



Munich Personal RePEc Archive

Investigation of the Effect of Crude Oil Price Uncertainty on the Growth of Industry and Mine Sector in Iran: An Application of Markov-Switching Models

Heidari, Hassan and Babaei Balderlou, Saharnaz

Department of Economics, Urmia University, Urmia, Iran,
Department of Economics, Urmia University, Urmia, Iran

11 November 2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79228/>

MPRA Paper No. 79228, posted 20 May 2017 14:31 UTC

بررسی تأثیر ناطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن در ایران: کاربردی از مدل‌های تبدیل مارکف

حسن حیدری*

دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت دانشگاه ارومیه h.heidari@urmia.ac.ir

سحرناز بابائی بالدرلو

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه ارومیه

st_s.babaeibalderlou@urmia.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۷/۰۸

چکیده

این مقاله، تأثیر ناطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن را در بازه‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۹:۴، در ایران بررسی می‌کند. برای اندازه‌گیری ناطمینانی قیمت نفت خام مدل‌های ناهمسان واریانس نمایی (EGARCH) و به منظور برآورد اثرات ناطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن، مدل MSIA(3)-ARX(4,2) در نظر گرفته شده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که ناطمینانی قیمت نفت خام در وضعیت‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن (رکود، رشد متوسط و رونق)، تأثیر منفی بر رشد این بخش دارد. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که در شرایط ناطمینانی قیمت نفت خام، دوره‌ی تداوم وضعیت رشد متوسط بیش‌تر از وضعیت رکودی و آن نیز بیش‌تر از وضعیت رونق می‌باشد. به‌طور خلاصه می‌توان اظهار داشت که در صورت عدم اطمینان از قیمت نفت خام، رشد بخش صنعت و معدن بیش‌تر به رشد متوسط و تداوم این وضعیت متمایل است، لذا پیشنهاد می‌شود با تغییر سیاست‌های کلان اقتصادی، ایجاد صندوق پس‌انداز درآمدهای نفتی و اعمال قوانین مناسب جهت برداشت از این صندوق، اثرات ناطمینانی قیمت نفت بر اقتصاد کنترل شود. بدین ترتیب افزایش قیمت نفت به عنوان عامل تداوم رکود و رشد پایین‌تر حذف خواهد شد و با احتمال ۱۵ درصدی برآورد شده در این پژوهش، بخش صنعت و معدن، از وضعیت رشد متوسط، به وضعیت رونق انتقال خواهد یافت.

طبقه‌بندی JEL: E32, C32

کلید واژه: ناطمینانی قیمت نفت خام، رشد بخش صنعت و معدن، مدل‌های تبدیل مارکف،

تغییر رژیم

۱- مقدمه

بازار نفت هم‌اکنون بزرگ‌ترین بازار کالای دنیا محسوب می‌شود و از یک فعالیت تولیدی ابتدایی به بازار مالی پیچیده‌ای گسترش یافته است. طی دهه‌ی گذشته بازارهای نفت خام به حدی رشد کرده‌اند که ریسک قیمتی این بازارها دامنه‌ی وسیعی از جمله تولیدکنندگان نفت خام، سوداگران نفت خام، شرکت‌های نفتی و مصرف‌کنندگان نفت خام را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ریسک قیمتی نفت خام می‌تواند در نتیجه‌ی تغییرات ناگهانی در تقاضای جهانی نفت، کاهش ظرفیت تولید و پالایش نفت خام، ذخیره‌ی احتیاطی نفت و محصولات نفتی، تغییر ظرفیت تولید توسط اوپک، بحران‌های اقتصادی جهانی و حتی منطقه‌ای و ریسک‌های جغرافیای سیاسی رخ دهد. (تانسوچت و همکاران^۱، ۲۰۱۰)

از اواسط دهه‌ی ۱۹۶۰، نفت مهم‌ترین منبع انرژی در سطح دنیا بوده است. بیش‌تر فعالیت‌های اقتصادی بر مبنای نفت خام قرار دارند. قیمت هر بشکه نفت خام بر سایر بازارهای انرژی نیز تأثیرگذار است، از این رو شوک‌های قیمت نفت خام نه تنها بازار انرژی، بلکه تمام بخش‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (گومز لاسکاس و همکاران^۲، ۲۰۱۲) دارا بودن ۱۱ درصد ذخایر نفت خام جهان و دومین تولیدکننده بزرگ بین کشورهای عضو سازمان کشورهای صادرکننده نفت (OPEC)^۳، موجب شده است که ایران علاوه بر تأثیرپذیری از بازار نفت، بر بازارهای بین‌المللی نفت نیز اثرگذار باشد. اقتصاد ایران به شدت به درآمدهای حاصل از صادرات نفت وابسته است، به طوری که در حدود ۸۰ الی ۹۰ درصد از مجموع درآمدهای صادراتی و ۴۰ الی ۵۰ درصد از بودجه‌ی سالانه‌ی دولت از محل درآمدهای نفتی می‌باشد. حتی فروش نفت خام به تنهایی در حدود ۲۰ درصد تولید ناخالص داخلی ایران را تشکیل می‌دهد. در چنین حالتی، هر شوک وارده بر بازارهای جهانی نفت می‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای بر ساختار اقتصاد ایران داشته باشد. (فرزانگان و مارکوارت^۴، ۲۰۰۹)

حجم وسیعی از مطالعات تجربی در زمینه‌ی تحلیل و بررسی اثرات شوک‌های نفتی بر روی بخش واقعی اقتصاد وجود دارد. افزایش بی‌سابقه‌ی قیمت نفت خام در سال‌های اخیر سبب شده است که این مطالعات هم‌چنان در حال گسترش باشند. با این وجود، رابطه‌ی غیرخطی بین قیمت نفت خام و متغیرهای کلان اقتصادی کم‌تر مورد بررسی قرار گرفته است. هم‌چنین، بیش‌تر این مطالعات تأثیر نوسانات را به صورت جمعی بر

1-Tansuchat et al

2- Gómez-Loscos et al

3- Organization Petroleum Export Countries (OPEC)

4- Farzanegan & Markwardt

روی رشد اقتصادی مورد مطالعه قرار داده‌اند و چون مدل‌سازی بر روی متغیرهای جمعی می‌تواند منجر به تورش جمعی‌سازی شده و روابط صحیح شناسایی نشود، در این مطالعه موضوع به صورت بخشی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

از آنجایی که شناخت چگونگی ایجاد نااطمینانی قیمتی در بازارهای جهانی نفت و نحوه تأثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور در وضعیت‌های مختلف اقتصادی می‌تواند برای سیاست‌گذاران در تدوین سیاست‌های متناسب مفید باشد، در مطالعه‌ی حاضر ابتدا شاخص بی‌ثباتی قیمت نفت با استفاده از مدل ناهمسان واریانس شرطی نمایی^۱ برآورد شده است. نلسون^۲ (۱۹۹۱)، با معرفی این مدل‌ها، محدودیت‌هایی را که در سایر مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی وجود دارد، برطرف می‌کند. از جمله این‌که، در این مدل نوسانات به صورت لگاریتمی محاسبه می‌شود، لذا وابسته ب این است که واریانس شرطی همواره مثبت است و نیازی به ایجاد محدودیت‌هایی در ضرایب نیست. به علاوه در این مدل اثر عدم تقارن نیز قابل آزمون است. بنابراین، در مطالعه حاضر برای محاسبه‌ی شاخص نااطمینانی از مدل EGARCH استفاده می‌شود. سپس اثرات این نااطمینانی بر رشد بخش صنعت و معدن، با استفاده از مدل‌های تبدیلی مارکف^۳ در وضعیت‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدل‌های تبدیل مارکف به عنوان مدل‌های غیرخطی قادر هستند تغییر الگوی رفتاری (رژیم) را در طی زمان برای داده‌ها به صورت درون‌زا مدل‌سازی کنند، لذا در این پژوهش، به منظور بررسی رابطه‌ی غیرخطی بین نااطمینانی قیمت نفت خام و رشد بخش صنعت و معدن، مدل‌های تبدیل مارکف برآورد می‌شود.

آمار مربوط به متغیرهای مورد مطالعه، به صورت سری زمانی فصلی، برای دوره‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱-۱۳۸۹:۴ از بانک اطلاعات سری‌های زمانی و حساب‌های ملی بانک مرکزی استخراج شده است. برای بررسی رشد بخش صنعت و معدن از محاسبه‌ی رشد ارزش افزوده‌ی گروه صنعت و معدن و برای متغیر قیمت نفت خام از متوسط فصلی قیمت ماهانه‌ی نفت خام سبک و سنگین ایران استفاده شده است.

نتایج حاصل از برآورد مدل‌های مورد استفاده در این پژوهش حاکی از آن است که نااطمینانی قیمت نفت در وضعیت‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن (رکود، رشد متوسط و رونق)، از نظر کمی تأثیر منفی بر رشد این بخش دارد، به طوری که در وضعیت رکود و رشد متوسط در این بخش، عدم اطمینان از قیمت نفت مانع از بهبود

1- Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (EGARCH)

2- Nelson

3- Markov Switching Models

وضعیت به حالت رونق شده و در وضعیت رونق نیز می‌تواند منجر به انتقال از وضعیت رونق به وضعیت‌های رکود و رشد متوسط شود. هم‌چنین بر مبنای نتایج به دست آمده در این مطالعه، در صورت عدم اطمینان از قیمت نفت، وضعیت رشد متوسط بخش صنعت و معدن تداوم بیش‌تری خواهد داشت.

سازمان‌دهی مقاله بدین صورت است که در بخش دوم مبانی نظری تحقیق ارائه می‌شود. در بخش سوم ادبیات تحقیق بیان شده است که مشتمل بر سه بخش مطالعات تجربی خارجی و داخلی و رویکردهای مطرح در این پژوهش جهت رفع ضعف موجود در مطالعات قبلی می‌باشد. بخش چهارم اختصاص به مدل تحقیق و تکنیک تخمین مورد استفاده دارد. در این بخش به مدل‌های ناهمسان‌واریانس شرطی و مدل‌های تبدیل مارکف پرداخته می‌شود. بخش پنجم، به ارائه‌ی نتایج و تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی تحقیق می‌پردازد. این بخش نیز شامل سه زیربخش بررسی مانایی متغیرها، مدل‌سازی نااطمینانی قیمت نفت خام و مدل‌سازی اثرگذاری نااطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن است و در خاتمه، خلاصه و نتیجه‌گیری مباحث ارائه شده است.

۲- مبانی نظری

عدم وجود نظام رقابتی در تولید، توزیع و قیمت‌گذاری، تغییرات غیر متعارف قیمت، تأثیرپذیری آن از عوامل غیر اقتصادی و ارتباط تنگاتنگ با بازارهای دیگر، اثرگذاری بر قیمت سایر کالاها، سبب مصرفی خانوارها و رفاه جامعه، و از همه مهم‌تر تجدیدنپذیری، خصوصیات منحصر به فردی هستند که نفت خام به خود اختصاص داده است، بنابراین اتخاذ هر نوع سیاست توسط دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی در زمینه‌ی انرژی، بحران‌های بازارهای مالی، بحران‌های سیاسی و طبیعی، و حتی تغییرات شدید جوی می‌تواند اثرات مستقیم و غیر مستقیمی بر روی عرضه و تقاضای انرژی و در نتیجه قیمت این کالا داشته باشد. (بهرادمهر، ۱۳۸۷) بر اساس تئوری‌های اقتصادی، تغییرات قیمت نفت از کانال‌های مختلفی بر متغیرهای کلان اقتصادی اثر می‌گذارد. افزایش در قیمت نفت، افزایش در هزینه‌ها و در مقیاس بزرگ‌تر کاهش در سود تولیدکنندگان و سرمایه‌گذاران را در پی دارد، بنابراین انتظار می‌رود که افزایش در قیمت نفت با کاهش تولید همراه باشد. (فیلیس و همکاران^۱، ۲۰۱۱)

از آنجایی که انرژی به عنوان یک متغیر کلیدی در اقتصاد به گونه‌های مختلف، حیات اقتصادی و سیاسی کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عامل مهمی در رشد و توسعه محسوب می‌شود، نااطمینانی در بازارهای

جهانی نفت، نه تنها نااطمینانی در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در مسائل مربوط به قیمت نفت را منجر می‌شود، حتی سبب انحراف برنامه‌های اقتصادی از اهداف تعیین شده می‌گردد، به طوری که نااطمینانی از قیمت‌های آتی نفت در کشوری هم‌چون ایران که ساختار اقتصادی آن بر اساس قیمت و درآمدهای نفتی شکل گرفته است، سبب می‌گردد دولت در پیش‌بینی درآمدهای نفتی در برنامه‌ی بودجه‌ی دقیق نباشد و به‌طور عمده با کسری و یا مازاد درآمدهای نفتی مواجه باشد. به طور حتم این کسری یا مازاد تمامی برنامه‌های دولت را از روند برنامه‌ریزی شده خارج می‌کند و همین امر منجر می‌شود تا اقتصاد کشور به طور دائم در حال نوسان باشد. این نوسانات نیز در اقتصاد داخلی به شدت به تولید و در نتیجه اشتغال آسیب می‌رساند، هر چند میزان این صدمه و آسیب در وضعیت‌های مختلف اقتصادی، بسته به شرایط اقتصادی کشور متفاوت می‌باشد. (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۱-ب)

مطالعه‌ی حاضر با استفاده از مدل‌های تبدیل مارکف به بررسی رابطه‌ی بین نوسانات قیمت نفت و رشد بخش صنعت و معدن ایران در وضعیت‌های مختلف می‌پردازد. مدل‌های تبدیل مارکف از معدود مدل‌هایی هستند که قادرند ارتباط بین متغیرهای اقتصادی را در وضعیت‌های (رژیم‌های) مختلف اقتصادی مدل‌سازی کنند؛ به طوری که ارتباط کمی یا کیفی متغیرها در هر وضعیت (رژیم) متفاوت باشد.

۳- مروری بر ادبیات تحقیق

مطالعات تجربی انجام گرفته بیش‌تر به نوسانات و شوک‌های نفتی پرداخته و کم‌تر نااطمینانی قیمت نفت را به صورت مستقیم مورد مطالعه قرار داده‌اند. در این قسمت، برخی مطالعات مهم انجام گرفته در داخل و خارج از کشور در زمینه‌ی موضوع مورد مطالعه ارائه می‌شود.

مطالعات خارجی

داربی^۱ (۱۹۸۲) و همیلتون^۲ (۱۹۸۳)؛ از اولین محققانی هستند که اثر افزایش قیمت نفت را بر روی درآمد واقعی امریکا و کشورهای در حال توسعه مورد بررسی قرار داده‌اند. داربی، در مطالعه‌ی خود نتوانست رابطه‌ی معنی‌داری میان تغییرات قیمت نفت و درآمد حقیقی بیابد، اما بیان کرد که با در نظر گرفتن آثار غیرمستقیم برخاسته از متغیرهایی مانند صادرات، نرخ ارز و عرضه‌ی پول، اثر معنی‌داری از تغییرات قیمت نفت بر روی

1- Darby

2- Hamilton

درآمد واقعی را می‌توان کشف کرد. نتایج حاصل از مطالعه‌ی همیلتون نیز نشان دهنده‌ی وجود رابطه‌ی معنی‌دار بین تغییرات قیمت نفت و رشد تولید ناخالص داخلی واقعی باشد. همیلتون (۱۹۸۸)، با بررسی یک مدل تعادل عمومی از اشتغال و ادوار تجاری، نشان می‌دهد که شوک‌های قیمت نفت با وادار کردن کارگران به تحمل بیکاری در بخش‌هایی که از شوک قیمت نفت تأثیر می‌پذیرند، تا زمانی که شرایط بهبود بخش‌های آن‌ها فراهم شود، سبب کاهش کل اشتغال می‌شوند. مورک^۱ (۱۹۸۹) نیز نشان می‌دهد که اگر تحلیل همیلتون برای دربر گرفتن سقوط قیمت نفت در سال ۱۹۸۶ گسترش یابد، ارتباط میان قیمت نفت و متغیرهای کلان اقتصادی در هم خواهد ریخت. از این رو وی اقدام به آزمون فرضیه‌ی تقارن در امریکا کرده و اجازه داده است که افزایش‌ها و کاهش‌های حقیقی در قیمت نفت، ضرایب متفاوتی در معادله‌ی رگرسیونی که در آن تولید ناخالص داخلی متغیر وابسته است، داشته باشند. ضریب افزایش قیمت نفت، منفی و بسیار معنی‌دار و ضریب کاهش قیمت نفت، در عین کوچک بودن و عدم معنی‌داری آماری، تمایل به مثبت بودن داشته است. پیندایک^۲ (۱۹۹۱) نیز در طی یک بررسی تحقیقاتی مربوط به نااطمینانی و سرمایه‌گذاری، نشان داده است که نوسانات و نااطمینانی قیمت نفت در رکود ۱۹۸۰ و ۱۹۸۲ اقتصاد امریکا نقش داشته است. در این دوره قیمت نفت کاهش یافته و در عین حال نااطمینانی مشاهده شده در قیمت‌های آتی نفت نیز بالا رفته است. در نتیجه‌ی این افزایش نااطمینانی، شرکت‌های نفتی هزینه‌های بیش‌تری برای اجاره‌ی چاه‌های نفتی پرداخت کرده‌اند. با وجود کاهش هزینه‌های توسعه، تولیدات آن‌ها در چنین وضعیتی کاهش یافته است. روتمبرگ و وودفورد^۳ (۱۹۹۶)، نشان می‌دهند که با در نظر گرفتن درجه‌ای نسبتاً کم از رقابت ناقص (از قبیل توافق‌های ضمنی میان بنگاه‌های انحصاری)، شوک‌های نفتی می‌توانند موجب کاهش تولید و دستمزدهای واقعی شوند. فردرر^۴ (۱۹۹۶)، در مطالعه‌ی خود نشان داده که افزایش قیمت نفت همواره با نوسانات فراوانی همراه بوده است و تأثیر این نوسانات بر فعالیت‌های اقتصادی ایالات متحده نسبت به تأثیر متغیرهای پولی و حتی خود قیمت نفت به مراتب قوی‌تر و بزرگ‌تر می‌باشد، به طوری که نوسانات قیمت نفت بیش از هر متغیر دیگری نوسان فعالیت‌های تولیدی بخش صنعت را توضیح می‌دهند. در نهایت وی نشان داده است که نوسانات قیمت نفت بایک سال تأخیر، تأثیر منفی بر رشد اقتصادی

1- Mork

2- Pindyck

3- Rotemberg & Woodford

4- Ferderer

ایالات متحده دارند. هوکر^۱ (۱۹۹۶) و همیلتون^۲ (۱۹۹۶)، نشان داده‌اند که تغییرات و نوسانات قیمت نفت نسبت به خود قیمت نفت در توضیح متغیرهای کلان اقتصادی نقش بیش‌تری دارند. فین^۳ (۲۰۰۰) نیز نشان می‌دهد که مدل رقابت کامل می‌تواند آثار شوک‌های نفتی را توضیح دهد. ایده‌ی اصلی مدل وی، از ارتباط میان مصرف انرژی و خدمات سرمایه ناشی شده است. انرژی برای بهره‌برداری از مزایای سرمایه ضروری است، بنابراین نرخ بهره‌برداری از سرمایه به وسیله‌ی استفاده از انرژی تعیین می‌شود. به دلیل شوک‌های قیمت نفت، کاهش مصرف انرژی موجب کاهش تولید کل و نیز تولید نهایی نیروی کار را در پی دارد. که این نیز به نوبه‌ی خود کاهش دستمزدها و عرضه‌ی نیروی کار می‌شود. طبق یافته‌های وی، آثار شوک قیمتی نفتی همانند شوک تکنولوژی، منفی است که موجب انقباض و کاهش در فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. همیلتون^۴ (۲۰۰۳)، در این مطالعه با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری^۵ نشان داد که عامل اصلی تورم در تجارت جهانی، شوک‌های مثبت نفتی می‌باشد و افزایش قیمتی که بعد از یک دوره‌ی ثبات قیمت نفت رخ می‌دهد، نسبت به افزایشی که بعد از یک دوره کاهش قیمت نفت صورت می‌پذیرد، اثر بیش‌تری بر اقتصاد دارد.

رییز و راگوآیندین^۶ (۲۰۰۵)، با استفاده از اطلاعات دوره‌ی ۲۰۰۳-۱۹۸۱، آثار تکانه‌های قیمت نفت بر روی اقتصاد فیلیپین را مورد بررسی قرار داده‌اند. تابع عکس‌العمل آنی که برای انتقال متقارن قیمت‌های نفت برآورد شده، نشان داده است که تکانه‌ی قیمت نفت به کاهش بلندمدت در تولید ناخالص داخلی حقیقی فیلیپین منجر می‌شود. برعکس، در مدل VAR نامتقارن، کاهش قیمت نفت نسبت به افزایش آن نقش مهم‌تری در نوسانات هر یک از متغیرهای مورد بررسی آن‌ها دارد. کونادو و پرز د گراسیا^۷ (۲۰۰۵)، به مطالعه‌ی اثر شوک‌های نفتی بر فعالیت‌های اقتصادی و شاخص قیمت مصرف کننده برای شش کشور آسیایی از ۱۹۷۵:۱ تا ۲۰۰۵:۲ پرداخته‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که شوک‌های نفتی هم بر روی فعالیت‌های اقتصادی و هم بر روی شاخص‌های قیمت مصرف کننده آثار چشمگیر و نامتقارنی دارند. رفیق و همکاران^۸ (۲۰۰۹)، با استفاده از نوسانات مشاهده شده در قیمت نفت و روش VAR نشان داده‌اند

-
- 1- Hooker
 - 2- Hamilton
 - 3- Finn
 - 4- Hamilton
 - 5- Vector Autoregressive (VAR)
 - 6- Reyes & Raguindin
 - 7- Cunado & Perez de Gracia
 - 8- Rafiq et al

که نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور تا بلند تأثیر معنی‌داری دارد؛ به طوری که این نوسانات بر بیکاری تأثیر مثبت و بر سرمایه‌گذاری تأثیر منفی دارد. الدر و سرلتیس^۱ (۲۰۱۰)، با استفاده از مدل ناهمسان واریانس شرطی چند متغیره^۲، متغیره^۳، نوسانات قیمت نفت را اندازه‌گیری کرده و با کاربرد مدل VAR اثر آن را بر اقتصاد بررسی می‌کنند. طبق نتایج این مطالعه، نوسانات قیمت نفت اثر منفی و معنی‌داری بر بخش حقیقی اقتصاد دارد. علمی و جهادی^۴ (۲۰۱۱)، با استفاده از مدل VAR نشان داده‌اند که کشورهای عضو OPEC در کوتاه‌مدت و بلندمدت به شدت به نفت وابسته هستند و تنها در کوتاه‌مدت دلیل اصلی نوسانات اقتصادی کشورهای OECD، نوسانات قیمت نفت می‌باشد. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند کشورهای عضو OPEC از تجارب کشورهای OECD هم‌چون نروژ که صادرکننده‌ی نفت نیز می‌باشند، برای کاهش وابستگی به نفت استفاده کنند. دماچی^۴ (۲۰۱۲)، در مطالعه‌ی خود اثر تغییرات در قیمت بین‌المللی نفت و تکانه‌های نفتی را بر اقتصاد کلان نیجریه، با استفاده از مدل ساختاری^۵ VAR بررسی می‌کند. بر مبنای نتایج به دست آمده در این تحقیق، نرخ ارز نیجریه علاوه بر قیمت بین‌المللی نفت، از نوسانات نفت نیز تأثیر می‌پذیرد. هم‌چنین رابطه‌ی مستقیمی بین عرضه‌ی پول و قیمت نفت برقرار است. چن^۶ (۲۰۱۲) نیز با استفاده از داده‌های تابلویی ۸۴ کشور جهان، نشان داده است که نوسانات قیمت نفت سبب کاهش تجارت بین‌الملل می‌شود.

مطالعات داخلی

پاسبان (۱۳۸۳)، با استفاده از تحلیل‌های رگرسیونی و آمارهای سری زمانی ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۹، به بررسی تأثیر قیمت نفت بر تولید بخش کشاورزی در ایران می‌پردازد. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که در اثر رونق درآمدهای نفتی، تولید در بخش‌های سنتی و کشاورزی کاهش می‌یابد. هم‌چنین اثر شوک مثبت نفتی بر ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی، در طول زمان کاهش یافته و از بین می‌رود. متوسلی و فولادی (۱۳۸۵)، به بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال ایران با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پرداخته‌اند. نتایج نشان داده

1- Elder & Serletis

2- Multivariate Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity-in-mean (MGARCH-in-Mean)

3- Elmi & Jahadi

4- Demachi

5- Structural VAR (SVAR)

6- Chen & Hsu

است که افزایش قیمت نفت منجر به افزایش تولید ناخالص داخلی می‌شود که این افزایش ناشی از افزایش تمامی اجزای تولید ناخالص داخلی می‌باشد. مهرآرا و نیکی اسکوئی (۱۳۸۵)، با استفاده از روش محدودیت‌های بلندمدت بلانچارد و کاه^۱ تکانه‌های ساختاری برای چهار کشور مورد مطالعه را شناسایی کرده و با استفاده از داده‌های سالانه از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۳ و توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه‌ی واریانس نشان داده‌اند که درجه‌ی برون‌زایی قیمت نفت در عربستان و کویت نسبت به ایران و اندونزی پایین‌تر است و تکانه‌های نفتی مهم‌ترین عامل نوسانات تولید ناخالص داخلی در ایران و عربستان هستند، در حالی که در دو کشور اندونزی و کویت، به دلیل ساز و کارهای درست اقتصادی، واردات عامل اصلی نوسانات تولید است. اثر شوک مثبت قیمت نفت بر روی واردات، تولید ناخالص داخلی و شاخص قیمت‌ها در همه‌ی کشورها مثبت بوده و سبب افزایش آن‌ها شده است. طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۵)، نشان داده‌اند که اقتصاد ایران برای داده‌های فصلی ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۵، هفت دوره‌ی تجاری داشته، که نوسانات نفتی نقش مؤثری در ایجاد این ادوار تجاری داشته‌اند. دوره‌های رونق و رکود در ایران، متقارن با زمان‌هایی بوده است که قیمت نفت و به دنبال آن درآمدهای نفتی در مقایسه با دوره‌های قبل و بعد خود حداکثر بوده است. هم‌چنین تکانه‌های نفتی ۲۵ درصد نوسانات تولید را توجیه می‌کنند. هادیان و پارسا (۱۳۸۵)، به بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر روند تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی، مانند تولید ناخالص داخلی، سطح عمومی قیمت‌ها و سطح اشتغال برای دوره‌ی زمانی ۸۴-۱۳۴۰ در ایران پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیست درصد از نوسانات تولید ناخالص داخلی، سی درصد از نوسانات میزان بیکاری و شصت درصد از نوسانات سطح عمومی قیمت‌ها ناشی از نوسانات قیمت نفت است. فلاحی و پیغمبری (۱۳۸۶)، به بررسی آثار دوطرفه‌ی نوسانات قیمت سبد نفتی اوپک و رشد اقتصادی هفت کشور مهم OECD طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۰، پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از داده‌های فصلی و الگوی خودرگرسیون برداری، به این نتیجه رسیده‌اند که اثر تغییر قیمت سبد نفتی اوپک بر سطح تولید ناخالص داخلی واقعی این کشورها، محدود به کوتاه‌مدت است. هم‌چنین، جهت‌علیت یک طرفه و از نرخ رشد قیمت سبد نفتی اوپک، به نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی هر یک از این کشورهاست. ابریشمی و همکاران (۱۳۸۷)، در مطالعه‌ی خود اثرات نامتقارن نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی را در کشورهای عضو OECD صادرکننده‌ی خالص نفت^۲ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از آن

1- Blanchard & Quah

۲- نروژ، انگلستان، کانادا

است که شوک کاهش قیمت نفت تأثیر معنی‌داری بر تولید ندارد، ولی شوک مثبت قیمت نفت به طور معنی‌دار در تولید مؤثر است. یافته‌ی دیگر این مطالعه، این است که شوک‌های نفتی و پولی مهم‌ترین منبع بی‌ثباتی رشد تولید در این کشورها محسوب می‌شوند. ابراهیمی و قنبری (۱۳۸۸)، به منظور کاهش زیان‌های ناشی از نوسانات قیمت نفت بر اقتصاد کشور، قراردادهای آتی را پیشنهاد کرده‌اند. بهبودی و همکاران (۱۳۸۸)، به بررسی تأثیر بی‌ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی در ایران برای دوره‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱-۱۳۸۴:۴ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تکانه‌ی قیمت نفت، تأثیر منفی بر تولید داشته و در کل دوره‌ی مورد بررسی آن را پایین‌تر از سطح دائمی خود قرار می‌دهد. در بلندمدت نیز متغیر قیمت نفت تأثیر مثبت و بی‌ثباتی قیمت نفت، تأثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی داشته‌اند. جهادی و علمی (۱۳۹۰)، با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات^۱ تکانه‌های نفت را شناسایی کرده و سپس با استفاده از الگوی VAR به این نتیجه رسیده‌اند که امارات و ایران بیش‌ترین وابستگی را به نفت دارند؛ در حالی که اندونزی و اکوادور کم‌ترین وابستگی را دارا می‌باشند. مهرگان و همکاران (۱۳۹۱-الف)، الگوی چند رفتاری رشد اقتصادی ایران را در مقابل نوسانات قیمتی در بازارهای جهانی نفت طی دوره‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱-۱۳۸۹:۴ بررسی می‌کنند. بدین منظور از فیلتر هودریک-پرسکات و از مدل‌های تبدیل مارکف استفاده کرده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که رشد اقتصادی تحت سه الگوی رفتاری متفاوت از نوسانات قیمتی نفت تأثیر می‌پذیرد، به طوری که دوره‌ی دوام این تأثیرگذاری در حالت رشد اقتصادی پایین‌تر از حالت رشد اقتصادی بالا و آن نیز کم‌تر از حالت رشد اقتصادی متوسط می‌باشد. مهرگان و همکاران (۱۳۹۱-ب)، با استفاده از مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی و تبدیل مارکف، به بررسی تأثیر عدم اطمینان از قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران پرداخته‌اند. آن‌ها نشان می‌دهند که نااطمینانی قیمت نفت تحت سه الگوی رفتاری متفاوت، تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد. آن‌ها همانند مطالعه‌ی قبل خود بیان می‌دارند که دوره‌ی دوام این اثر در وضعیت رشد اقتصادی پایین‌تر از حالت رشد اقتصادی بالا و در آن نیز کم‌تر از وضعیت رشد اقتصادی متوسط می‌باشد.

جمع‌بندی مطالعات داخلی: رویکردهایی برای برطرف کردن ضعف‌های مطالعات

داخلی

با توجه به مطالعات داخلی انجام گرفته در زمینه‌ی بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی می‌توان اظهار داشت که سه ضعف عمده در این مطالعات

قابل مشاهده می‌باشد. همان‌گونه که در بخش دوم این مقاله نیز بیان شده است نویسندگان گوناگونی در بسیاری از مطالعات خارجی تخمین‌های خطی را برای تصریح روابط بین قیمت نفت و فعالیت اقتصاد گمراه‌کننده می‌دانند. از جمله هوکر (۱۹۹۶)، مورک (۱۹۸۹)، لی و همکاران (۱۹۹۵) و همیلتون (۱۹۹۶)، ضعف در روابط خطی بین قیمت نفت و فعالیت‌های اقتصادی را اذعان داشته‌اند و معتقد به تصریح غیر خطی رابطه‌ی بین قیمت نفت و متغیرهای اقتصادی هستند. با این وجود در مطالعات داخلی کم‌تر به تصریح چنین رابطه‌ی غیر خطی بین متغیرها پرداخته‌اند.

هم‌چنین بیش‌تر مطالعات داخل کشور به تکانه‌ها، نوسانات و شوک‌های نفتی در قالب همین مدل‌های خطی پرداخته‌اند و مدل‌سازی و تأثیر مستقیم نااطمینانی قیمت نفت بر رشد اقتصادی را کم‌تر مورد بررسی قرار داده‌اند. مهم‌ترین ویژگی سری‌های زمانی قیمت نفت خام، تغییرات ناگهانی و یا به عبارتی نوسان‌پذیری آن می‌باشد، اما تجربه‌ی گذشته نشان می‌دهد که نوساناتی که در یک دوره‌ی زمانی خاص برای یک سری زمانی مالی رخ می‌دهد به دوره‌های بعدی نیز سرایت می‌کند، هر چند با طی زمان از شدت آن کاسته می‌شود.

ضعف عمده‌ی دیگر قابل مشاهده در بیش‌تر مطالعات داخلی، بررسی تأثیر نوسانات به صورت جمعی بر روی رشد اقتصادی می‌باشد و کم‌تر به مطالعات بخشی پرداخته شده است. از آن جمله متوسلی و فولادی (۱۳۸۵)، مهرآرا و نیکی اسکویی (۱۳۸۵)، طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۵)، هادیان و پارسا (۱۳۸۵) و جهادی و علمی (۱۳۹۰)، نوسانات و شوک‌های قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی با مدل‌های خطی را مورد بررسی قرار داده‌اند. مهرگان و همکاران (۱۳۹۱-الف) نیز با استفاده از مدل‌های غیرخطی اثرگذاری نوسانات قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی را مورد بررسی قرار می‌دهند، ولی همان‌طور که اشاره شد این مطالعه نیز اثر نوسانات را به صورت جمعی و بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار می‌دهد. علاوه بر این، آنچه در این مطالعات مشهود است عدم بررسی تأثیر مستقیم نااطمینانی قیمت نفت می‌باشد. هم‌چنین پاسبان (۱۳۸۳) به بررسی تأثیر قیمت نفت بر تولید بخش کشاورزی می‌پردازد.

از جمله‌ی مطالعاتی که تأثیر نااطمینانی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی را بررسی کرده‌اند، می‌توان به مطالعه‌ی بهبودی و همکاران (۱۳۸۸) و مهرگان و همکاران (۱۳۹۱-ب) اشاره کرد. آن‌ها در مطالعات خود با برآورد شاخص نااطمینانی از طریق مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی، تأثیر مستقیم نااطمینانی قیمت نفت را مورد مطالعه قرار می‌دهند. با این وجود بهبودی و همکاران (۱۳۸۸) وجود رابطه‌ی غیر خطی را

نادیده گرفته و مهرگان و همکاران (۱۳۹۱-ب) نیز تأثیر نااطمینانی قیمت نفت خام را به صورت جمعی و بر تولید ناخالص داخلی مورد بررسی قرار می‌دهند. از آنجایی که مدل‌سازی بر روی متغیرهای جمعی می‌تواند منجر به تورش جمعی سازی شده و روابط درست بین متغیرها شناسایی نشود، در مطالعه‌ی حاضر موضوع به صورت بخشی مورد بررسی قرار می‌گیرد. هم‌چنین بیش‌تر متغیرهای اقتصادی تحت تأثیر مسائلی هم‌چون بحران‌های مالی، سیاسی، تصمیمات اقتصادی و غیره، دچار شکست‌های ساختاری گوناگونی می‌شوند و در نتیجه طی زمان الگوی رفتاری ارتباط بین متغیرهای اقتصادی متحول می‌شود. در بررسی رفتار این متغیرها با استفاده از روش‌های خطی، به جای استفاده از یک مدل برای میانگین شرطی متغیر وابسته، از چندین مدل استفاده خواهد شد. مدل‌های تبدیل مارکف به‌عنوان مدل‌های غیرخطی قادر هستند تغییر الگوی رفتاری (رژیم) را در طی زمان برای داده‌ها به صورت درون‌زا مدل‌سازی کنند. یک مدل تبدیل مارکف، ترکیبی از دو یا چند مدل مجزا می‌باشد که براساس مکانیسم تبدیل مارکف با همدیگر ادغام شده‌اند (مینگ کوان^۱، ۲۰۰۲).

بنابراین به منظور برطرف کردن مشکلات و ضعف‌های یاد شده، در مطالعه‌ی حاضر شاخص نااطمینانی قیمت نفت با استفاده از مدل EGARCH برآورد شده و سپس با به‌کارگیری رویکرد مدل‌های تبدیل مارکف، اثرات آن بر رشد بخش صنعت و معدن مورد بررسی قرار گرفته است.

۴- روش‌شناسی تحقیق

مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی

روش‌هایی که می‌توانند میزان نوسانات یک سری را اندازه‌گیری کنند مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی خودرگرسیو^۲ می‌باشند. واریانس پیش‌بینی خطای شرطی حاصل از این مدل‌ها، میزان نوسانات را نشان می‌دهد که در طول زمان تغییر می‌کند که از آن به عنوان معیار نااطمینانی استفاده می‌شود. (آستریو^۳، ۲۰۰۶) فرض کنید معادله‌ی میانگین به صورت رابطه‌ی (۱) تصریح می‌شود:

$$Y_t = \delta_0 + \delta_1' X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در آن X_t ماتریس $n \times k$ متغیرهای توضیحی، δ_1 بردار $k \times 1$ ضرایب و ε_t بردار باقیمانده‌هاست. همان‌گونه که بیان شد واریانس بیش‌تر متغیرهای اقتصادی طی زمان

1- Ming Kuan

2- Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)

3- Asteriou

تغییر می‌کند. برای مدل‌سازی این نوسانات مدل ناهمسان واریانس شرطی خودرگرسیو ARCH(q) معرفی شده توسط انگل^۱ (۱۹۸۲) به صورت رابطه‌ی (۲) تصریح می‌شود:

$$\sigma_t^2 = \alpha + \sum_{j=1}^q \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (2)$$

که در آن h_t واریانس شرطی باقیمانده‌ها و ε باقیمانده‌های حاصل از برآورد معادله‌ی (۱) می‌باشد.

بولرسلو^۲ (۱۹۸۶)، تعیین واریانس شرطی را به وسیله‌ی وارد کردن ارزش‌های وقفه‌دار h_t به عنوان متغیر توضیحی در معادله‌ی فوق، به صورت زیر بسط داد:

$$\sigma_t^2 = \alpha + \sum_{j=1}^q \alpha_{1j} \varepsilon_{t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \alpha_{2j} \sigma_{t-j}^2 \quad (3)$$

این معادله با عنوان GARCH(p,q) معرفی می‌شود. در این معادله مجموع ضرایب مربع باقیمانده‌ها و وقفه‌ی واریانس‌ها بایستی کم‌تر از یک باشد تا شرط مانایی برقرار شود. همچنین هر یک از این ضرایب باید شرط نامنفی بودن را دارا باشند (اندرس^۳، ۲۰۰۷).

برای کنترل اثر نامتقارن اخبار بر نوسانات، نلسون (۱۹۹۱)، الگوی GARCH نمایی را تعریف می‌کند که در آن اثر اخبار نامتقارن می‌باشد. تصریح الگوی EGARCH به صورت زیر است:

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (4)$$

در رابطه‌ی (۴) طرف چپ معادله به صورت لگاریتمی آمده است و بیان‌گر این نکته است که واریانس شرطی مثبت است و نیازی به ایجاد محدودیت‌هایی در ضرایب نیست. اثر عدم تقارن با فرضیه‌ی $\gamma < 0$ آزمون می‌شود. اگر گاما به صورت معنی‌داری مخالف صفر باشد، آنگاه اثر اخبار بر نوسانات نامتقارن است. تصریح الگوی معرفی شده توسط نلسون حالت خاصی از الگوی زیر است:

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} - E \left(\frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right) \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} \quad (5)$$

1- Engle
2- Bollerslev
3- Enders

اگر در رابطه‌ی (۵)، توزیع ε_t نرمال باشد، الگوی EGARCH به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} \quad (6)$$

با توجه به عدم نیاز به اعمال محدودیت در این مدل، در مطالعه حاضر نیز از رابطه‌ی (۴) برای برآورد شاخص ناطمینانی استفاده شده است.

مدل‌های تبدیل مارکف

در مدل‌های تبدیل مارکف اولاً، 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 دیزج، ۱۳۸۹). ثانیاً، تفاوت واریانس‌ها نیز می‌تواند به عنوان یکی از ویژگی‌های این مدل‌ها لحاظ شود. به عبارت دیگر، مدل تبدیل مارکف از چندین معادله برای توضیح رفتار متغیرها در رژیم‌های مختلف استفاده می‌کند. ثالثاً، این مدل فروض کم‌تری را بر توزیع متغیرهای مدل تحمیل می‌نماید و هم‌چنین قادر به برآورد هم‌زمان تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته، مشروط به درون‌زا بودن وضعیت اقتصاد کشور در هر مقطعی از زمان (رژیم‌های مختلف) می‌باشد (ابونوری و عرفانی، ۱۳۸۷).

کلی‌ترین حالت مدل‌های تبدیل مارکف در بررسی ارتباط بین دو متغیر به صورت رابطه‌ی (۷) می‌باشد که به مدل $MSIAX(k)-ARX(p,q)$ معروف است. در کارهای تجربی می‌توان مدل را طوری تغییر داد که فقط برخی از پارامترها به رژیم بستگی داشته باشند و سایر پارامترها با تغییر رژیم عوض نشوند.

$$y_t = c(s_t) + \sum_{i=1}^p a_i(s_t) y_{t-i} + \sum_{j=1}^q b_j(s_t) x_{t-j} + \varepsilon_t(s_t) \quad (7)$$

در رابطه‌ی (۷)، y_t متغیر وابسته، ε_t جزء اخلال دارای توزیع مستقل و مشخص با میانگین صفر و واریانس ثابت $\sigma(s_t)$ و c عرض از مبدأ مدل می‌باشد. تمامی اجزاء تصادفی این مدل (تمامی پارامترها و جزء اخلال) تابعی از متغیر رژیم یا وضعیت s_t می‌باشند. s_t یک متغیر تصادفی گسسته و نهفته (غیر قابل مشاهده) است که در طول زمان بر اثر تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند و می‌تواند k حالت به خود بگیرد. هم‌چنین فقط احتمال مربوط به هر حالت (رژیم) را می‌توان به دست آورد. به عبارت بهتر، به طور دقیق نمی‌توان رژیم رخ داده در زمان t را تعیین کرد؛ ولی می‌توان گفت احتمال این که در رژیم s_t باشیم، چقدر است. تعیین وضعیت s_t به وسیله‌ی توابع

احتمال انتقالی یک فرآیند محدود (متناهی) k وضعیتی مارکف با گسستگی زمانی انجام می‌گیرد، بدین مفهوم که براساس زنجیره‌ی k وضعیتی مارکف، متغیر گسسته s_t تابعی از مقادیر گذشته‌ی خود می‌باشد. برای سادگی فرض می‌شود زنجیره‌ی مارکف از نوع مرتبه‌ی اول است. با پیگیری این زنجیره، فرآیند ایجاد داده^۱ در مورد متغیر رژیم تکمیل می‌شود. زنجیره‌ی مارکف در رابطه‌ی (۸) بیان شده است.

$$s_t \in \{1, 2, \dots, k\}, p(s_t = j | s_{t-1} = i, \xi_{t-1}) = p(s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij}, \sum_{j=1}^k p_{ij} = 1$$

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

برای تخمین مدل‌های تبدیل مارکف از تابع احتمال مشترک بین وقوع s_t و s_{t-1} ها استفاده می‌شود، به طوری که بر اساس خاصیت توابع حداکثر درست‌نمایی به منظور حداکثر کردن احتمال رخداد نمونه‌ی مورد بررسی در جامعه‌ی آماری، احتمال وقوع مشترک کمیت‌های تصادفی در نمونه حداکثر می‌شود. بدین ترتیب با توجه به تابع احتمال مشترک، از روش حداکثر درست‌نمایی برای برآورد تمامی کمیت‌های تصادفی مدل‌های تبدیل مارکف استفاده می‌شود.

۵- یافته‌های تجربی و تفسیر نتایج

هدف از این مطالعه بررسی اثرات نااطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن در ایران است. آمار مربوط به متغیرهای مورد مطالعه، به صورت سری زمانی فصلی، برای دوره‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱-۱۳۸۹:۴ از بانک اطلاعات سری‌های زمانی و حساب‌های ملی بانک مرکزی استخراج شده است. برای بررسی رشد بخش صنعت و معدن از محاسبه‌ی رشد ارزش افزوده‌ی گروه صنعت و معدن و برای متغیر قیمت نفت خام از متوسط فصلی قیمت ماهانه‌ی نفت خام سبک و سنگین ایران استفاده شده است. در این بخش، ابتدا مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته و سپس شاخص مناسبی بر اساس مدل‌های ناهمسان واریانس برای بی‌ثباتی قیمت نفت خام برآورد می‌شود. در نهایت اثر این بی‌ثباتی با استفاده از مدل‌های تبدیل مارکف بر روی رشد بخش صنعت و معدن ایران^۲ بررسی می‌شود.

1- Data Generating Process (DGP)

۲- برای بررسی رشد بخش صنعت و معدن ایران، نرخ رشد ارزش افزوده‌ی بخش صنعت و معدن با استفاده از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود.

$$GVA = \ln(VA_{industry}) = [\ln(VA_t) - \ln(VA_{t-1})] * 400$$

بررسی مانایی متغیرها

بحث ایستایی یکی از مهم‌ترین موضوعات مطرح شده در تحلیل سری‌های زمانی به‌شمار می‌رود؛ به طوری که در تحلیل سری‌های زمانی قبل از هرچیز بایستی ایستایی سری‌های زمانی مورد آزمون قرار گیرد تا ضرایب برآوردی در یک رگرسیون قابل اعتماد باشند و رگرسیون مورد تخمین رگرسیون کاذب (ساختگی) نباشد. با توجه به این‌که دوره‌ی زمانی مورد مطالعه نسبتاً طولانی است و نیز به دلیل تغییرات ناگهانی در داده‌های مربوط به بازارهای جهانی نفت و همچنین تغییرات ساختاری متعدد در اقتصاد ایران و در نتیجه احتمال وقوع شکست ساختاری در روند متغیرهای مورد مطالعه، علاوه بر آزمون استاندارد دیکی فولر تعمیم‌یافته^۱، از آزمون ریشه‌ی واحد زیوت و اندروز^۲ برای بررسی مانایی با وجود یک شکست ساختاری درون‌زا و آزمون ریشه‌ی واحد لامزدین و پاپل^۳ برای بررسی دو شکست ساختاری درون‌زا استفاده شده است. در آزمون ZA، زمان شکست‌های ساختاری به صورت درون‌زا در مدل‌های مربوط به آزمون ریشه‌ی واحد مشخص می‌شود. نتایج آزمون‌های ریشه‌ی واحد برای متغیرهای قیمت نفت خام، نااطمینانی قیمت نفت خام (که از مدل‌های ناهمسان واریانس شرطی حاصل شده است) و رشد بخش صنعت و معدن در جدول (۱) ارائه شده است.

با توجه به نتایج جدول (۱)، متغیر نرخ رشد بخش صنعت و معدن، با لحاظ دو شکست ساختاری درون‌زا و متغیرهای قیمت نفت خام و نااطمینانی قیمت نفت خام نیز با لحاظ یک شکست ساختاری درون‌زا، ماناست، لذا می‌توان بدون تفاضل‌گیری از این متغیرها در برآوردها استفاده کرد.

جدول ۱- مقدار آماره‌ی محاسباتی در آزمون‌های ریشه‌ی واحد ADF، ZA و LP در سطح

نتیجه	مقدار آماره‌ی محاسباتی ADF		مقدار آماره‌ی محاسباتی LP	مقدار آماره‌ی محاسباتی ZA	متغیر
	با عرض از مبدأ و روند	با عرض از مبدأ			
در سطح					
مانا	-۴/۵۱*	-۴/۴۸*	-۱۹/۱۲*	-۴/۷۵***	نرخ رشد بخش صنعت و معدن (GVA)
مانا	-۱/۸۷	-۰/۱۳	-۶/۳۶	-۴/۱۲***	قیمت نفت خام (POil)
مانا	۲/۷۱	۲/۵۱	-۵/۳۳	-۵/۲۸**	نااطمینانی قیمت نفت خام (h)

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

مأخذ: محاسبات تحقیق

که در آن VAt، ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در دوره t می‌باشد.

- 1- Augmented Dickey-Fuller (ADF)
- 2- Zivot & Andrews Unit-Root test (ZA)
- 3- Lumsdaine-Papell Unit-Root test (LP)

مدل سازی نااطمینانی قیمت نفت

بعد از بررسی مانایی متغیرهای قیمت نفت خام و نرخ رشد بخش صنعت و معدن، برای تخمین شاخص بی ثباتی قیمت نفت خام، از مدل EGARCH استفاده می شود. بدین منظور لازم است مدل ARMA بهینه بر اساس معیار اطلاعات آکائیک (AIC) و توابع خودهمبستگی برای متغیر قیمت نفت تخمین زده شود. با توجه به نمودار همبستگی نگار متغیر قیمت نفت خام، بهترین مدل ARMA برای متغیر قیمت نفت که دارای همبستگی سریالی نبوده و با ناهمسانی واریانس روبروست، ARMA(1,1) می باشد. نتایج آزمون پایایی جمله‌ی اخلال این مدل در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول (۲) می توان بیان کرد که برای جمله‌ی اخلال، مقدار آماره‌ی آزمون ADF از مقادیر بحرانی مک کینون در سطح اطمینان ۹۵٪ بزرگ تر بوده و فرضیه‌ی صفر مبنی بر ناپایداری جمله‌ی اخلال رد می شود.

جدول ۲- آزمون ریشه‌ی واحد ADF

نتیجه	مقدار آماره‌ی محاسباتی ADF		متغیر
	با عرض از مبدأ و روند	با عرض از مبدأ	
در سطح مانا	-۱۰/۷۸*	-۱۰/۳۵*	باقیمانده‌ی معادله‌ی میانگین شرطی ARMA(1,1)

تذکر: *، ** و *** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می دهند. مأخذ: محاسبات تحقیق

مرحله‌ی پایانی برای برآورد شاخص بی ثباتی قیمت نفت خام، تخمین معادله‌ی واریانس شرطی جمله‌ی اخلال تحت شرایط ناهمسانی واریانس است، بنابر آنچه که در قسمت ۴ این مقاله آمده است، مدلی که امکان محاسبه‌ی اثرات نامتقارن جملات خطای گذشته را روی واریانس خطای شرطی فراهم می کند، مدل ناهمسان واریانس شرطی نمایی می باشد. نتایج تخمین مدل EGARCH(1,1) به صورت رابطه‌ی (۹) می باشد:

$$R^2 = 0.89 \quad \ln(\sigma_t^2) = 0.084 - 0.076 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + 0.249 \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) + 1 \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (8)$$

$$0.0276 \quad F=125.05 \quad 0.0665 \quad 0.0196 \quad \text{Std. Error} \\ (-3.8415) \quad (3.7375) \quad (36.1762) \quad \text{Prob. (F-Stat.)} = 0.0000 \quad \text{t-Stat.} \\ 0.0000 \quad 0.0002 \quad 0.0001 \quad \text{Prob.}$$

با توجه به نتایج تخمین در معادله‌ی (۹)، می توان اظهار داشت که ضریب نسبت جملات اخلال به انحراف معیار در سطح اطمینان ۹۹٪ مخالف صفر است و از سویی مثبت بودن این ضریب بیانگر این موضوع است که شوک‌های مثبت قیمت نفت خام یا

به عبارت دیگر افزایش ناگهانی قیمت نفت خام اثر بیش‌تری نسبت به شوک‌های منفی دارد. شاخص بی‌ثباتی از مدل برآوردی در رابطه‌ی (۹) به دست آمده است. بعد از برآورد مدل، به منظور اطمینان از برداشتن اثر ARCH، آزمون مربوطه را مجدداً انجام می‌دهیم. نتایج نشانگر این است که مدل برآورد شده فاقد هر گونه اثر ARCH می‌باشد.

مدل‌سازی تأثیر نااطمینانی قیمت نفت بر رشد اقتصادی

هم‌چنان که قبلاً اشاره شد، هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر نااطمینانی قیمت نفت بر رشد بخش صنعت و معدن ایران می‌باشد. بدین منظور مدل اولیه، براساس مدل تبدیل مارکف، به صورت رابطه‌ی (۹) در نظر گرفته می‌شود.

$$GVA_t = c(s_t) + \sum_{i=1}^p a_i(s_t)GVA_{t-i} + \sum_{j=1}^q b_j(s_t)h_{t-j} + \varepsilon_t(s_t) \quad (9)$$

که در آن، GVA ، c ، s و h به ترتیب نشان دهنده‌ی نرخ رشد بخش صنعت و معدن، عرض از مبدأ، متغیر وضعیت (رژیم) و نااطمینانی قیمت نفت خام می‌باشد. هم‌چنین، p و q تعداد وقفه‌های متغیر رشد و متغیر نااطمینانی هستند. در تخمین این مدل، نوع مدل تبدیل مارکف بر اساس کم‌ترین مقدار AIC تعیین می‌شود. لزوم حضور متغیر وضعیت (رژیمی) نیز در مدل با استفاده از آزمون LR بررسی می‌شود. پس از مقایسه انواع مختلف مدل‌های انتخاب شده بر اساس AIC، بر مبنای معیارهای ارزش تابع لگاریتم راستنمایی^۱، ارزش میانگین یا جمله‌ی ثابت تخمین زده شده در رژیم‌های اقتصادی متفاوت و ارتباط بین احتمالات تغییر رژیم و اصول اقتصاد کلان، مدل بهینه انتخاب می‌شود.

در مطالعه‌ی حاضر، ابتدا تعداد رژیم‌ها بر اساس AIC تعیین می‌شود. سپس با توجه به معیارهای مطرح شده از جمله معیار اطلاعات آکائیک، مقدار تابع راستنمایی و تئوری‌های اقتصادی، نوع مدل تبدیل مارکف و تعداد وقفه‌ی متغیرها تعیین می‌شوند. جدول (۳)، معیار اطلاعات آکائیک را به ازای مدل‌های مختلف تبدیل مارکف با دو و سه رژیم نشان می‌دهد. با توجه به نتایج ارائه شده در این جدول، مقدار AIC در مدل‌های سه رژیمی کم‌تر از مدل‌های دو رژیمی می‌باشد، لذا معیارهای اطلاعات آکائیک برای انواع مختلف مدل‌های تبدیل مارکف سه رژیمی، به ازای وقفه‌های مختلف از ضرایب خودرگرسیون متغیر رشد بخش صنعت و معدن و نااطمینانی قیمت نفت خام برآورد شده است.

جدول ۳- تعیین تعداد رژیم مدل‌های تبدیل مارکف بر اساس AIC

MSIAXH	MSIAX	MSIAH	MSIA	MSIXH	MSIX	MSIH	MSI	نوع مدل / تعداد رژیم
۱۰/۰۴۶۱	۱۰/۰۵۱۸	۱۰/۰۲۵۲	۱۰/۰۴۸۳	۱۰/۰۳۱۳	۱۰/۰۳۴۵	۱۰/۰۰۹۱	۱۰/۰۱۲۳	رژیم ۲
۹/۸۴۵۰*	۹/۸۰۵۳*	۹/۸۷۲۵*	۹/۸۳۰۳*	۹/۹۴۲۳*	۹/۸۰۴۳*	۹/۸۶۷۷*	۹/۸۲۵۴*	رژیم ۳

مأخذ: محاسبات تحقیق

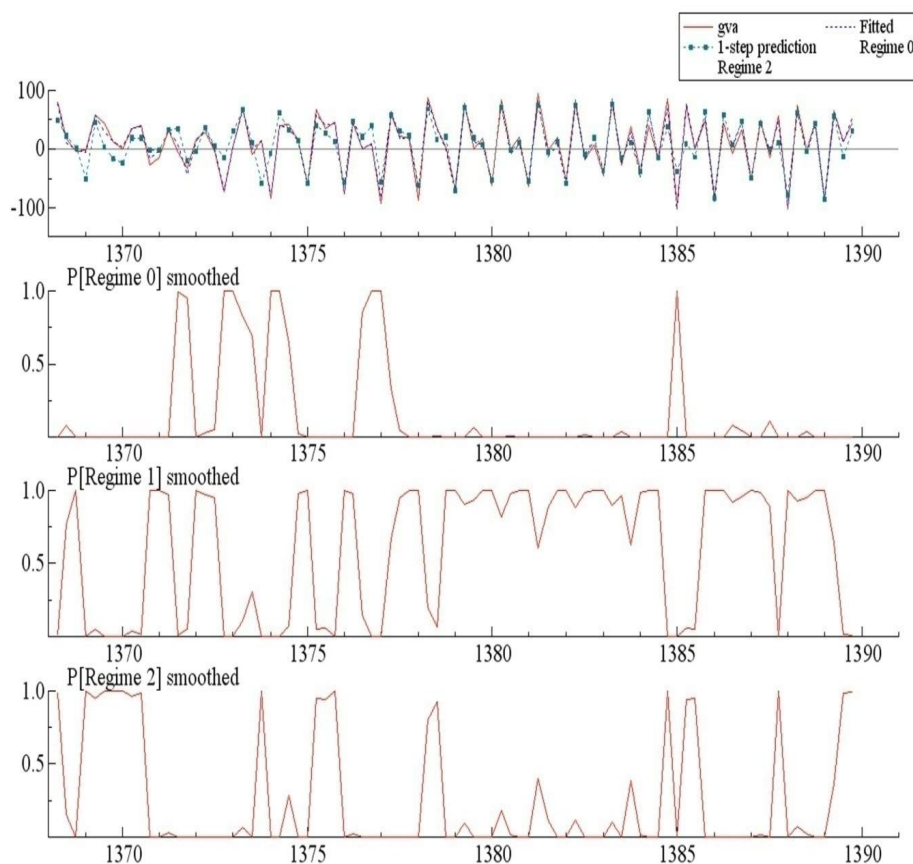
بر مبنای معیارهای مطرح شده در فوق، الگوی سه رژیمی با عرض از مبدأ رژیمی و ضرایب خودهمبستگی رژیمی، مناسب تشخیص داده شده است. به عبارتی، بر مبنای برآیند استفاده از AIC و مقدار تابع راستنمایی و تئوری‌های اقتصادی برای انتخاب تعداد رژیم، وقفه‌ها و نوع مدل، مدل $MSIA(3)-ARX(4,2)$ برآورد شده و نتایج حاصل از برآورد این مدل در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴- نتایج حاصل از تخمین مدل $MSIA(3)-ARX(4,2)$

MSIA(3)-ARX(4,2)		مدل	
۹/۱۱۴۶	AIC	-۳۷۲/۴۸۸۳	Log-likelihood
سطح معنی‌داری		آزمون‌ها	
۰/۰۰۰۰	آماره χ^2	آزمون خطی بودن (LR)	
۰/۹۲۰۹	۵۰/۴۴۵*	آزمون عدم وجود خودهمبستگی (Portmanteau)	
۰/۷۰۰۹	۵/۹۰۳۸	آزمون وجود اثر ARCH	
رژیم ۳		رژیم ۲	
رژیم ۱		رژیم ۱	
متغیرهای رژیمی	ضریب	انحراف معیار	آماره t
جمله‌ی ثابت	-۱۹/۳۹۹۷	۳/۹۸۸	۱۴/۰۶۵۶
AR(1)	-۰/۶۴۰۱	۰/۱۱۷۴	-۰/۵۱۰۶
AR(2)	-۱/۱۰۴۰	۰/۱۰۹۴	-۰/۴۰۹۴
AR(3)	-۰/۹۱۴۵	۰/۱۰۱۰	-۰/۳۷۳۳
AR(4)	۰/۲۰۸۹	۰/۱۰۳۳	۰/۴۴۲۹
متغیرهای بدون رژیم	ضریب	انحراف معیار	آماره t
انحراف معیار	۹/۳۶۳۳	۰/۹۴۹۱	۹/۸۷*
h_{t-1}	۰/۱۶۱۱	۰/۰۵۱۳	۳/۱۴*
h_{t-2}	-۰/۲۴۰۷	۰/۰۴۹۲	-۴/۸۹*
$\sum b_j$	-۰/۰۷۹۶	-	-

تذکر: *، ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند. مأخذ: محاسبات تحقیق

براساس نتایج تخمین، هر سه ضریب جمله‌ی ثابت مربوط به سه رژیم مدل $MSIA(3)-ARX(4,2)$ در سطح اطمینان ۹۹٪، معنی‌دار هستند، لذا بایستی تغییرات ساختاری، هنگام مدل‌سازی فرآیند رشد بخش صنعت و معدن در نظر گرفته شود. جدول (۴)، آزمون بررسی حالت خطی بودن رشد بخش صنعت و معدن نیز ارائه شده است. بر مبنای نتیجه‌ی آزمون، فرض خطی بودن سری زمانی رشد بخش صنعت و معدن در سطح اطمینان ۹۹٪ رد می‌شود. پیش از بررسی چگونگی اثرگذاری متغیر برون‌زای نااطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن، با استفاده از مدل $MSIA(3)-ARX(4,2)$ ، به تحلیل فازهای رکود و رونق نرخ رشد بخش صنعت و معدن پرداخته می‌شود. بدین منظور، احتمالات انتقال در سه رژیم مورد نظر، در نمودار (۱) ارائه شده است.



نمودار ۱- احتمال انتقال رژیم در مدل $MSIA(3)-AR(4)$

بر اساس نمودار (۱)، هر چه احتمال رژیم در یک دوره‌ی زمانی به یک نزدیک‌تر باشد، احتمال فرار گرفتن رشد بخش صنعت و معدن در آن رژیم، در دوره‌ی زمانی مربوطه بیش‌تر است. بر اساس احتمالات صاف شده و فیلتر شده در مدل $MSIA(3)$ - $ARX(4,2)$ رژیم یک، فازهای رکود در بخش صنعت و معدن، رژیم دو، فازهای رشد متوسط در این بخش و رژیم سه، رونق در این بخش را تسخیر می‌کنند.

پس از انتخاب مدل $MSIA(3)$ - $ARX(4,2)$ بر مبنای برآیند معیارهای مطرح شده (که نتایج آن در جدول (۴) ارائه شده است)، ناطمینانی قیمت نفت با دو وقفه می‌تواند در سه رژیم موجود اثرگذار باشد، به طوری که، وقفه‌ی اول ناطمینانی قیمت نفت با ضریب $0/1611$ دارای اثر مثبت و وقفه‌ی دوم با ضریب $-0/2407$ دارای اثر منفی بر حالات مختلف رشد بخش صنعت و معدن است که مجموع این دو ضریب به مقدار $-0/0796$ بیانگر این موضوع است که متغیر ناطمینانی قیمت نفت به طور کلی دارای اثر منفی بر حالات مختلف رشد بخش صنعت و معدن است. به عبارت دیگر، ناطمینانی قیمت نفت در وضعیت‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن (رکود، رشد متوسط و رونق)، از نظر کمی تأثیر منفی بر رشد این بخش دارد. هم‌چنین در وضعیت‌های مختلف، عدم اطمینان از قیمت نفت نتایج متفاوتی به دنبال دارد. به طوری که در وضعیت رکود و رشد متوسط در بخش صنعت و معدن، عدم اطمینان از قیمت نفت مانع از بهبود وضعیت به حالت رونق در این بخش می‌شود. در وضعیت رونق در این بخش نیز عدم اطمینان از قیمت نفت، با تأثیر منفی بر رشد بخش مورد مطالعه، می‌تواند منجر به انتقال از وضعیت رونق به وضعیت‌های رکود و با احتمال بیش‌تر به رشد متوسط شود. بر اساس نتایج تخمین به دست آمده از مدل $MSIA(3)$ - $ARX(4,2)$ ، تعداد مشاهدات انتظاری، احتمالات انباشته (که احتمال بقاء هر رژیم را نشان می‌دهد) و مدت تداوم در هر رژیم، در جدول (۵) و ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۵- تعداد مشاهدات انتظاری، احتمالات انباشته و مدت تداوم هر رژیم در مدل $MSIA(3)$

$ARX(4,2)$

مدت تداوم	احتمالات انباشته	تعداد مشاهدات انتظاری	
۲/۶۰	۰/۱۴۹۴	۱۳	رژیم ۱
۶/۰۰	۰/۶۲۰۷	۵۴	رژیم ۲
۲/۲۲	۰/۲۲۹۹	۲۰	رژیم ۳

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۶- ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

	رژیم ۱	رژیم ۲	رژیم ۳
رژیم ۱	۰/۵۶۵۱	۰/۰۶۲۷	۰/۱۰۲۶
رژیم ۲	۰/۲۵۷۶	۰/۷۸۶۲	۰/۳۵۷۳
رژیم ۳	۰/۱۷۷۲	۰/۱۵۰۹	۰/۵۴۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج جدول (۵)، رژیم بیش‌تر اقتصادی در رشد بخش صنعت و معدن، رژیم دوم (فاز رشد متوسط) می‌باشد. به طوری که به احتمال ۰/۶۲۰۷، رشد بخش صنعت و معدن در فازهای رشد متوسط قرار خواهد داشت. هم‌چنین فازهای رکود و رونق، به ترتیب، با احتمالات ۰/۱۴۹۴ و ۰/۲۲۹۹، دیگر فازهای اقتصادی رشد بخش صنعت و معدن را تشکیل می‌دهند. مدت تداوم وضعیت رشد متوسط به مدت ۵۴ فصل، پایداری رژیم دوم (وضعیت رشد متوسط) در رشد بخش صنعت و معدن را نشان می‌دهد، که در مقایسه با آن، وضعیت‌های رکود با تداوم ۱۳ فصل و وضعیت رونق با تداوم ۲۰ فصل، زودگذر تلقی می‌شوند.

بر اساس ماتریس احتمال انتقالات، احتمالات انتقال $\text{Prob}(s_t = 1 | s_{t-2} = 1) = 0$ ، $\text{Prob}(s_t = 2 | s_{t-2} = 2) = 0.7862$ ، $\text{Prob}(s_t = 3 | s_{t-2} = 3) = 0.5400$ و $\text{Prob}(s_t = 1 | s_{t-2} = 2) = 0.5651$ ، رژیم‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن را نشان می‌دهند. بدین مفهوم که در صورتی که اقتصاد در وضعیت رکود (رژیم یک)، وضعیت رشد متوسط (رژیم دو) و وضعیت رونق (رژیم سه) باشد، به ترتیب به احتمال ۰/۵۶۵۱، ۰/۷۸۶۲ و ۰/۵۴۰۰ اقتصاد بر اثر نااطمینانی قیمت نفت خام در همان رژیم‌ها باقی خواهد ماند. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۶)، پس از وضعیت رکود در رشد بخش صنعت و معدن، به احتمال ۰/۲۵۷۶، رشد این بخش وارد وضعیت رشد متوسط و پس از وضعیت رونق، به احتمال ۰/۳۵۷۳، رشد بخش صنعت و معدن وارد وضعیت رشد متوسط خواهد شد. این نتایج نشان دهنده‌ی نسبتاً بزرگ بودن احتمال انتقال از وضعیت‌های رکود و رونق به رشد متوسط می‌باشد، به طوری که به احتمال بسیار ضعیف رشد بخش صنعت و معدن وارد دوره‌ی رکود (رژیم یک) خواهد شد (با احتمال ۰/۰۶۲۷ از رژیم دو به یک، و با احتمال ۰/۱۰۲۶ از رژیم سه به یک). اما در صورت قرار گرفتن در وضعیت رکود، این رژیم نسبتاً پایا خواهد بود و احتمال انتقال از آن به رژیم‌های دیگر پایین خواهد بود (به احتمال ۰/۲۵۷۶ به رژیم دو و به احتمال ۰/۱۷۷۲ به رژیم سه). بر مبنای این نتایج، می‌توان گفت که نااطمینانی قیمت نفت سبب می‌شود که رشد بخش صنعت و معدن بیش‌تر در وضعیت رشد متوسط ساکن شود. به عبارت دیگر، نااطمینانی قیمت نفت

به عنوان یک مانع از انتقال این بخش به وضعیت رونق جلوگیری می کند. مقدار احتمالات انباشته نیز مؤید این مطلب است. در حقیقت احتمالات انباشته فراوانی نسبی حادث شدن رژیم دو را در دوره‌ی زمانی مورد مطالعه نشان می دهد؛ به عبارتی، احتمال حادث شدن یک رژیم را صرف نظر از این که در دوره‌ی گذشته در چه رژیمی بوده است، نشان می دهد. هم چنین دوره‌ی دوام این وضعیت ۶ فصل طول خواهد کشید. به عبارت دیگر، به طور متوسط، خارج شدن این بخش از وضعیت رشد متوسط و انتقال به وضعیت رونق، ۶ فصل طول می کشد، در حالی که در وضعیت رونق، به طور متوسط ۲/۲۲ فصل می تواند در مقابل ناطمینانی قیمت نفت وضعیت خود را حفظ کند. در حقیقت با برنامه ریزی درست و دقیق اقتصادی می توان رشد بخش صنعت و معدن را حتی با وجود عدم اطمینان از قیمت نفت خام در وضعیت رونق قرار داد.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به اهمیت بررسی دقیق ناطمینانی قیمت نفت خام بر اقتصاد ایران، در این پژوهش اثرات ناطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن، برای بازه‌ی زمانی ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۹:۴ مورد مطالعه قرار گرفته است. داده‌ها به صورت فصلی برای متغیرهای قیمت نفت خام و ارزش افزوده‌ی بخش صنعت و معدن از بانک اطلاعات سری‌های زمانی و حساب‌های ملی بانک مرکزی استخراج شده‌اند. در این مطالعه، واریانس شرطی متغیر قیمت نفت خام به عنوان شاخص ناطمینانی قیمت نفت خام مورد استفاده قرار گرفته است. به منظور مدل سازی واریانس شرطی و ایجاد شاخص ناطمینانی قیمت نفت خام از مدل EGARCH(1,1) استفاده شده است. به منظور مدل سازی اثرات ناطمینانی قیمت نفت خام بر رشد بخش صنعت و معدن نیز، مدل‌های تبدیل مارکف به کار گرفته شده است. پس از بررسی انواع مدل‌های تبدیل مارکف، بر اساس معیارهای اطلاعات آکائیک، مقدار تابع راستنمایی و ادبیات تحقیق، مدل MSIA(3)-ARX(4,2) انتخاب و برآورد شده است، به طوری که در این مدل، بر اساس احتمالات صاف شده و فیلتر شده، رژیم یک، وضعیت رکود در بخش صنعت و معدن، رژیم دو، وضعیت رشد متوسط و رژیم سه وضعیت رونق در این بخش را تسخیر می کنند. احتمالات انتقال محاسبه شده در این مدل، بیانگر پایایی رژیم‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن می باشد. نتایج حاصل از برآورد این مدل حاکی از آن است که ناطمینانی قیمت نفت در وضعیت‌های مختلف رشد بخش صنعت و معدن (رکود، رشد متوسط و رونق)، از نظر کمی تأثیر منفی بر رشد این بخش دارد. هم چنین در وضعیت‌های مختلف، عدم اطمینان از قیمت نفت نتایج متفاوتی به دنبال دارد.

به‌طوری‌که در وضعیت رکود و رشد متوسط در بخش صنعت و معدن، عدم اطمینان از قیمت نفت مانع از بهبود وضعیت به حالت رونق در این بخش می‌شود. در وضعیت رونق در این بخش نیز عدم اطمینان از قیمت نفت، با تأثیر منفی بر رشد بخش مورد مطالعه، می‌تواند منجر به انتقال از وضعیت رونق به وضعیت‌های رکود و با احتمال بیش‌تر به رشد متوسط شود. هم‌چنین با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان بیان کرد که تحت تأثیر نااطمینانی قیمت نفت‌خام، دوره‌ی تداوم وضعیت رشد متوسط بیش‌تر از وضعیت رکودی و آن نیز بیش‌تر از وضعیت رونق می‌باشد. به‌طور خلاصه می‌توان اظهار داشت که در صورت عدم اطمینان از قیمت نفت‌خام، رشد بخش صنعت و معدن بیش‌تر به رشد متوسط و تداوم این وضعیت متمایل است. از سویی، با توجه به این‌که احتمال انتقال از وضعیت رشد متوسط به وضعیت رونق بیش‌تر از انتقال به وضعیت رکودی است، پیشنهاد می‌شود که در دوره‌های رشد متوسط و در صورت افزایش مداوم قیمت نفت‌خام با تغییر سیاست‌های کلان اقتصادی اعم از سیاست‌های ارزی و مالی، از ورود اثرات انبساطی افزایش قیمت نفت به اقتصاد جلوگیری شود. بدین ترتیب افزایش قیمت نفت به عنوان عامل تداوم رکود و رشد پایین‌تر حذف خواهد شد و با احتمال ۱۵ درصدی برآورد شده در این پژوهش؛ بخش صنعت و معدن، از وضعیت رشد متوسط به وضعیت رونق انتقال خواهد یافت.

هم‌چنین پیشنهاد می‌شود با ایجاد صندوقی همانند صندوق ذخیره‌ی ارزی، جهت پس‌انداز درآمدهای نفتی مازاد بر آن‌چه در بودجه‌ی دولت پیش‌بینی شده است، از ورود مستقیم نوسانات قیمت نفت‌خام به اقتصاد جلوگیری به عمل آید. در این صورت می‌توان از درآمدهای پس‌انداز شده نیز در جهت سرمایه‌گذاری‌های آتی در اقتصاد و رشد تولیدات رقابتی استفاده کرد. بدین ترتیب می‌توان با اعمال سیاست‌های متناسب در جهت کاهش وابستگی اقتصاد به نفت و در نتیجه آسیب‌پذیری آن از نوسانات شدید قیمت نفت اقدام کرد. کاهش این وابستگی در اقتصاد ایران که بودجه‌ی دولت به شدت به درآمدهای نفتی وابسته است، به مفهوم کاهش درآمد دولت می‌باشد. لذا، پیشنهاد می‌شود که دولت با جایگزینی تدریجی درآمدهای مالیاتی، این کاهش درآمدی را تأمین کرده و بیش‌تر در جهت کاهش وابستگی به درآمدهای صادرات نفت‌خام اقدام کند. هم‌چنین اعمال قوانین و مقررات متناسب جهت برداشت و هزینه از صندوق ذخیره‌ی درآمدهای نفتی و مدیریت مناسب بر این صندوق در کنار تلاش هر چه بیش‌تر در جهت کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی می‌تواند در جهت نیل به اقتصادی پویا و فعال مفید واقع شود.

به علاوه، با توجه به اثرگذاری سایر متغیرهای کلان اقتصادی، از جمله واردات کالاها، تعرفه‌های گمرکی، نرخ ارز واقعی، سطح عمومی قیمت‌ها و یارانه‌های پرداختی به بخش صنعت و معدن و هم‌چنین تأثیر عواملی، چون تحریم‌ها، بر رشد بخش صنعت و معدن، پیشنهاد می‌شود رابطه‌ی بین این متغیرها با رشد بخش صنعت و معدن در مطالعات آتی و در جهت تکمیل مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گیرد. بدین ترتیب، سیاست‌گذاری بر مبنای مجموعه‌ی مطالعات انجام پذیرفته در این زمینه، دقیق‌تر و اثرگذارتر خواهد بود.

فهرست منابع

- ابراهیمی، محسن و قنبری، علیرضا، (۱۳۸۸)، پوشش ریسک نوسانات درآمدهای نفتی با استفاده از قراردادهای آتی در ایران، پژوهشنامه‌ی اقتصادی، پیاپی ۳۴، شماره‌ی ۳، صص ۱۷۳-۲۰۴.
- ابریشمی، حمید، مهرآرا، محسن، غنیمی‌فرد، حجت‌ا... و کشاورزبان، مریم، (۱۳۸۷)، اثر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی برخی کشورهای OECD به وسیله‌ی تصریح غیرخطی قیمت نفت، مجله‌ی دانش و توسعه، سال پانزدهم، شماره‌ی ۲۲، صص ۷-۲۲.
- ابونوری، اسماعیل و عرفانی، علیرضا، (۱۳۸۷)، الگوی چرخشی مارکف و پیش‌بینی احتمال وقوع بحران نقدینگی در کشورهای عضو اوپک، پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، پیاپی ۳۰، صص ۱۵۳-۱۷۴.
- بهبودی، داود، متفکرآزاد، محمدعلی و رضازاده، علی، (۱۳۸۸)، اثرات بی‌ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی در ایران، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره‌ی ۲۰، صص ۱-۳۳.
- بهرادمهر، نفیسه، (۱۳۸۷)، پیش‌بینی قیمت نفت خام با استفاده از هموارسازی موجک و شبکه‌ی عصبی مصنوعی، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال پنجم، شماره‌ی ۱۸، صص ۸۱-۹۸.
- پاسبان، فاطمه، (۱۳۸۳)، تأثیر نوسانات قیمت نفت بر تولید بخش کشاورزی ایران (بیماری هلندی)، پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، سال چهارم، شماره‌ی ۱۲، صص ۱۱۷-۱۳۶.
- جهادی، محبوبه و علمی، زهرا، (۱۳۹۰)، تکانه‌های قیمت نفت و رشد اقتصادی (شواهدی از کشورهای عضو اوپک)، پژوهش‌های رشد و توسعه‌ی اقتصادی، سال اول، شماره‌ی دوم، صص ۱۲-۴۰.

طیبنیا، علی و قاسمی، فاطمه، (۱۳۸۵)، نقش تکانه‌های نفتی در چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران، پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، سال ششم، شماره‌ی ۲۳، صص ۴۹-۸۰.

فلاحی، محمدعلی و پیغمبری، سعید، (۱۳۸۶)، بررسی آثار متقابل میان نرخ رشد قیمت سبب نفتی OPEC و رشد اقتصادی کشورهای عمده‌ی OECD، پژوهش‌نامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی، سال هفتم، شماره‌ی ۲۴، صص ۹۷-۱۲۶.

فلاحی، فیروز و هاشمی دیزج، عبدالرحیم، (۱۳۸۹)، رابطه‌ی علیت بین GDP و مصرف انرژی در ایران با استفاده از مدل‌های مارکف سوئیچینگ، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم، شماره‌ی ۲۶، صص ۱۳۱-۱۵۲.

متوسلی، محمود و فولادی، معصومه، (۱۳۸۵)، بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای، مجله‌ی تحقیقات اقتصادی، شماره‌ی ۷۶، صص ۷۶-۵۱.

مهرآرا، محسن و نیکی اسکوئی، کامران، (۱۳۸۵)، تکانه‌های نفتی و اثرات پویای آن بر متغیرهای کلان اقتصادی، فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های بازرگانی، شماره‌ی ۴۰، صص ۱-۳۲.

مهرگان، نادر، حقانی، محمود، محمدزاده، پرویز و سلمانی، یونس، (۱۳۹۱-الف)، بررسی الگوی چند رفتاری رشد اقتصادی در واکنش به نوسانات قیمتی در بازارهای جهانی نفت: مطالعه‌ی موردی ایران، همایش ملی جهاد اقتصادی (با تأکید بر تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه‌ی ایرانی)، بابلسر، دانشگاه مازندران، ۲۳ آبان ۱۳۹۱.

مهرگان، نادر، حقانی، محمود، محمدزاده، پرویز و سلمانی، یونس، (۱۳۹۱-ب)، تأثیر عدم اطمینان از قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران بر اساس الگوهای چند رفتاری، همایش ملی جهاد اقتصادی (با تأکید بر تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه‌ی ایرانی)، بابلسر، دانشگاه مازندران، ۲۳ آبان ۱۳۹۱.

هادیان، ابراهیم و پارسا، حجت، (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر عملکرد اقتصاد کلان در ایران، پژوهش‌نامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی، سال ششم، شماره‌ی ۲۲، صص ۱۱۱-۱۳۲.

Asteriou, Dimitrios. (2006). "Applied Econometrics, A Modern Approach Using EViews and Microfit" Published by: Palgrave, Macmillan .

Bollerslev, Tim. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity" Journal of Econometrics, 31, (1986), 307-327. North-Holland .

- Chen, S. S. & Hsu, K. W. (2012). "Reverse Globalization: Does High Oil Price Volatility Discourage International Trade?" *Energy Economics*, Vol. 34, Issue 5, pp. 1634- 1643 .
- Cunado, J. & Perez de Gracia, F. (2005). "Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries" *The Quarterly Review of Economics and Finance*, no. 45, pp. 65-83 .
- Darby, Michael R. (1982). "The Price of Oil and World Inflation and Recession" *American Economic Review*, American Economic Association, Vol. 72(4), pages 738-51, September .
- Demachi, Kazue. (2012). "The Effect of Crude Oil Price Change and Volatility on Nigerian Economy" *MPRA Paper No. 4141*. unpublished. Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/41413/>
- Elder, John & Serletis, Apostolos. (2010). "Oil Price Uncertainty. " *Journal of Money, Credit and Banking*" Vol. 42, Issue 6, pages 1137–1159, September 2010 .
- Elmi, Z., Jahadi, M. (2011). "Oil Price Shocks and Economic Growth: Evidence from OPEC and OECD" *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, Vol. 5(6), pp. 627- 635 .
- Enders, W. Translated by: Sadegi, M. and shavvalpour, S. (2007). "Applied Econometrics time series" 1th edition, Imam sadeq University (in Persian) .
- Engle, Robert F. (1982). " Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation" *Econometrica*, Vol. 50, No. 4. (Jul., 1982), pp. 987-1007 .
- Farzanegan, Mohammad Reza and Markwardt, Gunther. (2009). "The Effects of Oil Price Shocks on the Iranian Economy" *Energy Economics*, Vol. 31, Issue 1, Pages 134–151, January 2009 .
- Ferderer, J. P. (1996). "Oil Price Volatility and the Macroeconomy" *Journal of Macroeconomics*, Vol. 18, pp. 1-26 .
- Filis, G. and Degiannakis, S. and Floros, CH. (2011). "Dynamic Correlation between Stock Market and Oil Prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries" *International Review of Financial Analysis*, 20, pp : 152– 164 .
- Finn, Mary G. (2000). "Perfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity" *Journal of Money, Credit, and Banking* 32, 400-416 .
- Gómez-Loscos, Ana, Dolores Gadea, María & Montañés, Antonio (2012) "Economic Growth, Inflation and Oil Shocks: Are the 1970s Coming back?" *Applied Economics*, 44:35, 4575-4589 .

- Hamilton, D. J. (1983). "Oil and the Macroeconomy since World War II" *The Journal of Political Economy*, 9, 228–248 .
- Hamilton, D. J. (1996). "This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship" *Journal of Monetary Economics*, 38, 215–220 .
- Hamilton, James D. (1988). "A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle" *Journal of Political Economy* 96. 593-617 .
- Hamilton, James D. (2003). "What is an Oil Shock?" *Journal of Econometrics* 113, 363-398 .
- Hooker, A. M. (1996). "What Happened to the Oil Price–Macroeconomy relationship?" *Journal of Monetary Economics*, 38, 195–213 .
- Lee, K., Ni, S., & Ratti, R. A. (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: the Role of Price Variability" *Energy Journal*, 16(4), 39–56 .
- Ming Kuan, Ch. (2002). "Lecture on the Markov Switching Models" Institute of Economics, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan; site: www.sinica.edu.tw/as/ssrd/ckuan .
- Mork, Knut A. (1989). "Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results" *Journal of Political Economy* 91. 740-744 .
- Nelson, Daniel B. (1991) "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach" *Econometrica*, Vol. 59, Issue 2 (Mar., 1991), 347-370 .
- Pindyck, R. H. (1990). "Irreversibility, Uncertainty, and Investment" *Journal of Economic Literature*, Vol. 29, pp. 110- 148 .
- Rafiq, S., Salim, R., & Bloch, H. (2009), "Impact of Crude Oil Price Volatility on Economic Activities: An Empirical Investigation in the Thai Economy" *Resources Policy*, Vol. 34, Issue 3, pp. 121- 132 .
- Rahman, S. & Serletis, A. (2012). "Oil Price Uncertainty and the Canadian Economy: Evidence from a VARMA, GARCH-in-Mean, Asymmetric BEKK Model" *Energy Economics*, Vol. 34, pp. 603- 610 .
- Reyes, R. G. & Raguindin, C. E. (2005). "The Effects of Oil Price Shocks on the Philippine Economy: A VAR Approach" Working Paper, University of the Philippines, School of Economics .
- Rotemberg, J. J. and M. Woodford. (1996). "Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity" *Journal of Money, Credit, and Banking* 28, 549-577 .
- Tansuchat, Roengchai, Chang, Chia-Lin and McAleer, Michael. (2010). "Crude Oil Hedging Strategies Using Dynamic Multivariate GARCH" CIRJE Discussion Papers, CIRJE-F-704, <http://www.e.u-tokyo.ac.jp/cirje/research/03research02dp.html> .