

بررسی تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های واقعی جهانی نفت و درآمد واقعی نفت کشورهای صادرکننده نفت اوپک

دکتر علی امامی میبیدی *

سیدمحمد شمس الدین **

تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۱۵

تاریخ ارسال: ۸۸/۱۲/۱۰

چکیده

در این پژوهش اثر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های جهانی نفت، همچنین اختلاف سیاست‌های پولی آمریکا و کشورهای صادرکننده نفت اوپک بر درآمد واقعی نفت این کشورها را بررسی می‌کنیم. این پژوهش بر مبنای مطالعه فرانتکل (۲۰۰۸) به لحاظ تفکیک تأثیر دو دسته عوامل بر رفتار قیمت نفت در کوتاه‌مدت (عوامل مالی) و بلندمدت (عوامل بنیادی) است. با استفاده از آزمون‌های تجربی نشان می‌دهیم که روند بلندمدت قیمت جهانی نفت تحت تأثیر عوامل بنیادین مانند عرضه و تقاضا، تغییر در ظرفیت کشورهای تولیدکننده و همچنین تغییر در ذخایر تجاری نفت است؛ افزون بر این، تأثیر اختلاف بین آتی‌ها و اسپات بر قیمت نفت‌های شاخص را بررسی می‌کنیم. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف قیمت آتی‌ها و اسپات عامل تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری قیمت اسپات نفت است. آزمون تأثیر تغییرات نرخ بهره واقعی آمریکا بر قیمت واقعی جهانی نفت با استفاده از داده‌های سری زمانی (۱۹۹۰-۲۰۰۸) نشان می‌دهد، که یک رابطه منفی بین تغییر در نرخ بهره واقعی آمریکا و قیمت واقعی نفت‌های شاخص وجود دارد. همچنین مدل داده‌های تابلویی^۱ برآورد شده مؤید رابطه منفی و معنادار بین درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک و اختلاف بین نرخ بهره واقعی آمریکا و این کشورها می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: P22, E52

واژگان کلیدی: نرخ بهره واقعی آمریکا، قیمت‌های واقعی جهانی نفت، درآمد واقعی نفت کشورهای عضو اوپک

* emami@atu.ac.ir

** shams117ir@yahoo.com

1. Panel Data

* عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

** دانشجوی دوره دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

با گسترش بورس‌های نفتی و رشد حجم معاملات نفت، سازوکار قیمت‌گذاری نفت با تغییر بنیادین روبرو شده است. انتظارات و جابجایی پول بین بازارهای مالی و کالا در اثر تغییر بازدهی دارایی‌های سرمایه‌ای نقش به‌سزایی در تعیین قیمت واقعی نفت دارد. یکی از مسایل اساسی در تحلیل تغییرات قیمت نفت، توجه به نقش اثرات مالی (وضعیت پولی اقتصاد جهانی، وضعیت بازارهای مالی و ارزش دلار آمریکا در بازارهای جهانی) و اثرات بنیادی (وضعیت اقتصاد جهانی و تقاضای جهانی و ذخایر تجاری نفت) و انتظارات از تحولات آتی اقتصاد جهانی است که بر عرضه و تقاضای کالاهای اساسی، تأثیر خواهند گذاشت. روشن است این سه دسته عوامل با هم یک رابطه متقابل دارند و عوامل مستقلاً نیستند. هر سه دسته این عوامل باعث تغییر در سازوکار شکل‌گیری قیمت نفت خام می‌شود. این عوامل در بازارهای بورس کالاهای اساسی، پولی، ارزی و مالی تبلور می‌یابد؛ این در حالی است که در مدل‌های رقابتی و تحلیل رفتار اوپک، نقش بورس‌های نفتی و سفته‌بازی در بورس‌های نفتی در شکل‌گیری قیمت‌های نفت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. افزون بر این، بازده خرید نفت خام - که مانند هر دارایی مالی دیگر هماهنگ با سایر دارایی‌های مالی توسط بازیگران بازار نفت مقایسه می‌شود (ارتباط بین بازارهای مالی و بورس‌های نفتی) - و تأثیر نوسانات نرخ بهره واقعی بر جریان نقدینگی بین بازارها مورد توجه قرار نگرفته است، درحالی که تغییر در جریان نقدینگی بین بازارهای مالی و بورس‌های کالاهای اساسی نقشی مهم در تعیین سازوکار شکل‌گیری قیمت‌های نفت دارد. بر این اساس، لازم است تا مدل‌های جدیدی برای تحلیل رفتار بازار نفت شکل گیرد که به نقش اثرات مالی (وضعیت پولی اقتصاد جهانی، وضعیت بازارهای مالی و ارزش دلار آمریکا در بازارهای جهانی) و اثرات بنیادی (وضعیت اقتصاد جهانی و تقاضای ذخایر تجاری نفت) و انتظارات توجه نماید.

بر این اساس در این پژوهش در قالب مدل جهش فیشر، سازوکار تأثیر تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا بر درآمد واقعی نفت کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک را تحلیل و آرایه می‌کنیم. با استفاده از داده‌های سری زمانی رابطه تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا بر قیمت واقعی نفت را برآورد کرده و در ادامه با استفاده از داده‌های تابلویی تأثیر تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا بر درآمد واقعی نفت کشورهای عضو اوپک را آزمون می‌کنیم.

۱. ادبیات موضوع و چارچوب نظری

در متون اقتصادی و در چارچوب پارادایم نئوکلاسیکی حاکم بر پژوهش‌های اقتصادی، به طور کلی کالاهای کشاورزی و کالاهایی مانند نفت، طلا و سایر مواد اولیه در چارچوب اقتصاد خرد تحلیل می‌شوند. بر این اساس روند تحولات قیمت این کالاها در قالب بازار هر یک از کالاها تحلیل می‌شود. اوکان^۱ (۱۹۷۵) بین کالاهای صنعتی^۲ و کالاهای اساسی^۳ (کالاهای کشاورزی و نفت) فرق می‌گذارد.

1. Okun, Arthur

2. Manufactured Goods

3. Basic Commodities

با توجه به دگرگونی‌های اساسی در بازار جهانی نفت اینک بازار نفت بیشتر یک بازار مالی است تا یک بازار محض کالای انرژی‌زا. توسعه فناوری اطلاعات و جهانی شدن این بازار به معنی آزاد شدن این بازار از محدودیت مکان و زمان است؛ چون هر معامله‌گر در هر نقطه جهان در هر زمان می‌تواند در فرایند معامله بازار مشارکت کند. مبنای مقایسه بازده سرمایه در این بازار با بازارهای مالی دیگر مانند بازار سهام و سرمایه است. ساختار بازار نفت و تأثیر آن بر سازوکار شکل‌گیری قیمت جهانی نفت را می‌توان در چارچوب بازار دارایی‌های مالی بررسی کرد؛ چرا که ارزش نفت خام نیز مانند هر دارایی مالی دیگر هماهنگ با سایر دارایی‌های مالی بازارهای مالی، پولی و ارزی جهانی توسط بازیگران بازار نفت با هم مقایسه می‌شود. در این بازارها قیمت‌ها انعطاف‌پذیرند. در شرایط فعلی که بازارهای مالی به یکدیگر پیوند خورده‌اند و امکان انتشار سریع اطلاعات وجود دارد، استدلال می‌شود بازارهای مالی بین‌المللی کارا هستند. افزون بر این، به هم پیوستگی بازارهای مالی دنیا باعث می‌شود هرگونه تغییر در یک بازار به سرعت به بازارهای دیگر منتقل شود و وجود فرصت آربیتراژ باعث می‌شود قیمت دارایی‌های مالی در تمام بازارها یکسان باشد. طبق نظریه پولی، رشد پول و یا انتظار نسبت به رشد آتی پول باعث افزایش سریع قیمت کالاها یا به بیان دیگر تورم می‌شود. با این وجود، ممکن است استدلال شود قیمت بسیاری از کالاها چسبنده است و تنها در بلندمدت نسبت به تغییرات عرضه پول واکنش نشان می‌دهند، در حالی که کالاهای اساسی نسبت به تغییرات عرضه پول واکنش نشان می‌دهند و قیمت آنها به سرعت تغییر می‌کند. بنابراین، اگر معیاری برای سنجش حساسیت بازار نسبت به تغییرات عرضه پول در اختیار داشته باشیم، می‌توانیم واکنش کالاهای مختلف نسبت به عرضه غیرمنتظره پول را بررسی کرده و از این منظر کالاها را با یکدیگر مقایسه کنیم. چسبنده بودن قیمت کالاهای صنعتی و انعطاف‌پذیر بودن قیمت کالاهای اساسی باعث می‌شود، واکنش قیمت کالاها نسبت به تغییرات غیرمنتظره عرضه پول متفاوت باشد، اما در بلندمدت تمام کالاها به یک اندازه، نسبت به عرضه پول واکنش نشان می‌دهند. بر این اساس در کوتاه‌مدت، قیمت کالاهای اساسی از مسیر تعادلی بلندمدت‌شان منحرف خواهد شد. سازوکار انحراف قیمت از مسیر تعادلی بلندمدت، برای نخستین بار توسط دورنبوش به منظور توضیح جهش نرخ ارز از مسیر تعادلی بلندمدت آن ارایه شد. براین اساس در این پژوهش در قالب مدل جهش دورنبوش، سازوکار تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت جهانی نفت^۱ را تحلیل می‌کنیم. مدل جهش ابتدا توسط دورنبوش برای توصیف بازار ارز طراحی شد که می‌توان از آن برای بازار کالاهای اساسی قابل ذخیره‌سازی همچون، نفت نیز استفاده کرد.

۱. در متون اقتصاد خرد، منظور از قیمت کالاها، قیمت نسبی (Relative Prices) آنها یا قیمت واقعی (Real Prices) کالاهاست. بنابراین، در تمام این مقاله، منظور از قیمت کالاها، قیمت نسبی کالاها است.

۱-۱. تغییر در سیاست‌های پولی (نرخ بهره واقعی) آمریکا و مسیرهای اثرگذاری بر قیمت نفت

در این بخش، سازوکارهای اثرگذاری سیاست‌های پولی ایالات متحده (تغییر در نرخ بهره واقعی) بر قیمت‌های نفت خام را شرح می‌دهیم. در واقع، مهم‌ترین بخش مدل‌سازی، تعیین مسیرهای اثرگذاری متغیرها بر یکدیگر است. در این بخش مسیرهای اثرگذاری سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) بر سازوکار شکل‌گیری قیمت‌های نفت بررسی می‌شود.

الف) مسیرهای اثرگذاری: رفتار عرضه بازار نفت (اثرات بنیادی)

در نظریه محض بهره‌برداری از منابع طبیعی فرض می‌شود، بهره‌بردار به دنبال حداکثر کردن ارزش فعلی سود استخراج از ذخایر در طول دوره بهره‌برداری است. بنابراین، نرخ برداشت (استخراج) در هر دوره را به نحوی تعیین می‌کند که خالص ارزش فعلی سود دوره‌های مختلف حداکثر شود. بر این اساس با افزایش نرخ بهره خالص ارزش فعلی سود آتی کاهش می‌یابد و انگیزه برای استخراج در دوره جاری افزایش می‌یابد. پرسش‌های دشوارتری پیش روی بهره‌بردار منابع طبیعی قرار دارد که منابع باید با چه سرعتی استخراج شوند و درآمد به دست آمده باید چگونه هزینه شود؟ آیا بهره‌بردار باید نقدینگی خود را افزایش دهد؟ و در بازارهای مالی سرمایه‌گذاری نماید؟ بنابراین، بهره‌بردار براساس روند تغییرات نرخ بهره به عرضه نفت اقدام می‌کند. بهره‌بردار در شرایط رقابتی به دنبال حداکثر کردن خالص ارزش فعلی منابع است. وی برنامه استخراج خود را به گونه‌ای تنظیم می‌کند که تفاوت بین قیمت نفت و هزینه نهایی استخراج نفت در طول زمان به میزان نرخ بهره افزایش یابد. اگر این شرایط برقرار نباشد، بهره‌بردار با جایگزین کردن استخراج، بین دوره‌های مختلف خالص ارزش فعلی را حداکثر می‌کند. از سوی دیگر، افزایش در نرخ بهره انگیزه برای نگهداری ذخایر تجاری نفت (نفت روی کشتی) را کاهش می‌دهد.^۱

ب) مسیرهای اثرگذاری: رفتار تقاضای بازار نفت (اثرات بنیادی)

کاهش در نرخ بهره واقعی باعث افزایش تقاضای کل و در نتیجه، افزایش تقاضای نفت در آمریکا می‌شود. افزایش تقاضای آمریکا باعث رشد تقاضا در سایر اقتصادها و در نتیجه افزایش تقاضای نفت می‌شود. افزایش در تقاضای جهانی نفت نیز باعث افزایش قیمت نفت می‌شود. از سوی دیگر، تقاضا برای نفت خام تابعی از تقاضا برای فرآورده‌های نفتی است که خود تابعی از شرایط اقتصادی و پیش‌بینی تحولات اقتصادی است.

۱. با افزایش نرخ بهره، هزینه نگهداری ذخایر تجاری افزایش، تقاضای ایجاد ذخایر تجاری نفت کاهش می‌یابد، در نتیجه قیمت نفت کاهش پیدا می‌کند.

ج) مسیرهای اثرگذاری: سازوکار بازارهای مالی و بورس‌های کالاهای اساسی (اثرات مالی)

مهم‌ترین بخش مدل این مقاله که در واقع، نوآوری این پژوهش به شمار می‌رود، بررسی سازوکار اثرگذاری سیاست‌های پولی آمریکا بر روند شکل‌گیری قیمت‌های نفت از طریق بورس‌های نفتی است. تغییر در نرخ‌های بهره واقعی در اثر سیاست‌های پولی در ایالات متحده آمریکا باعث تغییر در جریان نقدینگی بین بازارهای بورس کالاهای اساسی و بازار اوراق قرضه، سهام و ارز می‌شود. امروزه ارزش نفت خام نیز مانند هر دارایی مالی دیگر هماهنگ با سایر دارایی‌های مالی بازارهای مالی، پولی و ارزی جهانی توسط بازیگران بازار نفت با هم مقایسه می‌شود؛ زیرا افزایش در نرخ‌های بهره واقعی باعث کاهش در قیمت اوراق قرضه، اوراق خزانه‌داری و سهام می‌شود. با کاهش قیمت اوراق قرضه فرصت سودآوری در بازار اوراق قرضه برای سفته‌بازان افزایش می‌یابد که باعث حرکت نقدینگی از بورس‌های کالاهای اساسی به سوی بازارهای مالی، پولی و ارزی می‌شود.

د) مسیرهای اثرگذاری: سازوکار بازار ارز و بورس‌های کالاهای اساسی (اثرات مالی)

تغییر در نرخ‌های بهره واقعی در آمریکا باعث تغییر در جریان نقدینگی بین بازارهای بورس کالاهای اساسی و بازار ارز می‌شود؛ زیرا افزایش در نرخ‌های بهره واقعی باعث افزایش تقاضا برای دلار آمریکا شده و افزایش نرخ بهره به معنای سود بیشتر سرمایه‌گذاران است. بنابراین، به طور کلی افزایش نرخ بهره در آمریکا موجب تقویت دلار می‌شود. در مقابل، اگر بانک مرکزی این کشور اقدام به کاهش نرخ بهره کند در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاران ممکن است سرمایه‌گذاری در آمریکا را کاهش دهند. بر اساس مدل فرانکل (۸-۲) رابطه انتظارات بازگشتی^۱ به شکل زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\Delta S_{t+1}^e = \varphi(\bar{S}_t - S_t) + \Delta P_{t+1}'$$

بر اساس این رابطه، در تعادل بلندمدت، نرخ ارز در سطح تعادلی آن قرار دارد. بدین معنی که $\bar{S}_t = S_t$ است و انتظار می‌رود که نرخ ارز به اندازه تغییرات نرخ تورم بلندمدت از سطح تعادلی آن انحراف داشته باشد. برای به دست آوردن نرخ ارز تعادلی کوتاه‌مدت، از این فرض استفاده می‌کنیم که $\Delta S_t^e = i_t'$ است؛ یعنی تغییرات نرخ ارز تابعی از تفاوت در نرخ‌های بهره واقعی داخلی و خارجی است.^۲ بنابراین، رابطه بالا را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد.^۴

$$S_t = \bar{S} - \varphi^{-1}(i_t' - E_t \Delta P_{t+1}')$$

۱. انتظارات بازگشتی Recursive Expectation برای نخستین بار توسط کینز مطرح شد و بدین معناست که اگر نرخ‌های بهره بالا باشد، مردم انتظار دارند که نرخ بهره کاهش یابد.

۲. S^e نرخ انتظاری ارز، S_t نرخ ارز فعلی، \bar{S}_t نرخ ارز تعادلی بلندمدت (میانگین نرخ ارز در بلندمدت)، $\Delta P_{t+1}'$ تغییرات نرخ تورم بلندمدت.

۳. این موضوع با عنوان Uncovered Interest Parity شناخته می‌شود که فرض می‌شود در صورت عدم شرط آربیتراژ، تغییرات نرخ ارز واقعی تابعی از تفاوت در نرخ بهره واقعی داخلی و خارجی است.

۴. که در آن، $E_t \Delta P_{t+1}'$ انتظارات نرخ تورم در بلندمدت، i_t' تفاوت در نرخ‌های بهره واقعی داخلی و خارجی است.

بر اساس این رابطه، نرخ ارز در هر دوره، می‌تواند از نرخ ارز تعادلی بلندمدت پایین‌تر یا بالاتر باشد. انحراف نرخ ارز از سطح بلندمدت آن بستگی به تفاوت در نرخ‌های بهره واقعی داخلی و خارجی دارد. جدای از کاهش یا افزایش نرخ بهره واقعی در آمریکا، ارزش دلار بستگی به نرخ بهره واقعی در دیگر کشورهای مؤثر در اقتصاد جهانی دارد. اگر نرخ بهره در آمریکا کمتر از کشورهای دیگر دارای اقتصادهای مطرح باشد، سرمایه‌گذاران ممکن است به ارزهای دیگر که سود بهتری ارائه می‌کنند، روی آورند.

۲-۱. مفاهیم پایه‌ای مدل

این مفاهیم مربوط به سازوکار سیاست پولی، ساختار کالاها و نحوه واکنش کالاها نسبت به تغییرات نرخ بهره و جز اینها است.

(أ) سیاست پولی و نرخ بهره واقعی،

(ب) تقسیم‌بندی کالاها،

(ت) خنثی بودن پول،

(ث) برابری نرخ بهره،

(ج) انتظارات عقلایی،

(ح) واکنش قیمت‌ها نسبت به اخبار بازار: فرضیه بازارهای کارا،

(خ) پاداش ریسک.

برای نخستین بار اسکاچ^۱ (۱۹۹۴) به اهمیت نقش عوامل کلان اقتصادی و مالی بر قیمت محصولات کشاورزی اشاره نمود. اما در مقالات بعدی، نرخ ارز تنها سازوکار انتقال سیاست‌های پولی به قیمت محصولات کشاورزی شناخته می‌شد. در این چارچوب، استدلال می‌شود که با افزایش در نرخ بهره داخلی، نرخ برابری پول داخلی با ارزهای خارجی افزایش می‌یابد و باعث حرکت پول از بازار کالاها به سمت بازار ارز می‌شود که به نوبه خود تقاضای کالاهای اساسی کاهش و در نهایت قیمت آنها کاهش می‌یابد. مطالعات چمبرز و جاست^۲ (۱۹۸۱ و ۱۹۸۲) را نیز می‌توان در این گروه دسته‌بندی کرد. با این وجود، اهمیت نرخ ارز نباید تأثیر سیاست‌های کلان یعنی تغییرات عرضه پول و در نتیجه تغییرات نرخ بهره واقعی بر قیمت‌های کالاهای اساسی را تحت تأثیر قرار داده و کم اهمیت نماید. سیاست‌های پولی حتی در یک اقتصاد بسته نیز بر قیمت محصولاتمانند محصولات کشاورزی و کالاهای اساسی دیگر اثر دارد.

در این بخش، مدل نظری پژوهش را ارایه می‌کنیم که در این قالب می‌توان اثر سیاست‌های پولی (تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا) بر قیمت کالاهای اساسی را توضیح دهیم. در واقع، مدل بر پایه نظریه "جهش نرخ ارز دورنبوش" شکل گرفته است. دورنبوش در مدل خود بر نرخ ارز تأکید دارد؛ زیرا معتقد است قیمت اسپات ارزهای خارجی به راحتی تغییر می‌کند و به اصطلاح چسبندگی در بازار ارز وجود

1. Schuh

2. Chambers, Robert, and Richard Just, "An Investigation of the Effect of Monetary Factors on US Agriculture", *Journal of Monetary Economics*, 9, PP.235-47.

ندارد و هرگونه تغییر در عرضه و تقاضای ارز باعث تعدیل سریع قیمت ارز می‌شود. بر خلاف مدل درونی‌بوش که تنها به بررسی اثر تغییر در سطح نرخ رشد پول پرداخته، در مدل به کار رفته در این پژوهش اثر تغییر در روند نرخ رشد پول و سطح نرخ رشد پول را به طور همزمان در نظر گرفته‌ایم. فرانکل و اوکان دلالت‌های انعطاف‌پذیر بودن قیمت کالاهای اساسی را بررسی کرده و بر این نکته تأکید دارند کالاهایی که قیمت آنها انعطاف‌پذیر است و به سرعت تعدیل می‌شود شبیه دارایی‌های مالی هستند^۱. چنانچه نرخ رشد عرضه پول یک درصد کاهش یابد و این کاهش اولاً پیش‌بینی نشده باشد و ثانیاً انتظار بر این باشد این کاهش دائمی باشد، انتظار می‌رود در بلندمدت قیمت تمام کالاها شامل کالاهای صنعتی و کالاهای اساسی به میزان یک درصد کاهش یابد؛ اما در کوتاه‌مدت قیمت کالاهای صنعتی^۲ ثابت یا دست‌کم چسبنده است. برای اینکه بازار پول در تعادل قرار گیرد، نرخ بهره واقعی باید افزایش یابد. اما یک شرط آربیتراژ داریم که باید در بازار کالاهای اساسی برقرار باشد. چون کالاهای اساسی قابل ذخیره‌سازی هستند، نرخ بازدهی اوراق قرضه و اوراق خزانه‌داری نمی‌تواند بالاتر از نرخ مورد انتظار افزایش قیمت کالاهای اساسی به اضافه هزینه‌های ذخیره‌سازی (انبارداری) باشد. به بیان دیگر، نرخ مورد انتظار افزایش قیمت کالاهای اساسی به اضافه هزینه نگهداری کالاهای اساسی باید برابر با نرخ بهره واقعی دارایی‌های بدون ریسک باشد. این بدان معناست که کاهش در قیمت اسپات کالاهای اساسی باید بیش از کاهش یک درصدی مورد انتظار در بلندمدت باشد. به بیان دیگر، قیمت کالاهای اساسی باید از سطح بلندمدت خود منحرف شود. حال، فرض می‌کنیم افزایش پیش‌بینی نشده در نرخ رشد مورد انتظار بلندمدت عرضه پول رخ دهد، بدون اینکه عرضه فعلی پول تغییر کند. به همین ترتیب چنانچه شوک دیگری به اقتصاد وارد نشود، انتظار می‌رود قیمت تمام کالاها در بلندمدت افزایش یابد و افزایش در قیمت کالاها در بلندمدت برابر با نرخ رشد عرضه پول باشد. بنابراین، در این حالت، "جهش در تعادل"^۳ را مشاهده می‌کنیم. یعنی قیمت کالاهای اساسی از مسیر تعادلی بلندمدت آنها جهش می‌کند.

الف) انتظارات و پویایی قیمت کالاها: مدل جهش

در مدل قیمت، "مفهوم جهش قیمت کالاهای اساسی" در واکنش به تغییر در سطح مورد انتظار یا نرخ رشد عرضه پول نشان داده می‌شود. در این مدل قیمت، دو دسته از کالاها را در نظر می‌گیریم. "قیمت کالاهای اساسی"^۴ p_c (مواد اولیه، محصولات کشاورزی، فلزات، نفت و جز اینها) و "قیمت کالاهای صنعتی"^۵ p_m که به شکل لگاریتمی در نظر می‌گیریم. برای سادگی می‌توان تمام کالاهای اساسی را با

۱. "کالاهای اساسی" شبیه دارایی‌های مالی‌اند و سرمایه‌گذاران می‌توانند با نگهداری کالاهای اساسی، از طریق تغییرات قیمت کالاهای اساسی آنها سود کسب کنند.

2. Manufactured Goods

3. Overshooting in Equilibrium Price

4. Basic Commodities

یکدیگر تجمیع^۱ و فرض کرد کالاهایی همگن و قابل ذخیره هستند. بنابراین، شرط آربیتراژ کالاهای اساسی می‌تواند برای تمام این کالاها طبق رابطه ۱ برقرار کرد^۲:

$$i = \dot{p}^e - sc \quad (1)$$

بنابراین، سطح قیمت کالاهای اساسی براساس رابطه ۱، تعیین می‌شود. برخلاف کالاهای اساسی، سطح قیمت کالاهای صنعتی ثابت است و به روند گذشته آن بستگی دارد. در طول زمان، قیمت کالاهای صنعتی در واکنش به تغییرات تقاضا، به صورت تدریجی تغییر می‌کند. بنابراین، برای بیان نحوه تعدیل در طول زمان قیمت کالاهای صنعتی از رابطه ۲ استفاده می‌کنیم^۳:

$$\dot{p}_m = \pi(d - \bar{y}_m) + \mu \quad (2)$$

روشن است می‌توان μ را نرخ رشد مورد انتظار پول نیز در نظر گرفت. بنابراین می‌توان مازاد تقاضا را به صورت تابعی فزاینده از قیمت نسبی کالاهای اساسی نسبت به کالاهای صنعتی و تابعی کاهنده از نرخ بهره در نظر گرفت. برای نشان دادن تابع مازاد تقاضای کالاهای صنعتی از رابطه ۳، بهره می‌گیریم^۴:

$$(d - \bar{y}_m) = \delta(p_c - p_m) - \delta(i - \mu - \bar{r}) \quad (3)$$

برای محاسبه چگونگی واکنش قیمت کالاهای صنعتی نسبت به عرضه پول و در نتیجه تغییرات نرخ بهره، رابطه ۳ را در رابطه ۲ قرار می‌دهیم. لذا خواهیم داشت^۵:

$$\dot{p}_m = \pi[\delta(p_c - p_m) - \delta(i - \mu - \bar{r})] + \mu \quad (4)$$

این رابطه نشان می‌دهد تغییرات قیمت کالای صنعتی تابعی از قیمت‌های نسبی کالاهای اساسی و صنعتی و همچنین نرخ بهره است. برای تکمیل مدل باید ساز و کار بازار پول را نیز وارد مدل کنیم. فرض می‌کنیم تقاضای پول به شکل زیر است^۶:

$$m - p = \theta y - \lambda i \quad (5)$$

سطح عمومی قیمت‌ها میانگین وزنی قیمت کالاهای اساسی و کالاهای صنعتی است. وزن کالاهای صنعتی در شاخص قیمت‌ها α و وزن کالاهای اساسی $1-\alpha$ است، بنابراین داریم:

1. Aggregate

۲. در آن \dot{p}^e تغییر مورد انتظار در قیمت کالاها، sc هزینه انبارداری و i نرخ بهره اسمی است که برابر بازدهی دارایی‌های بدون ریسک مانند اوراق قرضه و اوراق خزانه‌داری فرض می‌شود.

۳. d لگاریتم تقاضای کالای صنعتی، \bar{y}_m لگاریتم عرضه بالقوه کالاهای صنعتی و μ نشان دهنده نرخ تورم مورد انتظار است.

۴. در تعادل بلندمدت قیمت نسبی دو دسته کالاها $(p_c - p_m)$ به سمت مقدار تعادلی بلندمدت $(\bar{p}_c - \bar{p}_m)$ میل می‌کند. برای سادگی بحث، می‌توان فرض کرد در بلندمدت $(\bar{p}_c - \bar{p}_m)$ برابر صفر است. همچنین فرض می‌کنیم نرخ بهره می‌توان \bar{r} را ثابت فرض کرد. شرط تعادل بلندمدت، بازارها مستلزم این است که در بلندمدت مازاد تقاضا صفر باشد.

درواقع، یعنی $(i - \mu)$ نیز در بلندمدت در سطح مقدار \bar{r} ثابت باشد.

۵. روشن است که هدف ما نشان دادن تفاوت در نحوه واکنش قیمت کالاهای اساسی و صنعتی نسبت به عرضه پول و در نتیجه تغییرات نرخ بهره است. بنابراین در رابطه ۴، تغییرات قیمت کالاهای صنعتی را به صورت تابعی از نرخ بهره نشان داده‌ایم.

۶. در آن، m لگاریتم عرضه اسمی پول، p لگاریتم سطح عمومی قیمت‌ها، y لگاریتم تولید ناخالص داخلی، θ کشش تابع تقاضای پول نسبت به تولید (درآمد واقعی)، λ کشش تقاضای پول نسبت به نرخ بهره و i نرخ بهره است.

$$p = \alpha p_m + (1 - \alpha) p_c \quad (۶)$$

رابطه ۶ را در رابطه ۵ (تابع تقاضای کوتاه‌مدت پول) قرار می‌دهیم. لذا شکل گسترش‌یافته تابع تقاضای پول کوتاه‌مدت با لحاظ شاخص قیمت‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$m - \alpha p_m - (1 - \alpha) p_c = \theta y - \lambda i \quad (۷)$$

رابطه ۸، تابع تقاضای بلندمدت پول را نشان می‌دهد.

$$\bar{m} - \alpha \bar{p}_m - (1 - \alpha) \bar{p}_c = \bar{\theta} \bar{y} - \lambda \bar{i} = \lambda (\bar{r} - \mu) \quad (۸)$$

زیرا فرض کردیم نرخ بهره بلندمدت $\bar{r} = \bar{i} - \mu$ است. برای نشان دادن اثرات تغییر در عرضه پول و در نتیجه تغییر نرخ بهره و تأثیر آن بر قیمت کالاهای مختلف، دیفرانسیل رابطه‌های ۷ و ۸ را محاسبه می‌کنیم. فرض می‌کنیم هیچ تغییر مورد انتظاری در عرضه پول وجود ندارد ($m = \bar{m}$)، همچنین فرض می‌کنیم تولید در سطح تولید بلندمدت ثابت است، یعنی $(y = \bar{y})$ ، بنابراین، برای محاسبه شاخص بلندمدت قیمت‌ها داریم:

$$\alpha (p_m - \bar{p}_m) + (1 - \alpha) (p_c - \bar{p}_c) = \lambda (i - \mu - \bar{r}) \quad (۹)$$

حال، اجزای مختلف مدل را با یکدیگر در نظر می‌گیریم. بنابراین رابطه‌های ۱ و ۳ را برای محاسبه تغییرات انتظاری قیمت کالاهای اساسی در بلندمدت ترکیب می‌کنیم:

$$\dot{p}_c^e = \frac{\alpha}{\lambda} (p_m - \bar{p}_m) + \frac{(1 - \alpha)}{\lambda} (p_c - \bar{p}_c) + \mu + \bar{r} + sc \quad (۱۰)$$

همچنین، رابطه‌های ۱ و ۹ را برای محاسبه نحوه تغییرات کالاهای صنعتی در بلندمدت ترکیب و از فرض $\bar{p}_c = \bar{p}_m$ استفاده می‌کنیم. لذا خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \dot{p}_m &= \pi \{ \delta [(p_c - \bar{p}_c) - (p_m - \bar{p}_m)] \\ &\quad - \frac{\sigma}{\lambda} [\alpha (p_m - \bar{p}_m) + (1 - \alpha) (p_c - \bar{p}_c)] \} + \mu \\ &= -\pi \left[\delta + \sigma \frac{\alpha}{\lambda} \right] (p_m - \bar{p}_m) + \pi \left[\delta - \sigma \frac{1 - \alpha}{\lambda} \right] (p_c - \bar{p}_c) + \mu \end{aligned} \quad (۱۱)$$

فرض می‌کنیم انتظارات عقلایی است، یعنی $(\dot{p}_c = \dot{p}_c^e)$ در نتیجه، رابطه‌های ۱۰ و ۱۱ را می‌توان به شکل برداری نشان داد. برای حل این سیستم معادلات از روش ماتریسی استفاده می‌کنیم و سیستم معادلات بالا را به شکل برداری بازنویسی می‌کنیم:

۱. گفتنی است به دنبال سیاست‌های انبساطی پولی و افزایش در حجم پول نرخ بهره کاهش می‌یابد. کاهش در نرخ بهره افزایش در تقاضای سرمایه‌گذاری را به همراه دارد که به نوبه خود به ایجاد مازاد تقاضای کل اقتصاد و افزایش در سطح عمومی قیمت‌ها منجر می‌شود و سطح عمومی قیمت‌ها از مسیر بلندمدت آن منحرف می‌شود. مقدار انحراف سطح عمومی قیمت‌ها از مسیر تعادلی بلندمدت آن در اثر کاهش نرخ بهره و ایجاد مازاد تقاضا به دنبال اجرای سیاست‌های پولی انبساطی برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda} [\alpha (p_m - \bar{p}_m) + (1 - \alpha) (p_c - \bar{p}_c)]$$

$$\begin{bmatrix} \dot{p}_m \\ \dot{p}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\pi(\delta + \sigma\alpha)}{\lambda} & \frac{\pi(\delta - \sigma(1-\alpha))}{\lambda} \\ \frac{\alpha}{\lambda} & \frac{1-\alpha}{\lambda} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} p_m - \bar{p}_m \\ p_c - \bar{p}_c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu \\ \mu + \bar{r} + sc \end{bmatrix} \quad (12)$$

ریشه‌های مشخصه رابطه‌های ۱۲ پاسخ‌های θ_1 و $-\theta_2$ از حل رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left[-\pi \left(\delta + \frac{\sigma\alpha}{\lambda} \right) + \theta \right] \left[\frac{1-\alpha}{\lambda} + \theta \right] - \left(\frac{\alpha}{\lambda} \right) \pi \left[\delta - \frac{\sigma(1-\alpha)}{\lambda} \right] = 0. \quad (13)$$

$$-\theta = \left[-\frac{1-\alpha}{2\lambda} + \pi \left(\delta + \frac{\sigma\alpha}{\lambda} \right) / 2 \right] \pm \sqrt{\left[-\frac{1-\alpha}{2\lambda} + \pi \left(\delta + \frac{\sigma\alpha}{\lambda} \right) \right]^2 + \frac{\delta\pi}{\lambda}}$$

پاسخ‌های رابطه برای مسیر آینده مورد انتظار سطح قیمت کالاهای اساسی و سطح قیمت کالاهای صنعتی - زمانی که τ (زمان) از صفر به سمت ∞ میل می‌کند - به شکل زیر است:

$$\begin{aligned} p_m(\tau) - \bar{p}_m(\tau) &= \exp(-\theta\tau) [p_m(\cdot) - \bar{p}_m(\cdot)] \\ p_c(\tau) - \bar{p}_c(\tau) &= \exp(-\theta\tau) [p_c(\cdot) - \bar{p}_c(\cdot)] + \mu + \bar{r} + sc \end{aligned} \quad (14)$$

که در آن، $-\theta$ برابر ریشه رابطه ۱۳ است. نرخ تغییرات قیمت‌های کالاهای اساسی و کالاهای صنعتی در طول زمان به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \dot{p}_m &= -\theta(p_m - \bar{p}_m) + \mu \\ \dot{p}_c &= -\theta(p_c - \bar{p}_c) + \mu + \bar{r} + sc \end{aligned} \quad (15)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، تفاوت در نحوه تعدیل قیمت‌های کالاهای صنعتی و کالاهای اساسی متفاوت است^۱. مدل نظری به منظور نشان دادن نرخ مورد انتظار تغییر در قیمت کالاهای اساسی در شکل رگرسیون رابطه‌ها (۱۵-۳) قابل پیش‌بینی است. این رابطه‌ها را با شرط آربیتراژ ترکیب می‌کنیم تا قیمت کالاهای اساسی به صورت تابعی از انحراف نرخ بهره از نرخ بهره تعادلی بلندمدت به دست آید. بنابراین، داریم:

$$p_c = \bar{p}_c - \frac{1}{\theta} (i - \mu - \bar{r}) \quad (16)$$

طبق رابطه ۱۶ چنانچه تغییری در سیاست‌های پول رخ ندهد و در نتیجه، نرخ بهره در سطح تعادلی بلندمدت آن باشد، قیمت کالاهای اساسی نیز در سطح تعادلی بلندمدت آن خواهد بود. چنانچه سیاست‌های کلان اقتصادی به افزایش (کاهش) نرخ بهره واقعی $i - \mu$ در سطحی بالاتر از سطح بلندمدت آن \bar{r} منجر شود، در این صورت قیمت کالای اساسی p_c به سطحی پایین‌تر (بالا‌تر) از

۱. این تفاوت ناشی از هزینه نگهداری و همچنین هزینه بهره است که هزینه فرصت نگهداری کالاهای اساسی را نشان می‌دهد. بنابراین، تغییرات کالاهای اساسی سریع‌تر است. لازم است توجه شود در حالت خاص که قیمت‌های کالاهای صنعتی نیز کاملاً انعطاف پذیرند (یعنی واکنش آنها نسبت به مازاد تقاضا، π ، بی‌نهایت است و هرگونه مازاد تقاضای این کالاها به سرعت صفر می‌شود) و θ بی‌نهایت است و تمام سیستم با سرعت به سمت مسیر بلندمدت خود تعدیل می‌شود.

سطح تعادلی بلندمدت آن \bar{p}_c تغییر می‌کند. میزان انحراف قیمت کالاهای اساسی از مسیر بلند آن برابر $\frac{1}{\theta}$ است^۱. بنابراین، سطح تعادلی بلندمدت قیمت کالاهای اساسی و کالاهای صنعتی به شکل زیر است:

$$\bar{p}_c = \bar{p}_m = \bar{p} = \bar{m} - \phi\bar{y} + \lambda(\bar{r} + \mu) \quad (۱۷)$$

رابطه ۱۷ براساس تابع تقاضای بلندمدت پول به دست آمده است. رابطه ۱۷ را در رابطه ۱۶ قرار می‌دهیم، در نتیجه، قیمت کالای اساسی بر اساس رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$p_c = \bar{m} - \phi\bar{y} + \lambda(\bar{r} + \mu) - \frac{1}{\theta}(i - \mu - \bar{r}) \quad (۱۸)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، علاوه بر اثر نرخ بهره واقعی که پیشتر بیان شد، افزایش پیش‌بینی نشده در نرخ مورد انتظار رشد بلندمدت عرضه پول یعنی μ ، \bar{p}_c و در نتیجه p_c را افزایش می‌دهد. یعنی علاوه بر اینکه قیمت کالاهای اساسی از مسیر تعادلی بلندمدت آن منحرف می‌شود، سطح تعادلی بلندمدت قیمت کالاهای اساسی نیز می‌تواند تغییر کند و میانگین بلندمدت قیمت کالاهای اساسی (مانند نفت) در سطحی بالاتر قرار گیرد. به بیان دیگر، عرض از مبدأ مدل ۱۸ نیز می‌تواند تغییر کند. این مدل، مدل بررسی اثر سیاست‌های پولی (تغییر نرخ بهره واقعی) روی کالاهای اساسی مانند نفت است. این مدل اثر منفی نرخ بهره واقعی و انحراف قیمت از مسیر تعادلی بلندمدت آن و اثر مثبت نرخ رشد مورد انتظار عرضه پول را که در بلندمدت رخ می‌دهد، روی قیمت کالاهای اساسی نشان می‌دهد. همان‌طور که اشاره شد، تغییر در نرخ مورد انتظار رشد بلندمدت پول سطح تعادلی قیمت کالاهای اساسی را تغییر می‌دهد و آن را به سطحی بالاتر یا پایین‌تر جابه‌جا می‌کند. برای اینکه اثر تغییر در سطح یا رشد نرخ عرضه پول را بررسی کنیم، دیفرانسیل رابطه ۱ را در نظر می‌گیریم. سپس، از رابطه ۱۵ که نرخ تغییرات قیمت کالاهای اساسی را نشان می‌دهد، استفاده می‌کنیم و تغییر در نرخ مورد انتظار افزایش قیمت کالاهای اساسی را به دست می‌آوریم. همچنین، با استفاده از رابطه ۱۷ که نشان‌دهنده سطح تعادلی بلندمدت قیمت کالاهای اساسی است، تغییر \bar{p}_c را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta i = \Delta \dot{p}_c^e = -\theta \Delta(p_c - \bar{p}_c) + \Delta \mu \leftarrow \leftarrow - \theta \Delta p_c + \theta \Delta m + (1 + \theta \lambda) \Delta \mu \quad (۱۹)$$

۱. لازم است در شرایطی که کالاها کمتر از حد ارزش‌گذاری شده باشند (و یا بیش از حد ارزش‌گذاری شده باشند) انتظار می‌رود که قیمت‌ها تغییر کند. نرخ مورد انتظار افزایش (کاهش) در قیمت آنها باید به اندازه‌ای باشد که برای پوشش و جبران نرخ بهره بالا (پایین) کافی باشد. افزون بر این، باید توجه کرد هر چه سرعت تعدیل (θ) سریع‌تر باشد، واکنش قیمت p_c کمتر خواهد بود. در واقع سرعت تعدیل پایین کالاهای صنعتی باعث جهش قیمت کالاهای اساسی (کالاهای کشاورزی، نفت خام و طلا) می‌شود. حال پرسش اساسی این است که چه عاملی مسیر بلندمدت \bar{p}_c و \bar{p}_m را تعیین می‌کند. در بلندمدت قیمت نسبی کالاها تحت تأثیر عوامل برونزای واقعی است.

در پایان، تغییر در رابطه ۵، یعنی تابع تقاضای پول را محاسبه می‌کنیم. ملاحظه می‌شود تنها i و p_c تغییر می‌کند و p_m نسبت به شوک‌های پولی تغییر نمی‌کند. در نتیجه، دیفرانسیل تابع تقاضای پول به شکل زیر است:

$$(1-\alpha)\Delta p_c - \Delta m = \lambda \Delta i \quad (20)$$

دیفرانسیل تابع تقاضای پول را برای بررسی نحوه اثرگذاری تغییر در m و تغییر μ بر قیمت کالاهای اساسی در رابطه ۱۹ قرار می‌دهیم. نتیجه به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta p_c = \left(\frac{1+\lambda\theta}{1-\alpha+\lambda\theta} \right) \Delta m + \lambda \left(\frac{1+\lambda\theta}{1-\alpha+\lambda\theta} \right) \Delta \mu \quad (21)$$

نکته قابل توجه اینکه μ و m هر دو از طریق نرخ بهره بر قیمت کالای اساسی اثر می‌گذارند. مشاهده می‌شود بر اساس رابطه ۲۱ زمانی که سطح عرضه پول m افزایش پیدا می‌کند، ابتدا p_c به سطحی بالاتر از سطح بلندمدت جهش می‌کند؛ زیرا ضریب Δm بزرگتر از یک است. در حد، زمانی که θ به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، در نتیجه، ضریب Δm به سمت یک میل می‌کند، لذا در بلندمدت جهش ناشی از تغییر در m وجود ندارد. یعنی در بلندمدت تغییر در قیمت کالای اساسی برابر با تغییر در سطح عرضه پول است. اما اگر نرخ رشد عرضه پول یعنی μ تغییر کند، ابتدا قیمت تعادلی کالاهای اساسی به اندازه $\lambda \left(\frac{1+\lambda\theta}{1-\alpha+\lambda\theta} \right)$ جهش می‌کند. در بلندمدت - یعنی در حد زمانی که θ به سمت بی‌نهایت میل می‌کند - تغییر در نرخ رشد عرضه پول (μ)، قیمت تعادلی بلندمدت کالاهای اساسی را به اندازه $\lambda \Delta \mu$ تغییر می‌دهد. یعنی در بلندمدت نیز شاهد جهش قیمت کالاهای اساسی هستیم.^۱

ب) سازوکار مدل در بازار نفت

در بخش پیشین به مبانی نظری شکل‌گیری قیمت نفت و نحوه اثرگذاری عوامل بنیادین و عوامل مالی بر قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت پرداخته و نشان دادیم که عوامل بنیادین مسیر بلندمدت قیمت نفت را تعیین می‌کنند و عوامل مالی باعث جهش قیمت از مسیر تعادلی بلندمدت می‌شوند. برای اینکه بتوانیم به آزمون تجربی مدل این پژوهش بپردازیم، در این بخش سازوکار اثرگذاری سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت نفت را شرح می‌دهیم. این موضوع در قالب نظریه جهش درون‌بوش بیان می‌شود که

۱. این جهش ناشی از تغییر در نرخ رشد عرضه پول است. در این بخش، سازوکار اثرگذاری سیاست‌های پولی بر قیمت کالاهای اساسی از طریق تغییر در نرخ بهره و تغییر در بازدهی اوراق قرضه و دارایی‌های مالی بررسی کردیم. در چارچوب مالیه بین‌الملل سیاست‌های پولی بر نرخ برابری ارز اثر می‌گذارد. زیرا اختلاف نرخ بهره داخلی و خارجی باعث تغییر در جریان بین‌المللی پول می‌شود. بنابراین، تقاضای ارزهای خارجی تغییر می‌کند که در نهایت به تغییر در نرخ برابری پول داخلی با ارزهای خارجی منجر می‌شود. تغییر در نرخ برابری ارز باعث ایجاد فرصت‌های سودآوری در بازار ارز شده که باعث خروج پول از بازار کالاهای اساسی به سمت بازار ارز می‌شود. بنابراین تقاضای کالاهای اساسی و قیمت آنها کاهش می‌یابد. در نتیجه، برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر قیمت کالاهای اساسی بایستی بازار ارز را نیز بررسی کرد.

رابطه بین نرخ بهره واقعی و قیمت اسپات کالاهای اساسی (مانند نفت) را نسبت به روند بلندمدت آن بیان می‌کند. پیش از بیان مدل، لازم است فروض بنیادی مدل را شرح دهیم. به طور کلی استدلال می‌شود که قیمت‌های اسپات و آتی‌ها دارای ارتباط تنگاتنگی هستند، قیمت آتی‌هایی که دوره سررسید آنها نزدیک است، به عنوان شاخص (برای تعیین قیمت اسپات نفت) به شمار می‌رود. تغییرات در قیمت آتی‌ها نشان‌دهنده تغییر در انتظارات بازار است. قیمت‌های اسپات بر نحوه شکل‌گیری انتظارات و در نتیجه، قیمت‌های آتی‌های نفت اثر می‌گذارند، رابطه بین قیمت آتی‌ها و اسپات نفت دو سویه و همزمان است.

اگر فرضیه نقش اولیه عوامل بنیادین را بپذیریم، در این صورت باید انتظار داشته باشیم که ابداعات قیمتی از بازار اسپات شروع می‌شود. خریداران در این بازار مالکیت نفت را به صورت فیزیکی در اختیار دارند، لذا فعالیت سفته‌بازی در بازار اسپات نفت مشکل می‌باشد. طبق بررسی کافمن واولمن ابداعات قیمتی بازار اسپات نفت از بازار بورس کالاهای اساسی (نفت) دومی آغاز و از این بورس به سایر بازارهای شاخص آتی‌ها و اسپات نفت منتقل می‌شود، اما ابداعات قیمتی بازار آتی‌ها از WTI آغاز و به سایر بازارها منتقل می‌شود. بر این اساس به بورس دومی و WTI به اصطلاح دروازه^۱ ابداعات قیمتی معرفی شده‌اند.

تعیین شاخص اسپات نفت دومی به عنوان دروازه قیمتی با نقش عوامل بنیادین بازار نفت چه در عرضه و چه در تقاضای نفت سازگار است، چرا که بورس دومی به عنوان شاخص قیمت نفت خاورمیانه بوده و قسمت بیشتر صادرات به کشورهای هند و چین از طریق بورس دومی صورت می‌گیرد (بیش از ۱۰ میلیون بشکه در روز). ابداعات قیمتی دومی (افزایش قیمت نفت در بورس کالاهای اساسی دومی) احتمالاً تقاضای رو به رشد آسیا را نشان می‌دهد، علاوه بر تأمین نفت تقاضاکنندگان بزرگ آسیا به دلیل نزدیکی به بازار مصرف، بورس نفت دومی با استدلالات عرضه نفت نیز سازگار است (به دلیل اینکه عضو اوپک است).

تأثیر ابداعات قیمتی بازار آتی‌ها از طریق WTI صورت می‌گیرد. این روابط علی به شکل جالبی ناقص^۲ هستند. بیشتر این روابط تنها افزایش قیمت نفت را منتقل می‌کند. ظرفیت سفته‌بازی برای تغییر قیمت نفت با طبیعت روابط علی که از بازار آتی‌های نفت بر بازار اسپات نفت اثرگذار است، سازگار می‌باشد، اما تأثیر افزایش قیمت نفت بازار آتی‌ها بر بازار اسپات نفت

1. Gateway for Price Innovation

۲. مطابق نظریات طرف عرضه، افزایش قیمت نفت از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ تا حدودی به دلیل نقش اوپک بوده است. دلیل این امر افزایش تولید نفت کشورهای غیر اوپک از ۳۴/۲ در سال ۱۹۹۳ به ۴۱/۰۲ میلیون بشکه در سال ۲۰۰۴ و ثابت ماندن این عرضه تا سال ۲۰۰۷ به همراه رشد تقاضای نفت در این سال‌ها، اوپک را وادار به افزایش تولید کرد که این امر باعث شد اوپک کنترل عرضه حاشیه‌ای را به دست گیرد.

3. Assymmetric

نسبت به تأثیر افزایش قیمت اسپات بر قیمت آتی‌های نفت ضعیف‌تر است، در نتیجه، اگر معامله‌گران در بازار آتی‌ها زیاد باشد (فشار سفته‌بازان) تفاوت قیمت نفت در بازار آتی‌ها و بازار اسپات نفت افزایش می‌یابد (چرا که قیمت بازار اسپات نفت به اندازه بازار آتی‌ها افزایش نمی‌یابد). تفاوت قیمت بازار آتی‌های نفت WTI با قیمت نفت اسپات دوبی می‌تواند تأییدکننده این بحث باشد.

ج) رابطه تعدیل قیمت واقعی نفت از مسیر بلندمدت^۱

$$E[\Delta(S-P)] = E[\Delta q] = -\theta(q - \bar{q}) \quad (22)$$

$$E[\Delta S] = -\theta(q - \bar{q}) + E[\Delta P] \quad (23)$$

در قالب "نظریه جهش درونبوش" انحراف قیمت از مسیر بلندمدت، به میزان تغییر انتظارات برمی‌گردد. برای وارد کردن انتظارات در مدل، باید قیمت آتی‌های نفت را لحاظ نماییم. رابطه ۲۳، نحوه تعدیل قیمت اسپات واقعی به سمت مسیر بلندمدت را با ضریب θ نشان می‌دهد. اگر قیمت واقعی نفت از مسیر بلندمدت انحراف داشته باشد، فعالان بازار انتظار دارند این انحراف کاهش یابد و به سمت مسیر بلندمدت خود باز گردد. رابطه ۲۲، نحوه تصمیم‌گیری درباره چگونگی بهره‌برداری از منابع هیدروکربوری را نشان می‌دهد. بهره‌برداران تصمیم می‌گیرند آیا بهره‌برداری را به تعویق انداخته یا در دوره فعلی برداشت نموده و آن را به قیمت روز به فروش برسانند و عایدی به دست آمده را در بازارهای مالی، پولی و ارزی سرمایه‌گذاری کنند تا منتفع شوند. تغییر در نرخ بهره واقعی، باعث انحراف قیمت نفت از مسیر بلندمدت می‌شود. در رابطه زیر شرط آربیتراژ^۲ بیان می‌شود:

$$c = c_y - sc - r_p \quad \leftarrow \quad E\Delta S + c = i \quad (24)$$

$$f - s = i - c_y + sc \quad \text{or} \quad s - r_p = i - c_y + sc \quad \text{شروط تصمیم‌گیری:}$$

۱. \bar{q} قیمت اسپات تعادلی نفت در بلندمدت، p شاخص قیمت کل اقتصاد در آمریکا، $q = s - p$ قیمت واقعی نفت، \bar{q} قیمت واقعی تعادلی نفت در بلندمدت، c هزینه نگهداری نفت، r_p پاداش ریسک (اختلاف بین بازدهی بازار سرمایه و نرخ بازدهی دارایی‌های بدون ریسک)، c_y بازده نگهداری ذخایر تجاری نفت، i نرخ بهره اسمی، f قیمت آتی‌های نفت، cs هزینه نگهداری ذخایر تجاری نفت.
۲. "شرط آربیتراژ" آن است که قیمت اسپات نفت s به علاوه هزینه‌های نگهداری c باستانی با نرخ بهره i (هزینه فرصت) برابر باشد. شکل دیگر رابطه را در ذیل نشان می‌دهیم که در آن، f قیمت آتی‌ها، c_y بازدهی نگهداری دارایی، r_p پاداش ریسک، cs هزینه نگهداری ذخایر و p شاخص قیمت است. به طور خلاصه، سودآوری در فعالیت‌های اقتصادی با هم مقایسه و هر فعالیت اقتصادی که سودآوری بیشتری داشته باشد، انتخاب می‌شود. بنابراین، جریان نقدینگی بین بازارهای اوراق قرضه، بازار کالاها و بازار ارز تابعی از بازدهی در این بازارهاست. با افزایش بازدهی یک بازار، جریان به آن سمت حرکت خواهد نمود. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که سودآوری در تمام بازارها یکسان شود.

چون صادرکننده با ریسک قیمت مواجه است، لذا برای پوشش ریسک وارد بازار آتی‌ها می‌شود. شیب منحنی آتی‌ها $f - s$ است. علت افزایش قیمت واقعی نفت، انتظاراتی بوده که از قیمت نفت وجود داشته است، البته این انتظارات، در بازارهای آتی‌ها شکل می‌گیرد؛ چرا که قیمت‌های آتی‌ها انعکاس‌دهنده انتظارات در بازار نفت است. در واقع، درک محرک‌های بازار نفت نیازمند فهم نقش دو عامل اساسی در شکل‌دهی به قیمت نفت است، عوامل بنیادین یعنی عرضه و تقاضا، و عوامل مالی که انتظارات بازیگران بازار از سیاست‌های پولی آمریکا می‌باشد، که این امر لزوم تعیین نقش و تفکیک اثر این دو عامل اساسی در تعیین قیمت نفت برای پیش‌بینی صحیح از قیمت‌های نفت را دو چندان می‌کند. بنابراین، در این بخش به "سازوکار اثرگذاری انتظارات بر قیمت آتی‌ها" و اثر انتظارات بر قیمت اسپات می‌پردازیم. البته، عوامل دیگری بر شکل‌دهی انتظارات بازار نفت مؤثر است که می‌توان به این موارد اشاره نمود؛ کاهش مناقشات سیاسی در مناطق نفت‌خیز، فشارهای سیاسی کشورهای غربی به اعضای اوپک برای افزایش سطح تولید، استفاده از ذخیره‌های استراتژیک توسط کشورهای مصرف‌کننده، پیش‌بینی وضع اقتصاد جهانی در آینده یا بیم و امیدهای بازار، ناهماهنگی بین اعضای اوپک و خارج از اوپک به عنوان مثال در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ قیمت نفت به طور موقت کاهش یافت، اما انتظار بر این بود قیمت واقعی نفت افزایش یابد. این انتظارات در خصوص افزایش قیمت واقعی نفت و استمرار آن، مبتنی بر بازارهای آتی‌ها بود. این اثر، پس از یک سال بر قیمت اسپات مشاهده شد.^۱ رابطه زیر رابطه معکوس قیمت واقعی نفت با نرخ بهره واقعی را بیان می‌کند:

$$(q - \bar{q}) = -\left(\frac{1}{\theta}\right)(i - E[\Delta p] - c) \leftarrow -\theta(q - \bar{q}) + E[\Delta p] + c \quad (25)$$

این معادله، رابطه معکوس قیمت واقعی نفت با نرخ بهره واقعی است که در آن قیمت واقعی را به صورت تابعی از نرخ بهره واقعی نشان می‌دهد (بدین معنا که بین نرخ بهره واقعی و قیمت واقعی نفت چه رابطه‌ای وجود دارد) و انحراف قیمت واقعی نفت را نسبت به تعادل بلندمدت آن اندازه‌گیری می‌نماید. زمانی که نرخ بهره واقعی افزایش می‌یابد، پول از بازار کالاهای اساسی و بازار ارز به سمت بازارهای مالی و بازار پول^۲ حرکت می‌کند. به دنبال آن، تقاضای آتی‌های نفت کاهش و عرضه آن افزایش می‌یابد. در نتیجه، قیمت آتی‌های نفت کاهش می‌یابد و برعکس. آتی‌های نفت با سررسید نزدیک، قیمت نفت اسپات را تعیین می‌کند، در نتیجه، قیمت اسپات نفت نیز کاهش می‌یابد. برای آزمون تأثیر تغییرات نرخ

۱. این اختلاف نشان‌دهنده بازدهی سفته بازی برای نگهداری ذخایر تجاری است. هرچه این تفاوت اندک باشد به معنی بازدهی بالای معامله است. در نتیجه اثر مثبت بر تقاضای ذخایر تجاری دارد و برعکس. این روابط را می‌توان در قالب معادلات زیر نشان داد:

$$i - c_y + sc = E\Delta s - r_p \leftarrow f - s = E\Delta s - r_p \quad cs = f - s + c_y - i$$

در تصمیم‌گیری برای ایجاد ذخایر تجاری نفت، هزینه ایجاد ذخایر تجاری نفت باید با سود مقایسه شود. شرط مرتبه اول تعیین بهینه ذخایر تجاری نفت برابری MC با MR است که معادلات بالا به این موضوع اشاره می‌نماید.

۲. زمانی که نرخ‌های بهره واقعی افزایش می‌یابد، تقاضا برای گواهی سپرده کوتاه‌مدت (Certificate of Deposit) و سایر اوراق بازار پولی افزایش می‌یابد.

بهره واقعی آمریکا بر قیمت واقعی نفت معادله اقتصادسنجی زیر را با استفاده از داده‌های سری زمانی برآورد می‌کنیم^۱:

$$\log\left(\frac{c_s}{ps_t}\right) = \alpha + \beta \log(r_s - c) + \varepsilon_t \quad (26)$$

د) وارد کردن تقاضای ذخایر تجاری نفت در مدل شکل‌گیری قیمت واقعی جهانی نفت

از عوامل تعیین‌کننده قیمت واقعی جهانی نفت، تقاضای ذخایر تجاری نفت است. با توجه به اهمیت موضوع در این بخش تقاضای ذخایر تجاری نفت بررسی می‌شود. عوامل بنیادی بر تقاضای ذخایر تجاری نفت تأثیر می‌گذارد. یکی از عوامل مهم، تفاوت قیمت اسپات و قیمت آتی‌های نفت است که بر میزان نگهداری ذخایر تجاری اثر می‌گذارد.

در این بخش، تابع هزینه ایجاد تقاضای ذخایر تجاری نفت (در بیشتر موارد نفت روی کشتی) معرفی می‌شود. به طور کلی، هزینه ایجاد تقاضای ذخایر تجاری نفت تابعی از میزان ذخایر تجاری نفت است، به این معنا که^۲:

$$sc = \phi(Inventory) \quad Inventory = \phi^{-1}(c_y - i - (s - f)) \quad (27)$$

ه) معادله تقاضای ذخایر تجاری نفت^۳

$$Oilinv_t = \alpha_1 RIR_t + \alpha_2 FSP_t + \alpha_3 \ln dP_t + \alpha_4 (\ln P)_t + \alpha_5 (Risk_t) + \alpha_6 \Delta(Risk_{t-1})_t + \alpha_7 (Oilinv_{t-1})_t \quad t = 1, 2, 3, \dots, n$$

در تحلیل بالا تمامی داده‌ها بر حسب دلار و شاخص مصرف‌کننده و نرخ‌های بهره واقعی برای کشور آمریکا در نظر گرفته شده بود. این در حالی است که کشورهای صادرکننده نفت با اقتصاد کوچکتر که نظام نرخ ارز شناور دارند، از تغییرات قیمت‌های واقعی نفت از یک سوی و از سوی دیگر سیاست پولی آنها تحت تأثیر تغییرات دلار است. لذا، برای اینکه مدل از جامعیت بیشتری برخوردار شود، باید نرخ ارز (ارزش واحد پول داخلی کشورهای صادرکننده نفت بر حسب دلار) به معادله قیمت واقعی نفت اضافه شود.

و) گسترش مدل

در بخش پیشین، تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) بر قیمت واقعی نفت به دلار را بررسی کردیم. در این قسمت، تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) و اختلاف بین

۱. c_s قیمت نفت WTI در بورس نایمکس، r_s نرخ بهره واقعی در ایالات متحده آمریکا (متوسط نرخ بهره بازارهای پولی

آمریکا)، c هزینه نگهداری ذخایر تجاری نفت، ps_t شاخص بهای مصرف‌کننده آمریکا.

۲. این معادله عرضه ظرفیت ایجاد ذخایر تجاری نفت را به دست می‌دهد.

۳. $Oilinv_t$ تقاضای ذخایر تجاری نفت، RIR نرخ بهره واقعی آمریکا، FSP اختلاف بین قیمت اسپات و قیمت آتی‌ها نفت، $IndP$ حجم تولیدات صنعتی.

سیاست‌های پولی کشورهای عضو اوپک با سیاست‌های پولی در آمریکا (تفاوت بین نرخ بهره واقعی آمریکا و کشورهای عضو اوپک) بر "درآمد واقعی نفت" (قدرت خرید نفت) در کشورهای عضو اوپک را بررسی می‌کنیم. دلیل این امر، تجزیه و تحلیل درآمد واقعی نفت است؛ زیرا شناخت عوامل مؤثر بر درآمد واقعی نفت در این کشورها، می‌تواند سازوکار مطالعه روند قدرت خرید نفت در این کشورها را نشان دهد؛ چرا که درآمد واقعی نفت از متغیرهای کلیدی برای کنترل نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی و کنترل ریسک سرمایه‌گذاری در برنامه‌ریزی توسعه برای این کشورها به شمار می‌رود. برای بسط مدل، ابتدا تغییرات قیمت اسمی نفت در کشورهای عضو اوپک را شرح می‌دهیم. لگاریتم قیمت اسپات یک کالا بر حسب پول رایج یک کشور خاص برابر است با مجموع لگاریتم برابری نرخ ارز (ارزش واحد پول داخلی کشورهای صادرکننده نفت بر حسب دلار) به علاوه لگاریتم قیمت اسپات نفت بر حسب دلار.

معادلات تغییرات درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک بر حسب پول داخلی به شرح زیر است^۱:

$$S_j = S_{j/\$} + S_{\$/c} \quad (28)$$

برای واقعی کردن مدل، قصد داریم تغییرات نرخ ارز واقعی که از انحراف نرخ ارز واقعی کشورهای عضو اوپک و آمریکا را که این انحراف، ناشی از تفاوت نرخ بهره واقعی کشورهای عضو اوپک با آمریکا حاصل می‌شود، به دست آوریم. لذا رابطه بالا که رابطه بین نرخ ارز واقعی یک کشور عضو اوپک و آمریکا (رابطه مبادله بین دو کشور) بر اساس مدل درونیوش است، به شکل زیر بیان می‌شود^۲:

$$\begin{aligned} (S_{(j/\$)} - \bar{S}_{(j/\$)}) - (p_i - \bar{p}_i) + (p_\$ - \bar{p}_\$) \\ = -\left(\frac{1}{v}\right)(i_j - i_\$) - [E(\Delta p_j) - E(\Delta p_\$)] \end{aligned} \quad (29)$$

با ترکیب رابطه‌های ۲۷ و ۲۸، رابطه انحراف درآمد واقعی نفت از مسیر بلندمدت آن در کشور صادرکننده (بر اساس مدل دورنیوش) به دست می‌آید^۳:

۱. S_j قیمت اسمی نفت بر اساس پول رایج یک کشور (مانند قیمت نفت به ریال)، $S_{j/\$}$ نرخ ارز اسمی در کشور j (ارزش هر ریال به دلار)، $S_{\$/c}$ قیمت روز نفت به دلار.

۲. $(p_j - \bar{p}_j)$ انحراف شاخص بهای مصرف‌کننده در کشور j از مسیر بلندمدت، $p_\$$ شاخص بهای مصرف‌کننده در آمریکا، $\bar{p}_\$$ میانگین بلندمدت شاخص بهای مصرف‌کننده آمریکا از مسیر بلندمدت، $(p_\$ - \bar{p}_\$)$ انحراف شاخص بهای مصرف‌کننده آمریکا از مسیر بلندمدت، \bar{p}_j میانگین بلندمدت شاخص بهای مصرف‌کننده کشور j ، $(S_{j/\$})$ نرخ ارز اسمی در کشور j (مانند ارزش هر ریال به دلار)، $\bar{S}_{j/\$}$ نرخ ارز اسمی در کشور j از مسیر بلندمدت، i_j نرخ بهره اسمی در کشور j ، $i_\$$ نرخ بهره اسمی آمریکا، $E(\Delta p_j)$ تورم انتظاری در کشور j ، $(\Delta p_\$)$ تورم انتظاری در آمریکا، $S_{\$/c} - \bar{S}_{\$/c}$ انحراف قیمت واقعی نفت از مسیر بلندمدت، $(S_{j/\$} - \bar{S}_{j/\$})$ انحراف نرخ ارز واقعی کشورهای عضو اوپک از مسیر بلندمدت.

۳. $(S_{j/\$} - \bar{S}_{j/\$})$ انحراف قیمت نفت اوپک از مسیر بلندمدت،

$$(s_{j/c} - \bar{s}_{j/c}) = (s_{j/s} - \bar{s}_{j/s}) + (s_{s/c} - \bar{s}_{s/c}) \quad (30)$$

با لحاظ رابطه ۲۹ که انحراف درآمد واقعی نفت از مسیر بلندمدت آن بر حسب دلار بیان شد، برای محاسبه تغییرات نرخ واقعی ارز از مسیر بلندمدت، طبق مدل جهش درونبوش رابطه زیر به دست می‌آید:

$$(p_j - \bar{p}_j) - \left(\frac{1}{v}\right)(i_j - \bar{i}_s) - [E(\Delta p_j) - E(\Delta p_s)] - \left(\frac{1}{\theta}\right)(i_s - E[\Delta p] - c) \quad (31)$$

$$(q_{(j/s)} - \bar{q}_{(j/s)}) = -\left(\frac{1}{v}\right)(i_j - \bar{i}_s) - \left(\frac{1}{\theta}\right)(i_s - c)$$

این رابطه بیان می‌کند، از یک سوی، درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک تابعی از اختلاف نرخ بهره واقعی آنها و ایالات متحده آمریکا و از سوی دیگر، تابعی از نرخ بهره واقعی آمریکا است.^۱ رابطه بالا نشان می‌دهد که درآمد واقعی نفت (قدرت خرید نفت) در کشور ژام می‌تواند تا جایی افزایش یابد که یا نرخ بهره واقعی یک کشور نسبت به نرخ بهره واقعی آمریکا پایین‌تر باشد و یا نرخ بهره واقعی آمریکا به نسبت پایین باشد. به بیان دیگر، این رابطه بیان می‌کند اگر نرخ بهره واقعی آمریکا کاهش یابد و یا نرخ بهره واقعی در کشور ژام پایین‌تر از نرخ بهره واقعی آمریکا باشد، درآمد واقعی نفت (قدرت خرید واقعی نفت) در کشور ژام افزایش می‌یابد. برای به دست آوردن درآمد واقعی نفت (قدرت خرید نفت) در کشور ژام ابتدا قیمت نفت به دلار را در نرخ ارز (ارزش واحد پول داخلی کشورهای صادرکننده نفت بر حسب دلار) ضرب نموده و بر شاخص قیمت‌ها در کشور ژام تقسیم می‌کنیم. برای آزمون تأثیر تفاوت نرخ بهره واقعی در آمریکا بر درآمد واقعی در کشور ژام مدل اقتصاد سنجی زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\log \frac{(cp_t^s \times q_t^{i/s})}{p_t^j} = \alpha + \beta_1 [(i_t^{us} - \pi_t^{us}) - (i_t^j - \pi_t^j)] + \beta_2 (i_t^{us} - \pi_t^{us}) + \varepsilon_t \quad (32)$$

بر اساس رابطه بالا،^۲ لگاریتم درآمد واقعی نفت (قدرت خرید واقعی نفت) در کشور ژام، تابعی از تفاوت نرخ بهره واقعی در آمریکا و کشور ژام و همچنین نرخ بهره واقعی در آمریکا است. با توجه به اینکه در

۱. درآمد واقعی نفت (قدرت خرید) کشورهای عضو اوپک، $s_{j/c}$ قیمت اسپات نفت در کشور ژام (به طور مثال، قیمت هر بشکه نفت به ریال)، $\bar{s}_{j/c}$ قیمت تعادلی اسپات نفت در کشور ژام $s_{j/c}$ قیمت اسپات نفت بر حسب دلار، $\bar{s}_{j/c}$ قیمت تعادلی اسپات نفت بر حسب دلار، c هزینه نگهداری ذخایر تجاری، p_j شاخص شاخص بهای مصرف‌کننده ژام،

$i_j = i_j - E(\Delta p_j)$ نرخ بهره واقعی کشور ژام، $i_s = i_s - E(\Delta p_s)$ نرخ بهره واقعی کشور آمریکا.

۲. که در آن: لگاریتم درآمد واقعی نفت در کشور ژام تابعی از تفاوت نرخ بهره واقعی در آمریکا و کشور ژام و همچنین نرخ بهره

واقعی در آمریکا $\log \frac{(cp_t^s \times q_t^{i/s})}{p_t^j}$ لگاریتم درآمد واقعی نفت در کشور ژام و درآمد نفت واقعی در کشور ژام = (قیمت هر

بشکه نفت به دلار * نرخ ارز) / بر شاخص قیمت‌ها در کشور ژام، sp_t^s قیمت نفت به دلار، $sp_t^{j/s}$ نرخ ارز در کشور ژام، i_t^j

این پژوهش به دنبال بررسی تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) بر قیمت واقعی نفت و درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک (قدرت خرید واقعی نفت در این کشورها) هستیم. بدین روی، در قالب این مدل، اثر تغییرات نرخ بهره واقعی آمریکا، بر درآمد واقعی نفت در کشور صادرکننده نفت بررسی می‌شود.^۱

۲. آزمون تجربی مدل و تفسیر نتایج

برای آزمون تأثیر تغییرات نرخ بهره واقعی آمریکا بر قیمت واقعی جهانی نفت، معادله اقتصاد سنجی زیر را با استفاده از داده‌های سری زمانی برآورد می‌کنیم:

$$\log\left(\frac{c_s}{ps_t}\right) = \alpha + \beta \log(r_s - c) + \varepsilon_t$$

انتظار می‌رود ضریب $\beta < 0$ باشد. به بیان دیگر، با افزایش در نرخ بهره واقعی آمریکا (سیاست‌های پولی انقباضی) قیمت واقعی نفت کاهش یابد و در شرایط سیاست‌های انبساطی پولی قیمت واقعی نفت افزایش یابد.^۲

جدول ۱. برآورد ضرایب مدل با استفاده از روش OLS در دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۸

		Const.	Log(RIR)	R ^۲	F	D.W.
رگرسیون ۱	Log(WTI)	(۱۷/۷۱) ۳/۸۸	(-۳/۶۳) -۰/۴۹	۰/۴۲	۱۳/۲۲	۱/۱۲
رگرسیون ۲	Log(Brent)	(۱۶/۸۴) ۳/۸۲	(-۳/۵۴) -۰/۵۰	۰/۴۱	۱۲/۵۷	۱/۱۸
رگرسیون ۳	Dlog(Bubai)	(۱۶/۳۱) ۳/۷۰	(-۳/۴۵) -۰/۴۹	۰/۳۹	۱۱/۹۳	۱/۱۵

* ارقام داخل پرانتز آماره t محاسباتی با فرض H.

* مقدار آماره آزمون طبق جدول F=۶.۰۱. آماره دوربین- واتسون برای $\alpha = 0.01$ و $n = 20$.

دارای حدود بالا و پایین $d_l = 0.95$ و $d_u = 1.15$ است.

نرخ بهره اسمی در کشور زام، π_t^j نرخ تورم در کشور زام، $(i_t^j - \pi_t^j)$ نرخ بهره واقعی در کشور زام، $(i_t^{uS} - \pi_t^{uS})$ نرخ بهره واقعی در آمریکا و $[(i_t^j - \pi_t^j) - (i_t^{uS} - \pi_t^{uS})]$ تفاوت نرخ بهره واقعی آمریکا و کشور زام است.

۱. چنانچه سیاست پولی آمریکا انبساطی باشد، نرخ بهره واقعی آمریکا کاهش، در نتیجه قیمت واقعی نفت افزایش می‌یابد. بنابراین، انتظار می‌رود ضریب β_p منفی باشد. افزون بر این، عامل تعیین‌کننده دیگر تفاوت بین نرخ بهره واقعی آمریکا و کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک است. بدین معنا که اگر نرخ بهره واقعی کشور زام پایین‌تر از نرخ بهره واقعی آمریکا باشد، درآمد واقعی نفت (قدرت خرید نفت) در کشور زام افزایش می‌یابد. بر این اساس انتظار می‌رود، علامت β_1 نیز منفی باشد.

۲. برای مشاهده آزمون پایایی سطح متغیرهای مدل و آزمون پایایی تفاضل مرتبه اول متغیرهای مدل به پایان‌نامه دکتر سید محمد شمس‌الدین در دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی مراجعه شود.

نتایج نشان می‌دهد، علامت ضریب متغیر توضیحی مدل مطابق انتظار منفی است که بیانگر رابطه منفی بین سیاست‌های پولی ایالات متحده آمریکا (تغییر در نرخ بهره واقعی) و قیمت واقعی نفت‌های شاخص می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد، اجزای اخلال مدل‌های رگرسیونی بالا، پایاست. بنابراین، وجود یک رابطه بلندمدت بین نرخ بهره واقعی آمریکا و قیمت‌های واقعی نفت‌های شاخص تأیید می‌شود. همان طور که اشاره شد، در رگرسیون ۱، به دلیل نبود اطمینان نسبت به فرض نبود خودهمبستگی جزء اخلال مدل، از "داده‌های ماهانه" استفاده کردیم. برای این منظور ابتدا پایایی متغیرهای مدل را آزمون و درجه جمعی آنها را بررسی کردیم. نتایج نشان می‌دهد، متغیر ماهانه نرخ بهره واقعی آمریکا و قیمت واقعی اسپت نفت WTI جمعی از درجه یک می‌باشند. بنابراین، این دو متغیر می‌توانند بدون تحقق رگرسیون کاذب همگرا باشند. همان طور که مشاهده می‌شود، نتایج مدل با استفاده از داده‌های ماهانه نیز تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) بر تغییرات قیمت واقعی نفت را تأیید می‌کند. ضریب تعیین مدل (۰/۹۱) بدین معناست که ۹۱ درصد تغییرات کوتاه‌مدت قیمت واقعی نفت WTI را نرخ بهره واقعی آمریکا توضیح می‌دهد. آماره دوربین- واتسون مدل ۱/۷۸ است که نبود خودهمبستگی را تأیید می‌کند. کشش قیمت واقعی جهانی نفت نسبت به نرخ بهره واقعی آمریکا ۰/۸۸ به دست آمده است. مقایسه نتایج این مرحله با نتایج مرحله پیشین نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت نرخ بهره واقعی آمریکا مهم‌ترین عامل مؤثر بر تغییرات قیمت واقعی نفت WTI در بازار اسپت نفت است. افزایش در نرخ بهره، سرمایه‌گذاران را تشویق می‌کند تا از بازار کالاهای اساسی (نفت) خارج شده و وارد بازار اوراق قرضه شوند که از جذابیت بالاتری برخوردار است. این موضوع باعث حرکت پول از بازار کالاها به سمت بازارهای پولی، ارزی و مالی می‌شود. لذا در اثر حرکت پول از بازار کالاهای اساسی (نفت) به سمت بازارهای پولی، ارزی و مالی و کاهش مبادله در بازار کالاهای اساسی، قیمت کالاهای اساسی کاهش می‌یابد. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت که قیمت جهانی نفت تحت تأثیر دو دسته عوامل بنیادین^۲ و عوامل مالی^۳ است. در کوتاه‌مدت عوامل مالی بر شکل‌گیری قیمت‌ها مؤثرند (اثر مالی)، اما در بلندمدت عوامل بنیادین در شکل‌گیری قیمت‌ها مؤثرند. لذا، کشش قیمت جهانی نفت خام نسبت به نرخ بهره واقعی آمریکا با استفاده داده‌های ماهانه نسبت به داده‌های سالانه بیشتر است.

در ادامه، با وارد کردن ذخایر تجاری نفت در مدل سازوکار شکل‌گیری قیمت جهانی نفت را بررسی می‌کنیم. در بخش پیشین تأثیر نرخ بهره واقعی آمریکا بر قیمت واقعی نفت بازار بین‌المللی را بررسی کردیم. مشاهده شد نزدیک به ۵۰ درصد تغییرات قیمت واقعی نفت در بلندمدت را نرخ بهره واقعی آمریکا توضیح می‌دهد، از عوامل دیگر تعیین‌کننده قیمت واقعی نفت، تقاضای ذخایر تجاری نفت است.

۱. آماره دوربین - واتسون محاسباتی نشان می‌دهد اجزای اخلال رگرسیون‌های ۲ و ۳، فاقد خودهمبستگی است. با این وجود، آماره دوربین- واتسون محاسباتی رگرسیون ۱ در فاصله حد بالا و پایین آماره دوربین- واتسون قرار دارد. بنابراین، نمی‌توان نسبت به فرض وجود خودهمبستگی بر اساس این آماره اظهار نظر نمود. برای دستیابی به نتایج قابل اتکا، رگرسیون را با استفاده از داده‌های ماهانه برآورد کردیم. برای اطمینان نسبت به قابلیت اتکا به نتایج به دست آمده و اجتناب از رگرسیون کاذب با استفاده از روش دو مرحله‌ای انگل - گرانجر پایایی اجزای اخلال رگرسیون‌های بالا را آزمون می‌کنیم.

2. Fundamental Effects

در این بخش، برای تبیین مدل به بررسی تابع تقاضای ذخایر تجاری نفت می‌پردازیم. از عوامل مؤثر بر تقاضای ذخایر تجاری نفت می‌توان به تفاوت قیمت اسپات و قیمت آتی‌های نفت (مؤثر بر میزان نگهداری ذخایر تجاری نفت) اشاره کرد. این اختلاف نشان‌دهنده بازدهی سفته‌بازی برای نگهداری ذخایر تجاری نفت است. هرچه این تفاوت اندک باشد به معنی بازدهی بالاتر معامله بوده و اثر مثبت بر تقاضای ذخایر تجاری نفت دارد و برعکس. برآورد ضرایب مدل به روش OLS در جدول ۲ ارائه شده که نشان می‌دهد بین هزینه نگهداری ذخایر یعنی نرخ بهره واقعی آمریکا و تقاضای ایجاد ذخایر تجاری نفت رابطه منفی وجود دارد. افزون بر این، بین تولید ناخالص داخلی آمریکا و تقاضای تجاری ذخایر رابطه منفی وجود دارد. به بیان دیگر، زمانی که تولیدات صنعتی افزایش می‌یابد، موجودی ذخایر تجاری نفت کاهش می‌یابد (برداشت ذخایر). رابطه بین متغیر ریسک و تقاضای ایجاد ذخایر نفت منفی است. بدین معنی که با افزایش مخاطره و ریسک اقتصادی، شرکت‌های نفتی صاحب ذخایر تجاری نفت نسبت به آینده نااطمینان بوده و به عرضه ذخایر تجاری نفت اقدام خواهند کرد. در نتیجه، با کاهش در موجودی ذخایر تجاری نفت رویه رو خواهیم بود.

جدول ۲. برآورد تابع تقاضای ذخایر تجاری نفت با استفاده از روش OLS در دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۸

۲۰۰۸

	Const.	RIR	FSP	Logdp	Risk	R ²	D.W.
Oilinv	۳۸۴۲۱۱ (۱۶/۷۸)	-۳۱۵۱۵۶/۲ (-۱/۱۰۳)	-۱۹۱۸/۴۱ (-۲/۸۴)	-۸۲۲۲۳/۴ (-۴/۱)	-۲۴۰۲۷/۷۱ (-۰/۹۸)	۰/۷۴	۲/۱

* ارقام داخل پرانتز آماره t است.

مدل قیمت‌گذاری نفت با در نظر تابع تقاضای ذخایر تجاری نفت

در بخش پیشین تابع تقاضای ذخایر تجاری نفت را برآورد کردیم. نتایج نشان می‌دهد، نرخ بهره واقعی که تعیین‌کننده هزینه نگهداری ذخایر تجاری نفت است، بر تقاضای ذخایر تجاری نفت اثر منفی می‌گذارد. همچنین، رشد فعالیت‌های اقتصادی به برداشت و در نتیجه، کاهش ذخایر تجاری نفت منجر می‌شود. افزون بر این، نتایج تحقیقات تجربی "یه، زایرن و شور" لزوم در نظر گرفتن ذخایر تجاری در قیمت‌گذاری نفت را تأیید می‌کند. با توجه به اهمیت ذخایر تجاری نفت در قیمت واقعی نفت در این بخش تقاضای ذخایر تجاری نفت وارد مدل قیمت‌گذاری نفت می‌شود. همچنین، در قالب تحلیل پیندایک^۱ (۱۹۹۹) به منظور بررسی تأثیر تغییرات تقاضا بر قیمت‌های جهانی نفت تولید ناخالص داخلی آمریکا به عنوان متغیر کنترلی وارد مدل شده است. انتظار می‌رود که با افزایش تولید ناخالص داخلی آمریکا و رشد تقاضای نفت، قیمت جهانی نفت افزایش یابد.

1. Pindyck, Robert

$$\log WTI_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log RIR_t + \alpha_2 \log GDP_t + \alpha_3 \log Oilinv_{t-1} + \alpha_4 FSP_t + \alpha_5 Risk_t + \varepsilon_t$$

در بخش‌های پیشین، پایایی سطح متغیرهای مدل را بررسی و نشان دادیم، سطح متغیرهای مدل ناپایا هستند. همچنین با استفاده از آزمون **ADF** پایایی تفاضل مرتبه اول متغیرهای مدل را بررسی و نشان دادیم تفاضل مرتبه اول متغیرهای مدل پایاست. لذا استفاده از آنها در یک مدل رگرسیونی بلامانع و نگرانی نسبت به تحقق رگرسیون کاذب وجود ندارد. مطابق انتظار رابطه بین نرخ بهره واقعی آمریکا و قیمت واقعی نفت **WTI** منفی، رابطه بین تولیدات صنعتی و قیمت نفت مثبت و رابطه بین پاداش ریسک و قیمت واقعی نفت خام **WTI** منفی است. این متغیر از طریق تابع تقاضای ذخایر تجاری نفت بر قیمت واقعی نفت اثر می‌گذارد. متغیر اختلاف قیمت آتی‌ها و اسپات نفت دارای ضریب مثبت است. نشان دادیم دیدگاه‌های مختلفی در زمینه رابطه بین قیمت اسپات نفت و آتی‌های نفت وجود دارد. افزایش اختلاف بین قیمت آتی‌ها و اسپات نفت نشان‌دهنده انتظارات نسبت به افزایش قیمت نفت در آینده است. انتظار افزایش قیمت در آینده بر قیمت‌های فعلی اثر مثبت داشته و باعث افزایش قیمت در دوره جاری می‌شود. بنابراین، ضریب این متغیر در مدل باید مثبت باشد. همان طور که مشاهده می‌شود نتایج به دست آمده با علامت مورد انتظار انطباق دارد. آماره t معناداری ضریب را تأیید می‌کند و فرض H_0 مبنی بر صفر بودن آن رد می‌شود. بر اساس نتایج، کشش قیمت واقعی نفت به حجم فعالیت‌های اقتصادی ۰/۴۶ است. این موضوع نشان می‌دهد، یک درصد افزایش در رشد اقتصادی آمریکا، قیمت واقعی نفت را ۰/۴۶ درصد افزایش می‌دهد. این امر نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار تقاضای نفت خام بر قیمت واقعی نفت است. افزون بر این، کشش قیمت واقعی نفت خام نسبت به نرخ بهره واقعی آمریکا ۰/۵۲- درصد است. این مقدار نشان می‌دهد با یک درصد کاهش در نرخ بهره واقعی آمریکا قیمت واقعی نفت ۰/۵۲ درصد افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد یک واحد اختلاف بین قیمت نفت آتی‌ها و اسپات ۰/۰۶ درصد قیمت نفت اسپات را افزایش می‌دهد. انتظارات از عوامل مهم و مؤثر شکل‌گیری قیمت واقعی نفت است. برای اندازه‌گیری تأثیر انتظارات، از اختلاف بین قیمت آتی‌ها و اسپات نفت استفاده می‌کنیم. این متغیر نشان می‌دهد هر چه اختلاف بین آتی‌ها و اسپات نفت افزایش یابد، به معنای افزایش قیمت نفت آتی اسپات است. افزایش مورد انتظار در قیمت آتی اسپات نفت بر قیمت‌های فعلی اسپات نفت تأثیر مثبت داشته و باعث افزایش در قیمت اسپات نفت فعلی می‌شود، زیرا فعالان بازار انتظار دارند در آینده قیمت‌های نفت افزایش یابد.

گسترش مدل

در بخش پیشین تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا) بر قیمت واقعی نفت به دلار را بررسی کردیم. در این قسمت تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا (تغییر نرخ بهره واقعی آمریکا) و اختلاف بین سیاست‌های پولی کشورهای عضو اوپک با سیاست‌های پولی در آمریکا (تفاوت بین نرخ بهره

واقعی امریکا و کشورهای عضو اوپک) بر "درآمد واقعی نفت" (قدرت خرید واقعی نفت) در کشورهای عضو اوپک را بررسی می‌کنیم. زیرا شناخت عوامل مؤثر بر درآمد واقعی نفت در این کشورها می‌تواند سازوکار مطالعه روند قدرت خرید نفت در این کشورها را نشان دهد. چرا که درآمد واقعی نفت از متغیرهای کلیدی برای کنترل نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی و کنترل ریسک سرمایه‌گذاری در برنامه‌ریزی توسعه برای این کشورها به شمار می‌رود. برای آزمون تأثیر تفاوت نرخ بهره واقعی در امریکا بر درآمد واقعی در کشور "ژام" رابطه ۳۱ را برآورد می‌کنیم. با توجه به اینکه در این پژوهش به دنبال بررسی تأثیر سیاست‌های پولی امریکا (تغییر نرخ بهره واقعی) بر قیمت واقعی نفت و درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک (قدرت خرید واقعی نفت در این کشورها) هستیم، لذا اثر تغییرات در نرخ بهره واقعی امریکا در قالب این مدل بر درآمد واقعی نفت در کشور صادرکننده نفت را بررسی می‌کنیم. در ادامه، برآورد رگرسیون‌های به ظاهر غیرمرتبط SUR و برآورد مدل اثرات ثابت را انجام داده‌ایم که نتایج را در قسمت جمع‌بندی ارائه می‌کنیم.

جدول ۳. برآورد مدل قیمت‌گذاری نفت با در نظر گرفتن ذخایر تجاری نفت به روش OLS

در دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۸

	Log(RIR)	$\log GDP_{us}$	$\log Oilinv_{t-1}$	FSP	Risk	R^2	D.W.
$\log WTI_t$	-۰/۵۲ (-۳/۸)	۰/۴۳ (۵/۴۴)	-۱/۶۳ (-۳/۸۷)	۰/۰۶۳ (۳/۹۴)	-۰/۰۸۰ (-۲/۶۶)	۰/۸۵	۲/۱۶

* ارقام داخل پرانتز آماره t است

در طول سال‌های مورد بررسی، کشورهای عضو اوپک با تغییرات ساختاری زیادی مواجه بوده‌اند. در بیشتر کشورهای عضو اوپک شاهد اجرای برنامه‌های اصلاحات ساختاری هستیم. به رغم همزمانی اجرای این برنامه‌ها در برخی از کشورها مشاهده می‌شود که چگونگی اجرای این برنامه‌ها در کشورهای عضو اوپک کاملاً متفاوت است. افزون بر این، ساختار سیاسی و نظام مالکیت در برخی از این کشورها به کلی دستخوش تغییر شده است. این عوامل تأثیرات و تأثرات متفاوتی بر سازوکار اقتصادها و در نتیجه نحوه اثرگذاری سیاست‌های اقتصادی می‌گذارد. بر این اساس نمی‌توان تفاوت در نحوه اثرگذاری اختلاف سیاست‌های پولی این کشورها با ایالات متحده آمریکا را ناشی از یک سری عوامل معین و معلوم دانست. بنابراین، لازم است تا در تصریح مدل به امکان وجود عوامل تصادفی اثرگذار توجه شود. برای این منظور می‌توان از مدل‌های اثرات تصادفی بهره برد.

پارامترهای مدل را به روش سوامی-آرورا برآورد کرده‌ایم. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، ضریب متغیر اختلاف سیاست‌های پولی منفی و از نظر آماری معنادار است. این ضریب نشان می‌دهد که در کشورهای عضو اوپک کاهش درآمد واقعی نفت این کشورها به اختلاف نرخ بهره واقعی این کشورها با ایالات متحده آمریکا ۰/۳۳- است که اختلاف معناداری با این ضریب در مدل اثرات ثابت

ندارد. با این وجود، اثرات تصادفی مقطعی با اثرات ثابت مقطعی متفاوت است. گفتنی است که به علت نامتوازن

جدول ۴. برآورد مدل اثرات تصادفی در دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۸

ردیف	متغیر وابسته	Const.	Log(DRIR)	R ^۲	D.W.	F
رگرسیون ۲	logDROILP	۲/۸۱ (۳/۵۶)	-۰/۳۳ (-۲/۰۰۷)	۰/۰۶	۲/۱۸	۴/۰۶

جدول ۵. آزمون تشخیصی^۱ مدل اثرات ثابت در برابر مدل رگرسیونی یکپارچه^۲ در دوره

۱۹۹۰-۲۰۰۸

احتمال	درجه آزادی	آماره آزمون	آزمون
۰/۰۰۰	(۳۶/۶)	۳۱/۷۵	اثرات متقاطع (آزمون F)
۰/۰۰۰	۹	۳۱/۴۲	اثرات متقاطع (آزمون χ^2)
۰/۴۲	(۱۳/۳۶)	۱/۰۱۶	آزمون اثرات زمان (آزمون F)
۰/۱۳۰۹	۱۳	۱۸/۷۵	آزمون اثرات زمان (آزمون χ^2)
۰/۰۰۰	(۲۲/۳۶)	۱۷/۳۱	آزمون اثرات زمان / اثرات متقاطع (آزمون F)
۰/۰۰۰	۲۲	۱۴۶/۹۷	آزمون اثرات زمان / اثرات متقاطع (آزمون χ^2)

بودن داده‌های تابلویی امکان برآورد اثرات تصادفی مقطعی و زمانی به طور همزمان وجود ندارد. نتایج برآورد مدل اثرات تصادفی نیز فرضیه‌های پژوهش را تأیید می‌کند. بنابراین، افزایش در اختلاف بین نرخ بهره ایالات متحده آمریکا و کشورهای صادرکننده نفت باعث کاهش در قیمت واقعی نفت در این کشورها می‌شود. همان طور که نتایج نشان می‌دهد، کاهش در قیمت واقعی نفت در کشورهای

۱. طبق آزمون‌های اثرات ثابت متقاطع F و χ^2 فرض نبود اثرات متقاطع رد می‌شود. بنابراین، براساس نتایج این دو آزمون مدل اثرات ثابت به نحو بهتری رفتار متغیرهای مدل را تبیین می‌کند. به منظور بررسی "اثرات ثابت زمانی" از دو آزمون F و χ^2 استفاده می‌شود. طبق این دو آزمون فرض اثرات ثابت زمانی رد نمی‌شود. برای اطمینان نسبت به تصریح مدل آزمون مشترک "اثرات ثابت متقاطع" و "اثرات ثابت زمانی" با استفاده از آزمون‌های F و χ^2 آزمون شده است. نتایج نشان می‌دهد طبق آزمون مشترک فرض H₀ در هر دو آزمون رد می‌شود. بنابراین، مدل اثرات ثابت در برابر مدل رگرسیونی یکپارچه پذیرفته می‌شود. برای تعیین استفاده از مدل اثر ثابت در مقابل اثر تصادفی آزمون هاسمن انجام می‌شود. به بیان دیگر، رایج‌ترین آزمون برای تعیین نوع مدل داده‌های تابلویی آزمون هاسمن است (یاقی، ۲۰۰۳).

۲. نتایج مربوط به آزمون هاسمن در جدول ۶ با استفاده از خروجی نرم‌افزار Eviews گزارش شده است. آماره آزمون دارای توزیع χ^2 است. در این جدول اثرات متقاطع تصادفی آزمون می‌شود. فرض H₀ براین دلالت دارد که اثرات متقاطع تصادفی وجود نداشته و مدل به درستی تصریح شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، نتایج حاکی از رد شدن فرض H₀ است.

نظام ارزی ثابت دارند، کاهش در قیمت واقعی نفت بیشتر از کشورهایی است که دارای نظام ارزی شناور هستند. در مدل اثرات تصادفی فرض می‌شود که اثراتی که در جزء اختلال مدل وارد می‌شود، در طول زمان ثابت نبوده و متغیرهایی تصادفی هستند. بنابراین، تصریح مدل به صورت مدل اثرات ثابت نادرست است و مدل باید به صورت اثرات تصادفی تصریح شود.

جدول ۶. آزمون تصریح مدل هاسمن

احتمال	درجه آزادی	آماره χ^2	خلاصه آزمون
۰/۰۰۰۱	۱	۱۵/۴۲۰۱	اثرات مقاطع تصادفی ^۱

جدول ۷. مقایسه ضرایب مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی

متغیر	مدل اثرات ثابت	مدل اثرات تصادفی	واریانس تفاوت	احتمال
Log(DRIR)	-۰/۲۷۰	-۰/۳۳	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱

نتایج نشان می‌دهد مدل اثرات تصادفی به نحو بهتری می‌تواند رفتار درآمد واقعی نفت در کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک را توضیح دهد. این نتیجه را می‌توان این‌گونه شرح داد کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک کشورهای نامتجانسی هستند که دارای ساختارهای سیاسی و اقتصادی متفاوتند. تفاوت در نظام اقتصادی این کشورها باعث می‌شود که نحوه اثرگذاری سیاست‌های پولی ایالات متحده (تغییر نرخ بهره واقعی) بر درآمد واقعی نفت در این کشورها یا یکدیگر تفاوت داشته باشد.^۲

۱. به منظور مقایسه نتایج مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی "اختلاف واریانس" ضرایب مقایسه می‌شود. در این آزمون ضرایب مدل مقایسه می‌شوند. نتایج در جدول‌های ۵ تا ۹ آورده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده واریانس تفاوت ضرایب دو مدل ۰/۰۰۰۳ است. با توجه با اینکه احتمال برابر ۰/۰۰۰۱ است، لذا فرض اختلاف در واریانس ضرایب دو مدل رد می‌شود.

۲. همان‌طور که در آزمون تجربی مدل دیدیم، برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی نفت در این کشورها از اختلاف بین نرخ بهره واقعی این کشورها و آمریکا به عنوان متغیر توضیحی مدل استفاده شد. بدون تردید نحوه اجرای سیاست‌های پولی در کشورهای عضو اوپک متفاوت است. همچنین، کانال‌های انتقال سیاست پولی در این کشورها نیز یکسان نیست. نظام بانکداری و ابزارهای سیاست‌های پولی در کشورهای اسلامی تفاوت معناداری با سایر کشورهای عضو اوپک دارد. افزون بر این، تحولات اقتصادی و اجرای برنامه‌های تعدیل در برخی از این کشورها نحوه مدل‌سازی در قالب مدل اثرات تصادفی را توجیه می‌کند.

۳. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های جهانی نفت و همچنین تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی کشورهای عضو اوپک را آزمون کردیم. برای این منظور یک مدل نظری در قالب مدل جهش دورنبوش را ارائه کرده و سازوکار اثرگذاری سیاست‌های پولی بر قیمت کالاها را بررسی کردیم. در قالب این مدل کالاها به دو دسته کالاهای اساسی و کالاهای صنعتی تقسیم می‌شوند.

بنابراین، واکنش کالاها نسبت به سیاست‌های پولی یکسان نیست. بر این اساس سیاست‌های پولی در قالب تغییر در نرخ بهره بر قیمت این کالاها تأثیرگذار است. با افزایش نرخ بهره و رشد سفته‌بازی در بازار اوراق قرضه و سایر بازارهای مالی پول از بازار کالاها خارج شده و به سمت بازار اوراق قرضه حرکت می‌کند. خروج پول از بازار کالاها به کاهش قیمت این کالاها منجر می‌شود. بنابراین، در قالب مدل نظری این پژوهش تغییر در نرخ‌های بهره می‌تواند به تغییر در قیمت کالاهایی چون نفت منجر شود. همچنین در قالب این مدل دو دسته عوامل اثرگذار بر قیمت کالاهای اساسی بررسی شد. دسته اول که به عوامل بنیادین مشهورند روند قیمت‌های کالاهای اساسی در بلندمدت را تعیین می‌کنند. دسته دوم که به عوامل مالی معروفند تغییرات قیمت‌ها در کوتاه‌مدت را باعث می‌شوند. عوامل بنیادین مانند عرضه و تقاضا و مجموعه عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضا روند قیمت‌های بلندمدت را تعیین می‌کنند. عوامل مالی از جمله بازدهی بازارهای مختلف مانند بازار اوراق قرضه و بازار سهام باعث جهش قیمت از مسیر تعادلی بلندمدت می‌شوند. در این مقاله سازوکار یاد شده را در قالب یک مدل نظری تشریح کرده و مسیرهای اثرگذاری دو دسته عوامل مالی و بنیادین را تشریح کردیم. بر اساس این مدل، تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های نفت شاخص یعنی WTI، برنت و نفت دویی مورد آزمون قرار گرفت، ابتدا به مسیرهای اثرگذاری سیاست‌های پولی بر قیمت کالاهای اساسی از جمله نفت پرداختیم. به طور کلی مسیرهای اثرگذاری سیاست‌های پولی بر قیمت‌های نفت به مسیرهای عرضه، تقاضا، بازارهای مالی و ارز تقسیم می‌شود. در این مقاله نشان دادیم که چگونه تغییرات نرخ بهره از این طریق بر قیمت کالاهای اساسی از جمله نفت اثر می‌گذارد. در ادامه، مدل بسط و گسترش داده شد و در قالب مدل نظری تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی نفت در کشورهای عضو اوپک را بررسی کردیم. بدین منظور از داده‌های تابلویی استفاده کرده و متغیر اختلاف نرخ بهره واقعی آمریکا و کشورهای عضو اوپک را به عنوان متغیر توضیحی وارد مدل کردیم. همچنین، متغیر نرخ بهره واقعی آمریکا را نیز وارد مدل کرده که ضریب این متغیر معنادار نبود. در پایان، مدل تجربی مدل را آزمون کردیم. در مرحله نخست با این فرض که اوپک می‌تواند به عنوان یک مجموعه در نظر گرفته شود، مدل رگرسیون یکپارچه برآورد شد. نتایج رابطه معنادار و منفی بین اختلاف سیاست‌های پولی آمریکا و سیاست‌های پولی کشورهای عضو اوپک را تأیید می‌کند.

می‌توان فرض کرد بین ضرایب رگرسیون‌های این کشورها تفاوت وجود داشته باشد. این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت در ساختار این اقتصادها باشد که هم بر شیب و هم بر عرض از مبدأ مدل‌های رگرسیونی هر یک از کشورها اثر می‌گذارد. همچنین، سازوکارهای انتقال سیاست پولی، ظرفیت جذب منابع ارزی و اندازه این اقتصادها می‌تواند باعث تفاوت در نحوه اثرگذاری سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی این کشورها شود. برای بررسی این مسأله که آیا تفاوتی در نحوه تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی این کشورها وجود دارد، می‌توان از مدل‌های اثرات ثابت، تصادفی و همچنین از مدل رگرسیون‌های به ظاهر غیرمرتبط برای برآورد ضرایب مدل استفاده کرد. در مدل اثرات ثابت فرض می‌شود که شیب رگرسیون‌های کشورهای مختلف متفاوت است، اما تفاوت در عرض از مبدأ ناشی از اثرات ثابت زمانی و مقطعی است. در مدل اثرات تصادفی نیز فرض می‌شود که شیب رگرسیون‌های کشورهای مختلف یکسان است، اما تفاوت در عرض از مبدأ مدل‌ها به اثرات تصادفی نسبت داده می‌شود. در این مدل‌ها اثرات تصادفی مقطعی و زمانی در نظر گرفته می‌شود که تفاوت در اثرات به صورت یک متغیر تصادفی در جزء اختلال مدل در نظر گرفته می‌شود. لذا در ادامه، مدل را با استفاده از مدل اثرات تصادفی برآورد کردیم. نتایج نشان می‌دهد در مدل اثرات تصادفی، ضریب متغیر اختلاف سیاست‌های پولی منفی و از نظر آماری معنادار است. این ضریب نشان می‌دهد که در کشورهای عضو اوپک کشش درآمد واقعی نفت این کشورها به اختلاف نرخ بهره واقعی این کشورها با ایالات متحده آمریکا ۰/۳۳- است که اختلاف معناداری با این ضریب در مدل اثرات ثابت ندارد. با این وجود، اثرات تصادفی مقطعی با اثرات ثابت مقطعی متفاوت است. گفتنی است که به علت نامتوازن بودن داده‌های تابلویی امکان برآورد اثرات تصادفی مقطعی و زمانی به طور همزمان وجود ندارد. برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در داده‌های تابلویی از آزمون‌های مختلفی استفاده کردیم. طبق آزمون‌های اثرات ثابت متقاطع F و χ^2 فرض نبود اثرات متقاطع رد می‌شود. بنابراین، تصریح مدل به صورت مدل اثرات ثابت نادرست است و مدل باید به صورت اثرات تصادفی تصریح شود. نتایج نشان می‌دهد مدل اثرات تصادفی به نحو بهتری می‌تواند رفتار درآمد واقعی نفت در کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک را توضیح دهد. این نتیجه را می‌توان این گونه شرح داد که کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک کشورهای نامتجانسی هستند که دارای ساختارهای سیاسی و اقتصادی متفاوتند. تفاوت در نظام اقتصادی این کشورها باعث می‌شود که نحوه اثرگذاری سیاست‌های پولی ایالات متحده (تغییر نرخ بهره واقعی) بر درآمد واقعی نفت در این کشورها با یکدیگر تفاوت داشته باشد. همان طور که در آزمون تجربی مدل مشاهده کردیم، برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر درآمد واقعی نفت در این کشورها از اختلاف بین نرخ بهره واقعی این کشورها و آمریکا به عنوان متغیر توضیحی مدل استفاده شد. بدون تردید نحوه اجرای سیاست‌های پولی در کشورهای عضو اوپک متفاوت است. همچنین، مسیرهای انتقال سیاست پولی در این کشورها نیز یکسان نیست. نظام بانکداری و ابزارهای سیاست‌های پولی در کشورهای اسلامی تفاوت معناداری با کشورهای دیگر عضو اوپک دارد. افزون بر

این، تحولات اقتصادی و اجرای برنامه‌های تعدیل در برخی از این کشورها نحوه مدل‌سازی در قالب مدل اثرات تصادفی را توجیه می‌کند. نتایج مدل نشان می‌دهد که هرچه اختلاف بین نرخ بهره واقعی ایالات متحده آمریکا با کشورهای صادرکننده نفت افزایش یابد، قیمت واقعی نفت در این کشورها کاهش می‌یابد. در شرایطی که ایالات متحده آمریکا سیاست‌های انبساطی پولی در پیش می‌گیرد، در کوتاه‌مدت بازدهی اوراق قرضه کاهش می‌یابد. سرمایه‌گذاران از بازار اوراق قرضه وارد بازار کالاها می‌شوند. افزایش در تقاضای کالاهای اساسی مانند نفت باعث افزایش قیمت آنها و انحراف قیمت نفت از مسیر تعادلی بلندمدت آن می‌شود.

Archive of SID

منابع

- احمدیان، مجید. نظریه بازار و کاربرد آن برای منابع انرژی پایان‌پذیر، سمت، ۱۳۸۴.
- خلعتبری، فیروزه. (۱۳۷۳). مبانی اقتصادی نفت، انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی.
- Frankel. Jeffrey. (2002). Should Gold-Exporters Peg Their Currencies to Gold? Research Study No. 29. World Gold Council, London, UK.
- Frankel. Jeffrey. (2003). A Proposed Monetary Regime for Small Commodity-Exporters: Peg the Export Price ('PEP'). *International Finance* (Blackwill Publ.), vol. 6, no. 1, Spring, pp. 61-88.
- Frankel. Jeffrey. (2005). Peg the Export Price Index: A Proposed Monetary Regime for Small Countries. vol. 27, no. 4, June. *J. of Policy Modeling*.
- Frankel. Jeffrey, and Ayako Saiki. (2002). A Proposal to Anchor Monetary Policy by the Price of the Export Commodity. *Journal of Economic Integration*, Sept., vol. 17, No. 3, pp. 417-448.
- Frankel. Jeffrey. (2008). The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices. in *Asset Prices and Monetary Policy*, John Campbell, ed., U.Chicago Press, 2008: 291-327. NBER WP 12713, (Dec. 2006). Revised version of .Commodity Prices, Monetary Policy, and Currency Regimes. May 2006.
- Keynes. John Maynard. 1938. The Policy of Government Storage of Foodstuffs and Raw Materials. *Economic Journal*, September.
- Kolb. Robert W. (1992). Is Normal Backwardation Normal? *Journal of Futures Markets*, 12, pp. 75-91.