

<https://danesh24.um.ac.ir>



Research Article



Vol. 29, No. 2, 2023, p. 86 - 115

The Effect of Monetary and Real Shocks on Oil Investment in Iran with Bayesian Vector Auto-Regression (BVAR) Approach

Z. Nagintaji¹, S. Nor Ali Dokht²

- 1- Assistant Professor, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University
- 2- Master of Financial Mathematics, Zanjan University

(* - Corresponding Author Email: z_negintaji@sbu.ac.ir)

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.75127.1162>

Received: 2022/02/04	How to cite this article: Nagintaji, Z., & Nor Ali Dokht, S. (2023). The Effect of Monetary and Real Shocks on Oil Investment in Iran with Bayesian Vector Auto-Regression (BVAR) Approach, Quarterly Monetary & Financial Economics, 29(2): 86-115. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/mfe.2023.75127.1162
Revised: 2023/01/10	
Accepted: 2023/02/20	
Available Online: 2023/02/20	

1- INTRODUCTION

Investigation and identification of factors affecting the amount of investment in different economic sectors of countries can be of great help to policy makers to make correct and timely decisions. Large oil reserves in Iran have made Iran have high relative advantages for investment and development in this sector.

The oil sector has a dual role in Iran's economy: providing energy and providing foreign exchange earnings. Therefore, it is very important to pay attention to the factors affecting investment in this sector. Past data shows that investment in this sector is affected by monetary and real shocks in Iran's economy. Therefore, this research tries to investigate the effects of real and monetary shocks on investment in the oil sector in Iran.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

Achieving sustainable economic growth and development requires identifying the abilities and potentials in different parts of each country. Based on growth models and macroeconomic theories, investment is one of the important factors in increasing economic growth and development. In general, investment increases the country's capacity and ability to produce goods, increase employment and ultimately increase income. Due to the existence of huge oil resources, its extraction and export, Iran's economy has become dependent on foreign exchange earnings from its sale. So that all economic activities, including the activities of the industry, agriculture and service sectors, are directly and indirectly related to the export of this product. The oil industry has a relative advantage compared to different economic sectors in the country, and due to the impact of the oil industry on

other economic sectors, the dynamics of this sector has a great importance. The dynamics and growth of the oil sector is influenced by the amount of investment in it. The existence of fluctuations and price shocks, which are mostly exogenous, affects investment in the oil sector and creates an atmosphere of uncertainty in its investment. Fluctuations in the exchange rate also affect the investment of this sector by creating an atmosphere of uncertainty. Also, at the macro level, besides the changes and fluctuations of the exchange rate and oil price, other variables such as economic growth, inflation and interest rate affect the amount of investment in the oil sector.

3- METHODOLOGY

In this paper, the impact of economic shocks (real and monetary) on investment in Iran's oil sector is investigated by using the Bayesian Vector Autoregression (BVAR) model.

In vector autoregression (VAR) models, there is a fundamental problem called parameter abundance, and it occurs more frequently in cases where the number of observations is small and disturbs the model's predictions. Therefore, one should look for a way that reduces the number of model parameters and binds the models. Bayesian methods as a way to overcome this problem have been increasingly noticed by researchers. From the four previous functions of Minnesota, normal Wishart, Sims-Zha (normal Wishart) and Sims-Zha (normal plateau) for estimation the model and using the RMSE index, the best function is selected to calculate the instantaneous response functions.

4- RESULTS & DISCUSSION

The results of this survey and research show that the impulses and shocks related to the gross domestic product without oil, oil price and the added oil industry have caused an increase in investment in the oil industry. In other words, these shocks have an expansionary and increasing effect on the investment of this industry. In the meantime, the shock of the gross domestic product without oil has the greatest effect on the investment in the oil industry due to the increase in demand for energy and the raw material of various industries (oil). Also, due to the dependence of the oil industry on the import of intermediate goods and capital equipment, the shock of the exchange rate initially has a contractionary effect on investment, and after four periods, it causes an increase in the investment of this sector.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

Considering the greater effect of the exchange rate on capital accumulation and investment in the oil sector, it is suggested to pay more attention to the stability of the currency market, and also to reduce the dependence of the oil industry on imported goods and equipment and to rely more on domestic technology.

Keywords: Monetary shocks, Real shocks, Investment, Oil sector, Bayesian Vector Auto Regression.

تأثیر شوک‌های پولی و حقیقی بر سرمایه‌گذاری در بخش نفت ایران با رویکرد خودرگرسیون برداری بیزین (BVAR)

زریب نگین تاجی^۱

استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی

سمیرا نورعلی‌دخت

کارشناسی ارشد ریاضی مالی، دانشگاه زنجان

<https://doi.org/10.22067/mfe.2023.75127.1162>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

بخش نفت به‌عنوان مهم‌ترین بخش اقتصادی کشور، نقش بسزایی در رشد و توسعه اقتصادی کشور داشته و از همین رو، همواره به‌صورت ویژه‌ای از سوی مدیران و تصمیم‌گیران کلان کشور مورد توجه قرار گرفته است. سرمایه‌گذاری در این بخش، باعث می‌شود تا ظرفیت و پتانسیل‌های آن بالفعل شده و سبب سرریز شدن آثار آن بر سایر بخش‌های اقتصادی کشور گردد. در یک تقسیم‌بندی کلی، عوامل تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری را می‌توان به دو دسته حقیقی و پولی تقسیم کرد. در این پژوهش، سعی شده تا تأثیر شوک‌های مربوط به نرخ ارز و قیمت نفت به‌عنوان شوک‌های پولی و شوک‌های تولید ناخالص داخلی و ارزش‌افزوده بخش نفت به‌عنوان شوک‌های حقیقی بر سرمایه‌گذاری بخش نفت مورد بررسی قرار گیرد. برای انجام این مهم، از رویکرد خود رگرسیون برداری بیزین (BVAR) و داده سال‌های ۹۹-۱۳۵۷ استفاده شده است. نتایج حاصل از تابع واکنش آنی، نشان می‌دهد که شوک‌های تولید ناخالص داخلی، ارزش‌افزوده و قیمت نفت، اثر مثبتی بر سرمایه‌گذاری در بخش نفت داشته و در این بین، شوک ناشی از تولید ناخالص داخلی، بیشترین اثر را دارد. همچنین شوک نرخ ارز در ابتدا، اثر انقباضی بر سرمایه‌گذاری این بخش داشته و بعد از دو دوره زمانی، میزان سرمایه‌گذاری افزایش پیدا می‌کند.

کلیدواژه‌ها: شوک‌های پولی، شوک‌های حقیقی، سرمایه‌گذاری، بخش نفت، خودرگرسیون برداری بیزین.

طبقه‌بندی JEL: E52, E22, D92, D40, L60.

^۱ نویسنده مسئول: z_negintaji@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱

صفحات: ۸۶-۱۱۵

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری یکی از عوامل مهم اثرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی کشورها، همواره در بین اندیشمندان حوزه اقتصاد و سیاست‌گذاران از اهمیت بالایی برخوردار بوده، به طوری که نقش و اهمیت سرمایه‌گذاری در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی جوامع در اغلب نظریات رشد و توسعه مورد تأکید قرار گرفته است. نرخ بالای سرمایه‌گذاری و به طبع سطح بالای انباشت سرمایه در بخش‌های مختلف اقتصادی، سبب افزایش بهره‌وری و رفاه ملی می‌شود (Maffini, Xing & Devereux, 2019). بررسی عوامل اثرگذار بر میزان سرمایه‌گذاری در کشورها و به صورت دقیق‌تر در بخش‌های مختلف اقتصادی، با توجه به ساختار اقتصادی و سایر آیت‌های اثرگذار، می‌تواند کمک شایانی به سیاست‌گذاران برای اتخاذ تصمیمات درست و به موقع داشته باشد. با توجه به وجود ذخایر بالای اکتشاف شده نفت و گاز^۱ در فلات ایران و همچنین دسترسی به آبراه‌های بین‌المللی، علاوه بر اهمیت استراتژیک موضوع انرژی در سطح بین‌الملل، ایران مزیت‌های نسبی بی‌بدیلی جهت سرمایه‌گذاری و توسعه در این بخش نیز دارد.

از طرفی دیگر، درآمدهای حاصل از فروش منابع طبیعی (نفت و گاز) نقش کلیدی در ساختار اقتصادی کشورهای صادرکننده این منابع ایفاء می‌کنند که اقتصاد ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. به طوری که پویایی و رشد در بخش‌های اقتصادی کشور بشدت به درآمد حاصل از این منابع طبیعی وابسته است. از این رو سرمایه‌گذاری در قسمت‌های مختلف صنعت نفت و گاز، به‌ویژه در صنایع بالادستی (اکتشاف تا تولید) و به دنبال آن، افزایش ظرفیت آن‌ها، همواره یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران این صنعت بوده است؛ اما در این میان، نارسایی بازارهای مرتبط، نوسانات قیمتی و غیر رقابتی بودن بازار نفت، مقوله سرمایه‌گذاری در این بخش را بسیار پیچیده کرده است (Jalalifar & Babaei, 2016). نوسانات یا شوک‌های موجود در اقتصاد که می‌توانند منشأ پولی یا حقیقی باشند، سبب تغییر در رفتار و میزان سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی کشور شده است.

با توجه به نقش دوگانه بخش نفت در خصوص تأمین انرژی و درآمد ارزی کشور^۲، پویایی این صنعت از منظر سرمایه‌گذاری سبب افزایش ظرفیت و توان تولید می‌شود، لذا بررسی چگونگی تأثیرپذیری یا به عبارتی واکنش سرمایه‌گذاری در بخش نفت به شوک‌های پولی و حقیقی می‌تواند کمک شایانی به

^۱. کشور ایران سومین دارنده ذخایر نفت پس از ونزوئلا و عربستان و دومین دارنده ذخایر گاز دنیا پس از روسیه است.

^۲. سهم درآمدهای نفتی از کل درآمدهای عمومی دولت در بودجه سال ۱۴۰۱ حدوداً ۲۸ درصد برآورد گردیده است.

سیاست‌گذاران، جهت اتخاذ سیاست‌های بهینه داشته باشد، از این رو در این پژوهش سعی می‌شود که اثرات شوک‌های حقیقی و پولی بر سرمایه‌گذاری در بخش نفت در ایران با رویکرد خودرگرسیون برداری بیزین (BVAR)^۱ مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور، این پژوهش در شش بخش تنظیم شده است که در بخش دوم، ادبیات نظری مربوط به سرمایه‌گذاری و اثرگذاری شوک‌های حقیقی و پولی بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد، بخش سوم، اختصاص به مطالعات تجربی داخلی و خارجی دارد، در بخش چهارم روش پژوهش و در بخش پنجم، تصریح و برآورد مدل ارائه و در بخش آخر، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود. لازم به ذکر است که در این پژوهش، اثرگذاری هم‌زمان شوک‌های پولی و حقیقی بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد که این جنبه نوآوری پژوهش حاضر است.

۲- ادبیات نظری

دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی پایدار نیازمند شناسایی توانایی و پتانسیل‌های موجود در بخش‌های مختلف هر کشوری است. سرمایه‌گذاری یکی از اجزای کلیدی تقاضا کل منجر به انباشت سرمایه می‌شود که بر اساس مدل‌های رشد و تئوری‌های اقتصاد کلان، سرمایه‌گذاری یکی از عوامل مهم در جهت افزایش رشد و توسعه اقتصادی است (Mankiw, 2006). به‌طوری کلی، سرمایه‌گذاری سبب افزایش ظرفیت و توانایی کشور در تولید کالا، افزایش در میزان اشتغال و درنهایت سبب افزایش درآمد می‌شود (Michaelides, Belegri-Roboli, Economakis & Milios, 2005). تئوری‌های مربوط به تصمیمات سرمایه‌گذاری، هسته اصلی تحلیل‌های اقتصادی را تشکیل می‌دهند که به‌عنوان نمونه در تئوری رشد رستوا^۲، وضعیت پایدار ریکاردو^۳ و مدل رشد هارود دومار^۴ بر شکل انباشت سرمایه تأکید شده است. همان‌طور که بر نقش و اهمیت سرمایه‌گذاری و به طبع انباشت سرمایه در دستیابی به اهداف اقتصادی کشورها اشاره شد، شناسایی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های موجود در کشور یا به‌طور کلی شناسایی بخش‌های اقتصادی دارای مزیت نسبی و بررسی عوامل اثرگذار بر سرمایه‌گذاری و میزان و نوع اثرپذیری این بخش‌ها از شوک‌های موجود در یک فضای اقتصادی نقش بسزایی در سیاست‌گذاری‌های بهینه را دارند.

1 - Bayesian Vector Autoregressive.

2. Rostows Growth Theory

3. Ricardo's Steady State

4. Harrod & Domar Growth Model

نظر به وجود منابع طبیعی سرشار نفت، استخراج و صادرات آن، سبب وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی حاصل از فروش این ماده طبیعی شده است. به طوری که تمام فعالیت‌های اقتصادی، از جمله فعالیت بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات به طور مستقیم و غیرمستقیم به صادرات این محصول ارتباط پیدا نموده است (Asna-Ashari, Nadri, Abolhasni, Mehrgan, & Babaei-Samiri, 2015). صنعت نفت در مقایسه با بخش‌های مختلف اقتصادی در کشور دارای مزیت نسبی است و با توجه به اثرگذاری صنعت نفت در سایر بخش‌های اقتصادی، پویایی این بخش از اهمیت بالایی برخوردار است. صنعت نفت و گاز به دلیل استراتژیک بودن، نیاز به تکنولوژی بالا و احتیاج به حجم زیادی از سرمایه‌گذاری است که این موضوع اهمیت بیشتری می‌یابد. موضوع سرمایه‌گذاری در بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی صنعت نفت همواره یکی از مسائل مهم برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نفت بوده است. یکی از ویژگی‌های مهم عملیاتی بالادستی، حجم بالای سرمایه‌ای است که برای انجام عملیات مورد نیاز است. سرمایه‌گذاری در بخش‌های بالادستی در اکثر کشورهای تولیدکننده نسبت به نوسانات قیمت نفت و عوامل مختلفی واکنش نشان می‌دهد (Heydari Fathabad & Taklif, 2017). همان‌طور که بیان شد وجود نوسانات و شوک‌های قیمتی که بیشتر برون‌زا می‌باشند بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت اثرگذار است. قیمت نفت و نرخ ارز از جمله متغیرهایی هستند که در اقتصاد ایران نقش بسزایی دارند و نوسانات و شوک‌های موجود در این متغیرها اثرات مهمی در بخش‌های اقتصادی و به خصوص سرمایه‌گذاری دارد. فرض داشتن نوسان و تغییرات در نرخ ارز، قیمت نفت و سایر متغیرهای اقتصاد کلان در کشورهای صادرکننده نفت سبب ایجاد فضای نا اطمینانی و عدم پیش‌بینی در رفتار آن‌ها می‌شود. شوک‌های نفتی و نوسانات نرخ ارز نشان‌دهنده تغییر غیرقابل‌پیش‌بینی در قیمت نفت و نرخ ارز است که سبب ایجاد فضای ریسکی و نا اطمینانی در بخش سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها می‌شود (Bernanke, 1983). عدم اطمینان ناشی از تغییرات قیمت نفت در یک کشور غنی از منابع انرژی که بخش عمده‌ای از درآمدهای خود را از طریق فروش این منابع خدادادی تأمین می‌کند، موجب نا اطمینانی فعالان اقتصادی نسبت به تحولات آینده خواهد شد. در نتیجه آن‌ها نمی‌توانند چشم‌انداز روشن و شفاف از آینده داشته باشند؛ بنابراین سرمایه‌گذاری خصوصی اگر متوجه شود سود انتظاری فعالیتش دارای نا اطمینانی بالایی است، در دوره فعلی سرمایه‌گذاری خود را کاهش می‌دهد. این مسئله موجب می‌شود که سرمایه‌ها در بخش‌های تولیدی به سمت خرید دارایی‌های حقیقی حرکت کند (Jafari, 2017). ریمان و همکاران، نشان می‌دهند که شوک‌های قیمتی نفت تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری عمومی، خصوصی و تولیدات صنعتی دارد (Riman, Akpan & Offiong, 2013).

سرمایه‌گذاری از دیگر عوامل طرف تقاضا است که متأثر از تغییرات نرخ ارز است. در بیشتر کشورهای در حال توسعه سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف و به‌ویژه در صنایع نیازمند تکنولوژی بالا به‌شدت به واردات کالاهای سرمایه‌ای است تا پس از تلفیق با سرمایه و منابع داخلی مورد بهره‌برداری قرار گیرد، در چنین شرایطی، با افزایش نرخ ارز و هزینه واردات کالاهای سرمایه‌ای افزایش پیدا می‌کند و از این رو میزان سرمایه‌گذاری کاهش پیدا می‌کند (Qetmiri & Sherafatian Jahormi, 2016). نوسانات در نرخ ارز همچنین از طریق ایجاد فضای نا اطمینانی در مورد قیمت‌های آتی در کالاها و خدمات و نهادهای تولید بر بخش حقیقی اثرگذار است و همچنین نوسانات نرخ ارز از طریق نا اطمینانی باعث افزایش ریسک در فضای اقتصادی می‌شود و این عوامل سبب کاهش سرمایه‌گذاری بنگاه‌های اقتصادی می‌گردد و همچنین نوسانات نرخ ارز و نا اطمینانی در آن باعث افزایش ریسک در تجارت بین‌المللی می‌شود و هزینه تجارت را افزایش می‌دهد که باعث کاهش تجارت و در نهایت کاهش در تولید می‌شود (Ebrahimi, 2012). همچنین در سطح کلان، برای توضیح رفتار سرمایه‌گذاری در کنار تغییرات و نوسانات نرخ ارز و قیمت نفت سایر متغیرهایی همچون رشد اقتصادی، تورم و نرخ بهره را می‌توان اشاره کرد. سطح سرمایه‌گذاری یک رابطه مثبت با میزان درآمد ملی یک کشور دارد و همچنین افزایش سرمایه‌گذاری منجر به افزایش و رشد در درآمد ملی می‌شود.

۳- پیشینه پژوهش

در این قسمت سعی می‌شود تا با ارائه و بررسی مطالعات تجربی داخلی و خارجی، تبیین بهتری در خصوص ادبیات نظری پژوهش ارائه گردد. رجبیان و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این پژوهش در ابتدا به تخمین مصرف نفت خام و گاز طبیعی در ایران برای افق ۱۴۰۰ با استفاده از داده‌های فصلی (۱۳۹۴-۱۳۶۷) و رویکرد مدل اصلاح خطای برداری (VECM)^۱ پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که برای افزایش ۳۰۰ هزار بشکه در ظرفیت تولید نفت، به ۱۱۰ هزار میلیارد تومان و همچنین برای افزایش تولید گاز به میزان ۲۶۶ میلیون مترمکعب گاز، به ۶۰ هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری نیازمند است.

1. Vector Error Correction Model

خوشه گل گروسی و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر شوک‌های اقتصاد کلان (شامل شوک‌های پولی، مالی، درآمد نفتی و نرخ ارز) بر سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش مسکن ایران برای دوره زمانی ۹۶-۱۳۵۷ و به کمک روش خودرگرسیون برداری بیزین و تابع پیشین سیمز-ژا پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در توابع واکنش آنی، شوک پولی و شوک درآمد نفتی، به ترتیب بیشترین و کمترین اثر ماندگاری را بر سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش مسکن ایران داشته است. همچنین بیشترین نوسان سرمایه‌گذاری به ترتیب مربوط به شوک‌های مالی، پولی، نرخ ارز و درآمد نفتی بوده است.

نیازی محسنی و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و درآمدهای نفتی بر تورم و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران برای دوره زمانی ۹۷-۱۳۵۷ با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش نرخ سود بانکی باعث می‌شود که نرخ رشد اقتصادی برای حداقل دو سال کاهش یابد و سپس، اثر شوک به سمت صفر می‌رسد. همچنین، افزایش نرخ سود بانکی باعث می‌شود تا نرخ تورم کاهش پیدا کند؛ اما در سمت درآمدهای نفتی، افزایش آن باعث افزایش نرخ رشد اقتصادی تا دو دوره پس از اعمال شوک شده و پس از آن به سمت صفر میل پیدا کرده است.

سعادت‌مهر (۲۰۱۸) در مقاله‌ای به بررسی اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران برای داده‌های سری زمانی سال‌های ۹۴-۱۳۵۷ در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید (DSGE) پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که شوک افزایش حجم پول، باعث افزایش تولید، سرمایه‌گذاری، اشتغال و همچنین نرخ تورم شده است. از طرفی دیگر، شوک افزایش مخارج دولتی، موجبات افزایش تولید، اشتغال و نرخ تورم را سبب شده و بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی اثر کاهشی دارد. در مقایسه بین تأثیرات دو سیاست مذکور، نتایج نشان می‌دهد که شدت اثرگذاری شوک مخارج دولتی و همچنین تأثیرات بلندمدت آن، بیشتر از شوک پولی است.

شیخ‌پور و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی اثرگذاری شوک‌های پولی بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی پرداخته‌اند. در این مطالعه ابتدا با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات^۱ شوک‌های پولی برای دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۳۵۳) استخراج شده است و سپس از روش خود توضیح برداری با

وقفه‌های گسترده (ARDL)^۱ استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت و معنادار و شوک‌های پولی، اعتبارات و تورم در بلندمدت تأثیر منفی و معناداری بر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی دارند.

تقی‌زاده و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود به بررسی اثر شوک‌های پولی بر بخش‌های مختلف اقتصادی در ایران برای دوره زمانی ۹۵-۱۳۶۹ با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری تعمیم یافته عاملی پرداخته‌اند. نتایج مقاله نشان می‌دهد که تأثیر شوک‌های پولی بر ارزش افزوده بخش‌های مختلف، متفاوت است. در میان این بخش‌ها، بخش خدمات نسبت به بخش‌های دیگر، واکنش بیشتری نسبت به شوک‌های پولی داشته است. در ضمن، بخش نفت نسبت به شوک پولی واکنش معناداری از خود نشان نمی‌دهد.

تقی‌پور و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله به بررسی آثار هدف این مقاله بررسی آثار شوک‌های پولی و بودجه‌ی دولت و درآمدهای نفتی بر برخی متغیرهای بخش‌های حقیقی و اسمی اقتصاد ایران (مانند تورم و سرمایه‌گذاری) در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی بر اساس داده‌های فصلی بین سال‌های ۹۱-۱۳۶۸ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد شوک‌های پولی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ تورم دارد. شوک‌های مالی متغیرهای بخش حقیقی اقتصاد را تحریک می‌کنند، ولی نکته قابل آن است که بودجه‌ی عمرانی دولت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به صورت آنی افزایش نداده است، ولی با وقفه‌ی سرمایه‌گذاری خصوصی تحریک می‌شود.

جلالی فر و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای به بررسی اثر شوک قیمت نفت خام بر سرمایه‌گذاری کشورهای عضو اوپک در بخش‌های بالادستی صنعت نفت برای بازه زمانی (۲۰۱۴-۱۹۸۲) با استفاده از مدل BVAR پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که از بین کشورهای عضو اوپک، فقط کشورهای عربستان سعودی، قطر و الجزایر در بخش سرمایه‌گذاری در صنعت نفت به نوسان نفت خام واکنش بیشتری نشان می‌دهند. همچنین در اغلب کشورها، اثر نوسان قیمت نفت تا حدود ۲۰ سال بعد از آن نیز در سرمایه‌گذاری دیده می‌شود.

صادقی شاهدانی و همکاران (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای به بررسی تأثیر شوک‌های پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از روش BVAR در ایران برای سال‌های ۸۹-۱۳۷۸ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه بر

اساس توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهند که یک شوک پولی انبساطی، افزایش تولید و قیمت‌ها را در پی خواهد داشت؛ اما واکنش سطح قیمت‌ها به شوک پولی هم سریع‌تر و پایدارتر خواهد بود. اوموتوشو (۲۰۲۲) در مقاله خود به تأثیرات سیاست پولی در یک اقتصاد کوچک صادرکننده نفت بر سرمایه‌گذاری و شدت انرژی بکارگرفته شده بر اساس مدل تعادل عمومی پویای تصادفی^۱ (DSGE) پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که شوک منفی قیمت نفت تأثیری منفی و معنی‌دار بر تولید داخلی دارد و همچنین موجبات کاهش تورم و نرخ ارز را فراهم می‌آورد. از طرفی دیگر، افزایش شدت انرژی (نفت) در تولید کالاهای داخلی، فشارهای تورمی ناشی از شوک منفی قیمت نفت را کاهش می‌دهد.

الیاس و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای به بررسی اثرات نا اطمینانی اقتصادی، سیاسی و شوک قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری در ۴۰۱۷ شرکت در بخش صنعت نفت پرداخته‌اند. در این مقاله از داده و اطلاعات سال‌های (۱۹۹۱-۲۰۱۷) و الگوی خطی تعمیم‌یافته (GLM)^۲ جهت برآورد مدل استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که نا اطمینانی اقتصادی، سیاسی و شوک قیمت نفت تأثیر منفی و معناداری بر سرمایه‌گذاری در بخش صنعت نفت در کشورهای مورد مطالعه داشته است و این رابطه در کشورهای تولیدکننده نسبت به کشورهای مصرف‌کننده بیشتر است و همچنین در این رابطه نوسانات بازار و بحران‌های مالی جهانی اثرگذار هستند.

سلطانی و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود به بررسی اثرات شوک‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران در قالب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویایی کینزی برای اقتصاد ایران پرداخته‌اند. مدل مورد استفاده، شامل شش بخش خانوار، تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای و نهایی، بخش بانکی، بخش مالی، دولت و بانک مرکزی است. نتایج شبیه‌سازی مدل نشان می‌دهد که تئوری شتاب‌دهنده مالی در اقتصاد ایران است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌های مالی و پولی برای زمانی که بانک‌ها در اقتصاد دخالت بیشتری دارند، می‌توانند تأثیری بیشتری بر شاخص‌های اقتصاد کلان داشته باشند؛ بنابراین پیشنهاد می‌دهند که سیاست‌گذاران پولی برای کنترل اثرات شوک‌های اقتصادی به نقش مهم بازارهای مالی توجه بیشتری داشته باشند.

1 - Dynamic stochastic general equilibrium.

2. Generalized Linear Model

آدلاکون و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای که برای آفریقای جنوبی انجام داده‌اند به بررسی تأثیر شوک‌های پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده داده و اطلاعات سال‌های (۲۰۰۰-۲۰۱۸) و روش ARDL خطی و غیرخطی پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که شوک‌های پولی اثری نامتقارن بر تولید و تورم دارند. همچنین استقراض دولت یک منبع اصلی عدم تقارن در واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک‌های سیاست پولی است.

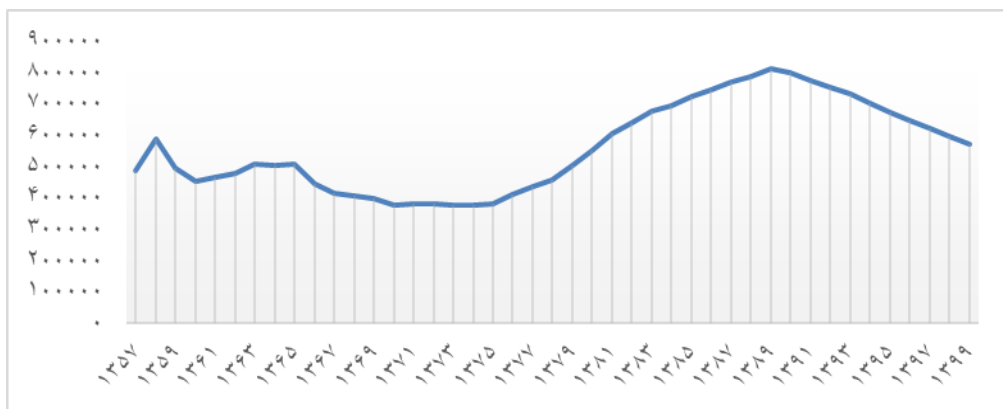
مقیره و عبدو (۲۰۲۰) در مقاله‌ای به بررسی اثر نامتقارن نا اطمینانی و نوسان قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری شرکت‌های ایالات متحده آمریکا برای سال‌های (۱۹۸۴-۲۰۱۷) با استفاده از مدل پایه پویای^۱ ترکیبی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که نوسان مثبت نفت در مقایسه با نوسان منفی آن اثر با اهمیتی را دارد. همچنین اثر نامتقارن در شرکت‌های تولیدکننده نفت و گاز متفاوت است؛ به طوری که اثر منفی نا اطمینانی ناشی از کاهش قیمت از اثر مثبت نا اطمینانی مثبت بیشتر است.

برتنسن و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی عوامل تعیین‌کننده بر تصمیم شرکت‌ها برای سرمایه‌گذاری در صنایع نفت و گاز در فلات قاره نروژ با استفاده از داده‌های سال‌های (۲۰۱۵-۱۹۶۷) پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که قیمت نفت، متغیرهای جغرافیایی و حجم ذخایر نفت بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در صنعت نفت و گاز اثرگذار بوده، اما نوسان قیمت نفت تأثیر بسزایی نداشته است.

در مطالعات صورت پذیرفته، بیشتر بر تأثیر شوک‌های پولی (شامل شوک‌های نرخ ارز و قیمت نفت) در سرمایه‌گذاری بخش‌های مختلف اقتصادی و صنعت نفت پرداخت شده و همچنین تأثیر شوک‌های حقیقی موردبررسی قرار نگرفته است؛ اما در این پژوهش، اثرگذاری همزمان شوک‌های پولی و حقیقی بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت موردبررسی قرار گرفته که این جنبه نوآوری پژوهش حاضر است.

در ادامه وضعیت موجودی سرمایه به همراه نرخ رشد انباشت سرمایه برای سال‌های ۹۹-۱۳۵۷ در ایران موردبررسی قرار می‌گیرد. همان‌طور که در نمودار ۱ مشخص است، سرمایه‌گذاری در صنعت نفت تا بعد از پایان جنگ و تا حدود سال‌های ۱۳۷۶ روندی نزولی را تجربه کرده و به میزان حدود ۴۰ هزار میلیارد تومان رسیده است. از نیمه دوم دهه ۱۳۷۰، میزان سرمایه‌گذاری روندی صعودی به خود گرفته و تا قبل از

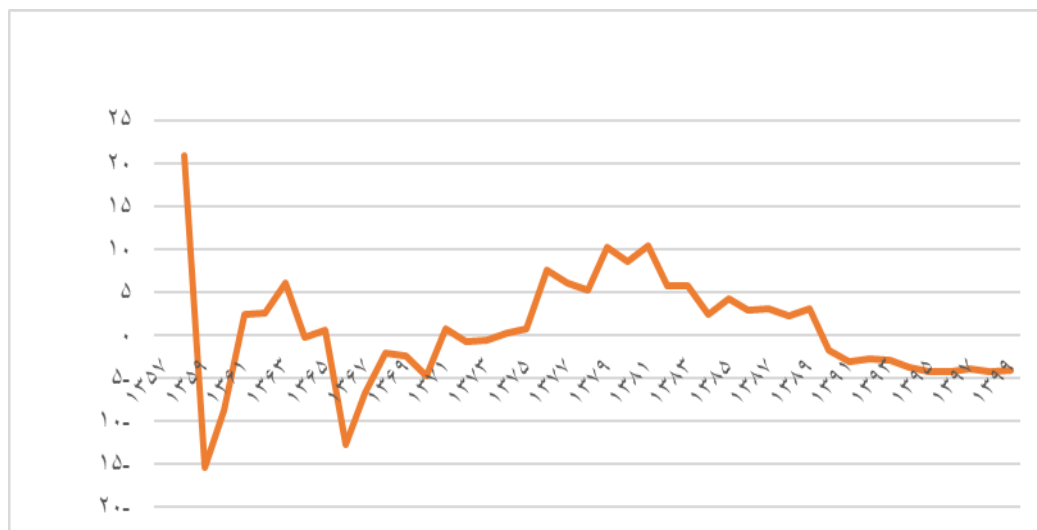
شروع تحریم‌ها در سال ۱۳۸۹ به بیش از ۷۰ هزار میلیارد تومان رسیده است. با آغاز تحریم‌ها، مجدداً روند نزولی سرمایه‌گذاری در صنعت نفت ادامه داشته و وضعیت به ابتدای انقلاب دهه ۱۳۶۰ برگشته است.



نمودار ۱- موجودی سرمایه در بخش نفت برای سال‌های ۱۳۵۷-۹۹ (میلیارد ریال)

منبع: آمار و اطلاعات بانک مرکزی ج.ا.ا.

همچنین نمودار ۲ وضعیت نرخ رشد انباشت سرمایه در صنعت نفت برای سال‌های مذکور را نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار قابل ملاحظه است، با شروع انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی نرخ رشد سرمایه در صنعت نفت بشدت کاهش پیدا کرده به طوری که نرخ رشد انباشت سرمایه از ۲۱٪ در سال ۱۳۵۷ به منفی ۱۵٪ در سال ۱۳۵۸ رسیده است.



نمودار ۲- نرخ رشد انباشت سرمایه در صنعت نفت برای سال‌های ۱۳۵۷-۹۹

منبع: محاسبات پژوهش و آمار و اطلاعات بانک مرکزی ج.ا.

این نرخ رشد در دهه ۷۰ روندی صعودی به خود گرفته و از ۱٪ در سال ۱۳۷۵ به ۱۰٪ در سال ۱۳۸۱ رسیده است، هرچند با افزایش قیمت نفت در دهه ۸۰ و به طبع افزایش درآمد دولت از طریق صادرات نفت، انباشت سرمایه در صنعت نفت افزایش یافته است اما نرخ رشد آن کاهشی بوده است. در اوایل دهه ۹۰، با شروع تحریم‌ها و افزایش نرخ ارز و کاهش قیمت نفت و به طبع عدم فروش بخشی از نفت تولید شده و کاهش درآمدهای حاصل از صادرات نفت و وابستگی بیشتر صنعت نفت ایران به تجهیزات و کالاهای وارداتی و عدم سرمایه‌گذاری در این بخش، انباشت سرمایه در بخش نفت شروع به کاهش کرده از سال‌های ۱۳۸۹ به بعد، این نرخ منفی بوده و در سال ۱۳۹۹ به منفی ۴ درصد رسیده است.

۴- روش پژوهش

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر شوک‌های اقتصادی (حقیقی و پولی) بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت ایران با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری بیزین^۱ (BVAR) است. در مدل‌های خودرگرسیون

1. Bayesian Vector Auto Regression (BVAR)

برداری (VAR) یک مشکل اساسی که وفور پارامتر نامیده می‌شود، وجود دارد و در مواردی که تعداد مشاهدات کم هستند، بیشتر بروز می‌کند و پیش‌بینی‌های مدل را دچار اختلال می‌کند؛ بنابراین باید به دنبال راهی بود که تعداد پارامترهای مدل را کاهش داد و مدل‌ها را مقید نمود. روش‌های بیزین به‌عنوان روشی برای غلبه بر این مشکل به‌طور روز افزون مورد توجه محققان قرار گرفته است (Khoshegol-Garosi & Afshari, 2019)

مدل‌های VAR(p) به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p A_j y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

که y_t برای $t=1, \dots, T$ یک بردار $M \times 1$ می‌باشد. ε_t بردار جملات خطا که فرض بر این است $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$ و A_j ماتریس ضرایب متغیرها می‌باشد. با تعریف ماتریس x_t به‌صورت $x_t = (1, y'_{t-1}, \dots, y'_{t-p})$ داریم:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_T \end{bmatrix} \quad (2)$$

با در نظر گرفتن $K = 1 + M_p$ به‌عنوان تعداد ضرایب موجود در هر یک از معادلات VAR، ماتریس X ابعاد $T \times K$ خواهد داشت. همچنین اگر $A = (U A_1 \dots A_p)'$ باشد، $a = \text{vec}(A)$ می‌باشد که یک بردار $Km \times 1$ بوده و تمامی ضرایب (و اجزای ثابت) VAR را در یک بردار انباشته است. با استفاده از تمامی این تعاریف می‌توان مدل VAR را به دو صورت زیر نوشت:

$$Y = XA + E \quad (3)$$

یا

$$y = (I_M \otimes X)a + \varepsilon \quad (4)$$

در رابطه (۴) $\varepsilon \sim N(0, \Sigma \otimes I_T)$ برقرار است. می توان تابع راست نمایی را از چگالی نمونه‌ای $p(y|a, \Sigma)$ به دست آورد و نشان داد که این تابع حاوی دو بخش است: یکی توزیع شرطی Σ و دیگری توزیع Σ^{-1} که یک توزیع ویشارت است:

$$a|\Sigma y \sim N(\hat{a}, \Sigma \otimes (X'X)^{-1}) \quad (5)$$

(۶)

$$\Sigma^{-1}|y \sim W(S^{-1} * T - K - M - 1)$$

در اینجا $\hat{A} = (X'X)^{-1}X'Y$ برآورد OLS از A است. این سیستم شامل MK پارامتر می‌باشد؛ بنابراین تعداد ضرایب در مدل خود بازگشت برداری بسیار بیشتر از تعداد مشاهدات خواهد بود؛ بنابراین دور از انتظار نیست که پارامترهای برآورد شده در مدل‌های نامقید خود بازگشت برداری غیر دقیق بوده و نزدیک به صفر باشند. به‌طور کلی برای رفع این مشکل دو روش وجود دارد: یکی استفاده از مدل‌های ساختاری (SVAR) و دیگری استفاده از مدل‌های بیزین (BVAR)، در هر دو روش تعداد ضرایب مدل توسط پژوهشگر کاسته می‌شود. با این تفاوت که در مدل‌های ساختاری پژوهشگر مقدار بعضی از ضرایب را صفر در نظر می‌گیرد. در حالی که در مدل‌های بیزین، پژوهشگر به جای حذف ضرایب برای هر ضریبی یک توزیع احتمال در نظر می‌گیرد و به‌صورت احتمالی و با در نظر گرفتن مقدار مشخصی از واریانس برای هر ضریب، میانگین آن را صفر در نظر می‌گیرد. به‌عنوان مثال پژوهشگر برای ضریب α توزیع احتمال با میانگین صفر و واریانس σ^2 در نظر می‌گیرد به‌گونه‌ای که هر چه مقدار این واریانس کمتر باشد نشان‌دهنده آن است که پژوهشگر نسبت به صفر بودن ضریب اطمینان بیشتری دارد. روش‌های بیزین تابع راست نمایی و پیشین را ترکیب کرده و تابع پسین می‌رسند. به‌راحتی می‌توان نشان داد که حتی اگر پارامترها در تابع راست نمایی به‌درستی تعیین نشده باشند، استفاده از تابع پیشین از تابع پیشین مناسب

می‌تواند ما را به تابع چگالی پسین معتبری رسانده و در نتیجه استنباط بی‌زین را ممکن سازد (Sahebbonar et al., 2012). در این پژوهش از چهار تابع پیشین مختلف مینه سوتا^۱، نرمال ویشارت^۲، سیمز-ژا^۳ (نرمال ویشارت) و سیمز-ژا (نرمال فلات)^۴ برای برآورد و تخمین مدل و با استفاده از شاخص RMSE بهترین تابع جهت محاسبه توابع عکس‌العمل آنی انتخاب گردیده است، همچنین دوره مورد بررسی سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۵۷ بوده و از نرم‌افزار Eviews10 جهت برآورد مدل BVAR استفاده شده است.

۵- تصریح مدل و نتایج برآورد

هدف اصلی این پژوهش بررسی شوک‌های حقیقی و پولی بر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت می‌باشد، متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر می‌باشند:

$$\text{STOCK} = F(\text{VOIL}, \text{GDP}, \text{ER}, \text{POIL}) \quad (7)$$

در مدل بالا؛ STOCK انباشت سرمایه در بخش نفت، VOIL ارزش افزوده بخش نفت، GDP تولید ناخالص داخلی بدون نفت، ER نرخ ارز و POIL قیمت نفت.

بر اساس بررسی آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش میانگین انباشت سرمایه در بخش در دوره مورد مطالعه ۵۵۹.۱۲۴ میلیارد ریال و همچنین کمترین مقدار آن مربوط به سال ۱۳۷۴ به مبلغ ۳۷۶.۰۱۷ میلیارد ریال می‌باشد و همچنین بیشترین مقدار آن برای سال ۱۳۸۹ به مبلغ ۸۰۹.۶۷۵ میلیارد ریال است.

جدول (۱): بررسی آماره‌های توصیفی پژوهش

متغیر	واحد	میانگین	انحراف معیار	حداقل مقدار	حداکثر مقدار
انباشت سرمایه در بخش صنعت	میلیارد ریال	۵۵۹.۱۲۴	۱۶۲.۱۰۶	۳۷۶.۰۱۷	۸۰۹.۶۷۵
ارزش افزوده بخش نفت	میلیارد ریال	۹۴۹.۳۵۹	۳۵۱.۴۹۷	۳۷۳.۸۷۶	۱.۵۳۸.۹۴۳
تولید ناخالص داخلی بدون نفت	میلیارد ریال	۴.۰۶۴.۶۵۹	۱.۷۵۶.۳۶۷	۱.۸۳۱.۷۳۹	۶.۹۴۰.۸۳۴

1. Minnesota
2. Normal Wishart
3. Sims & Zha
4. Normal-Flat

۲۲۸۸۰۹	۱۰۰	۴۰.۶۳۷	۱۹.۰۶۴	ریال	نرخ ارز
۱۰۹	۱۲	۲۹	۴۱	دلار	قیمت نفت

منبع: یافته‌های پژوهش

۱-۵- آزمون پایایی متغیرها

قبل از برآورد جهت جلوگیری از برآورد کاذب بودن، پایایی متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این پژوهش از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته^۱ جهت بررسی پایایی متغیرهای پژوهش استفاده شده است. نتایج حاکی از پایایی لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت (LGDP) و لگاریتم ارزش افزوده بخش نفت (LVOIL) می‌باشد، اما متغیرهای لگاریتم نرخ ارز (LER) و لگاریتم قیمت نفت (LPOIL) و لگاریتم انباشت سرمایه (LSTOCK) با یک بار تفاضل گیری پایا می‌باشند.

جدول (۲): نتایج بررسی پایایی متغیرها

نتیجه	تفاضل مرتبه اول		سطح		متغیرها
	مقدار بحرانی	آماره ADF	مقدار بحرانی	آماره ADF	
I(1)	-۲.۹۳	-۵.۱۹	-۲.۹۳	-۱.۹۱	LSTOCK
I(1)	-۲.۹۳	-۵.۱۸	-۲.۹۳	-۱.۸۳	LPOIL
I(1)	-۲.۹۳	-۴.۵۸	-۲.۹۳	-۰.۰۷	LER
I(0)	-	-	-۳.۵۲	-۳.۷۹	LGDP
I(0)	-	-	-۳.۵۲	-۵.۷۸	LVOIL

منبع: یافته‌های پژوهش

۲-۵- آزمون همجمعی

چنانچه در بررسی پایایی متغیرها بعضی از آنها با تفاضل گیری پایا شوند باید از آزمون همجمعی استفاده نمود. اگر همجمعی بین متغیرها وجود داشته باشد با وجود برخی از متغیرهای ناپایا، رابطه بلندمدت بین متغیرها برقرار است و مشکل وجود رگرسیون کاذب برطرف می‌شود بر اساس روش یوهانسن جهت تعیین بردارهای همجمعی، از آزمون‌های حداکثر مقدار λ_{max} و آزمون اثر λ_{trace} استفاده می‌شود. در آزمون λ_{trace} فرضیه صفر مبنی بر اینکه هیچ بردار همگرایی وجود ندارد، رد می‌گردد و فرض مقابل

1. Augmented Dickey-Fuller

که نشان دهنده وجود بیش از یک بردار همگرایی است، پذیرفته می‌شود. در جدول زیر نیز در سطح یک مقدار آماره از مقدار بحرانی بیشتر است در نتیجه فرض صفر مبنی بر اینکه هیچ بردار همجمعی وجود ندارد رد می‌شود.

جدول (۳): نتایج آزمون همجمعی

آزمون حداکثر مقادیر ویژه			آزمون اثر		
احتمال	مقدار آماره	تعداد بردارهای همجمعی	احتمال	مقدار آماره	تعداد بردارهای همجمعی
۰.۰۰۱	۴۶.۰۳	<i>None*</i>	۰.۰۰۰	۸۸.۹۷	<i>None*</i>
۰.۰۷۷	۲۶.۰۴	<i>At most 1*</i>	۰.۱۳۴	۴۲.۹۴	<i>At most 1*</i>
۰.۴۹۷	۱۲.۵۱	<i>At most 2</i>	۰.۶۴۷	۱۶.۸۹	<i>At most 2</i>
۰.۹۵۲	۲.۹۰	<i>At most 3</i>	۰.۸۷۰	۴.۳۷	<i>At most 3</i>
۰.۲۲۵	۱.۴۶	<i>At most 4</i>	۰.۲۲۵	۱.۴۶	<i>At most 4</i>

منبع: یافته‌های پژوهش

۳-۵ - وقفه بهینه یکی از مراحل اصلی در تخمین الگوهای VAR، انتخاب درجه بهینه وقفه مدل است. با توجه به تعداد کم مشاهدات از معیار شوارتز-بیزین^۱ (SBC) برای تعیین وقفه بهینه استفاده می‌شود که نتایج این آزمون در جدول زیر وقفه یک را به عنوان وقفه بهینه نشان می‌دهد.

جدول (۴): تعیین وقفه بهینه

HQ	SC	AIC	FPR	LR	Log L	Lag
-۸.۲۶	-۷.۹۹	-۸.۴۱	۱.۵۲e-۱۰	NA	۱۷۸.۳۴	۰
-۱۶.۰۴	-۱۵.۱۰	-۱۶.۵۸	۴.۴۱e-۱۴	۳۱۰.۶۸	۳۶۶.۶۴	۱
-۱۶.۴۵	-۱۴.۷۳	-۱۷.۳۷	۲.۱۶e-۱۴	۵۷.۱۵	۴۰۷.۴۶	۲
۱۶.۶۰	-۱۴.۳۱	-۱۷.۸۹	۱.۵۴e-۱۴	۴۰.۸۵	۴۴۲.۹۹	۳

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Schwarz's Bayesian Criterion (SBC).

۵-۴- مدل خودرگرسیون برداری بیزین (BVAR)

مدل‌های BVAR سه جز دارند؛ تابع چگالی پیشین^۱، تابع چگالی پسین^۲ و تابع راست‌نمایی^۳، بر اساس اینکه از چه نوع تابع پیشینی در مدل استفاده شود نتایج متفاوتی حاصل می‌شود. از این رو انتخاب تابع پیشین در مدل BVAR از اهمیت خاصی برخوردار است؛ بنابراین پیش فرض‌های محقق می‌تواند در نتایج مدل تأثیر داشته باشد. چهار تابع پیشین مینه سوتا، نرمال ویشارت، سیمز-زا (نرمال ویشارت) و سیمز-زا (نرمال فلت) برای تخمین مدل استفاده می‌شود که در جدول زیر ارائه گردیده است:

جدول (۵): پیش‌بینی یک دوره جلوتر متغیرهای مدل

LVOIL _{t+1}	LGDP _{t+1}	LER _{t+1}	LPOIL _{t+1}	LSTOCK _{t+1}	تابع پیشین مورد استفاده
۵.۸۳	۶.۳۵	۲.۲۴	۱.۴۷	۵.۷۰	مینه سوتا
۵.۹۴	۶.۴۳	۲.۱۸	۱.۲۶	۵.۷۴	نرمال ویشارت
۵.۹۹	۶.۴۸	۲.۱۳	۱.۲۵	۵.۶۹	سیمز-زا (نرمال ویشارت)
۵.۸۳	۶.۴۲	۲.۲۱	۱.۴۱	۵.۶۹	سیمز-زا (نرمال فلت)
۵.۴۳	۶.۲۷	۲.۳۰	۱.۵۵	۵.۶۹	مقدار واقعی

منبع: یافته‌های پژوهش

همچنین برای بررسی دقیق‌تر میزان پیش‌بینی مدل‌های مختلف از شاخص‌هایی همچون میانگین مربع خطاها^۴ RMSE استفاده می‌شود و سپس با استفاده از شاخص RMSE بهترین آن‌ها برای تابع عکس‌العمل آنی استفاده می‌شود. این شاخص به صورت رابطه (۸) قابل تعریف است:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=\tau_0}^{T-h} [y_{i,t+h}^0 - E(y_{i,t+h} | Data_t)]^2}{T - h - \tau_0 + 1}} \quad (۸)$$

1. Prior density function
2. Posterior density function
3. Likelihood function
4. Root Mean Square Error (RMSE)

با در نظر گرفتن T_{1357} و افق پیش‌بینی از $h=1$ تا $h=4$ خروجی هر یک مدل‌های پیشین باهم مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. در جدول زیر شاخص RMSE برای توابع مختلف پیشین و افق‌های پیش‌بینی ($h=1,2,3,4$) نشان داده شده است. با توجه به نتایج شاخص مذکور در جدول زیر، تابع پیشین نرمال و یشارت نسبت به سایر توابع پیشین مقدار کمتری را نشان می‌دهد؛ بنابراین الگوی BVAR با استفاده از تابع پیشین نرمال و یشارت پیش‌بینی دقیقی‌تری در مقایسه با سایر توابع پیشین ارائه می‌کند و از این رو، برای تابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل استفاده می‌شود.

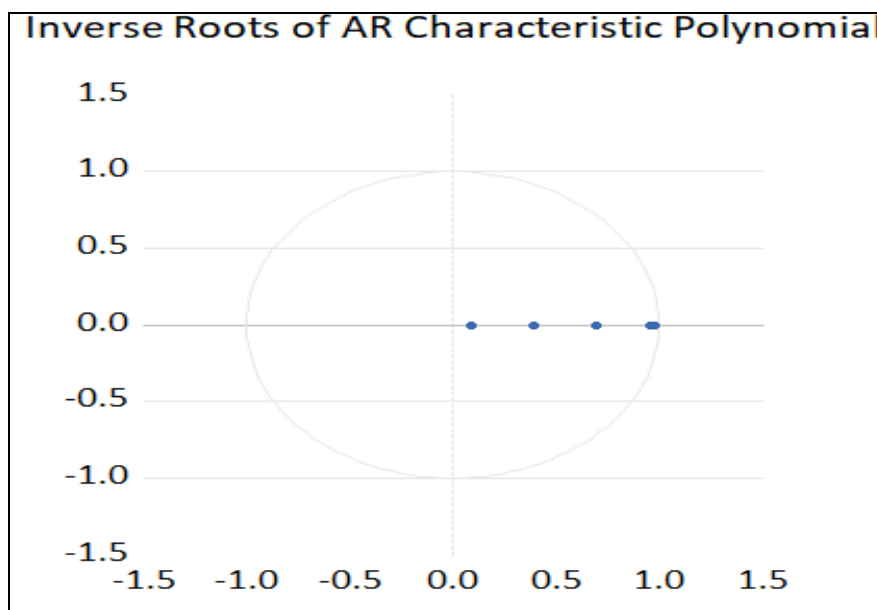
جدول (۶): شاخص RMSE پیش‌بینی مدل‌های مختلف برای ۴ دوره جلوتر

تابع پیشین مورد استفاده	دوره ۱ جلوتر	دوره ۲ جلوتر	دوره ۳ جلوتر	دوره ۴ جلوتر
مینه سوتا	۰.۰۶۲۹	۰.۰۴۴۵	۰.۰۳۸۶	۰.۰۳۳۵
نرمال و یشارت	۰.۰۲۲۸	۰.۰۳۷۵	۰.۰۵۱۶	۰.۰۴۹۶
سیمز-ژا (نرمال و یشارت)	۰.۰۷۳۹	۰.۰۵۲۲	۰.۰۴۹۱	۰.۰۴۵۰
سیمز-ژا (نرمال فلت)	۰.۰۷۶۸	۰.۰۵۴۵	۰.۰۴۷۲	۰.۰۴۱۲

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۵- آزمون ثبات مدل

در بخش‌های قبلی مشخص شد که برخی از متغیرها در سطح پایا نیستند و نیز نشان داده شد که بر اساس معیار شوارتز بیزین (SBC)، وقفه یک وقفه بهینه مدل است. در این قسمت در صورت عدم ثبات الگوی BVAR نتایج بدست آمده قابل اطمینان نیست. به همین منظور از نمودار AR جهت بررسی این آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون چنانچه معکوس ریشه‌های مشخصه کمتر از واحد باشند و در داخل دایره قرار گیرند، مدل تخمین زده شده پایدار است. نتایج به دست آمده نمودار زیر نشان‌دهنده پایداری مدل است.



نمودار ۳- نتیجه آزمون ثبات مدل

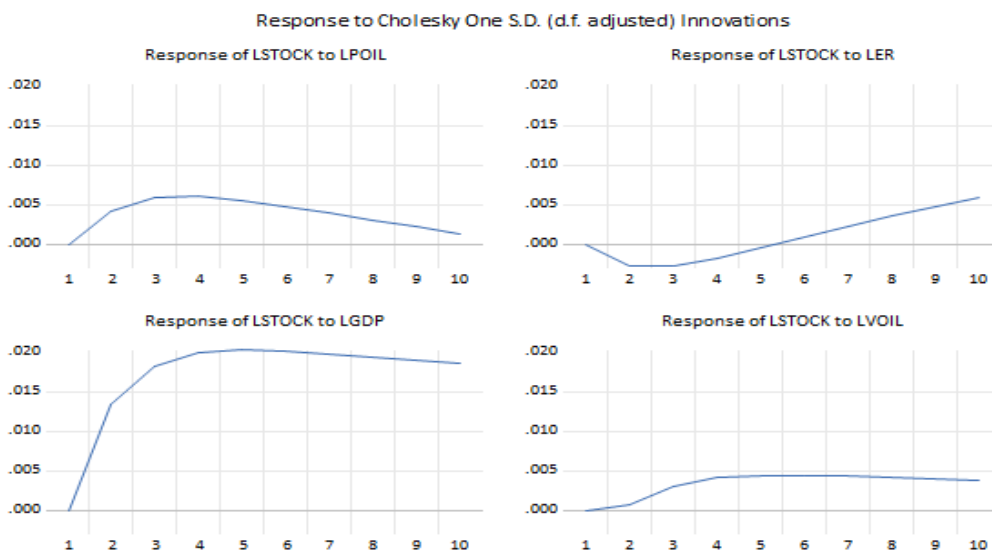
منبع: یافته‌های پژوهش

۶-۵- تابع واکنش آنی^۱

برای اینکه بتوان رابطه تعادلی بلندمدت برای مدل‌های BVAR را به خوبی تحلیل کرد، باید تابع واکنش آنی و تجزیه واریانس را مورد بررسی قرار داد. توابع واکنش آنی رفتار پویای متغیرهای الگو در طول زمان به هنگام تکانه وارده شده به اندازه یک انحراف معیار را نشان می‌دهد. در این بخش واکنش پویای LSTOCK در اثر شوکی به اندازه یک انحراف معیار بر LVOIL، LGDP، LER، LPOIL بر اساس تجزیه چولسکی^۲ برای ۱۰ دوره به شرح ذیل ارائه گردیده است:

نتایج توابع عکس‌العمل آنی انباشت سرمایه در بخش نفت به شوک (تکانه) در متغیرهای مدل به اندازه یک انحراف معیار به صورت ذیل می‌باشند:

1. Impulse Response Function(IRF)
2. Cholesky



نمودار ۴- توابع واکنش آنی سرمایه‌گذاری در صنعت نفت در اثر تکانه به اندازه یک انحراف معیار

منبع: یافته‌های پژوهش

تابع عکس‌العمل آنی تخمین زده شده نشان می‌دهد یک شوک در قیمت نفت در ابتدا و تا دوره دوم انباشت سرمایه با شیب بیشتری ولی از دوره دوم با شیب کمتری افزایش می‌یابد، همچنین بعد از دوره سوم به حالت تعادل خود برمی‌گردد. به دلیل وجود تنوع در تولید نفت در مناطق مختلف جهان و ایران با افزایش در قیمت نفت، برخی از چاه‌های نفت و صنایع که از نظر اقتصادی بازدهی مورد نظر را نداشته‌اند ولی دلیل افزایش قیمت نفت از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر می‌شود که این موضوع سبب افزایش سرمایه‌گذاری در این صنعت خواهد شد. در خصوص شوک نرخ ارز، تابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که شوک مثبت نرخ ارز (افزایش نرخ ارز) در ابتدا به مدت سه دوره اثرات انقباضی بر سرمایه‌گذاری در بخش نفت دارد و بعد از آن میزان سرمایه‌گذاری در بخش نفت افزایش می‌یابد کالاها و تجهیزات سرمایه‌ای موردنیاز در صنعت نفت که بیشتر از طریق واردات از سایر کشورها تأمین می‌گردد. با افزایش نرخ ارز، بهای تمام شده واردات این کالا و تجهیزات افزایش می‌یابد؛ از این رو میزان سرمایه‌گذاری در

ابتدا کاهش^۱ و سپس افزایش می‌یابد. در خصوص شوک مثبت در تولید ناخالص داخلی بدون نفت افزایش در تولید ناخالص داخلی بدون نفت به معنای کلی افزایش ظرفیت تولیدی در اقتصاد است. با افزایش تولید ناخالص داخلی بدون نفت تقاضای انرژی و مواد اولیه سایر صنایع (نفت) به‌عنوان یکی از عوامل تولید، افزایش می‌یابد؛ از این رو بر سرمایه‌گذاری در بخش نفت تا دوره سوم اثرات انبساطی دارد و بعد از آن ثابت می‌شود. برای بررسی شوک در ارزش افزوده بخش صنعت نفت، با یک شوک مثبت در ارزش افزوده صنعت نفت، از دوره دوم اثر انبساطی بر میزان سرمایه‌گذاری خواهد داشت. افزایش در ارزش افزوده صنعت نفت از دو طریق افزایش در قیمت ستانده یا کاهش در قیمت نهاده اتفاق خواهد افتاد که این دو عامل سبب افزایش بازده سرمایه‌گذاری و ارزش افزوده در این صنعت می‌شود. از این رو سرمایه‌گذاری با یک دوره وقفه افزایش می‌یابد. به‌طور کلی، سرمایه‌گذاری در صنعت نفت، تأثیرپذیری بیشتری از شوک‌های حقیقی (تولید ناخالص داخلی بدون نفت و ارزش افزوده صنعت نفت) در مقایسه با شوک‌های پولی (نرخ ارز و قیمت نفت) دارد و همچنین در این میان، تولید ناخالص داخلی بدون نفت بیشترین تأثیر را بر سرمایه‌گذاری در این بخش را دارد.

۵-۷- تجزیه واریانس

پس از وارد شدن یک شوک مشخص به سیستم، تمامی متغیرها روند مقارنی نسبت به پیش‌بینی‌های سیستم طی می‌کنند. اگر فاصله به وجود آمده را خطای پیش‌بینی نام‌گذاری کنیم، بررسی این موضوع که چند درصد از خطای به وجود آمده به دلیل شوک می‌باشد با توجه به مدل برآورد شده جدول زیر توسط S.E^۲، ستون مربوط به S.E میزان خطای پیش‌بینی سرمایه‌گذاری در بخش نفت را ارائه می‌کند که از طریق متغیر سرمایه‌گذاری در بخش نفت و متغیرهای مستقل الگو برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد که برای تمام دوره، بیشترین خطای پیش‌بینی مربوط به سرمایه‌گذاری در بخش نفت می‌باشد که روند آن در طول دوره کاهشی بوده و در مقابل، توضیح دهندگی خطای پیش‌بینی سرمایه‌گذاری در بخش نفت توسط متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت و سایر متغیرهای توضیحی الگو افزایش پیدا کرده است. سهم تولید

۱. به دلایل مختلفی همچون: کسری سالانه در بودجه دولت، تهاوت درآمدهای نفتی دولت با کالای سایر کشورها و به دلیل شرایط تحریمی کشور خرید و کالا و تجهیزات مورد نیاز با فاصله زمانی صورت می‌پذیرد. از این رو توانایی دولت جهت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت به دلیل افزایش نرخ ارز کاهش می‌یابد و میزان انباشت سرمایه در این بخش کاهش می‌یابد.

2. Standard Error

ناخالص داخلی در توضیح‌دهندگی خطای پیش‌بینی از ۱۲.۳۵ درصد در دوره دوم به ۴۷.۱۶ درصد در دوره دهم رسیده است.

جدول (۷): نتایج تجزیه واریانس

دوره	S.E	LSTOCK	LPOIL	LER	LGDP	LVOIL
۱	۰.۰۲۸	۱۰۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
۲	۰.۰۳۸	۸۵.۸۹	۱.۱۷	۰.۵۴	۱۲.۳۵	۰.۰۳
۳	۰.۰۴۷	۷۳.۴۱	۲.۳۲	۰.۶۹	۲۳.۰۸	۰.۴۶
۴	۰.۰۵۴	۶۵.۳۳	۲.۹۴	۰.۶۱	۳۰.۱۸	۰.۹۲
۵	۰.۰۶۱	۵۹.۹۹	۳.۱۷	۰.۴۹	۳۵.۰۵	۱.۲۷
۶	۰.۰۶۶	۵۶.۱۹	۳.۱۹	۰.۴۴	۳۸.۶۵	۱.۵۲
۷	۰.۰۷۱	۵۳.۲۶	۳.۰۹	۰.۴۹	۴۱.۴۵	۱.۶۹
۸	۰.۰۷۵	۵۰.۸۴	۲.۹۳	۰.۶۶	۴۳.۷۲	۱.۸۲
۹	۰.۰۷۹	۴۸.۷۴	۲.۷۵	۰.۹۸	۴۵.۶۰	۱.۹۱
۱۰	۰.۰۸۲	۴۶.۸۵	۲.۵۶	۱.۴۳	۴۷.۱۶	۱.۹۸

منبع: یافته‌های پژوهش

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی در هر کشور نیازمند شناسایی نقاط قوت و پتانسیل‌های موجود در ساختار اقتصادی آن کشور است. در ایران به دلیل وابستگی بالای بودجه دولت به درآمدهای نفتی، نقش و اهمیت این منبع طبیعی در ساختار اقتصادی و به‌طور کلی روند رشد و توسعه اقتصادی اهمیت دوچندانی دارد و از این‌رو، مسئله تولید و عرضه نفت و چگونگی افزایش ظرفیت و سرمایه‌گذاری در بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی، همواره یکی از مسائل و دغدغه‌های عمده مدیران و سیاست‌گذاران صنعت نفت می‌باشد. از این‌رو شناسایی عوامل اثرگذار بر میزان سرمایه‌گذاری در این بخش با هدف حفظ پتانسیل و افزایش ظرفیت تولید در جهت افزایش درآمدهای حاصل از آن، اهمیت بالایی دارند. برای بررسی نقش و اهمیت نفت در اقتصاد ایران، تأثیرپذیری این صنعت از وضعیت بازار جهانی نفت و همچنین به دلیل صادرات محور بودن آن، تغییرات و نوسانات مستمر نرخ ارز می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. از این‌رو در این پژوهش ارتباط سرمایه‌گذاری در صنعت نفت با

بخش‌های حقیقی و پولی اقتصاد با استفاده از رویکرد BVAR مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. برای بررسی اثرگذاری متغیرهای حقیقی و پولی، نرخ ارز در بازار آزاد و قیمت نفت به عنوان متغیرهای پولی و تولید ناخالص داخلی بدون نفت و ارزش افزوده صنعت نفت به عنوان متغیرهای حقیقی در نظر گرفته شده‌اند. نتایج این بررسی و پژوهش نشان می‌دهند که تکانه و شوک‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی بدون نفت، قیمت نفت و ارزش افزوده صنعت نفت، سبب افزایش سرمایه‌گذاری در صنعت نفت شده است. به عبارتی دیگر این شوک‌ها اثر انبساطی و افزایشی بر سرمایه‌گذاری این صنعت دارند که در این بین، شوک تولید ناخالص داخلی بدون نفت به دلیل افزایش تقاضا برای انرژی و ماده اولیه صنایع مختلف (نفت)، بیشترین اثر را بر روی سرمایه‌گذاری در صنعت نفت دارد. همچنین با توجه به وابستگی صنعت نفت به واردات کالاها واسطه‌ای و تجهیزات سرمایه‌ای، شوک نرخ ارز در ابتدا اثر انقباضی بر سرمایه‌گذاری دارد و بعد از چهار دوره، موجبات افزایش سرمایه‌گذاری این بخش را فراهم می‌آورد. با توجه به اثرگذاری بیشتر تولید ناخالص داخلی بدون نفت پیشنهاد می‌گردد، علاوه بر افزایش تولید ناخالص داخلی، سیاست‌هایی اتخاذ گردد که سهم بخش‌های غیر نفت در اقتصاد افزایش یابد و همچنین با توجه به اثرگذاری بیشتر نرخ ارز بر انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری در صنعت نفت پیشنهاد می‌گردد سیاست‌هایی در جهت کاهش وابستگی صنعت نفت به کالا و تجهیزات وارداتی و اتکا هرچه بیشتر این صنعت به تکنولوژی داخلی به همراه سیاست‌هایی در جهت ثبات هرچه بیشتر بازار ارز صورت پذیرد.

References:

- Adelakun, O. J., & Yousfi, K. (2020). Monetary Policy Shocks and Macroeconomic Fundamentals in South Africa. *Emerging Economies Cases Journal*, 2(1), 7-14.
- Asna-Ashari, A.; Nadri, K.; Abolhasni, A.; Mehrgan, N., & Babaei-Samiri, M. (2015). The impact of oil price shocks on inflation, growth and money, a case study of Iran. *Economic Growth and Development Research*, 6 (22), 85-102. (in Persian)
- Bernanke, B. S. (1983). Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The quarterly journal of economics*, 98(1), 85-106.

Berntsen, M., Boe, K. S., Jordal, T., & Molnar, P. (2018). Determinants of oil and gas investments on the Norwegian Continental Shelf. *Energy*, 148, 904-914.

Ebrahimi, Sajjad. (2011). the effect of oil price shocks and exchange rate fluctuations and their resulting uncertainty on the economic growth of selected oil countries. *Commercial Research Quarterly*, 15 (59), 83-105. (in Persian)

Heydari Fathabad, A., & Taklif, A. (2017). Investigating the relationship between the security of crude oil export demand and investment in the upstream sector of the oil industry in OPEC member countries. *Iranian Energy Economics Research Journal*, 7 (28), 51-81. (in Persian)

Ilyas, M.; Khan, A.; Nadeem, M., & Suleman, M. T. (2021). Economic policy uncertainty, oil price shocks and corporate investment: Evidence from the oil industry. *Energy Economics*, 97 (c), 105193.

Jafari, M. (2017). The effect of oil price fluctuations on investment behavior in Iran's economy: the application of the Markov-Switching model, scientific research quarterly. *economic growth and development research*, 8(32), 95-110. (in Persian)

Jalalifar, B., & Babaei, N. (2016). Investigating the effect of crude oil price fluctuations on OPEC member countries' investment in the upstream sector of the oil industry. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 12 (50), 195-227. (in Persian)

Khoshegol-Garosi, M., & Afshari, Z. (2019). The impact of macroeconomic shocks on investment in the housing sector in Iran using the Bayesian vector autoregression method. *Quarterly of Urban Economics and Management*, 8 (30), 51-66. (in Persian)

Maffini, G.; Xing, J., & Devereux, M. P. (2019). The impact of investment incentives: evidence from UK corporation tax returns. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 361-89.

Maghyreh, A., & Abdoh, H. (2020). Asymmetric effects of oil price uncertainty on corporate investment. *Energy Economics*, 86 (4), 104622.

Mankiw, G., (2006). Macroeconomic, 6th ed. *Worth Publishers*.

Michaelides, P. G.; Belegri-Roboli, A.; Economakis, G., & Milios, J. G. (۲۰۰۵). The Determinants of Investment Activity in Greece (۱۹۶۰-۹۹). *Journal of Transport and Shipping, f. Aegean Working Papers*, 3 (10), 23-45.

Niazi Mohseni, M.; Shahrestani, H.; Hejabr kiani, K., & Ghafari, Farhad. (2019). Investigating the effect of monetary policy shocks and oil revenues on inflation and economic growth in Iran. *Monetary and Financial Economics*, 27 (19), 29 -46. (in Persian)

Omotosho, B. S. (2022). Oil price shocks and monetary policy in resource-rich economies: Does capital matter? *Journal of Economic Dynamics and Control*, 143, 104479, 25-39.

Qetmiri, m., & Sherafatian Jahormi, R. (2016). Comparison of the impact of exchange rate changes on production in selected developing countries with different currency systems: a collective approach with panel data (1981-2004). *Economic Review*, 4 (1), 25-50. (in Persian)

Rajabian, V.; Taleblo, R., & Arbab, H. (2019). Investing in the oil and gas industry using crude oil and natural gas consumption estimation in Iran with the VECM model approach. *Investment Knowledge Quarterly*, 9 (34), 109-126. (in Persian)

Riman, H. B.; Akpan, E.S., & Offiong, A. 1. (2013). Asymetric Effect of Oil Shocks on Exchange Rate Volatility and Domestic Investment in Nigeria. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 3(4), 513-532.

Sadeghi Shahdani, M.; Sahebbonar, H.; Azimzadeh Arani, M., & Hosseini Dolatabadi, S. M. (2012). Investigating the effect of monetary shocks on macroeconomic variables using the BVAR method; A case study of Iran. *Applied Economic Studies of Iran*, 1 (4), 91-123. (in Persian)

Saadat Mehr, M., & Ghafari, H. (2018). Comparative study of monetary and financial policy effects on Iran's economy in the form of a DSGE model. *Economic Studies and Policies*, 7 (35), 51-74. (in Persian)

Sahebbonar, H.; Cheshmi, A., & Fallahi, M. (2012). Investigating the effect of monetary shocks on different sectors of Iran's economy. *Economic Growth and Development Research*. 3(11), 41-56. (in Persian)

Sheikhpour, M., & Nabieyan, S. (2017). Investigating the effect of monetary shocks on investment in the agricultural sector of Iran, *Agricultural Economics*, 10 (4), 125-144. (in Persian)

Taghipour, A., & Manzoor, D. (2015). Analysis of the effects of monetary shocks and fiscal government spending in Iran using the stochastic dynamic general equilibrium model. *Journal of Economic Research*, 51 (4), 977-1001. (in Persian)

Taghizadeh, H.; Zamaniyan, Gh., & Herati, J. (2016). Investigating the effect of monetary shocks on different economic sectors: using the FAVAR approach. *Applied Economics Theories*, 4 (4), 1-26. (in Persian)

Wiafe, E. A.; Barnor, C., & Quaidoo, C. (2015). oil price shocks and private investment in Ghana. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 6(22), 17-31.