

تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD و OPEC با تاکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیمی

نادر مهرگان^{*}، محمود حقانی^{**}، یونس سلمانی⁺

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۱/۱۸

چکیده

در این مطالعه تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی گروه کشورهای OECD و OPEC با تاکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیمی، با استفاده از مدل‌های EGARCH و چرخشی مارکوف طی دوره‌ی زمانی ۱۹۷۲-۲۰۱۱ بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد نقش شوک‌های قیمتی نفت در ایجاد فضای نااطمینانی قیمتی در بازارهای جهانی نفت نامتقارن است و شوک‌های شکل گرفته در این فضا نیز تحت یک الگوی سه رژیمی، تأثیر نامتقارن بر اقتصاد هر دو گروه از کشورهای مورد بررسی دارند، با این تفاوت که عدم تقارن در گروه کشورهای OECD و میزان تأثیرپذیری در گروه کشورهای OPEC بیشتر است. البته، اگر شوک‌های قیمتی نفت بعد از دوره ثبات قیمتی در بازار رخ دهند، اقتصاد هر دو گروه از کشورها را بیشتر تحت تأثیر قرار خواهند داد. نتیجه‌ی مهم دیگر این که، شوکی که بر اقتصاد یک گروه تأثیر مثبت دارد بر اقتصاد گروه دیگر تأثیر منفی دارد.

طبقه‌بندی JEL: E32, C22, Q41, Q43, O57

واژگان کلیدی: شوک‌های نفتی، نااطمینانی، OPEC, OECD, عدم تقارن، رگرسیون چرخشی مارکوف.

^{*} دانشیار اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان (نویسنده‌ی مسئول)، پست الکترونیکی: mehregannader@yahoo.com

^{**} استادیار دانشگاه صنعت آب و برق، پست الکترونیکی: mhaqani@gmail.com

⁺ کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، پست الکترونیکی: unes.salmani@gmail.com

۱. مقدمه

اکثر برنامه‌های اقتصادی کشورهای صنعتی به دلیل وابستگی آنها به واردات نفت و همچنین کشورهای صادرکننده نفت به دلیل اهمیت درآمدهای نفتی در اقتصاد آنها، بر اساس تغییرات و تحولات قیمتی نفت شکل می‌گیرد. تحولات قیمتی نفت که به عنوان شوک تعبیر می‌شوند، اکثراً ماهیت تصادفی دارند و به همین دلیل برای عاملین بازارهای نفت شوک‌های آتی یا احتمال‌های مربوط به وقوع آنها و یا هردوی این موارد نامشخص و ناشناخته است؛ در چنین شرایطی، عاملین اقتصادی نسبت به قیمت‌های آتی نفت خام، نامطمئن خواهند بود. در نتیجه برنامه‌ریزی نسبت به آینده در مسایل مرتبط با قیمت نفت با مشکل مواجه خواهد بود. در واقع شوک‌های قیمتی نفت در وهله اول؛ مستقیماً با تغییرات ناخواسته‌ی قیمتی در بازارهای جهانی نفت و در وهله دوم؛ با ایجاد نااطمینانی در قیمت نفت و به تبع آن ایجاد نااطمینانی در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های مربوط، اقتصاد کشورهای درگیر در بازارهای جهانی نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. البته در این فرآیند باید به چهار نکته‌ی اساسی توجه کرد؛ اول، شوک‌های قیمتی در بازارهای جهانی نفت بسته به نوع شوک (منفی و مثبت بودن) که بیشتر به عامل و منشأ شکل‌گیری آنها مربوط می‌شود، به صورت نامتقارن در ایجاد نوسانات و نااطمینانی قیمتی در بازارهای جهانی نفت نقش دارند. دوم، شوک‌هایی که در این محیط ایجاد می‌شوند، بسته به شرایط محیط متفاوت خواهند بود و بر اقتصاد نیز به صورت نامتقارن تأثیر خواهند گذاشت. سوم، شوک قیمتی که بر اقتصاد کشور صادرکننده نفت تأثیر مثبت دارد بر اقتصاد کشور واردکننده نفت تأثیر منفی دارد. چهارم؛ شوک‌های برون‌زا، تصمیمات اقتصادی، سیاسی و اجتماعی به تغییرات رژیم در اقتصاد منجر می‌شوند و در نتیجه آن ارتباط بین متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف بسته به شرایط حاکم در هر رژیم متفاوت می‌گردد. لذا، انتظار بر این است که تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر اقتصاد در طی زمان از الگوهای رفتاری متفاوتی پیروی کند. در نظر گرفتن این موارد، هرچند فرآیند برنامه‌ریزی اقتصادی یک کشور را بیش از پیش پیچیده‌تر می‌سازد ولی تحقق برنامه‌ها و تصمیمات را بیشتر تضمین می‌کند و در ضمن این‌که در نظر گرفتن موارد یاد شده برای کشورهای که

قادرند به صورت گروهی در بازارهای جهانی نفت اقدام به تصمیم‌گیری کنند، می‌تواند بسیار مفید واقع شود. این مطالعه با هدف اثبات چهار نکته‌ی یاد شده صورت گرفته است. بر این اساس در مطالعه‌ی حاضر دو گروه از کشورها برای بررسی انتخاب شده‌اند، گروه اول؛ کشورهای عضو OPEC، به‌عنوان بزرگترین گروه کشورهای صادرکنندگان نفت و گروه دوم؛ کشورهای عضو OECD، به‌عنوان بزرگترین گروه کشورهای واردکننده‌ی نفت به طوری که اقتصاد هرگروه از کشورها طی دوره‌ی زمانی ۱۹۷۲-۲۰۱۱ به عنوان اقتصادی واحد در نظر گرفته خواهند شد. از لحاظ روش‌شناسی نیز برای نشان‌دادن موردی که از مدل^۱ EGARCH و برای بررسی موارد دو تا چهار از شاخص شوک‌های نرمالیزه شده و مدل‌های رگرسیون چرخشی مارکف^۲ استفاده شده است. لازم به ذکر است مدل‌های رگرسیون چرخشی مارکف از معهود مدل‌هایی می‌باشند که قابلیت شناسایی رژیم‌ها (الگوهای رفتاری) و اعمال تغییر در نحوه‌ی ارتباط بین متغیرها را در رژیم‌های متفاوت دارا هستند.

۲. پیشینه پژوهش

اولین بررسی تجربی در مورد نوسانات ناشی از تغییرات قیمت نفت توسط داربی^۳ (۱۹۸۲) انجام شد وی رابطه‌ی معناداری میان تغییرات قیمت نفت و درآمد حقیقی کشورهای توسعه-یافته پیدا نکرد. اما همیلتون^۴ (۱۹۸۳) نشان داد که افزایش قیمت نفت باعث کاهش شدید تولید ناخالص داخلی و افزایش بیکاری در آمریکا می‌گردد. مورک^۵ (۱۹۸۹) با تفکیک شوک‌های قیمتی مثبت و منفی نشان داده است که افزایش قیمت نفت نتایج مطالعه همیلتون را به دنبال دارد، اما کاهش قیمت نفت در مقایسه با افزایش آن اثر کمتری بر تولید دارد. لی و همکاران^۶ (۱۹۹۵) با لحاظ محیط تغییر قیمت نفت (مقیاس نوسانات)، تصریح جدیدی از شوک‌های منفی و مثبت نفت را به صورت نرمالیزه شده با استفاده از مدل ناهمسان واریانس شرطی GARCH ارائه کردند و سپس با استفاده از مدل VAR، تأثیر نامتقارن شوک‌های نفتی

1. Exponential Conditionally Heterkedasticity Models.
 2. Markov-Switching Regressions.
 3. Darby.
 4. Hamilton.
 5. Mork.
 6. Lee & et al.

را بر فعالیت‌های اقتصادی نشان دادند. رایموند و ریچ^۱ (۱۹۹۷) با بهره‌گیری از شاخص افزایش خالص قیمت نفت و مدل چرخشی دو رژیم مارکف نشان دادند که شوک‌های نفتی حالت روند رشد پایین را توضیح می‌دهند، ولی تأثیر زیادی در رکود اقتصاد امریکا ندارند. همیلتون (۲۰۰۳) نشان داد عامل اصلی تورم در تجارت جهانی، شوک‌های مثبت نفتی می‌باشد و افزایش قیمتی که بعد از یک دوره ثبات قیمت نفت رخ می‌دهد نسبت به افزایشی که بعد از یک دوره کاهش قیمت نفت صورت می‌پذیرد اثر بیشتری بر اقتصاد دارد. گرانوالد^۲ (۲۰۰۶) با استفاده از یک مدل چرخشی مارکف ((MSH(3)-AR(4) تصریح جدیدی در مورد شوک‌های نفتی ارائه کرد که قادر به تفکیک شوک‌های بزرگ نفتی می‌باشد. وی متغیر شوک‌های بزرگ قیمتی نفت را به صورت زیر تعریف کرد:

$$OIL - REGIM_t = \begin{cases} OIL_t & \text{if } \Pr(s_t = 3 | OIL_t) \geq 0.5 \text{ and } OIL_t > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

سپس با استفاده از مدل VAR نشان داد که شوک‌های بزرگ نفتی بر اقتصاد آلمان مضر هستند. کلنی و مانرا^۳ (۲۰۰۹) با استفاده از مدل‌های چرخشی مارکف نشان دادند که بحث عدم تقارن تأثیر شوک‌های نفتی در مورد رشد اقتصادی تمامی کشورهای G7 صادق می‌باشد. ولی به دلیل بهبود کارایی انرژی، همراه با رویکرد سیستماتیک خوبی که حاکمیت پولی و مالی این کشورها در مواجهه با عرضه اضافی و شوک‌های تقاضا در پیش گرفته‌اند، به مرور زمان از نقش شوک‌های نفتی در توضیح بحران‌های اقتصادی این کشورها کاسته شده است. فرزانگان و مارکوات^۴ (۲۰۰۹) با استفاده از مدل VAR نشان دادند که شوک‌های قیمت نفت در ایران به شدت تورم، تولید بخش صنعت و مخارج دولتی را به صورت نامتقارن تحت تأثیر قرار می‌دهند. آنان بیان کردند که نشانه‌های بیماری هلندی در اقتصاد ایران را می‌توان به وضوح، در ارتباط بین نرخ ارز موثر و شوک‌های قیمتی نفت مشاهده کرد. پرسمن و روبیز^۵ (۲۰۱۱) نشان دادند که کشورهای واردکننده و صادرکننده نفت، اثرات نامتقارن از تغییرات قیمت نفت می‌پذیرند به طوری که شوک نفتی که اثر منفی بر اقتصاد کشورهای واردکننده دارد، بر اقتصاد

-
1. Raymond & Rich.
 2. Gronwald.
 3. Cologni & Manera.
 4. Farzanegan & Markwardt.
 5. Peersman & Robays.

کشورهای صادرکننده بی‌تأثیر می‌باشد. رحمان و سرلیتز^۱ (۲۰۱۲) با استفاده از مدل‌های GARCH، VARMA و BEKK نشان دادند که فرآیند شرطی واریانس-کوواریانس^۲ بین تولید و تغییرات واقعی قیمت نفت به صورت غیرقطری و نامتقارن معنادار است هم‌چنین افزایش نااطمینانی قیمت نفت باعث رشد پایین فعالیت‌های اقتصادی در کانادا می‌شود. از مطالعات داخلی نیز می‌توان به مطالعات مهرآرا و نیکی اسکوتی (۱۳۸۵)، ابریشمی و همکاران (۱۳۸۷)، دلاوری و همکاران (۱۳۸۷)، بهبودی و همکاران (۱۳۸۸)، امامی و ادیب‌پور (۱۳۸۸)، نعمت‌اللهی و مجدزاده طباطبائی (۱۳۸۸)، سوری و همکاران (۱۳۹۰) و جهادی و علمی (۱۳۹۰) اشاره کرد. وجه تمایز مطالعه حاضر از سایر مطالعات در بررسی گروهی کشورها و در تاکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیم می‌باشد.

۳. مدل‌های چرخشی مارکف

بسیاری از متغیرهای اقتصادی در طول زمان تحت تأثیر مسایلی هم‌چون بحران‌های مالی، سیاسی و تصمیمات اقتصادی دچار شکست‌های ساختاری متعدد معناداری می‌شوند و در نتیجه آن؛ در طی زمان الگوی رفتاری ارتباط بین متغیرهای اقتصادی متحول شده و رابطه‌ی جدیدی بین آنها شکل می‌گیرد. همیلتون در سال ۱۹۸۹ برای چنین شرایطی استفاده از مدل‌های چرخشی مارکف را پیشنهاد داده است. مدل‌های چرخشی مارکف الگوی رفتاری، دگرگونی (تغییر وضعیت) در طی زمان را برای داده‌ها به صورت درون‌زا مدل‌سازی می‌کنند. در این مدل‌ها، امکان وجود یک تغییر دائمی یا چندین تغییر موقت وجود داشته و این تغییرات می‌توانند به دفعات و برای مدت کوتاهی اتفاق بیفتند، در عین حال در این مدل به صورت درون‌زا زمان‌های دقیق تغییرات و شکست‌های ساختاری تعیین می‌شوند (فلاحی و هاشمی، ۱۳۸۹: ۱۴۰). تفاوت واریانس‌ها نیز می‌تواند به عنوان یکی از ویژگی‌های این مدل‌ها لحاظ شود. هم‌چنین این مدل‌ها فروض کمتری را بر توزیع متغیرهای مدل تحمیل می‌نماید و قادر به برآورد هم‌زمان تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته، مشروط به درون‌زا بودن وضعیت اقتصاد کشور در هر مقطعی از زمان می‌باشند (ابونوری و عرفانی، ۱۳۸۷: ۱۶۱-۱۶۲).

1. Rahman & Serletis.
2. Conditional Variance-Covariance Process.

در حالت کلی برای بررسی ارتباط بین دو متغیر بر اساس مدل‌های چرخشی مارکف می‌توان یک حالت تعمیمی به صورت زیر تعریف کرد:

$$y_t = c(s_t) + \sum_i^p a_i(s_t)y_{t-p} + \dots + \sum_i^q \beta_j(s_t)X_{t-q} + \varepsilon_t(s_t) \quad (2)$$

تمامی عناصر سمت راست رابطه (۲) تابعی از متغیر رژیم یا وضعیت (s_t) می‌باشند. s_t یک متغیر تصادفی گسسته و غیر قابل مشاهده است که در طول زمان بر اثر تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند و می‌تواند K حالت به خود بگیرد. در رابطه (۲) هر یک از اجزا رژیمی می‌توانند به صورت غیر رژیمی نیز ظاهر شوند که در این صورت با چندین مدل چرخشی متفاوت مواجه خواهیم بود.

در مدل‌های چرخشی مارکف، متغیر s_t قابل مشاهده نیست و لذا، نمی‌توان دقیقاً مشخص کرد که در زمان t دقیقاً در کدام رژیم یا وضعیت قرار داریم اما می‌توان گفت احتمال این که در رژیم s_t باشیم چقدر است. تعیین وضعیت s_t به وسیله توابع احتمال انتقالی یک فرآیند محدود (متناهی) K وضعیتی مارکف با گسستگی زمانی صورت می‌گیرد بدین مفهوم که بر اساس زنجیره K وضعیتی مارکف؛ متغیر گسسته s_t تابعی از مقادیر گذشته خودش می‌باشد که برای سادگی، فرض می‌شود زنجیره‌ی مارکف از نوع مرتبه اول است. با پیگیری این زنجیره، فرآیند ایجاد داده^۱ (DGP) در مورد متغیر رژیم تکمیل می‌شود.

$$s_t, i, j \in \{1, 2, \dots, K\}, P(s_t = j | s_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) = P(s_t = j | s_{t-1} = i) = P_{ij} \quad (3)$$

با کنار هم قرار دادن این احتمالات در یک ماتریس $K \times K$ ، ماتریس احتمال انتقال (P) به دست می‌آید که هر عنصر آن (P_{ij}) احتمال انتقال از وضعیت i به وضعیت j را نشان می‌دهد.

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{21} & \dots & P_{k1} \\ P_{12} & P_{22} & \dots & P_{k2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{1k} & P_{2k} & \dots & P_{kk} \end{bmatrix}, \sum_{j=1}^K P_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, K\}, 0 \leq P_{ij} \leq 1 \quad (4)$$

روش مرسوم برای برآورد پارامترهای تصادفی در مدل‌های چرخشی مارکف حداکثر کردن تابع لگاریتم درست‌نمایی ($\log L$) احتمال مشترک بین وقوع y_t و تمام s_t ها نسبت به پارامترهای تصادفی می‌باشد (مینگ کوان^۲، ۲۰۰۲: ۸-۱۳).

1. Data Generating Process (DGP).

2. MING KUAN.

۴. محیط شکل‌گیری و تصریح شوک‌ها

با توجه به تاکید مطالعه حاضر بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها، نیاز به محاسبه نااطمینانی قیمتی در بازارهای جهانی نفت و لحاظ آن در تصریح شوک‌های قیمتی نفت می‌باشد، در این راستا روند مطالعه لی و همکاران (۱۹۹۵) که در آن تصریح غیرخطی مقیاس‌بندی شده برای شوک‌های منفی (SOPD) و مثبت (SOPI) با استفاده از مدل AR(4)-GARCH(1,1) ارزیابی شده است، متناسب با اهداف این مطالعه تشخیص داده شد. اما باید توجه داشت، اولاً هرگونه مقادیر پیش‌بینی نشده یک متغیر سری زمانی به عنوان شوک مربوط آن متغیر شناخته می‌شود، لذا، معادله میانگین شرطی لزوماً AR(4) نخواهد بود. ثانیاً؛ در مدل GARCH اثر شوک‌های منفی و مثبت متقارن در نظر گرفته می‌شود؛ در حالی که نوسانات یک سری نسبت به شوک‌های منفی و مثبت واکنش یکسانی نشان نمی‌دهد، لذا، برای تحلیل رفتار نوسانات در شکل‌گیری نااطمینانی لازم است از یک مدل نامتقارن استفاده گردد. بر این اساس در این مقاله از مدل نامتقارن EGARCH استفاده شده است.

برای برآورد مدل EGARCH، ابتدا معادله میانگین شرطی با استفاده از قیمت‌های اسمی سبد نفتی اپک طی دوره زمانی ۱۹۷۲-۲۰۱۱ در حالت‌های مختلف مدل ARMA(p,q) برآورد گردید و در ادامه بر اساس کمترین معیار اطلاعات آکائیک (AIC) و شوارتزیزین (SBC) معادله ARMA (1,3) از بین معادلات برآوردی انتخاب گردید.

جدول ۱. نتایج برآورد مدل EGARCH(1,1)

معادله میانگین شرطی ($OILP_t$)					
متغیر					
ضریب	۴۰/۲۱۵۴	۰/۹۶۱۹*	-۰/۱۴۶۳	۰/۵۱۱۶*	-۰/۵۴۲۰**
انحراف معیار	۶۴/۰۴۱۵	۰/۱۲۰۸	۰/۱۷۵۰	۰/۱۲۴۸	۰/۲۱۴۵
معادله واریانس شرطی ($Log(h_t)$)					
متغیر					
ضریب	۴/۶۵۶۸*	-۰/۳۵۳۵	۰/۷۶۳۳*	۱/۱۶۷۶**	
انحراف معیار	۰/۰۰۵۵	۰/۳۴۴۳	۰/۲۶۲۹	۰/۰۴۳۰	

*, **, و *** به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند.

بر اساس نمودار همبستگی نگار مربوط به مربع لگاریتم پسماندهای حاصل از برآورد مدل ARMA(1,3) نیز مدل EGARCH(1,1) به عنوان مناسب‌ترین مدل برای معادله‌ی واریانس شرطی انتخاب شده است. نتایج مربوطه در جدول (۱) بر اساس رابطه (۵) ارائه شده است.

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^3 b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (5)$$

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) + \theta \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + v_t$$

مثبت بودن مقدار پارامتر γ در برآورد مدل EGARCH، نشان می‌دهد که تأثیر شوک‌های مثبت قیمتی نفت در بازارهای جهانی نفت نااطمینانی قیمتی بیشتری را به دنبال دارد ($\gamma + \theta = 1/93.09$)، در حالی که شوک‌های منفی قیمتی نفت باعث کاهش نوسانات و نااطمینانی قیمتی در بازارهای جهانی نفت می‌شوند ($\gamma - \theta = -0.4043$). لذا، می‌توان نتیجه گرفت شوک‌های اولیه قیمتی در بازارهای جهانی نفت، تأثیر نامتقارن بر شکل‌گیری نوسانات قیمتی نفت دارند. این نتیجه مطابق با واقعیت‌های بازارهای جهانی نفت می‌باشد. چرا که شوک‌های مثبت نفتی معمولاً زمانی حادث می‌شوند که امنیت عرضه‌ی نفت در بازارهای جهانی با مشکل مواجه باشد و یا حداقل نگرانی در مورد آن وجود داشته باشد. همین امر موجب ایجاد نااطمینانی در تقاضاکنندگان نفت و در نهایت شکل‌گیری نوسانات قیمتی در بازارهای جهانی نفت می‌گردد. حال آن که شوک‌های منفی زمانی حادث می‌شوند که نوعی اطمینان از امنیت عرضه نفت وجود داشته باشد، که این شرایط باعث می‌گردد از نگرانی تقاضاکنندگان کاسته شده و در نتیجه نوسانات قیمت نفت کاهش یابد. البته بر اساس مطالعات تجربی و واقعیات موجود، از آنجا که سطح عمومی قیمت‌ها در مقیاس جهانی با افزایش قیمت (شوکه‌های مثبت قیمت) نفت افزایش می‌یابد، نوعی چسبندگی رو به پایین قیمتی نیز در بازارهای نفت حاکم می‌شود و به همین دلیل شوک‌های منفی قیمتی در کاهش نااطمینانی بازار نقش کم‌رنگ‌تری دارند. حال که معادله EGARCH تخمین زده شد، شوک‌های منفی (SOPD) و مثبت نفت (SOPi) به صورت مقیاس‌بندی (نرمالیزه) شده تصریح می‌گردد.

$$SOPi_t = \text{MAX} \left(0, \hat{\varepsilon}_t / \sqrt{\hat{h}_t} \right), \quad SOPD_t = \text{MIN} \left(0, \hat{\varepsilon}_t / \sqrt{\hat{h}_t} \right) \quad (6)$$

بر اساس تصریحات مقیاس؛ اگر در شرایط ثبات نسبی قیمتی در بازارهای جهانی نفت، تغییر آنی در قیمت نفت رخ دهد ($\varepsilon_t \neq 0$)، اندازه‌ی شوک‌های مقیاس به شدت افزایش پیدا می‌کند

اما در شرایط نااطمینانی (بی‌ثباتی)، تغییر آنی قیمت نمی‌تواند به مقدار حالت قبلی شوک‌های مقیاس را افزایش دهد. این وضعیت، متضمن آن خواهند بود که تغییرات یکسان قیمت در محیط‌های مختلف بازار جهانی نفت، اثرات متفاوتی بر رشد اقتصادی داشته باشند.

۵. تبیین مدل چرخشی مارکف

در این مقاله از داده‌های مجموع تولید ناخالص داخلی کشورهای OPEC و OECD به قیمت ثابت سال ۲۰۰۵ طی دوره زمانی ۱۹۷۲-۲۰۱۱، بر اساس رابطه (۷) برای محاسبه رشد اقتصادی استفاده شده است:

$$y_t = \text{LOG}(GDP_t) - \text{LOG}(GDP_{t-1}) \quad (۷)$$

به پیروی از مطالعات تجربی، مدلی کلی که برای بررسی تأثیر شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی در نظر گرفته شده است به صورت رابطه زیر است:

$$MSIH(K) - ARX(p, q): y_t = c(s_t) + \sum_i^p a_i(s_t)y_{t-p} + \dots + \sum_i^q \beta_j(s_t)X_{t-q} + \varepsilon_t(s_t) \quad (۸)$$

که در آن، y_t و X_t ، s_t به ترتیب نشان‌دهنده‌ی متغیر وضعیت، متغیر مستقل (شوکه‌های منفی و مثبت مقیاس‌بندی شده) و رشد اقتصادی است. شایان ذکر است سری قیمت نفت، شوک‌های نرمالیزه شده و رشد اقتصادی براساس آزمون‌ریشه واحد KPSS^۱ در سطح مانا می‌باشند.

۶. برآورد مدل چرخشی مارکف و تحلیل نتایج

در تخمین مدل‌های چرخشی مارکف ابتدا بر اساس کمترین مقدار معیار AIC تعداد بهینه رژیم‌ها، تعداد وقفه‌های p و q و نوع مدل چرخشی تعیین می‌شود. در ادامه از آزمون LR برای آزمون فرض صفر مبنی بر خطی بودن مدل در برابر فرض چرخشی بودن آن و برای بررسی عدم وجود خود همبستگی و ناهمسانی واریانس ترتیب از آزمون پورتمن و ARCH استفاده می‌گردد. نتایج این آزمون‌ها و نتایج مدل‌های مربوط به شوک‌های منفی (SOPD) و مثبت (SOPI) که بر اساس این آزمون‌ها برای هر دو گروه از کشورها برآورد شده‌اند، در جدول (۲) و (۳) آورده شده است.

در جدول (۲) و (۳) تفاوت مقادیر متغیر وضعیت (عرض از مبدأ) در رژیم‌های مختلف نشان می‌دهد که رشد اقتصادی گروه کشورهای OPEC و OECD در برخورد با شوک‌های

1. Kwiatkowski Philips Schmidt Shin (KPSS).

منفی و مثبت نرمالیزه شده قیمت نفت از سه الگوی رفتاری متفاوت پیروی می‌کنند. هم‌چنین بر اساس مقادیر عرض از مبدأ هر چهار مدل برآوردی در رژیم‌های مختلف می‌توان گفت که رژیم صفر، یک و دو به ترتیب نشان دهنده‌ی رشد اقتصادی پایین، متوسط و بالا می‌باشند.

هم‌چنین براساس مجموع ضرایب شوک‌ها ($\sum_i^q \beta_j$) در جدول (۲)؛ شوک‌های مثبت قیمت نفت تأثیر منفی و شوک‌های منفی تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD دارند در حالی که بر اساس مجموع ضرایب شوک‌ها ($\sum_i^q \beta_j$) در جدول (۳)؛ شوک‌های مثبت قیمت نفت تأثیر مثبت و شوک‌های منفی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی کشورهای OPEC دارند. البته تأثیر شوک‌های مثبت بر اقتصاد هر دو گروه کشورها بیشتر از تأثیر شوک‌های منفی است. نکته‌ی جالب توجه این است که تأثیر شوک‌های منفی بر اقتصاد گروه کشورهای OECD بسیار ناچیز است (۰/۰۰۰۴)، ولی در مقابل تأثیر همین شوک‌ها بر اقتصاد گروه کشورهای OPEC قابل ملاحظه است (۰/۱۸۷۲-). هم‌چنین تأثیر شوک‌های مثبت بر اقتصاد گروه کشورهای OECD قابل توجه می‌باشد (۰/۱۳۸۶-) و در مورد اقتصاد گروه کشورهای OPEC نیز چنین شرایطی حاکم است (۰/۱۹۴۲)، با این تفاوت که میزان این تأثیرگذاری نسبت به اقتصاد گروه کشورهای OECD بیشتر می‌باشد. در حالت کلی، اقتصاد گروه کشورهای OPEC نسبت به اقتصاد گروه کشورهای OECD از شوک‌های قیمتی نفت بیشتر تأثیر می‌پذیرند که دلیل این امر را می‌توان به اقتصاد تک محصولی کشورهای OPEC نسبت داد. هم‌چنین عدم تقارن تأثیرگذاری بین شوک‌های منفی و مثبت در اقتصاد کشورهای OECD به مراتب بیشتر از کشورهای OPEC می‌باشد، دلیل این امر را نیز می‌توان به این نسبت داد که ظرفیت‌های تولیدی و بهره‌وری نهاده‌های تولید در کشورهای OECD نسبت به کشورهای OPEC به مراتب بالا می‌باشد. بنابراین زمانی که قیمت نهاده‌ی انرژی (نفت) بر اثر شوک قیمتی مثبت افزایش می‌یابد، بهره‌وری در کل فرآیند تولید کاهش می‌یابد. اما زمانی که شوک قیمت منفی رخ می‌دهد به دلیل این که، اکثر این کشورها برای حفظ رقابت‌پذیر بودن تولید سایر حامل‌های انرژی، به خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر در مقابل حامل‌های وارداتی انرژی (مانند نفت)، سیاست تعرفه واردات بر انرژی را در زمان کاهش قیمت نفت در پیش می‌گیرند، واردکنندگان نفت مجبور می‌شوند هزینه‌های اضافی را برای واردات بیشتر نفت پرداخت کنند و همین امر منجر می‌شود کاهش قیمت نفت چندان قادر به تحریک تولید و رشد اقتصادی

نباشد. در واقع این کشورها با این سیاست تعرفه‌ای، از افزایش وابستگی اقتصاد خود به واردات نفت جلوگیری می‌کنند. در مقابل چون کارکرد درآمدی و هزینه‌ی نفت در کشورهای عضو OPEC، به دلیل تک محصولی بودن اقتصاد بیشتر از کارکرد تولیدی آن می‌باشد انتظار بر این است، این کشورها بیشتر تحت تأثیر شوک‌های قیمتی نفت قرار گیرند. هر چند این کشورها نیز سیاست‌های مختلفی را در قبال تبدیل کارکرد هزینه‌ای و درآمدی نفت به کارکرد سرمایه‌ای و تولیدی در پیش گرفته‌اند، ولی دولتی بودن اکثر این اقتصادها مانع از تحقق و موفقیت چنین سیاست‌هایی در اکثر کشورهای عضو OPEC گردیده است. البته براساس شوک‌های نرمالیزه شده، نباید از این موضوع غافل شد که اگر تغییرات قیمتی بعد از یک دوره ثبات رخ دهد، هر دو نوع شوک نسبت به حالتی که فضای نااطمینانی بر بازارهای جهانی نفت حاکم باشد، رشد اقتصادی را با شدت بیشتری تحت تأثیر قرار خواهند داد.

یکی از خروجی‌های مدل‌های چرخشی مارکف، توابع احتمال انتقالات و خصوصیات رژیم می‌باشد که اطلاعات سودمندی را در مورد کیفیت ارتباط بین متغیرها در رژیم‌های مختلف ارائه می‌کنند، این خروجی‌ها در انتهای جدول (۲) و (۳) به تفکیک شوک‌ها و گروه‌های اقتصادی بررسی شده است.

شایان ذکر است احتمال انتقالات نشان می‌دهند در صورتی که در زمان t در رژیم i قرار بگیریم، احتمال این که در زمان $t+1$ در رژیم j قرار بگیریم چقدر است. هم‌چنین احتمالات تجمعی نشان می‌دهند هر رژیم چند درصد از دوره زمانی مورد مطالعه را شامل می‌شود به عبارتی احتمالات تجمعی، احتمال حادث شدن هر یک از رژیم‌ها را در دوره جاری، قطع نظر از این که در دوره گذشته در رژیم صفر یا یک و یا دو باشیم را نشان می‌دهد. دوره دوام، نیز نشان‌دهنده‌ی متوسط دوره‌ای است که طول می‌کشد تا از رژیمی به رژیم دیگر تغییر وضعیت دهیم. بر اساس مطالب مذکور، توابع احتمال انتقالات و ویژگی‌های رژیمی تشریح می‌گردد.

جدول ۲. نتایج آزمون‌ها و برآورد مدل‌های چرخشی مارکف مربوط به گروه کشورهای OECD

MSIH(3)-ARX(4,5)		MSIH(3)-ARX(5,5)		مدل			
شوک‌های منفی ($X = SOPD_t$)		شوک‌های مثبت ($X = SOPI_t$)		متغیر مستقل			
۱۳۰/۱۸۹۶		۱۷۹/۶۲۸۵		Log-likelihood			
-۶۵/۷۳۸۸		-۹/۴۳۲۰		معیار AIC			
سطح معنی داری		سطح معنی داری		آزمون			
آماره χ^2	آماره χ^2	آماره χ^2	آماره χ^2	خطی بودن (Likelihood Ratio) LR			
۰/۰۰۰۰	۶۴/۸۴۰	۰/۰۰۰۰	۱۴۸/۷۴	خودهمبستگی پورتمن (Portmanteau)			
۰/۱۲۰۶	۲۲/۷۵۱	۰/۷۸۷۷	۳/۹۳۱۳	ناهمسانی واریانس (ARCH)			
۰/۸۰۹۷	۰/۰۶۰۶	۰/۵۹۲۹	۰/۳۱۳۶	متغیرها			
انحراف معیار		انحراف معیار		عرض از مبدأ			
۰/۰۱۰۴	-۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۱۹*	۰/۰۳۴۰		رژیم ۰		
۰/۰۰۰۳*	۰/۰۳۲۷	۰/۰۰۰۵*	۰/۰۴۵۲		رژیم ۱		
۰/۰۰۲۷*	۰/۰۳۵۹	۰/۰۰۲۳*	۰/۰۰۷۸		رژیم ۲		
۰/۰۰۱۴*	۰/۰۲۳۰	۰/۰۰۱۴*	۰/۰۰۵۰		رژیم ۰		
انحراف معیار		انحراف معیار		انحراف معیار			
۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۰		رژیم ۱		
۰/۰۰۱۷*	۰/۰۱۰۵	۰/۰۰۱۷*	۰/۰۰۵۷		رژیم ۲		
۰/۰۰۳۳*	-۰/۱۲۴۶	۰/۰۰۰۵*	۰/۰۵۶۷		γ_{t-1}		
۰/۰۰۵۱*	۰/۲۱۷۴	۰/۰۰۰۳*	۰/۰۵۰۳		γ_{t-2}		
۰/۰۰۸۷*	-۰/۱۲۶۶	۰/۰۰۰۳*	-۰/۲۸۳۹	γ_{t-3}			
۰/۰۱۳۷*	-۰/۲۶۳۴	۰/۰۰۰۵*	-۰/۰۹۳۱	γ_{t-4}			
		۰/۰۰۰۱*	-۰/۲۴۹۹	γ_{t-5}			
۰/۰۰۰۳*	-۰/۰۱۴۳	۰/۰۰۰۲*	۰/۰۲۱۸	X_{t-1}			
۰/۰۰۰۶*	-۰/۰۳۵۹	۰/۰۰۰۴*	-۰/۰۱۵۶	X_{t-2}			
۰/۰۰۰۷*	۰/۰۲۶۲	۰/۰۰۰۲*	-۰/۰۲۶۵	X_{t-3}			
۰/۰۰۰۷*	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۰۴*	-۰/۱۱۳۶	X_{t-4}			
۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۶۵	۰/۰۰۰۱*	-۰/۰۰۴۶	X_{t-5}			
	۰/۰۰۰۴		-۰/۱۳۸۶	$\sum_j^q \beta_j$			
زمان t		زمان t		احتمال انتقالات			
رژیم ۲	رژیم ۱	رژیم ۰	رژیم ۰		رژیم ۰		
۰/۰۰۰۰	۰/۰۸۵۶	۰/۴۸۱۲	۰/۱۷۰۸	۰/۵۸۴۱	۰/۳۶۲۵	زمان t+1	
۰/۴۸۵۶	۰/۲۷۷۳	۰/۵۱۸۸	۰/۵۰۸۳	۰/۱۱۲۷	۰/۲۷۴۰		رژیم ۱
۰/۵۱۴۴	۰/۶۳۷۱	۰/۰۰۰۰	۰/۳۲۰۸	۰/۳۰۳۲	۰/۳۶۳۵		رژیم ۲
۱/۸۹	۱/۴۰	۲/۰۰	۱/۳۸	۱/۱۱	۱/۵۰	نوام	خصوصیات رژیمی
۰/۵۱۵۲	۰/۴۲۴۲	۰/۰۶۰۶	۰/۳۳۳۳	۰/۳۰۳۰	۰/۳۶۳۶	احتمال تجمعی	

،* و ** به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ نشان می‌دهند.

جدول ۳. نتایج آزمون‌ها و برآورد مدل‌های چرخشی مارکف مربوط به گروه کشورهای OPEC

MSIH(3)-ARX(4,5)		MSIH(3)-ARX(4,4)		مدل			
شوک‌های منفی ($X = SOPD_t$)		شوک‌های مثبت ($X = SOPI_t$)		متغیر مستقل			
۱۰۳/۷۳۷۸		۱۳۲/۶۲۹۱		Log-likelihood			
-۵/۲۷۳۴		-۶/۸۸۴۶		معیار AIC			
سطح معنی داری		سطح معنی داری		آزمون			
آماره χ^2		آماره χ^2		خطی بودن LR (Likelihood Ratio)			
۰/۰۰۰۰	۴۵/۳۲۴	۰/۰۰۰۰	۱۰۰/۰۳	خودهمبستگی پورتمن (Portmanteau)			
۰/۰۳۲۲	۶/۸۷۲۴	۰/۲۱۲۰	۱/۵۵۷۵	ناهمسانی واریانس (ARCH)			
۰/۸۲۳۹	۰/۰۵۳۴	۰/۶۸۸۳	۰/۱۶۸۹	متغیرها			
انحراف معیار		انحراف معیار		عرض از مبدأ			
۰/۰۰۳۰*	-۰/۰۲۲۶	۰/۰۰۱۵*	-۰/۰۱۸۵	۰ رژیم	عرض از مبدأ		
۰/۰۰۰۹*	-۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۰۲*	۰/۰۰۱۵	۱ رژیم			
۰/۰۰۳۶*	۰/۰۲۷۳	۰/۰۰۵۳*	۰/۰۲۴۱	۲ رژیم			
انحراف معیار		انحراف معیار		انحراف معیار			
۰/۰۰۲۰*	۰/۰۰۸۹	۰/۰۰۰۹*	۰/۰۰۳۸	۰ رژیم	انحراف معیار		
۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۱*	۰/۰۰۰۰۳	۱ رژیم			
۰/۰۰۲۶*	۰/۰۱۱۷	۰/۰۰۴۱*	۰/۰۲۱۹	۲ رژیم			
۰/۰۱۵۵*	۰/۴۶۹۳	۰/۰۰۱۳*	۰/۵۷۹۹	y_{t-1}			
۰/۰۱۳۰*	۰/۱۳۹۶	۰/۰۰۲۱*	-۰/۰۲۰۷	y_{t-2}			
۰/۰۰۹۰*	-۰/۱۳۳۹	۰/۰۰۲۰*	-۰/۲۹۶۹	y_{t-3}			
		۰/۰۰۱۲*	۰/۰۸۴۵	y_{t-4}			
۰/۰۰۳۰*	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۳*	۰/۱۱۰۱	X_{t-1}			
۰/۰۰۲۲*	-۰/۰۵۰۴	۰/۰۰۰۵*	۰/۰۷۰۰	X_{t-2}			
۰/۰۰۱۰*	۰/۰۲۳۴	۰/۰۰۰۴*	۰/۰۷۹۹	X_{t-3}			
۰/۰۰۲۸*	-۰/۰۰۷۹	۰/۰۰۰۲*	-۰/۰۶۵۷	X_{t-4}			
۰/۰۰۱۸*	-۰/۰۵۷۸			X_{t-5}			
۰/۰۰۲۶*	-۰/۰۴۷۶			X_{t-6}			
۰/۰۰۴۸*	-۰/۰۴۶۶			X_{t-7}			
	-۰/۱۸۷۲		۰/۱۹۴۲	$\sum_{j=1}^q \beta_j$			
زمان t			زمان t			احتمال انتقالات	
۲ رژیم	۱ رژیم	۰ رژیم	۲ رژیم	۱ رژیم	۰ رژیم	زمان t+1	
۰/۲۴۶۶	۰/۲۷۴۴	۰/۳۷۰۲	۰/۰۹۹۸	۰/۰۸۴۵	۰/۳۸۹۱	۰ رژیم	زمان t+1
۰/۲۱۳۷	۰/۴۸۴۰	۰/۴۱۸۲	۰/۲۹۰۹	۰/۲۸۹۲	۰/۶۱۰۹	۱ رژیم	
۰/۵۳۹۷	۰/۲۴۱۶	۰/۲۱۱۶	۰/۶۰۹۲	۰/۶۲۶۳	۰/۰۰۰۰	۲ رژیم	
۲/۰۰	۲/۰۰	۱/۵۰	۲/۴۳	۱/۳۸	۱/۶۷	خصوصیات رژیمی	
۰/۳۲۲۶	۰/۳۸۷۱	۰/۲۹۰۳	۰/۵۱۵۲	۰/۳۳۳۳	۰/۱۵۱۵	احتمال تجمعی	

*، ** و *** به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند.

بر اساس ماتریس احتمال انتقالات در جدول (۲)؛ وقوع شوک‌های مثبت قیمتی نفت در حالت رژیم صفر (رشد اقتصادی پایین) به احتمال $0/3891$ مانع از بهبود وضعیت اقتصاد گروه کشورهای OECD خواهد شد و در حالت رشد اقتصادی متوسط به احتمال $0/1127$ مانع از بهبود وضعیت رشد اقتصادی و به احتمال $0/5841$ باعث انتقال اقتصاد این گروه از کشورها به وضعیت رشد اقتصادی پایین خواهد شد و در حالت رژیم دو (رشد اقتصادی بالا)، صرفاً $0/3208$ احتمال دارد که اقتصاد در قبال این نوع شوک‌ها مقاومت کند و مانع از انتقال اقتصاد به وضعیت‌های پایین‌تر گردد. البته با توجه به این مساله که بزرگترین درایه‌ی هر ستون ماتریس احتمال انتقالات در مورد شوک‌های مثبت مربوط به گروه کشورهای OECD در قطر اصلی این ماتریس قرار نگرفته است، می‌توان گفت که شوک‌های مثبت قیمتی نفت باعث نوسان اقتصاد گروه کشورهای OECD خواهد شد. اما بر اساس جدول (۳) در گروه کشورهای OPEC، وقوع شوک مثبت قیمتی نفت در وضعیت رشد اقتصادی پایین (رژیم صفر)، متوسط (رژیم یک) به ترتیب به احتمال $0/6109$ و $0/6263$ باعث بهبود وضعیت رشد اقتصادی خواهد شد و در وضعیت رشد اقتصادی بالا (رژیم دو) به احتمال $0/6092$ مانع از انتقال اقتصاد به وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین می‌شود. هم‌چنین با توجه به این که احتمال ماندگاری در رژیم دو بیشتر از احتمال انتقال آن به رژیم صفر و یک می‌باشد، می‌توان گفت که شوک‌های مثبت قیمت نفت می‌توانند رشد اقتصادی بالای گروه کشورهای OPEC را تضمین کنند. البته این شوک‌ها به هیچ وجه قادر نخواهند بود وضعیت رشد اقتصادی این گروه از کشورها را به یک‌باره از وضعیت پایین به وضعیت بالا انتقال دهند چرا که احتمال انتقال از رژیم صفر به رژیم دو، تحت تأثیر شوک‌های مثبت قیمتی نفت برابر صفر می‌باشد. اما بر اساس جدول (۲)، اگر شوک قیمتی منفی در بازارهای نفت حادث شود و اقتصاد گروه کشورهای OECD در وضعیت رشد اقتصادی پایین و متوسط قرار بگیرد به ترتیب $0/5188$ و $0/6371$ احتمال دارد اقتصاد این گروه از کشورها در وضعیت رشد اقتصادی بالا قرار گیرد و اگر اقتصاد این گروه کشورها در وضعیت رشد اقتصادی بالا قرار گیرد، کاهش قیمت نفت به احتمال $0/5144$ مانع از انتقال اقتصاد به وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین تحت سایر شرایط خواهد شد. نکته‌ی جالب توجه این که بر اساس مقایسه‌ی مقادیر درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس احتمال انتقالات با سایر درایه‌ها، شوک‌های منفی قیمتی نفت می‌توانند رشد اقتصادی

بالای گروه کشورهای OECD را تضمین کنند. نکته‌ی مهم‌تر این که، این نوع شوک‌ها به هیچ وجه قادر به بهبود یک‌باره وضعیت اقتصاد این گروه از کشورها از وضعیت رشد اقتصادی پایین به بالا نمی‌باشند. اما بر اساس جدول (۳) در گروه کشورهای OPEC، وقوع یک شوک قیمتی منفی در وضعیت رشد اقتصادی پایین به احتمال ۰/۳۷۰۲ مانع از بهبود وضعیت رشد اقتصادی خواهد شد و در وضعیت رشد اقتصادی متوسط به احتمال ۰/۴۸۴۰ مانع از بهبود وضعیت رشد اقتصادی و به احتمال ۰/۲۷۴۴ باعث انتقال اقتصاد به وضعیت رشد اقتصادی پایین‌تر خواهد شد و در حالت رشد اقتصادی بالا نیز وقوع چنین شوک‌هایی به احتمال ۰/۲۱۳۷ و ۰/۲۴۶۶ به ترتیب باعث انتقال اقتصاد به وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین و متوسط می‌گردد، البته ۰/۵۳۹۷ احتمال دارد اقتصاد در قبال چنین شوک‌هایی مقاومت کند و وضعیت خود را حفظ نماید. هم‌چنین مقایسه‌ی درایه‌های ماتریس احتمال انتقالات مربوطه نشان می‌دهد که شوک‌های قیمتی منفی نه تنها می‌توانند مانع از بهبود وضعیت رشد اقتصادی گروه کشورهای OPEC شوند، حتی قادرند باعث انتقال اقتصاد این گروه از کشورها به وضعیت رشد اقتصادی پایین گردد. اما بیشتر بودن تمایل ثبات اقتصاد این گروه کشورها در وضعیت رشد اقتصادی متوسط و بالا نسبت به تمایل به انتقال از این وضعیت‌ها به وضعیت‌های دیگر، نشان‌دهنده‌ی این موضوع می‌باشد که این کشورها، با وجود شوک‌های منفی قیمت نفت می‌توانند با برنامه‌ریزی دقیق به رشد اقتصادی بالا دست یابند و آن را حفظ کنند.

براساس خصوصیات رژیم‌ی در جدول (۲)؛ صرف نظر این که در دوره‌های گذشته اقتصاد در چه وضعیتی قرار داشته؛ احتمال این که اقتصاد گروه کشورهای OECD تحت تأثیر شوک‌های مثبتی قیمتی نفت در وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین، متوسط و بالا قرار گیرد به ترتیب برابر ۰/۳۶۳۶، ۰/۳۰۳۰ و ۰/۳۳۳۳ می‌باشد و متوسط دوره‌ی دوام این وضعیت‌ها نیز بر اثر شوک‌های حادث به ترتیب برابر با ۱/۵۰، ۱/۱۱ و ۱/۳۸ می‌باشد، با توجه به این که این طول دوره‌های دوام تفاوت اندکی با یکدیگر دارند، می‌توان گفت گروه کشورهای OECD با سیاست‌های مناسب اقتصادی، حداکثر طی ۱/۵ فصل می‌توانند بر اثرات منفی شوک‌های مثبتی قیمتی نفت فایق آیند. هم‌چنین صرف‌نظر از وضعیت گذشته‌ی اقتصاد، با وجود شوک‌های منفی قیمتی نفت، اقتصاد گروه کشورهای OECD به ترتیب ۰/۰۶۰۶، ۰/۴۲۴۲ و ۰/۵۱۵۲

احتمال دارد در وضعیت رشد اقتصادی پایین، متوسط و بالا قرار گیرد. همچنین این شوک‌ها می‌توانند به طور متوسط به مدت ۲ سال در وضعیت رشد اقتصادی پایین، ۱/۴۰ سال در وضعیت رشد اقتصادی متوسط و ۱/۸۹ سال در وضعیت رشد اقتصادی بالا، اقتصاد گروه کشورهای OECD را منتفع کنند. بر این اساس می‌توان گفت برای خروج اقتصاد گروه کشورهای OECD توسط یک شوک منفی قیمتی نفت از وضعیت رشد اقتصادی پایین، ۲ سال زمان لازم است و برای ارتقای اقتصاد از وضعیت رشد اقتصادی متوسط به بالا ۱/۴ سال زمان لازم است و به واسطه این شوک‌ها، متوسط دوره‌ی دوام اقتصاد در وضعیت رشد اقتصادی بالا نیز ۱/۸۹ سال می‌باشد. در مقابل بر اساس خصوصیات رژیم‌ی جدول (۳) در گروه کشورهای OPEC، صرف نظر از وضعیت اقتصادی در دوره‌های گذشته، با وقوع شوک قیمتی مثبت به احتمال ۰/۱۵۱۵، ۰/۳۳۳۳ و ۰/۵۱۵۲ و با وقوع شوک‌های قیمتی منفی به احتمال ۰/۲۹۰۳، ۰/۳۸۷۱ و ۰/۳۲۲۶ به ترتیب ممکن است اقتصاد در وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین، متوسط و بالا قرار گیرد، البته متوسط دوره‌ی دوام وضعیت‌های رشد اقتصادی پایین، متوسط و بالا به ترتیب ۱/۶۷، ۱/۳۸ و ۲/۴۳ سال در حالت وقوع شوک‌های مثبت و به ترتیب برابر ۱/۵۰، ۲ و ۲ سال در حالت وقوع شوک‌های منفی قیمتی نفت می‌باشد. آنچه مسلم است، گروه کشورهای OPEC چندان قادر نیستند از شوک‌های مثبت قیمتی نفت برای ایجاد دوره‌ی قابل ملاحظه‌ی رونق استفاده کنند، چرا که در بهترین وضعیت اقتصادی (رژیم دو)، تفاوت متوسط دوره‌ی دوام تأثیرگذاری شوک‌های قیمتی منفی و مثبت نفت کمتر از یک و نیم سال می‌باشد البته در وضعیت رشد اقتصادی متوسط نیز این شوک‌های منفی هستند که نسبت به شوک‌های مثبت، دارای دوره دوام تأثیرگذاری بیشتری می‌باشند.

۷. نتیجه‌گیری

در این مطالعه تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی گروه کشورهای OECD و OPEC با تأکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیم‌ی بررسی شد. نتایج به دست آمده از مدل‌سازی محیط شکل‌گیری شوک‌ها نشان داد که شوک‌های اولیه در بازارهای جهانی نفت به صورت نامتقارن در ایجاد نااطمینانی قیمتی نفت نقش دارند به طوری که شوک‌های منفی اولیه نفت نوسانات (نااطمینانی) قیمتی نفت را کاهش می‌دهند ولی

در مقابل، شوک‌های مثبت اولیه به شدت ایجاد نااطمینانی می‌کنند. هم‌چنین براساس تصریح شوک‌های مقیاس‌بندی (نرمالیزه) شده، بر اثر وقوع شوک‌های قیمتی در موقعی که شرایط ثبات نسبی در بازارهای نفت حاکم شود، تصریحات مقیاس از نظر ارزش مطلق به شدت افزایش خواهند یافت. از این‌رو محیط شکل‌گیری شوک‌ها نقشی اساسی در تأثیر شوک‌ها بر اقتصاد دارند.

براساس برآورد مدل‌های چرخشی مارکف؛ شوک‌های منفی و مثبت قیمتی نفت که با توجه به محیط شکل‌گیری شوک‌ها ایجاد شده‌اند، تحت سه الگوی رفتاری یا رژیم رشد اقتصادی گروه کشورهای OPEC و OECD را متأثر می‌کنند. به طوری که تأثیر شوک‌های منفی (مثبت) بر اقتصاد گروه کشورهای OPEC منفی (مثبت) و بر اقتصاد گروه کشورهای OECD، مثبت (منفی) می‌باشد. در واقع تأثیر شوک‌های قیمتی نفت بر اقتصاد هر یک از گروه کشورهای OPEC و OECD نامتقارن می‌باشد، هم‌چنین شوکی که تأثیر مثبت بر اقتصاد گروه کشورهای OPEC دارد بر اقتصاد گروه کشورهای OECD تأثیر منفی دارد. در حالت کلی تأثیر شوک‌های منفی بر اقتصاد هر دو گروه کشورها کمتر از تأثیر شوک‌های مثبت می‌باشد. البته این عدم تقارن در اقتصاد گروه کشورهای OECD خیلی بیشتر است. هم‌چنین تأثیر شوک‌های قیمتی نفت اعم از منفی و مثبت بر اقتصاد گروه کشورهای OPEC بیشتر از گروه کشورهای OECD می‌باشد. بر اساس مقایسه‌ی ماتریس احتمالات و ویژگی‌های رژیمی نیز؛ شوک‌های مثبت قیمتی نفت، اقتصاد گروه کشورهای OECD را دایماً در حال نوسان نگه می‌دارند و دوره‌ی دوام این تأثیرگذاری‌ها حداکثر به ۱/۵ فصل می‌رسد. اما همین شوک‌های مثبت قیمتی نفت می‌توانند رشد اقتصادی بالای گروه کشورهای OPEC را تضمین کنند، به طوری که متوسط دوره‌ی دوام این وضعیت می‌تواند بیش از ۲ سال طول بکشد. در مقابل شوک‌های منفی قیمتی نفت نیز می‌توانند بهبود وضعیت اقتصادی و رشد اقتصادی بالای گروه کشورهای OECD را به طور متوسط دو سال تضمین کنند. البته همین شوک‌های منفی نه تنها می‌توانند مانع از بهبود وضعیت رشد اقتصادی گروه کشورهای OPEC شوند، حتی قادرند باعث انتقال اقتصاد این گروه از کشورها به وضعیت رشد اقتصادی پایین گردند. از تمایل به ثبات اقتصاد گروه کشورهای OPEC در وضعیت رشد اقتصادی متوسط و بالا چنان استنباط می‌شود که حتی با

وجود شوک‌های منفی قیمت نفت، با سیاست‌گذاری مناسب دستیابی به رشد اقتصادی بالا و حفظ آن برای این گروه از کشورها میسر می‌باشد.

براساس نتایج فوق، می‌توان درک کرد که کشورهای صنعتی خواهان قیمت‌های پایین (شوک منفی) نفت و ثبات در بازارهای جهانی نفت هستند. در مقابل قیمت‌های بالای نفت (شوک‌های مثبت) همراه با حفظ قدرت انحصاری در بازار به دلیل محدودیت‌های تولید مطلوب کشورهای عضو OPEC می‌باشند. چرا که قیمت‌های پایین همراه با ثبات بازار رشد اقتصادی بالای کشورهای عضو OECD را تضمین خواهند کرد و قیمت‌های بالا و عملکرد شبه کارتل‌ی OPEC نیز متضمن رشد اقتصادی بالای کشورهای عضو OPEC خواهند بود. بر این اساس، تحقق خواسته‌ی هر طرف به مفهوم متضرر شدن طرف مقابل است.

منابع

- ابریشمی، حمید، مهرآرا، محسن، غنیمی فرد، حجت ا...، تقی‌زاده، معصومه و کشاورزبان، مریم (۱۳۸۷). اثرات نامتقارن قیمت نفت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD، *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۸(۳): ۱۷۴-۱۶۱.
- ابونوری، اسماعیل و عرفانی، علیرضا (۱۳۸۷). الگوی چرخشی مارکف و پیش‌بینی احتمال وقوع بحران نقدینگی در کشورهای عضو اوپک، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۸(۳): ۱۵۳-۱۷۴.
- امامی، کریم و ادیب‌پور، مهدی (۱۳۸۸). بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید، *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۳(۴): ۲۶-۱.
- بهبودی، داود، متفکر آزاد، محمدعلی و رضازاده، علی (۱۳۸۸). اثرات بی‌ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی در ایران، *فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی*، ۶(۲۰): ۳۳-۱.
- جهادی، محبوبه، علمی، زهرا (۱۳۹۰). تکانه‌های قیمت نفت و رشد اقتصادی (شواهدی از کشورهای عضو اپک)، *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۱(۲): ۴۰-۱۲.

- دلاوری، مجید، شیرین بخش، شمس اله و دشت بزرگی، زهرا (۱۳۸۷). بررسی تأثیر قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از هم‌گرایی نامتقارن. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۵(۱۸): ۶۵-۸۰.
- سوری، امیررضا، صبوری دیلمی، محمدحسن و عطاران، جواد (۱۳۹۰). تحلیل رابطه تقاضای نفت خام و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۳(۲): ۱۱۱-۱۲۹.
- فلاحی، فیروز و هاشمی دیزجی، عبدالرحیم (۱۳۸۹). رابطه علیت بین GDP و مصرف انرژی در ایران با استفاده از مدل‌های مارکف سوئیچینگ. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۷(۲۶): ۱۳۱-۱۵۲.
- مهرآرا، محسن و نیکی اسکویی، کامران (۱۳۸۵). تکانه‌های نفتی و اثرات پویای آن بر متغیرهای کلان اقتصادی، *پژوهش‌نامه‌ی بازرگانی*، ۱۰(۴۰): ۳۲-۶۳.
- نعمت‌اللهی، فاطمه و مجدزاده طباطبائی، شراره (۱۳۸۸). تأثیر نوسانات قیمت نفت اوپک بر تراز تجاری ایران، *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۳(۴): ۱۵۱-۱۶۹.
- Cologni, M., & Manera, M. (2009). The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov-Switching analysis for the G-7 countries. *Economic Modelling*, 26(1):1-29.
- Darby, M.R. (1982). The price of oil and world inflation and recession, *American Economic Review*, 72(4): 738-751.
- Farzanegan, M.R., & Markwardt, G. (2008). The effects of oil price shocks on the iranian economy, *Energy Economics*, 31(1): 134-151.
- Gronwald, M. (2006). Oil shocks and real GDP growth in Germany: Looking for a needle in a haystack, *Working Paper*, University of Hamburg, Department of Economics.
- Hamilton, J.D. (1983). Oil and the Macroeconomy since World War II. *Journal of Political Economy*, 91(2): 228-248.
- Hamilton, J.D. (1989). A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle, *Econometrica*, 57(2): 357-384.
- Hamilton, J.D. (2003). What is an oil shock?. *Journal of Economics*, 113(2): 363-398.
- Lee, K., & Ni, S. & Ratti, R.A. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: The role of price volatility. *Energy Journal*, 16(4): 39-56.
- Ming Kuan, Ch. (2002). Lecture on The Markov Switching Model, Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei 115.
- Taiwan; Site: www.sinica.edu.tw/as/ssrc/ckuan
- Mork, K.A. (1989). Oil shocks and the macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results. *Journal of Political Economy*, 97(3): 740-744.

- Peersman, G., & Robays, I.R. (2011). Cross-country differences in the effects of oil shocks, *Energy Economics*, 34(10):1532-1547.
- Rahman, S., & Serletis, A. (2012). Oil price uncertainty and the Canadian economy: Evidence from a VARMA, GARCH-in-Mean, Asymmetric BEKK model. *Energy Economics*, 34(2): 603-610.
- Raymond, J.E., & Rich, R.W. (1997). Oil and the macroeconomy: A Markov State-Switching approach. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(2):193-213.