

بررسی تأثیرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران

ابراهیم التجائی*

محمد ارباب افزلی**

چکیده

اتکای بیش از اندازه کشورهای صادرکننده نفت به درآمدهای نفتی و تک‌پایگی اقتصاد، از نظر اقتصاددانان پدیده‌ای نامطلوب به شمار می‌رود. نامطلوب بودن این پدیده عمدتاً ناشی از برونز بودن قیمت نفت برای این کشورها و تأثیرات عمیق افزایش یا کاهش ناگهانی قیمت نفت در بازارهای جهانی بر اقتصاد این کشورهاست. در این مقاله، آثار بروز تغییرات پیش‌بینی نشده و برونزا در قیمت‌های جهانی نفت، که از آن به‌عنوان شوک نفتی یاد می‌شود، روی چهار متغیر کلان اقتصادی ایران شامل نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، نرخ رشد مخارج عمرانی دولت و نرخ رشد مخارج جاری دولت، با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری طی دوره ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۷ و مبتنی بر داده‌های فصلی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل در خصوص فرضیه اصلی تحقیق مبنی بر عدم تقارن تکانه‌های مثبت و منفی، دلالت بر آن دارد که تأثیرات تکانه‌های منفی به صورت کاهش رشد اقتصادی به مراتب بیشتر از تأثیرات تکانه‌های مثبت به صورت افزایش رشد اقتصادی بوده است. همچنین، متغیر نرخ تورم و نرخ رشد مخارج جاری دولت نیز در پاسخ به شوک‌های مثبت و منفی، رفتار کاملاً نامتقارن از خود نشان می‌دهند، به‌گونه‌ای که شوک منفی قیمت نفت در مقایسه با شوک مثبت، اثر بیشتری بر

* استادیار پژوهشکده اقتصاد، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی e.eltejaei@gmail.com

** کارشناس ارشد علوم اقتصادی (نویسنده مسئول) m.a.afzali@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۱۸

این متغیرها دارد. اما، در خصوص متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی دولت، نتایج از اثرگذاری بیشتر شوک‌های مثبت بر رفتار این متغیر نسبت به شوک‌های منفی حکایت دارد.

کلیدواژه‌ها: شوک نفتی، تأثیرات نامتقارن، الگوی واریانس ناهمسانی شرطی GARCH، مدل خودرگرسیون برداری ساختاری، تابع واکنش آنی، تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی.

۱. مقدمه

ساختار کنونی اقتصاد ایران مانند بسیاری دیگر از کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت، رفته‌رفته طی سال‌های گذشته حول محور درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت خام شکل گرفته است و هرگونه تغییری در دریافت‌های ارزی حاصل از صادرات نفت خام، فعالیت سایر بخش‌های اقتصادی، برنامه‌های توسعه‌ای و بودجه‌های سالانه را متأثر می‌سازد. مهم‌ترین نقش بخش نفت، تأمین بیش از ۸۰ درصد از درآمدهای ارزی کشور و در نتیجه اتکای انکارناپذیر بخش‌های گوناگون اقتصادی برای تأمین نیازهای وارداتی خود به درآمدهای حاصل از صادرات نفت است؛ به‌گونه‌ای که کاهش درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت خام، موجب نامطلوب‌شدن وضعیت ارزی کشور و در نتیجه کاهش واردات واسطه‌ای و افت تولید و نیز کاهش واردات سرمایه‌ای و کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود. نقش مهم دیگر بخش نفت در مقیاس اقتصاد کلان کشور، تأثیر تعیین‌کننده آن بر بخش درآمدهای بودجه دولت است. طی ۲۰ سال گذشته، به‌طورمتوسط در حدود ۵۴ درصد از درآمدهای بودجه عمومی را درآمدهای حاصل از صادرات نفت تأمین کرده است.^۱ البته، این جدای از تأثیر غیرمستقیم عملکرد این بخش بر درآمدهای مالیاتی و نیز سایر درآمدهاست.

در این شرایط و این میزان وابستگی اقتصاد به درآمدهای نفتی، هرگونه تغییرات در بازارهای بین‌المللی و بروز نوسانات پیش‌بینی‌نشده در قیمت‌های جهانی نفت، می‌تواند به برهم‌خوردن پیش‌بینی‌ها و انتظارات در میزان عواید حاصل از فروش این محصول منجر شود و موجبات عدم تعادل را در سایر بخش‌های اقتصادی کشور فراهم آورد. بنابراین، به منظور جلوگیری از بروز بحران‌های اقتصادی و طراحی سیاست‌های اقتصادی مناسب به منظور حفظ تعادل و ثبات اقتصادی و تنظیم بودجه‌های سالانه

کشور، بررسی تأثیرات تغییر در قیمت‌های جهانی نفت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی ایران ضروری است.

پیش‌فرض مهم این مطالعه آن است که اگرچه آثار یادشده ناشی از کاهش یا افزایش متغیر درآمدهای نفتی است، این متغیر شامل دو عنصر میزان تولید (صدور) نفت و قیمت آن است. عنصر اول را می‌توان برای کشورهای نفتی قابل کنترل و نسبتاً ثابت در نظر گرفت، ولی عنصر دوم در بازارهای جهانی تعیین می‌شود و برای کشورهای صادرکننده نفت تا حد بالایی برونزاست. به عبارت دیگر، این کشورها در بازار جهانی نفت عمدتاً گیرنده قیمت هستند. از این رو، بخش عمده تغییرات درآمدهای نفتی ناشی از تغییر قیمت نفت است و متغیر اخیر در این مطالعه به‌عنوان متغیر تأثیرگذار اصلی انتخاب شده است.

جدا از آثار مهم تغییرات قیمت نفت بر اقتصاد، مسئله مهم دیگر اقتصادهای نفتی ناتوانی در بهره‌گیری از مزایای افزایش قیمت نفت و در عین حال تأثیر منفی پذیرفتن و زیانمندشدن از کاهش قیمت نفت است. به دیگر سخن، اغلب این کشورها به دلایل متعدد نمی‌توانند افزایش قیمت نفت را به‌عنوان فرصتی بزرگ برای افزایش رشد اقتصادی خود مورد استفاده قرار دهند، ولی در عین حال به دلیل وابستگی نامطلوب به درآمدهای نفتی، کاهش قیمت نفت آثار بسیار زیانباری بر اقتصاد آنان به جا می‌گذارد. این پدیده در ادبیات اقتصاد با عنوان نامتقارن بودن آثار تغییرات قیمت نفت بر اقتصاد خوانده می‌شود.

در این مطالعه تلاش می‌شود تا این دو موضوع یعنی تأثیرات شوک‌های قیمت نفت بر چهار متغیر عمده اقتصاد کلان ایران و نامتقارن بودن این آثار مورد بررسی قرار گیرد. به منظور تجزیه شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت، از یک مدل تعمیم‌یافته خودرگرسیون واریانس ناهمسان شرطی (Generalize Autoregressive Conditional Heteroscedasticity: GARCH) و به منظور بررسی آثار نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی بر متغیرهای کلان، از یک الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری (Structural Vector Auto Regressive: SVAR) استفاده می‌شود.

در بخش بعدی مقاله، پیشینه مسئله نامتقارن بودن آثار تغییر قیمت نفت در مطالعات مرتبط با دو گروه کشورهای صنعتی واردکننده نفت و کشورهای صادرکننده نفت مرور خواهد شد. سپس، با معرفی داده‌ها و مدل‌های موردنظر، شوک‌های مثبت و منفی قیمت

نفت، شناسایی و آثار این شوک‌ها بر چهار متغیر کلان اقتصاد ایران بررسی می‌شود.

۲. مروری بر ادبیات تحقیق

تا اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی، روند تغییرات قیمت نفت در جهان به گونه‌ای بود که اقتصاد جهانی عموماً افزایش قیمت‌های نفت را تجربه می‌کرد و اقتصاددانان نیز از الگوهای متقارن برای تبیین رابطه میان قیمت نفت و متغیرهای کلان اقتصادی استفاده می‌کردند. در این الگوها، اثر کاهش و افزایش قیمت نفت بر رشد اقتصادی، متقارن و یکسان فرض می‌شد. اما در سال ۱۹۸۶، با کاهش شدید قیمت نفت، توضیح‌دهندگی قیمت نفت برای متغیرهای کلان اقتصادی در کشورهای صنعتی تضعیف شد و استفاده از الگوها و تصریحات متقارن برای الگوسازی این روابط مورد تردید قرار گرفت. در حقیقت، کاهش قیمت نفت در سال‌های یادشده نتوانست افزایش رشد اقتصادی را بر اساس الگوهای متقارن سابق به درستی پیش‌بینی کند. بنابراین از این دوره به بعد، تلاش‌های بسیاری از سوی محققان انجام گرفت تا روابط میان قیمت نفت و متغیرهای کلان اقتصادی به شکلی نامتقارن مدل‌سازی شود. با گذشت زمان و تحقق نتایج قابل اتکای حاصل از این مطالعات، به مرور این اندیشه در میان محققان اقتصادی شکل گرفت که اثرگذاری نامتقارن قیمت نفت بر وضعیت اقتصاد کشورهای صادرکننده این محصول نیز قابل طرح و بررسی است و مطالعات بسیاری نیز در خصوص تأثیرات نامتقارن قیمت نفت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای نفتی نیز انجام پذیرفت.

در این قسمت تلاش می‌شود نخست به اختصار به مطالعات اولیه در خصوص بحث عدم تقارن در اثرگذاری قیمت نفت بر اقتصاد کشورهای واردکننده نفت پرداخته و سپس به مطالعات خارجی و داخلی اشاره شود که در خصوص این بحث، در مورد کشورهای صادرکننده انجام شده است.

۱.۲ کشورهای صنعتی واردکننده نفت

همان‌طور که آمد، مطالعات انجام‌شده برای کشورهای صنعتی و واردکننده نفت، جزو نخستین تحقیقاتی به شمار می‌روند که در خصوص عدم تقارن اثرگذاری قیمت نفت

بر اقتصاد انجام گرفته است. تکنیک‌های مختلف تجزیه شوک‌های مثبت و منفی و نحوه مدل‌سازی تأثیرات، از جمله مهم‌ترین مواردی بود که پس از معرفی این مسئله، در این مطالعات مورد توجه قرار گرفت و زیربنای پژوهش‌های بعدی شد.

یکی از نخستین مطالعات در این زمینه را همیلتون (۱۹۸۳) روی اقتصاد ایالات متحده انجام داد. وی در این مطالعه به این نتیجه می‌رسد که شوک‌های قیمت نفت (در یک تعریف خطی) عامل مهمی در بروز رکودهای ایجادشده طی دوره ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۳ در اقتصاد این کشور بوده‌اند. همیلتون این‌طور نتیجه‌گیری می‌کند که تغییر در قیمت نفت علت گرنجری تغییرات در بیکاری و تولید ناخالص ملی در اقتصاد امریکا بوده است.

مورک در سال ۱۹۸۹ تعریفی نامتقارن از تغییرات قیمت نفت ارائه می‌دهد و میان شوک مثبت و شوک منفی نفت تمایز ایجاد می‌کند. وی تغییرات قیمت نفت را به صورت زیر تعریف می‌کند:

$$ROIL_t^+ = \text{Max}\{0, (roilp_t - roilp_{t-1})\}$$

$$ROIL_t^- = \text{Min}\{0, (roilp_t - roilp_{t-1})\}$$

که در آن $ROIL_t$ تفاضل لگاریتم قیمت واقعی نفت در زمان t است. مورک نشان می‌دهد که در پاسخ متغیرهای کلان اقتصادی به افزایش‌ها و کاهش‌های قیمت نفت، نوعی عدم تقارن وجود دارد. او این‌طور نتیجه‌گیری می‌کند که تغییرات مثبت قیمت نفت ارتباط منفی قوی و معناداری با تغییرات در GNP واقعی دارد، درحالی‌که تغییرات منفی قیمت نفت تأثیرات معناداری به جا نمی‌گذارند. مورک در سال ۱۹۸۴ نیز در مطالعه دیگری این‌گونه بحث می‌کند که این اتفاق به دلیل اهمیت بسیار زیاد نقش نفت به‌عنوان عامل تولید است. در واقع، تغییر در قیمت آن به بازتخصیص منابع در اقتصاد منجر می‌گردد که این بازتخصیص می‌تواند به کندتر شدن رشد GDP منجر گردد.

هوکر (۱۹۹۶) در مقاله‌ای که به نوعی نقد مطالعه همیلتون (۱۹۸۳) بود، توانست نشان دهد که شواهدی مبنی بر این‌که قیمت‌های نفت در تعامل با متغیرهای کلان اقتصادی امریکا برونزا باشند، وجود ندارد. این امر همیلتون را بر آن داشت تا در همان سال در مقاله‌ای دیگر فرم دیگری را از تصریح غیرخطی قیمت نفت ارائه دهد. به نظر همیلتون، از سال ۱۹۸۶، بلافاصله پس از هر افزایش در قیمت نفت، کاهشی در قیمت

آن رخ داده است. در چنین شرایطی اگر کسی بخواهد با توجه به نوسانات قیمت نفت برای مصارف خود برنامه‌ریزی کند، بهتر است قیمت‌های جاری نفت را با قیمت‌های چند دوره گذشته آن و نه صرفاً یک دوره قبل مقایسه کند. با این بیان، تعریف همپلتون از شوک‌های قیمت نفت به صورت زیر است:

$$NOPI_t = \text{Max} \{0, p_t - \text{Max} \{p_t - 1, p_t - 2, p_t - 3, p_t - 4\}\}$$

که در آن p_t لگاریتم قیمت نفت در فصل t ، و $NOPI_t$ تغییر قیمت مثبت نفت در فصل t نسبت به چهار فصل گذشته است.

همپلتون در سال ۲۰۰۳، دوباره به مباحث خطی یا غیرخطی بودن ارتباط متغیر قیمت نفت و رشد GNP بازمی‌گردد و این چنین بحث می‌کند که شوک‌های افزایشی قیمت نفت بسیار مهم‌تر از شوک‌های کاهش‌ی آن هستند و افزایش‌های به‌وجودآمده در قیمت نفت، به‌طور معنی‌داری در مقایسه با کاهش‌های آن، کمتر قابل پیش‌بینی بوده‌اند.

لی و همکارانش (Lee et al, 1995) به بررسی ارتباط شوک‌های قیمت نفت و رشد GNP حقیقی در امریکا در دوره ۱۹۴۹ تا ۱۹۹۲ پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه به ماهیت نوسانی قیمت‌های نفت از زمان کاهش شدید آن از سال ۱۹۸۶ به بعد اشاره می‌کنند و نتیجه‌گیری می‌کنند که روش مورک (۱۹۸۹) در نحوه تفکیک شوک‌های مثبت و منفی قادر به نشان‌دادن آثار قوی شوک قیمت نفت بر روی رشد GNP حقیقی برای سال‌های ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۲ نیست. آن‌ها بر آن‌اند اگر قیمت‌های نفت دارای نوسان‌های پی‌درپی باشند، کارگزاران اقتصادی انتظار خواهند داشت که افزایش ایجادشده در قیمت‌ها در کوتاه‌مدت معکوس شود (به دنبال خود حتماً کاهش را به دنبال داشته باشد). آن‌ها به منظور استخراج واریانس شرطی تغییرات قیمت واقعی نفت، از یک مدل GARCH استفاده کردند و نتیجه گرفتند که شوک‌های مثبت قیمت نفت به‌طور معنی‌داری با رشد GNP واقعی همبستگی منفی دارند، در صورتی‌که در مورد شوک‌های منفی این‌گونه نیست. آن‌ها برای تشخیص اثر تکانه‌های مثبت و منفی قیمت نفت بر تولید، از تصریح مقیاس که مبتنی بر الگوی GARCH است، به صورت زیر استفاده کرده‌اند:

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

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

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

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

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

که در آن O_t نرخ تغییر در قیمت واقعی نفت و h_t واریانس شرطی آن است. معادله میانگین $AR(4)$ و معادله واریانس $GARCH(1,1)$ است. $SOPI_t$ افزایش قیمت نفت مقیاس و $SOPD_t$ کاهش قیمت مقیاس را نشان می‌دهند. مطابق این تصریح، افزایش قیمت نفت که بعد از یک دوره ثبات قیمت رخ می‌دهد، تأثیرات بیشتری نسبت به حالتی دارد که قیمت نفت پس از یک دوره کاهش، شروع به افزایش می‌کند. مزیت مدل یادشده این است که به هنگام الگوسازی تکانه‌های مثبت و منفی قیمت نفت، به محیطی که قیمت نفت در آن تغییر می‌کند نیز توجه دارد و متضمن آن است که تغییرات یکسان قیمت نفت در محیط‌های مختلف تأثیرات متفاوت بر رشد اقتصادی خواهد داشت.

۲.۲ کشورهای در حال توسعه و صادرکننده نفت

سابقه انجام مطالعات پیرامون آثار عدم تقارن قیمت (درآمد) نفت بر کشورهای نفتی، تقریباً به اوایل دهه ۱۹۹۰ برمی‌گردد. اما در عین حال، به منظور مقایسه و انطباق دقیق‌تر مطالعه حاضر با این دسته از مطالعات، در این قسمت تلاش شده است بیشتر به مطالعات جدیدتر اشاره شود.

التونی و الاوادی (Eltony, M. Nagy and M, Al-Awadi, 2001)، اثر نوسانات قیمت نفت را بر هفت متغیر کلیدی اقتصاد کلان کشور کویت بررسی کرده‌اند. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، داده‌های فصلی طی دوره ۱: ۱۹۸۴ تا ۴: ۱۹۹۸ است. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که قیمت نفت علت تغییر در درآمد نفت بوده و از این طریق بر مخارج دولت و سایر متغیرها اثر می‌گذارد. در واقع، تکانه قیمت نفت، از طریق مخارج جاری و عمرانی دولت، بر متغیرهای اقتصاد کلان اثر می‌گذارد.

مطالعه آکین ایوامی و باباجایده فووو (Akin Iwayemi and Babajide Fowowe,

(2010) برای کشور نیجریه، تحقیق دیگری است که پیرامون بحث عدم تقارن در اثرگذاری قیمت نفت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی یک کشور صادرکننده نفت انجام گرفته است. نتایج این مطالعه که محققان آن تجزیه قیمت نفت را با استفاده از الگوی GARCH برای رفتار سری قیمت نفت انجام داده‌اند، نشان‌دهنده آن است که شوک‌های مثبت قیمت نفت اثر قابل توجهی بر اغلب متغیرهای کلان اقتصادی نیجریه ندارند. نتایج آزمون علیت گرنجری، توابع واکنش آنی (Impulse Response Function: IRF) و تجزیه واریانس (Variance Decomposition) همه بیانگر این مطلب هستند که اندازه‌های مختلف شوک مثبت نفت، علت تغییرات تولید، مخارج دولت، تورم و نرخ ارز واقعی نبوده‌اند. ولی، اثر شوک‌های منفی بر تغییرات تولید و نرخ ارز واقعی معنی‌دار بوده که این دلیلی بر وجود تأثیرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر این متغیرها به شمار می‌رود.

محمدرضا فرزندگان و گانتر مارک وارت (Gunther Markwardt, 2008) با به‌کارگیری یک الگوی VAR به تجزیه و تحلیل رابطه پویای بین شوک قیمت نفت و برخی از متغیرهای عمده اقتصاد کلان ایران پرداخته‌اند. آن‌ها در این مقاله خاطر نشان می‌کنند که قیمت نفت به صورت نامتقارنی بر متغیرهای کلان اقتصادی اثر می‌گذارد. دوره مورد مطالعه آن‌ها در این تحقیق شامل دو دوره قبل از جنگ (۱۹۷۳-۱۹۸۸) و دوره پس از جنگ (۱۹۸۸-۲۰۰۷) است که تلاش شده است یافته‌های حاصل از مطالعه این دو دوره با یکدیگر مقایسه شود. طبق نتایج این مقاله، بروز یک شوک مثبت نفتی در میان‌مدت، موجب افزایش نرخ ارز مؤثر واقعی و تقویت ارزش پول داخلی می‌گردد و این یکی از نشانه‌های وجود بیماری هلندی قلمداد شده است. این مسئله موجب می‌شود تا قیمت کالای وارداتی ارزان و در مقابل، قیمت کالای صادراتی گران شود. واردات حقیقی و تولید داخلی سرانه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد و بنابراین تنها شاهد تأثیرات تورمی اولیه ناشی از شوک‌های مثبت هستیم؛ ضمن این‌که مخارج واقعی دولت نیز در این فرایند افزایش می‌یابد. همچنین، در ادامه این محققان نشان داده‌اند که آسیب‌پذیری اقتصاد ایران در مواجهه با شوک‌های نفتی منفی بسیار بیشتر است؛ به‌طوری‌که در اثر وقوع یک شوک منفی، نرخ ارز واقعی مؤثر تا پایان دوره (۱۲ فصل) به‌طور محسوسی تنزل یافته (ارزش پول ملی کاهش می‌یابد)، که این مسئله می‌تواند به‌منزله یک هشدار برای وقوع بحران پس از ایجاد هر

شوگ منفی باشد.

در ایران، صمصامی و هلالی (۱۳۸۹) با به‌کارگیری دو مدل VAR و خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (Autoregressive Distributed Lag Model: ARDL)، نشان داده‌اند که طی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۷ تکانه‌های مثبت و منفی درآمدهای نفتی، اثر نامتقارن بر سطح تولید و قیمت دارند. آن‌ها در این تحقیق به منظور تجزیه تکانه‌های مثبت و منفی درآمد نفت از طریق فیلتر هودریک پرسکات بر روی سری درآمدهای نفتی، سیکل‌های موجود در این سری را جداسازی کرده و سپس سری حاصل را به دو سری مثبت (تکانه مثبت نفتی) و منفی (تکانه منفی نفتی) تفکیک کرده‌اند. پس از آن، با قراردادن این دو متغیر جدید در دو مدل VAR و ARDL، نشان داده‌اند که اثر تکانه‌های منفی بر سطح تولید و قیمت شدیدتر و بیشتر از تکانه‌های مثبت بر آن‌هاست. مدل VAR مورد استفاده در این تحقیق علاوه بر متغیرهای تکانه مثبت و منفی نفت، شامل متغیرهای تولید ناخالص داخلی بدون نفت، هزینه‌های جاری و عمرانی دولت، واردات، نقدینگی و شاخص قیمت مصرف‌کننده در دوره یادشده بوده است که طبق نتایج حاصل از توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس، تمامی متغیرهای یادشده به‌جز حجم نقدینگی نسبت به شوک‌های مثبت و منفی، واکنشی نامتقارن نشان می‌دهند. در مدل ARDL این تحقیق نیز که برای بررسی نامتقارن بودن اثر درآمد نفت بر سطح تولید معرفی شده است، تولید ناخالص داخلی بدون نفت تابعی از نسبت افراد شاغل به کل جمعیت، انباشت سرمایه، شاخص قیمت مصرف‌کننده، واردات کالاها و خدمات و تکانه‌های مثبت و منفی درآمدهای نفتی گرفته شده است. نتایج این مدل نشان می‌دهند که ضریب متغیر تکانه مثبت نفتی مثبت، ولی از لحاظ معنی‌داری ضعیف، اما ضریب تکانه منفی نفتی ضمن دارابودن علامت منفی و موردانتظار، از معنی‌داری قابل توجهی نیز برخوردار است. همچنین، مقایسه قدرمطلق دو ضریب یادشده نشان‌دهنده عدم تقارن در شدت اثرگذاری این دو شوگ بر متغیر رشد اقتصادی است.

۳. بررسی تجربی با روش مقداری

۱.۳ داده‌ها

در این بخش، اثر شوک‌های نفتی بر چهار متغیر کلان اقتصاد ایران شامل رشد اقتصادی، نرخ تورم، رشد هزینه‌های جاری دولت و رشد هزینه‌های عمرانی دولت بررسی می‌شود و نمادهای زیر برای آن‌ها به کار می‌رود:

PGRq: شوک مثبت قیمت نفت؛

NGRq: شوک منفی قیمت نفت؛

GR: رشد اقتصادی؛

INF: نرخ تورم؛

RCUREXP: نرخ رشد هزینه‌های جاری دولت؛

RCONEXP: نرخ رشد هزینه‌های عمرانی دولت.

داده‌های قیمت نفت خام در دو تواتر فصلی (به صورت میانگین سه‌ماهه برای دوره ۱۳۶۹:۱ تا ۱۳۸۷:۲ و سالانه ۱۳۴۴ تا ۱۳۸۷) برای نفت (West Texas Intermediate) از بانک اطلاعات سری زمانی فدرال رزرو آمریکا استخراج شده است.^۲ داده‌های سایر متغیرها از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی به صورت فصلی و سالانه استخراج شده است.

۲.۳ مراحل برآورد

در این مقاله، به منظور بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر رفتار متغیرهای کلان اقتصادی، یک فرایند دو مرحله‌ای را از نظر خواهیم گذراند. در مرحله نخست، با مدل‌سازی رفتار سری‌های سالانه و فصلی قیمت نفت از طریق الگوهای (Auto Regressive Moving Average: ARMA) و متعاقب آن تخمین مدل GARCH مربوط به این سری‌ها، به تفکیک شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت می‌پردازیم؛ در مرحله دوم، ضمن تدوین یک الگوی SVAR، شوک‌های به‌دست‌آمده از مرحله اول را در این الگو وارد کرده و سپس از طریق تحلیل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی (Forecasting Error Variance Decomposition: FEVD)، به بررسی نحوه اثرگذاری شوک‌های نفتی بر سایر متغیرهای حاضر در الگو اقدام می‌کنیم و در خصوص تقارن و یا عدم تقارن

واکنش‌های یادشده به قضاوت خواهیم پرداخت.

در خصوص علت استفاده از مدل SVAR، ذکر این نکته ضروری است که با توجه به ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران و نقش مسلط نفت در آن، به نظر می‌آید که به روابط بین متغیرهای کلان اقتصادی در این کشور، باید با تأمل ویژه‌ای نگریست. از این رو، به نظر می‌رسد که الگوی SVAR از طریق اعمال قیود ساختاری بر روابط بین متغیرهای داخل مدل می‌تواند برای تحلیل جامع تأثیرات درآمدهای نفتی بر اقتصاد ایران ابزاری مناسب و نسبتاً واقع‌بینانه‌تر نسبت به الگوی VAR باشد.

۱.۲.۳ تجزیه شوک‌های مثبت و منفی نفت

برای تجزیه شوک‌های نفت از روش تصریح مقیاس که در مطالعه لی و دیگران معرفی شده است، استفاده می‌کنیم. برای این منظور، نخست لازم است تا الگوی بهینه سری قیمت را بر اساس فرایند $ARMA(p,q)$ مدل‌سازی کرده^۳ و پس از تخمین اولیه آن‌ها، از طریق آزمون تشخیص واریانس ناهمسانی ARCH-LM Test به دنبال وجود و یا عدم وجود تأثیرات GARCH در هر یک از این سری‌ها باشیم، که در این راستا سری تفاضل لگاریتم قیمت نفت WTI (DLNOILP) را در دو تواتر سالانه و فصلی مورد بررسی قرار دادیم.

جدول ۱. نتایج حاصل از آزمون ARCH-LM در سری‌های قیمت و درآمد نفت

نتیجه وجود تأثیرات ARCH و GARCH	Prob	آماره Fآزمون ARCH-LM	الگوی ARMA بهینه*	دوره زمانی	تواتر	سری
دارد	۰.۰۰۳۵	۹.۱۴۸	ARMA (5,3)	۱۳۶۹:۰۱ تا ۱۳۸۷:۰۲	فصلی	DLNOILP
ندارد	۰.۳۳۰	۰.۹۷۳	ARMA (2,2)	۱۳۸۷ تا ۱۳۴۴	سالانه	

منبع: محاسبات محققان.

یادداشت: * برای تعیین درجه p و q بهینه، نخست برای هر یک از سری‌های بالا معادلات مختلفی با

درجات $p=1,2,\dots,5$ و $q=1,2,\dots,5$ تخمین زده شده است و سپس بر مبنای مقادیر آکایک (AIC) و شوارتز (SBC)، نسبت به انتخاب الگوی بهینه اقدام کرده‌ایم.

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تأثیرات GARCH فقط در سری فصلی تفاضل لگاریتم قیمت نفت وجود دارد و این به معنای آن است که داده‌های با تواتر سالانه، نمی‌توانند مبنای استفاده در این تحقیق قرار گیرند. بنابراین، در ادامه داده‌های با تواتر فصلی را به‌عنوان مبنای جداسازی شوک‌های مثبت و منفی نفت در نظر می‌گیریم و سایر متغیرهای تحقیق (متغیرهای کلان اقتصادی) را نیز در تواتر فصلی انتخاب می‌کنیم. اکنون، معادله واریانس را در قالب یک الگوی GARCH (1,1) تخمین زده و معناداری ضرایب GARCH را برای هر یک از دو مدل بررسی می‌کنیم:

$$D\ln OILP_t = \alpha_0 + \sum_1^5 \alpha_i D\ln OILP_{t-i} + \sum_0^3 \varepsilon_{t-i} \quad \text{معادله میانگین:}$$

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

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

نتایج حاصل از تخمین الگوی بالا در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از تخمین الگوی GARCH (1,1) در مدل قیمت نفت

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z	Prob
C	۰.۰۰۰۱۵۲	۰.۰۰۰۱۴۲	۱.۰۶۶۰۹۰	۰.۲۸۶۴
RESID(-1) ²	-۰.۹۸۴۵۰	۰.۰۶۶۵۸۸	-۱.۴۷۸۹۴۰	۰.۱۳۹۲
GARCH(-1)	۱.۱۴۰۸۹۲	۰.۱۰۶۵۰۴	۱۰.۷۱۲۲۲	۰.۰۰۰۰
R ²	۰.۲۰۶۱			
Durbin-Watson	۱.۷۵۵۳			

منبع: محاسبات محققان.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، ضریب به‌دست‌آمده برای GARCH (-1)

در مدل قیمت نفت کاملاً معنی دار است، اما عدم معنی دار بودن ضریب RESID در این مدل، نشان دهنده آن است که فرایند معادله واریانس آن نمی تواند از نوع GARCH (1,1) باشد، بلکه این فرایند را باید از نوع GARCH (0,1) دانست. بنابراین، لازم است تا تخمین بالا را یک بار دیگر، منتهی این بار ضمن یک فرایند GARCH (0,1) انجام دهیم.

جدول ۳. نتایج حاصل از تخمین الگوی GARCH(0,1) در مدل قیمت نفت

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z	Prob
C	۰.۰۰۰۱۷۶	۰.۰۰۰۱۳۵	۱.۳۰۰۹۵۰	۰.۱۹۳۳
GARCH(-1)	۱.۰۲۵۷۵۷	۰.۰۱۶۸۳۰	۶۰.۹۴۹۲۴	۰.۰۰۰۰
R ²	۰.۲۴۷۵			
Durbin-Watson	۱.۵۷۴۶۴۶			

منبع: محاسبات محققان.

با توجه به معنی داری قابل توجه ضریب (-1) GARCH، می توان گفت که نوع فرایند معادله واریانس در مدل قیمت نفت GARCH (0,1) است. اکنون، مطابق با الگوی زیر به تولید دو سری شوک مثبت قیمت نفت (PGRq) و شوک منفی قیمت نفت (NGRq) اقدام می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} PGRq &= MAX(0, \hat{\varepsilon}_t / \sqrt{\hat{h}_t}) \\ NGRq &= MIN(0, \hat{\varepsilon}_t / \sqrt{\hat{h}_t}) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

۲.۲.۳ تصریح مدل SVAR

اندرس (۱۹۹۵) بیان می دارد که مدل VAR تکنیک اقتصادسنجی مناسبی برای مطالعه روابط پویا بین متغیرهایی است که امکان وجود اثر متقابل و مبهم بین آنها وجود داشته باشد. لوتکپل (۲۰۰۴) مدل VAR را به شکل زیر معرفی می کند:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + B_0 x_t + \dots + B_q x_{t-q} + CD_t + u_t \quad (2)$$

که در این رابطه $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$ بردار $k \times 1$ متغیرهای درونزا، $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{Mt})'$ بردار $M \times 1$ متغیر برونزا و خارج از مدل، D_t که شامل کلیه

متغیرهای از پیش تعیین شده مانند جزء ثابت، روند خطی و متغیرهای مجازی فصلی است و u_t پسماندها که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر، «نوفه سفید» (White Noise) و ماتریس کوواریانس $E(u_t u_t') = \Sigma_u$ است. A_i ، B_j و C ماتریس‌های ضرایب با ابعاد مناسب هستند (Lutkepohl, 2004).

مشکلی که در استفاده از مدل VAR وجود داشت، شکل خلاصه شده این مدل بود. در همین راستا، کولی و لروی (Cooley and Leroy, 1985) مطرح می‌کنند که شوک‌های تخمینی در مدل ساختاری نیستند و بدون مراجعه به «ساختارهای خاص اقتصادی هر کشور» نمی‌توان مفاهیم اقتصادی نتایج مدل VAR را درک کرد. مدل SVAR این مشکل را برطرف می‌کند. لوتکپل (۲۰۰۴) این مدل را بر اساس رابطه (۲) با برقراری محدودیت‌های مناسب بر ماتریس‌های A و B به شکل زیر معرفی می‌کند:

$$Ay_t = A_1^* y_{t-1} + \dots + A_p^* y_{t-p} + B_0^* x_t + \dots + B_q^* x_{t-q} + C^* D_t + B \varepsilon_t \quad (3)$$

در این رابطه، ε_t اجزای خطای ساختاری با نوفه سفید را نشان می‌دهد. ماتریس ضرایب، ضرایب ساختاری هستند که ممکن است متفاوت با ضرایب شکل خلاصه شده باشند. نقطه شروع در بررسی مدل SVAR همان شکل خلاصه شده است؛ به ترتیبی که نخست باید مدل VAR را مورد تصریح قرار داد و سپس با اعمال محدودیت‌های مناسب بر ماتریس‌های A و B به تحلیل مدل SVAR پرداخت. ارتباط بین مدل‌های VAR و SVAR را می‌توان از طریق ارتباط اجزای باقیمانده آن‌ها نشان داد، $Au_t = B\varepsilon_t$ ، که در آن $\Sigma_u = A^{-1}BB'A^{-1}$ است. تخمین مدل با روش حداکثر راست‌نمایی (Maximum Likelihood Method) که آمیسانو (Amisano) و گیانینی (Giannini) (1997) و بریتونگ (Breitung) و دیگران (Bruggemann and (2004) (Lutkepohl) به کار برده‌اند، انجام می‌گیرد. بعد از تخمین مدل SVAR، می‌توان با در نظر گرفتن قیود اعمال شده بر سیستم، به تحلیل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل پرداخت و آنگاه بر مبنای همین فاکتورها در خصوص وجود یا عدم وجود آثار نامتقارن در اثرگذاری شوک‌های نفتی بر اقتصاد، اظهار نظر کرد (Lutkepohl, 2004: 321-350).

می‌توان اخلاص‌های u_t شکل خلاصه شده مدل VAR را، در حالت مدل AB به

شکل $Au_t = B\varepsilon_t$ با اجزای باقیمانده ساختاری ε_t مرتبط ساخت. از طرفی، تصریح شکل ساختاری با اعمال محدودیت‌هایی بر ماتریس ضرایب AB امکان‌پذیر است. از آنجایی که نوسانات قیمت نفت کاملاً به صورت برونزا تعیین می‌گردد، می‌توان گفت دو سری تکانه مثبت و منفی قیمت نفت در میان شش سری مورد استفاده در این تحقیق، از بالاترین درجه برونزایی برخوردار بوده و به عبارت دیگر، از هیچ‌یک از چهار متغیر دیگر تأثیر نمی‌پذیرند؛ پس، داریم:

$$u_{pgrq} = b_{11}\varepsilon^{pgrq}$$

$$u_{ngrq} = b_{22}\varepsilon^{ngrq}$$

در خصوص معادله نرخ رشد اقتصادی نیز می‌توان ادعا کرد که این متغیر تقریباً از تمامی متغیرهای دیگر حاضر در مدل تأثیر می‌پذیرد. مردوخی (۱۳۷۸)، کمیجانی و علوی (۱۳۷۸) و مشیری و سلطانزاده (۱۳۷۹) در مطالعات خود تأثیر متغیر تورم را بر رشد اقتصادی آزموده‌اند و عموماً نیز اثرگذاری منفی این متغیر را بر رشد نتیجه گرفته‌اند. همچنین، نیلی و عمید (۱۳۷۸) نیز در مطالعه‌ای اثبات کرده‌اند که مخارج عمرانی دولت و مخارج جاری آن (در بخش آموزش و پرورش، آموزش عالی و بهداشت) می‌تواند به‌عنوان محرکی برای رشد اقتصادی به حساب آید. اما، تأثیر سایر هزینه‌های جاری دولت بر رشد اقتصادی اثری منفی دارد. بنابراین، با لحاظ دو متغیر تکانه مثبت و تکانه منفی نفت در معادله نرخ رشد اقتصادی، می‌توان این معادله را با شکل زیر معرفی کرد:

$$a_{31}u_{pgrq} + a_{32}u_{ngrq} + u_{gr} + a_{34}u_{inf} + a_{35}u_{rconexp} + a_{36}u_{rcurexp} = b_{33}\varepsilon^{gr}$$

ذوالنور و صمیمی (۱۳۷۶) بیان می‌دارند، با توجه به سازوکار میان دولت و بانک مرکزی در خصوص هزینه‌کردن درآمدهای حاصل از فروش نفت، که در آن دولت درآمدهای حاصله را در اختیار بانک مرکزی قرار داده و متعاقب آن منابع ریالی دریافتی از این بانک را در قالب بودجه‌های جاری و عمرانی به اقتصاد تزریق می‌کند، می‌توان ادعا کرد که تغییرات ایجادشده در میزان نقدینگی کشور که از این طریق ایجاد می‌شود، یکی از عوامل جدی بروز نوسانات در نرخ تورم است. بنابراین، داریم:

$$a_{41}u_{pgrq} + a_{42}u_{ngrq} + u_{inf} + a_{45}u_{rconexp} + a_{46}u_{rcurexp} = b_{44}\varepsilon^{inf}$$

اما، درباره نحوه ارتباط دو متغیر نرخ رشد بودجه جاری و نرخ رشد بودجه عمرانی دولت با سایر متغیرهای حاضر در مدل، باید گفت به دلیل وابستگی بسیار بالای دولت به درآمدهای حاصل از فروش نفت و سهم بالای نفت در ترکیب درآمدهای دولت در ایران، به نظر می‌رسد که بخش اعظمی از تغییرات احتمالی در هر دوی این مخارج، مستقیماً تحت تأثیر تغییرات در درآمدهای نفتی (نوسانات قیمت نفت) است. همچنین، به دلیل همین نقش گسترده دولت در فضای اقتصادی کشور، به نظر می‌رسد که ارتباط میان مخارج دولت و نرخ رشد اقتصادی در ایران یک ارتباط دوطرفه باشد و همچنین به دلیل این که اکثر هزینه‌های عمرانی دولت نیز ماهیت جاری دارند، بنابراین در تصریح معادله مخارج جاری، اثرپذیری این متغیر را از اخلال‌های ایجادشده در رشد اقتصادی نیز لحاظ کرده‌ایم. پس، داریم:

$$a_{51}u_{pgrq} + a_{52}u_{ngrq} + u_{rconexp} = b_{55}\varepsilon^{rconexp}$$

$$a_{61}u_{pgrq} + a_{62}u_{ngrq} + a_{63}u_{gr} + u_{rcurexp} = b_{66}\varepsilon^{rcurexp}$$

بنابراین، با توجه به مطالب بالا می‌توان رابطه بین شوک‌های نفتی و سایر متغیرهای کلان اقتصادی را بر اساس مدل AB به شکل زیر خلاصه کرد:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & 0 & 1 & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & 0 & 0 & 1 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{pgrq} \\ u_{ngrq} \\ u_{gr} \\ u_{inf} \\ u_{rconexp} \\ u_{rcurexp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon^{pgrq} \\ \varepsilon^{ngrq} \\ \varepsilon^{gr} \\ \varepsilon^{inf} \\ \varepsilon^{rconexp} \\ \varepsilon^{rcurexp} \end{bmatrix} \quad (4)$$

شایان ذکر است که تعیین وقفه بهینه در تصریح مدل VAR از اهمیت زیادی برخوردار است. بدین منظور از «معیار اطلاعات آکایک: Akaike Information Criterion (AIC)»، «معیار شوارتز: Schwarz Criterion (SC)»، «معیار هانان کوئین: Hannan-Quinn Criterion (HQC)» و «خطای پیش‌بینی نهایی: Final Prediction Error (FPE)» استفاده می‌کنیم. نتایج حاصل از انتخاب وقفه بهینه که با نرم‌افزار محاسبه و در جدول ۴ نشان داده شده است، بیانگر آن است که به جز معیار شوارتز که وقفه صفر را نشان می‌دهد، سایر معیارهای بالا وقفه سه را به عنوان وقفه بهینه نشان می‌دهند. از این رو،

وقفه بهینه در الگو، سه وقفه در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۴. انتخاب وقفه بهینه

وقفه	Log L	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	۰.۷۳۲۳	-	$e^{-۰.۸}$ ۴.۷۴	۰.۱۶۲۰	۰.۳۶۲۷	۰.۲۴۱۲
۱	۶۷.۵۲۲۹	۱۱۹.۱۹۵۶	$e^{-۰.۸}$ ۱.۸۵	-۰.۷۸۵۳	۰.۶۱۹۶	-۰.۲۳۰۹
۲	۱۳۵.۷۲۴۲	۱۰۹.۱۲۲۰	$e^{-۰.۹}$ ۷.۰۵	-۱.۷۷۶۱	۰.۸۳۳۱	-۰.۷۴۶۶
۳	۲۱۴.۳۳۱۵	۱۱۱.۲۵۹۶	$e^{-۰.۹}$ ۲.۰۴	-۳.۰۸۷۱	۰.۷۲۶۴	-۱.۵۸۲۴

منبع: محاسبات محققان.

۴. نتایج تجربی

۱.۴ آزمون ریشه واحد برای بررسی مانایی متغیرهای تحقیق

برای آزمون ریشه واحد بر روی متغیرهای مدل از آزمون ریشه واحد دیکسی - فولر تعمیم یافته (Augmented Dickey Fuller Test: ADF) استفاده می‌کنیم. برای این آزمون باید یکی از مدل‌های زیر را انتخاب کرد:

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

$$\Delta y = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \alpha_2 T + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

آزمون ریشه واحد دیکسی - فولر تعمیم یافته در واقع آزمون فرضیه زیر است:

$$H_0 : \gamma = 0$$

$$H_0 : \gamma < 0$$

عدم رد فرضیه صفر دلالت بر وجود ریشه واحد در سری مورد نظر و ناپایاب بودن آن

دارد (اندرس، ۱۳۸۹: ۴۱۴-۴۱۸).

بنابراین، از آزمون ADF با لحاظ عرض از مبدأ و بدون روند و بر اساس معیار شوارتز برای تعیین مانایی متغیرهای مدل استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از آزمون‌های دیکی - فولر تعمیم‌یافته و فلیپس پرون بر روی متغیرهای تحقیق

متغیر	آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته				آزمون فلیپس - پرون			
	مقدار بحرانی ۱۰٪	مقدار بحرانی ۵٪	مقدار بحرانی ۱٪	آماره ADF	مقدار بحرانی ۱۰٪	مقدار بحرانی ۵٪	مقدار بحرانی ۱٪	آماره PP
PGRq	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۸.۳۱۲۸	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۸.۴۹۳۴
	-۵	-۱	-۵	-	-۵	-۱	-۵	-
NGRq	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۶.۱۷۹۷	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۶.۱۹۲۵
	-۵	-۱	-۵	-	-۵	-۱	-۵	-
GR	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۳۵.۵۹۲	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۱۹.۹۴۵
	-۵	-۱	-۵	-۵	-۵	-۱	-۵	-۰
INF	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۲.۲۴۲۶	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۶.۷۶۵۹
	-۵	-۱	-۵	-	-۵	-۱	-۵	-
RCON EXP	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۳.۲۵۳۶	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۱۵.۲۴۴
	-۵	-۱	-۵	-	-۵	-۱	-۵	-۹
RCUR EXP	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۴.۵۷۳۰	۲.۵۸۹	۲.۹۰۴	۳.۵۲۸	۲۵.۴۷۹
	-۵	-۱	-۵	-	-۵	-۱	-۵	-۴

منبع: محاسبات محققان.

بر پایه آزمون ADF، همه متغیرهای تحقیق به جز متغیر تورم، در کلیه سطوح معنی‌داری، مانا هستند. مشکل نامانایی متغیر نرخ تورم نیز با آزمون فلیپس - پرون برطرف شده است.

۲.۴ تحلیل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی

توابع واکنش آنی امکان تحلیل رفتار متغیرهای هدف را در مقابل شوک‌هایی که به سایر متغیرها وارد می‌شود، نشان می‌دهند. با استفاده از توابع واکنش آنی، می‌توانیم عکس‌العمل متغیرهای کلان اقتصادی نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، نرخ رشد بودجه عمرانی و نرخ رشد بودجه جاری دولت نسبت به شوک‌های قیمت نفت را ملاحظه کنیم. همچنین تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی بیان می‌کند که شوک‌های وارده از طرف هر یک از متغیرها (در این جا شوک‌های وارده از طرف سری‌های افزایشی و کاهش‌ی قیمت نفت)، چند درصد از تغییرات در متغیر وابسته را توضیح می‌دهند. بنابراین، با استفاده از توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، هم می‌توان در مورد جهت و شدت واکنش متغیرهای کلان به شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت اظهارنظر کرد و هم می‌توان تقارن و یا عدم تقارن این واکنش‌ها را آزمود.

در ادامه، نمودار و جدول‌های مربوط به توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس متغیرهای کلان‌الگو که پس از برآورد مدل برای ۱۶ دوره (۴ سال) به دست آمده است، ارائه خواهد شد و نتایج تفسیر می‌گردند.

۱.۲.۴ نرخ رشد اقتصادی

بر اساس نمودار شماره ۱، واکنش سری رشد اقتصادی (نرخ رشد تولید ناخالص داخلی) به شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت کاملاً نامتقارن است. هنگام رخداد شوک مثبت روند افزایشی ملایم نرخ رشد تولید ناخالص داخلی از ۰.۰۰۷۵۷- زیر تعادل به ۰.۰۵۴۷۴ بالای تعادل در دوره سوم می‌رسد که این مقدار بالاترین رشد ممکن در کل ۱۵ دوره مورد بررسی است. اما، واکنش این متغیر به شوک منفی شدیدتر از شوک مثبت است؛ به طوری که روند نزولی از ۰.۳۰۵۱۴ بالای تعادل، به ۰.۳۰۳۴- زیر تعادل در دوره دوم می‌رسد. همان‌گونه که در این نمودار مشاهده می‌شود، در کل ۱۵ دوره مورد بررسی جهت روند واکنش‌های متغیر نرخ رشد تولید ناخالص ملی به شوک‌های مثبت و منفی، همواره برخلاف یکدیگر است؛ با این تفاوت که در تمامی این دوره‌ها، واکنش این متغیر به شوک‌های سری تکانه منفی به مراتب شدیدتر از واکنش آن به سری تکانه مثبت است که البته این مسئله در مدل قیمت نفت نمود بسیار بیشتری دارد (به مساحت

محصور میان خط تعادل و منحنی‌ها دقت کنید). این مسئله خود گواهی بر آثار نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت بر رشد اقتصادی در ایران است. مطابق با نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای متغیر نرخ رشد اقتصادی (جدول ۶)، می‌توان گفت تکانه مثبت قیمت نفت به‌طور میانگین چیزی در حدود ۱.۰۱ درصد از تغییرات این نرخ را توضیح می‌دهد، درحالی‌که تکانه منفی به‌طور میانگین ۱۰.۱۶ درصد از این تغییرات را توضیح می‌دهد. بنابراین، می‌توان گفت که تغییرات منفی در قیمت نفت اثر قوی‌تری بر فرایند رشد تولید ناخالص داخلی در کشور دارند. از سوی دیگر، توضیح‌دهندگی نسبتاً بالای نرخ رشد مخارج جاری دولت در تغییرات نرخ رشد تولید نیز قابل توجه است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، سهم این متغیر در توضیح نرخ رشد اقتصادی از ۳۲.۰۳ درصد در ابتدای دوره، به بیش از ۶۴ درصد در پایان دوره شانزدهم می‌رسد، که این پدیده نشان از حضور بسیار گسترده و پررنگ دولت در عرصه اقتصاد کشور دارد.

۲.۲.۴ نرخ تورم

چنان‌که از نمودار ۱ برمی‌آید، آثار نامتقارن قیمت نفت بر روی سری نرخ تورم نیز قابل مشاهده است. بر این اساس، در اثر وقوع یک شوک مثبت در قیمت نفت، تورم به صورت آنی (در ابتدای همان دوره نخست) با افزایشی ۰.۰۰۴۷ درصدی مواجه می‌شود. از سوی دیگر، واکنش متغیر نرخ تورم به تکانه منفی قیمت نفت منفی بوده، به‌طوری‌که به ازای بروز یک واحد شوک منفی در قیمت نفت، این متغیر در دوره اول با کاهش معادل ۰.۰۰۵۶ درصد مواجه می‌شود و در طول دوره‌های بعد نیز همواره دارای مقادیر منفی است.

نکته قابل توجه دیگر در توابع واکنش آنی متغیر نرخ تورم به شوک‌های قیمت نفت در نمودار ۱ را می‌توان در کاهش سریع متغیر نرخ تورم پس از یک افزایش آنی در دوره اول دانست که در پی وقوع یک شوک مثبت (شوک قیمتی مثبت و شوک درآمدی مثبت)، اتفاق می‌افتد. به نظر می‌رسد علت این پدیده را بایستی در افزایش واردات دولت در دوره‌های بعد به منظور پایین‌نگه‌داشتن سطح عمومی قیمت‌ها جست‌وجو کرد (که عموماً هم از محل عواید ناشی از همین شوک مثبت نفتی جبران می‌شود) که البته با توجه به سهم نسبتاً قابل توجه مخارج جاری دولت در توضیح‌دهندگی نرخ تورم (به‌طور میانگین نزدیک به ۲۰ درصد)، که در جدول ۶

محاسبه و گزارش شده است، این امر چندان بعید به نظر نمی‌رسد. به هر حال، به نظر می‌رسد تأثیر شوک منفی قیمت نفت به دلیل استفاده گسترده دولت از ابزار استقراض از بانک مرکزی نسبت به تأثیرات شوک‌های مثبت قیمت نفت بیشتر باشد.

۳.۲.۴ نرخ رشد مخارج عمرانی دولت

بر اساس نتایج توابع واکنش آنی متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی دولت در نمودار ۱، مخارج عمرانی دولت به‌عنوان اصلی‌ترین فاکتور میزان سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران، در هنگام بروز شوک مثبت نفت با رشد قابل توجهی در دوره‌های ابتدایی مواجه می‌شود، به طوری که نرخ رشد این متغیر از ۰.۰۱۴- زیر تعادل در دوره اول به سرعت خود را به مقدار قابل توجه ۰.۱۵۹۶ بالای تعادل در دوره رسانده است که به نظر می‌رسد علت این امر را بایستی در تعریف پروژه‌های جدید دولت در دوره‌های رونق نفتی جست‌وجو کرد. به عبارت دیگر، دولت هنگام افزایش قیمت و درآمد نفت، با امید به این پشتوانه‌های نفتی، به سرعت به شروع پروژه‌های جدید اقدام می‌کند. این مسئله باعث می‌شود تا در دوره نخست پس از وقوع شوک مثبت، مخارج عمرانی رشد قابل توجهی را تجربه کند.

در دوره‌های وقوع شوک منفی نیز مشاهده می‌شود که رشد مخارج عمرانی دولت با فاصله یک دوره به شدت حالت انقباضی به خود می‌گیرد؛ مثلاً، در همان دوره اول تا دوم که به دلیل وقوع شوک مثبت افزایش چشمگیری را مشاهده کردیم، در خصوص شوک منفی شاهد نزول این متغیر از ۰.۰۵۶۲۲ بالای تعادل به ۰.۰۹۶۹- زیر تعادل هستیم. این کاهش عمدتاً به این مسئله مربوط می‌شود که دولت در هنگام بروز شوک منفی، که با کسری بودجه برای انجام مخارج جاری خود مواجه شده است، می‌کوشد تا با برداشتن از هزینه‌های عمرانی و اختصاص آن به بودجه جاری خود، در ایفای تعهدات کوتاه‌مدت خود با مشکل روبه‌رو نشود.

بر پایه نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی (جدول ۶) نیز می‌توان گفت، میانگین سهم ۳.۲۶ درصدی تکانه مثبت قیمت نفت و همچنین میانگین ۱.۹۳ درصدی سهم تکانه منفی قیمت نفت در توضیح تغییرات این متغیر، همه حکایت از تأثیر بسیار بیشتر تکانه مثبت بر این متغیر، نسبت به تکانه منفی دارد. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی نیز به تکانه‌های مثبت و منفی نفت، از نوع نامتقارن است.

۴.۲.۴ نرخ رشد مخارج جاری دولت

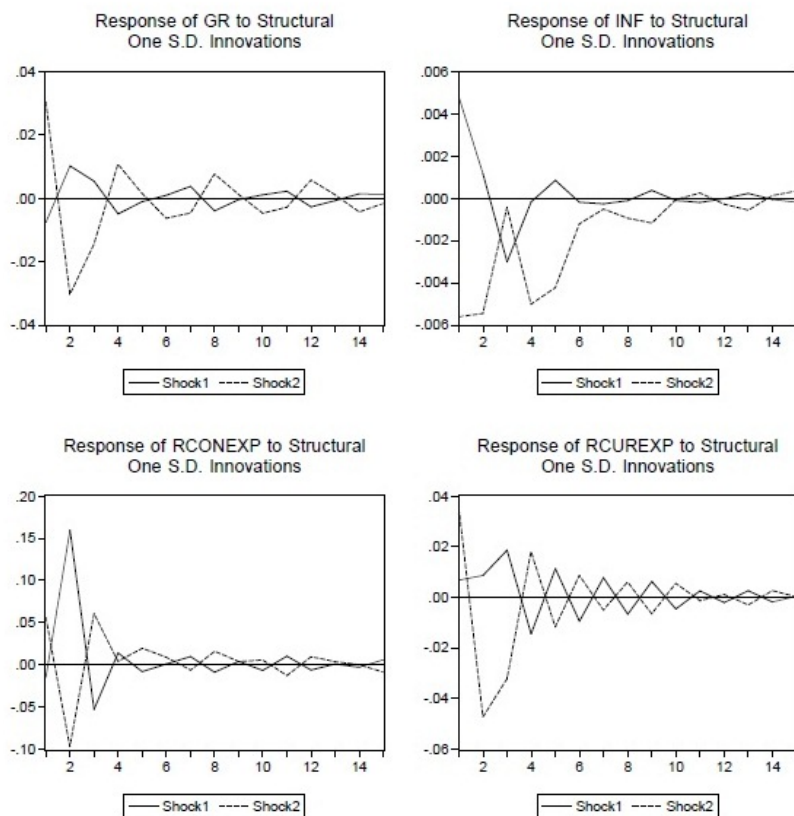
واکنش تغییرات مخارج جاری دولت به تکانه مثبت در دوره‌های اولیه مثبت است و یک روند افزایشی را طی می‌کند. مسیر حرکتی از ۰.۰۰۶۸ بالای تعادل در دوره اول شروع شده و به ۰.۱۸۶۱ بالای تعادل در پایان دوره سوم می‌رسد که این امر نیز همانند آنچه در مورد مخارج عمرانی گفته شد، ریشه در افزایش بی‌رویه تمایلات دولت به افزایش هزینه‌های خود در دوره‌های رونق نفتی دارد.

اما، تابع واکنش آنی این متغیر نسبت به تکانه منفی حکایت از آن دارد که در هنگام رخداد شوک منفی در قیمت نفت، دولت به شدت دچار چالش می‌شود و به‌رغم اقداماتی نظیر انتقال منابع از بودجه عمرانی به جاری نیز تغییرات بودجه جاری، با کاهش بسیار زیادی مواجه می‌شود. با بروز یک شوک منفی، نرخ رشد مخارج جاری دولت از ۰.۰۳۵۲ بالای تعادل به ۰.۰۴۷۳- زیر تعادل تنزل یافته که قدرمطلق این کاهش به مراتب بیشتر از میزان افزایشی است که در صورت بروز شوک مثبت در طی همین دو دوره اتفاق می‌افتاد. بنابراین، بر مبنای این تحلیل می‌توان گفت که آثار نامتقارن در واکنش سری نرخ رشد مخارج جاری به تکانه‌های مثبت و منفی نفت وجود دارد.

نتایج جدول ۶ نیز در خصوص تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تکانه مثبت قیمت نفت از ۰.۱۱۵ درصد در اول دوره تا ۱.۱۸ درصد در دوره شانزدهم، تغییرات هزینه‌های جاری را توضیح می‌دهد، درحالی‌که تکانه منفی قیمت نفت از ۳.۰۹۶ درصد در اول دوره تا ۵.۶۹۳ درصد در پایان دوره، این تغییرات را توضیح می‌دهد. به عبارت دیگر، تکانه منفی قیمت نفت، درصد بیشتری از تغییرات این متغیر را توضیح می‌دهد. واکنش شدید مخارج جاری به شوک‌های منفی می‌تواند مبین وجود مخارج جاری غیر ضروری در بدنه دولت (حاکمیت) باشد. از این رو است که به هنگام کاهش درآمدهای نفتی، دولت این امکان را دارد که مخارج غیر ضروری را حذف کند، ولی در هنگام افزایش قیمت و درآمد نفت، دولت به انضباط مالی خود نیازی احساس نمی‌کند.

همچنین، درصد قابل توجه توضیح‌دهندگی این متغیر توسط نرخ رشد مخارج عمرانی (۴۷ درصد به‌طور میانگین) نیز نشان‌دهنده وابستگی بارز این بودجه به منابع بیشتر است که عموماً از همین محل تأمین می‌شود و گواه محکمی بر

بی‌انضباطی دولت در تخصیص منابع و به‌خصوص درآمدهای نفتی در عرصه اقتصاد کشور است.



نمودار ۱. توابع واکنش آنی متغیرهای کلان اقتصادی در پاسخ به تکانه‌های مثبت و منفی قیمت نفت

جدول ۶. تجزیه واریانس متغیرهای کلان اقتصادی

دوره	شوک مثبت نفت	شوک منفی نفت	نرخ رشد اقتصادی	نرخ تورم	نرخ رشد مخارج عمرانی دولت	نرخ رشد مخارج جاری دولت
۱	۰.۷۷۶۹	۱۲.۶۳۸۹	۱۴.۳۸۰۱۶	۱۲.۱۹۹۳	۲۷.۹۶۷۰۵	۳۲.۰۳۷۶

۲۴ بررسی تأثیرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت ...

۴	۱.۲۶۲۸	۱۲.۶۵۲۵	۸.۰۴۴۶	۶۶.۸۸۷۸	۲۵.۷۵۱۴	۴۵.۴۰۰۷
۸	۱.۰۲۱۴	۹.۴۲۹۸	۷.۲۰۸۸۲	۵.۳۲۶۴	۲۰.۴۲۶۴	۵۶.۵۸۶۹
۱۲	۰.۹۰۸۹	۸.۱۷۴۷	۶.۸۴۴۲	۴.۶۲۴۸	۱۷.۶۵۹۲	۶۱.۷۸۷۸
۱۶	۰.۸۴۴۰	۷.۵۳۶۸	۶.۶۱۴۷	۴.۲۷۰۹	۱۶.۲۸۱۲	۶۴.۴۵۲۱
تجزیه واریانس نرخ تورم						
۱	۲.۲۶۵۰	۳.۱۱۴۲	۹.۸۰۹۱	۷۳.۳۰۱۹	۰.۵۳۱۹	۱۰.۹۷۷۶
۴	۲.۶۷۷۲	۶.۹۴۳۲	۹.۸۱۷۰	۶۱.۸۶۸۲	۲.۵۱۵۶	۱۶.۱۷۸۵
۸	۲.۵۳۳۶	۷.۹۲۱۸	۹.۴۴۵۳	۵۷.۹۳۶۴	۲.۷۲۶۲	۱۹.۴۳۶۴
۱۲	۲.۴۷۳۰	۷.۷۹۹۴	۹.۳۰۳۰	۵۶.۲۷۶۴	۲.۷۱۱۹	۲۲.۰۰۳۸
۱۶	۲.۴۳۸۵	۷.۷۰۲۷	۹.۱۹۵۵	۵۵.۳۵۶۶	۲.۷۰۱۰	۲۲.۶۰۵۴
تجزیه واریانس نرخ رشد مخارج عمرانی دولت						
۱	۰.۰۴۷۲	۰.۷۲۳۱	۰	۰	۹۹.۲۲۹۵	۰
۴	۳.۶۷۶۴	۲.۰۸۵۰	۱.۴۸۵۸	۰.۶۱۱۴	۸۶.۷۲۷۸	۵.۴۱۳۳
۸	۳.۳۹۱۰	۱.۹۹۵۹	۱.۹۴۲۸	۰.۸۰۳۲	۸۴.۸۰۷۵	۷.۰۵۹۱
۱۲	۳.۳۵۲۲	۱.۹۹۳۵	۲.۰۳۲۶	۰.۸۸۲۰	۸۳.۶۷۸۶	۸.۰۵۰۸
۱۶	۳.۳۳۰۳	۱.۹۸۱۷	۲.۰۳۰۹	۰.۸۹۴۰	۸۳.۶۴۵	۸.۶۹۲۳
تجزیه واریانس نرخ رشد مخارج جاری دولت						
۱	۰.۴۶۴۸	۰.۰۸۴۱	۰	۰	۹۹.۴۵۱	۰
۴	۹.۱۵۸۳	۳.۲۶۸۴	۸.۰۰۹۷	۰.۹۷۸۷	۷۰.۳۸۷۶	۸.۱۹۷۰
۸	۸.۷۵۹۲	۳.۲۷۴۵	۹.۲۸۹۶	۱.۵۹۳۶	۶۷.۲۹۷۳	۹.۷۸۵۵
۱۲	۸.۷۲۸۶	۳.۲۵۵۷	۹.۳۸۱۶	۱.۶۹۸۸	۶۶.۲۷۸۸	۱۰.۶۵۶۲
۱۶	۸.۷۲۹۵	۳.۲۴۲۵	۹.۳۳۳۰	۱.۷۲۳۷	۶۵.۷۸۴۲	۱۱.۱۸۶۸

منبع: محاسبات محققان.

۵. نتیجه گیری

بر اساس نمودارهای توابع واکنش آنی، تأثیرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر متغیر نرخ رشد اقتصادی ایران اثبات گردید و مشخص شد که آثار منفی کاهش قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران به مراتب بیشتر از آثار مثبتی است که در اثر افزایش قیمت نفت

اتفاق می‌افتد. همچنین، در خصوص تأثیرات شوک‌های نفتی بر متغیر نرخ تورم، تأثیرات نامتقارن این شوک‌ها بر این متغیر نیز تأیید گردید.

در مورد متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی (که نماینده سرمایه‌گذاری دولتی در ایران است)، انتظار ما بر آن بود که با وقوع تکانه مثبت، از میان اجزای اصلی تقاضای محصول، متغیر سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی سریع‌تر از دیگر متغیرها افزایش یابد، چراکه واردات کالاهای سرمایه‌ای کشور در این مقطع افزایش یافته است و همچنین دولت نیز با پشتوانه درآمدهای حاصله، طرح‌ها و پروژه‌های جدیدی را تعریف و یا راه‌اندازی می‌کند. بنابراین، مخارج عمرانی دولت می‌بایست تحت شرایط بروز شوک مثبت نفت افزایش یابد که نتایج توابع واکنش آنی، این انتظارات را برای ما برآورده ساختند. همچنین، در هنگام بروز تکانه منفی، انتظارات برخلاف مکانیزم بالا شکل می‌گیرد و بنابراین انتظار داریم تا متغیر نرخ رشد مخارج عمرانی تحت این شرایط یک رفتار کاهشی از خود نشان دهد، که در عمل نیز مشاهده شد نتایج مؤید کاهش این متغیر در مواجهه با شوک منفی هستند.

پیرامون نحوه واکنش متغیر نرخ رشد، مخارج جاری نیز نتایج افزایش این متغیر را در هنگام وقوع شوک مثبت و کاهش آن را در مواجهه با شوک منفی نتیجه داده‌اند، با این تفاوت که حساسیت این متغیر به شوک مثبت نفت بیشتر از شوک منفی است. علت این امر را می‌توان تا حدودی در اختصاص منابع عمرانی به جاری از سوی دولت و یا استقراض از بانک مرکزی به منظور ایفای تعهدات کوتاه‌مدت دولت دانست. همچنین، وجود مخارج غیر ضروری در بدنه دولت نیز می‌تواند از جمله عوامل اثرگذار در واکنش قوی‌تر مخارج جاری به شوک‌های مثبت در مقایسه با شوک‌های منفی باشد، چراکه دولت می‌تواند در دوران کاهش قیمت نفت به راحتی از این مخارج چشم‌پوشی کرده و یا تخصیص بودجه به نهادهای غیر ضروری را تا حدی معلق نگاه دارد. در حالی که در زمان‌های افزایش قیمت نفت، به انضباط مالی در خود نیازی احساس نمی‌کند و به صورت بلندپروازانه‌ای در ایجاد و تقویت چنین نهادهایی می‌کوشد.

بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، می‌توان توصیه‌های سیاستی زیر را به مدیران و تصمیم‌گیرندگان سیاسی و اقتصادی کشور ارائه کرد:

۱. کاهش قیمت نفت رشد اقتصادی را به شدت کاهش می‌دهد، ولی افزایش آن، آن‌چنان که انتظار می‌رود، رشد اقتصادی را بالا نمی‌برد. بنابراین، برای دستیابی به نرخ

رشدی مطمئن، بالا و ماندگار، لازم است تا آثار منفی کاهش قیمت نفت بر اقتصاد به حداقل برسد و به نظر می‌رسد این مهم با دو سیاست و اقدام قابل‌دستیابی است:

الف. کاهش وابستگی اقتصاد به درآمدهای نفتی؛

ب. همان‌طور که در قسمت تحلیل نتایج حاصل از تجزیه واریانس مربوط به متغیر نرخ رشد اقتصادی دیده شد، مخارج جاری دولت نقش بسیار زیادی در توضیح‌دهندگی رشد اقتصادی در ایران ایفا می‌کند (در بلندمدت چیزی در حدود ۶۴ درصد). از این رو، به نظر می‌رسد جداسازی مخارج جاری دولت از درآمد نفت و اختصاص تمامی این درآمدها به مخارج سرمایه‌ای می‌تواند به ثبات و اطمینان روند رشد اقتصادی در کشور کمک کند.

۲. از آن‌جا که عموماً افزایش بودجه دولت در دوران افزایش قیمت نفت به میزانی است که همان میزان کاهش، در دوران کاهش قیمت نفت میسر نیست، اتخاذ سیاست‌هایی نظیر ایجاد حساب ذخیره ارزی یا صندوق توسعه ملی و مهم‌تر از آن، الزام و پابندی به رعایت قانون استفاده از منابع آن توسط دولت، می‌تواند تأثیرات نامطلوب تکانه‌های برون‌زا را بر اقتصاد ایران تخفیف دهد.

پی‌نوشت

۱. ارقام محاسبه‌شده بر اساس داده‌های بانک مرکزی، بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی است.

۲. از آن‌جایی که قیمت نفت WTI به نوعی نقش رهبر را برای سایر قیمت‌های نفت در بازار جهانی بازی می‌کند و قیمت‌هایی نظیر قیمت سبک اوپک و همچنین قیمت نفت سنگین و سبک ایران در منابع اطلاعاتی مختلف تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند و همچنین به دلیل همبستگی بسیار بالای قیمت انواع نفت خام در بازارهای جهانی، در این پژوهش به منظور مدل‌سازی شوک‌های نفتی، قیمت نفت WTI را مبنای کار قرار داده‌ایم.

۳. همان‌طور که در ادامه توضیح داده می‌شود، مبنای جداسازی شوک‌های مثبت و منفی نفت، دو سری تفاضل لگاریتم قیمت نفت (DLNOILP) بوده است که به همین منظور، نخست آزمون مانایی را بر روی این سری انجام دادیم که مطابق با نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته، آماره این آزمون برای متغیر DLNOILP مقدار -6.3809 به دست آمده که با توجه به مقادیر بحرانی این آزمون که در ادامه و در قسمت مانایی متغیرهای اصلی مدل

ذکر می‌شود، مانایی این متغیر تأیید می‌شود.

منابع

- ابریشمی، حمید و دیگران (۱۳۸۸). «رابطه نکانه‌های نفتی و رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک: آیا این رابطه نامتقارن است؟»، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ش ۷.
- امینی، محمدعلی و دیگران (۱۳۷۵). *سایه نفت بر اقتصاد ایران و نگرشی بر عملکرد برنامه اول توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲*، شیراز: واحد اقتصادی اداره کل امور اقتصادی و دارایی استان فارس.
- اندرس، والتر (۱۳۸۹). *اقتصادسنجی سری‌های زمانی*، ترجمه مهدی صادقی و سعید شوال‌پور، تهران: دانشگاه امام صادق (ع).
- بانک اطلاعاتی سری‌های زمانی بانک مرکزی (سال‌های گوناگون). بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- کشاوریان، مریم (۱۳۸۷). «اثرات نامتقارن قیمت نفت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- هلالی، علیرضا (۱۳۸۹). «بررسی عدم تقارن اثر درآمدهای نفتی بر سطح تولید و قیمت در ایران»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی.

- Burbridge, J and A. Harrison (1984). "Testing for the Effects of Oil-Prices Rises Using Vector Auto Regressions", *International Economic Review* 25.
- Eltony, N. M. and N. Al-Awadi (2001). "The Fluctuations of Oil Price and Macroeconomy in Kuwait", *Energy Policy*.
- Farzanegan, M. R. and G. Markwardt (2008). "The Effects of Oil Price Shocks on the Iranian Economy", *Energy Economics*.
- Hamilton, J. (1996). "This Is What Happened to the Oil Price-Macro Economy Relationship?", *Journal of Monetary Economics*, No 38
- Hamilton, J. (2003). "What is an Oil Shock?", *Journal of Economics*.
- Hooker and Mork. (1999). "What Happended. to the Oil Price- Macro Economy Relationship?", *Journal of Monetary Economics*.
- Iwayemi, A. and F. Babajide (2010). "Impact of Oil Price Shocks on Selected Macroeconomic Variables in Nigeria", *Energy Policy*.
- Lee, K. and R. Rattio (2001). "Oil Price Shocks and Japanese Economy", *Journal of Japan and the World Economy*.
- Lee, K., Ni, S. and R. Rattio (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability", *Energy Journal*.

Lutkepohl, H. (2004). *Applied Time Series Econometric*, Cambridge University Press.

Yahia, A. and M. Mokhtar (2007). "The Effect of Libyan Oil Export on the Economic Growth", *Energy Policy*.