

بررسی اثرات تغییر نرخ ارز (دلار در مقابل یورو) و واردات نفت از سوی کشورهای چین و هند بر قیمت نفت اوپک

دکتر قهرمان عبدلی* و میکائیل ولایی یامچی**

تاریخ پذیرش: ۳۰ آذر ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: ۲۹ تیر ۱۳۹۰

تغییر نرخ دلار در مقابل یورو به برهم خوردن تعادل‌هایی در بازار نفت به صورت تغییر تقاضا برای نفت خام منجر شده و به دنبال آن قیمت نفت و درآمدهای حاصل از فروش نفت دچار تغییر می‌شود. اگر دلار در مقابل یورو کاهش ارزش پیدا کند در این صورت تقاضای کشورهای اروپایی برای نفت بیشتر شده و این به افزایش قیمت نفت در بلندمدت می‌انجامد. هدف این مقاله، بررسی اثرات بلندمدت ارزش دلار آمریکا در مقابل یورو و واردات چین و هند بر قیمت نفت کشورهای عضو اوپک با استفاده از داده‌های ماهانه ۲۰۱۰:۱-۲۰۰۶:۱ است. نتایج نشان می‌دهد که کاهش ارزش دلار در مقابل یورو و واردات چین و هند تأثیر مثبتی بر قیمت نفت کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک دارد.

واژه‌های کلیدی: قیمت بین‌المللی نفت، برابری دلار در مقابل یورو، واردات چین و هند، هم‌انباشتگی.

طبقه‌بندی JEL: C22، C87، F31. پژوهش‌های علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

رتال جامع علوم انسانی

۱. مقدمه

یکی از منابع مهم، استراتژیک و کلیدی در اقتصاد جهان، نفت است. بازار نفت و قیمت آن تحت تأثیر عوامل زیادی قرار دارد و به دنبال آن درآمد کشورهای صادرکننده نفت نیز متأثر از این متغیرها است. در سال‌های اخیر، تأثیر متقابل بازار نفت و بازارهای مالی مورد توجه اقتصاددانان و

G_abdoli@yahoo.com

Vellaei_mik@yahoo.com

* دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

** فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد اقتصاد از دانشگاه تهران

تحلیل گران این بازارها قرار گرفته است. یک بررسی کوتاه نشان می‌دهد که از سال ۲۰۰۰ به بعد قیمت نفت تقریباً به طور مستمر افزایش یافته است. قیمت هر بشکه نفت از ۲۰ دلار در سال ۲۰۰۰ به ۱۱۰ دلار در سال ۲۰۱۰ در هر بشکه رسیده است. این تغییرات از عوامل زیادی از جمله تقاضا در بازار نفت، شرایط عرضه، عوامل سیاسی، نهادهایی همچون اوپک^۱ و پویایی بازارهای مالی ناشی می‌شود.

از میان متغیرهای مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت نفت، تغییرات نرخ دلار آمریکا نسبت به پول‌های مهم دیگر است. با توجه به اینکه خرید و فروش نفت با دلار انجام می‌گیرد پس هرگونه تغییر در ارزش دلار به پول‌های مهم دیگر همچون یورو، ین و ... به تغییر قدرت خرید کشورهایی می‌انجامد که پول آنها یورو، ین و ... است؛ به طوری که با کاهش ارزش دلار آمریکا در مقابل پول‌های گفته شده، قیمت نفت برای کشورهای یادشده برحسب پول داخلی ارزان می‌شود و در نتیجه تقاضای آنها به نفت افزایش می‌یابد.

این بدان معنی است که قدرت خرید کشورهای حوزه یورو برای خرید کالاهایی که در بازار بین‌المللی به دلار معامله می‌شوند (مثل نفت) افزایش پیدا می‌کند و همین امر به افزایش تقاضای آنها برای نفت و افزایش قیمت آن منجر می‌شود. این تغییرات به تغییر در آمد کشورهای صادرکننده نفت منجر می‌گردد. از طرف دیگر افزایش تقاضای کشورهای در حال توسعه مانند چین و هند برای نفت از عوامل تأثیرگذار بر قیمت نفت است. از سوی دیگر افزایش واردات روزافزون کشورهای در حال توسعه، (چین و هند) به افزایش تقاضا و افزایش قیمت نفت منجر می‌شود. در نتیجه این فرضیه‌ها مطرح می‌شوند که تغییرات ارزش دلار و افزایش واردات چین و هند به تغییر قیمت نفت می‌انجامد. به دنبال فرضیه‌های گفته شده، سؤال‌های اساسی قابل طرح به شرح ذیل است: چه رابطه‌ای بین تغییرات نرخ دلار در مقابل یورو و واردات چین و هند و قیمت نفتی کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک وجود دارد؟ پاسخ به این سؤالات و آزمون فرضیه‌های گفته شده مهم‌ترین دستاورد این مقاله است.

در بخش دوم این مقاله، پیشینه تحقیق مرور می‌شود. در بخش سوم عوامل تأثیرگذار بر قیمت جهانی نفت بررسی می‌شود. در بخش چهارم با استفاده از تحلیل‌های هم‌انباشتگی، به بررسی رابطه بین ارزش دلار و قیمت نفت پرداخته می‌شود و در بخش پنجم از این مباحث نتیجه‌گیری می‌شود.

1. OPEC

۲. پیشینه موضوع

در بررسی رابطه بین قیمت نفت و نرخ ارز برخی اقتصاددانان نشان داده‌اند که عامل مهم نوسانات نرخ دلار در مقابل پول‌های مهم دیگر، ناشی از نوسانات قیمت نفت است. جایودهاری و همکاران، لانتز و سیمون^۱ با بررسی رابطه بین نرخ فرانک و دلار با استفاده از $VECM^2$ نشان دادند که تغییر نرخ ارز، اثر آتی بر تغییر قیمت نفت و درآمد کشورهای صادرکننده نفت دارد. سادرسکی^۳ با تحقیق درباره هم‌انباشتگی بین قیمت‌های آتی انرژی (نفت خام و بنزین) و شاخص وزنی از نرخ‌های ارز به این نتیجه رسیدند که رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت بین این دو متغیر وجود دارد و علت از نرخ ارز به قیمت آتی انرژی بوده و به ازای ۱ درصدی افزایش نرخ ارز در بلندمدت قیمت آتی انرژی ۰/۳۷۳ درصد کاهش خواهد یافت. یوسفی و ویرجانتو^۴ با استفاده از روش رگرسیون GMM^5 نشان دادند که نوسانات نرخ ارز عامل نوسانات قیمت نفت و درآمد کشورهای صادرکننده است. زالدندو^۶ با استفاده از $VECM$ برای قیمت نفت برنت و نرخ ارز ونزوئلا نشان داد که قیمت نفت، بر قیمت تعادلی ارز تأثیر می‌گذارد.

چن و همکاران^۷ با استفاده از هم‌انباشتگی پانلی^۸ به آزمون رابطه بین قیمت نفت و نرخ برابری دلار برای کشورهای $G7$ با استفاده از داده‌های ماهانه در دوره ۲۰۰۵:۱-۱۹۷۲:۱ پرداختند و وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین این دو متغیر را نشان دادند و همچنین دریافتند که یکی از عوامل نوسانات نرخ برابری دلار، قیمت نفت است. میگنون و همکاران^۹ با بررسی هم‌انباشتگی و علت بین قیمت‌های واقعی نفت و نرخ واقعی دلار در مقابل پول‌های مهم دیگر در دوره ۲۰۰۴-۱۹۷۴ دریافتند که با افزایش ۱ درصدی قیمت‌های نفت در بلندمدت ۴/۳ درصد دلار افزایش ارزش پیدا می‌کند و علت از قیمت نفت به ارزش دلار است. ملهام و ترازو^{۱۰} با بررسی رابطه بلندمدت بین قیمت واقعی نفت و نرخ دلار در مقابل یورو در دوره ۲۰۰۶-۲۰۰۰ به این نتیجه رسیدند که با کاهش ۱ درصدی ارزش دلار در مقابل یورو قیمت نفت در بلندمدت به ۱/۹۵ درصد افزایش

1. Chaudhuri, *et al* (1998), Lantz and Simon (2000)

2. Vector Error Correction Model

3. Sadorsky (2000)

4. Yousefi and Wirjanto (2004)

5. Generalized Method of Moments

6. Zalduendo (2006)

7. Chen, *et al* (2007)

8. Co integration

9. Mignon, *et al* (2007)

10. Melham and Terraza (2007)

می‌یابد و علیت از نرخ ارز به قیمت نفت است. ژانگ و همکاران^۱ با بررسی رابطه بین نرخ دلار در مقابل یورو و قیمت نفت با استفاده از قیمت‌های اسمی بازار (WTI^۲) نشان دادند که رابطه بلندمدت بین ارزش دلار و قیمت نفت وجود دارد. همچنین آنها به بررسی ریسک و اثرات نوسان نرخ ارز بر قیمت نفت پرداختند نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که قدرت خرید کشورهای صادرکننده نفت در بلندمدت با افزایش قیمت نفت بیشتر می‌شود. نارایان و همکاران^۳ به بررسی رابطه بین قیمت نفت و نرخ برابری دلار کشور فوجی در مقابل دلار آمریکا پرداختند. عوامل تأثیرگذار بر روند جهانی قیمت نفت را می‌توان به سه دسته عمده تقسیم کرد.

۲-۱. عوامل تأثیرگذار بر عرضه

در بدو اکتشاف و استخراج نفت، همواره رونق و رکود در بخش عرضه، باعث تأثیرگذاری بر قیمت نفت شده است. برای نمونه کشف ذخایر عظیم نفت در خاورمیانه و استخراج آنها در اوایل قرن بیستم باعث پایین آمدن قیمت نفت در این دوره شد و از طرفی رکود در بخش اکتشافات و به‌ویژه استخراج ذخایر در سال‌های بعد از جنگ جهانی دوم از جمله دلایل مهم گران شدن نفت در سال‌های بعد از ۱۹۷۴ بوده و همین عوامل باعث اهمیت توجه به طرف عرضه شده است. عرضه بیشتر نفت به میزان استخراج بستگی دارد. یعنی عرضه بیشتر، استخراج بیشتر را ایجاد می‌کند. ذخیره نفت یکی از عوامل تعیین‌کننده میزان استخراج به شمار می‌رود. با افزایش میزان استخراج، حجم ذخیره منابع نفتی کاهش می‌یابد و انجام فعالیت‌های توسعه‌ای ذخیره منابع را افزایش می‌دهد و این باعث طولانی‌تر شدن زمان بهره‌برداری از منبع می‌شود. میزان افزایش ذخیره اضافه شده به قیمت نفت بستگی دارد و با افزایش قیمت نفت، انگیزه برای افزایش حجم ذخیره اولیه بیشتر می‌شود. عامل دیگر ظرفیت تولیدی است که میزان استخراج را محدود می‌کند و حداکثر میزان عرضه نفت را مشخص می‌کند. بنابراین افزایش عرضه با تقویت ظرفیت تولیدی و افزایش سطح آن میسر است و این افزایش سرمایه‌گذاری، زیربنایی برای گسترش ظرفیت تولیدی ایجاد می‌کند. پس محدودیت‌های طرف عرضه شامل مسائل مربوط به ذخایر، تکنولوژی‌های استخراج و محدودیت در ظرفیت‌های مورد بهره‌برداری است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که پس از سال ۲۰۰۶ تغییرات عرضه نامحسوس بوده و تأثیر زیادی بر قیمت نفت نداشته است.

-
1. Zhang, *et al* (2008)
 2. West Texas Intermediate
 3. Narayan, *et al* (2008)

۲-۲. عوامل موثر بر تقاضای نفت

به طور کلی این عوامل را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که هر کدام را جداگانه به تفصیل بحث می‌کنیم.

الف- اثر نرخ ارز بر تقاضا و قیمت نفت

با توجه به این که هدف در این مقاله، بررسی اثرات نرخ برابری دلار در مقابل یورو و قیمت نفت کشورهای صادرکننده عضو اوپک است، در اینجا مبانی نظری نرخ برابری دلار در مقابل یورو بر قیمت نفت کشورهای عضو اوپک بیان می‌شود. برای این کار از مدل ساده شده ملهم^۱ همراه با انجام تغییراتی برای دستیابی به هدف مقاله استفاده می‌کنیم. ابتدا نمادهای زیر را معرفی می‌کنیم:

q_E : مقدار تقاضای کشورهای اروپایی برای نفت (که تابعی از قیمت نفت است)

q_D : مقدار تقاضای آمریکا برای نفت (که تابعی از قیمت نفت است)

V_E : نرخ برابری دلار (قیمت هر دلار در مقابل یورو)

p_D : قیمت نفت برای آمریکا به دلار

p_e : قیمت نفت برای اروپا به یورو

پس تابع تقاضای کشورهای گفته شده به صورت زیر است:

$$q_E = f(p_e), f' < 0 \quad (1)$$

$$q_D = g(p_d), g' < 0 \quad (2)$$

اگر قیمت نفت به دلار باشد در این صورت قیمت آن به یورو به صورت زیر است:

$$p_e = V_E * p_D \quad (3)$$

بنابراین اگر قیمت نفت به دلار ثابت باشد با تغییرات V_E (ارزش برابری دلار در مقابل یورو) قیمت نفت در اروپا تغییر پیدا می‌کند. پس اگر دلار کاهش ارزش پیدا کند p_e کاهش پیدا می‌کند. فرض می‌کنیم که دو کشور آمریکا و اروپا وجود دارد و کل تولید اوپک توسط این دو کشور خریداری می‌شود.

$$q_E + q_D = Q \quad (4)$$

1. Melhem and Terraiza (2007)

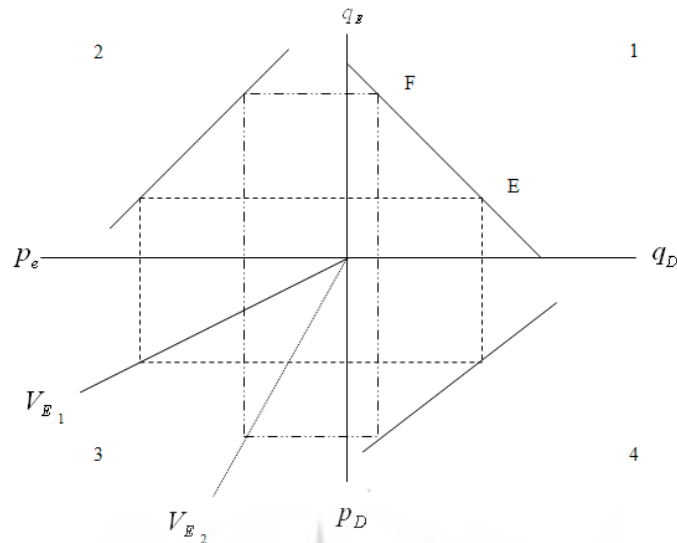
معادلات این سیستم دارای ۴ معادله و ۶ متغیر ($Q, V_E, q_E, q_D, p_D, p_e$) است که Q به عنوان متغیر برونزا در نظر گرفته می شود. بنابراین تغییر این سیستم به تعیین نرخ ارز بستگی دارد. تغییر نرخ برابری دلار در مقابل یورو دارای نتایجی است که براساس مدل ۱ و ۲ در زیر توضیح داده می شود. نخست اثرات تغییر نرخ ارز را روی سیستم با دیفرانسیل گیری به دست می آوریم:

$$\text{مدل ۱: کاهش ارزش دلار یعنی } dp_D > 0, dV_E < 0, dp_E < 0$$

با انجام عملیات جبری ساده و جایگذاری لازم روی معادلات گفته شده خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} dq_E &= f' * dp_E \\ dq_D &= g' * dp_D \\ dp_E &= V_E * dq_D + dV_E * p_D \\ dq_E + dq_D &= 0 \\ \frac{dp_E}{(-dV_E)} &= \frac{-g' * p_D}{g' + f' * V_E} < 0, \\ \frac{dq_E}{(-dV_E)} &= \frac{f' * g' * p_D}{f' + g' * V_E} > 0, \\ \frac{dp_D}{(-dV_E)} &= \frac{f' * p_D}{f' + g' * V_E} > 0, \\ \frac{dq_D}{(-dV_E)} &= -\frac{dq_E}{(-dV_E)} = \frac{f' * g' * p_D}{f' + g' * V_E} < 0. \end{aligned}$$

با کاهش برابری ارزش دلار در مقابل یورو، قیمت نفت به یورو در اروپا کاهش می یابد و کاهش قیمت نفت به یورو در اروپا، تقاضای کشورهای اروپایی را به نفت افزایش می دهد. افزایش تقاضای اروپا به نفت به افزایش قیمت نفت به دلار می انجامد. پس در تعادل کاهش ارزش دلار در مقابل یورو، به افزایش قیمت نفت به دلار منجر می شود و تقاضای آمریکا برای نفت کاهش می یابد. یعنی کاهش ارزش دلار در مقابل پول کشورهای وارد کننده نفت به کاهش تقاضای نفت در آمریکا منجر می شود. می توان حالت کاهش ارزش دلار (مدل ۱) را به عنوان نمونه به صورت نمودار ۱ نشان داد. ربع اول نشان دهنده توزیع کل عرضه نفت بین دو کشور اروپا و آمریکا، ربع دوم نشان دهنده تقاضای اروپا برای نفت، ربع سوم تغییر نرخ ارز $V_{E(i,2)}$ و ربع چهارم تقاضای آمریکا برای نفت را نشان می دهد.



نمودار ۱. اثر تغییرات نرخ ارز بر قیمت نفت

تبادل اولیه را در نقطه E در نظر می‌گیریم. عرضه نفت بین دو بخش تقسیم می‌شود که در ربع اول نشان داده شده است. با کاهش ارزش دلار در مقابل یورو منحنی قیمت‌های نسبی از V_{E_1} به V_{E_2} چرخش می‌کند و تعادل جدید در نقطه F خواهد بود.

نتایج تعادل در مدل ۱ به صورت زیر خلاصه می‌شود:

- کاهش ارزش دلار در مقابل یورو به افزایش قیمت نفت بر حسب دلار می‌انجامد.
- کاهش قیمت نفت به یورو
- افزایش تقاضای اروپا برای نفت
- کاهش تقاضای آمریکا برای نفت

مدل ۲: افزایش ارزش دلار

با افزایش ارزش دلار قیمت نفت به یورو برای اروپا افزایش می‌یابد و این به کاهش تقاضای اروپا برای نفت منجر می‌شود. کاهش تقاضای اروپا سبب کاهش قیمت نفت به دلار می‌شود و این سبب افزایش تقاضای آمریکا برای نفت می‌شود. موقعی که دلار کاهش ارزش پیدا می‌کند، مقدار زیادی پول به سمت بازار نفت سرازیر می‌شود که سبب افزایش قیمت نفت می‌شود. همچنین با

افزایش ارزش دلار تقاضای کشورهای واردکننده نفت غیر از آمریکا کاهش می‌یابد که در بلندمدت به کاهش قیمت نفت منجر می‌شود.

ب- افزایش واردات کشورهای چین و هند

افزایش تقاضای کشورهای در حال توسعه مانند چین و هند برای نفت از عوامل تاثیر بر قیمت نفت است.^۱

ج- تقاضای نفت به عنوان تقاضای مشتق

تقاضای جهانی نفت ارتباط نزدیکی با وسایل، ابزار و کالاهای سرمایه‌ای دارد که انرژی مورد استفاده در آنها از سوخت فسیلی تأمین می‌شود. تعدادی از ابزارها و کالاهای سرمایه‌ای وجود دارند که مصرف‌کنندگان آنها را می‌خرند تا اینکه جایگزین وسایل قدیمی نمایند. وقتی که جمعیت افزایش می‌یابد و یا درآمد مردم بیشتر می‌شود، تعدادی از وسایل جدید و اضافی خریداری می‌شود و یا این که وسایل جدید با کارایی بیشتر جایگزین وسایل قدیمی می‌گردد. زمانی که وسایل نفت‌سوز با کارایی بیشتر اختراع می‌شود بعد از آن به بازار عرضه می‌شوند. با افزایش درآمد، مصرف‌کنندگان این کالا را خریداری می‌کنند و جانشین وسایل قدیمی می‌گردند. چون فرآورده‌های نفتی در وسایل و کالاهای نفت‌سوز مورد استفاده قرار می‌گیرند، برای همین نفت مورد تقاضا قرار می‌گیرد.

هر چقدر کالاهای سرمایه‌ای، سوخت کمتر و کارایی بیشتری داشته باشند تقاضا برای نفت کاهش می‌یابد. البته با افزایش در جمعیت و رشد اقتصادی، تقاضا برای وسایل سرمایه‌ای بیشتر شده و به دنبال آن تقاضا برای نفت افزایش می‌یابد.^۲

د- عوامل سیاسی و ژئوپلیتیک مؤثر بر قیمت نفت

از جمله مواردی که می‌توان در مورد تأثیرگذاری عوامل سیاسی بر قیمت نفت به آنها اشاره کرد عبارت بودند از: جنگ اعراب و اسرائیل در سال ۱۹۷۳ که باعث چهار برابر شدن قیمت نفت شد، انقلاب ایران در سال ۱۹۷۹ و همچنین تهاجم صدام به کویت و در نهایت حمله آمریکا به عراق. در هر یک از این دوره‌ها قیمت نفت دچار نوسان زیادی شده است.

1. Wirl (2008)

۳. داده‌ها، مدل، تخمین الگو و تجزیه تحلیل نتایج

در این مطالعه از داده‌های سری زمانی ماهانه نرخ ارز اسمی که به صورت نرخ دلار به یورو (قیمت هر واحد دلار به یورو) و قیمت اسمی نفت اوپک در دوره ۲۰۱۰:۱۲-۲۰۰۶:۱ استفاده شده است. این داده‌ها را از سایت OPEC و EIA و IMF گرفته‌ایم و از لگاریتم داده‌ها استفاده شده است. با توجه به مبانی نظری و پیشینه تحقیق، مدل تحقیق به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$LP_t = \beta_1 + \beta_2 Rate_t + \beta_3 LCI_t + \varepsilon_t$$

LP : لگاریتم قیمت نفت کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک

$LRate$: لگاریتم نرخ برابری دلار در مقابل یورو

LCI : لگاریتم واردات نفت کشورهای چین و هند

اکنون می‌توانیم به آزمون فرضیه‌های تحقیق پردازیم، اما پیش از آنکه به رابطه بین متغیرها پردازیم لازم است که خصوصیات آماری متغیرهای مورد استفاده در مدل را از نظر پایایی و احتمال وجود ریشه واحد مورد بررسی قرار دهیم. در صورت تأیید ریشه واحد در متغیرهای مزبور، رگرسیون OLS نتایج ساختگی حاصل می‌کند و براساس پارامترهای تخمینی نمی‌توان در مورد رابطه بین متغیرها قضاوت کرد. اما مدل‌های هم‌انباشتگی این امکان را برای ما فراهم می‌کنند تا با وجود ناپایا بودن متغیرها و نیز روابط متغیرها به استخراج نتایج پردازیم.

۳-۱. آزمون ریشه واحد

تخمین یک معادله رگرسیونی که در شرایط نامانایی یک سری، منطبق بر فرایند واقعی داده‌ها باشد، از اهمیت زیادی برخوردار است. حذف بی‌دلیل جزء ثابت و یا روند از مدل می‌تواند به صفر شدن قدرت آزمون بیانجامد.

روش تشخیص وجود روند و عرض از مبدأ در فرایند واقعی سری:

مرحله اول: برای بررسی وجود عرض از مبدأ و روند یک سری ابتدا کار را با غیرمقیدترین مدل ممکن و معقول که مشتمل بر جزء ثابت و روند است، آغاز می‌نماییم. ابتدا معادله زیر را تخمین می‌زنیم:

$$\Delta y = a + \gamma y_{t-1} + a_1 t + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

و به آزمون فرض صفر $\gamma = 0$ می پردازیم. اگر فرض صفر وجود ریشه واحد، رد شود نیازی به ادامه کار نیست و نتیجه می گیریم که سری فاقد ریشه واحد است.

مرحله دوم: اگر فرض صفر رد نشد، این احتمال مطرح خواهد داشت که در مرحله اول اجزای معین اضافی در مدل وارد شده است. ممکن است وجود این اجزای معین اضافی در مدل قدرت آزمون را کاهش داده باشد. پس در این مرحله معناداری جزء روند را از طریق آزمون فرض صفر $\gamma = a_1 = 0$ بررسی می کنیم. اگر روند معنادار نباشد، ادامه کار را از مرحله سوم پی می گیریم. در غیر اینصورت، چنانچه روند معنادار باشد، با استفاده از توزیع نرمال استاندارد بار دیگر وجود ریشه واحد را آزمون می کنیم. اگر فرض صفر وجود ریشه واحد رد شود، کار در همین جا خاتمه می یابد و نتیجه می گیریم که سری دارای ریشه واحد نیست. در غیر اینصورت نتیجه این خواهد بود که سری مشتمل بر ریشه واحد است.

مرحله سوم: یک معادله رگرسیونی فاقد روند را تخمین می زنیم، سپس وجود ریشه واحد را در مدل را آزمون می کنیم. اگر فرض وجود ریشه واحد رد شد، نتیجه می گیریم که سری زمانی، فاقد ریشه واحد است و چنانچه فرض صفر رد نشد، معناداری جزء ثابت از طریق فرض صفر $\gamma = a = 0$ مورد بررسی قرار می دهیم. اگر جز ثابت معنادار بود، با استفاده از توزیع نرمال استاندارد وجود یا وجود نداشتن ریشه واحد را آزمون می نماییم. اگر فرض صفر وجود ریشه واحد رد شد، نتیجه می گیریم سری فاقد ریشه واحد است. در غیر این صورت نتیجه وجود ریشه واحد در سری خواهد بود.

مرحله چهارم: یک معادله رگرسیونی که فاقد جزء ثابت و روند است، را تخمین زده و به آزمون ریشه واحد می پردازیم. اگر فرض صفر وجود ریشه واحد رد شد، نتیجه می گیریم سری گفته شده فاقد ریشه واحد است. در غیر اینصورت وجود ریشه واحد در سری تأیید می شود.^۱

انجام عملیات برای همه سریهای موجود در مدل نشان می دهد که همه سریها در سطح، فاقد عرض از مبدأ و روند و دارای ریشه واحد هستند. تفاضل تمام سریها در غیرمقیدترین حالت (وجود هم عرض از مبدأ و روند) مانا است. نتایج به طور خلاصه در جدول ۱ ارائه می شود.

جدول ۱

متغیر	وقفه	C	T	ADF	مقدار بحرانی	نتیجه
LP	۲			-۱/۲	-۲/۳	ناپایا در سطح ۹۵ درصد
LRateu	۰			-۰/۶۷	-۱/۹۴	ناپایا در سطح ۹۵ درصد
Lratey	۲			-۱/۴۳	-۱/۹۶	ناپایا در سطح ۹۵ درصد
IRateR	۲			-۱/۷	-۱/۹۵	ناپایا در سطح ۹۵ درصد
ΔLP	۰	*		-۶/۷	-۱/۹۴	پایا در سطح ۹۵ درصد
$\Delta LRateu$	۲	*		۶/۶	-۲/۷	پایا در سطح ۹۵ درصد
$\Delta Lratey$	۲	*	*	-۹/۳۹	-۳/۴	پایا در سطح ۹۵ درصد
$\Delta lrateR$	۲	*	*	-۹/۵۵	۳/۴۶	پایا در سطح ۹۵ درصد

* تعداد وقفه بهینه با استفاده از ضابطه آکائیک تعیین شده است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته، متغیرها در سطح، همگی نامانا بوده و تفاضل مرتبه اول آنها مانا است.

۲-۳. آزمون رابطه بلندمدت

آزمون هم‌انباشگی

در راستای بررسی و تعیین رابطه (روابط) تعادلی بلندمدت بین متغیرها اقتصادی سری زمانی، از آزمون جوهانسن استفاده می‌کنیم که در چند سال اخیر به سرعت تبدیل به یک ابزار اساسی در برآورد الگوهای اقتصادی سری زمانی شده است.

برای تخمین رابطه بلندمدت لازم است ابتدا مرتبه بهینه مدل VAR^۱ با استفاده از ملاک‌های تعیین وقفه مشخص شده، سپس با استفاده از آماره‌های آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقادیر ویژه، تعداد بردارهای همگرایی بین متغیرهای مدل معین شود. برای تعیین طول وقفه‌های بهینه از معیار شوارتز- بیزین^۲ (SBC) استفاده شد. نتایج تعیین وقفه بهینه برای متغیرهای مدل در جدول ۲ ارائه شده است.

1. Vector Auto Regressive
2. Schwartz Bayesian Criteria

جدول ۲. تعیین تعداد وقفه بهینه مدل VAR

تعداد وقفه	مقدار آماره شوارتز - بیزین (SBC)
۰	-۱۸/۹۷
۱	-۲۵/۳۲
۲	-۲۲/۷۸
۳	-۲۲/۵۴

با توجه به این که در جدول ۲، کمترین مقدار آماره شوارتز - بیزین و در وقفه اول به دست آمده است، می توان بیان کرد که وقفه بهینه مدل VAR، برابر ۱ است. پس از تعیین طول وقفه، باید نسبت به تشخیص وجود روند و عرض از مبدأ در رابطه بلندمدت اقدام کرد. برای تشخیص الگو و تعداد بردارهای همجمعی از روش همجمعی یوهانسون براساس آزمون اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه استفاده می کنیم. بر این اساس پنج حالت مختلف برای مدل وجود دارد که شامل مقیدترین حالت (الگوی اول) تا نامقیدترین حالت (الگوی پنجم) قابل پیش بینی است. این الگوها به صورت زیر است:^۱

۱. عرض از مبدأ و روند زمانی در هیچ یک از روابط بلندمدت و رابطه کوتاه مدت وجود ندارد.
۲. تنها روابط بلندمدت مقید به داشتن عرض از مبدأ هستند.
۳. در الگوی کوتاه مدت روند زمانی وجود ندارد و تنها عرض از مبدأ وجود دارد. این عرض از مبدأ سبب خواهد شد تا روابط بلندمدت از روند برخوردار باشند.
۴. در الگوی کوتاه مدت روند زمانی وجود ندارد، اما روابط بلندمدت دارای روند زمانی هستند.
۵. روند زمانی در الگوی کوتاه مدت وجود دارد و بنابراین روابط بلندمدت از روند زمانی درجه دوم برخوردار خواهند بود.

نتایج این آزمون ها نشان داد که مدل به صورت الگوی دوم است. نتایج این دو آزمون برای الگوی دوم در جدول های ۳ و ۴ ارائه شده است.

۱. نوفرستی، صص. ۱۴۳-۱۴۲

جدول ۳. آزمون ماتریس اثر ($\lambda trace$)

ارزش احتمال در سطح ۹۵٪	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	مقدار آماره آزمون	فرضیه مقابل	فرضیه صفر
۰/۰۳	۶۲/۱۱	۶۹/۰۸	$r \geq 1$	$r = 0$ *
۰/۳۷	۳۸/۴۳	۲۹/۰۲	$r \geq 2$	$r \leq 1$
۰/۵۰	۲۲/۵۴	۱۳/۶۵	$r \geq 3$	$r \leq 2$

* معرف رد فرضیه صفر در سطح معنی دار ۰/۰۵ است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. آزمون حداکثر مقادیر ویژه

ارزش احتمال در سطح ۹۵٪	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	مقدار آماره آزمون	فرضیه مقابل	فرضیه صفر
۰/۰۱	۳۰/۱۵	۳۴/۷۳	$r = 1$	$r = 0$ *
۰/۶۰	۲۶/۳۴	۱۶/۷۱	$r = 2$	$r \leq 1$
۰/۶۴	۲۰/۸۷	۳۱/۱۳	$r = 3$	$r \leq 2$

* معرف رد فرضیه صفر در سطح معنی دار ۰/۰۵ است.

با توجه به نتایج جدول ۳ و ۴، تعداد بردارهایی که توسط آماره آزمون ماتریس اثر و آماره آزمون حداکثر مقادیر به دست آمده، برابر یک بردار است.

تخمین و آزمون رابطه بلندمدت

در این مرحله، رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل تخمین زده می‌شود. بردار بهینه انتخاب شده و نیز نتایج به دست آمده به صورت جدول ۵ است.

جدول ۵. نتایج رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل

نام متغیر	ضریب	مقدار آماره t استیودنت
LP	۱	-
LRate	-۱/۲۲	-۴/۰۴
LCI	-۰/۳۴	-۱/۷۱
C	-۳۱	

با توجه به نتایج حاصل از روابط بلندمدت، می‌توان بیان کرد که ارزش دلار در مقابل یورو تأثیر مثبت و معنی‌داری بر قیمت نفت کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک دارد و همچنین افزایش واردات چین و هند تأثیر مثبت بر قیمت نفت اوپک دارد. به ازای ۱ درصد افزایش در نرخ دلار در مقابل یورو قیمت نفت، به میزان ۱/۲۲ درصد در بلندمدت افزایش می‌یابد. این افزایش نشان‌دهنده این است که نباید تغییرات نرخ ارز بر قیمت نادیده گرفته شود. همچنین به ازای یک درصد افزایش واردات چین و هند قیمت نفت ۰/۳۴ بیشتر می‌شود.

۴. نتیجه‌گیری

کاهش ارزش دلار مشکلات گوناگونی را برای صنعت جهانی نفت به وجود می‌آورد. دلار آمریکا یک گزینه از پول‌های رایج است که در تجارت جهانی نفت خام وجود دارد. در حالی که مصرف‌کنندگان با پول‌های محلی، فرآورده‌های نفتی را می‌خرند، تولیدکنندگان نفت درآمدهای نفتی‌شان را به صورت دلار آمریکا دریافت می‌کنند اما از دیگر پول‌های رایج برای خرید کالا و خدمات از کشورهای متفاوت استفاده می‌کنند.

هر نوسانی در نرخ دلار در مقابل یورو سبب تغییرات قیمت نفت می‌شود. کاهش ارزش دلار در مقابل پول‌های مانند یورو به افزایش تقاضای کشورهای اروپایی برای نفت منجر شده و قیمت نفت در بلندمدت افزایش می‌یابد و کشورهای صادرکننده نفت ابتدا با دلار ضعیف و قدرت خرید کم و در بلندمدت با افزایش قیمت نفت روبرو خواهند شد و به ازای ۱ درصد کاهش ارزش دلار در مقابل یورو، قیمت نفت کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک ۱/۲۲ درصد افزایش می‌یابد. همچنین به ازای یک درصد افزایش واردات چین و هند قیمت نفت ۰/۳۴ بیشتر می‌شود.

منابع

الف - فارسی

- ابریشمی، حمید و محسن مهرآرا (۱۳۸۱)، *اقتصاد سنجی کاربردی: رویکردهای نوین*، تهران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- احمدیان، مجید (۱۳۷۸)، *اقتصاد نظری و کاربردی نفت*، تهران، انتشارات پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس.

بررسی اثرات تغییر نرخ ارز (دلار در مقابل یورو) و ... ۱۸۷

اندرس، والترز (۱۳۸۶)، *اقتصادسنجی سری‌های زمانی با رویکرد کاربردی*، ترجمه مهدی صادقی و سعید شوال‌پور، تهران، دانشگاه امام صادق.
نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)، *ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصاد سنجی*، تهران، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

ب- انگلیسی

- Chaudhuri, K. and B. C. Daniel (1998), "Long-run Equilibrium Real Exchange Rates and Oil Prices", *Economics Letters*, Vol. 58, No. 2, pp. 231-238.
- Chen, Shiu-Sheng and Hung-Chyn Chen (2007), "Oil Prices and Real Exchange Rates", *Journal of Energy Economics*, No. 29, pp. 390-404.
- Indjehagopian, J. P., Lantz, F. and V. Simon (2000), "Dynamics of Heating Oil Market Prices in Europe", *Energy Economics*, Vol. 22, No. 2, pp. 225-252.
- Melhem, Sadek and Michel Terraza (2007), "The Oil Single Price and the Dolla", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, West Virginia University.
- Mignon, Valerie, Benassy-Quere, Agnes and Alexis Penot (2007), "China and the Relationship between the Oil Price and the Dollar", *Journal of Energy Policy*, No. 35, pp. 5795-5805.
- Mothana, Saleh (2006), "Do Oil Prices Depend on the Value of US Dollar?", *Journal of Economic Casopis*, No. 54, pp. 253-265.
- Narayan, Paresh Kumar, Narayan, Seema and Prasad Arti (2008), "Understanding the Oil Price-exchange Rate Nexus for the Fiji islands", *Journal of Energy Economics*, No. 30, pp. 2686-2696.
- Sadorsky, Perry (2000), "The Empirical Relationship between Energy Futures Prices and Exchange Rates", *Energy Economics*, No. 22, pp. 253-266.
- Yousefi, Ayoub and Tony S. Wirjantob (2004), "The Empirical Role of the Exchange Rate on the Crude-oil Price Formation", *Journal of Energy Economics*, No. 26, pp. 783-799.
- Zalduendo, J. (2006), "Determinants of Venezuela's Equilibrium Real Exchange Rate", IMF WP-0674.
- Zhang Yue-jun, Fan Ying, Tsai Hsien-Tang and Wei Yi-Ming (2008), "Spillover Effect of US Dollar Exchange Rate on Oil Prices", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 30, I. 6, pp. 973-991.