

## اثر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی برخی کشورهای OECD به وسیله تصریح غیرخطی قیمت نفت

حمید ابریشمی \*

محسن مهرآرا \*\*

حجت ا... غنیمی فرد \*\*\*

مریم کشاورزبان \*\*\*\*

تاریخ پذیرش:

تاریخ ارسال:

### چکیده

ما در این مقاله به بررسی اثر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی برخی کشورهای پیشرفته صنعتی (OECD) شامل نروژ، انگلستان، کانادا که جزو کشورهای خالص صادرکننده نفت هستند می‌پردازیم. به این منظور از تصریح غیرخطی قیمت نفت که به روش GARCH تخمین زده می‌شود در یک دستگاه VECM استفاده می‌کنیم. متغیرهای داخل مدل شامل نرخ بهره بلندمدت و کوتاه‌مدت، نرخ تورم، نرخ رشد GDP، نرخ ارز موثر و افزایش و کاهش قیمت نفت می‌باشند. نتایج تخمین‌های به‌دست آمده در مورد کشورهای مذکور نشان می‌دهد که شوک کاهش قیمت نفت اثر معنی‌داری بر رشد GDP نداشته و یا این اثر ناچیز می‌باشد. در صورتی که اثر افزایش قیمت نفت در تمام موارد معنی‌دار و بیشتر از اثر کاهش قیمت نفت بوده است. به عبارتی نوسانات قیمت نفت اثر نامتقارن بر رشد GDP دارد. از طرف دیگر نتایج نشان می‌دهد شوک پولی در کنار شوک قیمت نفت منبع بزرگ و قابل توجهی در بی‌ثباتی رشد GDP می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)، الگوی خودتوضیحی برداری، تابع واکنش آنی، تجزیه واریانس، GARCH، نرخ ارز موثر، نرخ بهره بلندمدت، نرخ بهره کوتاه‌مدت.

طبقه‌بندی JEL: E۳۲, Q۴۳

abrishami\_harnid@yahoo.com

\* استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

\*\* استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

\*\*\* استادیار دانشگاه صنعت نفت

\*\*\*\* کارشناس ارشد اقتصاد

## مقدمه

شوکه‌های قیمت نفت به دلیل تاثیر قابل ملاحظه آن بر متغیرهای کلان اقتصادی توجه بسیاری از اقتصاددانان را به خود جلب کرده است.<sup>۱</sup> شوکه‌های قیمت نفت منجر به کاهش برگشت ناپذیر سرمایه‌گذاری، کاهش نقش شوکه‌های تکنولوژی در مدل‌های ادوار تجاری و تغییر نرخ طبیعی بیکاری شده است. به لحاظ نظری دلایل زیادی وجود دارد که بر اساس آن شوکه‌های نفتی متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به طور مثال شوکه قیمت نفت به دلیل بازتوزیع درآمد میان کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت منجر به تغییر تقاضای کل می‌شود. به علاوه افزایش قیمت نفت احتمالاً عرضه کل را کاهش خواهد داد؛ زیرا با افزایش قیمت انرژی، بنگاه‌ها انرژی کمتری خریداری می‌کنند به طوری که بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و به دنبال آن تولید بالقوه کاهش می‌یابد. افزایش بهای نفت اغلب باعث تورم و پایین آمدن میزان سرمایه‌گذاری در کشورهای صنعتی شده است به طوری که درآمدهای مالیاتی آنان کاهش و کسری بودجه آنها افزایش می‌یابد. در این کشورها به منظور جلوگیری از کاهش واقعی دستمزدها، دستمزدهای اسمی تحت فشار اتحادیه‌ها و سیاست‌گذاران افزایش می‌یابد. این موضوع به همراه کاهش تقاضا، میزان بیکاری را در این گروه کشورها دست کم در کوتاه‌مدت افزایش می‌دهد. سابقه افزایش بهای نفت در گذشته نشان می‌دهد که افزایش رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت همواره کمتر از کاهش رشد اقتصادی کشورهای واردکننده بوده است.<sup>۲</sup>

رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی برای کشورهای صنعتی و قیمت نفت موضوع مطالعات زیادی در ادبیات اقتصادی در چهار دهه گذشته بوده است.<sup>۳</sup> تمامی مطالعات تا قبل از شوکه کاهش قیمت نفت در سال ۱۹۸۵ از الگوهای خطی برای اندازه‌گیری اثرات مذکور استفاده کرده‌اند که مطابق آن افزایش و کاهش قیمت نفت اثرات متقارنی بر فعالیت اقتصادی بر جای می‌گذارند. نتایج این مطالعات عموماً دلالت بر وجود یک رابطه منفی میان افزایش قیمت‌های نفت و فعالیت اقتصادی در کشورهای صنعتی داشته است. اما از سال ۱۹۸۵ که بازار نفت کاهش قیمت پنجاه درصدی را تجربه نمود رابطه مذکور ضعیف‌تر گردید. به عبارت دیگر با در نظر گرفتن مشاهدات پس از سال ۱۹۸۵ (دوره کاهش قیمت نفت) اثرات قیمت نفت بر رشد اقتصادی کشورهای صنعتی بر اساس تصریحات خطی کاهش می‌یابد. با مشاهده مذکور یک فرضیه اساسی

۱. Brown and Yücel (۲۰۰۲).

۲. Hamilton J, (۲۰۰۳).

۳. Hamilton (۱۹۸۳), Burbidge and Harrison (۱۹۸۴), Gisser and Goodwin (۱۹۸۶), Mork (۱۹۸۹), Hamilton (۱۹۹۶), Bernanke et al. (۱۹۹۷), Hamilton and Herrera (۲۰۰۱), Hamilton (۲۰۰۳).

پیش روی اقتصاددانان قرار گرفت: افزایش و کاهش قیمت نفت اثرات متقارنی بر رشد اقتصادی این کشورها ندارد. فرضیه مذکور بر اساس تصریحات غیرخطی مختلفی در ادبیات مورد آزمون قرار گرفته است.<sup>۱</sup> در این مطالعه ما قصد داریم از تصریح غیرخطی GARCH به عنوان روش متفاوتی برای آزمون اثرات نامتقارن قیمت نفت بر فعالیت‌های اقتصادی استفاده کنیم.

بنابراین مقاله حاضر دو هدف اصلی را برای گروهی از کشورهای صنعتی از قبیل نروژ، انگلستان، کانادا دنبال می‌کند: الف) بررسی اثرات نامتقارن (کاهش و افزایش) قیمت نفت بر رشد GDP با استفاده از تصریح غیرخطی GARCH؛ ب) اندازه‌گیری سهم شوک‌های مختلف علاوه بر شوک‌های قیمت نفت در ثباتی متغیرهای کلان. کشورهای مذکور به این دلیل از میان کشورهای صنعتی انتخاب شده‌اند که خالص صادرکننده نفت محسوب می‌شوند و می‌توان نتایج مربوط به آنها را با یکدیگر تطبیق داد. نتایج این مطالعه رابطه غیرخطی میان رشد GDP و نوسانات قیمت نفت را مورد تایید قرار داده و بر این اساس نتایج مطالعات قبلی مبتنی بر تصریحات خطی را مورد چالش قرار می‌دهد.

بخش دوم این مقاله به مرور ادبیات تجربی موضوع اختصاص یافته است. در بخش سوم متدولوژی تحقیق با معرفی تصریحات مختلف غیرخطی تبیین می‌شود. بخش چهارم به تشریح مراحل تخمین و نحوه استخراج نتایج اختصاص دارد. در بخش پنجم به آرایه نتایج بر اساس توابع عکس‌العمل آنی<sup>۲</sup> و تجزیه واریانس<sup>۳</sup> می‌پردازیم. در بخش ششم، مباحث مذکور را خلاصه و نتیجه‌گیری می‌کنیم.

### مروری بر تحقیقات انجام شده

مطالعات کنوت، آنتون و مورک (۱۹۸۹) برای امریکا نشان داد که افزایش قیمت نفت بر رشد GDP اثر داشته و آن را کاهش می‌دهد در صورتی که کاهش قیمت نفت بر رشد GDP اثر ندارد. مطالعات جاویز، اف، موری (۱۹۹۳) برای امریکا نشان داد اثر افزایش قیمت نفت بر اقتصاد منفی بوده در حالی که کاهش قیمت نفت اثر معینی بر اقتصاد ندارد ولی در کوتاه‌مدت به نفع اقتصاد نیست. آنها این فرضیه که افزایش قیمت نفت با متغیرهای کلان همبستگی بیشتری دارد تا کاهش قیمت نفت را مورد تایید قرار می‌دهند.

هامیلتون (۱۹۹۶) نیز نشان داد قیمت نفت اثر غیرمقارن بر رشد اقتصادی دارد به طوری که در

۱. Mork (۱۹۸۹), Lee et al. (۱۹۹۵), Hamilton (۱۹۹۶), Hooker (۱۹۹۶), Hooker (۱۹۹۹), Hamilton (۲۰۰۳).

۲. Impulse Response Function

۳. Variance Decomposition

مورد کاهش قیمت نفت این اثر صفر است و وی به این نتیجه رسید که افزایش قیمت نفت بعد از سال ۱۹۷۳ اثر کوچک تری بر اقتصاد نسبت به سال‌های قبل از آن دارد. مطالعات هوکر و مورک (۱۹۹۶) نیز بر اثر غیرمقارن قیمت نفت بر اقتصاد تاکید داشت. او نشان داد افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ اثر بزرگی بر اقتصاد کلان امریکا داشته در حالی که اثرات کاهش قیمت نفت در دهه ۱۹۸۰ کوچک تر بوده و به سختی قابل اندازه گیری است. مطالعه کانادو و همکاران (۲۰۰۳) به بررسی اثر قیمت نفت بر تورم و تولیدات صنعتی برخی کشورهای اروپایی طی سال‌های ۱۹۶۰-۱۹۹۹ پرداخت. او مدل غیرخطی نفت را برای مطالعه خود انتخاب کرد و عنوان نمود قیمت نفت اثر دائمی و پایدار بر تورم و اثر کوتاه مدت و غیر مقارن بر رشد GDP دارد. وی نتیجه گیری می کند افزایش قیمت نفت اثر نامقارن بر تولیدات صنعتی داشته و این اثر منفی می باشد در صورتی که در مورد کاهش قیمت نفت این اثر کوچک و غیر معنی دار است.

مطالعه هامیلتون (۲۰۰۳): وی به بررسی اثرات غیرخطی قیمت نفت بر رشد GDP پرداخت و اعتقاد داشت افزایش قیمت نفت اثر منفی بر تولید و اشتغال دارد همچنین این شوک ها عامل اصلی تورم در تجارت جهانی می باشند. وی نشان داد رابطه غیرخطی بین قیمت نفت و فعالیت های اقتصادی وجود دارد. او نیز به این نتیجه رسید افزایش قیمت نفت بر اقتصاد اثر دارد در صورتی که کاهش قیمت بر اقتصاد اثری ندارد و نیز افزایش قیمتی که بعد از یک دوره ثبات قیمت نفت صورت می گیرد نسبت به افزایشی که بعد از یک دوره کاهش قیمت نفت صورت می گیرد اثر بزرگتری بر اقتصاد دارد.

فریدون حسینی (۱۳۷۵) در رساله خود نشان می دهد افزایش قیمت نفت اثر منفی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب OECD داشته است. مطابق نتایج وی ضریب مربوط به تغییرات مثبت نفت، بالا و معنی دار بوده و ضریب مربوط به تغییرات منفی نفت کوچک و از لحاظ آماری، معنی داری نیست. به عبارتی افزایش قیمت نفت اثر منفی بر رشد GDP داشته در صورتی که کاهش قیمت نفت اثر قابل توجهی بر رشد GDP نداشته است.

## متدولوژی

در بررسی اثر قیمت نفت بر روی فعالیت های اقتصادی مدل های خطی اهمیت شان را از اواسط دهه ۱۹۸۰ از دست دادند. در حقیقت کاهش قیمت نفت که در نیمه اول دهه ۱۹۸۰ اتفاق افتاد اثر مثبت کوچک تری در مدل های غیرخطی بر روی فعالیت های اقتصادی در مقایسه با مدل های خطی ایجاد کرد. سه تصریح غیرخطی برای متغیر قیمت نفت متصور است :

۱- تصریح غیرمقارن که افزایش قیمت نفت را از کاهش قیمت آن مجزا کرده و به شکل زیر

نوشته می شود:

$$O_t^+ = \begin{cases} O_t & \text{if } O_t > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$O_t^- = \begin{cases} O_t & \text{if } O_t < 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

که در آن  $O_t$  نرخ تغییر در قیمت واقعی نفت است.

۲- تصریح مقیاس که در این مقاله مورد استفاده قرار می گیرد:

$$O_t = \alpha_0 + \alpha_1 O_{t-1} + \alpha_2 O_{t-2} + \alpha_3 O_{t-3} + \alpha_4 O_{t-4} + e_t \quad \text{میانگین معادله:}$$

$$e_t | I_{t-1} \approx N(0, h_t)$$

$$h_t = \gamma_0 + \gamma_1 e_{t-1}^2 + \gamma_2 h_{t-1} \quad \text{معادله واریانس:}$$

$$SOPI_t = MAX(0, \hat{e}_t / \sqrt{\hat{h}_t})$$

$$SOPD_t = MIN(0, \hat{e}_t / \sqrt{\hat{h}_t})$$

معادله میانگین  $AR(4)$  و معادله واریانس  $GARCH(1,1)$  می باشد.  $SOPI_t$  افزایش قیمت نفت مقیاس و  $SOPD_t$  کاهش قیمت قیمت مقیاس را نشان می دهند که ما در این مقاله از این تصریح استفاده خواهیم کرد. مطابق این تصریح افزایش قیمت نفت که بعد از یک دوره ثبات قیمت رخ می دهد اثرات بیشتری نسبت به حالتی که قیمت نفت در دوره قبل کاهش داشته است، دارد. مزیت مدل مذکور این است که به هنگام الگوسازی شوک های مثبت و منفی نفت، به محیطی که قیمت نفت در آن تغییر می کند نیز توجه دارد و متضمن آن است که تغییرات یکسان قیمت نفت در محیط های مختلف، اثرات متفاوت بر رشد اقتصادی خواهد داشت.

۳- روش سوم تصریح افزایش خالص قیمت نفت ( $NOPI$ )<sup>۱</sup> که هامیلتون در سال ۱۹۹۶ مطرح

نمود می باشد. تصریح مذکور به صورت زیر تعریف می شود:

$$NOPI = MAX\{0, P_t - MAX(P_{t-1}, P_{t-2}, P_{t-3}, P_{t-4})\}$$

بر اساس رابطه فوق قیمت نفت را در یک فصل  $t$  با ماکزیمم مقدار قیمت در سال قبل مقایسه می کنیم اگر در این فصل قیمت افزایش پیدا کرده باشد آن را لحاظ کرده و در غیر این

۱. Net Oil Price Increases

صورت آن را صفر می گذاریم.

برای اینکه بین تصریح‌های غیر خطی یعنی تصریح نامتقارن، تصریح مقیاس، تصریح خالص و تصریح خطی یکی را انتخاب کنیم از معیارهای آکائیک (AIC) و شوارتز (BIC) استفاده شده است. مطابق معیارهای مذکور در تمام کشورها تصریح مقیاس بهترین تصریح شناخته می شود.<sup>۱</sup>

چارچوب آزمون بر اساس یک مدل خودرگرسیون (VAR) به شکل زیر است:

$$y_t = C + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$Y_t$  بردار ( $N \times 1$ ) و  $C$  بردار عرض از مبدا،  $Q_i$  ماتریس ضرایب خودرگرسیونی و  $\varepsilon_t$  یک پروسه نوف سفید است. در این مدل از شش متغیر استفاده خواهیم نمود:

۱- GDP واقعی که به قیمت سال ۲۰۰۰ می باشد (۱۰۰=۲۰۰۰)

۲- نرخ واقعی ارز موثر (REER)<sup>۲</sup>. از آنجایی که در تحلیل‌ها از قیمت وارداتی نفت استفاده می شود استفاده از نرخ تبدیل (نرخ ارز) باعث می شود قیمت وارداتی نفت به نوعی در الگو لحاظ شده باشد.

۳- قیمت واقعی نفت که از قیمت اسمی نفت خام برنت به دلار آمریکا تقسیم بر شاخص تولیدات آمریکا (WPI/PPI) به دست می آید.

۴- نرخ تورم که از شاخص CPI به دست می آید (که از آن به عنوان کانال تأثیرگذار قیمت نفت بر فعالیت‌های اقتصادی استفاده می شود).

۵- نرخ بهره بلند مدت که از نرخ بهره ده ساله اوراق قرضه دولتی به دست می آید (GBY)<sup>۳</sup> (که به عنوان کانال تأثیرگذار قیمت نفت بر بخش پولی اقتصادی استفاده می شود).

۶- نرخ بهره کوتاه مدت که از نرخ بهره سه ماهه اسناد خزانه داری به دست می آید (TR)<sup>۴</sup> (که به عنوان کانال تأثیرگذار قیمت نفت بر بخش پولی اقتصادی استفاده می شود)

متغیرهای GDP واقعی، نرخ واقعی ارز موثر و قیمت واقعی نفت به شکل لگاریتمی و بقیه متغیرها به شکل عادی (سطح متغیر) وارد مدل می شوند.

## مراحل برآورد

۱. نتایج برای صرفه جویی آرایه نشده اند

۲. Real Effective Exchange

۳. Government Bond Yield

۴. Treasury Bill Rate

با توجه به غیرخطی بودن متغیر قیمت نفت، باید دو سری SOPI (افزایش قیمت نفت مقیاس) و SOPD (کاهش قیمت نفت مقیاس) برای تغییرات قیمت نفت ایجاد شود. برای ایجاد SOPI و SOPD همان طور که قبلاً در تصریح مقیاس اشاره شد باید (۱،۱) GARCH را برای متغیر قیمت واقعی نفت تخمین زد؛ سپس پس مانده‌های استاندارد شده این تخمین را به دست آورد و آن را با صفر مقایسه کرد. ماکزیمم بین صفر و این پس مانده‌ها را انتخاب کرده و سری حاصله SOPI نام گذاری می‌شود. بدین ترتیب در سری مذکور به ازای پس مانده‌های منفی صفر قرار می‌گیرند. سری دیگر SOPD است که برای ساختن آن به جای پس مانده‌های مثبت، صفر و به جای پس مانده‌های منفی، خود پس ماند را قرار می‌دهیم.

در مرحله بعد مانایی متغیرهای مدل را بررسی می‌کنیم. در صورت وجود یک ریشه واحد در متغیرهای الگو، رابطه بلندمدت یا هم انباشتگی میان متغیرهای الگو با استفاده از رویکرد یوهانسن مورد آزمون و برآورد قرار می‌گیرد. برای آزمون هم انباشتگی نیز از دو آماره بزرگترین مقدار ویژه<sup>۱</sup> و آماره اثر<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. آنگاه برای بررسی اثرات متقابل پویا میان متغیرها از دو ابزار توابع عکس‌العمل یا واکنش آنی و تجزیه واریانس استفاده می‌کنیم. توابع واکنش آنی، مسیر پویایی متغیر وابسته (در این مطالعه لگاریتم GDP) را در پاسخ به شوکی به اندازه یک انحراف معیار در هر یک متغیرهای دستگاه نشان می‌دهد. روش تجزیه واریانس سهم تکانه‌های وارد شده به متغیرهای مختلف الگو در واریانس خطای پیش بینی یک متغیر در کوتاه مدت و بلند مدت را مشخص می‌کند؛ به عبارت دیگر سهم تغییرات هر متغیر را بر روی تغییرات متغیرهای دیگر، در طول زمان اندازه گیری می‌نماید.

### نتایج تخمین

متغیرهای مدل برای تمام کشورها  $I(1)$  هستند<sup>۳</sup>. یعنی با انجام آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته برای این متغیرها درمی‌یابیم که متغیرها غیر پایا و حاوی یک ریشه واحد می‌باشند. لذا با استفاده از روش یوهانسن رابطه بلندمدت یا هم انباشتگی را بین متغیرهای مورد نظر آزمون می‌کنیم. این آزمون نشان می‌دهد متغیرهای الگو با یکدیگر هم انباشته بوده به طوری که ترکیب خطی آنها  $I(0)$  است. لذا تصریح الگوی VAR بر اساس تفاضل مرتبه اول منجر به از دست رفتن اطلاعات بلندمدت می‌شود. لذا پس از اطمینان حاصل کردن از وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها

۱. Max – Eigen Statistic

۲. Trace Statistic

۳. نتایج برای صرفه جویی ارائه نشده‌اند

از الگوی تصحیح خطای برداری یا VECM برای استخراج نتایج استفاده می‌کنیم. به علاوه برای به دست آوردن تابع واکنش آنی از روش تجزیه چولسکی<sup>۱</sup> استفاده خواهد شد. ترتیب قرار گرفتن متغیرها در روش تجزیه مذکور به صورت زیر است:

LGDP, SOPI, SOPD, P', TR, GBY, LREER

در ادامه به تشریح نتایج برای هر کدام از کشورها می‌پردازیم.

### کشورهای صادرکننده خالص نفت

#### کانادا

مطابق نتایج حاصل از توابع واکنش آنی برای این کشور، شوک افزایش و کاهش قیمت نفت در بلندمدت (۱۵ دوره یا فصل) اثر منفی بر LGDP داشته است. به علاوه این اثرات هم در مورد کاهش و هم افزایش قیمت نفت معنی دار هستند. اثر کاهش GDP به واسطه افزایش قیمت نفت در مورد یک کشور صادرکننده نفت عجیب به نظر می‌رسد. همچنین اثر افزایش قیمت نفت بر LGDP بیشتر از کاهش آن است.

با بررسی تابع واکنش آنی سایر متغیرها در می‌یابیم که افزایش قیمت نفت (شوک مثبت قیمت نفت) باعث افزایش نرخ تورم، نرخ بهره بلندمدت و کوتاه‌مدت و نرخ ارز موثر می‌شود. به عبارتی واکنش آنی تجمعی نرخ تورم، نرخ بهره بلندمدت و کوتاه‌مدت در مقابل شوک افزایش قیمت نفت، مثبت است. لذا می‌توان چنین استنباط کرد افزایش قیمت نفت باعث افزایش نرخ بهره بلندمدت و کوتاه‌مدت و در نتیجه کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود و نهایتاً GDP را کاهش می‌دهد. انتظار می‌رود افزایش نرخ تورم نیز رشد GDP واقعی را کاهش داده باشد.

می‌توان یکی از دلایل اثر عجیب کاهش رشد GDP به واسطه افزایش قیمت نفت را به وضعیت اقتصادی این کشور نیز مرتبط نمود. کانادا تا دهه ۱۹۸۰ به عنوان یک کشور واردکننده خالص نفت به حساب می‌آمد؛ اما بعد از سال ۱۹۸۳ این کشور تبدیل به یک کشور صادرکننده خالص نفت شد و شاید این تغییر در ایجاد این اثر غیر قابل انتظار افزایش قیمت نفت بر تولید موثر باشد.

یکی دیگر از دلایل اثر غیرمنتظره مذکور، تاثیرپذیری این کشور از شرایط اقتصادی شرکای تجاری‌اش می‌باشد. با بررسی شرکای تجاری کانادا متوجه خواهیم شد که شرکای اصلی تجاری این کشور در صادرات به ترتیب کشورهای امریکا، ژاپن، آلمان و انگلستان و چین می‌باشند.<sup>۲</sup>

۱. Cholesky

۲. Handbook UNCTAD, ۱۹۸۸, ۱۹۹۲, ۱۹۹۵, ۱۹۹۹



افزایش قیمت نفت، اقتصاد این کشورها با رکود مواجه شده و در نتیجه تقاضا برای کالاهای کانادا توسط این کشورها کاهش می‌یابد. بنابراین افزایش قیمت نفت صادرات کشور کانادا را کاهش می‌دهد و اثر منفی بر اقتصاد این کشور خواهد گذاشت.

نتایج حاصل از تجزیه‌های واریانس حاکی از آن است که در کوتاه مدت (دوره دوم) نوسانات تولید توسط شوک‌های مربوط به خود LGDP (حدود ۵۶٪) افزایش قیمت نفت یا SOPI (حدود ۰/۲٪) کاهش قیمت نفت (حدود ۰/۰۲٪)، نرخ تورم (حدود ۰/۲٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۰/۹٪)، نرخ بهره بلند مدت (حدود ۰/۰۱٪) و لگاریتم نرخ ارز موثر (حدود ۰/۵٪) توضیح داده می‌شود.

در بلند مدت (دوره پانزدهم) نوسانات LGDP، توسط شوک‌های مربوط به همین متغیر (حدود ۲۳٪)، افزایش قیمت نفت (حدود ۰/۲۶٪)، کاهش قیمت نفت (حدود ۰/۱۶٪)، نرخ تورم (حدود ۰/۲۱/۷٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۰/۴۵/۵٪)، نرخ بهره بلند مدت (حدود ۰/۱/۴٪) و نرخ ارز موثر (حدود ۰/۳/۴٪) تبیین می‌شود.

در نتیجه می‌توان گفت متغیرهای دیگر غیر از افزایش و کاهش قیمت نفت به خصوص نرخ بهره منبع بزرگی در بی‌ثباتی LGDP می‌باشند. به عبارتی شوک نرخ بهره به عنوان شوک پولی یکی از منابع اصلی نوسانات LGDP است. پس از آن شوک نرخ تورم بیشترین سهم را در بی‌اطمینانی تولید ایفا می‌کند.

#### انگلستان

نتایج تابع واکنش آنی حاکی از آن است که شوک مثبت قیمت نفت همانند کانادا اثر منفی بر LGDP دارد که این اثر منفی در مورد یک کشور صادرکننده غیرمنتظره است. به علاوه اثر مذکور از لحاظ آماری نیز معنی‌دار می‌باشد. اما شوک کاهش قیمت نفت اثر معنی‌داری بر LGDP ندارد. همچنین بر اساس توابع واکنش آنی شوک افزایش قیمت نفت منجر به افزایش نرخ تورم، نرخ بهره بلندمدت و کوتاه مدت و نرخ ارز موثر می‌شود. لذا انتظار می‌رود که افزایش قیمت نفت از طریق افزایش نرخ بهره بلندمدت و کوتاه مدت باعث کاهش سرمایه گذاری و کاهش رشد GDP شده باشد. به علاوه افزایش تورم نیز احتمالاً در کاهش رشد GDP تاثیر داشته است. از دیگر دلایل اثر منفی شوک مثبت قیمت نفت بر LGDP می‌توان به بیماری هلندی در مورد انگلستان اشاره کرد.<sup>۱</sup> از طرفی با بررسی شرکای تجاری انگلستان در می‌یابیم که امریکا، آلمان، فرانسه، ایتالیا،

۱. Rebeca Jimenez Rodrigues and Marcelo Sanchez, "Oil Price Shocks and Real GDP Growth; Empirical Evidence for some OECD Countries" نام ناشر: Working Paper, No. ۳۶۲، may ۲۰۰۴.

ایرلند بیشترین سهم را در تجارت این کشور دارند<sup>۱</sup>. در نتیجه با افزایش قیمت نفت و کاهش رشد GDP در شرکای تجاری انگلستان، تقاضا برای کالاهای انگلستان نیز کاهش می‌یابد. به این ترتیب می‌توان کاهش غیرمنتظره رشد اقتصادی انگلستان در نتیجه افزایش قیمت نفت را توضیح داد. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که در کوتاه مدت (دوره دوم) نوسانات LGDP توسط شوک مربوط به خود این متغیر (حدود ۹۸/۲٪)، افزایش قیمت نفت (حدود ۰/۰۱٪)، کاهش قیمت نفت (حدود ۰/۰۳٪)، نرخ تورم (حدود ۱/۸٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۰/۱۵٪)، نرخ بهره بلند مدت (حدود ۰/۰۰۶٪) و نرخ ارز موثر (حدود ۰/۴۷٪) تبیین می‌شود. در بلندمدت، تغییرات LGDP توسط شوک‌های وارد بر این متغیر (حدود ۲۶/۴٪)، افزایش قیمت نفت (حدود ۲۵/۷۵٪)، کاهش قیمت نفت (حدود ۰/۲۳٪)، نرخ تورم (حدود ۲۰/۶٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۲۳/۲٪)، نرخ بهره بلندمدت (حدود ۰/۵۲٪) و نرخ ارز موثر (حدود ۳/۳٪) توضیح داده می‌شود. همان طور که مشاهده می‌شود با تجزیه شوک‌های موثر بر LGDP می‌توان دریافت که پس از شوک افزایش قیمت نفت، شوک نرخ بهره به عنوان شوک پولی و نیز شوک نرخ تورم از مهمترین عوامل بی‌ثباتی در LGDP می‌باشند.

#### نروژ:

بر اساس نتایج حاصل از توابع واکنش آنی، شوک افزایش قیمت نفت اثر مثبت و معنی‌دار (بجز در سه دوره اول) بر LGDP دارد. کاهش قیمت نفت نیز اثر مثبت بر LGDP دارد، که این اثر نیز از لحاظ آماری (بجز در سه دوره اول) معنی‌دار می‌باشد. اثر مثبت کاهش قیمت نفت بر تولید در مورد یک کشور صادرکننده نفت سوال برانگیز می‌باشد. به علاوه اثر افزایش قیمت نفت بیشتر از کاهش قیمت نفت می‌باشد. تابع واکنش آنی نشان می‌دهد که تاثیر شوک کاهش قیمت نفت بر نرخ بهره بلند مدت و کوتاه مدت و نرخ تورم غیر از سه دوره اول (که کاهش قیمت نفت از لحاظ آماری اثری بر LGDP ندارد) در بقیه دوره‌ها منفی است. به عبارتی با کاهش قیمت نفت، نرخ بهره بلند مدت و کوتاه مدت و نرخ تورم کاهش پیدا می‌کند. همچنین شوک کاهش قیمت نفت، نرخ ارز موثر را افزایش می‌دهد. با توجه به نتایج به دست آمده از تابع واکنش آنی، کاهش قیمت نفت باعث کاهش نرخ بهره کوتاه مدت و بلند مدت و افزایش سرمایه‌گذاری خواهد شد و در نتیجه انتظار می‌رود رشد GDP

۱. Handbook UNCTAD, ۱۹۸۸, ۱۹۹۲, ۱۹۹۵, ۱۹۹۹

افزایش یابد. به علاوه کاهش تورم نیز احتمالاً افزایش رشد GDP را در بر داشته است. از طرف دیگر با بررسی شرکای تجارت خارجی نروژ می‌توان دریافت که پنج شریک تجاری اول این کشور شامل انگلستان، آلمان، سوئد، فرانسه و امریکا هستند.<sup>۱</sup> لذا با کاهش قیمت نفت وضعیت اقتصادی کشورهای مذکور بهتر شده و در نتیجه تمایل آنها به واردات از کالاهای نروژ بالا می‌رود. به این ترتیب کاهش قیمت نفت باعث افزایش رشد اقتصادی نروژ شده است.

تجزیه واریانس LGDP نشان می‌دهد در دوره دوم (کوتاه مدت)، تغییرات LGDP توسط شوک وارد بر خود این متغیر (حدود ۹۱/۵٪)، افزایش قیمت نفت (حدود ۱/۵٪)، کاهش قیمت نفت (حدود ۲/۰٪)، نرخ تورم (حدود ۵/۸٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۵/۰٪)، نرخ بهره بلندمدت (حدود ۰/۰۱٪) و نرخ ارز موثر (حدود ۳/۸٪) مشخص شده است.

در دوره پانزدهم (بلندمدت)، نوسانات LGDP توسط شوک‌های مربوط به خود LGDP (حدود ۴۴٪)، افزایش قیمت نفت (حدود ۳/۵٪)، کاهش قیمت نفت (حدود ۳/۴٪)، نرخ تورم (حدود ۷/۴٪)، نرخ بهره کوتاه مدت (حدود ۱۰/۸٪)، نرخ بهره بلندمدت (حدود ۱۰/۷٪)، نرخ ارز موثر (حدود ۱۹/۹٪) توضیح داده می‌شود. به این ترتیب شوک نرخ بهره به عنوان شوک پولی و شوک نرخ تورم از عوامل با اهمیت در بی‌ثباتی LGDP می‌باشند و سهم بیشتری نسبت به افزایش و کاهش قیمت نفت در نوسانات LGDP دارند.

### نتیجه‌گیری

این مقاله به بررسی سه فرضیه زیر پرداخت:

الف) کاهش و افزایش قیمت نفت اثر متقارن بر رشد GDP ندارد (در حالی که در مدل‌های خطی رایج تا قبل از دهه ۱۹۹۰ این اثر متقارن بود).  
ب) شوک‌های پولی در کنار شوک‌های قیمت نفت بزرگترین منبع بی‌ثباتی متغیرهای کلان هستند.

پ) اثر مستقیم قیمت نفت یکی از پارامترهای اثرگذار بر فعالیت‌های اقتصادی کشورهای OECD است.

برای این منظور از مدل VECM با تصریح غیرخطی قیمت نفت مبتنی بر فرآیند GARCH با عنوان تصریح مقیاس استفاده نمودیم. همان طوری که توضیح داده شد این تصریح صرفاً توجه به افزایش و یا کاهش قیمت نفت نمی‌کند بلکه به محیطی که این افزایش و یا کاهش‌ها در آن اتفاق افتاده نیز توجه دارد و به همین دلیل در بین تصریح‌های رقیب کاراترین تصریح شناخته می‌شود.

۱. Handbook UNCTAD, ۱۹۸۸, ۱۹۹۲, ۱۹۹۵, ۱۹۹۹

متغیرهای مورد استفاده در مدل، لگاریتم GDP، لگاریتم نرخ ارز موثر، قیمت واقعی نفت، نرخ تورم، نرخ بهره بلندمدت و کوتاه مدت و نمونه مورد بررسی کشورهای صنعتی صادرکننده نفت (انگلستان و نروژ و کانادا) انتخاب شدند.

مطابق نتایج حاصله، افزایش قیمت نفت برخلاف انتظار باعث کاهش رشد GDP در انگلستان شد و این کاهش از لحاظ آماری نیز معنی دار بود. در بررسی دلایل این اثر غیرقابل انتظار بر اساس تابع واکنش آنی دریافتیم که افزایش قیمت نفت باعث افزایش نرخ تورم، نرخ بهره بلندمدت، کوتاه مدت و نرخ ارز موثر می شود. افزایش نرخ بهره بلندمدت و کوتاه مدت و افزایش تورم نیز به نوبه خود باعث کاهش سرمایه گذاری و کاهش رشد GDP شده اند. از دلایل دیگر این اثر عجیب می توان به بیماری هلندی که به خاطر افزایش قیمت نفت در مورد انگلستان ایجاد شد اشاره کرد. از طرفی با بررسی شرکای تجاری انگلستان در می یابیم که کشورهای امریکا، آلمان، فرانسه، ایتالیا و ایرلند شرکای اصلی این کشور هستند. در نتیجه با افزایش قیمت نفت و کاهش رشد GDP در این کشورها تقاضا برای کالاهای انگلستان نیز کاهش می یابد.

با توجه به اینکه شوک کاهش قیمت نفت اثر معنی داری بر تولید نداشته است فرضیه اول مبنی بر عدم تقارن اثر قیمت نفت بر رشد GDP را می توان در انگلستان مورد تایید قرار داد. فرضیه دوم نیز مورد تایید قرار میگیرد زیرا شوک های پولی در کنار شوک های قیمت نفت بزرگترین عامل بی ثباتی متغیرهای کلان شناخته شدند. به عنوان مثال در دوره پانزدهم حدود  $20/6\%$  و  $23/2\%$  نوسانات LGDP به ترتیب توسط نرخ تورم و نرخ بهره کوتاه مدت توضیح داده می شود. در مورد فرضیه سوم بر اساس نتایج مدل نمی توان تاثیر نوسانات قیمت نفت را بر رشد GDP نادیده گرفت ولی سایر متغیرها نیز اثر به سزایی دارند.

در مورد کشور نروژ شوک افزایش قیمت نفت اثر معنی دار و مثبتی بر رشد GDP داشته که این اثر مطابق انتظار می باشد. شوک کاهش قیمت نفت برخلاف انتظار اثر مثبت و معنی داری بر رشد GDP دارد. دلیل این اثر غیرقابل انتظار بر اساس تابع واکنش آنی آن است که کاهش قیمت نفت باعث کاهش نرخ بهره کوتاه مدت، بلندمدت و تورم و در نتیجه افزایش سرمایه گذاری خواهد شد؛ افزایش سرمایه گذاری نیز رشد GDP را به همراه داشته است.

از دلایل دیگر این اثر، وضعیت تجارت خارجی نروژ می باشد. با بررسی شرکای تجاری این کشور می توان دریافت که پنج شریک تجاری اول این کشور انگلستان، آلمان، سوئد، فرانسه و امریکا بوده است که با کاهش قیمت نفت وضعیت اقتصادی بهتری کسب می کنند و در نتیجه تمایل به خرید آنها از کالاهای نروژ بالا می رود. از طرفی کشور نروژ یک کشور صادرکننده گاز نیز می باشد؛ لذا با کاهش قیمت نفت و در نتیجه گاز، تقاضا برای گاز بالا رفته و این افزایش تقاضای گاز یا انرژی (به عنوان نهاده تولید) منجر به افزایش بیشتر محصول شده است. در نتیجه

می‌توان انتظار داشت کاهش قیمت نفت باعث رشد GDP نروژ شود.

بدین ترتیب فرضیه اول مبنی بر نامتقارن بودن اثر قیمت نفت بر رشد GDP تایید می‌شود. فرضیه دوم نیز مبنی بر این که شوک‌های پولی در کنار شوک‌های قیمت نفت بزرگترین منبع بی‌ثباتی متغیرهای کلان هستند توسط تجزیه واریانس مورد تایید قرار می‌گیرد. در مورد فرضیه سوم می‌توان گفت شوک سایر متغیرها بیشتر از شوک قیمت نفت بر LGDP اثر دارند هر چند نمی‌توان اثر شوک قیمت نفت را در نظر نگرفت.

کانادا نیز دارای نتایج عجیب و جالب توجهی می‌باشد. در مورد اثر شوک کاهش قیمت نفت، نتایج با پیش‌بینی‌های مورد نظر مطابقت داشت. به عبارتی شوک کاهش قیمت نفت اثر منفی و معنی‌داری بر رشد GDP داشته است. نتیجه عجیب مربوط به شوک افزایش قیمت نفت است. با افزایش قیمت نفت رشد GDP کاهش پیدا کرد.

دلیل این نتیجه عجیب را بررسی نمودیم. تابع واکنش آنی شوک افزایش قیمت نفت نشان می‌دهد که نرخ بهره بلند مدت و کوتاه مدت و نرخ تورم و نرخ ارز موثر به واسطه شوک افزایش قیمت نفت بالا رفته است. همان‌طور که مشاهده شد افزایش قیمت نفت باعث افزایش نرخ بهره بلندمدت و کوتامدت و نرخ تورم و در نتیجه کاهش سرمایه‌گذاری و نهایتاً باعث کاهش رشد GDP می‌شود. به علاوه می‌توان یکی از دلایل اثر عجیب کاهش رشد GDP به واسطه شوک افزایش قیمت نفت را به وضعیت اقتصادی این کشور مرتبط نمود. کانادا تا دهه ۱۹۸۰ به عنوان یک کشور واردکننده خالص نفت به حساب می‌آمد. بعد از سال ۱۹۸۳ این کشور تبدیل به یک کشور صادرکننده خالص نفت شد و شاید این تغییر در ایجاد این اثر متفاوت و غیر قابل انتظار موثر باشد. با بررسی شرکای تجاری کانادا نیز متوجه خواهیم شد که این کشور با کشورهای امریکا، ژاپن، آلمان و انگلستان و چین بیشترین صادرات خود را انجام می‌دهد. با افزایش قیمت نفت وضعیت اقتصادی این کشورها تنزل کرده و در نتیجه تقاضا برای کالاهای کانادا توسط این کشورها کاهش می‌یابد. بنابراین افزایش قیمت نفت صادرات کشور کانادا را کاهش داده و اثر منفی بر اقتصاد این کشور بر جای می‌گذارد.

بدین ترتیب در این کشور نیز فرضیه اول مورد تایید قرار می‌گیرد یعنی کاهش و افزایش قیمت نفت اثر متقارن بر رشد GDP ندارند. فرضیه دوم نیز مبنی بر این که شوک‌های پولی در کنار شوک‌های قیمت نفت بزرگترین منبع بی‌ثباتی متغیرهای کلان هستند توسط تجزیه واریانس مورد تایید قرار می‌گیرد (در بلند مدت حدود ۲۱/۷٪ و ۴۵/۵٪ نوسانات LGDP به ترتیب توسط نرخ تورم و نرخ بهره کوتاه مدت تبیین می‌شود). در مورد فرضیه سوم نیز می‌توان گفت متغیرهای دیگر سهم به مراتب بیشتری نسبت به قیمت نفت در نوسانات رشد GDP دارند.

## منابع

- ابریشمی، حمید؛ محسن مهرآرا (۱۳۸۱)، اقتصادسنجی کاربردی در رویکردهای نوین، احمدیان، مجید (۱۳۷۲)، اقتصادنظری و کاربردی نفت، جلد اول.
- باور، من اکاثل، (۱۳۷۵)، پیش بینی سری های زمانی: شناسایی، تخمین، پیش بینی، مترجم رضا شیوا، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی.
- توکلی، احمد (۱۳۷۶)، تحلیل سری های زمانی همگرایی و همگرایی یکسان، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، چاپ اول.
- تشکینی، احمد (۱۳۸۲)، آیا تورم یک پدیده پولی است؟، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- تقوی نژاد، احسان (۱۳۷۶)، بررسی عدم تقارن تابع تقاضا جهانی نفت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- چتینلید، سی (۱۳۷۲)، مقدمه ای بر تحلیل سری های زمانی، مترجم، حسینعلی نیرومند و ابوالقاسم بزرگنیا، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- حسینی منجری، فریدون (۱۳۷۵)، بررسی رابطه قیمت نفت و رشد اقتصادی در کشورهای OECD، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- ژف، مرجان (۱۳۷۹)، بررسی دلایل بروز بحران چهارم نفتی و پیش بینی قیمت های نفت تا سال ۲۰۰۱ میلادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- عباسی، محمد (۱۳۸۰)، بررسی اثرات ذخایر استراتژیک نفت طی بحران قیمت سال های ۱۹۹۸ و پس از آن تا اکتبر ۲۰۰۱، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- قره باغیان، مرتضی (۱۳۷۲)، اقتصاد رشد و توسعه، جلد اول.
- گجراتی، دامودار (۱۳۷۸)، مبانی اقتصادسنجی، جلد دوم.
- منتظری مصطفوی، سید محمدحسن (؟)، بررسی تحولات جهانی نفت و تاثیر آن بر رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته صنعتی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.
- نوفروستی، محمد (۱۳۷۸)، ریشه واحد و هم جمعی در اقتصاد سنجی، همتی، عبدالناصر (۱۳۷۴)، اقتصاد نفت، همتی، عبدالناصر (۱۳۸۳)، اقتصاد انرژی، موسسه مطالعات بین المللی انرژی. مجله تحولات بازار نفت، موسسه مطالعات انرژی شماره های ۳۵، ۵۰ و ۴۷. یزدان پناه، احمد (۱۳۸۱) آثار یکسان سازی نرخ ارز بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران، تحلیل

مهندسی، مجموعه مقالات دوازدهمین کنفرانس سالانه سیاست‌های پولی و ارزی، ۳۰ و ۳۱ اردیبهشت.

Brown, S. P. A. & M. K. Yücel (۲۰۰۲), **Energy prices and aggregate economic activity: an interpretative survey**, *The Quarterly Review of Economic and Finance*, ۴۲, ۱۹۳-۲۰۸.

Cunado, J. Fernando Pe`rez de Gracia, (۲۰۰۳) **oil price Shocks matter?**, *Energy Economics* ۲۵, ۱۳۷-۱۵۳.

Enders, Walter (۲۰۰۴) **“Applied Econometric Time Services”** Printed in the United states of America.

Gallant, D., A. Ronald, Peter E. Ressi, G. Tauchen (۱۹۹۳) **Nonlinear Dynamic structures**, *Econometrica* ۶۱, ۸۷۱-۹۰۴.

Ghyseis, E.R. & Osborn, D. (۲۰۰۱), **The Econometric analysis of Seasonal Time Series**, UK Cambridge University Press.

Green, William H. (۲۰۰۴), **Econometric analysis**, Fourth edition, New York University.

Hamilton, J. (۲۰۰۳), **What is an oil shock?**, *Journal of Economics*, ۱۴, ۳۶۳-۳۹۸.

Hamilton, J. (۱۹۹۶), **This is what happened to the oil price-Macro Economy relation Ship?** نام نشریه ۳۸, ۲۱۵-۲۲۰.

Hamilton, J. (۱۹۹۴), **Time Series Analysis**, Princeton University press .

Hamilton, J. (۱۹۸۳), **Oil and Macroeconomy since world war II**, *Journal of political Economy*, ۱۹, ۲۲۸-۲۳۸.

Hooker, M. (۱۹۹۹), **What happened to the oil price- MacroEconomy relationship?**, *Journal of monetary Economics*, ۳۸, ۱۹۵-۲۱۳.

Handbook UNCTAD, ۱۹۸۰, ۱۹۸۵, ۱۹۹۰, ۱۹۹۹, ۲۰۰۰, **Direction of Trade Statistics, Yearbooks**.

Hetzl, L. (۱۹۹۹), **Japanese Monetary Policy: A Quantity Theory Perspective**, Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic, Quarterly*, V. ۸۵/۱, Winter.

IMF, ۱۹۷۳, ۱۹۸۰, ۱۹۸۵, ۱۹۹۰, ۱۹۹۵, ۲۰۰۰, International Financial Statistics.

Jimenez, R. (۲۰۰۲), **Oil Shock, a nonlinear approach**, March,.

Koop, G. (۱۹۹۶), **Parameter uncertainty and impulse response analysis**, *Journal of Econometrics*, ۷۴, ۱۳۵-۱۴۹.

Koop, G. & M. Hashem Pesaran (۱۹۹۴), **Impulse response analysis in nonlinear multivariate models**, *journal of Econometrics*, ۷۴, ۱۱۹-۱۴۷.

Lee, K., B. Lee and R. Rattio (۲۰۰۱), **Oil price shocks and Japanese economy**, Monetary policy, Japan and the world Economy ۱۳, ۳۲۱-۳۴۹.

Lee, K., S. Ni, & R Rattio. (۱۹۹۵), **Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of price variability**, *Energy Journal*, ۱۶, ۳۹-۵۶.

Mork, O. Olsen and H. Mysen (۱۹۹۴), **Macroeconomic Responses of oil price Increases and Decreases in seven OECD countries**, *Energy Journal*, ۱۵, ۱۹-۳۵.

Mork, K. (۱۹۸۹), **Oil shock and the Macroeconomy, when price Go up and Down; An extension of Hamilton’s Results**, *Journal of Political Economy*, ۹۷, ۷۴۰-۷۴۴.

Mory, F. Javier (۱۹۹۳), **Oil price and Economic activity; is the relationship symmetric?**, *Energy Journal*, ۱۵, ۱۵۱-۱۶۰.

OECD Economic Surveys, (۱۹۹۵).

Pesaran, M. H. (۱۹۹۷), **Generalized impulse response analysis in linear multivariate model**, Department of Applied Economics, University of Cambridge .

Rodrigues, J. & M. Sanchez, (۲۰۰۴), **Oil price shocks and real GDP Growth: empirical evidence for some OECD countries**, Working paper, ۳۶۲.