

پیش‌بینی کرایه حمل کانتینر با مدل‌های اقتصادسنجی و سری زمانی

جعفر سیاره^۱، محمدعلی فلاحی^۲، حسین جانی نرم^۳

۱- دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

۲- دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

چکیده

هدف اصلی این مقاله، بررسی و پیش‌بینی آینده کرایه حمل دریایی کانتینر در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ می‌باشد؛ چرا که بازار حمل کانتینر از طریق دریا یکی از بازارهای نسبتاً جوان و رو به رشد، کشتیرانی جهان می‌باشد. برای رسیدن به هدف فوق، از روش‌های معادلات همزمان استفاده شده است. بر اساس برآورد انجام شده سال ۲۰۱۲ نرخ کرایه حمل به میزان ۹۳ دلار در میانگین سالانه کاهش خواهد یافت و این کاهش در سال ۲۰۱۳ نیز ادامه خواهد داشت. بر اساس سناریوهای متفاوت که برای سال ۲۰۱۳ با مدل انجام شد، کاهش میزان رشد عرضه در این سال به میزان ۶ درصد و ادامه رشد تقاضا به میزان ۷ درصد باعث بازگشت ثبات به بازار کرایه حمل می‌شود.

کلیدواژه: پیش‌بینی، کانتینر، اقتصادسنجی، سری زمانی

^۱ نویسنده مسئول: J.Sayareh@cmu.ac.ir

۱. مقدمه

سرمایه‌گذاری در بازار کشتیرانی، به خصوص کشتیرانی کانتینری که برای ورود به آن نیاز به یک ناوگان می‌باشد، یک سرمایه‌گذاری بلند مدت به حساب می‌آید. یکی از موانع سرمایه‌گذاری در این بازار بالا بودن ریسک می‌باشد که تصمیم‌گیران در این بازار همیشه با آن مواجه هستند. بازار کشتیرانی یکی از بازارهای بزرگ و گسترده در دنیا است و این گستردگی باعث تاثیرپذیری این صنعت از تمامی تحولات جهانی می‌شود. از سوی دیگر، امروزه افزایش شتاب رشد اقتصاد جهانی و به دنبال آن تحولات سریع در بازار، تصمیم‌گیری برای مدیران را دشوارتر کرده است. این مشکل زمانی به اوج خود می‌رسد که تصمیم‌گیری از سطح فردی (یک مالک کشتی) به تصمیم‌گیری در سطح مدیران یک شرکت کشتیرانی بزرگ ارتقا می‌یابد. زمانی که افراد مختلف و متخصص می‌خواهند در زمینه خرید، فروش و یا ورود به یک بازار جدید کشتیرانی تصمیم بگیرند، اگر از روش‌های علمی جهت ارزیابی گذشته و پیش‌بینی آینده بازار استفاده نگرند، رسیدن به یک اتفاق نظر جامع کار بسیار دشواری خواهد بود. برای مثال در سال ۲۰۰۹ میلادی تقاضای حمل با کانتینر از طریق دریا بشدت کاهش یافت و هیچ آمیدی به بازگشت بازار به رونق گذشته وجود نداشت، از طرفی تعدد در خواست ساخت کشتی در سال ۲۰۰۷ باعث شده بود که ناوگان با موج فزاینده تحویل کشتی در سال ۲۰۰۹ مواجه گردد که این امر منجر به کاهش نرخ کرایه حمل در تمام مسیرها شد. نوسان در نرخ کرایه حمل باعث شد تا صاحبان کشتی و شرکت‌های کشتیرانی با زیان فراوانی مواجه گردیده، و بسیاری از حاضران در بازار نتوانند در بازار باقی بمانند. علت زیان بالای این صنعت در زمان کاهش تقاضای حمل عدم تغییر در میزان عرضه ناوگان بوده که منجر به کاهش نرخ کرایه حمل و متعاقب آن کاهش سودآوری صنعت گردید. در چنین شرایطی، اجتناب مالکین کشتی‌ها از تصمیم‌گیری در ارتباط با اوراق^۱ کشتی‌های قدیمی، رها کردن ناوگان^۲ و یا لغو سفارش ساخت کشتی‌های جدید، بیشتر ناشی از ترس از دست دادن بازار و خوش بین بودن به آینده بازار مبنی بر بالا رفتن نرخ کرایه حمل بود. هر چند این امر نشان دهنده عدم تصمیم‌گیری به موقع مدیران شرکت‌های کشتیرانی در شرایط بحرانی می‌باشد، بطوری که براساس نتایج بدست آمده از تحقیقی که در این زمینه انجام شده خرید کشتی در سال ۲۰۰۷ برابر با خود کشتی اقتصادی فرض شده است (Drewry, ۲۰۰۹). از طرفی نتایج حاصل از پیش‌بینی باید علمی و از درصد اطمینان بالا برخوردار باشد بطوریکه منجر به تغییر در نگاه به آینده

¹ Scrapping

² Lay up

بازار (تاثیر بازار از بازارهای بیرونی)، تغییر در سیاست‌ها (مثلاً فروش کشتی در زمان اوج نرخ کرایه حمل) و تغییر تصمیمات در زمان دریافت نتایج پیش‌بینی بشود، تا مدیران این صنعت بر اساس نتایج حاصل از پیش‌بینی قادر به تصمیم‌گیری در شرایط بحران باشند.

اثرات نوسانات نرخ کرایه حمل نه تنها متوجه بازار کشتیرانی می‌شود بلکه بازارهای وابسته به آن را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد برای مثال Goulielmos and Pasifia (۲۰۰۶) بیان داشته که وام‌های بانکی مبلغ ۷۵-۸۰٪ از هزینه ساخت کشتی‌ها را تشکیل می‌دهد بنابراین این بسیار روشن است، که بانک‌ها برای سرمایه‌گذاری در این قسمت به بازپرداخت وام‌ها که بطور مستقیم به کرایه حمل مربوط است توجه لازم را می‌کنند تا سرمایه‌گذاری آنان قابلیت بازپرداخت داشته باشد. کرایه حمل پایین باعث تاثیرگذاری بر روی اقتصاد داخلی کشورها می‌شود همچنانکه رها شدن کشتی‌ها باعث بی‌کار شدن دریانوردان خواهد گردید. اهمیت بازار کرایه حمل باعث شد که جزء اولین بازارهای باشد که با روش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته شود، اما با توجه به رکود اقتصادی سال ۲۰۰۷ و ادامه آن نیاز به بررسی و به روز رسانی اطلاعات این بازار می‌باشد تا با بررسی علمی بازار کرایه حمل و پیش‌بینی علمی و الگوسازی نوسانات قیمت کرایه حمل و بدست آوردن نتایج علمی و نزدیک‌تر به بازار مدیران را در جهت استفاده از نتایج تحقیقات ترغیب کرد. تا اثرات زیان بار نوسانات اقتصادی در بازار کرایه حمل کاهش یابد همانطور که با وجود رکود اقتصادی در سال ۲۰۱۰ با پیروی فعالان در بازار از توصیه شرکت‌های پیش‌بینی کننده در بازار مبنی بر کاهش عرضه باعث کسب سود مناسبی در این سال شدند.

۲. پیشینه تحقیق

Randers و دیگران، (۲۰۰۷)، در تحقیقی به بررسی گذشته بازار کرایه حمل کشتی‌های نفت کش از سال ۱۹۵۰ تا سال ۲۰۰۷ توسط یک تیم هفت نفره پرداخته‌اند. نویسندگان در تلاش برای دست‌یابی به الگویی از گذشته بازار بوده‌اند، که بتواند میزان تاثیر گذاری اندازه ناوگان و ظرفیت در حال استفاده‌ی آن بر کرایه حمل نفت کش‌ها را بررسی نمایند. نویسندگان الگوی چرخه استفاده از کشتی که یک دوره چهار ساله می‌باشد و چرخه تعدیل بازار را که یک چرخه بیست ساله است، ارائه دادند و بر اساس آن آینده بازار را پیش‌بینی کردند در این الگو تاثیر تغییر تقاضای بازار برای حمل دریایی بیشتر مورد بررسی قرار گرفت و بازخور ناوگان در جهت تعدیل این تغییر تقاضا، بررسی شد که به بر اساس این الگو افزایش تقاضای حمل دریایی باعث افزایش استفاده از ناوگان می‌شود که به وسیله افزایش سرعت کشتی‌ها و کاهش زمان توقف در بنادر و به تاخیر انداختن تعمیرات در مرحله اول و در

صورت وجود تقاضای بیشتر جهت حمل دریایی تا آنجا پیش می‌رود که تمامی کشتی‌های ناوگان به کار گرفته شوند و به تقاضای موجود پاسخ دهد که این چرخه چهار سال به طول می‌انجامد که این مدت زمان براساس رصد بازار توسط نویسندگان به دست آمده است.

از طرف دیگر همزمان با افزایش تقاضای حمل دریایی باعث تاثیر گذاری در میزان سفارش کشتی نو می‌شود که شامل یک چرخه بیست ساله برای رسیدن به تعادل در بازار است. نویسندگان بر اساس این دو دوره (چرخه) موجود در بازار به بررسی گذشته بازار برای امتحان کردن مدل ارائه شده در این تحقیق و پیش‌بینی آینده بازار پرداخته‌اند.

Rasmusse (۲۰۱۰)، در تحقیق خود به پیش‌بینی آینده کرایه حمل کانتینر در سه مسیر اصلی اروپا-آسیا، آسیا-آمریکا و آمریکا-اروپا پرداخته است. در این تحقیق Rasmusse بر اساس مدل اقتصادسنجی سری‌های زمانی به مدل‌سازی آینده کرایه حمل کانتینر پرداخته و از روش $ARIMA^1$ استفاده کرده و میانگین قیمت کرایه حمل شرکت‌های مختلف را مورد بررسی قرار داده است.

Meifeng و دیگران (۲۰۰۸)، به بررسی یک مدل اقتصادی پویا جهت بررسی نوسانات قیمت کرایه حمل کانتینر که ناشی از میزان تقاضا برای حمل با کانتینر به وسیله دریا و ظرفیت ناوگان موجود است، پرداختند. تقاضا برای حمل با کانتینر از طریق دریا ناشی از تجارت جهانی است که محیط بیرون بازار کشتیرانی را تشکیل می‌دهد، از طرف دیگر، میزان ظرفیت ناوگان ناشی از سفارشات کشتی جدید که طی دو سال اخیر داده شده است، می‌باشد که خود وابسته به میزان سودهی صنعت کشتیرانی در دو سال گذشته می‌باشد. نویسندگان به بررسی اطلاعات از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۸ پرداختند و با استفاده از روش پویای حداقل مربعات سه مرحله‌ای $(3SLS)^2$ به پیش‌بینی آینده کرایه حمل کانتینر پرداختند. براساس پیش‌بینی انجام شده در سه سال بعد از ۲۰۰۸ اگر افزایش تقاضا برای حمل کانتینر از طریق دریا کمتر از ۸ درصد باشد، روند کاهش کرایه حمل کانتینر ادامه پیدا خواهد کرد.

احمدی (۱۳۸۴) در تحقیقی پیش‌بینی میزان بارندگی در استان خراسان به روش سری‌های زمانی پرداخته است. نویسنده با بررسی شرایط اقلیمی و جمع‌آوری اطلاعات خام تمامی ایستگاه‌های هواشناسی استان خراسان و استفاده از الگوی خود بازگشت میانگین متحرک انباشته فصلی (SARIMA)³، او در ابتدا اقدام به پایا کردن داده‌های اولیه نموده و آینده میزان بارندگی را برای

¹ Autoregressive Integrated Moving Average

² Three Stage Least Square

³ Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average

تمامی ایستگاه برآورد نمود، سپس با بدست آوردن میزان همبستگی اعتبار پیش بینی خود را به اثبات رسانیده است.

تابش و دیگران (۱۳۸۳)، میزان تقاضای روزانه‌ی آب تهران را به روش سری های زمانی پیش بینی کردند. آن‌ها به بررسی تاریخچه ای از تحقیقات انجام شده در زمینه پیش بینی مصرف آب پرداختند و روش سری های زمانی را معرفی و تحلیل کردند. با بکاربردن این روش، الگوی مصرف روزانه آب تهران شناسایی و پیش بینی میزان مصرف آب در تهران به دست آمد.

فلاحی و دیگران (۱۳۸۴) در تحقیقی درآمدهای مالیات بر مشاغل در اقتصاد ایران را بطور غیر خطی الگو سازی و پیش‌بینی کرده‌اند. در این تحقیق جهت دستیابی به پیش‌بینی‌های دقیق تر، سه نوع الگوی رگرسیون خطی، سری زمانی و شبکه عصبی مصنوعی طراحی و برآورد شده است. در ابتدا، ماهیت ساختاری سری زمانی مورد نظر از جهت خطی، غیر خطی و تصادفی بودن با استفاده از آزمون نمای لیاپانوف^۱ بررسی شده است. نتایج این آزمون، وجود آشوب ضعیفی را در سیستم نشان می‌دهد و بیانگر امکان استفاده از الگوسازی غیر خطی برای پیش‌بینی دقیق تر و کوتاه مدت می‌باشد. در مرحله بعد با استفاده از رگرسیون خطی، الگوی سری زمانی و شبکه عصبی مصنوعی، ضمن انجام پیش‌بینی درآمدهای مالیات بر مشاغل طی دوره زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳، عملکرد این سه روش با یکدیگر مقایسه شده است. نتایج برآورد الگوها در این تحقیق نشان دهنده عملکرد بهتر الگوی شبکه عصبی مصنوعی می‌باشد.

۳. بازار کرایه حمل کانتینر

کرایه حمل را می‌توان به عنوان میزان پولی که مصرف کننده و یا اجاره کننده خدمات حمل و نقل دریایی در قبال استفاده از هر واحد سرویس‌های دریایی پرداخت می‌کند بیان کرد. این واحد می‌تواند تن، متر مکعب، نفر در کشتی‌های مسافربری و TEU^۲ در کشتی‌های کانتینری باشد (Stopford, ۲۰۰۹). در بازار کانتینری نرخ کرایه حمل علاوه بر هزینه حمل شامل عوارض دیگری نیز می‌شود که از فرستنده بار اخذ می‌شود. این عوارض شامل ضریب تعدیل سوخت (BAF)^۳، ضریب تعدیل نرخ ارز (CAF)^۴، هزینه‌های جانجایی کانتینر در بندر (THC)^۵، حق بیمه خطر جنگ، اضافه بها برای دزدی

^۱ Lyapunov Exponent

^۲ Twenty Foot Equivalent Unit

^۳ Bunker Adjustment Factor

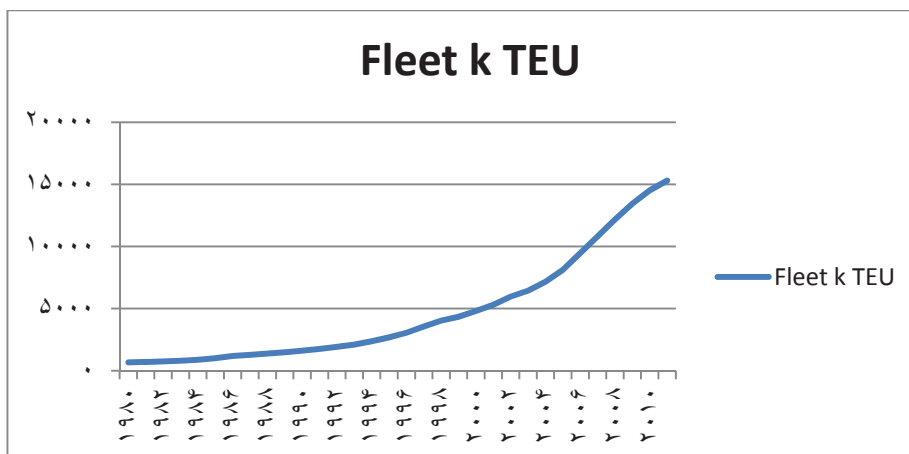
^۴ Currency Adjustment Factor

^۵ Terminal Handling Charge

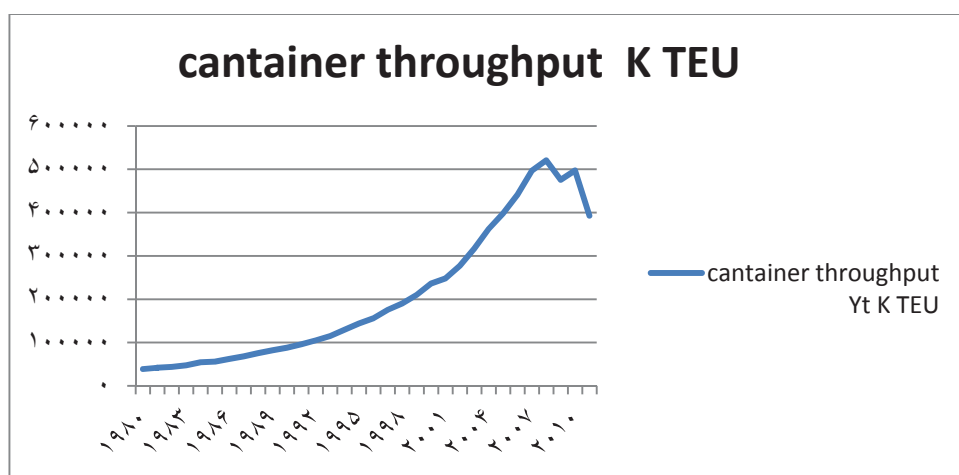
دریایی، هزینه مهر و موم کردن کانتینر، هزینه ترخیص الکترونیکی بار می‌باشد (UNCTAD، ۲۰۱۰).

سال ۲۰۰۹ سال سقوط قیمت کرایه حمل در بازار تانکر، فله و کشتیرانی منظم بود. رکود شدید اقتصادی تأثیر شدید بر روی تقاضا برای کالا و اجناس گذاشت. در پایان سال ۲۰۰۹، نرخ کرایه در تمام بخش‌ها بهبود یافت، هر چند که نرخ کرایه حمل پایین‌تر از سال ۲۰۰۸ بود. در نیمه آخر سال ۲۰۰۹ بازار کانتینری با رشد نرخ کرایه حمل مواجه بوده است که به علت تدابیر اتخاذ شده توسط صاحبان کشتی در این سال می‌باشد. این تدابیر باعث کاهش میزان عرضه ناوگان و بازگشت ثبات به بازار کرایه حمل شد (UNCTAD، ۲۰۰۹). این کاهش عرضه هر چند به صورت کوتاه مدت بود اما باعث گردید تا سال ۲۰۱۰ سال خوبی برای فعالان بازار باشد اما به علت عدم اتخاذ سیاست بلند مدت کاهش عرضه در بازار کانتینری، در سال ۲۰۱۱ نرخ کرایه حمل دوباره رو به کاهش گذاشت و با گسترش رکود اقتصادی آینده روشنی از این بازار در دست نمی‌باشد.

در شکل ۱-۱ و ۲-۱ نوسانات عرضه و تقاضای موجود در بازار کشتیرانی کانتینری نشان داده شده است. همانطور که در شکل ۱-۱ مشاهده می‌شود، رشد ناوگان از سال ۲۰۰۸ و بعد از رکود اقتصادی کاهش پیدا کرده، اما همچنان روند صعودی خود را حفظ کرده است. بخش تقاضا، با رکود اقتصادی، روند صعودی تقاضای حمل دچار نوسان شده که در ابتدا باعث کاهش تقاضای حمل کانتینر از طریق دریا و بعد برای یک مدت کوتاهی سیر صعودی داشته و مجدداً کاهش یافت. این نوسانات ناشی از اقدام مناسب بازار در کوتاه مدت نظیر رها کردن بخشی از ناوگان و کاهش کارایی و سرعت ناوگان در جهت کاهش عرضه می‌باشد که منجر به افزایش تقاضا و متعاقب آن افزایش کرایه حمل در اواخر سال ۲۰۰۹ شد. این افزایش تقاضا از یک طرف و پیش‌بینی خوش بینانه حاضران در بازار از بهبود رکود اقتصادی، مشابه رکود در سال ۲۰۰۳، و از طرفی برآورد اشتباه فعالان بازار از ورود کشتی‌های جدید با ظرفیت بالا که منجر به کاهش هزینه نهایی و افزایش سود خواهد شد، منجر به عدم اقدام بلند مدت مناسب جهت کاهش عرضه و جلوگیری از ورود ظرفیت جدید به ناوگان شد، این عوامل همزمان شد با وخیم تر شدن رکود اقتصادی در دنیا و منجر به کاهش شدید تقاضای در بازار شد و در نهایت نرخ کرایه حمل دوباره روند نزولی به خود گرفت.



شکل ۱-۱ ناوگان کشتی‌های کانتینری بر حسب هزار TEU (منبع Clarkson, ۲۰۱۱).



شکل ۲-۱ میزان کانتینر جابجا شده در هر سال بر حسب هزار TEU (منبع Clarkson, ۲۰۱۱).

۳-۱ تخمین مدل بازار کرایه حمل

مدل‌های مطرح شده عبارتند از مدل عرضه و مدل تغییرات نرخ کرایه حمل، برای تخمین این دو مدل نیاز به مشخص کردن دقیق معادلات می باشد. و مقدار θ می‌بایست تعیین شود، در غیر این صورت بینهایت معادله برای تخمین وجود خواهد داشت:

$$\Delta x_t = \eta(p_{t-\theta} Y_{t-\theta} - c_1 X_{t-\theta} - c_2 \text{oil}_{t-\theta}) \quad \text{رابطه (۱-۱)}$$

$$\Delta p_t = \delta(\Delta y_t - Q\Delta X_t) \quad \text{رابطه (۲-۱)}$$

۲-۳ مشخص کردن بازه زمانی تحویل کشتی (θ) در مدل

یکی از فاکتورهای کلیدی در تحلیل بازار کشتیرانی کانتینری که باید قبل از تخمین مشخص شود، بازه زمانی تحویل کشتی‌ها (θ) می باشد. این بازه زمانی در واقع به کارایی سازنده، تجهیز بودن حوضچه ساخت، میزان درخواست‌های ثبت شده و میزان فشاری که توسط مشتری به شرکت سازنده وارد می‌شود بستگی دارد. اما به علت جلب رضایت مشتری و بالا بردن میزان ساخت و ساختار رقابتی بودن بازار کشتی سازی، این بازه زمانی نوسانات شدیدی ندارد (Strandenenes و دیگران، ۲۰۰۶). Strandenenes و دیگران (۲۰۰۶)، در تحقیقی با گردآوری اطلاعات بازار ساخت کشتی از بین سازندگان برجسته کشتی که عبارت از ژاپن، کره جنوبی و چین می باشند پرداختند. این اطلاعات مربوط به کشتی‌های ۱۰۰/۰۰۰ تا ۲۰۰/۰۰۰ DWT^۱ که زمان بستن قرارداد و تحویل آن مشخص بوده، می‌باشند. براساس این تحقیق بازه تحویل برای کشتی‌های کانتینری از ۲/۷۸ تا ۳/۵۲ و میانگین ۲/۸۳ می باشد که در فصل دوم تحقیق در جدول ۲-۱ به تفصیل بیان شده است. بازه زمانی مورد استفاده باید طوری انتخاب شود که با بازه داده‌های دیگر در تحقیق بطور صحیح قابل استفاده باشد. از طرفی Meifeng و دیگران (۲۰۰۸) برای برآورد مدل بازار کانتینری از بازه زمانی ۲ ساله استفاده کرده‌اند. در این تحقیق مدل برای دو بازه زمانی ۲ و ۳ سال بطور جداگانه برآورد شده است تا نتایج حاصله به واقعیت موجود در بازار نزدیکتر باشد.

۴. تجزیه تحلیل اطلاعات برای تخمین پارامترهای مدل

اطلاعات استفاده شده در تحقیق از نشریه‌های سالانه OECD, JSL, UNCTAD, Drewry و Clarkson در سال‌های مختلف گردآوری شده است. به جهت نبود قیمت مشخص از کرایه حمل به عنوان کرایه ناوگان در هر سال از میانگین نرخ کرایه در سه مسیر اصلی آسیا-اروپا، آسیا-آمریکا و اروپا-آمریکا بر حسب دلار بر هر واحد TEU استفاده شده است که در تحقیقات گذشته همانند Rasmussen (۲۰۱۰) مورد استفاده قرار گرفته شده است. بازه زمانی اطلاعات از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۱۰، برای مدل ارائه شده، با استفاده از معادلات همزمان و تا ۲۰۱۱ برای مدل سری زمانی می‌باشد

^۱ Dead Weight

^۲ Oil Slows Global Growth

که به صورت سالانه مورد استفاده قرار گرفته است. در جهت یکسان کردن اطلاعات از واحد TEU برای تقاضای حمل، میزان ساخت کشتی جدید و میزان عرضه استفاده شده است.

۴-۱ نتایج بدست آمده از تخمین (حداقل مربعات و سه مرحله‌ای)

۱. تخمین بر اساس بازه ۲ سال تحویل ($\theta = 2$)

$$\Delta x_t = 0/0000038 p_{t-2} y_{t-2} - 0/134579 x_{t-2} - 0/209239 oil_{t-2}$$

$$t \text{ Value } (5/466726) \quad (-2/806971) \quad (-1/287039)$$

$$R^2 = 0/936449 \quad Adjusted - R^2 = 0/931365$$

$$\Delta p_t = 0/003665 \Delta y_t - 0/166055 \Delta x_t$$

$$t \text{ Value } (4/691425) \quad (-4/672808)$$

$$R^2 = 0/359249 \quad Adjusted - R^2 = 0/334605$$

SST1= 4237244/5 SSE1= 269280/8 برای رابطه اول

SST2= 340253/8 SSE2= 218018/1 برای رابطه دوم

$$R^2 = 1 - \dots$$

با توجه به نتایج بدست آمده، از برآوردها که مقادیر t student هر کدام از متغیرها در زیر پارامتر تخمین زده شده آورده شده است (برای توضیح بیشتر به پیوست ۵ مراجعه شود). برای حالت $\theta = 2$ همه ضرایب از α_1 تا α_5 در معادلات ۴-۱ و ۴-۲ بجز α_3 حداقل در سطح ۹۹ درصد قابل قبول می باشند و α_3 سوخت نیز در سطح ۸۰ درصد قابل قبول می باشد، و ضرایب بدست آمده برای α_1 سود α_2 میانگین هزینه سالانه و α_4 تقاضا و α_5 عرضه در سطح اطمینان ۹۹ درصد قابل قبول می باشند. برای ارتقاء کلی توجیحی سیستم مقدار (R^2) مربوط به هر مدل برای نشان دادن گارانتی سیستم بدست آورده شده است. این نشان دهنده قدرت سیستم در توضیح این معادلات در حدود ۸۹ درصد (R^2) می باشد.

۲. تخمین بر اساس بازه ۳ سال تحویل ($\theta = 3$)

$$\Delta x_t = 0/00000372 p_{t-3} y_{t-3} - 0/100139 x_{t-3} - 0/407199 oil_{t-3}$$

$$t \text{ Value } (5/056413) \quad (-1/973329) \quad (-2/358401)$$

$$R^2 = 0/942610 \quad Adjusted - R^2 = 0/937827$$

$$\Delta p_t = 0/003164 \Delta y_t - 0/136790 \Delta x_t$$

t Value (3/989796) (-4/017982)

$R^2 = 0/429674$ Adjusted - $R^2 = 0/406861$

SST1= 4255117/1	SSE1= 235157/5	برای رابطه اول
SST2=320802/9	SSE2= 176185/8	برای رابطه دوم

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

با توجه به نتایج بدست آمده، از برآوردها که مقادیر t student هر کدام از متغیرها در زیر پارامتر تخمین زده شده آورده شده است (برای توضیح بیشتر به پیوست ۵ مراجعه شود)، برای حالت $\theta = 3$ همه ضرایب از α_1 تا α_5 در معادلات ۱-۴ و ۲-۴ بجز α_2 و α_3 حداقل در سطح ۹۹ درصد قابل قبول می باشند و α_2 (میانگین هزینه سالانه) و α_3 (سوخت) نیز در سطح ۹۵ درصد قابل قبول می باشد، و ضرایب بدست آمده برای α_1 سود α_2 میانگین هزینه سالانه و α_4 تقاضا و α_5 عرضه در سطح اطمینان ۹۹ درصد قابل قبول می باشند. برای ارتقاء کلی توجیحی سیستم مقدار (R^2) مربوط به هر مدل برای نشان دادن گارانتی سیستم بدست آورده شده است. این نشان دهنده قدرت سیستم در توضیح این معادلات در حدود ۹۱ درصد (R^2) می باشد.

۵. نتایج پیش‌بینی معادلات همزمان

نتایج مدل معادلات همزمان برای سال ۲۰۱۰، همانطور که در جداول ۱-۵ و ۲-۵ مشاهده می‌شود، با افزایش میانگین سالانه کرایه حمل بالغ بر ۳۶ دلار بر هر واحد TEU می‌باشد که با وجود رکود اقتصادی در دنیا بازار کرایه حمل کانتینر از طریق دریا در سال ۲۰۱۰ از ثبات کافی نسبت به دیگر بازارها برخوردار بوده است. هر چند افزایش کرایه حمل از نرخ آن در زمان رونق کمتر بوده اما این بازار بر اساس گزارش UNCTAD در سال ۲۰۱۱ سودی بالغ بر ۱۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰ با توجه به زیان ۱۹ میلیارد دلار در سال قبل کسب کرده است و این در حالی بود که سود پیش‌بینی شده برای بازار برابر ۵ میلیارد دلار بوده است. علت این سودآوری در بازار به عوامل مختلفی وابسته بوده است. در این راستا می‌توان به کاهش عرضه توسط ارائه دهندگان خدمات، کاهش قیمت سوخت که در مواقعی با کاهش ۳۰ درصدی روبرو شد، و افزایش تقاضا برای حمل اشاره نمود. اما در سال ۲۰۱۱ برآورد مدل نشان از کاهش ۷۳ دلاری (۵۵ برای مدل $\theta = 3$) در نرخ کرایه حمل دارد. این در حالی است که بازار براساس گزارش Drewry در سال ۲۰۱۱ با رشد تقاضایی ۷ درصدی در این سال مواجه شد. اما به

علت وجود عرضه اضافی در بازار و از طرفی ورود کشتی‌های بزرگ با ظرفیت‌های بالای ۸۰۰۰ TEU به ناوگان، فعالان در بازار قادر به کسب درآمد کافی نشدند و نرخ کرایه حمل در بازار واقعی نیز کاهش یافت. سال ۲۰۱۲ بنا به گزارش Drewry سال بسیار سخت برای این بازار پیش‌بینی شده است و رشد تقاضا برای حمل کانتینر بر اساس این گزارش ۵/۴ درصد تخمین زده است، در بخش عرضه ناوگان براساس گزارش Clarksons در سال ۲۰۱۱ برابر ۹/۷ درصد می باشد. پیش‌بینی انجام شده با مدل این پایان نامه براساس همین نرخ رشد برای سال ۲۰۱۲ می باشد. بر اساس برآورد مدل، کاهش ۱۱۷ دلاری (۹۲/۳ برای مدل $\theta=3$) در نرخ کرایه حمل مشاهده می شود که این کاهش به علت وجود عرضه مازاد بالغ بر ۸ درصد کل ناوگان در انتهای سال ۲۰۱۱ می باشد. در صورت سرباز زدن فعالان از کاهش عرضه در سال ۲۰۱۲، در این سال صنعت کشتیرانی شاهد ورشکستگی شرکت‌های کوچک خواهد بود.

با توجه به اینکه تا انتهای سال ۲۰۱۱ تقاضای ساخت کشتی بالغ بر ۲ میلیون TEU به حوضچه‌های ساخت داده شده است و حدود ۸۰ درصد آن کشتی‌های بالای ۸۰۰۰ TEU می باشند، اما به علت بازه ساخت که در حدود ۲ الی ۳ سال طول می کشد، رشد عرضه در سال ۲۰۱۳ برابر ۷ درصد را شاهد خواهد بود. رشد تقاضای حمل با توجه به وجود رونق در بازارهای آسیایی و آمریکایی جنوبی از رشد ثابتی برخوردار خواهد بود (Drewry, ۲۰۱۲). در صورتی که رشد تقاضا در این سال معادل سال ۲۰۱۲ برابر ۵/۴ درصد در نظر گرفته شود، نرخ کرایه حمل با کاهش ۶۵ دلاری (۳۴ برای $\theta=3$) در هر واحد مواجه خواهد شد. اما در صورتی که فعالان در بازار اقدام به کاهش عرضه اضافی در بازار (که در ابتدای سال ۲۰۱۲ بالغ بر ۸ درصد کل ناوگان می باشد) نمایند و میزان تقاضا به مقدار سال ۲۰۱۱ افزایش یابد، نرخ کرایه حمل همانطور که در جداول ۱-۱ و ۲-۱ با عنوان سناریوهای دیگر مشاهده می گردد از ثبات مناسبی برخوردار خواهد شد، و حتی افزایش نیز خواهد یافت. یافته‌های مدل از برآوردهای مدل برای سال ۲۰۱۳ حاکی از این امر می باشد که تصمیم فعالان در بازار در جهت کاهش عرضه تنها راه بازگشت به ثبات در بازار می باشد.

جدول ۱-۱: پیش‌بینی Δp با استفاده از معادلات همزمان برای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ با $\theta = 2$

سناریوی اول	رشد عرضه	رشد تقاضا	نوسانات کرایه حمل
۲۰۱۰	٪۶	٪۹	۳۵/۵.
۲۰۱۱	٪۹/۶.	٪۷	-۷۲/۷۰.
۲۰۱۲	٪۹/۶۶.	٪۵/۴.	-۳۴/۱۱۷
۲۰۱۳	٪۷	٪۵/۴.	-۶۴/۸۰.
سناریوهای دیگر			
۲۰۱۳	٪۶	٪۷	-۴/۶.
۲۰۱۳	٪۵	٪۷	۲۱/۱۴۱.

جدول ۲-۱: پیش‌بینی Δp با استفاده از معادلات همزمان برای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ با $\theta = 3$

سناریوی اول	رشد عرضه	رشد تقاضا	نوسانات کرایه حمل
۲۰۱۰	٪۶	٪۹	۳۵/۴.
۲۰۱۱	٪۹/۶.	٪۷	-۵۴/۹.
۲۰۱۲	٪۹/۶۶.	٪۵/۴.	-۹۲/۳۳.
۲۰۱۳	٪۷	٪۵/۴.	-۳۳/۷۷.
سناریوهای دیگر			
۲۰۱۳	٪۶	٪۷	-۲/۱۰.
۲۰۱۳	٪۵	٪۷	۲۳/۳۲.

۶. نتیجه‌گیری

بطور کلی نتایج حاصله از پیش‌بینی برای سال ۲۰۱۲ از تمامی مدل‌ها، نشان از کاهش میانگین ۶۳ دلار در نرخ کرایه حمل می‌باشد. برای سال ۲۰۱۳، مدل‌های معادلات همزمان شاهد کاهش میانگین ۴۹ دلار می‌باشد در نرخ کرایه حمل می‌باشد. برای سال ۲۰۱۳ همانطور که در جداول ۱-۱ و ۲-۱ مشاهده می‌شود سناریوهای متفاوتی در نظر گرفته شده است. نتایج این سناریوها نشان دهند این امر می‌باشد که در صورت میزان عرضه ناوگان به مقدار ۶ در صد از رشد سالانه برخوردار باشد و میزان تقاضا به مقدار ۷ درصد برگردد بازار کرایه حمل از ثبات کافی برخوردار خواهد شد.

منابع:

- Clarkson Research Studies (2005) The Tramp shipping Market. [Clarkson]. April 2005.
 Clarkson Shipping Statistics (various issues). London.
 Drewry. (2010) Quarterly Forecasts of the Container Market. London: Drewry Shipping Consultants Ltd.
 Drewry. (2011) Quarterly Forecasts of the Container Market. London: Drewry Shipping Consultants Ltd.
 Drewry. (2012) Quarterly Forecasts of the Container Market. London: Drewry Shipping Consultants Ltd.
 Drewry. Drewry Shipping Statistics (various issues). London.
 ISL (2010) Shipping Statistics and Market Review, 54(1/2).
 Goulielmos, A.M., Psifia, M. (2006). Shipping Finance: Time to Follow a New Track, Maritime Policy and Management, Vol. 33, 301-320.
 Meifeng, L. Lixian, F., and Liming, L. (2008) An Econometric Analysis for Container OECD (2011). Oil slows global growth. [www] OECD. Available from:
<http://www.isa.org/InTechTemplate.cfm?Section=InTech&template=/ContentManagement/contentDisplay.cfm&ContentID=44213> [Accessed 15/11/2011].
 Rasmussen, H. (2010), Econometric Modeling and Forecasting of Container Freight Rates, M.Sc. Thesis, University of Aarhus, Denmark.
 Randers, J. Goluke, U. (2007) Forecasting Turning in Shipping Freight Rates, System Dynamics Review, Vol. 23, No. 3, pp 253-284.
 Stopford, M. (2009) Maritime Economics. London: Routledge.
 Strandenes, S. Jia, H. Adland, R. (2006), Asset Bubbles in Shipping an Analysis of Recent History in The Dry Bulk Market Clarkson Fund Management Norwegian School of Economics and Business Administration, N-5045 Bergen, Norway.
 UNCTAD, secretariat. (2009) Review of Maritime Transport 2008, New York & Geneva: United Nations Publications.
 UNCTAD, secretariat. (2010) Review of Maritime Transport 2009, New York & Geneva: United Nations Publications.

UNCTAD, secretariat. (2011) Review of Maritime Transport 2010, New York & Geneva: United Nations Publications.

- احمدی، ف. (۱۳۸۴) بررسی و پیش‌بینی بارندگی سالانه استان خراسان بر اساس سری‌های زمانی، شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان کمیته تحقیقات.
- تابش، م، زهرایی، ب، و خوش خلق، ع. (۱۳۸۳) کاربرد سری‌های زمانی در پیش‌بینی تقاضای روزانه شهر تهران، اولین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه شریف، ۲۴-۲۲ اردیبهشت.
- سیاره، ج. حسنلی، م.م. نورامین، ا.س. (۱۳۸۹) پیش‌بینی بازار کرایه حمل فله خشک در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲. مجله علوم و فنون دریایی دانشگاه خرمشهر.
- فلاحی، م.ع. خالوزاده، ح. حمیدی علمداری، س. (۱۳۸۴) الگوسازی غیر خطی و پیش‌بینی درآمدهای مالیات بر مشاغل در اقتصاد ایران، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۶، آذر و دی ماه صفحات ۱۶۷-۱۴۳.