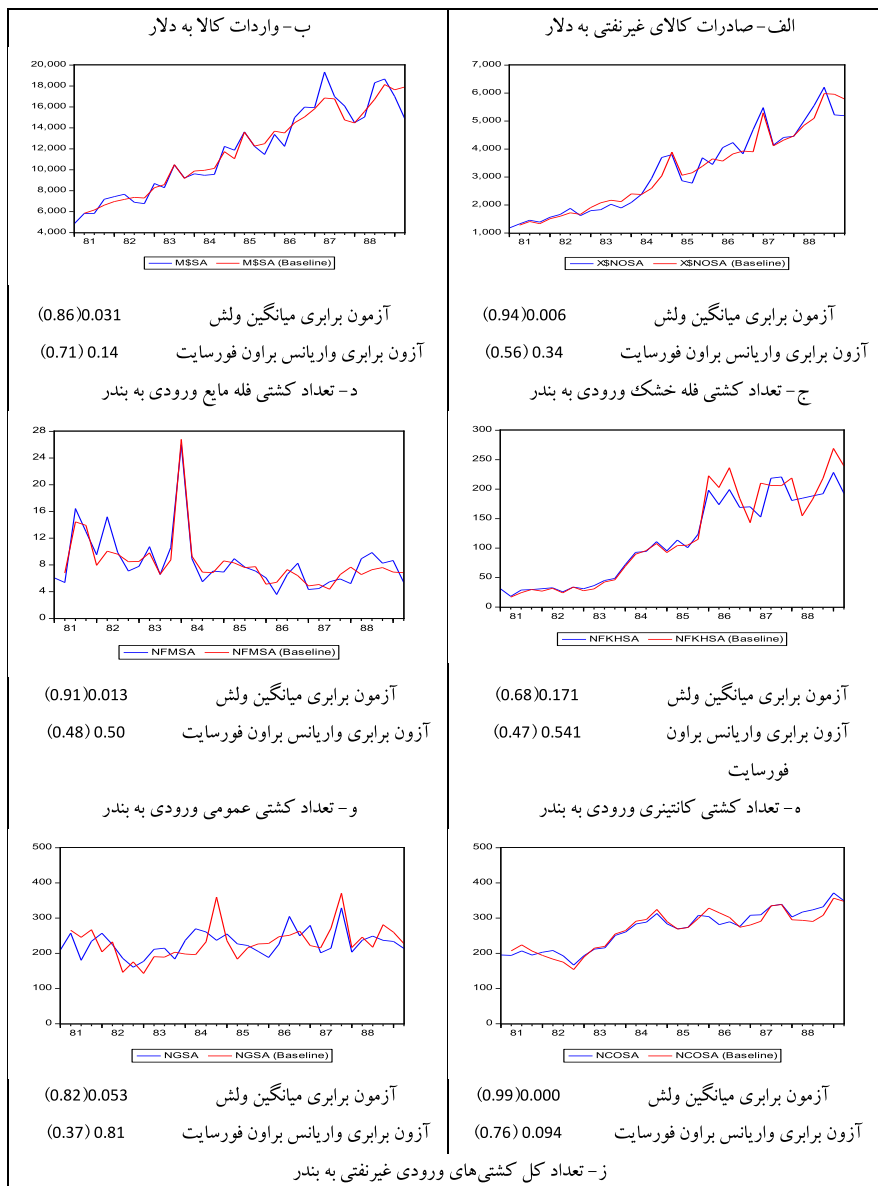
دستگاه معادلات با استفاده از نرم افزار EVIEWS تنظیم و هر یک از متغیرهای عرضه صادرات غیر نفتی و تقاضای واردات و تقاضای ورود کشتی چهار نوع کالا شبیه سازی می شود. در گام اول شبیه سازی پایه انجام می شود و ارقام حاصل از شبیه سازی در مورد متغیرهای مؤثر با ارقام واقعی موجود در طی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۹ مورد مقایسه قرار می گیرد به این ترتیب امکان آزمون اعتبار سنجی رفتاری که در ادامه به آن اشاره خواهد شد میسر می گردد.

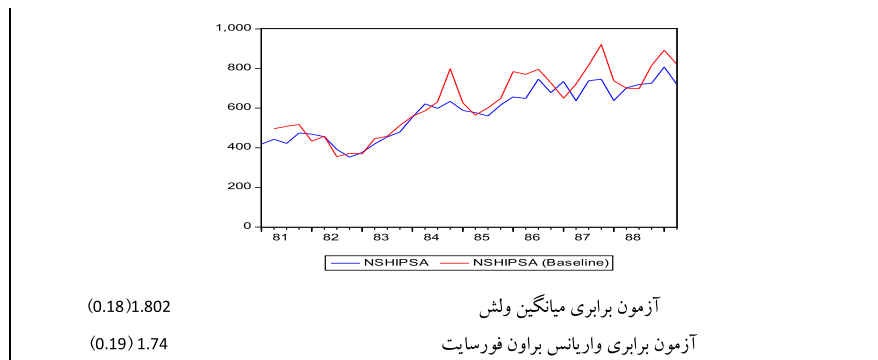
#### ۴-۱- شبیه‌سازی و تعیین اعتبار آن (سناریوی پایه<sup>۱</sup>)

در سناریوی پایه متغیرهای وابسته در معادلات الگو (  $nfmsa$  ،  $nfkhsa$  ،  $m\$sa$  ،  $x\$nos$  ) و در نهایت تقاضای کل کشتی‌های وارده غیرنفتی به بندر شهید رجایی (  $ngsa$  ،  $ncosa$  ) با استفاده از داده‌های موجود شبیه‌سازی می‌شود. اگر روند متغیرها از نظر آماری نزدیک به واقعیت باشد می‌توان نتیجه گرفت که مدل شبیه‌ساز دنیای واقعی را به خوبی تقلید می‌کند. برای ارزیابی نزدیکی مقادیر شبیه‌سازی شده با مقادیر مشاهده شده دو سری آماری، از نظر میانگین بر اساس معیار ولش<sup>۲</sup> و از نظر واریانس با معیار براون-فورسایت<sup>۳</sup> مورد آزمون قرار گرفته است. همانطور که مشاهده می‌شود تمامی متغیرها آزمون برابری<sup>۴</sup> را رد نمی‌کنند.

- 
1. base line
  2. Welch F-test
  3. Brown-Forsythe
  4. test of equality

شکل ۱: روند شبیه‌سازی و مشاهده‌شده تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی



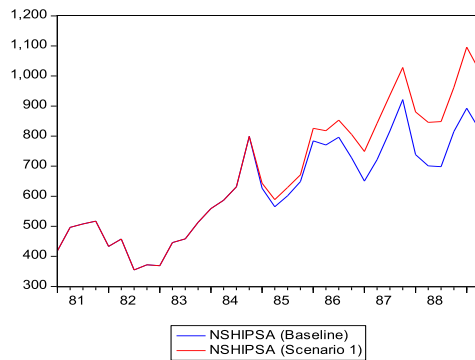


منبع: یافته‌های تحقیق

جدا از روند همساز دو سری شبیه‌سازی شده و واقعی آزمون‌های آماری ارایه شده در جدول فوق نشان‌دهنده معتبر بودن الگوی طراحی شده برای ورود به مرحله تحلیل حساسیت است.

**سناریوی اول:** افزایش ۸ درصدی تولید بر تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر در برنامه پنجم و اخیراً در برنامه ششم هدف کمی رشد ۸ درصدی برای اقتصاد کشور در نظر گرفته شده است. این در حالی است که در کلیه سالهای مورد بررسی در عمل هیچگاه چنین شرایطی محقق نشده است. در این بخش مدل شبیه‌سازی تقاضای ورود کشتی به بندر را تحت تاثیر سناریوی افزایش ۸ درصدی تولید ناخالص داخلی (هم برای کل و هم برای زیربخشها) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**شکل ۲-** بررسی تعداد کشتی‌های وارده غیرنفتی به بندر شهید رجایی در اثر دستیابی به رشد ۸ درصدی GDP



منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که ملاحظه می‌شود در عرض ۵ سال که رشد اقتصادی کشور بر روی ۸ درصد تنظیم شده است تعداد کشتی‌های غیرنفتی وارده به بندر شهید رجایی به طور فزاینده‌ای نسبت به آنچه در عمل روی داده است افزایش می‌یابد. بطوری که در آخرین فصل دوره شبیه‌سازی تعداد کشتی‌های وارده غیرنفتی نسبت به آنچه روی داده است بیش از ۲۴ درصد افزایش می‌یابد و از رقمی نزدیک به ۸۲۰ کشتی در فصل دوم سال ۱۳۸۹ به ۱۰۱۶ کشتی افزایش می‌یابد.

**جدول ۴:** درصد افزایش در تعداد کشتی‌های غیرنفتی وارده به بندر شهید رجایی در هر فصل سال در اثر

رشد ۸ درصدی GDP

1387Q1	1386Q4	1386Q3	1386Q2	1386Q1	1385Q4	1385Q3	1385Q2	1385Q1
15%	11%	7%	6%	5%	3%	5%	4%	3%
1389Q2	1389Q1	1388Q4	1388Q3	1388Q2	1388Q1	1387Q4	1387Q3	1387Q2
24%	23%	18%	22%	21%	19%	12%	15%	17%

منبع: یافته‌های تحقیق

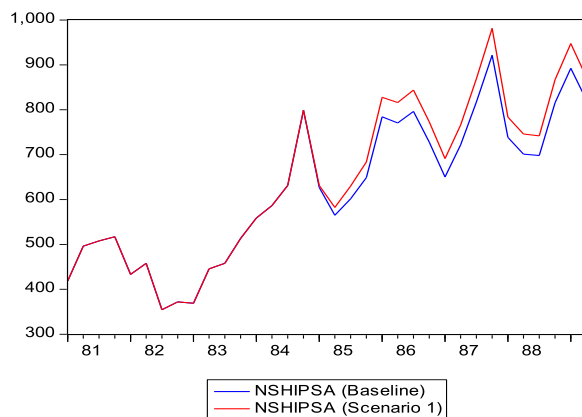
**سناریوی دوم:** افزایش ۳۰ درصدی درآمد نفت و گاز بر تقاضای ورود کشتی

غیرنفتی به بندر



یکی از رویدادهایی که همواره اقتصاد کشور و بخشهای زیرساختی را در معرض شوک‌های برونزا قرار داده است، نوسانات قیمت نفت و به تبع آن نوسان پذیری درآمدهای نفتی بوده است. البته اقتصاد ایران به دلیل شرایط تحریمی در وضعیتی که قیمت نفت در بازارهای جهانی نوسانی را تجربه نمی‌کرد نیز با نوسان جریان ورودی درآمدهای نفتی مواجه می‌شده است. در این بخش میزان واکنش تعداد کشتی‌های غیرنفتی وارده به بندر شهید رجایی در اثر رشد ۳۰ درصدی درآمدهای نفتی کشور بررسی می‌شود. لازم به ذکر است از آنجا که مدل به شکل متقارن طراحی شده است تحلیل کاهش درآمدهای نفتی نیز به طریق مشابه قابل بیان است.

شکل ۳: اثر افزایش ۳۰ درصدی درآمد صادرات نفت و گاز بر ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی



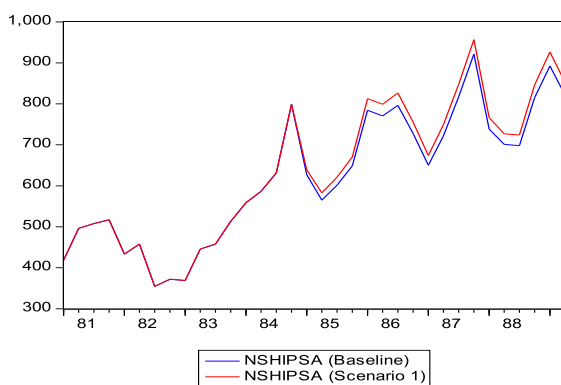
منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که در شکل دیده می‌شود افزایش صادرات نفت و گاز باعث افزایش تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی می‌شود و از انتهای سال ۱۳۸۵ تا انتهای فصل دوم ۱۳۸۹ شبیه‌سازی تقاضای ورود کشتی افزایش می‌یابد. اثر این سناریو رشد ۶ درصدی تعداد کشتی‌های وارده غیرنفتی به بندر شهید رجایی در انتهای دوره شبیه‌سازی است.

**سناریو سوم:** بررسی بهبود ۱۰ درصدی عملکرد بندر شهید رجایی بر تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر:

سناریوهای اول و دوم در لایه کلان اتفاق افتاده است. در واقع اثر یک رویداد اقتصاد کلان بر تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی مدلسازی شده است. در واقع آنچه در لایه‌های کلان روی داده است در کنترل مدیران بندر شهید رجایی قرار ندارد و البته فایده مدلسازی صورت گرفته در کمی از تبعات آن رویداد کلان در عرصه تقاضای بندر بوده است. اما به عنوان سناریوی سوم اثر بهبود ۱۰ درصدی عملکرد بندر شهید رجایی در مقایسه با بنادر رقیب در جذب کشتی‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. این رویداد تا حدی در کنترل مدیران بندر شهید رجایی است. در قالب این سناریو بهبود در عملکرد زنجیره عرضه خدمات در بندر شهید رجایی، در جذب کشتی مورد بررسی قرار می‌گیرد. یکی از پارامترهای موثر در الگوی تدوین شده برای جذب کشتی به بندر شهید رجایی، مقایسه زمان حضور لازم برای هر تن تخلیه و بارگیری کالاهای مختلف در بنادر رقیب نسبت به بندر شهید رجایی بوده است. نمودار زیر نتیجه کلی را در افزایش ورود کشتی‌های غیرنفتی به بندر شهید رجایی نشان می‌دهد.

**شکل ۴:** اثر افزایش ۲ درصدی تقاضای واردات کالا بر تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی



منبع: یافته‌های تحقیق

بررسی تعداد کل کشتی‌های وارده در فصل آخر شبیه‌سازی مویده بهبود ۴ درصدی در تعداد کشتی‌های وارده است. به عبارت دیگر بهبود ۱۰ درصدی در عملکرد بندر شهید رجایی که باعث کاهش زمان حضور هر تن بار کشتی‌های وارده به بندر شهید رجایی نسبت به بنادر رقیب شده است، باعث افزایش ۴ درصدی در نرخ ورود کشتی به بندر شده است. جدول زیر درصد افزایش تعداد کشتی‌های وارده به بندر شهید رجایی پس از بهبود عملکرد را به تفکیک نوع کشتی نشان می‌دهد.

**جدول ۵:** درصد افزایش در جذب کشتی‌های مختلف در اثر بهبود ۱۰ درصدی عملکرد

در بندر شهید رجایی نسبت به بنادر رقیب

نوع کشتی	درصد افزایش جذب
کشتی فله خشک	5.7%
کشتی فله مایع	3.5%
کشتی کانتینری	1.7%
کشتی کالای عمومی	4.7%
کل	3.7%

منبع: یافته‌های تحقیق

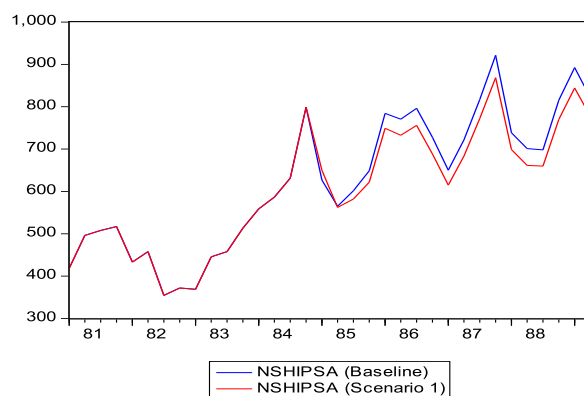
همانطور که جدول فوق نشان می‌دهد بیشترین ضریب افزایش جذب نسبت به بهبود ۱۰ درصدی عملکرد مربوط به کشتی‌های فله خشک است. که در اثر بهبود عملکرد ۱۰ درصدی بندر نزدیک به ۶ درصد افزایش جذب داشته است. کمترین میزان جذب نیز مربوط به کشتی‌های کانتینری است که در اثر بهبود ۱۰ درصدی عملکرد تنها در حدود ۲ درصد افزایش جذب را نصیب بندر شهید رجایی کرده است. کشش پذیری محدود جذب کانتینر با توجه به اینکه مهمترین ترمینال‌های بندر ترمینال کانتینری است، می‌تواند ناشی از جذب حداکثر پتانسیل ممکن از بازار محدود کانتینر ورودی به کشور باشد.

**سناریو چهارم:** بررسی افزایش ۱۰ درصدی در نرخ ارز بر تقاضای ورود کشتی

غیرنفتی به بندر:

تغییرات نرخ ارز از دو جهت بر روی تقاضای ورود کشتی به بندر می‌تواند موثر باشد. با افزایش نرخ ارز انتظار بر این است از یک سو انگیزه‌های صادراتی در کشور ایجاد شود و این مساله با افزایش نیاز به حمل کالای صادراتی باعث افزایش تقاضا برای ورود کشتی به بندر می‌شود. از سوی دیگر افزایش نرخ ارز باعث افزایش قیمت کالاهای وارداتی می‌شود و این مساله با کاهش انگیزه و قدرت خرید مصرف کنندگان از کالاهای خارجی باعث کاهش واردات می‌شود. کاهش واردات منجر به کاهش ورود کشتی به بندر برای تخلیه کالاهای وارداتی می‌شود. بنابراین نوسان نرخ ارز بر تقاضای ورود کشتی به بندر اثر دوگانه‌ای در دو جهت متفاوت دارد. در ادامه نتیجه شبیه‌سازی ارائه می‌شود.

**شکل ۵:** اثر افزایش ۱۰ درصدی نرخ ارز بر تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی



منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که ملاحظه می‌شود در مجموع افزایش نرخ ارز به میزان ۱۰ درصد باعث کاهش تقاضای ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی شده است. نکته قابل ذکر اینکه در شروع شوک ارزی تقاضای ورود کشتی به بندر افزایش یافته است ولی در ادامه کاهش در جریان ورود کشتی به بندر دیده می‌شود. جدول زیر به طور ملموس تری اثر اعمال شوک نرخ ارز به مدل را نشان می‌دهد.

**جدول ۶:** درصد تغییر در نرخ ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی

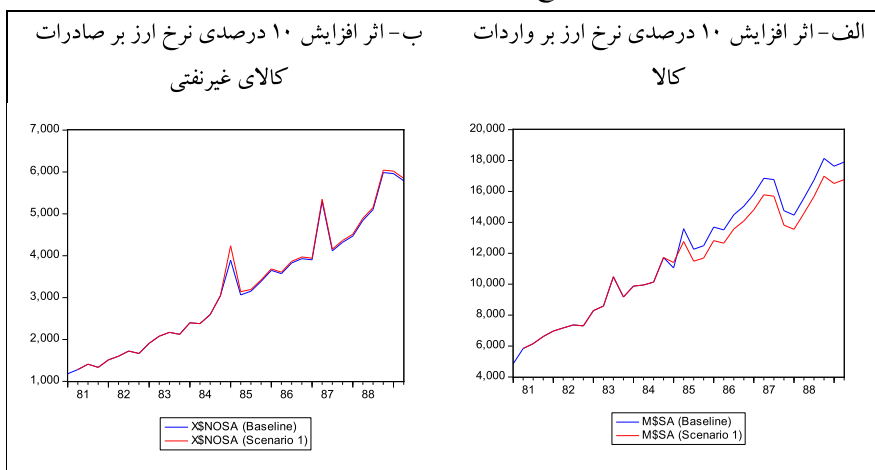
در اثر افزایش ۱۰ درصدی در نرخ ارز

1387Q1	1386Q4	1386Q3	1386Q2	1386Q1	1385Q4	1385Q3	1385Q2	1385Q1
-5.5%	-5.4%	-5.1%	-4.9%	-4.5%	-4.1%	-3.2%	-0.4%	3.6%
1389Q2	1389Q1	1388Q4	1388Q3	1388Q2	1388Q1	1387Q4	1387Q3	1387Q2
-5.4%	-5.4%	-5.6%	-5.5%	-5.6%	-5.4%	-5.7%	-5.5%	-5.3%

منبع: یافته‌های تحقیق

در بررسی دلیل کاهش ورود کشتی به بندر شهید رجایی در اثر افزایش نرخ ارز می‌توان این گونه استدلال نمود که احتمالاً افزایش نرخ ارز اثر قابل توجهی بر افزایش صادرات غیرنفتی نداشته است ولی واردات را کاهش داده است. بررسی نتیجه شبیه‌سازی مدل در مورد این دو متغیر حاکی از همین موضوع است.

**شکل ۶:** اثر افزایش نرخ ارز بر واردات کالا و صادرات کالای غیرنفتی



منبع: یافته‌های تحقیق

## ۵- جمع بندی و نتیجه گیری

در این مقاله از یک دستگاه معادلات برای شبیه سازی تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی به عنوان بزرگترین بندر صادراتی و وارداتی کشور استفاده شده است و تأثیر تحولات اقتصاد کلان و عملکرد داخلی بندر در جذب کشتی غیرنفتی مورد بررسی قرار گرفته است. الگوی طراحی شده مشتمل بر ۱۸ معادله بوده است. معادلات رفتاری الگو، شامل تابع عرضه صادرات غیرنفتی و تقاضای واردات کل و تابع تقاضای ورود کشتی به تفکیک نوع کالا، به کمک داده های سری زمانی فصلی از سال ۱۳۸۱ تا فصل دوم ۱۳۸۹ و به روش خودرگرسیون با وقفه های گسترده (ARDL) در چارچوب روش شناسی همجمعی برآورد شده است. پس از برآورد معادلات بلندمدت و آزمون صحت اعتبار آنها و برآورد معادلات تصحیح خطای کوتاه مدت، با همگام کردن معادلات در قالب الگوی تصحیح خطا<sup>۱</sup> به بررسی نتایج حاصل از اثرات شوک مثبت تولید ناخالص داخلی، شوک مثبت درآمد نفتی، شوک مثبت بهبود عملکرد در بندر شهید رجایی و شوک مثبت در نرخ ارز پرداخته شد. تمامی سناریوها با اعمال شوک در ابتدای سال ۱۳۸۵ و بررسی نتایج آن تا پایان دوره شبیه سازی در سال فصل دوم ۱۳۸۹ بررسی شده است.

نتایج حاکی از آن است که بیشترین تأثیر در ورود کشتی به بندر شهید رجایی از شوک مثبت در تولید ناخالص داخلی بروز می یابد. به طوری که حرکت ایران بر مبنای رشد فرضی ۸ درصدی باعث می شود ورود کشتی با نرخ فزاینده در بندر افزایش یابد. در پایان دوره شبیه سازی در اثر این سناریو نرخ ورود کشتی به بندر ۲۴ درصد افزایش یافته است. افزایش ۳۰ درصدی در درآمدهای نفت و گاز کشور منجر به افزایش ۶ درصدی در نرخ ورود کشتی غیرنفتی به بندر شهید رجایی شده است.

بهبود ۱۰ درصدی در عملکرد بندر شهید رجایی نسبت به بنادر رقیب (کاهش زمان لازم برای تخلیه و بارگیری هر تن از کشتی وارده به بندر در مقایسه با بنادر رقیب داخلی) در پایان دوره شبیه سازی باعث افزایش ۴ درصدی در نرخ ورود کشتی به بندر شده است. نکته جالب توجه این که بهبود ۱۰ درصدی عملکرد بندر شهید رجایی در جذب

کشتی‌های فله (با افزایش ۵.۷ درصدی در انتهای دوره شبیه‌سازی) بیشتر تاثیر گذار بوده است. کمترین تاثیر از بهبود عملکرد بندر شهید رجایی در جذب کشتی‌های کانتینری بوده است (با افزایش ۱.۷ درصدی در انتهای دوره شبیه‌سازی). به عبارت دیگر اگر هدف جذب تقاضای ورود بیشتر به بندر است بهبود عملکرد در ترمینالهای فله و کالای عمومی تاثیر به مراتب بیشتری دارد. بررسی اثر افزایش ۱۰ درصدی نرخ ارز موید تاثیر منفی بر تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی است. به عبارت دیگر نوسانات نرخ ارز بیش از اینکه بر صادرات غیرنفتی کشور تاثیر بگذارد بر واردات کالا تاثیر گذار بوده است. به همین دلیل برآیند اثر افزایش ۱۰ درصدی نرخ ارز کاهش تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی به میزان ۶ درصد در انتهای دوره شبیه‌سازی بوده است.

در مجموع یکی از مشکلات برنامه ریزی در سطوح عملیاتی کشور ابهام در چگونگی ارتباط میان برنامه‌های تدوین شده در سطح کلان با سطوح عملیاتی است. در این مطالعه تلاش شده است مکانیزمی برای ایجاد این ارتباط در سطح مهمترین بندر دریایی کشور ایجاد شود. با استفاده از شبیه‌سازی الگوی ارائه شده و پیش‌بینی تقاضای ورود کشتی به بندر شهید رجایی می‌توان تأثیر تحولات اقتصاد کلان از قبیل تغییرات در نرخ ارز و رشد اقتصادی و درآمدهای نفتی و همچنین بهبود عملکرد بندر را بر تقاضای خدمات بندری بررسی کرد و متناسب با تقاضای پیش‌بینی شده تجهیزات و امکانات بندر را توسعه داد. با پیش‌بینی انجام شده می‌توان از ایجاد زمان انتظار طولانی کشتی‌ها در لنگرگاه جلوگیری کرد و به عملیات تخلیه و بارگیری و فرآیند زنجیره عرضه و رساندن کالا به دست مصرف‌کنندگان سرعت بخشید. در بحث لجستیک یک سیستم ارائه دهنده خدمات بندری باید پیشروانه<sup>۱</sup> عمل کند و متناسب با پیش‌بینی آینده ظرفیت‌سازی کند زیرا پروسه‌ی زمانی بلندمدتی بین نقطه‌ی شروع سرمایه‌گذاری و به ثمر رسیدن آن خواهد بود. استفاده از الگوهایی مشابه آنچه در مقاله حاضر ارائه شده است برای سایر بنادر کشور و توسعه دامنه الگوها می‌تواند ابزاری برای برنامه ریزی پیشروانه باشد.

## منابع

- ۱- اسفندآبادی، عبدالمجید، طالقانی و منگالی، (۱۳۹۲) "شبه‌سازی و پیش‌بینی صادرات غیرنفتی ایران تا افق ۱۴۰۴" فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال دوم، شماره ۴، صفحات ۲-۱۳۷۲
- ۲- برزگری، زهرا، (۱۳۷۲) "برآورد تابع تقاضای واردات کل ایران"، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۳- دادگر، یدالله و نظری، روح‌الله، (۱۳۸۹) "تجزیه و تحلیل تابع تقاضای واردات ایران"، فصل‌نامه اقتصاد مقداری، شماره ۱، صفحات ۱-۲۲.
- ۴- سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران: [www.Cbi.ir](http://www.Cbi.ir)
- ۵- سایت سازمان بنادر و دریانوردی سال ۱۳۹۱: [Shahidrajaeport.ir/1391](http://Shahidrajaeport.ir/1391)
- ۶- سایت مرکز آمار ایران، ۱۳۸۹: [www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir)
- ۷- سعیدی پور، رضوان، (۱۳۷۳) "بررسی سیاست‌های توسعه صادرات غیرنفتی در ایران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۸- صفارزاده، محمود، ابراهیم عزیزآبادی و حمید حمیدی، (۱۳۸۵) "حمل و نقل دریایی" تهران: انتشارات اسرار دانش.
- ۹- عبادی، جعفر، (۱۳۷۰) "اقتصاد خرد"، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها،
- ۱۰- فرگوسن، جی.پی. گلد، (۱۳۷۶) "نظریه اقتصاد خرد"، محمود روزبهان، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- ۱۱- کیانی، هژیر و حسونند، داریوش، (۱۳۷۶) "بررسی رابطه بلندمدت (تبادل) بین متغیرهای تابع تقاضای واردات با استفاده از روش‌های همگرایی" پژوهشنامه بازرگانی، فصلنامه شماره ۴.
- ۱۲- گاور، پراکاش، (۱۳۸۷) "برنامه‌ریزی بندری از دیدگاه اقتصادی"، یونس غربالی مقدم، تهران: انتشارات اسرار دانش،
- ۱۳- گزارش سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۸۴) "نقش بنادر ایران در منطقه و جهان در ده سال آینده"، صص ۹۰-۱۰۷



۱۴- مشرفی، رسام، (۱۳۸۸)، "تحولات قیمت نفت، هزینه‌های حمل و نقل دریایی و الگوی تجارت بین الملل"، فصل نامه دیدگاه، مرکز تحقیقات سازمان بنادر و دریانوردی

۱۵- نوفرستی، محمد، (۱۳۷۸) "ریشه واحد و همجعی در اقتصادسنجی" تهران: خدمات فرهنگی رسا.

- 16- Bloch, Harry. Curtis Eaton and R. Rothschild, (2013) " Does Market Size Matter? A Dynamic Model of Oligopolistic Market Structure, Featuring Costs of Creating and Maintaining a Market Position" Preliminary Draft, pp:1:40
- 17- Bond, Emariene, (1987), "An econometric study of primary commodity exports from developing countries regions to the world", imf staff paper, vol.34, pp:191-227
- 18- Bresnahan, Timothy F, (1992), " Sutton's sunk costs and market structure: price competition, advertising and evolution of concentration", the rand journal of economics, vol 23, pp: 137-152
- 19- Christopher M. Anderson, James J. Opaluch and Thomas A. Grigalunas, (2009), "the demand for import services at us container ports", Maritime Economics & Logistics, vol 11, pp 156-185
- 20- Hafeez, Rehman. (2007) " An econometric estimation of traditional import demand function for Pakistan", Pakistan economic and social review, vol 45, pp: 245-256
- 21- Lubulwa, G. Bolin, Carmody, T, (2008), "container and ship movements through Australian ports-2007-2008 to 2029-30, preliminary estimates", transport and regional economics, pp 53-69
- 22- Meifeng Luo and Thomas A. Grigalunas, (2002), "A spatial- economic multimodel transportation simulation model for us coastal container ports" maritime economics & logistics ,vol 5 ,pp 1-25
- 23- Monjazebeh, Mohamadreza. Nasiri, Parichehr, (2013), " Estimation of Non-oil Export Function of OPEC Countries, Using Panel Data", international journal of scientific management and development, vol 3, pp: 9-13