

## بررسی رابطه بلندمدت قیمت نفت خام و نرخ ارز واقعی دلار آمریکا؛ به دو روش جوهانسن - جوسیلیوس و ARDL

فاطمه بزازان

استادیار دانشکده علوم اقتصادی دانشگاه الزهرا fbazzazan@alzahra.ac.ir

فرهاد علی نژاد مهربانی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تهران alinejadfa@ut.ac.ir

مهناز صیدی زاد

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه الزهرا m\_seidizad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱۶

### چکیده

در تاریخ اقتصاد، بعد از جنگ جهانی دوم، می‌توان نفت خام را به عنوان موتور رشد اقتصاد جهانی دانست. از سویی با توجه به توفیق اقتصادی ایالات متحده آمریکا در دهه‌های اخیر، دلار آمریکا به عنوان نرخ ارز رسمی برای معاملات نفت خام در همه‌ی بازارها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دو شاخص اقتصادی، قیمت نفت خام و دلار آمریکا و تغییرات آن‌ها، برای بیش‌تر کشورها و از جمله کشور ایران دارای اهمیت به‌سزایی است. در این مقاله، به بررسی نوع ارتباط بلندمدت و تصحیح خطای کوتاه مدت این دو متغیر کلیدی در اقتصاد جهانی می‌پردازیم. برای بررسی این موضوع و سنجش دقت مدل، از دو روش هم‌انباشستگی جوهانسن - جوسیلیوس و توزیع خودرگرسیون با وقفه‌ی گسترده (ARDL) استفاده شده است. متغیرهای مدل شامل سری‌های زمانی فصلی متوسط قیمت حقیقی نفت خام و نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار آمریکا از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۸ است. طبق یافته‌های مقاله، اولاً یک رابطه‌ی بلندمدت بین قیمت دلار و قیمت نفت خام وجود دارد، اما این رابطه در سطح اطمینان‌نه چندان قوی و قابل اعتمادی است. دوماً در بلندمدت قیمت نفت، عامل اثرگذار بر نرخ ارز دلار است و علیت از سوی نرخ ارز دلار به قیمت نفت مشاهده نمی‌شود. در کوتاه مدت نرخ ارز دلار در مقابل شوک‌های مختلف وارد بر آن (که منجر به انحراف از روند بلندمدت آن می‌شوند)، رفتاری میرا از خود نشان می‌دهد، هر چند سرعت این همگرایی چندان زیاد نیست.

طبقه بندی JEL: Q43, E32, C22

کلید واژه: قیمت حقیقی نفت خام، نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار، هم‌انباشستگی، روش

جوهانسن - جوسیلیوس، روش ARDL

## ۱- مقدمه

برای بیش تر ناظران، کاملاً بدیهی است که افزایش در قیمت نفت از سال ۲۰۰۶ تا اواسط سال ۲۰۰۸ و کاهش ارزش دلار، به هم مرتبطند. اطلاعات نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت از ۲۰۰۶ به بعد و کاهش آن در همین اواخر، فقط ناشی از کاهش عرضه نفت جهانی نیست. بلکه گروهی از عوامل، که شامل رشد تولید آهسته‌ی نفت و افزایش در تقاضا به‌ویژه در میان کشورهای در حال توسعه، مؤثر بوده‌اند. به‌علاوه، کاهش در ارزش ارز بین‌المللی دلار احتمالاً ناشی از چند عامل بوده است؛ مثل تغییر در عرضه و تقاضای سرمایه در اقتصاد آمریکا، نرخ بازدهی نسبی دارایی‌هایی که به نرخ بهره حساس هستند و در نهایت انتظارات در زمینه‌ی عملکرد اقتصاد آمریکا، در عین حال برخی ناظران بازار، سفته‌بازان بازار نفت را دارای نقش برجسته‌ای در افزایش قیمت نفت می‌دانند.

در بیش تر مواقع ارتباط بین قیمت نفت و ارزش دلار آمریکا دارای ارتباط مستقیم و دقیقی نیست، اما کانال‌هایی وجود دارد که از طریق آن‌ها این دو متغیر به‌طور غیرمستقیم به یکدیگر وابسته می‌شوند. در حقیقت، افزایش در قیمت نفت جهت جبران کاهش قدرت خرید که ناشی از کاهش ارزش دلار بوده است، می‌تواند یک سلسله حوادثی را سبب شود که افزایش قیمت نفت را کند و حتی خنثی و آثار متقابلی را بر نرخ ارز وارد می‌کند.

طبیعت نافذ برخی کالاها نظیر نفت که نقش حیاتی را در رشد اقتصادی بازی می‌کنند، بدین معناست که تغییر قیمت چنین کالاهایی، قیمت دامنه‌ی وسیعی از کالاها و خدمات و فعالیت‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. واقعیت این است که بر اساس سرشماری عمومی آمریکا، افزایش در قیمت نفت وارداتی عامل عمده‌ی افزایش قیمت مصرف‌کنندگان در ایالات متحده در شش ماه اول ۲۰۰۸ بوده است. به‌علاوه، افزایش قیمت مصرف‌کنندگان و محصولات، سبب کاهش ارزش دلار در مقابل سایر ارزها می‌شود و درآمد واقعی مصرف‌کنندگان را کاهش می‌دهد، که همه‌ی این‌ها منجر به رشد پایین اقتصادی را سبب می‌شود. رشد پایین اقتصادی نیز تقاضا برای نفت را کاهش می‌دهد، که فشاری برای کاهش قیمت نفت به‌وجود می‌آورد. انتظارات در مورد آینده‌ی رشد اقتصادی و بنابراین تقاضای نفت خام، دامنه‌ی گسترده‌ای از تصمیمات سرمایه‌گذاری را که بر انتظارات نسبت به ارزش دلار مؤثر است و تحت تأثیر

قرار می‌دهد به وجود می‌آورد. تعامل بین قیمت نفت و ارزش دلار، در صورتی که عملکرد اقتصادی سایر کشورها (که متأثر از تغییرات قیمت نفت است) و اثرات آن بر ارزهای مرتبط با آن کشورها لحاظ شود، بسیار پیچیده‌تر می‌شود.

در بخش دوم به مرور مختصر تاریخی از تغییرات و تحولات دو متغیر قیمت نفت و نرخ ارز دلار بعد از جنگ جهانی دوم خواهیم پرداخت. بخش سوم به مرور تمام دلایل نظری که بتواند ارتباط بین قیمت‌های نفت و نرخ ارز دلاری آمریکا را توضیح دهد، می‌پردازیم. همچنین به مرور برخی کارهای تجربی که در این زمینه در سطح جهان انجام شده، اشاره می‌کنیم. در بخش چهارم، به معرفی متغیرهای مورد استفاده و آزمون برخی خواص این سری‌ها پرداخته و در نهایت رابطه‌ی بلندمدت بین این دو متغیر را با استفاده از دو روش جوهانسن - جوسیلیوس و  $ARDL^1$  تخمین زده و به تحلیل نتایج به دست آمده می‌پردازیم. در بخش پنجم، با توجه به نتایج حاصل، برخی دلالت‌ها و پیشنهادات سیاستی به عنوان ماحصل این تحقیق ارائه می‌گردد.

## ۲- مروری مختصر بر تاریخچه‌ی قیمت‌های نفت و نرخ ارز دلار آمریکا

در تاریخ اقتصادی بعد از جنگ جهانی دوم (۱۹۵۰-۲۰۰۷)، می‌توان چهار دوره‌ی مختلف در زمینه‌ی ارتباط بین قیمت نفت و نرخ دلار در مقابل یورو (نرخ ارز ترکیبی) شناسایی کرد. چهار دوره‌ی مختلف، به سادگی به وسیله‌ی نوسانات دو متغیر و درجه‌ی همبستگی آن‌ها قابل شناسایی هستند. جالب اینست که این دوره‌ها با تغییرات رژیم اقتصادی در بازارهای پول و نفت منطبق‌اند. هم‌چنین تشخیص تفاوت بین دوره‌ها

جدول ۱- همبستگی نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت خام

دوره	بازه زمانی	وقایع کلیدی	نوسانات	همبستگی
۱	۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰	حاکمیت سیستم برتون وودز	پایین	-۰/۶۲
۲	۱۹۷۱ تا ۱۹۸۴	شوکه‌های اول و دوم عرضه‌ی نفت	بالا	-۰/۱۸
۳	۱۹۸۵ تا ۱۹۹۸	تضعیف اوپک	متوسط	+۰/۴۴
۴	۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷	تقاضای بازارهای نوظهور و عرضه‌ی محدود	بالا	-۰/۸۰

منبع: OeNB<sup>۲</sup>

1- Auto Regressive Distributed Lag.

2- The Oesterreichische Nationalbank (OeNB) is the central bank of the Republic of Austria

به وسیله‌ی تغییرات همبستگی بین قیمت‌های نفت خام و نرخ ارز دلار به یوروی رسمی منعکس شده است. (جدول یک). علامت و اندازه‌ی این همبستگی کاملاً و به‌طور محسوسی در بین این ۴ دوره‌ی مذکور متفاوت است.

اولین دوره‌ی مشاهده شده (۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰) که مطابق با سیستم برتوون و دز<sup>۱</sup> با نرخ‌های ثابت ارز می‌باشد، در سال ۱۹۴۶ معرفی شده است. تعهد به ثابت نگاه داشتن نرخ دلار آمریکا به طلا، استاندارد دلار جهانی را شکل داد (مکینون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). یعنی همه ارزهای دیگر به دلار (طلا) تثبیت شدند. در طول این عصر طلائی (مورگلین و اسکور<sup>۳</sup> ۱۹۹۰) تورم و نرخ‌های بهره‌ی پایین و رشد بالای اقتصادی وجود داشت و قیمت‌های نفت خام پایین و با ثبات بودند. فرایند شکل‌گیری قیمت نفت تحت کنترل شرکت‌های نفتی بین المللی معروف به ۷ خواهر بود. یعنی ۷ شرکت نفتی بین المللی که تولید نفت، تصفیه‌ی نفت و توزیع آن را از اواسط قرن بیستم در اختیار داشتند.

این دوره‌ی ثبات فراگیر به وسیله‌ی دوره‌ی بعدی پرافت و خیز سال‌های ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۴ دنبال شد. که به وسیله‌ی شوک‌های اول و دوم قیمت نفت در سال‌های ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ به وقوع پیوست، یعنی قبل از وقوع شوک نفتی اول، که در آن رییس جمهور آمریکا نیکسون، عدم ادامه‌ی تبدیل دلار آمریکا به طلا را به دلیل اوضاع وخیم پرداخت‌های آمریکا اعلام کرد که این سبب تضعیف شدید دلار در مقابل طلا و برخی نرخ‌های ارز مثل مارک و ین ژاپن شد. از آن‌جا که نفت بر اساس دلار آمریکا قیمت‌گذاری می‌شد، این موضوع سبب شد که تولید کنندگان نفت در همان قیمت نفت سابق، درآمد اندک به دست بیاورند و قدرت خرید خود را از دست بدهند. در ابتدا سازمان کشورهای صادرکننده‌ی نفت (اوپک)، تعدیل قیمت نفت در مقابل کاهش ارز دلار را به آهستگی انجام دادند تنها دو سال بعد، در طول جنگ «یوم کیپر»<sup>۴</sup>، اوپک عرضه‌ی نفت خود را کاهش داد و محدودیت‌هایی را بر صادرات نفت به غرب وضع کرد. در نتیجه قیمت نفت تا سال ۱۹۷۴، ۴ برابر شد و به ۱۲ دلار آمریکا به ازای هر بشکه رسید. بحران نفتی دوم با توجه به انقلاب ایران به وقوع پیوست، که به‌طور موقت تولید نفت کاهش یافت. نگرانی‌ها از بازار و عدم کنترل قیمت‌های نفت تحت مدیریت کارتل،

1 - Bretton Woods.  
2 - MacKinnon.  
3 - Marglin and Schor.  
4 - Yom kipper.

شوک دیگری وارد کرد، که طی ۱۲ ماه بعدی قیمت نفت به بشکه‌ای ۴۰ دلار رسید. بعد از آن، قیمت نفت به طور متوسط تعدیل شد با وجود این که بین ایران و عراق جنگ رخ داد، اما همچنان قیمت نفت در سطوح بالا حفظ شد. در همین حال، دلار آمریکا شروع به بازیابی قدرت قبلی خود کرد. که در پی شوک معروف به شوک ولکر بود. با محدود کردن عرضه‌ی پول و رها کردن هدف نرخ بهره، رئیس وقت فدرال رزرو، پل ولکر، تورم را به وضع موفقیت آمیزی تا ۱۰ درصد در عرض دو سال کاهش داد، هر چند که رکودی را نیز در اقتصاد آمریکا به وجود آورد. همبستگی منفی بین نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت خام از نظر قدر مطلق کاهش پیدا کرد، هر چند که این دو متغیر در طی این دوران به طور قابل ملاحظه‌ای پایدار بودند. (کریچن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). این دوره به وسیله‌ی رکود قیمت نفت و ارزش پایین دلار آمریکا توصیف شد و به دنبال آن کشورهای گروه هفت، توافق پلازا<sup>۲</sup> را اتخاذ کردند. تغییرات مهمی در اوپک رخ داد که بر قدرت این سازمان بر اعمال نفوذ بر بازار نفت تأثیر گذاشت. در آگوست ۱۹۸۵، عربستان سعودی استراتژی خود به عنوان تولیدکننده با نوسان آزاد<sup>۳</sup> که تولید گاه و بیگاه را برای توقف کاهش قیمت قطع می‌نمود، رها کرد، در حالی که قیمت نفت خود را با بازار معاملات نقدی نفت خام به جای دو برابر کردن مقدار استخراجش، پیوند داد. تا اواسط سال ۱۹۸۶، قیمت نفت خام تا حدود هر بشکه ۱۰ دلار آمریکا سقوط کرد. پس از آن تا سال ۱۹۹۸، قیمت نفت پایین باقی ماند و تلاش‌های اوپک در رسیدن به اهداف تنظیم قیمت نفت با شکست مواجه شد و بازارهای پیش فروش و نسبه سبب شفافیت بیش تر قیمت و استقلال کشورهای وارد کننده‌ی نفت از کارتل معروف شدند.

در دسامبر ۱۹۸۵، توافق پلازا با هدف تنزل ارزش دلار آمریکا در مقابل ین ژاپن و مارک آلمان منعقد شد که توانست به آمریکا کمک کند تا کسری حساب جاری را تقلیل دهد و از یک رکود جدی بیرون آید، در طی دو سال بعد، مداخله‌ی هماهنگ بانک مرکزی در بازارهای ارز سبب افت بهای ۵۰ درصدی دلار آمریکا در مقابل ین ژاپن شد. کاهش نرخ ارز دلار آمریکا در سال ۱۹۸۷ به واسطه‌ی انعقاد قرارداد لوور از طرف ۶ کشور از اعضای GV کند شد، اما ارز آمریکا تا میانه‌ی دهه‌ی بعد بهبود نیافت. قیمت

1 - Krichene.

2 - Plaza Accord.

3 - swing Producer.

نفت خام به‌طور موقت در سال ۱۹۹۰ در طی اشغال کویت توسط عراق ناگهان افزایش یافت، اما پس از جنگ خلیج، قیمت نفت خام تقریباً به‌طور مستمر کاهش یافت و به‌وسیله‌ی رکود ناشی از انتقال در اتحادیه‌ی جماهیر شوروی سابق و اروپای شرقی و مرکزی، فشرده و کوچک شد و در سرتاسر بحران ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ آسیا به پایین‌ترین سطح رسید.

در آغاز دوره‌ی آخر، شکوفایی اقتصادی آمریکا دلار این کشور را مورد پشتیبانی قرار داد. با این حال، از حدود سال ۲۰۰۲ به بعد، پس از یک وقفه‌ی کوتاه در بالا رفتن قیمت نفت، رابطه بین نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت برای دومین بار به‌طور شفاف منفی می‌شود. با انباشت ترازهای خارجی آمریکا فشار بر دلار آمریکا فزونی یافت و با بالا رفتن تفاوت‌های جزئی، نرخ بهره در مقایسه با منطقه‌ی یورو وضعیت دلار بدتر شد. با این توصیف، به تازگی کاهش ارزش دلار آمریکا و بالا رفتن قیمت نفت متمایل به رابطه‌ی معکوس شده است و همان‌طور که مشاهده شد، اروپا و بقیه‌ی نقاط جهان، قادر به تفکیک اقتصاد خود از این رکود اقتصادی ایالات متحده نیستند. به سخن دیگر این رکود موقت در اقتصاد آمریکا اقتصاد بقیه‌ی دنیا را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

### ۳- پایه‌های نظری ارتباط بین نرخ ارز دلار و قیمت نفت و شواهد تجربی

تفسیرهای تئوریک، ارتباط بین قیمت‌های نفت و نرخ‌های ارز در دو مسیر اصلی قرار دارند، اولی مسیری است که روی این موضوع متمرکز است که نفت به عنوان عامل تعیین کننده و عامل اصلی رابطه‌ی مبادله است. بر این اساس، آمانو و نوردن<sup>۱</sup> (۱۹۹۸)، مدل خیلی ساده‌ای را که شامل دو بخش است، یکی برای کالاهای قابل مبادله و دیگری برای کالاهای غیرقابل مبادله بود، ارائه کردند هر دو بخش از دو عامل و نهاده قابل مبادله (نفت) و غیرقابل مبادله (نیروی کار) استفاده می‌کنند. قیمت محصول قابل مبادله به‌طور بین‌المللی تعیین می‌شود و ثابت است، لذا نرخ ارز حقیقی بر اساس قیمت محصول در بخش غیرقابل مبادله تعیین می‌شود. افزایش در قیمت نفت منجر به کاهش در قیمت نیروی کار می‌شود تا الزامات رقابت پذیری بخش قابل مبادله حفظ شود. اگر بخش غیرقابل مبادله، شدت مصرف انرژی بالایی نسبت به بخش قابل مبادله

1 - Amano and Van Norden.

داشته باشد، قیمت محصول آن بخش در صورت افزایش قیمت نفت افزایش می‌یابد و در نتیجه نرخ ارز واقعی نیز بالا می‌رود. اگر بخش غیرقابل مبادله، شدت مصرف انرژی کم‌تری از بخش قابل مبادله داشته باشد، نتیجه معکوس خواهد بود. مشکل این روش تحلیل این است که فرض اقتصاد کوچک را دارد. این موضوع از این حقیقت که قیمت‌های قابل مبادله می‌توانند به‌طور جهانی به دنبال شوک قیمت نفتی افزایش یابند، غفلت کرده است. با لحاظ این موضوع (و با فرض وجود قیمت‌های واحد در بخش قابل مبادله) نتیجه‌گیری می‌شود که تغییرات نرخ ارز حقیقی که به دنبال شوک قیمت نفتی به وجود می‌آید، به شدت مصرف انرژی در دو بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله در همه‌ی کشورهای مورد بررسی بستگی دارد.

دسته‌ی دوم بحث نظری، که در ادامه بیش‌تر به آن می‌پردازیم، روی بحث تراز پرداخت‌ها و به تبع آن بخش قابل مبادله و ترجیحات پرتفوی بین‌المللی متمرکز شده است (کروگمن<sup>۱</sup>، ۱۹۸۳ و گالوب<sup>۲</sup>، ۱۹۸۳). در این بیان، افزایش در قیمت نفت به عنوان مکانیزمی برای انتقال ثروت از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده مطرح شده است. تأثیر این افزایش قیمت نفت بر نرخ ارز، به توزیع واردات نفت میان کشورهای واردکننده و ترجیحات پرتفوی هر دو کشورهای واردکننده نفت (آنان که ثروتشان کاهش یافته) و کشورهای صادرکننده نفت (آنان که ثروتشان افزایش یافته)، بستگی دارد. کراگمن، با فرض این که سازمان OPEC از ثروت انباشته‌ی خود به‌طور فزاینده‌ای برای واردات بیش‌تر کالا از کشورهای صنعتی استفاده می‌کند، پویایی‌هایی را به مدل داد.

امکان وجود رابطه‌ی دراز مدت بین قیمت‌های نفت و نرخ ارز مؤثر دلار، دلالت بر وجود علیت بین این دو متغیر دارد. برخی مطالعات مسیر علی از قیمت نفت به دلار را نشان داده‌اند (آمانو و نوردن، ۱۹۹۵ و بناسی - کوئری و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). برخی بررسی‌ها نیز بر وجود رابطه‌ی علی دیگری از دلار به قیمت نفت دلالت دارند. در این جا دو نوع از روابط علی را از لحاظ تئوریک در حد مکفی بررسی می‌کنیم و سعی خواهیم

1 - Krugman.

2 - Golub.

3 - Benassy-Quere et al.

کرد تا به نتایج رضایت بخشی از روابط در هر مورد دست پیدا کنیم. سپس برخی از مدل‌های پورتفولیو را معرفی می‌کنیم.

### ۳-۱- تأثیر نرخ ارز دلار روی عرضه و تقاضای نفت

نرخ ارز مؤثر، دلار بر قیمت نفت از طریق تغییر در عرضه و تقاضای نفت اثر می‌گذارد. زیرا دلار ارزی است که توسط تمام مصرف‌کننده‌ها و تولیدکننده‌های خارج از آمریکا دریافت می‌شود، این اثرگذاری به پول رایج مورد استفاده در مبادلات مختلف مرتبط با فعالیت‌های نفتی نیز بستگی دارد. خریدهای نفتی به دلار پرداخت می‌شود، چون تقاضای نفت به قیمت ارز داخلی کشورهای مصرف‌کننده نفت وابسته است، از این رو عموماً با نوسانات دلار، تقاضای آنان از نفت نیز دستخوش تغییر می‌شود. بنابراین کاهش ارزش دلار، قیمت نفت به پول داخلی را برای کشورهای دارای نرخ ارز شناور مانند منطقه‌ی یورو و ین ژاپن کاهش می‌دهد. این اثر برای کشورهایی مثل چین که دارای سیستم نرخ ارز ثابت به دلار هستند، خنثی است. کاهش ارزش دلار، نفت را برای کشورهای واردکننده این سوخت فسیلی ارزان‌تر می‌کند، که این امر منجر به افزایش درآمد واقعی و افزایش تقاضای نفت آن‌ها می‌شود. بنابراین کاهش ارزش دلار در مرحله‌ی اول یک تأثیر مثبت روی تقاضای نفت دارد، که بدین صورت می‌تواند در افزایش قیمت نفت سهمی داشته باشد.

از سوی دیگر شرکت‌های نفتی از پول‌های رایج داخلی کشورهای تولیدکننده نفت جهت پرداخت بابت هزینه‌های نیروی کار، مالیاتی و سایر هزینه‌ها استفاده می‌کنند. این پول‌های داخلی معمولاً وابسته به دلار است، زیرا رژیم‌های نرخ ارز ثابت، سازگار با بیش‌تر کشورهای تولیدکننده هستند (فرانکل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). تغییرات دلار، احتمالاً قیمت مورد انتظار تولیدکنندگان را کم‌تر از قیمت مورد انتظار تقاضاکننده‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد. فعالیت‌های حفاری نیز با قیمت نفت مرتبط اند، زمانی که قیمت نفت افزایش می‌یابد، برخی فرآیندهای استخراج سخت و نه‌چندان سودآور، اکنون سودآور شده و ظرفیت تولید افزایش می‌یابد. شواهد تجربی، این ارتباط مثبت بین دو متغیر در آمریکای شمالی، آمریکای لاتین و خاورمیانه را تأیید می‌کند. هم‌چنین کاهش ارزش دلار می‌تواند باعث ایجاد تورم شده و درآمد کشورهای تولیدکننده نفت را که

1 - Frankel.



نرخ‌های ارزش‌شان در ارتباط با دلار است، کاهش دهد. همه‌ی کشورها به‌طور مشابه تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. اوپک که مقدار کالای بیش‌تری را از ایالات متحده وارد می‌کند، کم‌تر از کشورهایی که بیش‌تر از اروپا و آسیا وارد می‌کنند، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. افزایش در تورم و کاهش در قدرت خرید، درآمد قابل‌تصرف واقعی و بنابراین درآمد موجود برای عملیات حفاری و غیره را کاهش می‌دهد. به‌طور کلی، یک کاهش در ارز دلار، ممکن است به کاهش عرضه‌ی نفت منجر شود.

### ۳-۲- تأثیر قیمت نفت روی نرخ ارز مؤثر دلار

دلایلی وجود دارند که نشان می‌دهند که قیمت نفت می‌تواند بر نرخ‌های ارز به‌ویژه دلار تأثیر بگذارد. تفسیرهای متعددی بیان می‌دارند که کشورهای صادرکننده، نفت علاقه‌مند به سرمایه‌گذاری‌های مالی به دلار هستند (نوردن و آمانو، ۱۹۹۳ و ۱۹۹۵). در این چارچوب، افزایش قیمت نفت، ثروت کشورهای تولیدکننده را افزایش می‌دهد و به تبع آن تقاضا برای دارایی‌های دلاری را بالا می‌رود. تعبیرهای دیگری نیز می‌تواند در مدل‌های نرخ ارز فرم خلاصه شده یافت شود. همانند فروج (۱۹۹۵)، یا به شکل کلی تر (نرخ ارز تعادلی رفتاری) که کلارک و مک دونالد (۱۹۹۸) در این کار پیشقدم بودند. در این رویکرد، دو متغیر مستقل به‌طور دائم توضیح نرخ ارز مورد استفاده قرار می‌گیرند که عبارتند از رابطه مبادله‌ی و خالص دارایی‌های خارجی.

حال، قیمت نفت به‌طور مشخص این دو متغیر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از این طریق تأثیرشان روی نرخ ارز تأیید می‌شود.

در نگاه اول چنین به‌نظر می‌رسد که بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار یک رابطه‌ی منفی وجود دارد، یعنی افزایش قیمت نفت باید رابطه مبادله‌ی آمریکا را بدتر کند و سپس منجر به کاهش ارزش دلار شود. علاوه بر این، افزایش قیمت نفت می‌تواند اثرات همانندی روی کسری حساب جاری آمریکا، که بیش‌تر شده است، داشته باشد، که این نیز منجر به کاهش خالص دارایی‌های خارجی آمریکای شود. (حتی اگر درآمدهای نفتی به دلار برگردانده شوند). در این زمان، کاهش ارزش دلار بایستی رخ دهد تا وضعیت خارجی آمریکا و قدرت رقابت وی در سطح جهان تثبیت شود. به‌هرحال، دلایل

1 - Farugee.

2 - Clark and McDonald.

و مطالعات قبلی کامل نبودند و ماهیت چند جانبه‌ی نرخ ارز را نادیده گرفته و یا به‌طور خیلی سطحی برخورد کرده‌اند. استدلال کامل‌تری که این امکان را به ما بدهد تا روابط مثبت را توضیح بدهیم، معمولاً در ادبیاتی یافت می‌شود که آثار نسبی تغییرات بر آمریکا را با شرکای تجاری آن مقایسه می‌کند. اگر آمریکا یک واردکننده‌ی مهم نفت باشد، افزایش قیمت نفت می‌تواند وضعیتش را بدتر کند. به هر حال، اگر آمریکا کم‌تر از کشورهای اصلی دیگر همانند کشورهای حوزه‌ی یورو و یا ژاپن واردکننده‌ی نفت باشد، ممکن است وضعیت نسبی‌اش در مقایسه با آن‌ها بهبود یابد. بنابراین یک افزایش در قیمت نفت، می‌تواند منجر به افزایش ارزش دلار نسبت به یورو و ین شود و در نهایت افزایش ارزش مؤثر دلار رخ بدهد.

### ۳-۳- تعاملات در مورد پورتفولیو

تعابیر زیادی در مطالعات انجام گرفته توسط کراگمن و گالوپ فراهم شده، که مدلهایی را برای توضیح ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار توسعه داده‌اند. فرض آنان بر این است که دنیا به سه ناحیه تقسیم می‌شود، اوپک، آمریکا و اتحادیه‌ی اروپا. مدل آن‌ها اثرات جریان‌های ثروت را که با افزایش قیمت نفت ادامه می‌یابد، بررسی و اثرات آن‌ها روی تعادل سبب دارایی را مطالعه می‌کند. اگر اوپک تمایل داشته باشد مقدار دارایی یورویی خود را نسبتاً در سطح بالاتری نگه دارد، افزایش قیمت نفت سبب کاهش ارزش دلار نسبت به یورو می‌شود. از این رو اثر بر نرخ ارز بستگی به این واقعیت دارد که تخصیص دوباره‌ی ثروت مطابق با افزایش قیمت نفت پیامد وجود مازاد تقاضا برای پول رایج اروپا است (که به معنی وجود مازاد عرضه‌ی دلار است). در این مورد پول اروپا تا حدودی نسبت به دلار تقویت شده، سهم آن در ثروت جهانی افزایش یافته و از این رو سبب برگرداندن تعادل سبب دارایی شده است.

### ۳-۴- پیشینه‌ی تجربی

جدول زیر مجموعه‌ای از مطالعاتی را که در زمینه‌ی ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز توسعه داده شده است، ارائه می‌کند. این مطالعات نتایج تخمین‌های مختلفی را نشان می‌دهد که از نظر مفاهیم تئوریک، تعریف داده‌ها و دوره‌ی زمانی متفاوت‌اند. نکته‌ی قابل توجه این است که بیش‌تر مطالعات از مقادیر حقیقی به جای مقادیر اسمی استفاده کرده‌اند. در طول زمان، ارتباط منفی بین دلار آمریکا و قیمت نفت به شدت حمایت

می‌شود<sup>۱</sup>، اما گروه قابل ملاحظه‌ای از اقتصاددانان با این رابطه‌ی منفی مخالفند و معتقد به وجود رابطه‌ی مثبت بین این دو متغیر هستند<sup>۲</sup>.

مطالعه	مسیر	علیت	تئوری	مدل	دوره	نرخ ارز	قیمت نفت	روش
Chen, 2008	کوتاه‌مدت و بلندمدت، رابطه‌ی منفی به استثنای دهه‌ی ۱۹۸۰	از دلار آمریکا به قیمت نفت	حفظ قدرت خرید، کانال قیمت‌های محلی، دارایی و پولی	ساختار عرضه و تقاضا (Borensztein/R einhart, 1994)	۱۹۸۰ - ۲۰۰۷	NEER و REER نرخ دلار آمریکا	متوسط قیمت لحظه‌ای نفت خام	حداقل مربعات معمولی یویا
Benassy-Quere et al., 2007	رابطه‌ی مثبت، اما از ۲۰۰۲ به بعد رابطه منفی است.	از قیمت واقعی نفت به نرخ واقعی ارز آمریکا،	تأثیر چین از طریق تثبیت پول خود به دلار آمریکا و رشد انرژی بر خود.	مدل چهار کشور Krugman, (1980) آمریکا، چین، اوپک و اتحادیه اروپا	۱۹۷۴ - ۲۰۰۴	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت بازاری و واقعی نفت خام	هم انباشتگی
Krichene, 2005	تأثیر منفی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت	از دلار آمریکا به قیمت نفت	حفظ قدرت خرید، کانال قیمت‌های محلی	مدل معادلات هم‌زمان، مدل ساختاری و نرخ‌های بهره و NEER	۱۹۷۰ - ۲۰۰۴	NEER نرخ دلار آمریکا	شاخص قیمت نفت خام	VAR
Yousefi and Wirjanto, 2005	رابطه‌ی منفی	از قیمت واقعی دلار آمریکا به قیمت نفت	کانال حفظ قدرت خرید درآمدهای نفتی	Incomplete FX pass-through, oligopolistic rivalry of OPEC	۱۹۸۹ - ۱۹۹۹	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت آنی ماهانه نفت ۴ کشور عضو اوپک	تخمین OLS همراه با تصحیح خطای استاندارد
Yousefi and Wirjanto, 2004	همبستگی منفی	از دلار آمریکا به قیمت نفت	کانال حفظ قدرت خرید درآمدهای نفتی و بازار نرخ ارز ناقص	مدل سهم بازار با رهبری قیمت عربستان سعودی	۱۹۸۹ - ۱۹۹۹	REER نرخ دلار آمریکا	قیمت آنی و ماهانه WTI, Brent, OPEC	مدل GMM
Amano and van Norden, 1998	هم انباشتگی مثبت	از نفت به نرخ ارز دلار	قیمت واقعی نفت نوسانات شوک‌های رابطه مبادله را منعکس می‌کند.	تک معادله‌ای با مدل تصحیحی خطا	۱۹۷۲ - ۱۹۹۲	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت واقعی نفت WTI	سیستم معادلات هم‌زمان یویا

منبع: OeNB

Note: NEER: Nominal effective exchange rate; REER: Real effective exchange rate; WTI: West Texas Intermediate; VAR: Vector autoregression; VECM: Vector error correction model; OLS: Ordinary least squares

1 - Cheng;2008, Krichene;2005, Yousefi and Virjanto;2005.

2 - Amano and van Norden;1998, Benassy-Quere et al;2007, Schimmel;2008.

در مقاله‌ای کودرت و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، به بررسی پایداری رابطه‌ی بین قیمت نفت و نرخ ارز واقعی دلار در بلندمدت پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که علیت از سمت قیمت نفت به نرخ ارز دلار است. ثانیاً با افزایش ۱۰ درصد لگاریتم قیمت نفت، ۴/۳ درصد نرخ ارز واقعی دلار تقویت می‌شود. مدل تصحیح خطای این رابطه نیز نشان می‌دهد که در صورت وقوع شوک بر نرخ ارز دلار، که سبب انحراف این متغیر از روند بلندمدت آن می‌شود، در هر دوره به اندازه‌ی ۰/۸۸ درصد تعدیل می‌شود و شکاف بسته می‌شود. در انتهای مقاله نیز مکانیزم انتقال تغییرات قیمت نفت بر نرخ ارز از طریق موقعیت خالص دارایی‌های خارجی امریکا بیان شده است.

ترازا و ملهم<sup>۲</sup> (۲۰۰۷)، به بررسی رابطه‌ی بلندمدت میان مقادیر واقعی قیمت نفت و نرخ ارز دلار در مقابل یورو طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ پرداختند. نتایج هم‌انباشتگی و آزمون علیت نشان می‌دهد که یک درصد کاهش ارزش دلار منجر به افزایش ۱/۹۵ درصد قیمت نفت در بلندمدت می‌شود. (و یک درصد تقویت یورو، مطابق با ۱/۸۸ درصد افزایش قیمت نفت در بلندمدت می‌شود.) جهت علیت نیز از قیمت نفت به دلار است و سرعت تعدیل نرخ ارز به مسیر بلندمدت خود، در هر دوره برابر با ۰/۱۲ درصد می‌باشد. اوزترک و دیگران<sup>۳</sup>، به بررسی رابطه‌ی بلندمدت قیمت نفت و نرخ ارز یک کشور صنعتی کوچک و باز بدون منابع نفتی مثل ترکیه پرداختند. آن‌ها از روش هم‌انباشتگی جوهانسن و آزمون علیت و با استفاده از داده‌های فصلی از ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۶ دریافتند که قیمت حقیقی و بین‌المللی نفت خام علت تغییرات نرخ ارز حقیقی دلار به لیره‌ی جدید ترکیه است.

بناسی - کوئری و دیگران (۲۰۰۷) نیز به بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرهای حقیقی قیمت نفت و دلار پرداختند. آن‌ها با استفاده از آمار سال‌های ۱۹۷۴ تا ۲۰۰۴، نشان دادند که ۱۰ درصد افزایش سبب تقویت ارزش دلار به اندازه‌ی ۴/۳ درصد در بلندمدت می‌شود و جهت علیت از قیمت نفت به دلار است. سرعت هم‌گرایی نرخ ارز به مسیر بلندمدت خود نیز برابر با ۰/۸۸ درصد در هر دوره است و سرانجام نوردن و آمانو (۱۹۹۸)، با بررسی‌های خود دریافتند که قیمت نفت علت گرنجری نرخ ارز واقعی دلار

1 - Coudert et al.

2 - Terraza & Melhem.

3 - Ozturk.

است و برعکس آن صادق نیست. آن‌ها با بررسی‌های بیش‌تر به این نتیجه رسیدند که قیمت نفت منبع عمده شوک‌های نرخ ارز در دوره‌ی بعد از برتون وودز است و این‌که قیمت انواع انرژی‌ها دلالت‌های مهمی برای تحقیقات در خصوص رفتار نرخ ارز دارد. تأثیر قیمت نفت بر نرخ‌های ارز پول‌هایی به غیر از دلار آمریکا، توسط محققان بسیاری تصدیق شده است.<sup>۱</sup> به‌طور معمول، چنین مطالعاتی روی ارزهای کشورهای صادرکننده نفت متمرکز می‌شوند، چرا که ارتباط مستقیمی بین پول این‌گونه کشورها و دیگر کشورها وجود دارد، که این ارتباط می‌تواند حتی از مورد دلار آمریکا مستقیم‌تر باشد. تفاوت آشکار موجود بین مسیر علیت در بین این نتایج و بیش‌تر مطالعات در این خصوص که شامل دلار آمریکا است، نشان می‌دهد که دلار آمریکا به‌دلیل نقش خود در معاملات رسمی نفت، به‌عنوان پول رایج، می‌تواند یک استثنا تلقی شود. به تازگی مطالعاتی کلی روی ارتباط بین قیمت محصولات و نرخ‌های ارز انجام گرفته که نتایج مهمی را دربرداشته است. در حالت نرخ‌های ارز شناور، شواهدی زیادی وجود دارند که قیمت محصولات را تحت تأثیر قرار می‌دهند و برعکس آن صادق نیست.<sup>۲</sup>

#### ۴- معرفی متغیرها و نتایج تجربی

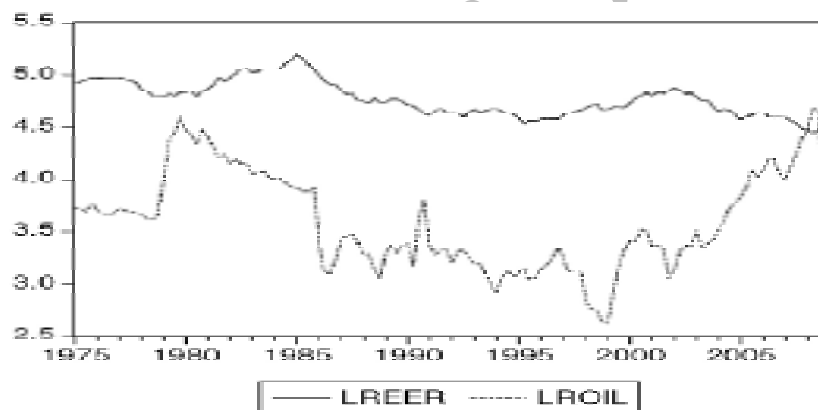
در این قسمت به معرفی متغیرهای مورد استفاده در تحقیق و خواص آن‌ها (از نظرمانایی یا نامانایی) می‌پردازیم و سپس به بررسی مسائل مربوط به تخمین مدل، اعم از تعیین طول وقفه بهینه مدل، مسیر علیت متغیرها، برآورد رابطه‌ی بلندمدت و غیره خواهیم پرداخت. در نهایت با استخراج معادله‌ی تصحیح خطا، سرعت تعدیل به سمت مسیر بلند مدت متغیر وابسته را محاسبه می‌کنیم. در این راستا از نرم افزارهای اقتصادسنجی هم‌چون Eviews5 و Microfit4.1 استفاده شده است.

1- Akram; 2004, Chen and Chen; 2007, Habib and Kalamova; 2007, Korhonen and Juurikkala; 2007.

2- Chen et al., 2008; Clements and Fry, 2006.

#### ۴-۱- معرفی متغیرهای مدل و الگوی تخمین

شکل (۴-۱)، دو متغیر کلان نرخ ارز مؤثر واقعی دلار و قیمت حقیقی متوسط نفت خام (به صورت لگاریتمی) را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، دوره‌ی مورد بررسی از فصل اول سال ۱۹۷۵ تا فصل آخر سال ۲۰۰۸ است. اطلاعات مربوط به متغیرها از سایت صندوق بین‌المللی پول (IMF) استخراج شده است. البته قابل ذکر است که نرخ ارز مؤثر دلار آمریکا بیانگر ارزش واقعی دلار در مقابل سبدهی از ارزهای شرکای عمده‌ی آمریکا مثل ین ژاپن، یوان چین و یورو، محاسبه شده است و متوسط قیمت اسمی نفت خام به وسیله‌ی شاخص قیمت مصرف‌کننده‌ی آمریکا تعدیل شده است تا قیمت حقیقی آن به دست آید.



شکل ۴-۱- نمودار لگاریتم قیمت حقیقی نفت خام (LROIL) و لگاریتم نرخ ارز واقعی مؤثر دلار آمریکا (LREER)

حال با توجه به شکل فوق، می‌توان ملاحظه کرد که دو متغیر حقیقی فوق وقتی نوسانات آن‌ها پایین است، حرکت یکنواختی را دارند. برای مثال از دوره‌ی ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۷، به نظر می‌رسد، یک رابطه‌ی مثبت و پایدار بین این دو متغیر وجود دارد. اما وقتی تغییرات و نوسانات شدت می‌یابد، رابطه‌ی منفی بین آن‌ها ملاحظه می‌شود، لذا می‌توان گفت که افزایش چشمگیر ارزش دلار در اوایل دهه‌ی ۸۰، مصادف با کاهش قیمت نفت بود. این امر برای دوره‌ی اخیر نیز در جهت معکوس صادق است، یعنی بعد از سال ۲۰۰۰ ارزش دلار رو به کاهش است، ولی قیمت نفت روند صعودی را طی

می‌کند. در نتیجه ملاحظه می‌شود که روند و نوع رابطه چندان واضح نیست و تخمین یک مدل و رابطه‌ی بلند مدت می‌تواند گویای نوع رابطه‌ی بین این دو متغیر و یا عدم وجود چنین رابطه‌ای باشد. در این راستا و برای افزایش دقت مدل، از داده‌های فصلی استفاده شده است.

#### ۴-۲- معرفی مدل تخمین

برای تعیین و تبیین رابطه‌ی بلندمدت بین چند متغیر، روش‌های متعددی مطرح شده است. روش انگل-گرنجر، روش خودرگرسیو با وقفه‌های گسترده و یا روش معروف جوهانسن-جوسیلیوس، نمونه‌ای از این روش‌هاست. ترتیبی که بیان شده، به صورت زمان بندی شده است. بدین معنی که ابتدا روش انگل-گرنجر مطرح شد، ولی به دلیل در نظر نگرفتن واکنش‌های پویای کوتاه مدت موجود بین متغیرها، اعتبار لازم را نداشت، چرا که برآوردهای حاصل از آن‌ها بدون تورش نبود و در نتیجه، انجام آزمون فرضیه با استفاده از آمارهای آزمون معمول، بی اعتبار خواهد بود (نوفرستی، ۱۳۷۸). به همین دلیل استفاده از الگوهایی که پویایی‌های کوتاه مدت را در خود داشته باشند و منجر به برآورد ضرایب دقیق‌تری از الگو شوند، مورد توجه قرار می‌گیرند. مدل و الگوی اتو رگرسیو با وقفه‌های گسترده ARDL، مدلی بود که معرفی شد و با محاسبه‌ی رابطه‌ی بلند مدت و واکنش‌های کوتاه مدت به طور مکرر در مقالات علمی مورد استفاده قرار گرفت، اما ممکن است بین چند متغیر سری زمانی بیش از یک بردار هم‌انباشتگی بلندمدت وجود داشته باشد. در آن صورت روش‌هایی مثل انگل-گرنجر و ARDL، نمی‌توانند بدون هیچ پیش فرضی از جانب تحلیل‌گر، این بردارها را تعیین کنند. جوهانسن و جوسیلیوس، با فرموله کردن روشی برای هم‌انباشتگی برداری که در تعیین بردار هم‌انباشتگی از طریق حداکثر راستنمایی انجام می‌گیرد، توانستند نقایص روش‌های فوق را حل کنند و آزمونی را برای تعیین تعداد بردارهای بلندمدت و هم‌چنین از طریق آن تعیین واکنش‌های کوتاه مدت معرفی کنند.

در این مقاله انجام هدف، استفاده از روش سوم برای تعیین رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای تحقیق بوده است، اما هم‌چنان که در ادامه خواهیم دید، این روش نتایج قوی‌ای را ارائه نمی‌کند و لذا برای اطمینان از صحت کار و انجام یک مقایسه‌ی تطبیقی،

روش ARDL نیز برآورد می‌شود. نتایج این روش در درجه‌ی اطمینان نسبتاً قابل قبولی معنی‌دار است.

#### ۴-۳- آزمون آماری روند زمانی متغیرهای مدل

از آنجایی که بیش‌تر متغیرهای کلان اقتصادی ناپایا هستند، و در مدل هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس، همه‌ی متغیرهای مدل بایستی انباشته از درجه‌ی اول باشند تا بتوان از این روش استفاده کرد، لذا ابتدا نشان می‌دهیم که دو متغیر نرخ ارز مؤثر دلار و قیمت نفت دارای این ویژگی هستند و استفاده از روش فوق در این تحقیق بلامانع است. جدول (۴-۱)، نتایج مربوط به آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته را برای متغیرهای مدل نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، این دو متغیر در سطح اطمینان ۹۹ درصد در سطح نامانا هستند و با یک‌بار تفاضل‌گیری این مشکل حل و هر دو مانا می‌شوند. پس نتیجه‌گیری می‌شود که دو متغیر نرخ ارز واقعی دلار و قیمت حقیقی نفت،  $I(1)$  بوده و استفاده از روش جوهانسن و جوسیلیوس در این مدل بلامانع است.

جدول ۴-۱- نتایج آزمون مرتبه جمعی بودن (نرخ ارز مؤثر واقعی دلار (LREER) و قیمت حقیقی نفت خام (LROIL))

آزمون دیکی-فولر تفاضل مرتبه‌ی اول متغیرها		آزمون دیکی-فولر سطح متغیرها		متغیر
p-value	آماره‌ی آزمون	p-value	آماره‌ی آزمون	
۰/۰۰	-۸/۴۱	۰/۱۷	-۲/۳۰	قیمت حقیقی نفت خام
۰/۰۰	-۸/۰۶	۰/۵۴	-۱/۴۷	نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار

منبع: یافته‌های تحقیق

#### ۴-۴- تعیین تعداد بردارهای هم‌گرایی (۲)

تخمین رابطه‌ی بلند مدت با روش جوهانسن-جوسیلیوس و به کمک داده‌های فصلی طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۸، در پنج حالت مختلف، از نامقیدترین تا مقیدترین حالت امکان‌پذیر است. تفاوت عمده‌ی این حالات، لحاظ و یا عدم لحاظ عرض از مبدا یا



روند در مدل VAR و رابطه‌ی بلندمدت است. به هر حال با توجه به نتایج به دست آمده، معنی‌دارترین حالت، حالتی است که رابطه‌ی بلندمدت، دارای عرض از مبدا و بدون روند لحاظ شود. فرآیند تصمیم‌گیری بدین صورت است که ابتدا فرضیه‌ی عدم وجود هرگونه بردار هم‌جمعی ( $r=0$ ) را آزمون می‌کنیم، اگر بر اساس کمیت‌های بحرانی آماره‌ی آزمون اثر و یا آماره‌ی آزمون حداکثر مقدار ویژه‌ی این فرضیه‌ی رد شد، در مرحله‌ی دوم فرضیه‌ی صفر  $r=1$  را دوباره به همین ترتیب آزمون می‌کنیم. وقتی متوقف می‌شویم که فرضیه‌ی صفر مورد پذیرش قرار گیرد. در این هنگام تعداد بردارهای هم‌جمعی به همراه الگویی که بر اساس آن این تعداد بردارهای هم‌جمعی برآورد شده‌اند، به صورت یک‌جا تعیین می‌شوند. جدول (۴-۲)، نشان دهنده‌ی نتایج آزمون تعیین تعداد بردارهای هم‌جمعی است.

جدول ۴-۲- آزمون تعیین تعداد بردارهای هم‌جمعی

آزمون وجود حداقل یک رابطه‌ی بلندمدت ( $r \geq 1$ )		آزمون عدم وجود رابطه بلندمدت ( $r=0$ )		آزمون روش
p-value	آماره‌ی آزمون (در سطح ۹۵ درصد)	p-value	آماره‌ی آزمون (در سطح ۹۵ درصد)	
۰/۱	۲/۷۳	۰/۱۳	۱۲/۵۶	آزمون اثر
۰/۱	۲/۷۳	۰/۲۲	۹/۸۳	آزمون حداکثر مقدار ویژه

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد، وجود یک رابطه‌ی بلندمدت در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. در هر دو آزمون اثر و حداکثر مقدار ویژه، ملاحظه می‌شود که مقدار آماره‌ی محاسبه شده به ترتیب برابر ۱۲/۵ و ۹/۸ و مقدار احتمال در بهترین حالت، سطح معنی‌داری ۸۷ درصدی را برای وجود یک رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها قائل است. به راحتی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که فرضیه‌ی صفر مبنی بر عدم وجود رابطه‌ی هم‌انباشتگی بین این دو متغیر در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد قبول واقع می‌شود.

اما نکته‌ای که وجود دارد، این است که با توجه به اطلاعات اضافی که در جدول دیده می‌شود، می‌توان گفت که در سطح اطمینان پایین‌تری می‌توان وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای مدل را تأیید کرد. در مورد آزمون اثر، چون p-value مربوطه برابر ۰/۱۳

است، لذا می‌توان گفت که فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود رابطه‌ی بلندمدت در سطح اطمینان ۸۷ درصد رد می‌شود و با ۸۷ درصد اطمینان رابطه‌ی بلند مدت بین متغیرهای مدل وجود دارد. برای آماره‌ی حداکثر مقدار ویژه این رقم بیش‌تر و برابر ۰/۲۲ است، که می‌توان گفت در سطح اطمینان ۷۸ درصدی قائل به وجود رابطه‌ی بلندمدت هستیم. با در نظر گرفتن این نکته، رابطه‌ی بلندمدت استخراج شده به صورت جدول (۳-۴) است:

جدول ۳-۴- تخمین ضرایب بردارهای هم‌جمعی

متغیر	LROIL	LREER
بردار	۲/۱۴	-۳/۸۰
نامقید	-۰/۵۶	۱
مقید(نرمال شده)		

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بردار نرمال شده (۱ و -۰/۵۶)، ضرایب متغیرهای بلندمدت رابطه‌ی بین نرخ ارز دلار و قیمت نفت را نشان می‌دهد. هرچند ضریب اطمینان این بردار به نسبت پایین است، با این وجود یک رابطه‌ی بلندمدت به صورت روبرو استخراج می‌شود:

$$\text{LREER} = 2/75 + 0/56 \text{LROIL} \quad (3/09)$$

آن‌چه برای تحلیل رابطه مهم است، ضریب LROIL یا شیب معادله است. اولاً یک رابطه‌ی مثبت بین دو متغیر نرخ ارز مؤثر حقیقی دلار و قیمت حقیقی نفت خام استخراج شده است. اندازه‌ی این ضریب نشان می‌دهد که با افزایش قیمت حقیقی نفت خام به اندازه‌ی ۱۰ درصد، نرخ ارز مؤثر و حقیقی دلار نیز به اندازه‌ی ۵/۶ درصد تقویت می‌شود. در قسمت مربوط به تعیین مسیر علیت خواهیم دید که معادله‌ی فوق مسیر درستی را از اثرگذاری قیمت نفت بر نرخ ارز نشان می‌دهد. هم‌چنین عدد داخل پرانتز بیانگر آماره‌ی t استیودنت است، که چون به صورت سرانگشتی بزرگ‌تر از ۲ است، لذا فرضیه‌ی صفر مبنی بر صفر بودن شیب معادله رد می‌شود و حتماً یک رابطه‌ی بین دو متغیر در بلند مدت وجود دارد.

#### ۴-۵- برآورد الگوی تصحیح خطای برداری

وجود هم‌جمعی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، مبنای آماری استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می‌آورد. الگوی تصحیح خطا نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به نوسانات بلندمدت آن‌ها ارتباط می‌دهد. در این بخش، الگوی تصحیح برداری برای معادله‌ی تخمین زده شده را بررسی می‌کنیم. جدول (۴-۵)، رابطه‌ی تصحیح خطا را همراه با بردار ضرایب بلند مدت نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، معادله مربوط به نرخ ارز، دارای جمله‌ی تصحیح خطای منفی و معنی‌دار است. جمله تصحیح خطای منفی، به معنای تمایل به سمت مقدار بلند مدت را در صورت ایجاد انحراف در متغیر وابسته نشان می‌دهد. اندازه‌ی این ضریب که مقدار به نسبت کوچکی نیز می‌باشد، بیانگر سرعت کند تعدیل به سوی تعادل بلندمدت است. در مدل مورد بررسی، در صورت انحراف نرخ ارز حقیقی دلار از روند بلندمدت خود در هر دوره (فصل)، ۰/۰۲۷ درصد از این انحراف جبران می‌شود، که بیانگر سرعت پایین تعدیل به سمت بلندمدت است.

جدول ۴-۵- ضریب تصحیح خطا و سطح معنی‌داری آن‌ها

میزان معنی‌داری	آماره‌ی آزمون تی استیودنت	ضریب تصحیح خطا	معادله‌ی نرخ ارز مؤثر دلار
۰/۰۰۱	-۲/۷	-۰/۰۲۷	معادله‌ی نرخ ارز مؤثر دلار
۰/۰۴	-۱/۹	-۰/۰۹	معادله‌ی قیمت حقیقی نفت خام

منبع: یافته‌های تحقیق

#### ۴-۶- بررسی رابطه علیت بین متغیرها

با آزمون رابطه‌ی علیت بین متغیرهای مدل، می‌توان به ضریب حاصل شده در زمینه‌ی رابطه‌ی بلندمدت بین آن‌ها با اعتماد رجوع کرد، چرا که اگر رابطه‌ی علیت از سمت قیمت نفت به نرخ ارز دلار باشد، تخمین بخش قبل کاملاً درست بوده و تحلیل‌های وارد بر آن منطقی است.

«آزمون علیت گرنجر<sup>۱</sup>»، معمولترین روش برای آزمون رابطه علی بین متغیرهاست، اما در صورتی که دو متغیر ناپایا بوده و هم انباشته باشند، این آزمون معتبر نیست.<sup>۲</sup> در این حالت باید از «آزمون علیت گرنجر-سیمز<sup>۳</sup>» استفاده کرد که بر مبنای مدل تصحیح خطا استوار است.<sup>۴</sup> مطابق آزمون علیت «گرنجر-سیمز»، الگوی تصحیح خطا ما را قادر می‌کند که علیت کوتاه‌مدت و بلندمدت را آزمون کنیم.

هم‌چنان که در جدول (۴-۵) ملاحظه می‌شود، آماره‌ی آزمون ضریب تصحیح خطا در معادله‌ی تصحیح خطای مربوط به معادله‌ی نرخ ارز، برابر  $2/7$ - است و در فاصله‌ی اعتماد ۹۵ درصدی می‌توان پذیرفت که رابطه‌ی علیت در بلندمدت از سمت قیمت نفت به نرخ ارز دلار است و لذا رابطه‌ی بلندمدت تخمین زده شده و ضرایب آن قابل تفسیر بوده و صحیح‌اند. اما به دلیل بی‌معنی بودن جمله‌ی تصحیح خطا در معادله‌ی قیمت نفت، علیت از سوی نرخ ارز به قیمت نفت وجود ندارد. به عبارت بهتر، در این مدل دو متغیره، قیمت نفت، برون‌زا و مستقل از نرخ ارز تعیین می‌شود.

#### ۴-۷- تخمین رابطه‌ی بلند مدت به روش ARDL

همان‌طور که در بخش‌های قبل نیز بیان شد، نتایج تخمین رابطه‌ی بلندمدت بین دو متغیر نرخ ارز و قیمت نفت توسط روش جوهانسن-جوسیلیوس، در فاصله‌ی اعتماد کم‌تر از ۹۰ درصدی قابل قبول بودند. در این بخش درصدد به‌کارگیری روشی دیگر برای تخمین رابطه‌ی بلند مدت و مقایسه‌ی نتایج آن با روش قبلی هستیم.

طبق جدول (۴-۶)، نتایج تخمین، بیانگر وجود روابط پویای کوتاه مدت هستند و معنی‌داری مدل از هر لحاظ تأیید می‌شود، چراکه نتایج نشان دهنده‌ی  $R^2$  بالا، آماره‌ی F معنی‌دار، دوربین واتسن<sup>۲</sup>، عدم وجود خود همبستگی و واریانس ناهمسانی و در نهایت نرمال بودن جملات خطا هستند، که همگی بیانگر قابل اعتماد بودن نتایج تخمین‌اند.

1 - Granger Causality Test.

2 - Enders (2004).

3 - Granger-Sims Causality Test.

4 -Haffman,D.,and W.Crowder(1996) & Enders (2004).

جدول ۴-۶- نتایج تخمین رابطه‌ی پویای کوتاه مدت معادله‌ی نرخ ارز واقعی دلار

Autoregressive Distributed Lag Estimates  
ARDL(2,1) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is LREER  
131 observations used for estimation from 1976Q2 to 2008Q4

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
LREER(-1)	1.2480	.086182	14.4808[.000]
LREER(-2)	-.28185	.086431	-3.2610[.001]
LROIL	-.035756	.019594	-1.9240[.057]
LROIL(-1)	.044738	.018729	2.3887[.018]
C	.12731	.076565	1.6628[.099]

R-Squared	.96828	R-Bar-Squared	.96728
S.E. of Regression	.030552	F-stat. F( 4, 128)	961.7082[.000]
Mean of Dependent Variable	4.7662	S.D. of Dependent Variable	.16889
Residual Sum of Squares	.11761	Equation Log-likelihood	273.6394
Akaike Info. Criterion	269.6394	Schwarz Bayesian Criterion	261.4514
DW-statistic	2.0640		

مرحله‌ی بعدی تخمین رابطه‌ی بلندمدت بین دو متغیر مورد بررسی است. جدول (۴-۷) نیز نشان‌دهنده‌ی وجود یک رابطه‌ی بلندمدت بین دو متغیر مدل است. ضریب بلندمدت برابر با  $0/26$  مثبت می‌باشد. بدین‌صورت که در بلندمدت با افزایش ۱۰ درصد قیمت حقیقی نفت، نرخ ارز واقعی دلار  $2/6$  درصد رشد خواهد کرد. البته این نتیجه با مقدار  $5/6$  درصدی مدل قبلی متفاوت است. مسأله‌ی مهم این است که درجه اعتماد به این عدد نیز کم‌تر از ۹۰ درصد است و نمی‌توان به درست بودن آن در سطح بالایی از اطمینان اتکا کرد.

جدول ۴-۷ نتایج تخمین رابطه‌ی بلندمدت به روش ARDL

Dependent variable is LREER  
131 observations used for estimation from 1976Q2 to 2008Q4

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
LROIL	.26518	.18947	1.3996[.164]
C	3.7588	.70037	5.3669[.000]

در نهایت به تصریح، رابطه‌ی تصحیح خطا در این روش را بررسی می‌کنیم. سؤال این است که آیا انحراف از تعادل و روند بلندمدت نرخ ارز با بازگشت به روند خود خاتمه می‌یابد، یا این که این انحراف گسترش یافته و کاهش پیدا نمی‌کند؟ تخمین و تحلیل مدل تصحیح خطا به این سؤال پاسخ می‌دهد. با توجه به جدول (۴-۸)، ملاحظه می‌شود که ضریب تصحیح خطا برابر  $0/016$  - است. این مقدار در فاصله‌ی اعتماد  $95$  درصد معنی‌دار می‌باشد. مقایسه‌ی این ضریب با ضریب تصحیح خطای روش قبلی، یعنی  $0/027$  -، دو نکته را به ذهن متبادر می‌کند. اول این که هر دو ضریب مقادیر خیلی کوچکی هستند و سرعت پایین تعدیل به سمت تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد. هرچند که سرعت تعدیل در مدل برآوردی جوهانسن-جوسیلیوس تا حدودی بیش‌تر از مدل تخمین زده شده توسط مدل ARDL است. دوم این که علامت منفی هر دو ضریب نشان دهنده‌ی بازگشت به تعادل بلندمدت در هر دو مدل می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت که شوک وارد شده به نرخ ارز حقیقی دلار، به هر دلیلی، چه از جانب قیمت نفت باشد و چه سایر عوامل مطرح شده، در نهایت به صورت میرا درمی‌آید و متغیر نرخ ارز به روند بلندمدت تخمین زده شده باز می‌گردد.

جدول ۴-۸ - نتایج تخمین الگوی تصحیح خطا به روش ARDL

```

Dependent variable is dLREER
131 observations used for estimation from 1976Q2 to 2008Q4

```

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dLREER1	.26195	.065431	3.2610[.001]
dLROIL	-.035756	.019594	-1.9240[.057]
dC	.12731	.076565	1.6628[.099]
ecm(-1)	-.033971	.016501	-2.0527[.042]

##### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نفت خام یک کالای استراتژیک برای رشد اقتصاد جهانی می‌باشد، که قیمت آن در طول دهه‌های اخیر با نوسانات بالایی مواجه بوده است. به تعبیر برخی اقتصاددانان، رکود کنونی حاکم بر اقتصاد جهان، به دنبال قیمت بالای نفت در یکی دو سال گذشته بوده است. از سوی دیگر، دلار آمریکا به عنوان پول رایج در سرتاسر بازارهای جهان داد و ستد می‌شود و همانند نفت تأثیرات مهمی در اقتصاد جهان بر جا می‌گذارد. در این

مقاله به بررسی ارتباط تئوریک و تجربی تغییرات قیمت نفت و دلار آمریکا پرداخته شد. نتایج مدل حاکی از آن است که ارتباط بلندمدت ضعیفی بین قیمت حقیقی نفت خام و نرخ واقعی مؤثر دلار آمریکا وجود دارد و با افزایش قیمت نفت، بر خلاف پیش فرض‌های قبلی، دلار آمریکا تقویت می‌شود. تقویت دلار در بلند مدت که با افزایش قیمت نفت رخ می‌دهد، می‌تواند به دلیل بهینه‌سازی مصرف سوخت در آمریکا نسبت به سایر نقاط جهان و یا افزایش تمایل کشورهای صادرکننده نفت به سرمایه‌گذاری در دارایی‌های دلاری نسبت داده شود. به هر حال، از آنجایی که نتایج در سطح اطمینان بالای ۸۵ درصد قابل پذیرش است و با توجه به این که عوامل بسیار زیادی از جمله عوامل سیاسی، اقتصادی و ژئوپولوتیکی و ... بر این دو متغیر کلیدی اقتصاد جهان اثرگذارند، تبیین یک رابطه‌ی قوی و با درصد اطمینان بالا چندان به ذهن نمی‌رسد و نتایج مدل تا حدودی رضایت بخش می‌باشد.

#### فهرست منابع

تشکیینی، احمد (۱۳۸۴)؛ «اقتصادسنجی کاربردی به کمک Microfit»، مؤسسه‌ی فرهنگی هنری دیباگران تهران، چاپ اول.

نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)؛ «ریشه‌ی واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی»، مؤسسه‌ی خدمات فرهنگی رسا، تهران.

Akram, Q. F. 2004. Oil Prices and Exchange Rates: Norwegian Evidence. In: *The Econometrics Journal* 7. 476-504.

Amano, R. and van Norden, S. (1995), Exchange rates and oil prices, *Bank of Canada, Working Paper*.

Amano, R. A. and S. van Norden. 1998. Oil Prices and the Rise and Fall of the US Real Exchange Rate. In: *Journal of International Money and Finance* 17. 299-316.

Andreas Breitenfellner, Jesus Crespo Cuaresma (2008) , Crude Oil Prices and the USD/EUR Exchange Rate, *MONETARY POLICY & THE ECONOMY* , central bank of the Republic of Austria.

Bénassy-Quéré, A., Mignon, V. and Penot, A. (2007), China and the relationship between the oil price and the dollar, *Energy Policy* 35, 5795-5805.

- Carnot, N. and Hagege, C. (2004), Le marché pétrolier, *DP Analyses Economiques* 53.
- Cheng, K. C. (2008), Dollar Depreciation and Commodity Prices. In: IMF (ed.). 2008. World Economic Outlook. International Monetary Fund. Washington D.C. 72–75.
- Chen, Y.-C., K. Rogoff and B. Rossi. 2008. Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices? Working Paper. Harvard University.
- Chen, S.-S. and H.-C. Chen. 2007. Oil Prices and Real Exchange Rates. In: *Energy Economics*, 29. 390–404.
- Clark, P. and McDonald, R. (1998), Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs, *IMF Working Paper* 98/00.
- Clements, K. W. and R. Fry. 2006. Commodity Currencies and Currency Commodities. *CAMA Working Paper*.
- Enders, Walter (2004). *Applied Econometrics time series*. John Wiley & sons.
- Faruqee, H (1995), Long-run determinants of the real exchange rate - A stock-flow perspective, *IMF Staff papers*, Vol. 42, 855-881, March.
- Frankel, J. (2003), A proposed monetary regime for small commodity-exporters: Peg the export price, John F. Kennedy School of Harvard University Faculty Research Papers Series.
- Golub, S. (1983), Oil prices and exchange rates, *The Economic Journal* 93 (371), 576-593.
- Habib, M. M. and M. M. Kalamova. (2007), Are there Oil Currencies? The Real Exchange Rate of Oil Exporting Countries. Working Paper. European Central Bank.
- Haffman, D., and W. Crowder. (1996), "The Long-Run Relationship between Nominal Interest Rates and Inflation: The Fisher Equation Revised ." *Journal of Money, Credit and Banking* ,28,102-118.
- Korhonen, I. and T. Juurikkala. (2007), Equilibrium Exchange Rates in Oil-dependent Countries. *BOFIT Discussion Papers*.
- Krichene, N. (2005), A Simultaneous Equations Model for World Crude Oil and Natural Gas Markets. *IMF Working Paper*.
- Krichene, N. (2006), World Crude Oil Markets: Monetary Policy and the Recent Oil Shock. *IMF Working Paper*.



- Krugman, P. (1983), Oil and the dollar in Bhandari, J. and Putnam, B. (eds), Economic interdependence and flexible exchange rates, MIT Press.
- Marglin, S.-A. and J.-B. Schor (eds.). (1990), The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the Postwar Experience. Clarendon Press. Oxford.
- McKinnon, R. I. (2005), The World Dollar Standard and Globalization – New Rules for the Game? Working Paper. Stanford University.
- Schimmel, W. (2008), Is the Oil Price Being Driven by a Weak Dollar? Futures FTC Capital. Vienna.
- Sims, C.A. (1972), "Money, Income and Causality." American Economic Review, 62, 540-552.
- Yousefi, A. and T. S. Wirjanto. (2005), A Stylized Exchange Rate Pass-through Model of Crude Oil Price Formation. OPEC Review 29. 177–187.

Archive of SID