

## بررسی اثر نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی ایران: رهیافت تصحیح خطای برداری

سارا معصومزاده<sup>۱</sup> / مهدی شیرافکن<sup>۲</sup>

چکیده

**مقدمه:** بررسی اثر نواسانات نرخ ارز بر تراز پرداخت‌ها از اهمیت ویژه‌ای در ادبیات اقتصادی برخوردار است. یکی از زیر بخش‌های تراز پرداخت‌ها، تراز پرداخت دارویی می‌باشد. این مطالعه به دنبال شناسایی اثرات تغییر نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی ایران می‌باشد.

**روش پژوهش:** برای بررسی موضوع حاضر از روش تصحیح خطای برداری استفاده شده و به این منظور از داده‌های آماری طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۷۱ استفاده شده است.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان می‌دهد که وجود منحنی جی در تراز پرداخت این صنعت مورد تایید است. به طوری که با افزایش نرخ ارز، تراز پرداخت صنعت دارویی در دوره‌های ابتدایی رو به وخامت گذاشته و بعد از گذشت چند دوره، افزایش نرخ ارز، باعث افزایش درآمدهای صادرات کشور از این صنعت شده و تراز پرداخت بهبود می‌یابد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس می‌توان ادعان نمود که تغییرات صادرات و واردات صنعت دارویی به صورت عمده ناشی از تغییرات نرخ ارز بوده و به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۱۶ تغییرات توابع مذکور ناشی از تغییرات نرخ ارز بوده است. همچنین تغییرات تراز پرداخت این صنعت ناشی از تغییرات درآمد خارج کشور می‌باشد و میزان اثر پذیری از تغییرات درآمد خارج ۰/۲۵ می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** افزایش نرخ ارز باعث بهتر شدن تراز تجاری صنعت دارویی کشور در دوره‌های پایانی شوک‌های ارزی شده است. همچنین تغییرات تولید ناخالص خارج از کشور بیشترین تاثیر را بر نوسان تراز تجاری دارویی ایران داشته است.

**کلید واژه‌ها:** نرخ ارز، تراز پرداخت، صنعت دارویی، الگوی تصحیح خطای برداری و ایران.

۱- کارشناس ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم دریایی چابهار و دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز،

ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: mehdieconomy84@gmail.com

## مقدمه

بررسی وضعیت بهداشتی و درمانی کشور نشان دهنده میزان بالای مراجعه به مراکز بهداشتی و درمانی است. بخش مهمی از تسهیلات بهداشتی و درمانی مورد نیاز جامعه در ابعاد گوناگون از طریق بیمارستان‌های کشور ارائه می‌شود. از قالب خدمات بیمارستانی، ارائه خدمات داروئی به بیماران جایگاه قابل توجهی دارد. بخش دارو از بخش‌های مهم در نظام سلامت هر کشور می‌باشد و به عنوان یک نیاز اساسی و یک کالای استراتژیک از ارزش و اهمیت بالایی برخوردار است. عوامل گوناگون اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی اهمیت بالایی دارو به عنوان وسیله‌ای جهت پیشگیری و درمان بیماری‌ها بهتر آشکار می‌نماید [۴].

میزان درآمدزایی صنایع مختلف تا حدود زیادی تحت تأثیر تغییرات نرخ ارز قرار می‌گیرد که این مسئله از موضوعات حایز اهمیت است. چرا که در کشورهای در حال توسعه‌ای مانند ایران درجه بالایی از ناطمینانی متغیرهای کلان وجود دارد. یکی از این متغیرها نرخ ارز می‌باشد [۲۲].

لذا بسیاری از کشورها برای جلوگیری از نوسانات نرخ ارز، ارزش پول خود را در مقابل ارزهای مهم تا حدودی تثبیت می‌نمایند، اما در این میان، برخی کشورها نیز نوسانات نرخ ارز را پذیرفته‌اند و سیاست‌های خود را بر این مبنا اتخاذ نموده‌اند. با استناد به نظریه‌های مرسوم، کاهش ارزش پول داخل در مقابل ارزهای خارجی و افزایش نرخ ارز از عوامل مؤثر در بهبود تراز پرداخت‌ها است، اما پس از فروپاشی نظام برتون وودز در سال ۱۹۷۳ و ایجاد رژیم ارزی شناور، بررسی مسیر زمانی نوسانات نرخ ارز و اثر آن بر روند تراز پرداخت‌ها نشان می‌دهد که نظریه سنتی اثرگذاری مثبت افزایش نرخ ارز بر تراز پرداخت حداقل در کوتاه‌مدت اثر عکس دارد.

این مسیر زمانی تغییر در حساب‌جاری، منحنی جی می‌باشد. تفاوت در عکس‌العمل زمانی تراز پرداخت نسبت به تغییرات واقعی ارزش پول و نرخ ارز یک منحنی جی شکل ایجاد می‌کند. طبق منحنی جی انتظار می‌رود با کاهش ارزش پول داخل در بلندمدت

تراز پرداخت‌ها بهبود یابد (شاخه صعودی منحنی جی)، اما در کوتاه‌مدت این روند محقق نمی‌گردد (شاخه نزولی منحنی جی). حال مسئله این است که اثر تغییرات و شوک‌های نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی ایران چگونه است و شوک‌های نرخ بازاری ارز منجر به بهبود تراز پرداخت صنعت مذکور در کشور می‌شود و یا تضعیف آن. لذا در این مطالعه به بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۷۱ با استفاده از منحنی جی و تجزیه واریانس پرداخته شده است [۲۳].

مطالعه حاضر به این ترتیب است که بعد از مقدمه حاضر، مروری بر ادبیات تحقیق که شامل مبانی نظری و پیشینه تجربی تحقیق می‌باشد، آورده می‌شود. بخش سوم به عنوان روش‌شناسی تحقیق دربرگیرنده مدل تحقیق و داده‌های مورد استفاده می‌باشد. بخش چهارم به تجزیه و تحلیل یافته‌ها می‌پردازد. در نهایت، بخش پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد‌های سیاستی اختصاص دارد.

در این بخش، ابتدا پایه‌های نظری آورده می‌شود. سپس به پیشینه تجربی موجود اشاره می‌شود.

بر اساس نظریه نرخ واقعی مؤثر ارز، پیوند مهمی بین نرخ واقعی مؤثر ارز و تراز تجاری کشورها وجود دارد. به لحاظ تجربی نیز آشکار شده است که تضعیف واقعی پول داخل و افزایش نرخ ارز، حساب جاری به سرعت بدتر شده و بعد از چند دوره وخامت، وضعیت تراز پرداخت بهبود می‌یابد و به عبارتی درآمد حاصل از صادرات نسبت به هزینه واردات از کالاها و خدمات صنعت مذکور فزونی می‌یابد [۲]. بررسی رابطه تراز تجاری با سایر متغیرهای تأثیر گذار همواره یکی از مباحث عمده و قابل توجه در مباحث تجاری بین‌المللی کشورها به شمار می‌آید [۲۲]. با این وجود، اگر تنها بر رابطه نرخ ارز و تراز تجاری تمرکز شود، دو رویکرد کلی مطرح می‌شود، رویکرد مارشال لرنر و رویکرد منحنی جی. در توضیح رویکرد اول باید گفت که مطالعاتی همچون لئونارد و استوک من در این حوزه صورت گرفته و به این باور رسیده‌اند که شرط مارشال

فزونی هزینه واردات به درآمد حاصل از صادرات، می‌تواند بهبود آن را به دنبال داشته باشد. با توجه به این که واکنش تابع تراز پرداخت نسبت به تغییرات نرخ ارز دو گانه بوده و در برهه زمانی کوتاه مدت و بلند مدت واکنش متفاوت بوده؛ ضرورت بررسی وجود منحنی جی آشکار می‌شود. به این مفهوم که افزایش نرخ ارز بعد از بدتر شدن تراز پرداخت برای یک دوره کوتاه، منجر به بهبود آن در بلند مدت می‌شود [۱۴، ۱۹]. پس از مطرح شدن این تئوری، لافر و سالانت در سال ۱۹۷۶ به مطالعه منحنی جی پرداختند [۱۶، ۲۴]. در سال ۱۹۷۹ نیز میلز با مطالعه این موضوع، سه انتقاد بر مطالعات قبلی وارد نمود: مشخص نبودن اثرات موقت یا دائمی تغییرات نرخ ارز بر تراز تجاری، نبود مقایسه بین سطوح محاسبه شده در قبل و بعد از کاهش ارزش پول و عدم بررسی اثرات این تغییر بر متغیرهایی هم‌چون سیاست‌های مالی و پولی دولت [۱۸].

وی به این نتیجه رسید که کاهش ارزش پول ملی منجر به بهبود وضعیت تراز تجاری نشده، اما توانسته است از مجرای حساب سرمایه، به بهبود تراز پرداخت‌ها منجر شود. در سال ۱۹۸۵ هیمازیوس انتقاداتی بر تحلیل میلز وارد نمود و بهمنی اسکویی در همین سال با حذف متغیرهای مخارج دولت و هزینه فرصت پول، تغییراتی در مدل طراحی شده هیمازیوس ایجاد نمود و با اصلاح نقایص آن، الگوی متفاوتی برای آزمون منحنی جی ارائه نمود [۱۳]. هم‌چنین وی در سال ۱۹۸۹ به اصلاح معایب الگوی خود پرداخت و در محاسبه نرخ ارز حقیقی، سطح عمومی قیمت‌ها در کشور خارجی را نیز در نظر گرفت. به این ترتیب چنانچه علامت نرخ ارز حقیقی در کوتاه مدت منفی و در بلند مدت مثبت باشد، وجود پدیده جی در تراز تجاری کشور مورد تایید خواهد بود [۲۱].

رابطه میان نرخ ارز و تراز پرداخت صنعت دارویی نیز این‌گونه توجیه می‌شود که در بلندمدت با کاهش ارزش پول و افزایش نرخ ارز، تراز پرداخت صنعت دارویی بهبود می‌یابد البته در دوره‌های اولیه شوک افزایش نرخ ارز، اثر این شوک بر تراز پرداخت منفی می‌باشد و بعد از طی دوره‌های اولیه منجر به بهبود وضعیت تراز

لرنر دیگر قادر به توضیح واکنش دقیق تراز تجاری یک کشور نسبت به تغییرات نرخ ارز نیست. لذا مطالعات دو دهه اخیر به جای استفاده از رویکرد مارشال لرنر از منحنی جی استفاده شده است، که این رویکرد نگرش صحیح نسبت به عکس العمل تراز تجاری در قبال تغییرات نرخ ارز را دارد [۱۷، ۲۱]. بر اساس پایه‌های نظری دو جریان مهم در مورد تحقیقاتی صورت گرفته بر پایه منحنی جی وجود دارد. گروه اول داده‌های کل تراز تجاری کشور نوعی را در مقابل بقیه دنیا مورد بررسی قرار می‌دهند و گروه دوم از تراز تجاری دو جانبه استفاده می‌نمایند [۲۶].

زمانی که ارزش پول داخل کشور کاهش و نرخ ارز افزایش می‌یابد دو اثر مجزا وجود دارد: الف) اثر مقدار: ارزان‌تر شدن صادرات موجب تشویق و افزایش حجم صادرات و در نهایت منجر به بهبود حساب تراز تجاری می‌گردد. ب) اثر قیمت: صادرات برحسب پول خارجی ارزان‌تر و واردات برحسب پول داخل گران‌تر؛ لذا اثر قیمت منجر به بدتر شدن حساب تراز پرداخت‌ها می‌گردد. اثر خالص بسته به برآیند این دو اثر خواهد داشت. بنابراین، تغییرات نرخ ارز به چهار طریق تراز پرداخت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌طور مستقیم قیمت صادرات و واردات، غیرمستقیم عکس‌العمل حجم صادرات و واردات نسبت به تغییرات قیمت‌های نسبی. غلبه اثر قیمت بر اثر مقدار در کوتاه‌مدت پدیده‌ای است که مگی در سال ۱۳۷۳ منحنی J نامید [۱۹]. در کوتاه‌مدت حجم صادرات و واردات تغییر زیادی ندارند، به‌طوری‌که اثر قیمت بر اثر مقدار مسلط شده و این برآیند منجر به بدتر شدن حساب تراز پرداخت در کوتاه‌مدت می‌گردد. اما بعد از یک وقفه زمانی حجم صادرات افزایش می‌یابد و در پایان تعدیل حساب تراز پرداخت که تحت تأثیر افزایش نرخ ارز بوده به‌صورت منحنی جی ترسیم می‌شود.

تحقق سیاست نوسانات نرخ ارز و بهبود تراز پرداخت در دنیای واقعی نیازمند زمان است. منحنی جی و تئوری تعدیلات کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که افزایش نرخ واقعی ارز پس از یک دوره کوتاه‌مدت کاهش تراز پرداخت و

بهمنی اسکویی و همکاران به بررسی اثر نرخ ارز بر تراز تجاری کالا در کشورهای ایالات متحده امریکا و سنگاپور در سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۷۴ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداختند. اثرات کوتاه‌مدت افزایش نرخ ارز در ۴۸ صنعت مورد مبادله در این دو کشور وجود داشته، اثر کوتاه‌مدت- بلندمدت در ۲۴ صنعت وجود داشته و وجود منحنی جی در ۲۷ صنعت مورد تأیید بوده است [۱۰].

آکای و همکاران به بررسی اثر نرخ ارز و درآمد بر تراز پرداخت گردشگری کشور ترکیه در سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۸ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداختند. نتایج نشان داد که نرخ ارز و درآمد خارجی اثر مثبت بر تراز پرداخت گردشگری و درآمد داخل اثر منفی بر این تراز پرداخت دارد و منحنی جی نیز وجود ندارد [۱].

پناهی و همکاران به بررسی اثر نوسانات نرخ ارز بر تراز پرداخت گردشگری ایران طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۵ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداختند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که منحنی جی در این تراز پرداخت وجود داشته و همچنین تابع صادرات و واردات تحت تاثیر تغییرات نرخ ارز بوده و تراز پرداخت گردشگری نیز تحت تاثیر تغییرات درآمد داخل کشور می‌باشد [۲۳].

عمده تمرکز مطالعات قبلی بر اثر نرخ ارز در تراز تجاری کشورها و یا جریان تراز تجاری دو به دویی کشورها پرداخته‌اند. با مشاهده تعداد محدود مطالعات تجربی صورت گرفته در حوزه نرخ ارز و تراز پرداخت صنعت دارویی مشخص می‌شود که این حوزه از تراز پرداختها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی اهمیت صنعت دارویی و درآمدزایی این صنعت بسیار قابل توجه بوده است. لذا مطالعه حاضر به بررسی اثر نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداخته است. این مطالعه به لحاظ موضوعی با بررسی اثر نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی متفاوت با مطالعات صورت گرفته قبلی می‌باشد.

تجاری خواهد شد. افزایش درآمد حاصل از صادرات نسبت به هزینه‌های واردات به‌عنوان یکی از راهکارهای جبران کسری تجاری است. در ارتباط با اثر نوسانات نرخ ارز بر تراز پرداخت مطالعات گسترده‌ای صورت گرفته که در ادامه به‌اختصار مرور می‌شود.

آنیل و توماس (۲۰۰۲) با استفاده از روش تصحیح خطای برداری و توابع عکس‌العمل آنی به بررسی عوامل تعیین‌کننده و مؤثر در تراز تجاری کشورهای آسیای جنوبی در سال‌های ۱۹۸۵-۱۹۹۸ با استفاده از آمار فصلی برای دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت پرداختند و نتایج نشان داد که فرضیه وجود منحنی جی مورد تأیید است و نرخ واقعی ارز هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تراز تجاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳].

سینگ (۲۰۰۸) به بررسی وجود منحنی جی در تجارت دوجانبه امریکا و هفت کشور امریکای لاتین با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری و توابع عکس‌العمل آنی به‌منظور اندازه‌گیری میزان واکنش تراز تجاری بر شوک‌های نرخ ارز پرداختند. نتایج نشان داد که در شیلی، اکوادور و اروگوئه وجود منحنی جی مورد تأیید است؛ به عبارتی در اثر کاهش ارزش پول وضعیت تراز تجاری ابتدا وخیم‌تر و سپس بهبود می‌یابد [۱۱].

چنگ و همکاران به بررسی اثر نرخ ارز و تغییرات آن بر تراز پرداخت گردشگری ایالات متحده امریکا در بازه زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۳ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که افزایش نرخ ارز صادرات گردشگری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما واردات گردشگری متأثر از تغییرات نرخ ارز نیست. همچنین واردات گردشگری نسبت به تغییرات درآمدی واکنش بالایی دارد و این در حالی است که صادرات گردشگری این‌گونه نیست [۶].

صادقی و همکاران به بررسی اثر نرخ ارز بر صادرات و واردات صنعت خودروسازی در ایران در سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۲ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که تابع واردات خودرو تحت تأثیر درآمد داخل کشور بوده است اما تحت تأثیر درآمد خارج نیست [۲۵].

## روش پژوهش

$Y^*$  درآمد خارج،  $Y$  درآمد ایران و  $r$  نرخ ارز واقعی است که بر اساس معادله روبرو محاسبه شده است:

$$r = er \times \frac{cpi_i}{cpi_j} \quad (4)$$

که در این معادله  $er$  نرخ ارز بازار بوده و  $cpi_i$  شاخص قیمت مصرف‌کننده در ایران و  $cpi_j$  شاخص قیمت مصرف‌کننده برای کشور آمریکا محاسبه شده بر اساس سال پایه ۲۰۱۰ بوده و آمار تمام متغیرها برای سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۷۱ از سایت گمرک ایران و WDI گرفته شده است. BOT تفاضل درآمد صادرات و واردات دارویی است. لازم به توضیح است که تابع BOT به تبعیت از هانز و استون (۱۹۸۲) و بهمنی اسکویی و بروکس (۱۹۹۹) به صورت  $X/M$  محاسبه می‌شود.  $x$  درآمد حاصل از صادرات دارو و  $m$  هزینه واردات دارویی می‌باشد [۹،۱۱].

برای روند مقطعی متغیرهای مدل VAR مدل زیر مفروض است:

$$x_t = A d_t + B(L)x_{t-1} + C u_t \quad (5)$$

$$d_t = \begin{bmatrix} 1 \\ r_t \end{bmatrix}, x_t = \begin{bmatrix} r_t & x_t & y_t^* \\ r_t & m_t & y_t \end{bmatrix} \quad (6)$$

بطوری که  $A$  ماتریس ضرایب،  $B(L)$  ماتریس وقفه دار چندجمله‌ای،  $u_t$  بردار نرمال شوک‌های ساختاری می‌باشد، بطوری که  $E u_t u_t' = I$ .  $C$  ماتریسی است که نشان‌دهنده روابط ساختاری بین متغیرهای درونزا می‌باشد.  $\sum E C u_t u_t' C' = E C u_t u_t' C'$  ماتریس واریانس-کوواریانس تخمین زنده در مدل VAR تقلیل یافته است. بردار  $x_t$  یک بردار  $3 \times 1$  برای توابع صادرات و واردات، و یک بردار  $4 \times 1$  برای تابع تراز پرداخت دارویی است.

با فرض معکوس پذیری سیستم، معادله (۴) به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$x_t = D(L) C u_t = \sum_{s=0}^{\infty} D_s C u_{t-s} \quad (7)$$

بطوری که  $x_t$  برداری از متغیرهای روندزایی شده می‌باشد. همچنین  $D(L)$  (ماتریسی از چند جمله‌ای‌های میانگین متحرک می‌باشند که توابع واکنش آنی از آنها استخراج خواهند شد.

الگوی خود رگرسیون برداری از جمله الگوهای متداول در ادبیات بررسی اثرات انتقالی نرخ ارز است که در مطالعه حاضر، این روش به کار گرفته شده است. در این الگو ابتدا هر متغیر درون‌زا در یک مجموعه معادلات به روش حداقل مربعات معمولی بر روی وقفه‌های خود و وقفه‌های سایر متغیرهای درون‌زا تخمین زده می‌شود. معمولاً برای تعیین میزان وقفه بهینه از معیارهای مختلفی همچون آکائیک، شواتز بی‌زیب و هنان کوئین استفاده می‌شود. پس از انتخاب وقفه بهینه از توابع واکنش ضربه‌ای برای بررسی اثر متغیرهای مختلف بر متغیر مورد نظر استفاده می‌شود.

مطالعه حاضر به ارائه یک مدل تعادل جزئی بین ایران و آمریکا (به عنوان نماینده کل کشورهای دنیا) پرداخته است. مدل تراز پرداخت قادر به نشان دادن تعدیلات پویای صادرات و واردات صنعت دارویی نیست. اما الگوی VAR و توابع عکس العمل آنی و تجزیه واریانس که قادر به نشان دادن تعدیلات پویای صادرات و واردات صنعت دارویی به صورت مجزا بوده است.

مدل مورد بررسی با لحاظ لگاریتم بر اساس مبانی نظری و تجربی صورت گرفته توسط هاینز و استون، بهمنی اسکویی و بروکس، بوید و همکاران، انافوروا و چنگ و همکاران به شکل زیر تصریح می‌شود [۱۱،۹،۲۰،۶].

$$x = \alpha_0 + \alpha_1 y^* + \alpha_2 r + \varepsilon \quad (1)$$

$$m = \beta_0 + \beta_1 y + \beta_2 r + v \quad (2)$$

$$BOT = (\alpha_0 - \beta_0) + \alpha_1 y^* - \beta_1 y + (\alpha_2 - \beta_2) r + (\varepsilon - v) \quad (3)$$

معادله اول، صادرات دارویی که شامل نرخ ارز، درآمد ناشی از صادرات دارویی و درآمد کشورهای خارج، معادله دوم، واردات دارویی که شامل نرخ ارز، واردات دارویی و درآمد ایران و معادله سوم تراز پرداخت صنعت دارویی که شامل ۴ متغیر نرخ ارز، درآمد داخل ایران و خارج، صادرات و واردات دارویی است.

پرداخت صنعت دارویی صنعت دارویی نیز وقفه سوم، وقفه بهینه هست. (جدول ۱)

در ادامه به گزارش نمودار واکنش آنی تراز پرداخت صنعت دارویی نسبت به تغییرات نرخ ارز پرداخت می‌شود.

نمودار ۱ واکنش تابع تراز پرداخت صنعت دارویی نسبت به تغییرات نرخ ارز را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، تابع تراز پرداخت صنعت دارویی تا دوره‌ی سوم نسبت به تغییرات نرخ ارز واکنش کاهشی داشته است. به این مفهوم که به ازای افزایش نرخ ارز، تراز پرداخت صنعت دارویی تا دوره‌ی سوم بهبودی نداشته و بعد از دوره‌ی سوم به ازای افزایش نرخ ارز، تابع صنعت دارویی بهبود می‌یابد و درآمد صنعت دارویی بیشتر از هزینه این صنعت می‌شود. لذا می‌توان اذعان داشت که منحنی جی در تراز پرداخت صنعت دارویی ایران وجود دارد و با شوک نرخ ارز، تراز پرداخت صنعت دارویی بعد از چند دوره وخامت، بهبود می‌یابد. (نمودار ۱)

با توجه به تابع واکنش آنی تراز پرداخت صنعت دارویی نسبت به تغییرات نرخ ارز در ایران می‌توان وجود منحنی جی را تأیید نمود و به اثر منفی افزایش نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی در دوره‌های ابتدایی و اثر مثبت افزایش نرخ ارز در تراز پرداخت صنعت دارویی و بهبود وضعیت تراز پرداخت صنعت دارویی در دوره‌های بعدی اشاره نمود. در ادامه به گزارش تجزیه واریانس تابع صادرات، واردات و تراز پرداخت صنعت دارویی پرداخته می‌شود.

جدول ۲ تجزیه واریانس تابع صادرات (درآمد صنعت دارویی) را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص می‌شود؛ به‌طور متوسط سهم خود درآمد صنعت دارویی در تغییرات درآمدهای صنعت دارویی ایران بسیار زیاد است، به‌طوری‌که یک واحد تغییر در درآمد صنعت دارویی ناشی از ۰/۷۱۸ درصد تغییر درآمد صنعت دارویی، ۰/۱۹۹ درصد ناشی از تغییرات نرخ ارز و ۰/۰۸۱ درصد ناشی از درآمد کشورهای خارج هست. به عبارتی درآمد صنعت دارویی بیشترین اثر را از تغییرات نرخ ارز دارد. (جدول ۲)

معادله (۶) مربوط به تجزیه واریانس می‌باشد. برای مثال، خطای پیش‌بینی شده برای یک دوره آتی بصورت زیر خواهد بود:

$$\eta_{t+1} = x_{t+1} - E_t x_{t+1} = D_0 C u_{t+1} = C u_{t+1} \quad (8)$$

و واریانس خطای پیش‌بینی شده برای یک دوره آتی بصورت زیر خواهد بود:

$$v_{t+1} = E_t \eta_{t+1} \eta_{t+1}' = CC' \quad (9)$$

به همین ترتیب خطای پیش‌بینی شده برای  $k$  دوره آتی بصورت:

$$\eta_{t+k} = x_{t+k} - E_t x_{t+k} = \sum_{j=0}^{k-1} D_j C u_{t+k-j} \quad (10)$$

بوده و واریانس خطای پیش‌بینی شده برای  $k$  دوره آتی نیز بصورت:

$$v_{t+k} = E_t \eta_{t+k} \eta_{t+k}' = \sum_{j=0}^{k-1} D_j C C' D_j' \quad (11)$$

می‌باشد. حال، بطور مثال در توابع نوشته شده برای بخش صادرات، سهم تغییرات  $x_t$  در توضیح نوسانات ایجاد شده در  $E_t x_{t+k}$ ، (تجزیه واریانس) بصورت زیر می‌باشد:

$$v_{t+k}^{2,1} / (v_{t+k}^{2,1} + v_{t+k}^{2,2} + v_{t+k}^{2,3}) \quad (12)$$

بطوری که  $v_{t+k}^{i,j}$  نشان دهنده‌ی عدد موجود در سطر  $i$ ام و ستون  $j$ ام از ماتریس  $v_{t+k}$  می‌باشد.

## یافته‌ها

در این بخش به گزارش نتایج تجربی بررسی اثر نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت دارویی ایران طی سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۹۱ با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری، توابع واکنش و تحلیل تجزیه واریانس پرداخته می‌شود.

در ابتدا به تعیین وقفه بهینه با توجه به معیارهای تعیین وقفه‌های بهینه پرداخته می‌شود؛ با توجه به اینکه بازه زمانی مورد مطالعه ۲۰ سال هست؛ لذا تعیین وقفه بهینه با معیار شوارتز انجام می‌گیرد. نتایج تعیین وقفه‌ها در جدول ۱ برای هر سه معادله گزارش می‌شود. با توجه به نتایج جدول، وقفه بهینه با معیار شوارتز، برای تابع صادرات و واردات وقفه اول هست و برای تابع تراز

استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که منحنی جی در تراز پرداخت صنعت دارویی ایران وجود دارد و با شوک وارد شده بر نرخ ارز، تراز پرداخت صنعت دارویی تا دوره سوم وضعیت با وخامتی داشته و بعد از دوره سوم تراز پرداخت صنعت دارویی بهبود می‌یابد و با افزایش نرخ ارز، درآمدهای صنعت دارویی ایران افزایش پیدا می‌کند. همچنین با استناد به جدول‌های تجزیه واریانس می‌توان اذعان نمود که تغییرات عمده تابع صادرات و واردات ناشی از تغییرات نرخ ارز بوده و تغییرات تراز پرداخت صنعت دارویی نیز ناشی از تغییرات درآمد خارج بوده است. در این خصوص مطالعات مشابه‌ای در برخی صنایع دیگر انجام شده است؛ برای مثال پناهی و همکاران به بررسی اثر نوسان نرخ ارز بر تراز پرداخت گردشگری ایران با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که منحنی جی در این تراز پرداخت وجود داشته و تراز پرداخت گردشگری نسبت به تغییرات درآمد ایران حساسیت بالایی دارد [۲۳]. صادقی و همکاران به بررسی اثر نوسان نرخ ارز بر صادرات و واردات صنعت خودروسازی ایران با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداخته‌اند که نتایج نشان می‌دهد تابع واردات خودرو تحت تاثیر درآمد داخل کشور می‌باشد [۲۵]. همچنین خدادادی و همکاران به بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر تراز پرداخت صنعت ورزشی ایران با استفاده از الگوی پرداخته‌اند که نتایج کار آن‌ها نیز نشان می‌دهد که منحنی جی در این تراز پرداخت نیز وجود داشته و افزایش نرخ ارز در بلند مدت سبب بهبود جریان پرداخت در این صنعت نیز شده است [۱۵]. همان‌طور که از مقایسه نتایج کارهای مشابه برمی‌آید اثر شوک‌های افزایشی نرخ ارز بر هر یک از صنایع مورد مطالعه در بلند مدت سبب افزایش صادرات و در نتیجه بهبود وضعیت تراز پرداخت‌ها می‌شود.

با توجه به اثر مثبت درازمدت افزایش نرخ ارز در تراز پرداخت صنعت دارویی کشور به سیاست‌گذاران و برنامه

جدول ۳ تجزیه واریانس تابع واردات صنعت دارویی را نشان می‌دهد، همان‌طور که از جدول مشخص می‌شود؛ بطور متوسط سهم واردات صنعت دارویی در توضیح تغییرات هزینه‌های صنعت دارویی ایران بالا بوده و یک واحد تغییر در هزینه‌های صنعت دارویی ناشی از ۰/۹۷۴ درصد تغییر در هزینه‌های صنعت دارویی، ۰/۰۱۶ درصد ناشی از تغییر در نرخ ارز و ۰/۰۱۱ درصد ناشی از تغییرات درآمد داخل هست. لذا بیش‌ترین تغییر واردات صنعت دارویی از تغییرات نرخ ارز بوده است. (جدول ۳)

جدول ۴ تجزیه واریانس و تغییرات تراز پرداخت صنعت دارویی را نشان می‌دهد، تغییرات تراز پرداخت صنعت دارویی ناشی از تغییرات نرخ ارز، درآمد داخل ایران، درآمد خارج ایران و خود تراز پرداخت صنعت دارویی هست. با محاسبه متوسط تغییرات این ۴ متغیر در ۱۰ دوره می‌توان اذعان نمود که تغییرات تراز پرداخت صنعت دارویی بیشتر ناشی از تغییرات خود تراز پرداخت صنعت دارویی بوده؛ به‌طوری‌که یک واحد تغییر در تراز پرداخت صنعت دارویی ناشی از ۰/۵۱۵ درصد تغییر تراز پرداخت صنعت دارویی، ۰/۲۵۱ درصد ناشی از تغییر درآمد خارج، ۰/۲۲۵ درصد ناشی از تغییر در نرخ ارز و در آخر ۰/۰۰۷ درصد تغییر ناشی از درآمد داخل هست. لذا تراز پرداخت صنعت دارویی نسبت به درآمد خارج حساسیت بسیار بالایی دارد. (جدول ۴)

با توجه به نتایج تجزیه واریانس توابع صادرات، واردات و تراز پرداخت صنعت دارویی ایران می‌توان اذعان نمود که تابع صادرات صنعت دارویی ایران به ترتیب نسبت به تغییرات نرخ ارز و درآمد کشورهای خارج بیش‌ترین حساسیت را دارد، تابع واردات صنعت دارویی نسبت به تغییرات نرخ ارز و درآمد داخل واکنش بیش‌تری را نشان داده است و تراز پرداخت صنعت دارویی نیز از تغییرات درآمد خارج، نرخ ارز و درآمد داخل بیش‌ترین تأثیر را می‌گیرد.

### بحث و نتیجه‌گیری

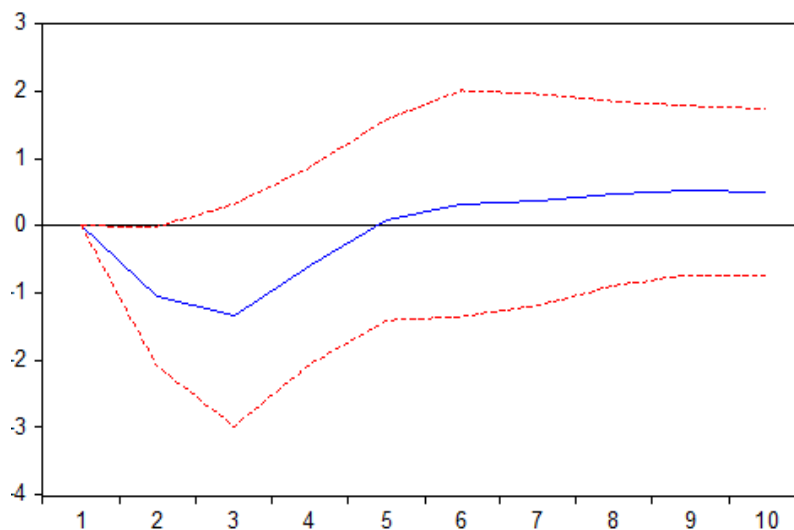
این مطالعه به بررسی اثر نرخ ارز در تراز پرداخت صنعت دارویی ایران طی سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۹۱ با

بایستی دقت لازم را در ایجاد شوک‌های نرخ ارز را با در نظر گرفتن سایر پارامترهای موثر مبذول نمایند. هم چنین سیاست تعدیلی کاهش ارزش پول به عنوان یک سیاست موثر به منظور بهبود بخشیدن به تراز تجاری و مقابله با رکودهای غیر قابل پیش بینی اقتصاد جهانی پیشنهاد می‌شود.

ریزان اقتصادی شوک‌های مختصر افزایش نرخ ارز پیشنهاد می‌شود ولی در کنار افزایش نرخ ارز در جهت افزایش درآمدهای ناشی از صادرات بخش دارو با توجه به برخورداری ایران از فناوری‌های پزشکی و دارویی می‌بایست در جهت معرفی و بازاریابی این صنعت در بازار جهانی و به دنبال آن افزایش درآمد صنعت دارویی نمود. اما افزایش نرخ ارز می‌تواند تورم در داخل، بی‌اعتمادی به پول داخل کشور و ایجاد درآمدهای رانته برای افراد سودجو ایجاد نماید. لذا سیاست‌گذاران

جدول ۱ - نتایج بهینه یابی وقفه‌ها

SC	وقفه بهینه	معادله
۷/۱۵۶۴۶۱	اول	X
۷/۹۸۰۳۳۳	اول	M
۱۶/۳۵۵۶۸	سوم	X-M



نمودار ۱ - واکنش تراز پرداخت صنعت دارویی نسبت به شوک نرخ ارز



جدول ۲- تجزیه واریانس درآمد صنعت دارویی

Period	S.E.	ER	X	YF
۱	-/۱۴۶۰۴۱	۱/۲۷۳۱۸۳	۹۸/۷۲۶۸۲	-/۰۰۰۰۰
۲	-/۲۲۵۹۶۸	۱۸/۱۹۸۱۳	۸۱/۲۰۷۸۰	-/۵۹۴۷۳
۳	-/۲۵۲۰۸۰	۲۳/۴۰۲۹۸	۷۴/۴۶۷۴۶	۲/۱۲۹۵۵۵
۴	-/۲۵۵۶۴۳۱	۲۲/۷۹۶۱۰	۷۴/۹۵۲۷۸	۲/۲۵۱۱۲۰
۵	-/۲۶۱۵۸۸	۲۳/۷۹۲۸۸	۷۲/۸۰۸۰۰	۳/۳۹۹۱۲۰
۶	-/۲۶۸۹۰۹	۲۳/۶۴۶۷۹	۶۸/۹۵۰۷۳	۷/۴۰۲۴۸۲
۷	-/۲۷۶۲۹۱	۲۲/۷۰۶۸۸	۶۵/۳۶۰۲۶	۱۱/۹۳۲۸۵
۸	-/۲۸۲۵۱۸	۲۱/۸۱۶۸۱	۶۲/۵۱۵۶۷	۱۵/۶۶۷۵۲
۹	-/۲۸۷۶۲۴	۲۱/۰۵۱۲۸	۶۰/۵۱۳۴۲	۱۸/۴۳۶۲۹
۱۰	-/۲۹۲۴۴۹	۲۰/۴۵۱۵۹	۵۹/۳۶۳۶۱	۲۰/۱۸۴۸۰

جدول ۳- تجزیه واریانس هزینه صنعت دارویی

Period	S.E.	ER	M	YD
۱	-/۰۸۶۷۰۸	۲/۵۷۴۶۲۳	۹۷/۴۲۵۳۸	-/۰۰۰۰۰
۲	-/۱۱۲۸۷۴	۲/۳۱۵۳۲۸	۹۷/۵۶۱۸۸	-/۱۲۲۷۸۸
۳	-/۱۲۸۲۷۰	۱/۸۹۹۶۳۸	۹۷/۵۷۸۵۱	-/۵۲۱۸۴۹
۴	-/۱۴۱۳۶۰	۱/۵۷۱۳۳۷	۹۷/۸۱۲۹۴	-/۶۱۵۷۲۰
۵	-/۱۵۱۷۸۴	۱/۳۶۸۷۴۰	۹۷/۸۴۸۳۷	-/۷۸۲۸۹۰
۶	-/۱۶۰۴۷۶	۱/۲۴۵۰۶۱	۹۷/۷۱۲۷۹	۱/۰۴۲۱۵۱
۷	-/۱۶۸۳۸۰	۱/۱۵۷۰۶۱	۹۷/۵۱۱۰۳	۱/۳۳۱۹۰۷
۸	-/۱۷۵۹۵۱	۱/۷۶۸۴۳	۹۷/۳۰۱۱۱	۱/۶۲۲۰۴۶
۹	-/۱۸۳۴۴۸	-/۹۹۸۰۹۹	۹۷/۱۲۳۷۷	۱/۸۷۸۱۲۸
۱۰	-/۱۹۱۰۰۳	-/۹۲۲۴۷۰	۹۷/۰۰۲۷۷	۲/۰۷۴۷۵۶

جدول ۴- تجزیه واریانس تراز پرداخت صنعت دارویی

Period	SE	ER	BOT	YD	YF
۱	۰/۰۴۵۲۵۸	۱۱/۵۳۰۱۱	۸۸/۴۶۹۸۹	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۲	۰/۰۸۳۷۷۶	۲۲/۰۹۷۸۳	۷۶/۳۳۳۳۸	۰/۸۷۴۳۰۶	۰/۶۹۴۴۸۸
۳	۰/۰۹۵۰۹۹	۲۴/۸۳۲۸۱	۶۹/۳۵۷۶۰	۰/۸۱۹۹۹۹	۴/۹۸۹۵۹۱
۴	۰/۱۰۷۶۱۰	۲۱/۴۴۵۴۲	۵۵/۱۴۶۳۲	۰/۶۴۸۵۵۱	۲۲/۷۵۹۷۱
۵	۰/۱۲۱۵۵۶	۲۲/۴۲۵۱۱	۴۲/۶۹۳۲۸	۰/۸۴۴۶۸۷	۳۴/۰۳۶۹۲
۶	۰/۱۳۱۰۱۵	۲۳/۶۳۳۸۵	۳۷/۸۱۰۷۰	۰/۷۹۳۹۶۷	۳۷/۷۶۱۴۸
۷	۰/۱۴۴۲۴۹	۲۴/۲۹۴۵۸	۳۶/۸۳۱۷۴	۰/۷۸۱۶۷۰	۳۸/۰۹۲۰۰
۸	۰/۱۵۵۵۰۰	۲۴/۸۱۷۸۷	۳۶/۵۰۲۲۶	۰/۸۴۳۴۸۹	۳۷/۸۳۶۳۸
۹	۰/۱۶۶۶۴۲	۲۵/۲۳۰۰۴	۳۶/۲۸۲۱۶	۰/۸۵۰۸۸۵	۳۷/۶۳۶۹۱
۱۰	۰/۱۸۰۶۳۷	۲۵/۴۲۴۲۲	۳۶/۰۹۶۰۰	۰/۸۴۶۴۳۰	۳۷/۶۳۳۳۵

**Reference:**

- 1- Akay G, Cifter A, Teke O. Turkish tourism, exchange rate and income, *Tourism Economics*, 2015; 8: 1-21.
- 2- Akhbari M, Khoshbakht A. Trade Balance Dynamics: A study of the J-Curve of Iran's business relationship with Germany, *Journal of Economic Research*, 2006; 74: 123- 160. (Persian)
- 3- Anil K, Thomas C. Nominal effective exchange rate and trade balance adjustment in South Asia countries, *Journal of Asian Economics*, 2002; 13: 371-383.
- 4- Barouni M, Jalaei A, Jafari S. Impact of exchange rate uncertainty on imports of medical and pharmaceutical products in Iran, *Journal of Health and Development*, 2016; 5(1): 13- 23.
- 5- Boyd D, Caporale GM, Smith R. Real exchange rate effects on the balance of trade: Cointegration and the Marshall-Lerner condition, *International Journal of Finance and Economics* 2001; 6: 187-200.
- 6- Cheng K, Kim H, Thompson, H. The real exchange rate and the balance of trade in US tourism, *International Review of Economics and Finance*, 2013; 25, 122-128.
- 7- Bahmani-Oskooee M. Devaluation and the J-Curve: Some evidence from LDC, *The Review of Economics and Statistics*, 1985; 67, 500-504.
- 8- Bahmani-Oskooee M. Devaluation and the J-curve: Some evidence from LDCs: Errata, *The Review of Economic and Statistics*, 1989; 71, 553-554.
- 9- Bahmani-Oskooee M, Brooks TJ. Bilateral J-curve between US and her trading partners, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1999; 135(1): 156-165.
- 10- Bahmani- Oskooee M, Harvey H. US- Singapore Commodity Trade and the J- Curve, *Asian Economic and Finance Review*, 2014; 4 (10); 1473-1484.
- 11- Haynes S, Stone J. Impact of the terms of trade on the U.S. trade balance: A reexamination, *Review of Economics and Statistics*, 1982; 64: 702-706.
- 12- Hsing Y. A study of the J-Curve for seven selected Latin American countries, *Global Economy Journal*, 2008; 8: 4- 21.
- 13- Himarios D. The effects of devaluation on the trade balance: A critical view and reexamination of Miles's (New Results), *Journal of International Money and Finance*, 1985; 4: 553-563.
- 14- Junz HB, Rhomberg RR. Price-competitiveness in export trade among industrial Countries, *American Economic Review*, 1973; 63: 412-418.
- 15- Khodadadi MR, Panahi H, Faridfathi M, Masoomzadeh S. The effect of exchange rate on the Iran's balance of sports industry. The first industrial conference in Iran, Tabriz University; 2014.
- 16- Laffer AB. Exchange rates, the terms of trade, and the trade balance. Effects of exchange rate adjustments, Washington, Treasury Department, OASIA Res; 1976.
- 17- Leonard G, Stockman AC. Current accounts and exchange rates: A new look at the evidence, NBER Working Paper, 2001; 83(61): 1-24.
- 18- Miles MA. The effects of devaluation on the trade balance and the balance of payments: Some new results, *Journal of Political Economy*, 1979; 87(3): 600-620.
- 19- Magee SP. Currency contracts, pass through and depreciation, *Brooking Papers on Economic Activity*, 1973; 1: 303-325.
- 20- Onafowora O. Exchange rate and trade balance in East Asia: Is there a J-Curve? *Economics Bulletin*, 2003; 5: 1-13.
- 21- Rajabian MA, Salimifar M. Effect of real exchange rate on non- oil trade

balance (experimental comparison of Iran and Turkey), Strategic Quarterly, 2015; 24(77): 275- 294.

22- Mortazavi A, Zamani O, Noori M, Nader H. Investigation of effect of exchange rate volatility on Iran's pistachio export, Journal of Economics and Agricultural Development, 2012; 25(3): 347-54.

23- Panahi H, Masoomzadeh S, Razaghi S. The effect of exchange rate on the Iran's tourism balance, Applied Theories of Economics, 2017; 4(2): 127- 142.

24- Salant M. Devaluations improve the balance of payments even if not the trade balance, effects of exchange rate adjustments, Washington, Treasury Department, OASIA Res; 1976.

25- Sadeghi s, Karimi Z, Karbor R, Barzegar M. The real exchange rate and the balance of trade in the automotive industry in Iran, Journal of Economic and Management, 2014; 3(10): 42-50.

26- Tayyebi K, Yazdani M, Khanzadi A. Iranian trade balance and dynamics of J-curve mechanism in conditions of uncertainty, Journal of Money and Economics, 2010; 3(1): 93- 114.