



بررسی رابطه بلندمدت قیمت حقیقی نفت خام و ارزش واقعی دلار آمریکا

دکتر محمود هوشمند^۱

رضا فهیمی دوآب^۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۰

چکیده

قیمت نفت خام و ارزش دلار آمریکا دو متغیر اقتصادی مهم و تأثیرگذار بر اقتصاد جهانی می باشند. هدف این مقاله بررسی وجود یا عدم وجود یک رابطه بلندمدت پایدار بین این دو متغیر می باشد. برای این منظور، از آزمون های هم جمعی و علیت بین متغیرها برای دوره ۱۹۸۵:۱ تا ۲۰۰۸:۴ استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که افزایش ۱۰ درصد در قیمت حقیقی نفت خام منجر به کاهش ۱/۸ درصدی ارزش واقعی دلار می شود. جهت علیت نیز از متغیر قیمت نفت به قیمت دلار آمریکا است. بعلاوه، با تخمین رابطه تصحیح خطای کوتاه مدت برای معادله بلندمدت نرخ ارز دلار مشاهده می شود که در صورت انحراف نرخ ارز واقعی دلار از روند بلندمدت خود، این شکاف با نرخ ۴/۳ درصد در هر دوره ترمیم می شود تا اینکه دوباره به مسیر بلند مدت خود باز گردد.

واژه های کلیدی: قیمت نفت خام، نرخ موثر دلار، روش جوهانسن-جوسیلیوس، مدل تصحیح خطا، هم انباشتگی.

۱- مقدمه

ارزش دلار آمریکا و قیمت نفت خام دو متغیر اقتصادی هستند که تغییرات آنها تأثیرات به سزایی در روند رشد اقتصاد جهانی بر جای می گذارد. علاوه بر این، نفت و دلار به عنوان

۱- دانشیار اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، مشهد m-hoshmand@ferdowsi.um.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی - نویسنده مسئول reza_fahimidoab_1359@yahoo.com

دو دارایی جایگزین یکدیگر می توانند در سبد دارایی افراد و مؤسسات مختلف وارد شود. میل به حداکثر کردن بازدهی کل سبد دارایی، نیاز مبرم کشورهای غربی به نفت خام برای رشد اقتصادی، ارزش گذاری نفت بر حسب دلار آمریکا و بالاخره جهان روایی دلار آمریکا از عواملی هستند که باعث می شود ارتباط پیچیده ای بین قیمت نفت خام و دلار آمریکا بوجود آید.

در اکثر مواقع قیمت نفت و ارزش دلار آمریکا بطور مستقیم به یکدیگر وابسته نیستند، اما کانالهایی وجود دارد که از طریق آنها این دو متغیر بطور غیر مستقیم به یکدیگر وابسته می شوند. در حقیقت، افزایش در قیمت نفت جهت جبران کاهش قدرت خرید که ناشی از کاهش ارزش دلار بوده است، می تواند موجب وقوع حوادثی گردد که بر روی قیمت نفت تأثیر گذارد. این تأثیر به صورت کاهش یا کند نمودن افزایش قیمت نفت می تواند افزایش قیمت نفت را کند و حتی خنثی کند و آثار متقابلی را بر نرخ ارز وارد کند. سؤال مهمی که در ارتباط بین این دو متغیر کلیدی وجود دارد این است که آیا این دو متغیر بطور مستقل از هم در حال تغییرند یا خیر؟ چه پایه های نظری وجود دارد که قادر است مسیر های تأثیر گذاری این دو متغیر بر یکدیگر را توضیح دهد؟ چه شواهد تجربی در مورد ارتباط آماری بین آنها وجود دارد؟

در این مقاله ابتدا به مرور مختصر تاریخی از تغییرات و تحولات دو متغیر قیمت نفت و نرخ ارز دلار بعد از جنگ جهانی دوم خواهیم پرداخت. سپس، کار خود را با مرور تمام دلایل تئوریکی که بتواند ارتباط بین قیمت های نفت و نرخ ارز دلاری آمریکا را توضیح دهد، ادامه خواهیم داد. سپس به مرور برخی کارهای تجربی که در این زمینه در سطح جهان انجام شده است، می پردازیم. در قسمت نتایج تجربی مقاله، به معرفی متغیرهای مورد استفاده و آزمون برخی خواص این سری ها پرداخته و رابطه بلندمدت بین این دو متغیر را با توسل به روش هم انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس تخمین زده و به تحلیل نتایج بدست آمده می پردازیم. در نهایت، با توجه به نتایج حاصل برخی دلالتها و پیشنهادات سیاستی به عنوان ماحصل این مقاله ارائه می گردد.

۲- مبانی نظری و پیشینه تجربی

۲-۱- مروری مختصر بر تاریخچه ی قیمت های نفت و نرخ ارز دلار آمریکا

در تاریخ اقتصادی بعد از جنگ جهانی دوم (۱۹۵۰-۲۰۰۷) می توان چهار دوره ی مختلف در خصوص ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار شناسایی کرد. چهار دوره ی مختلف به سادگی به وسیله ی نوسانات دو متغیر و درجه ی همبستگی آنها قابل شناسایی است. جالب اینست که این دوره ها با تغییرات رژیم اقتصادی در بازارهای پول و نفت منطبق می باشد. تشخیص تفاوت بین دوره ها همچنین بوسیله ی تغییرات همبستگی بین قیمت های نفت خام و نرخ ارز دلار منعکس شده است. (جدول یک). علامت و اندازه این همبستگی کاملاً و بطور محسوسی در بین این ۴ دوره مذکور متفاوت است.

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	شوکه های اول و دوم عرضه نفت	بالا	-۰/۱۸
۳	۱۹۸۵ تا ۱۹۹۸	تضعیف اوپک	متوسط	+۰/۴۴
۴	۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷	تقاضای بازارهای نوظهور و عرضه محدود	بالا	-۰/۸۰

منبع: OeNB^۱

اولین دوره ی مشاهده شده (۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰) که مطابق با سیستم برتون وودز^۲ با نرخ های ثابت ارز می باشد، که در سال ۱۹۴۶ معرفی شده است. تعهد به ثابت نگاه داشتن نرخ دلار آمریکا به طلا، استاندارد دلار جهانی را شکل داد. (مکینون^۳ ۲۰۰۵) یعنی همه ارزهای دیگر به دلار (طلا) تثبیت شدند. در طول این عصر طلائی (مورگلین و اسکور^۴ ۱۹۹۰) تورم پایین، نرخ های بهره ی پایین و رشد بالای اقتصادی وجود داشت و قیمت های نفت خام پایین و با ثبات بود. فرایند شکل گیری قیمت نفت تحت کنترل شرکت های نفتی بین المللی معروف به ۷ خواهر بود. یعنی ۷ شرکت نفتی بین المللی که تولید نفت، تصفیه ی نفت و توزیع آن را از اواسط قرن بیستم در اختیار داشتند.

این دوره ی با ثبات فراگیر به وسیله ی دوره ی بعدی پرافت و خیز سالهای ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۴ دنبال شد. که به وسیله ی شوک های اول و دوم قیمت نفت در سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ بوقوع پیوست، یعنی قبل از وقوع شوک نفتی اول، که در آن رییس جمهور آمریکا نیکسون عدم ادامه ی تبدیل دلار آمریکا به طلا را به دلیل اوضاع وخیم پرداخت های

آمریکا اعلام کرد. این باعث تضعیف شدید دلار در مقابل طلا و برخی نرخ های ارز مثل مارک و ین ژاپن شد. از آنجا که نفت بر اساس دلار آمریکا قیمت گذاری می شد، این موضوع باعث شد که تولید کنندگان نفت در همان قیمت نفت سابق، درآمد اندک بدست بیاورند و قدرت خرید خود را از دست بدهند. سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) در ابتدا تعدیل قیمت نفت در مقابل کاهش ارزش دلار را به آهستگی انجام دادند. تنها دو سال بعد، در طول جنگ «یوم کیپر»^۵، اوپک عرضه نفت خود را کاهش داد و محدودیت هایی 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 بوقوع پیوست که موقتاً تولید نفت کاهش یافت. نگرانی ها از بازار و عدم کنترل قیمت های نفت تحت مدیریت کارتل، یک شوک دیگری را وارد ساخت که طی ۱۲ ماه بعدی قیمت نفت به بشکه ای ۴۰ دلار رسید. بعد از آن، قیمت نفت به طور متوسط تعدیل شد علی رغم اینکه 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 عرضه ی 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 بوجود 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 ملاحظه ای پایدار بودند. (کریچن^۶، ۲۰۰۶). این دوره بوسیله رکود قیمت نفت و ارزش پایین دلار آمریکا توصیف شد و به دنبال آن کشورهای گروه هفت توافق پلازا^۷ را اتخاذ نمودند. تغییرات مهمی در اوپک رخ داد که بر قدرت این سازمان بر اعمال نفوذ بر بازار نفت تاثیر گذاشت. در آگوست ۱۹۸۵ عربستان سعودی استراتژی خود به عنوان تولید کننده با نوسان آزاد^۸ که تولید گاه و بیگاه را برای توقف کاهش قیمت قطع می نمود 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 تلاش های اوپک در رسیدن به اهداف تنظیم قیمت نفت با شکست مواجه شد

و بازار های پیش فروش و نسیه باعث شفافیت بیشتر قیمت و استقلال کشورهای وارد کننده 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، مداخله هماهنگ بانک مرکزی در بازارهای ارز باعث افت بهای ۵۰ درصدی دلار آمریکا در مقابل ین ژاپن شد. کاهش نرخ ارز دلار آمریکا در سال ۱۹۸۷ بواسطه انعقاد قرارداد لوور از طرف ۶ کشور از اعضای GV کند شد اما ارز آمریکا تا میانه دهه ی بعد بهبود نیافت. قیمت نفت خام بطور موقت در سال ۱۹۹۰ در طی اشغال کویت توسط عراق ناگهان افزایش یافت ، اما پس از جنگ خلیج قیمت نفت خام تقریباً بطور مستمر کاهش یافت و بوسیله رکود ناشی از انتقال در اتحادیه جماهیر شوروی سابق و اروپای شرقی و مرکزی فشرده و کوچک گردید و در سرتاسر بحران ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ آسیا به پایین ترین سطح رسید.

در آغاز دوره آخر، شکوفایی اقتصادی آمریکا دلار این کشور را مورد پشتیبانی قرار داد. با این حال، از حدود سال ۲۰۰۲ به بعد، پس از یک وقفه کوتاه در بالا رفتن قیمت نفت، رابطه بین نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت برای دومین بار بطور شفاف منفی می شود. با انباشت ترازوی های خارجی آمریکا فشار بر دلار آمریکا فزونی یافت و با بالا رفتن تفاوت های جزئی نرخ بهره در مقایسه با منطقه یورو وضعیت دلار بدتر شد. با این توصیف، به تازگی کاهش ارزش دلار آمریکا و بالا رفتن قیمت نفت متمایل به رابطه ی معکوس شده است و همان طور که مشاهده شد، اروپا و بقیه نقاط جهان قادر به تفکیک اقتصاد خود از این رکود اقتصادی ایالات متحده نیستند. به سخن دیگر این رکود موقت در اقتصاد آمریکا بقیه اقتصاد دنیا را نیز تحت تاثیر می گذارد.

۲-۲- پایه های نظری ارتباط بین نرخ ارز دلار و قیمت نفت و شواهد تجربی

تفسیرهای تئوریک ارتباط بین قیمت های نفت و نرخ های 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 رابطه مبادله است. بر این اساس، آمانو و نوردن^۹ (۱۹۹۸) مدل خیلی ساده ای را ارائه کردند که شامل دو بخش می باشد. یکی برای کالاهای قابل مبادله و

دیگری برای کالاهای غیرقابل مبادله بود. هر دو بخش از دو عامل و نهاده قابل مبادله (نفت) و غیرقابل مبادله (نیروی کار) استفاده می کند. قیمت محصول قابل مبادله بطور بین المللی تعیین می شود و ثابت است، لذا نرخ ارز حقیقی بر اساس قیمت محصول در بخش غیرقابل مبادله تعیین می شود. افزایش در قیمت نفت منجر به کاهش در قیمت نیروی کار می شود تا الزامات رقابت پذیری بخش قابل مبادله حفظ شود. اگر بخش غیرقابل مبادله شدت مصرف انرژی بالایی نسبت به بخش قابل مبادله داشته باشد، قیمت محصول آن بخش در صورت افزایش قیمت نفت افزایش می یابد و در نتیجه نرخ ارز واقعی نیز افزایش می یابد. 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 قیمت های قابل مبادله می توانند بطور جهانی به دنبال شوک قیمت نفتی افزایش یابند، غفلت کرده است. با لحاظ این موضوع (و با فرض وجود قیمت های واحد در بخش قابل مبادله) می شود نتیجه گیری کرد که تغییرات نرخ ارز حقیقی که به دنبال شوک قیمت نفتی به وجود می آید، به شدت مصرف انرژی در دو بخش قابل مبادله و غیرقابل مبادله در همه کشورهای مورد بررسی بستگی دارد.

دسته دوم بحث نظری که در ادامه بیشتر بدان می پردازیم، روی بحث تراز پرداختها و به تبع آن به بخش قابل مبادله و ترجیحات پرتفوی بین المللی متمرکز شده است.^{۱۰} در این بیان، افزایش در قیمت نفت به عنوان مکانیزمی برای انتقال ثروت از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده نگاه شده است. تأثیر این افزایش قیمت نفت بر نرخ ارز بر توزیع واردات نفت میان کشورهای واردکننده و بر 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 اینکه سازمان OPEC از ثروت انباشته خود بطور فزاینده ای برای واردات بیشتر کالا از کشورهای صنعتی استفاده می کند، پویاییهایی را به مدل داد.

امکان وجود رابطه دراز مدت بین قیمت های 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 داده اند.^{۱۱} برخی بررسی ها نیز بر وجود رابطه علی دیگری از دلار به قیمت نفت دلالت دارند. ما دو نوع از روابط علی را از لحاظ تئوریک در حد مکفی بررسی می کنیم و سعی خواهیم کرد

تا به نتایج رضایت بخشی از روابط در هر مورد دست پیدا کنیم. سپس ما برخی از مدل های پورتفولیو را معرفی می کنیم.

۱-۲-۲- تاثیر نرخ ارز دلار روی عرضه و تقاضای نفت

نرخ ارز مؤثر دلار بر قیمت نفت از طریق تغییر در عرضه و تقاضای نفت اثر می گذارد. چون که دلار ارزی است که توسط تمام مصرف کننده ها و تولید کننده های خارج از آمریکا دریافت می شود، این اثرگذاری به پول رایج مورد استفاده در مبادلات مختلف مرتبط با فعالیت های نفتی نیز بستگی دارد. خرید های نفتی به دلار پرداخت می شود، چون تقاضای نفت به قیمت ارز داخلی کشورهای مصرف کننده نفت بستگی دارد، از این رو عموماً با نوسانات دلار تقاضای آنان از نفت نیز دستخوش تغییر می شود. بنابراین کاهش ارزش دلار، قیمت نفت به پول داخلی را برای کشورهای دارای نرخ ارز شناور مانند منطقه یورو و چین کاهش می دهد. این اثر برای کشورهای 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 می کند که این امر منجر به افزایش درآمد واقعی آنها و افزایش تقاضای نفت آنها می شود. بنابراین کاهش ارزش دلار در مرحله اول یک تاثیر مثبت روی تقاضای نفت دارد که بدین صورت می تواند در افزایش قیمت نفت سهمی داشته باشد.

از سوی دیگر شرکت های نفتی از پولهایی رایج داخلی کشورهای تولید کننده نفت جهت پرداخت بابت هزینه های نیروی کار، مالیاتی و سایر هزینه ها استفاده می کنند. این پول های داخلی معمولاً وابسته به دلار است، زیرا رژیم های نرخ ارز ثابت سازگار با اکثر کشورهای تولید کننده هستند (فرانکل^{۱۲} ۲۰۰۳). تغییرات دلار، احتمالاً قیمت مورد انتظار تولیدکنندگان را کمتر از قیمت مورد انتظار تقاضاکننده ها تحت تاثیر قرار دهد. فعالیت های حفاری نیز با قیمت نفت مرتبط اند، زمانی که قیمت نفت افزایش می یابد برخی فرآیندهای استخراج سخت و نه چندان سود آور، اکنون سودآور شده و ظرفیت تولید افزایش می یابد. شواهد تجربی این ارتباط مثبت بین دو متغیر در آمریکای شمالی، آمریکای لاتین و خاورمیانه را تایید می کند. کاهش ارزش دلار همچنین می تواند باعث ایجاد تورم شده و درآمد کشورهای تولید کننده نفت را که نرخ های ارزششان در ارتباط با دلار می باشد، کاهش دهد. همه کشورها بطور مشابه تحت تاثیر قرار نمی گیرند. اوپک که

مقدار کالای بیشتری را از ایالات متحده وارد می کند کمتر از کشورهایی که بیشتر از اروپا و آسیا وارد می کنند، تحت تاثیر قرار می گیرد. افزایش در تورم و کاهش در قدرت خرید، درآمد قابل تصرف واقعی و بنابراین درآمد موجود برای عملیات حفاری و هر چیزی مثل این را کاهش می دهد. بطور کلی، یک کاهش در ارزش دلار، ممکن است به کاهش عرضه نفت منجر شود.

۲-۲-۲- تاثیر قیمت نفت روی نرخ ارز موثر دلار

دلایل چندی وجود دارد که معتقدند قیمت نفت می تواند بر نرخ های ارز علی الخصوص دلار تاثیر بگذارد. تفسیرهای متعددی وجود دارد که بیان می دارند که کشورهای صادرکننده نفت علاقه مند به سرمایه گذاری های مالی به دلار هستند^{۱۳}. در این چارچوب، افزایش قیمت نفت ثروت کشورهای تولید کننده را افزایش می دهد و به تبع آن تقاضا برای دارایی های دلاری را افزایش می دهد. تعبیرهای دیگری نیز می تواند در مدل های نرخ ارز فرم خلاصه شده یافت شود. همانند فروج^{۱۴} (۱۹۹۵) یا به شکل کلی تر (نرخ ارز تعادلی رفتاری) که کلارک و مک دونالد^{۱۵} (۱۹۹۸) در این کار پیشقدم بودند. در این رویکرد، دو متغیر مستقل دائما جهت توضیح نرخ ارز مورد استفاده قرار می گیرند که عبارتند از رابطه مبادله و خالص دارایی های خارجی. حال، قیمت نفت بطور مشخص این دو متغیر را تحت تاثیر قرار می دهد و از این طریق تاثیرشان روی نرخ ارز تایید می شود.

در نگاه اول چنین بنظر می رسد که بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار یک رابطه منفی وجود دارد، یعنی در واقع افزایش قیمت نفت باید رابطه مبادله آمریکا را بدتر کند و سپس منجر به کاهش ارزش دلار شود. علاوه براین، افزایش قیمت نفت می تواند اثرات همانندی روی کسری حساب جاری آمریکا، که بیشتر شده است، داشته باشد که این نیز منجر به کاهش خالص دارایی های خارجی آمریکا 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 را در سطح جهان تثبیت گردد. بهرحال، دلایل و مطالعات قبلی کامل نبودند و ماهیت چند جانبه نرخ ارز را نادیده گرفته است یا بطور خیلی سطحی برخورد کرده است. استدلال کاملتری که بتواند این امکان را به ما بدهد تا روابط مثبت را توضیح بدهیم، معمولا در ادبیاتی یافت می شود که آثار نسبی تغییرات بر آمریکا را با

شرکای تجاری آن مقایسه می کند. اگر آمریکا یک وارد کننده مهم نفت باشد، افزایش قیمت نفت می تواند وضعیتش را بدتر کند. به هر حال، اگر آمریکا کمتر از کشورهای اصلی دیگر همانند کشورهای حوزه یورو و یا ژاپن واردکننده نفت باشد، وضعیت نسبی اش ممکن است در مقایسه را با آنها بهبود یابد. بنابراین یک افزایش در قیمت نفت می تواند منجر به افزایش ارزش دلار نسبت به یورو و ین شود و در نهایت ارزش موثر دلار افزایش یابد.

۳-۲-۲- تعاملات در مورد یور تفولیو

تعبیر چندی در مطالعات انجام گرفته توسط کراگمن و گالوپ فراهم شده که مدلهایی را برای توضیح ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار توسعه داده اند. فرض آنان بر این است که دنیا به سه ناحیه تقسیم می شود. اوپک، آمریکا و اتحادیه اروپا. مدل آنها اثرات جریان های ثروت را که با افزایش قیمت نفت جریان می یابد، بررسی می کند و اثرات آنها را روی تعادل سبد دارایی مطالعه می کند. اگر اوپک میل داشته باشد مقدار دارایی یورویی خود را نسبتاً در سطح بالاتری نگه دارد، بنابراین افزایش قیمت نفت باعث کاهش ارزش دلار نسبت به یورو می شود. از این رو اثر بر نرخ ارز بستگی به این واقعیت دارد که تخصیص مجدد ثروت مطابق با افزایش قیمت نفت پیامد وجود مازاد تقاضا برای پول رایج اروپا است (که به معنی وجود مازاد عرضه دلار می باشند). در این مورد پول اروپا تا حدودی نسبت به دلار تقویت شده، سهم آن در ثروت جهانی افزایش یافته اند و از این رو باعث برگرداندن تعادل سبد دارایی می شود.

۳-۲-۳- پیشینه تجربی

جدول زیر مجموعه ای از مطالعاتی را که در خصوص ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز توسعه داده شده است، ارائه می کند. این مطالعات نتایج تخمینهای مختلفی را نشان می دهد که از نظر مفاهیم تئوریک، تعریف داده ها و دوره زمانی متفاوت می باشند. نکته قابل توجه این است که اکثر مطالعات از مقادیر حقیقی به جای مقادیر اسمی استفاده کرده اند. در طول زمان، ارتباط منفی بین دلار آمریکا و قیمت نفت به شدت حمایت می شود.^{۱۶} اما گروه قابل ملاحظه ای از اقتصاددانان با این رابطه منفی مخالفند و معتقد به وجود رابطه ای مثبت بین این دو متغیر هستند.^{۱۷}

در مقاله ای کودرت و دیگران^{۱۸} (۲۰۰۸) به بررسی پایداری رابطه بین قیمت نفت و نرخ ارز واقعی دلار در بلندمدت پرداختند. نتایج آنها نشان داد که اولاً علیت از سمت قیمت نفت به نرخ ارز دلار می باشد. نتایج آنها نشان می دهد که با افزایش ۱۰ درصد لگاریتم قیمت نفت ۴/۳ درصد نرخ ارز واقعی دلار تقویت می شود. همچنین مدل تصحیح خطای این رابطه نشان می دهد که در صورت وقوع شوک بر نرخ ارز دلار که باعث انحراف این متغیر از روند بلندمدت آن می باشد، در هر دوره به اندازه ۰/۸۸ درصد تعدیل می شود و شکاف بسته می شود. در انتهای مقاله نیز مکانیزم انتقال تغییرات قیمت نفت بر نرخ ارز از طریق موقعیت خالص دارایی های خارجی امریکا بیان شده است.

ترازا و ملهم^{۱۹} (۲۰۰۷) به بررسی رابطه بلندمدت میان مقادیر واقعی قیمت نفت و نرخ ارز دلار در مقابل یورو طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ پرداختند. نتایج هم انباشتگی و آزمون علیت نشان می دهد که یک درصد کاهش ارزش دلار منجر به افزایش ۱/۹۵ درصد قیمت نفت در بلندمدت می شود. (و یک درصد تقویت یورو مطابق با ۱/۸۸ درصد افزایش قیمت نفت در بلندمدت می باشد.) علیت نیز از قیمت نفت به دلار می باشد و سرعت تعدیل نرخ ارز به مسیر بلندمدت خود در هر دوره برابر با ۰/۱۲ درصد می باشد. اوزترک و دیگران^{۲۰} به بررسی رابطه بلندمدت قیمت نفت و نرخ ارز یک کشور صنعتی کوچک و باز بدون منابع نفتی مثل ترکیه پرداختند. آنها از روش هم انباشتگی جوهانسن و آزمون علیت و با استفاده از داده های فصلی از ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۶ دریافتند که قیمت حقیقی و بین المللی نفت خام علت تغییرات نرخ ارز حقیقی دلار به لیره جدید ترکیه است.

جدول (۲): پیشینه تجربی

مطالعه	مسیر	پایه	تئوری	دوره	نرخ ارز	قیمت نفت	روش
--------	------	------	-------	------	---------	----------	-----

Chen, 2008	کوتاه مدت و بلند مدت، رابطه منفی به استثنای دهه ۱۹۸۰	از دلار آمریکا به قیمت نفت	حفظ قدرت خرید، کانال قیمت های محلی، دارایی و پولی	مختار عرضه و تقاضا Borenstein/Rein/h art, 1994	۲۰۰۷-۱۹۸۰	NEER و REER دلار آمریکا	متوسط قیمت لحظه ای نفت خام	حداقل مربعات معمولی پویا
Benassy-Quere et al. , 2007	رابطه مثبت، اما از ۲۰۰۲ به بعد رابطه منفی می باشد.	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) چین، اوپک و اتحادیه اروپا	۲۰۰۴-۱۹۷۴	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت بازاری و واقعی نفت خام	هم انباشتی
Krichene, 2005	تأثیر منفی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت	از دلار آمریکا به قیمت نفت	حفظ قدرت خرید، کانال قیمت های محلی	مدل معادلات همزمان، مدل ساختاری و نرخ های NEER و بهره	۲۰۰۴-۱۹۷۰	NEER دلار آمریکا	شاخص قیمت نفت خام	VAR
Yousefi and Wirjanto, 2005	رابطه منفی	از قیمت واقعی دلار آمریکا به قیمت نفت	کانال حفظ قدرت خرید درآمدهای نفتی	pass-through, oligopolistic rivalry of OPEC	-۱۹۸۹ ۱۹۹۹	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت آبی ۴ ماهانه نفت 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 سهیم بازار با رهبری قیمت عربستان سعودی	-۱۹۸۹ ۱۹۹۹	REER نرخ دلار آمریکا	قیمت آبی و ماهانه WTI, Brent, OPEC	مدل GMM
Amano and van Norden, 1998	هم انباشتی مثبت	از نفت به نرخ ارز دلار	قیمت واقعی نفت نوسانات شوکهای رابطه مبادله را منعکس می کند.	تک معادله ای با مدل تصحیحی خطا	۱۹۹۲-۱۹۷۲	REER شاخص دلار آمریکا	قیمت واقعی نفت WTI	سیستم معادلات همزمان پویا

منبع: OeNB

بناسی - کوثری و دیگران^{۲۱} (۲۰۰۵) نیز به بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرهای حقیقی قیمت نفت و دلار پرداختند. با استفاده از آمار سالهای ۱۹۷۴ تا ۲۰۰۴ نشان دادند که ۱۰ درصد افزایش باعث تقویت ارزش دلار به اندازه ۴/۳ درصد در بلندمدت می‌گردد و علیت از قیمت نفت به دلار می‌باشد. سرعت همگرایی نرخ ارز به مسیر بلندمدت خود نیز برابر با ۰/۸۸ درصد در هر دوره می‌باشد. و بالاخره نوردن و آمانو^{۲۲} (۱۹۹۸) با بررسی های خود دریافتند که قیمت نفت علت گرنجری نرخ ارز واقعی دلار است و برعکس آن صادق نمی‌باشد. آنها با بررسی های بیشتر به این نتیجه رسیدند که قیمت نفت منبع عمده شوکهای نرخ ارز در دوره بعد از برتون وودز می‌باشد و اینکه قیمت انواع انرژی ها دلالت‌های مهمی را برای تحقیقات در خصوص رفتار نرخ ارز دارد.

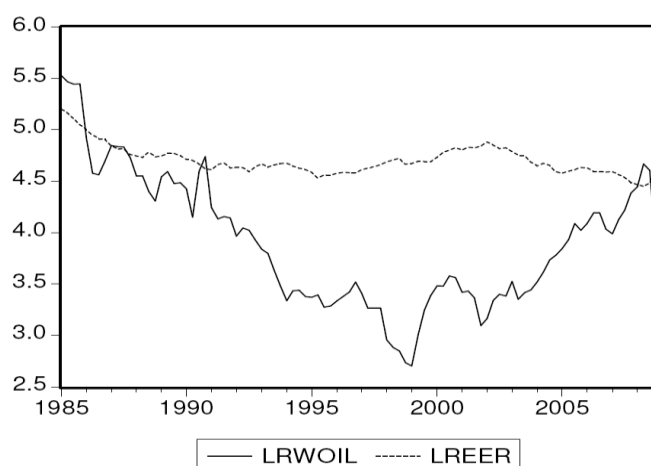
تأثیر قیمت نفت بر نرخ های ارز پول هایی به غیر از دلار آمریکا توسط محققین بسیاری تصدیق شده است.^{۲۳} بطور معمولی، چنین مطالعاتی روی ارزهای کشورهای صادرکننده نفت متمرکز می‌شوند، چرا که ارتباط مستقیمی بین پول اینگونه کشورها و دیگر کشورها وجود دارد که این ارتباط می‌تواند حتی از مورد دلار آمریکا مستقیم تر باشد. تفاوت آشکار موجود بین مسیر علیت در بین این نتایج و بیشتر مطالعات در این خصوص که شامل دلار آمریکا می‌باشد، نشانگر این است که دلار آمریکا به خاطر نقش خود در معاملات رسمی نفت به عنوان پول رایج، می‌تواند به عنوان یک استثنا لحاظ شود. اخیراً مطالعاتی کلی روی ارتباط بین قیمت محصولات و نرخ های ارز صورت گرفته است که نتایج مهمی را در بر داشته است. در حالت نرخ های ارز شناور، شواهدی زیادی به دست آمده است که این قیمت محصولات است که توسط نرخ های ارز تحت تأثیر قرار می‌گیرند و برعکس آن صادق نمی‌باشد.^{۲۴}

۳- معرفی متغیرها و نتایج تخمین مدل هم جمعی جوهانسن-جوسیلیوس

شکل (۴-۱) دو متغیر کلان نرخ ارز مؤثر واقعی دلار و قیمت حقیقی متوسط نفت خام (بصورت لگاریتمی) را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود دوره مورد بررسی از فصل اول سال ۱۹۸۵ تا فصل آخر سال ۲۰۰۸ می‌باشد. شاید بتوان چنین استدلال کرد که با دوره مذکور اولاً به اندازه کافی طولانی است که می‌توان رابطه متغیرهای مورد نظر را بطور اطمینان بخشی برآورد نمود. همچنین در دوره فوق الذکر شرکتهای نفتی حذف شده اند و لذا اثرات این دو متغیر بر یکدیگر را بهتر می‌توان بررسی کرد. اطلاعات مربوط به متغیرها از منبع داده های

IFS صندوق بین المللی پول (IMF) استخراج گردیده است. البته قابل ذکر است که برای محاسبه قیمت حقیقی نفت خام از شاخص قیمت مصرف کننده جهانی برای تعدیل استفاده شده است. در نمودار زیر LRWOIL بیانگر متغیر لگاریتم قیمت حقیقی متوسط قیمت نفت خام می باشد و متغیر LREER نیز بیانگر لگاریتم نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار آمریکا است که در مقابل شرکای تجاری عمده آن کشور محاسبه شده است.

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



منبع: محاسبات تحقیق

حال با توجه به شکل فوق می توان برخی استنباط های شهودی را انجام داد. اول اینکه کاملاً مشهود است که نوسانات نرخ ارز مؤثر که بیانگر قدرت رقابت یک کشور (در تحقیق حاضر آمریکا) می باشد، بسیار کم است. این متغیر دارای انحراف استاندارد ۰/۱۴ می باشد. این بدین معناست که در دوره مورد بررسی رقابت پذیری اقتصاد آمریکا در عرصه بین الملل چندان دستخوش تغییرات گسترده نبوده است هر چند که کاهش نا محسوس نرخ ارز مؤثر دلار در دوره مورد مطالعه افزایش خیلی کمی را در قدرت رقابت کالاهای آمریکایی با سایر نقاط جهان را می توان دریافت کرد. نکته دوم اینکه، بر خلاف نرخ ارز، قیمت نفت خام، حتی در مقادیر حقیقی نیز دارای نوسانات بالایی می باشد و دارای انحراف استاندارد ۰/۶۴ می باشد. همانطور که در فصول قبل نیز گفته شد قیمت نفت از متغیرهای مختلفی اعم از اقتصادی، سیاسی و

جغرافیایی متأثر می شود و لذا چنین نوساناتی در این متغیر چندان دور از انتظار نیست. مطلب سوم، که رسالت این مقاله نیز شفاف سازی این مطلب می باشد، نوع رابطه بین این دو می باشد که با ملاحظه نمودار سری زمانی این دو متغیر نمی توان در این خصوص اظهار نظر قطعی کرد. لذا در ادامه از طریق مدل‌های اقتصادسنجی و تخمین بلندمدت سعی خواهیم کرد این رابطه را تبیین نماییم. در این راستا و برای افزایش مشاهدات و دقت تخمین مدل، از داده های فصلی استفاده شده است.

برای تعیین و تبیین رابطه بلندمدت بین چند متغیر روش‌های متعددی مطرح شده است. روش انگل-گرنجر، روش خودرگرسیون با وقفه های گسترده و یا روش معروف جوهانسن-جوسیلیوس نمونه ای از این روش‌هاست. ترتیبی که بیان شده است به صورت زمان بندی شده و تاریخی است. بدین معنی که ابتدا روش انگل-گرنجر مطرح گردید ولی بدلیل در نظر نگرفتن واکنش‌های پویای کوتاه مدت موجود بین متغیرها اعتبار لازم را نداشت، چرا که برآوردهای حاصل از آنها بدون تورش نبوده و در نتیجه، انجام آزمون فرضیه با استفاده از آمارهای آزمون معمول بی اعتبار خواهد بود.^{۲۵} به همین دلیل استفاده از الگوهائی که پویائی های کوتاه مدت را در خود داشته باشند و منجر به برآورد ضرائب دقیق تری از الگو شوند، مورد توجه قرار می گیرند. مدل و الگوی اتو رگرسیون با وقفه های گسترده^{۲۶} (ARDL) مدلی بود که معرفی شد و توانست با محاسبه رابطه بلند مدت و واکنش های کوتاه مدت بطور مکرر در مقالات علمی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجاییکه این مدل از وقفه های گسترده ای برای تخمین مدل استفاده می کند، لذا در این روش بایستی از داده های زیادی بهره جست تا مشکلات مربوط به پایین بودن درجه آزادی مطرح نگردد. از سوی دیگر 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 صورت می‌گیرد توانستند نقایص روش های فوق را حل کنند و آزمونی را برای تعیین تعداد بردارهای بلندمدت و همچنین از طریق آن تعیین واکنش های کوتاه مدت معرفی نمایند.

در این مقاله از روش سوم برای تعیین وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت بین دو متغیر مهم و تأثیرگذار بر اقتصاد بین الملل استفاده خواهیم کرد. در صورت تأیید وجود رابطه

بلندمدت، ضمن تبیین آن رابطه به استخراج معادله تصحیح خطای برداری حاصل از این رابطه بلندمدت می پردازیم.

۱-۳- روش هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس^{۲۷}

به طور کلی در تحلیل چند متغیره سری زمانی، ممکن است بیش از یک بردار هم‌انباشتگی بلندمدت وجود داشته باشد، بدین معنا که متغیرهای تحت بررسی در بلندمدت به چند طریق مستقل از هم به یکدیگر وابسته باشند. در آن صورت روش‌هایی مثل انگل-گرنجر نمی‌تواند بدون هیچ پیش فرضی از جانب تحلیلگر، این بردارها را تعیین کند. جوهانسن و جوسیلیوس با فرموله کردن روشی برای هم‌انباشتگی برداری که در تعیین بردار هم‌انباشتگی از طریق حداکثر راستنمایی صورت می‌گیرد توانستند نقایص روش انگل-گرنجر را حل کنند. اساس کار آن‌ها را در یک مدل خود رگرسیونی (VAR) به صورت رابطه (۱) تشکیل می‌دهد:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \phi D_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$Y_t : n \times 1, \quad A_i : n \times n, \quad \varepsilon_t : n \times 1$$

$$D_t : k \times 1, \quad \phi : k \times k$$

در دستگاه فوق، n تعداد متغیرهای درونزا می باشد که تحت بردار Y بیان شده است. k تعداد متغیرهای برونزا مانند عرض از مبدا، روند، متغیر مجازی و ... است که در غالب بردار D بیان شده است و بالاخره p حداکثر طول وقفه برای الگوی VAR است که با تعیین آن از طریق معیارهای مختلف می توان اطمینان پیدا کرد که جزء خطای مدل مذکور دارای ویژگی های نوفه سفید خواهد بود.

در این روش برای نشان دادن پویاییهای کوتاه مدت می توان دستگاه معادلات (۱) را در قالب الگوی تصحیح خطای برداری^{۲۸} بصورت زیر نوشت:

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \Pi Y_{t-p} + \phi D_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Gamma_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i)$$

$$\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p), \quad i = 1, 2, \dots, p-1$$

از آنجا که این روش برای متغیرهایی که دارای خاصیت $I(1)$ (انباشته از مرتبه اول) و یا $I(0)$ (انباشته از مرتبه صفر) طراحی شده است، لذا در معادله فوق تمامی جملات بصورت ΔY_{t-i} ، $I(0)$ هستند، از سوی دیگر طول وقفه (P) به گونه‌ای انتخاب می‌شود که جمله اخلاص هر معادله در دستگاه (۲)، iid و لذا $I(0)$ باشد. لذا می‌باید ΠY_{t-p} نیز $I(0)$ باشد تا درجه هم انباشتگی دو طرف دستگاه (۲) برابر شوند. اگر رتبه ماتریس Π را r در نظر بگیریم، این شرط در سه حالت زیر برقرار است:

(الف) $r = n$ ، که در این صورت کلیه متغیرهای بردار Y ، $I(0)$ هستند و روش مناسب برای برآورد مدل، تخمین VAR در سطح متغیرها است.

(ب) $r = 0$ ، که در این صورت هیچ ترکیب خطی پایا از متغیرهای بردار Y وجود ندارد و روش مناسب برای برآورد مدل، تخمین VAR در تفاضل مرتبه اول متغیرها است.

(ج) $0 < r \leq n-1$ ، که در این صورت r ترکیب خطی پایا از متغیرهای بردار Y یا عبارت دیگر r بردار هم انباشتگی^{۳۰} وجود دارد و از روش «جوهانسون» برای برآورد بردارهای هم انباشتگی استفاده می‌شود.^{۳۱}

۲-۳- آزمون آماری روند زمانی متغیرهای مدل:

از آنجاییکه اغلب متغیرهای کلان اقتصادی ناپایا هستند، و در مدل هم انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس همه متغیرهای مدل بایستی انباشته از درجه اول باشند تا بتوان از این روش استفاده کرد، لذا ابتدا نشان می‌دهیم که دو متغیر نرخ ارز مؤثر دلار و قیمت حقیقی نفت دارای این ویژگی می‌باشند و لذا استفاده از روش فوق در این مقاله بلامانع می‌باشد.

جدول (۲-۴) نتایج حاصل از این آزمون برای دو متغیر مدل را نشان می‌دهد. به روشنی ملاحظه می‌شود که هر دو متغیر در سطح نامانا می‌باشند ولی با یک بار تفاضل گیری مانا می‌شوند. انباشته بودن متغیرها آن هم از درجه یک، استفاده از روش جوهانسن برای تخمین رابطه بلندمدت بین این دو متغیر را ممکن می‌کند. در ضمن ضریب جزء عرض از مبدا معنی دار ولی ضریب متغیر روند زمان معنی داری نمی‌باشد، لذا در آزمون ایستایی متغیرها صرفاً عرض از مبدا لحاظ شده است. (جدول مربوط به خروجی نتایج آزمون در قسمت ضمایم قابل ملاحظه می‌باشد.)

۳-۳- تعیین طول وقفه بهینه مدل

همانطور که عنوان شد تخمین مدل هم انباشتگی جوهانسن-جوسیلوسوس مستلزم تخمین یک سیستم معادلات VAR می باشد که در این بین بدست آوردن طول وقفه بهینه از مقدمات تخمین مدلها می باشد. چرا که تعیین تعداد وقفه های مناسب در این الگو تضمین می کند که جملات خطا مربوط به معادلات نوفه سفید^{۳۳} و در نتیجه ایستا یا $I(0)$ هستند. معمولا مرسوم است که از طول وقفه مشابه برای معادلات سیستم استفاده شود تا حالت تقارن حفظ گردد. از آنجا که همبستگی خطی بین متغیرهای سمت راست معادلات محتمل بوده و منجر به وقوع همخطی شدید می شود، لذا نمی توان از معیار آماره t جهت تعیین معنی داری یا عدم معنی داری ضرایب با وقفه متغیرها بهره جست. لذا از میان معیارهای متفاوتی که برای تعیین وقفه بهینه بکار برده می شود، معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC)، شوارتز-بیزین (SC)، حنان-کوئین (HQ) یا نسبت درستنمایی (LR) را مورد استفاده قرار می دهیم. بر اساس نتایج خروجی نرم افزار Eviews، که در جدول (۵-۲) قسمت ضمائم انتهای فصل ملحوظ شده است، ملاحظه می شود که طول وقفه بهینه با توجه به معیارهای شوارتز-بیزین (SC)، حنان-کوئین (HQ) برابر یک می باشد. در نتیجه ابتدا یک سیستم معادلات VAR با طول وقفه بهینه یک را تخمین می زنیم و سپس به بررسی و تعیین تعداد بردارهای همگرایی (همجمعی) می پردازیم.

جدول (۲-۴): نتایج آزمون مرتبه جمعی (نرخ ارز مؤثر واقعی دلار و قیمت حقیقی نفت خام)

نتیجه آزمون	مقدار بحرانی		آماره آزمون ADF در تفاضل مرتبه اول متغیرها	آماره آزمون ADF در سطح متغیرها	متغیر
	سطح اطمینان ۹۵ درصد	سطح اطمینان ۹۹ درصد			
در سطح متغیر: عدم رد فرضیه صفر در سطح ۹۵ و ۹۹ درصد اطمینان (قیمت حقیقی نفت با یکبار تفاضل گیری ایستا می شود).	-۲/۸۹	-۳/۵۰	-۴/۵۶	-۲/۵۸	قیمت حقیقی نفت خام
در سطح متغیر: عدم رد فرضیه صفر	-۲/۸۹	-۳/۵۰	-۶/۹۶	-۳/۰۴	نرخ ارز واقعی

در سطح ۹۹ و رد فرضیه صفر در سطح ۹۵ درصد (نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار با یکبار تفاضل گیری ایستا می شود).					و مؤثر دلار آمریکا
--	--	--	--	--	--------------------

منبع: محاسبات تحقیق

۴-۳- تعیین تعداد بردارهای همگرایی (همجمعی) (t)

تخمین رابطه بلند مدت با روش جوهانسن-جوسیلیوس و به کمک داده های فصلی طی سالهای ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۸ در پنج حالت مختلف از نامقیدترین تا مقیدترین حالت امکان پذیر است. تفاوت عمده این حالات لحاظ و یا عدم لحاظ عرض از مبدا یا روند در مدل VAR و رابطه بلند مدت می باشد. بهر حال با توجه به نتایج بدست آمده معنی دارترین حالت که هم از نظر آماری مورد تأیید بوده و هم به لحاظ تجربی نیز دارای ضرائب معقول می باشد، حالتی است که رابطه بلند مدت دارای عرض از مبدا و بدون روند لحاظ شود. این نتیجه چندان دور از ذهن نبود چرا که اگر به روند متغیرهای مدل در شکل مربوط در ابتدای این فصل دقت شود، نمی توان روند قطعی و مشخصی را برای این دو سری زمانی در نظر گرفت و تغییرات آنها به نظر تابعی از زمان نمی باشد. به منظور آزمون رتبه ماتریس π و تعیین تعداد بردارهای همگرایی در روش جوهانسن- جوسیلیوس از آزمون های اثر و حداکثر مقدار ویژه استفاده می کنند. فرآیند تصمیم گیری بدین صورت است که ابتدا فرضیه عدم وجود هرگونه بردار همجمعی ($t=0$) را آزمون می کنیم، اگر بر اساس کمیت های بحرانی آماره آزمون اثر و یا آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه این فرضیه رد شد در مرحله دوم فرضیه صفر مبنی بر وجود تنها یک بردار همجمعی یعنی $t=1$ را مجدداً به همین ترتیب آزمون می کنیم. وقتی متوقف می شویم که فرضیه صفر مورد پذیرش قرار گیرد. در این هنگام تعداد بردارهای همجمعی به همراه الگویی که بر اساس آن این تعداد بردارهای همجمعی برآورد شده اند، بصورت یکجا تعیین می شوند. جدول (۴-۳) زیر نشان دهنده نتایج آزمون تعیین تعداد بردارهای همجمعی می باشد.

جدول (۳-۴): آزمون تعیین تعداد بردارهای همجمعی

نتیجه آزمون	آزمون حداکثر مقدار ویژه (eigenvalue statics)		آزمون اثر (trace statics)			آزمون فرضیه	
	مقدار بحرانی		آماره آزمون	مقدار بحرانی			
	سطح اطمینان ۹۹ درصد	سطح اطمینان ۹۵ درصد		سطح اطمینان ۹۹ درصد	سطح اطمینان ۹۵ درصد		آماره آزمون
رد فرضیه صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد	۲۰/۲۰	۱۵/۶۷	۱۷/۹۲	۲۴/۶۰	۱۹/۹۶	۲۲/۹۴	فرضیه صفر: رابطه بلندمدت وجود ندارد. ($r = 0$)
عدم رد فرضیه صفر	۱۲/۹۷	۹/۲۴	۵/۰۸	۱۲/۹۷	۹/۲۴	۵/۰۸	فرضیه صفر: فقط یک رابطه بلندمدت وجود دارد. ($r = 1$)

منبع: محاسبات تحقیق

همانطور که جدول فوق نشان می دهد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می شود، بنابراین حداقل یک رابطه بلندمدت بین دو متغیر حقیقی مدل می توان قائل شد. اما آزمون فرضیه صفر مبنی بر وجود تنها یک بردار همجمعی نه بیشتر بین متغیرها نشان می دهد که در سطوح اطمینان ۹۵ درصد و ۹۹ درصد فرضیه صفر قابل پذیرش می باشد. حال می توان بردار هم انباشته بلندمدت بین دو متغیر قیمت حقیقی نفت و نرخ ارز واقعی دلار را بصورت جدول زیر بدست آورد:

جدول (۴-۴): تخمین ضرایب بردارهای همجمعی

C	LREER	LRWOIL	متغیر
۲۱/۸۸	-۴/۱۳	-۰/۷۴	نامقید
-۵/۳۰	۱	۰/۱۸	مقید (نرمال شده)

منبع: محاسبات تحقیق

همانطور که ملاحظه می شود، بردار نرمال شده (+۱ و +۰/۱۸) ضرایب متغیرهای بلند مدت رابطه بین نرخ ارز دلار و قیمت نفت را نشان می دهد که نسبت به نرخ ارز دلار نرمال شده است. در قسمتهای بعدی خواهیم دید که در بلندمدت نرخ ارز متغیر دورنزا و وابسته و متغیر قیمت نفت متغیر برونزا و توضیحی مدل در رابطه بلندمدت می باشد. حال می توان رابطه بلندمدت را بصورت زیر بازنویسی کرد:

$$\text{LREER} = 5/30 - 0/18 \text{ LRWOIL} \quad (3)$$

(2/04)

همانطور که ملاحظه می شود رابطه بلندمدت بدست آمده دارای ضریب منفی ۰/۱۸ می باشد که از لحاظ آماری نیز معنی دار است. (عدد داخل پرانتز بیانگر آماره t استیودنت می باشد که چون بصورت سرانگشتی بزرگتر از ۲ می باشد، لذا فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن شیب معادله در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می شود و مقدار ۰/۱۸- بدست آمده معنی دار می باشد.) این ضریب بدین گونه تفسیر می شود که با افزایش ۱۰ درصد لگاریتم قیمت حقیقی نفت باعث کاهش لگاریتم نرخ واقعی و مؤثر دلار آمریکا (Depreciation) به اندازه ۱/۸ درصد می گردد. لازم به ذکر است که وجود یک رابطه منفی بین این دو متغیر از پایه های تئوریک قوی برخوردار می باشد که در مطالعات افرادی همچون گراکمن می توان یافت. نتیجه بدست آمده در این قسمت تأییدی است بر نظریه فوق.

در نتایج بدست آمده فوق نکات زیر مورد توجه است؛ اول اینکه در مقایسه با نتایج تخمینهای قبلی که در فصل قبل مورد بررسی قرار گرفت، نتایج این مقاله عکس العمل پایین نرخ ارز دلار به تغییرات قیمت نفت را نشان می دهد. تفاوت در سالهای مورد بررسی و تناوب داده ها از نظر فصلی یا سالانه بودن، نحوه تعدیل شاخص قیمت نفت جهانی به مقادیر حقیقی آن و یا روش مورد استفاده از دلایل اصلی این اختلاف باشد. نکته دوم اینکه، چون متغیرهای مورد استفاده در مدل بصورت لگاریتمی وارد مدل می شوند، لذا می توان ضرایب بدست آمده را به عنوان نوعی کشش لحاظ کرد. یعنی می توان گفت کشش نرخ ارز دلار به قیمت حقیقی نفت برابر با منفی ۰/۱۸ می باشد. به عبارتی، در بلندمدت از بین عوامل مختلفی که بر تغییرات نرخ ارز دلار مؤثر هستند، قیمت حقیقی نفت تنها حدود

۱۸ درصد تغییرات را توضیح می دهد و عوامل دیگر اقتصادی توضیح دهنده باقیمانده تغییرات آن می باشند که در جزء عرض از مبدأ معادله توضیح داده می شود و مقدار نسبتاً بالایی است.

۵-۳- برآورد الگوی تصحیح خطای برداری

وجود همجمعی بین مجموعه ای از متغیرهای اقتصادی مبنای آماری استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می آورد. الگوی تصحیح خطا نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به نوسانات بلندمدت آنها ارتباط می دهد. در این بخش الگوی تصحیح خطای برداری برای معادله بلند مدت تخمین زده شده، بررسی می کنیم. معادله زیر بیانگر الگوی تخصیص خطا برای معادله نرخ ارز حقیقی دلار می باشد که بصورت تابعی از مقادیر با یک وقفه متغیرهای نرخ ارز حقیقی، قیمت حقیقی نفت و جمله تصحیح خطا می باشد.

(۴)

$$D(LEER) = -0.005 + 0.2D(LREER(-1)) - 0.03D(LRWOIL(-1)) - 0.043ecm(-1)$$

رابطه فوق رابطه تصحیح خطای برداری مربوط به رابطه بلندمدت بدست آمده را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود معادله مربوط به نرخ ارز دارای جمله تصحیح خطای منفی و معنی دار است. (جدول مربوط به خروجی نرم افزار در قسمت ضمیمه آورده شده است که نشان می دهد که جمله تصحیح خطا دارای t استودنت بزرگتر از ۲ می باشد و در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد معنی دار می باشد). قبلاً نیز ذکر شد که جمله تصحیح خطای منفی به معنای میل به سمت مقدار بلند مدت را در صورت ایجاد انحراف در متغیر وابسته نشان می دهد. اندازه این ضریب که نسبتاً مقدار کوچکی می باشد، بیانگر سرعت کند تعدیل به سوی تعادل بلندمدت را نشان می دهد. در مدل مورد بررسی نرخ ارز حقیقی و مؤثر دلار در صورت انحراف از روند بلندمدت خود در هر دوره (فصل) ۴/۳ درصد از این انحراف جبران می شود که بیانگر سرعت به نسبت پایین تعدیل به سمت بلندمدت می باشد. نتایج این تخمین با نتایج برخی تحقیقات قبلی نظیر بناسی-کوری و دیگران (۲۰۰۵) همخوانی دارد. آنها از مدل کراگمن چهار کشوری استفاده کرده بودند.

با دانستن سرعت تعدیل کوتاه مدت نرخ ارز مؤثر دلار به سمت روند بلندمدت آن، می توان مدت زمانی را که طول می کشد تا انحراف بوجود آمده از روند متغیر تا نصف بسته شود، بصورت تقریبی محاسبه کرد. اگر انحراف از روند بلندمدت با نرخ رشد $4/3$ درصد در هر دوره تعدیل شود، در این صورت تقریباً ۱۶ دوره (۴ سال) طول می کشد تا دوباره نرخ ارز حقیقی دلار به روند بلندمدت خود برگردد. ملاحظه می شود که هر چند نوسانات نرخ ارز دلار بسیار پایان است، منتها در صورت انحراف از تعادل بلندمدت بازگشت دوباره به تعادل نسبتاً زمان طولانی را می طلبد.

از آنجاییکه در قسمت بعد نیز بطور مفصل در خصوص تعیین رابطه علیت توضیح خواهیم داد، در مدل مورد بررسی متغیر نرخ ارز به عنوان متغیر درونزای مدل می باشد و به عبارتی دقیق تر، بین دو متغیر نرخ ارز و قیمت نفت، متغیر قیمت نفت از برونزایی قوی تری نسبت به نرخ ارز دلار برخوردار است و لذا بررسی رابطه تصحیح خطا برای معادله قیمت حقیقی نفت چندان محلی از اعراب ندارد.

۳-۶- بررسی رابطه علیت بین متغیرها

با آزمون رابطه علیت بین متغیرهای مدل می توانیم بر ضرایب بدست آمده در خصوص رابطه بلندمدت و جهت اثرگذاری بین آنها در معادله بلندمدت تخمین زده شده از لحاظ اقتصادسنجی اعتماد کنیم، چرا که اگر رابطه علیت از سمت قیمت نفت به نرخ ارز دلار باشد، تخمین بخش قبل تأیید می شود و تحلیل های وارد بر آن منطقی است. در الگوی تصحیح خطای برداری از دستگاه معادلات (۲)، ماتریس Π را می توان به شکل $\Pi = \alpha\beta'$ تفکیک کرد که در آن β ماتریس $n \times r$ شامل ضرایب روابط تعادلی بلند مدت یا بردارهای هم انباشتگی و α ماتریس $n \times r$ شامل ضرایب تعدیل عدم تعادل یا سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت است. در این صورت جمله $\beta'Y_{t-p}$ ملحوظ در رابطه دستگاه (۲)، معادل جمله تصحیح خطا (ecm) در مدل تک معادله ای است و با فرض اینکه دو متغیر LREER و LRWOIL ناپایا بوده و یک ترکیب خطی پایا بین آن دو وجود داشته باشد (هم انباشته باشند)، میتوان مدل تصحیح خطا برای دو متغیر را از دستگاه (۲) بصورت زیر استخراج کرد:

$$\Delta LREER_t = \sum_{i=1}^{p-1} a_{11}^i \Delta LREER_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} a_{12}^i \Delta LRWOIL_{t-i} + a_1 ec m_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$\Delta LROIL_t = \sum_{i=1}^{p-1} a_{21}^i \Delta LRWOIL_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} a_{22}^i \Delta LREER_{t-i} + a_2 ec m_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

«آزمون علیت گرنجر»^{۳۳} معمولترین روش برای آزمون رابطه علی بین متغیرها است ، اما در صورتیکه دو متغیر ناپایا بوده و هم انباشته باشند، این آزمون معتبر نیست.^{۳۴} در این حالت باید از «آزمون علیت گرنجر- سیمز»^{۳۵} استفاده کرد که بر مبنای مدل تصحیح خطا استوار است.^{۳۶}

مطابق آزمون علیت «گرنجر- سیمز» ، الگوی تصحیح خطا ما را قادر می‌سازد که علیت کوتاه‌مدت و بلندمدت را آزمون کنیم ، به این صورت که رد فرضیه $a_1 = 0$ در مدل تصحیح خطای (5) بمعنای تایید رابطه علیت بلند مدت از LRWOIL به LREER است و رد فرضیه $a_{12}^i = 0$ به ازای تمامی i ها ، بمعنای تایید رابطه علیت کوتاه مدت از LROIL به LREER است.^{۳۷}

بررسی علیت بلند مدت بین دو متغیر در واقع آزمون صفر بودن ضریب جمله تصحیح خطا (a_1) زیر در مدل VECM است:

$$H_0 : a_1 = 0$$

$$H_1 : a_1 \neq 0$$

برای آزمون این فرضیه از آماره t در سطح معنی‌داری ۵٪ استفاده می‌شود و عدم رد فرض صفر به معنای تایید فرضیه دوم تحقیق خواهد بود. همچنانکه در جدول (۵) ضمیمه مدل تصحیح خطای برداری نشان داده شده است، مشاهده می‌شود آماره آزمون ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای مربوط به معادله LREER برابر ۳/۰۹- می‌باشد و لذا فرضیه صفر مبنی بر وجود علیت از قیمت نفت به دلار در فاصله اعتماد ۹۵ درصدی می‌توان پذیرفت. اما به دلیل عدم معنی‌داری ضریب جمله تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای مربوط به قیمت نفت، فرضیه صفر در خصوص نبود علیت از نرخ ارز به قیمت نفت قابل پذیرش است. لذا رابطه بلندمدت تخمین زده شده و ضرایب حاصل از آن در قسمت

های قبل، قابل پذیرش بوده و تفاسیر مرتبط با آن در فاصله اعتماد ۹۵ درصدی معنی دار می باشند.

۴- نتیجه گیری

همانطور که در ابتدای مقاله بیان شد، این مقاله به دنبال جوابگویی به سه سؤال زیر بوده است:

(۱) آیا بین قیمت واقعی نفت خام و ارزش واقعی دلار رابطه بلند مدت پایدار و معنی داری وجود دارد یا خیر؟

(۲) قیمت واقعی نفت خام و ارزش واقعی دلار به چه میزان به هم مرتبط هستند؟

(۳) آیا تغییر در قیمت نفت موجب تغییر در ارزش دلار می گردد یا بالعکس؟ به عبارت دیگر کدام متغیر علت متغیر دیگر است و رابطه علی بین این دو متغیر چگونه است؟

(۴) در صورت وقوع یک شوک بر متغیر نرخ ارز دلار و یا قیمت نفت، این متغیرها آیا دوباره به مسیر بلندمدت خود بازمی گردند؟ سرعت تعدیل چگونه است؟

نتایج ذکر شده در قسمت قبل، جواب هر یک از سؤالات را به وضوح مشخص می کند. در مورد سؤال اول جواب مثبت است و تنها یک رابطه بلندمدت بین این دو متغیر تأیید می شود که در سطح اطمینان ۹۹ درصد قابل قبول می باشد. در مورد سؤال دوم نیز نتایج تخمین نشان می دهد تغییر قیمت نفت به اندازه ۱۰ درصد منجر به تغییر مخالف به اندازه ۱/۸ درصد ارزش واقعی دلار می گردد. در مورد سؤال سوم نیز در بلندمدت علیت از قیمت حقیقی نفت به قیمت حقیقی دلار نتیجه گیری شد و به عبارتی دقیقی تر، قیمت نفت از برونزایی قوی تری نسبت به دلار برخوردار است. و بالاخره در مورد سؤال چهارم رابطه تصحیح خطا نشان داد که ارزش نرخ ارز دلار به عنوان متغیر وابسته مدل، در صورت وقوع شوک و انحراف از روند بلندمدت خود با سرعت پایینی تعدیل می شود و حدود ۴ سال طول می کشد تا نصف انحراف ایجاد شده برطرف گردد. بر اساس یافته های تحقیق می توان توصیه های سیاستی زیر را ارائه کرد:

۱- از آنجاییکه اقتصاد ایران یک اقتصاد تک محصولی وابسته به نفت می باشد و بیش از هشتاد درصد بودجه سالانه کشور وابسته به درآمدها و ارزهای ناشی از فروش نفت خام

است که عمدتاً بر حسب دلار می باشد. از سوی دیگر، تبدیل درآمدهای ارزی به ریال مشکلات متعددی از جمله بیماری هلندی را به بار می آورد. بنابراین فهم نوسانات دلار و قیمت نفت و ارتباط بین آنها از پیش نیازهای یک بودجه ریزی کارآمد و برنامه ریزی بلندمدت بهینه می باشد. از نتایج مقاله چنین بر می آید در بلندمدت قیمت نفت برونزاتر از قیمت دلار در مقادیر واقعی می باشد. و چون تعیین قیمت نفت از طریق دو سوی عرضه و تقاضا صورت می گیرد و عرضه نفت نیز تا حدودی در اختیار کشورهای نفت خیز و در حال توسعه مثل ایران می باشد، می توان با اتخاذ سیاستهایی که منجر به همگرایی بیشتر بین کشورهای در حال توسعه و نفت خیز می شود، به اهداف بلندمدت رشد و توسعه دست یابند و منابع خود را به نحو احسن در راستای منافع ملی خود صرف کنند.

۲- دلار آمریکا به عنوان یک ارز جهان روا بیش از نیم قرن است که بر اقتصاد جهانی حاکم است و اخیراً یورو (پول واحد اروپا) به عنوان رقیب جدی برای دلار عنوان شده است. در این بین که رقابت شدیدی بین پول های قوی جهانی وجود دارد، نفت نیز به عنوان یک ماده استراتژیک بایستی در ملاحظات بین المللی مورد توجه قرار گیرد. که این موضوع نیز نقش کشورهای نفت خیز را در اقتصاد جهانی پررنگ تر می کند. جهت حضور مؤثرتر و علمی تر در این میدان رقابت بین المللی، بایستی چند و چون رابطه بلندمدت بین قیمت نفت با چنین ارزهای قدرتمندی بررسی گردد که این مقاله قدم کوچکی در این زمینه بود. طبق نتایج بدست آمده، اولاً رابطه بلندمدت منفی و از قیمت نفت به دلار است. یعنی، سیاستگذاران کشورهای نفت خیز اگر سیاستهایی را که منجر به افزایش عرضه نفت خام می شود، دنبال کنند در این صورت در بلندمدت این سیاستها با کاهش قیمت نفت و افزایش ارزش واقعی دلار در مقابل سایر ارزها می گردد و برعکس.

۳- نکته نهایی اینکه طبق نتایج به دست آمده، به نظر می رسد دیدگاه پرتفوی کراگمن برای اکثر کشورهای نفت خیز که با افزایش قیمت نفت، ثروت های ارزی زیادی را بدست می آورند، درست باشد. یعنی اینگونه کشورها در کوتاه مدت اوراق قرضه دلاری را ترجیح می دهند ولی در بلندمدت واردات خود از آمریکا را نسبت به کشورهای دیگر مثل کشورهای اروپایی و چین، کاهش می دهند و باعث تضعیف واقعی دلار می گردند.

ضمیمه: جداول مربوط به خروجی نرم افزار Eviews
جدول (۱): سری های زمانی مورد استفاده (منبع: IFS database)

obs	OIL	REER	WCPI	LRWOIL	LREER
1985:1	27.36700	181.0310	10.90000	5.525745	5.198668
1985:2	26.95000	174.4760	11.40000	5.465540	5.161787
1985:3	27.09300	165.8720	11.70000	5.444857	5.111216
1985:4	28.07300	155.9380	12.10000	5.446773	5.049458
1986:1	17.16000	148.4120	12.60000	4.914054	4.999992
1986:2	12.44300	141.0190	12.80000	4.576883	4.948895
1986:3	12.44300	135.7940	13.00000	4.561379	4.911139
1986:4	14.64000	135.0510	13.40000	4.693673	4.905652
1987:1	17.70700	126.9020	13.90000	4.847241	4.843415
1987:2	18.39000	122.7200	14.60000	4.835956	4.809905
1987:3	18.94000	123.3310	15.10000	4.831752	4.814872
1987:4	17.75700	116.6930	15.70000	4.728289	4.759547
1988:1	15.75300	114.8830	16.60000	4.552798	4.743914
1988:2	16.09000	113.2770	17.00000	4.550155	4.729836
1988:3	14.08700	119.2210	17.30000	4.399716	4.780979
1988:4	13.14700	114.0800	17.70000	4.307799	4.736900
1989:1	17.02300	114.8470	18.10000	4.543824	4.743601
1989:2	18.47000	117.8430	18.70000	4.592794	4.769353
1989:3	17.41000	117.8790	19.80000	4.476533	4.769659
1989:4	18.72000	115.3740	21.10000	4.485490	4.748179
1990:1	19.46300	111.1320	23.30000	4.425232	4.710719
1990:2	15.82000	110.2340	24.90000	4.151577	4.702605
1990:3	25.65700	106.3270	25.90000	4.595744	4.666519
1990:4	31.00000	101.1380	27.10000	4.739624	4.616486
1991:1	19.85000	100.6230	28.50000	4.243470	4.611381
1991:2	18.33000	105.8000	29.40000	4.132715	4.661551
1991:3	19.42300	107.4660	30.40000	4.157186	4.677175
1991:4	19.86700	102.4090	31.60000	4.141073	4.628975
1992:1	17.50700	102.8040	33.20000	3.965221	4.632824
1992:2	19.68300	102.6000	34.50000	4.043966	4.630838
1992:3	19.99700	98.53800	35.80000	4.022805	4.590442
1992:4	18.95700	103.5950	37.30000	3.928350	4.640489
1993:1	17.99000	106.6270	38.80000	3.836566	4.669337
1993:2	17.99300	103.0800	40.30000	3.798802	4.635505
1993:3	16.20000	105.3090	42.70000	3.635983	4.656899
1993:4	14.96300	106.9020	45.80000	3.486467	4.671913
1994:1	13.87000	107.1780	49.30000	3.336974	4.674491
1994:2	16.27000	104.0140	52.50000	3.433680	4.644526
1994:3	17.05000	102.1210	54.70000	3.439457	4.626158
1994:4	16.60300	100.5990	56.70000	3.376979	4.611142
1995:1	17.22300	98.10670	59.10000	3.372185	4.586056
1995:2	18.17700	92.87000	61.00000	3.394453	4.531201
1995:3	16.44000	95.69800	62.20000	3.274533	4.561197
1995:4	16.97700	95.19470	63.50000	3.285990	4.555924
1996:1	18.31300	97.20790	65.20000	3.335322	4.576852
1996:2	19.48700	98.02280	66.50000	3.377716	4.585200
1996:3	20.63000	97.62730	67.40000	3.421271	4.581157
1996:4	23.06300	97.67530	68.30000	3.519490	4.581649
1997:1	21.08300	100.5030	69.80000	3.408003	4.610188
1997:2	18.49000	101.9050	70.70000	3.263955	4.624041
1997:3	18.65700	103.9070	71.40000	3.263094	4.643496
1997:4	18.84000	105.5840	72.10000	3.263098	4.659507
1998:1	14.16300	108.4840	73.60000	2.957158	4.686603
1998:2	13.28000	110.5810	74.40000	2.881973	4.705748
1998:3	13.00300	112.2950	75.40000	2.847543	4.721129

obs	OIL	REER	WCPI	LRWOIL	LREER
1998:4	11.85000	106.0280	76.90000	2.734992	4.663703
1999:1	11.64300	106.6630	78.10000	2.701885	4.669674
1999:2	16.03000	109.2270	78.90000	3.011451	4.693428
1999:3	20.44300	108.9750	79.60000	3.245797	4.691118
1999:4	23.80700	108.6760	80.50000	3.386893	4.688371
2000:1	26.61700	113.7690	81.80000	3.482443	4.734170
2000:2	26.76700	119.2450	82.50000	3.479542	4.781180
2000:3	29.88300	121.8210	83.40000	3.578812	4.802553
2000:4	29.67000	124.4940	84.20000	3.562112	4.824258
2001:1	26.07000	121.8090	85.40000	3.418609	4.802454
2001:2	26.72700	125.1410	86.40000	3.431857	4.829441
2001:3	25.21300	124.2060	87.00000	3.366622	4.821941
2001:4	19.31300	126.7710	87.30000	3.096598	4.842382
2002:1	20.92300	131.8630	88.40000	3.164147	4.881764
2002:2	25.20300	127.7410	89.30000	3.340132	4.850005
2002:3	26.93700	123.3070	90.00000	3.398861	4.814677
2002:4	26.73700	124.4340	90.70000	3.383661	4.823775
2003:1	31.33700	119.7480	92.20000	3.526010	4.785390
2003:2	26.48700	115.5540	92.70000	3.352456	4.749738
2003:3	28.38300	115.6620	93.20000	3.416213	4.750672
2003:4	29.36000	108.1850	93.80000	3.443639	4.683843
2004:1	32.13000	104.2420	95.10000	3.520031	4.646715
2004:2	35.62700	107.2140	96.00000	3.613926	4.674827
2004:3	40.55300	104.9730	96.80000	3.735133	4.653703
2004:4	42.73000	98.72980	97.50000	3.780219	4.592387
2005:1	46.12700	97.31580	98.80000	3.843471	4.577961
2005:2	50.78000	99.29300	99.60000	3.931511	4.598075
2005:3	59.96300	100.6110	100.5000	4.088740	4.611262
2005:4	56.54700	102.7800	101.2000	4.023144	4.632591
2006:1	61.00000	102.1810	102.4000	4.087157	4.626746
2006:2	68.30000	98.89750	103.3000	4.191443	4.594084
2006:3	68.76300	98.49010	104.2000	4.189524	4.589956
2006:4	59.02700	98.45420	104.5000	4.033978	4.589591
2007:1	57.19300	98.66990	105.9000	3.989106	4.591780
2007:2	66.13000	95.90170	107.0000	4.123964	4.563324
2007:3	73.57000	93.20550	108.2000	4.219426	4.534807
2007:4	87.61700	88.80770	109.5000	4.382221	4.486473
2008:1	95.47000	86.87840	111.8000	4.447271	4.464509
2008:2	121.1130	85.47630	113.8000	4.667452	4.448239
2008:3	115.4700	88.54400	115.6000	4.604045	4.483500
2008:4	56.08700	96.75250	114.9000	3.888012	4.572156

Oil: متوسط قیمت نفت خام

Reer: نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار آمریکا

Wcpi: شاخص قیمت مصرف کننده جهانی

Lrwoil: لگاریتم قیمت واقعی نفت خام

Lreer: لگاریتم نرخ ارز واقعی و مؤثر دلار آمریکا

جدول (۲): آزمون مانایی دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF test)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LRWOIL

ADF Test Statistic	-2.585886	1% Critical Value*	-3.4993	
		5% Critical Value	-2.8915	
		10% Critical Value	-2.5826	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LRWOIL)				
Method: Least Squares				
Date: 10/16/09 Time: 09:33				
Sample: 1985:1 2008:4				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LRWOIL(-1)	-0.060866	0.023538	-2.585886	0.0113
D(LRWOIL(-1))	0.265306	0.108405	2.447354	0.0163
D(LRWOIL(-2))	-0.279310	0.108374	-2.577276	0.0115
C	0.220789	0.093527	2.360703	0.0204
R-squared	0.161547	Mean dependent var	-0.017496	
Adjusted R-squared	0.134206	S.D. dependent var	0.163943	
S.E. of regression	0.152546	Akaike info criterion	-0.881931	
Sum squared resid	2.140858	Schwarz criterion	-0.775083	
Log likelihood	46.33270	F-statistic	5.908627	
Durbin-Watson stat	1.749044	Prob(F-statistic)	0.000986	

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LRWOIL)

ADF Test Statistic	-4.559800	1% Critical Value*	-3.4993	
		5% Critical Value	-2.8915	
		10% Critical Value	-2.5826	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LRWOIL,2)				
Method: Least Squares				
Date: 10/16/09 Time: 09:34				
Sample: 1985:1 2008:4				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LRWOIL(-1))	-0.806788	0.176935	-4.559800	0.0000
D(LRWOIL(-1),2)	0.122186	0.139793	0.874044	0.3844
D(LRWOIL(-2),2)	-0.215896	0.114152	-1.891307	0.0617
C	-0.014857	0.015960	-0.930942	0.3543
R-squared	0.406949	Mean dependent var	-0.006808	
Adjusted R-squared	0.387611	S.D. dependent var	0.198079	
S.E. of regression	0.155008	Akaike info criterion	-0.849913	
Sum squared resid	2.210514	Schwarz criterion	-0.743065	
Log likelihood	44.79581	F-statistic	21.04335	
Durbin-Watson stat	1.759014	Prob(F-statistic)	0.000000	

Phillips-Perron Unit Root Test on LREER

PP Test Statistic	-3.032885	1% Critical Value*	-3.4993	
		5% Critical Value	-2.8915	
		10% Critical Value	-2.5826	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Lag truncation for Bartlett kernel: 2	(Newey-West suggests: 3)			
Residual variance with no correction	0.000933			
Residual variance with correction	0.001144			
Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LREER) Method: Least Squares Date: 10/16/09 Time: 09:36 Sample: 1985:1 2008:4 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREER(-1)	-0.067429	0.021568	-3.126423	0.0024
C	0.311490	0.101596	3.065968	0.0028
R-squared	0.094190	Mean dependent var	-0.005989	
Adjusted R-squared	0.084554	S.D. dependent var	0.032269	
S.E. of regression	0.030875	Akaike info criterion	-4.097151	
Sum squared resid	0.089605	Schwarz criterion	-4.043727	
Log likelihood	198.6633	F-statistic	9.774521	
Durbin-Watson stat	1.473089	Prob(F-statistic)	0.002355	

Phillips-Perron Unit Root Test on D(LREER)

PP Test Statistic	-6.960510	1% Critical Value*	-3.4993	
		5% Critical Value	-2.8915	
		10% Critical Value	-2.5826	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Lag truncation for Bartlett kernel: 2	(Newey-West suggests: 3)			
Residual variance with no correction	0.000962			
Residual variance with correction	0.000902			
Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LREER,2) Method: Least Squares Date: 10/16/09 Time: 09:35 Sample: 1985:1 2008:4 Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREER(-1))	-0.732199	0.103881	-7.048434	0.0000
C	-0.004216	0.003273	-1.288191	0.2008
R-squared	0.345770	Mean dependent var	0.000632	
Adjusted R-squared	0.338810	S.D. dependent var	0.038555	
S.E. of regression	0.031351	Akaike info criterion	-4.066539	
Sum squared resid	0.092390	Schwarz criterion	-4.013115	
Log likelihood	197.1939	F-statistic	49.68042	
Durbin-Watson stat	1.902885	Prob(F-statistic)	0.000000	

جدول (۳): تعیین طول وقفه بهینه مدل VAR

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LREER LRWOIL						
Exogenous variables: C						
Date: 10/16/09 Time: 09:44						
Sample: 1985:1 2008:4						
Included observations: 96						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-32.72505	NA	0.007067	0.723439	0.776862	0.745033
1	244.1502	536.4457	2.40E-05	-4.961462	-4.801190*	-4.896677*
2	249.8891	10.88013	2.32E-05	-4.997690	-4.730571	-4.889716
3	254.5227	8.591380	2.29E-05	-5.010889	-4.636922	-4.859725
4	259.9942	9.917076*	2.22E-05*	-5.041545*	-4.560730	-4.847192
5	263.8427	6.815070	2.23E-05	-5.038389	-4.450726	-4.800846
6	265.8805	3.523741	2.32E-05	-4.997511	-4.303000	-4.716778
7	267.7258	3.113864	2.43E-05	-4.952620	-4.151261	-4.628698
8	270.4786	4.530664	2.50E-05	-4.926637	-4.018430	-4.559525

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

جدول (۴): آزمون هم انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس

Johansen Cointegration Test

Date: 10/11/09 Time: 16:46
 Sample: 1985:1 2008:4
 Included observations: 96
 Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)
 Series: LREER LRWOIL
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.170328	22.94269	19.96	24.60
At most 1	0.050919	5.017049	9.24	12.97

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Trace test indicates no cointegration at the 1% level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.170328	17.92564	15.67	20.20
At most 1	0.050919	5.017049	9.24	12.97

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 1% level

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LREER	LRWOIL	C
-4.133614	-0.738129	21.87872
6.358319	-1.538057	-23.96340

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LREER)	D(LRWOIL)	
0.010400	-0.004163	
0.027148	0.032886	

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 247.3806

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LREER	LRWOIL	C
1.000000	0.178567	-5.292879
	(0.08652)	(0.34044)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LREER)	D(LRWOIL)	
-0.042989	-0.112220	
(0.01262)	(0.06754)	

فهرست منابع

- (۱) نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)؛ «ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی»، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران.
- (۲) تشکینی، احمد (۱۳۸۴)؛ «اقتصادسنجی کاربردی به کمک Microfit»، مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، چاپ اول.
- 3) Akram, Q. F. (2004). Oil Prices and Exchange Rates: Norwegian Evidence. In: *The Econometrics Journal* 7. 476–504.
- 4) Amano, R. and van Norden, S. (1995), Exchange rates and oil prices, Bank of Canada, Working Paper.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) Carnot, N. and Hagege, C. (2004), Le marché pétrolier, *DP Analyses Economiques* 53.
- 9) Cheng, K. C. 2008. Dollar Depreciation and Commodity Prices. In: IMF (ed.). 2008. *World Economic Outlook*. International Monetary Fund. Washington D.C. 72–75.
- 10) Chen, Y.-C., K. Rogoff and B. Rossi. 2008. Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices? Working Paper. Harvard University.
- 11) Chen, S.-S. and H.-C. Chen. 2007. Oil Prices and Real Exchange Rates. In: *Energy Economics* 29. 390–404.
- 12) Clark, P. and McDonald, R. (1998), Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs, IMF Working Paper 98/00.
- 13) Clements, K. W. and R. Fry. 2006. Commodity Currencies and Currency Commodities. CAMA Working Paper.
- 14) Enders, Walter (2004). *Applied Econometrics time series*. John Wiley & sons.

- 15) Faruqee, H (1995), Long-run determinants of the real exchange rate - A stock-flow perspective, IMFStaff papers, Vol. 42, 855-881, March.
- 16) 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.
- 17) Golub, S. (1983), Oil prices and exchange rates, The Economic Journal 93 (371), 576-593.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) Korhonen, I. and T. Juurikkala. (2007). Equilibrium Exchange Rates in Oil-dependent Countries. BOFIT Discussion Papers.
- 21) Krichene, N. (2005). A Simultaneous Equations Model for World Crude Oil and Natural Gas Markets. IMF Working Paper.
- 22) Krichene, N. (2006). World Crude Oil Markets: Monetary Policy and the Recent Oil Shock.
- 23) IMF Working Paper.
- 24) Krugman, P. (1983), Oil and the dollar in Bhandari, J. and Putnam, B. (eds), Economic interdependence and flexible exchange rates, MIT Press.
- 25) Marglin, S.-A. and J.-B. Schor (eds.). (1990). The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the Postwar Experience. Clarendon Press. Oxford.
- 26) McKinnon, R. I. (2005). The World Dollar Standard and Globalization – New Rules for the Game? Working Paper. Stanford University.
- 27) Schimmel, W. (2008). Is the Oil Price Being Driven by a Weak Dollar? Futures FTC Capital. Vienna.
- 28) Sims,C,A. (1972) "Money,Income and Causality." American Economic Review,62, 540-552.
- 29) Yousefi, A. and T. S. Wirjanto. (2005). A Stylized Exchange Rate Pass-through Model of Crude Oil Price Formation. OPEC Review 29. 177–187

یادداشت‌ها

-
- 1- The Oesterreichische Nationalbank (OeNB) is the central bank of the Republic of Austria
- 2 - Bretton Woods
- 3 - MacKinnon
- 4 - Marglin and Schor
- 5 - Yom kipper
- 6 - Krichene
- 7 - Plaza Accord
- 8 - swing Producer
- 9 - Amano and Van Norden
- 10 - Krugman 1983; Golub1983
- 11 - Amano, Van Norden; 1995 and Quere_ Benassy; 2007
- 12 - Frankel
- 13 - Van Norden , Amano; 1993,1995
- 14 - Farugee
- 15 - Clark and McDonald(1998)
- 16 - Cheng;2008, Krichene;2005, Yousefi and Virjanto;2005
- 17 - Amano and van Norden;1998, Benassy-Quere et al;2007, Schimmel;2008
- 18 - Coudert et al.
- 19 - Terraza & Melhem
- 20 - Ozturk(2008)
- 21 - Benassy-Quere et al.
- 22 - Norden & Amano
- 23 -Akram;2004, Chen and Chen; 2007, Habib and Kalamova;2007, Korhonen and Juurikkala;2007
- 24 - Chen et al., 2008; Clements and Fry,2006
- 25- نو فرستی ۱۳۷۸
- 26 -Auto Regressive Distributed Lag
- 27 - Johansen-Juselius co integration method
- 28 -Vector Error Correction Model(VECM)
- 29 - identical, independent distribution(iid)
- 30 -Cointegration Vector
- 31 Enders(2004)
- 32 - white noise
- 33 -Granger Causality Test
- 34 - Enders,(2004)
- 35 -Granger-Sims Causality Test
- 36 - Enders(2004), Haffman & Crowder (1996)
- 37 - Enders(2004), Haffman(1996), Mehrara(2006)