The Role of Inflation Driven by Global Oil Prices on Energy Consumption Intensity and GDP Growth in Iran: A Time-Varying Parameter Approach with Mixed-Frequency Method

Hossein Asgharpur[1] Mansour_heydari[2] Mojtaba Totonchi[3]

1. Professor in Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, email: asgharpurh@gmail.com, Orchid ID; 0002-0002-1440-8977
2. PhD student of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, email: Mansour_Heydarii@yahoo.com Orchid ID; 5370-5975-0006-0009
3. PhD in Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, email: mojtaba.totonchis@yahoo.com Orchid ID; 0009-0004-1195-6160

Abstract

In the past decade, the Iranian economy has faced significant imbalances due to a lack of investment across various economic sectors. The most critical imbalance in Iran is the energy imbalance, which manifests as electricity shortages in the summer and gas shortages in the winter. The primary cause of this issue is the low price of energy and the heavy burden on the government to distribute this subsidized energy, resulting in increased demand for energy while the supply remains stagnant due to insufficient investment.

Iran's economy is undeniably affected by fluctuations in global oil prices due to its excessive reliance on oil. Cheap energy, persistent high inflation, low economic growth, excessive money printing beyond economic capacity, an unbalanced budget, and insufficient investment are all symptoms of this oil dependency. The main reason for this situation is the failure to recognize global oil prices and the lack of policy-making based on these prices.

This study employs a time-varying parameter approach over the period of 1997-2023 to examine the inflation driven by oil prices on energy consumption intensity and economic growth. The results from the TVP-VAR method indicate that increases in global oil prices lead to budget deficits and money printing, thus causing inflation in Iran. Additionally, the findings suggest that whenever the effect of the monetary base on inflation intensifies, crude oil prices also have a positive impact on inflation in Iran.

Furthermore, this study utilizes a mixed-frequency panel data approach to estimate the inflation shocks from oil prices on energy consumption intensity and economic growth. The results indicate that during the fall and spring seasons, inflation resulting from oil price fluctuations negatively impacts energy consumption intensity, subsequently leading to increased economic growth. In contrast, during the winter and summer seasons, inflation arising from oil price changes positively influences energy consumption intensity, resulting in decreased economic growth.

Keywords: Global Oil Prices, Budget Deficit, Inflation, Investment Formation, TVP-VAR, MIDAS-VAR

Introduction

Crude oil prices are a key factor in determining the level of inflation in various economies. An increase in oil prices typically leads to higher production costs for many industries, particularly those reliant on energy. These rising costs can result in increased prices for goods and services. Oil serves as the primary energy source for transportation; thus, rising oil prices elevate transportation costs, which can subsequently lead to higher prices for goods in the market. If

oil prices consistently rise, inflationary expectations may form among consumers and producers. Such expectations can lead to price increases even before actual changes in costs occur. In this context, central banks may react to rising oil prices by adjusting monetary policies. For instance, if inflation driven by rising oil prices escalates, the central bank may raise interest rates to control inflation.In a scenario where crude oil prices contribute to global inflation, the price controls on energy in the Iranian economy impose indirect costs on the economy. If energy prices remain fixed in relation to inflation and crude oil prices, the real price of energy will decrease each year. This situation will increase the demand for energy due to its low price, while the supply will decline because of the government's severe budget deficit**.** Iranian economy distributes high energy consumption at a very low price within the country, with the real value of this energy for four products—gasoline, diesel, electricity, and gas—currently estimated at $136 billion. Therefore, under such circumstances, it can be concluded that investment and production conditions are significantly influenced by energy pricing in Iran. If energy pricing is mismanaged, it imposes substantial costs on the government and leads to energy imbalances within the country. A significant concern for the Iranian economy is that energy consumption is not influenced by the prevailing inflation, leading consumers and producers to show little incentive to reform energy usage and improve energy consumption intensity. On the other hand, a reduction in energy consumption intensity typically indicates enhanced efficiency and productivity within industries and economic sectors. This improvement can lead to lower costs and increased profitability, ultimately contributing to economic growth. In this context, the present study will utilize a mixed data approach with different frequencies to estimate the impact of inflation arising from crude oil prices on economic growth and energy consumption intensity**.**

Method

This study aims to investigate two primary objectives: (1) the effects of oil price shocks on inflation, and (2) the impact of inflation on investment. To address these objectives, econometric methods will be employed in a two-step approach. In the first phase, the focus will be on quantifying how inflation is generated by oil price shocks. The estimation of these shocks will be conducted using the TVP-VAR (Time-Varying Parameter Vector Autoregression) methodology.

phase One: Analyzing the Impact of Oil Price Shocks on Inflation

In this phase, the objective is to examine the effects of oil price shocks on inflation. The TVP-VAR (Time-Varying Parameter Vector Autoregression) econometric method will be employed to estimate the following empirical model:

$$inf_t = \sum_{s=1}^{n} \alpha_s inf_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \beta_s OIL_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \gamma_s EXCHANGE_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} e_s BUDGET\ DEFICIT_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} d_s BASE\ MONEY_{t-s} + C + \varepsilon_t$$

Where **BASE MONEY** Represents the growth of the monetary base, **inf**: Indicates the inflation rate, **OIL**: indicates the global oil price, **EXCHANGE** Refers to the growth rate of the exchange rate and BUDGET **DEFICIT** Denotes the logarithm of the government budget deficit, which measures the difference between government expenditures and revenues, influencing fiscal policy and economic stability.

These variables are essential for analyzing the relationships and dynamics within the economic framework under investigation, particularly regarding the impact of oil price shocks on inflation and subsequent effects on investment.

In this model, oil price shocks lead to the creation of inflation through the following mechanisms:

The relationship between budget deficits, money supply, and inflation is well established in economic discussions. This ongoing process ultimately results in fluctuations in inflation rates. Thus, the implications of exchange rate policies on macroeconomic stability are crucial, as they highlight the need for adaptive fiscal and monetary measures to mitigate the adverse effects of external shocks on the economy.

Phase Two: Analyzing the Effects of Inflation on Economic Growth and Energy Consumption Intensity

In this phase, the objective is to examine the effects of inflation—generated by oil price shocks—on economic growth and energy consumption intensity. The following empirical model will be estimated using the MF-VAR (Multivariate Forecasting with Vector Autoregression) method

$$GDPG_t = \sum_{s=1}^{n} \alpha_s GDPG_{t-s} + \sum_{s=1}^{n} \alpha_s ENERGY_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \beta_s INF_{t-s} + C + \varepsilon_t$$

$$ENERGY_t = \sum_{s=1}^{n} \alpha_s GDPG_{t-s} + \sum_{s=1}^{n} \alpha_s ENERGY_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \beta_s INF_{t-s} + C + \varepsilon_t$$

In this equation, the variables are defined as follows:

INF Represents the reaction of inflation to oil price shocks, indicating how fluctuations in oil prices influence overall price levels in the economy. GDPG Denotes the growth of Gross Domestic Product (GDP) and ENERGY Indicates the intensity of energy consumption, capturing the amount of energy consumed relative to economic output or other relevant metrics.

It is important to note that inflation data is seasonal in nature, while GDP growth and energy consumption intensity are annual measures. This distinction in data frequency should be taken into consideration during the estimation process, ensuring appropriate methodologies are applied to accurately analyze the relationships among these variables over time. This model seeks to illuminate the dynamic interactions between inflation, economic growth, and energy consumption intensity, particularly in the context of external shocks stemming from oil price fluctuations.

Finding

The results of the TVP-VAR method indicate that the trends of the monetary base and crude oil prices are quite similar. This similarity arises from the fact that when money supply leads to inflation in Iran, an increase in global oil prices exacerbates inflation through the prices of imported goods. A crucial observation is that money is generated in response to changes in oil prices in Iran, and the simultaneous nature of these two factors has contributed to rising inflation in the country. Importantly, controlling the monetary base to manage inflation is much more feasible under non-sanction conditions; however, such conditions are completely absent during periods of sanctions.

The results of the MF-VAR method indicate that the net effect of crude oil prices on inflation varies by season, leading to an increase in energy consumption intensity during the winter and summer months. Conversely, this effect is negative in the spring and autumn seasons. This pattern suggests that fluctuations in air temperature and crude oil prices, combined with stable energy prices in Iran, cause a shift in energy consumption from production to other sectors during the winter and summer, thus increasing energy consumption intensity. In contrast, during the autumn

and spring seasons, when energy demand decreases, energy is redirected towards production. This shift results in increased production levels and a subsequent decrease in energy consumption intensity.

Results

The results indicate that fluctuations in world oil prices have contributed to inflation within the Iranian economy by influencing the issuance of Iranian currency. Due to the fixed exchange rate policy, these oil shocks are not effectively absorbed, leading to passive budget deficits and increased money printing. Consequently, crude oil price shocks have resulted in inflation through this mechanism.

In the second approach, which analyzes the impact of inflation on gross domestic product (GDP), a mixed-frequency data method is employed. The findings reveal that inflation during the winter and summer months leads to an increase in energy consumption intensity within the Iranian economy. This heightened demand for energy results in insufficient energy supply for industries, subsequently driving GDP growth. In contrast, inflation during the autumn and spring months tends to reduce energy consumption intensity.

Since the model used for the mixed-frequency data analysis is simultaneous, it examines both economic growth and energy consumption intensity. The results demonstrate that an increase in energy consumption intensity negatively impacts growth, while an increase in economic growth leads to a decrease in energy consumption intensity.

This study highlights that inadequate energy pricing policies, particularly concerning crude oil price fluctuations, have exacerbated inflation in Iran. By implementing a prescriptive policy on energy prices, it has been observed that energy consumption increases during the summer and winter months due to climate change, resulting in higher energy consumption intensity. Conversely, by adjusting for climate variations in spring and autumn, inflation stemming from crude oil prices has led to a reduction in energy consumption intensity and an enhancement of economic growth.

Funding: There is no funding support.

Conflict of interest: Authors declared no conflict of interest.

Authors' contributions: Authors contributed to the conceptualization and writing of the article.

(In Press)

بررسی نقش تورم حاصل از قیمت جهانی نفت بر شدت مصرف انرژی و رشد تولید ناخالص داخلی ایران؛ رویکرد پارامتر متغیر زمانی و داده‌های ترکیبی با فرکانس متفاوت

حسین اصغرپور[۱] منصور حیدری[۲] مجتبی توتونچی[۳]

[۱] استاد اقتصاد دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، ایمیل:

asgharpurh@gmail.com ، **شناسه ارکید: 0000-0002-1440-8977**

[۲] دانشجوی دکتری اقتصاد دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، ایمیل:

Mansour_Heydarii@yahoo.com **شناسه ارکید: ۰۰۰۹-۰۰۰۶-۵۹۷۵-۵۳۷۰**

[۳] دکتری اقتصاد دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز، ایمیل:

mojtaba.totonchis@yahoo.com **شناسه ارکید: 0009-0004-1195-6160**

چکیده

اقتصاد ایران به دلیل اتکای بیش از حد به نفت، تاثیر پذیری غیر قابل انکاری از تغییرات جهانی قیمت نفت دارد. انرژی ارزان، تورم بالا و ماندگار، رشد اقتصادی پایین، چاپ پول بیش از ظرفیت اقتصادی، بودجه نامتوزان و عدم سرمایه‌گذاری کافی در ایران از عارضه‌های وابستگی به نفت است دلیل اصلی این امر عدم توجه به قیمت جهانی نفت و عدم سیاستگذاری بر اساس قیمت جهانی نفت است. مطالعه حاضر با استفاده از روش رهیافت پارامتر متغیر زمانی در بازه زمانی ۱۳۷۶-۱۴۰۲ به بررسی تورم حاصل از قیمت نفت بر شدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی پرداخته است. نتایج روش TVP-VAR نشان می‌دهد که افزایش قیمت جهانی نفت سبب ایجاد کسری بودجه و چاپ پول شده و از این طریق تورم در ایران پدیدار می‌شود. همچنین، نتایج موید آن است که هر زمان که تاثیر پایه پولی بر تورم تشدید شده است، قیمت نفت خام نیز بر تورم ایران تاثیر مثبت داشته است. در ادامه، این مطالعه با استفاده از روش داده‌های ترکیبی با فرکانس متفاوت، پاسخ تورم به شوک قیمت نفت بر روی شدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی برآورد کرده است. نتایج حاصل از این روش نشان می‌دهد که در فصل پاییز و بهار، تورم حاصل از تغییرات قیمت نفت بر شدت مصرف انرژی تاثیر منفی داشته و از این طریق رشد اقتصادی افزایش داشته است. در مقابل، در فصل زمستان و تابستان، تورم حاصل از تغییرات قیمت نفت بر شدت مصرف انرژی تاثیر مثبت داشته و از این طریق رشد اقتصادی کاهش یافته است.

کلید واژه ها: قیمت جهانی نفت، پایه پولی، تورم، شدت مصرف انرژی، رشد اقتصادی

(In Press) در حال انتشار

طبقه بندی **JEL**: O40 ،Q41 ،P24, E40, F4

۱– مقدمه

قیمت نفت خام یکی از عوامل کلیدی در تعیین سطح تورم در اقتصادهای مختلف است. افزایش قیمت نفت معمولاً منجر به افزایش هزینه‌های تولید برای بسیاری از صنایع می‌شود، به ویژه صنایعی که به انرژی وابسته هستند. این افزایش هزینه‌ها ممکن است به افزایش قیمت کالاها و خدمات منجر شود. در شرایطی که افزایش قیمت نفت خام سبب می‌شود تا تورم در سطح جهان افزایش پیدا نماید، قیمت گذاری دستوری در قبال قیمت انرژی ایران سبب تحمیل هزینه‌های غیر مستقیم بر اقتصاد ایران می-شود. در صورت ثابت ماندن قیمت‌های حامل‌های انرژی در قبال تورم و قیمت نفت خام، قیمت واقعی انرژی هر سال کاهش یابد و این امر سبب می‌شود که تقاضا برای انرژی به دلیل ارزان بودن آن افزایش یافته و عرضه آن نیز به دلیل کسری بودجه شدید دولت کاهش داشته باشد.

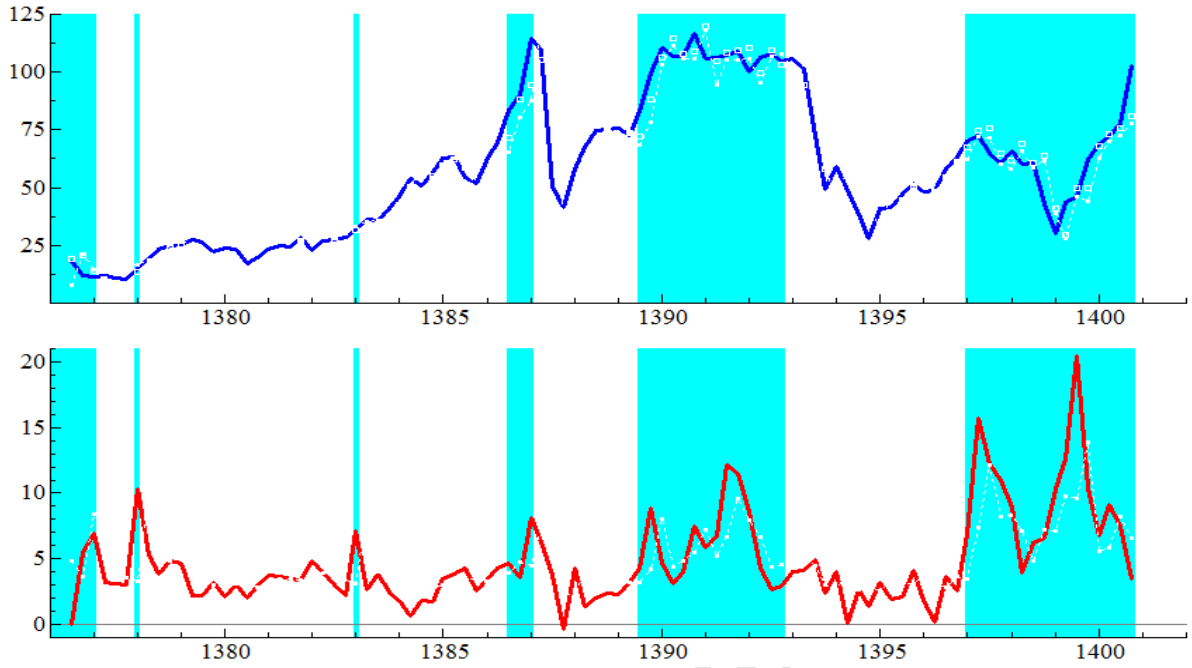
جدول(۱): مقدار مصرف، قیمت توزیعی و قیمت فوب انرژی؛ منبع وزارت نیرو جمهوری اسلامی ایران

انرژی	مقدار مصرف ۱۴۰۲	قیمت داخلی(ریالی)	قیمت داخلی(دلاری)	متوسط قیمت فوب
بنزین	۴۲ میلیارد لیتر	۲۲۵۰۰	۰/۰۳۷۵	۰/۶۸ دلار
گازوئیل	۳۹.۶۹ میلیارد لیتر	۶۰۰۰	۰/۰۱	۰/۴۶ دلار
برق	۳۸۵ میلیارد کیلو وات ساعت	۴۴۲۰	۰/۰۰۷	۰/۰۵۸ دلار(مبنای قیمت، متوسط قیمت کشورهای همسایه)
گاز	۲۴۱ میلیارد متر مکعب	۷۶۰۰	/۰۱۲	۰/۳۱ دلار (مبنا قیمت صادرات ایران)

منبع: وزارت نیرو، ترازنامه انرژی

جدول(۱) نشان می‌دهد که اقتصاد ایران مصرف بالای انرژی را به قیمت بسیار ناچیزی در کشور توزیع می‌کند که ارزش واقعی این انرژی برای ۴ محصول بنزین، گازوئیل، برق و گاز در حال حاضر ۱۳۶ میلیارد دلار برآورد می شود. بنابراین، در چنین شرایطی می توان گفت شرایطی سرمایه‌گذاری و تولید تحت تاثیر قیمت گذاری انرژی در ایران است. اگر قیمت گذاری انرژی غیر اصولی باشد، ضمن تحمیل هزینه کلان به دولت، ناترازی انرژی در یک کشور را سبب می‌شود.

در حال انتشار (In Press)



نمودار(۲): ؛ خط آبی نشان دهنده قیمت نفت و خط قرمز نشان دهنده تورم است؛ منبع: اوپک و بانک مرکزی ایران

نمودار(۲) نشان می‌دهد که تورم‌های شدید در اقتصاد ایران زمانی اتفاق افتاده است که قیمت نفت خام بالا بوده است. این تناسب در سال‌های ۱۳۸۴ به بعد کاملا قابل رویت است. اطلاعات آماری قسمت آبی و سفید رنگ برای نفت خام به شرح جدول زیر است.

جدول(۲): ویژگی آماری تورم و قیمت نفت خام در تورم‌های بالا و پایین

		قسمت آبی رنگ	قسمت سفید رنگ
تورم درصد	میانگین	7/08	2/85
	واریانس	14/13	1/99
قیمت نفت خام	میانگین	74/31	40/80
	واریانس	1068/06	349/65

منبع: محاسبات محقق

طبق جدول(۲) معلوم است در دوره هایی که قیمت نفت بالا بوده است، نرخ تورم در ایران نیز بالا بوده است. به عبارت دیگر، بطور متوسط تورم‌های بالا در ایران با قیمت بالایی از نفت خام همراه بوده است. همچنین، شواهد آماری دلالت بر این دارد در دوره‌ای که قیمت نفت بالا بوده است، نوسانات قیمت نفت و نوسانات تورم نیز بالا بوده است(قسمت آبی رنگ نمودار ۲).با توجه به اینکه تورم بالا یکی از عوامل مهم بی ثباتی اقتصاد تلقی می شود، لذا می‌توان چنین استدلال کرد که قیمت نفت بواسطه تورم، عامل

بی‌ثباتی اقتصاد کلان ایران می باشد.به عبارت بهتر، به نظر می‌رسد نوسانات قیمت نفت خام تاثیر بسزایی در بی ثباتی اقتصاد کلان ایران مخصوصا تورم دارد.مطالعه حاضر درصدد پاسخ به این سوال است که تغییرات قیمت نفت خام چه تاثیری بر تورم ایران دارد؟ با توجه به اینکه تورم، وضعیت بودجه، سیاست پولی و سایر عوامل کلان اقتصادی دچار شکست‌های ساختاری مختلفی شده‌اند با استفاده از روش پارامتر متغیر زمانی به آن پاسخ خواهند داد. مساله بسیار مهمی که فراتر از تاثیر قیمت نفت خام بر تورم وجود دارد آن است که تورم حاصل شده چه تاثیری بر شدت مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی خواهد داشت؟. تورم می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر شدت مصرف انرژی داشته باشد. در بیشتر کشورها با افزایش قیمت‌ها، هزینه‌های مربوط به انرژی نیز افزایش می‌یابد. این موضوع ممکن است باعث شود که افراد و کسب‌وکارها به دنبال راه‌هایی برای کاهش مصرف انرژی باشند. در شرایط تورمی، مصرف‌کنندگان ممکن است به سمت استفاده از منابع انرژی کارآمدتر یا جایگزین‌ها حرکت کنند. این تغییر رفتار می‌تواند منجر به کاهش شدت مصرف انرژی شود. همچنین، شرکت‌ها ممکن است به دلیل افزایش هزینه‌ها، سرمایه‌گذاری بیشتری در فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و کارآمد انجام دهند که در بلندمدت می‌تواند شدت مصرف انرژی را کاهش دهد. در همین راستا صنایع مختلف ممکن است به دلیل افزایش هزینه‌های تولید، به دنبال راه‌هایی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی باشند. این موضوع می‌تواند منجر به کاهش شدت مصرف انرژی در فرآیندهای تولید شود. مساله بسیار توجه برای اقتصاد ایران آن است که تغییر انرژی اصلا از مقدار تورم موجود در اقتصاد تاثیر نمی‌پذیرد و به همین دلیل مصرف کنندگان و تولید کنندگان نیازی به اصلاح انرژی و بهبود شدت مصرف انرژی نشان نمی‌دهند. از سوی دیگر، کاهش شدت مصرف انرژی معمولاً نشان‌دهنده بهبود کارایی و بهره‌وری در صنایع و بخش‌های اقتصادی است. این امر می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری شود که در نهایت به رشد اقتصادی کمک نماید. در همین راستا، مطالعه حاضر با استفاده از روش داده‌های ترکیبی با فرکانس متفاوت به برآورد تاثیر تورم حاصل از قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی و شدت مصرف انرژی می‌پردازد.

مبانی نظری

- **تاثیر قیمت نفت بر تورم:**

تغییرات قیمت نفت سبب تغییراتی در تولید، تغییرات سود، تغییرات ارزش سهام و بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌های نفتی می‌شود. ویژگی‌های اقتصاد کشورها و موقعیت نفتی آن‌ها، عامل بسیار مهمی در تعیین رابطه مثبت یا منفی قیمت نفت بر بر یک اقتصاد است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که شوک‌های قیمت نفت تأثیر مثبتی بر کشورهای صادرکننده نفت دارد(پارک و راتی[1]،

[1]park and Ratti

(In Press) در حال انتشار

۲۰۰۸، فیلیس و شاتزیانتونیو[2]، ۲۰۱۴). افزایش قیمت نفت، نشان‌دهنده انتقال پول از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده نفت است. کشورهای واردکننده نفت، پول بیشتری را برای تامین هزینه تقاضای نفت برای کشورهای صادرکننده نفت صرف می‌کنند. اگر کشورهای صادرکننده نفت از درآمد خود برای خرید کالا و خدمات ملی استفاده کنند، این امر منجر به عملکرد اقتصادی بالاتری خواهد شد. تغییرات مثبت قیمت نفت باعث افزایش بازده و کارایی صنایع مرتبط با نفت می شود، از جمله: بخش نفت، گاز و معدن. با این حال، صنایع وابسته به نفت از جمله حمل و نقل از افزایش قیمت نفت دچار زیان می‌شوند که در نهایت باعث کاهش ثروت و ارزش سرمایه گذاری آن‌ها می‌شود. تعدادی از مطالعات مانند الشریف[3] و همکاران. (۲۰۰۵) ، کیسوانی[4] و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند که رابطه بین شوک‌های قیمت نفت و بخش‌های مختلف اقتصادی متفاوت است و به ماهیت ارتباط بین نفت و بخش‌های اقتصادی بر اساس سطح مصرف نفت هر بخش بستگی دارد. افزایش قیمت نفت به دلیل تغییر در قیمت‌های خرده‌فروشی (در نتیجه افزایش هزینه‌های تولید) و همچنین به دلیل افزایش قیمت بنزین، نفت و گرمایش، منجر به کاهش درآمد اختیاری خانوارها می‌شود (ادلشتاین و کیلیان[5]، ۲۰۰۹). درآمد کمتر منجر به مصرف کمتر و در نتیجه کاهش تولید کل خواهد شد. نتیجه‌ی این مورد کاهش تقاضای نیروی کار است. به عبارت دیگر، افزایش قیمت نفت شرایط تجارت را برای یک اقتصاد واردکننده نفت بدتر می‌کند، که منجر به کاهش درآمد و تأثیر منفی ثروت بر مصرف و در نتیجه کاهش تقاضای کل می‌شود (سونسون[6]، ۲۰۰۶). کاهش تقاضای کل منجر به کاهش جریان‌های نقدی مورد انتظار برای شرکت‌ها می‌شود.گرچه اقتصاد صادرکننده نفت نیز اثرات منفی هزینه تولید را تجربه خواهد کرد، اما به دلیل افزایش درآمدهای نفتی (ارزش تقاضای صادراتی برای نفت افزایش می‌یابد) از اثر درآمدی مثبت بهره می‌برد که منجر به افزایش تقاضای کل می‌شود. تغییر مثبت در تقاضای کل تنها در صورتی رخ می دهد که اثر درآمد به گونه‌ای باشد که بتواند اثر منفی هزینه تولید را متعادل کند. در چنین حالتی، بازارهای سهام به افزایش تولید پاسخ مثبت خواهند داد، زیرا جریان نقدی مورد انتظار شرکت‌های فعال در کشور را افزایش می‌دهد. کشورهای نفتی معمولا زیرساخت های فیزیکی و اجتماعی را با استفاده از درآمدهای نفتی خود تأمین مالی می کنند (امامی و ادیب پور ۲۰۱۲)[7]. افزایش قیمت نفت منجر به انتقال ثروت از اقتصادهای واردکننده نفت به اقتصادهای صادرکننده نفت می شود(دونر، ۱۹۸۱)، که امکان افزایش خریدهای دولتی را فراهم می‌کند. با فرض اینکه مصرف و خریدهای دولتی مکمل در نظر گرفته شوند، این مورد منجر به مصرف بیشتر خانوارها خواهد شد. در چنین حالتی، انتظار می‌رود شرکت های خصوصی جریان

[2] Filis and Chatziantoniou
[3] El-Sharif et al.
[4] Kisswani et al
[5] Edelstein & Kilian
[6] Svensson
[7] Emami & Adibpour

های نقدی و در نتیجه سودآوری خود را افزایش دهند. ملاحظه می‌شود که درآمدهای نفتی می‌تواند مصرف و تقاضای کل در اقتصاد را دستخوش کرده و از این طریق بر متغیرهای کلان اقتصادی تاثیر به سزایی داشته باشد. نکته بسیار مهم‌تر آن است که با افزایش قیمت نفت، قیمت کالاهای جهانی نیز افزایش پیدا می‌کند. بنابراین تورم می‌تواند از طریق کالاهای وارداتی ایجاد شود. به گفته دکستر و همکاران[8] (۲۰۰۵)، واردات می‌تواند به طور مستقیم از طریق قیمت کالاهای وارداتی که در شاخص قیمت لحاظ شده‌اند، بر تورم داخلی تاثیر بگذارد، با این حال، واردات همچنین می تواند به طور غیرمستقیم از طریق رقابت خدمات و کالاهای داخلی در مقایسه با اقلام وارداتی خارجی تاثیر بگذارد. همانند واردات، صادرات نیز به واسطه اثرگذاری بر الگوی عرضه کالاها و خدمات داخلی مصرف کنندگان می تواند بر تورم تأثیر بگذارد. بنابراین، تغییرات قیمت نفت ار کانال‌های مختلفی اثرگذاری متفاوت بر تورم می‌گذارد. اگر اقتصاد بتواند ابزارهای مختلف برای جذب و دفع شوک‌های قیمت نفت خام که بر تجارت بین الملل اثر می‌گذارند را استفاده نماید، وضعیت تورم تعیین خواهدشد.

- **ارتباط مصرف انرژی و رشد اقتصادی:**

از زمانی که مطالعات اولیه بر روی رابطه علی بین مصرف انرژی و بازده توسط کرافت و کرافت[9] (۱۹۷۸) انجام شد، این موضوع به طور گسترده در ادبیات علمی جهانی مورد بحث قرار گرفت. اگرچه طبق نظر پین[10] (۲۰۰۹، ۲۰۱۰) هیچ توافق واحدی در مورد علیت بین این دو متغیر یافت نشد، رابطه بین انرژی و تولید ناخالص داخلی را می توان در چهار فرضیه به شرح جدول (۳) طبقه بندی کرد.

جدول ۳: فرضیات مطرح شده در ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی

روابط آشکار شده مابین رشد اقتصادی و مصرف انرژی		
1	علیت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد	GDP ← RE
2	علیت یک طرفه از رشد اقتصادی به سمت مصرف انرژی وجود دارد	GDP → RE
3	علیت دو طرفه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود دارد	GDP ↔ RE
4	هیچ رابطه‌ای بین رشد اقتصادی و سمت مصرف انرژی وجود ندارد	GDP ≠ RE

منبع: خلاصه مبانی نظری

تمام تولیدات اقتصادی شامل تبدیل یا حمل و نقل ماده به نحوی است که همه این فرآیندها به انرژی نیاز دارند. برخی از دسته‌های اصلی مدل‌های رشد نئوکلاسیک، در کنار تغییرات فن‌آوری، بر مصرف سرمایه طبیعی در تعیین رشد پایدار تمرکز

[8] Dexter (2005)
[9] Kraft
[10] Payne

می‌کنند (استرن[11]،۲۰۰۴). در تمام این رویکردهای مرسوم، سهم انرژی در فعالیت اقتصادی فقط نسبت به هزینه آن در تولید در نظر گرفته می‌شود که نشان می‌دهد جدا کردن رشد اقتصادی از مصرف انرژی یک امکان منطقی است. برخلاف این رویه، حوزه اقتصاد زیست محیطی اظهار می‌کند که اقتصاد واقعی اساساً مانند یک سیستم پردازش مواد در مقیاس بزرگ رفتار می‌کند که توسط ماشین‌هایی که عمدتاً از انرژی سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند، نیرو می‌گیرد (آیسر[12]،۲۰۰۸). در واقع، رشد اقتصادی از دهه ۱۷۸۰ تا حد زیادی با استفاده از بخار، موتورهای احتراقی و موتورهای الکتریکی، به عنوان جایگزین و تقویت کننده برای کار انسان و حیوان انجام شده است. یکی از مهمترین موتورهای رشد پس از انقلاب صنعتی اول، کاهش مداوم قیمت واقعی منابع فیزیکی، به ویژه انرژی و توان تحویلی به نقطه استفاده بوده است. افزایش دسترسی به انرژی از سوخت‌های فسیلی و نیروی موتورهای بخار و موتورهای احتراق داخلی نقش اساسی در رشد اقتصادی گذشته داشته است (آیسر و وار[13]،۲۰۰۵). انگیزه رشد ناشی از اکتشافات و کاربردهای سوخت های فسیلی و همچنین کاهش مستمر هزینه ها، در طول قرن نوزدهم و تا قرن بیستم با نفت، احتراق داخلی و برق رسانی ادامه یافت. قانون اول ترمودینامیک، که اغلب به عنوان "قانون بقا" شناخته می شود، بیان می کند که انرژی کل یک سیستم جدا شده را نمی توان ایجاد یا نابود کرد، بلکه فقط از شکلی به شکل دیگر تبدیل می شود. بنابراین، برای به دست آوردن یک خروجی تولید معین، با انرژی تجسم یافته معین، باید مقادیر مساوی یا بیشتر انرژی وارد فرآیند تولید شود. قانون دوم ترمودینامیک ("قانون آنتروپی") دلالت بر این دارد که در حالی که انرژی و مواد را می توان دوباره استفاده کرد، آنها به طور فزاینده ای به حالت مفید کمتری می رسند، یعنی آنتروپی آنها افزایش می یابد. همچنین به این معنی است که برای تبدیل یک ماده به ماده دیگر، انرژی اضافی مورد نیاز است. باز هم، این بدان معناست که محدودیت‌هایی برای جایگزینی انرژی با سایر نهاده‌ها در فرآیندهای تولید وجود دارد.

دوم، فرضیه «حفاظت» ادعا می‌کند که سیاست‌های صرفه جویی از انرژی که با هدف کاهش انتشار CO2، بهبود کارایی و مدیریت ضایعات انجام می‌شوند، لزوماً تولید ناخالص داخلی را کاهش نمی‌دهند. مهمترین نظریه‌ای که می‌تون تاثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی را مطرح کرد؛ منحنی کوزنتس زیست محیطی یا "پیوند رشد- آلودگی محیط زیست" است. نام این نظریه از کوزنتس گرفته شده است که رابطه U شکل معکوس را برای توضیح رابطه رشد اقتصادی و نابرابری توزیع درآمد پیشنهاد کرد. با این حال، نسخه محیط زیستی منحنی کوزنتس برای اولین بار توسط گروسمن و کروگر[14] (۱۹۹۲) توسعه و مطالعه شد. محققان دریافتند که یک رابطه U شکل معکوس خاص بین درآمد و آلودگی محیط زیست وجود دارد. در مراحل

[11] Stern
[12] Ayres,
[13] Ayres & Warr
[14] Grossman and Krueger

اولیه توسعه اقتصادی، رشد اقتصادی با کیفیت پایین‌تر محیط همراه است. با این حال، پس از "نقطه عطف" رشد اقتصادی (یا حداکثر منحنی)، آلودگی محیط زیست با افزایش درآمد شروع به کاهش می کند.

سوم، فرضیه "بازخورد" دلالت بر رابطه متقابل بین تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی دارد که در آن هر جزء ممکن است به عنوان مکمل یکدیگر عمل کند. در صورت وجود چنین رابطه ای، افزایش (کاهش) مصرف انرژی منجر به افزایش (کاهش) تولید ناخالص داخلی و بالعکس افزایش (کاهش) در تولید ناخالص داخلی ممکن است منجر به افزایش (کاهش) مصرف انرژی شود. بنابراین، فرضیه بازخورد توسط شواهدی از علیت گرنجر دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی پشتیبانی می شود.

چهارم، فرضیه «خنثایی» مصرف انرژی را جزء نسبتاً ناچیز تولید ناخالص داخلی واقعی می‌داند و بنابراین مصرف انرژی نباید تأثیر قابل‌توجهی بر رشد اقتصادی داشته باشد. به طور مشابه در مورد فرضیه "بازخورد"، سیاست های صرفه جویی در انرژی ممکن است تاثیر کمی بر تولید ناخالص داخلی داشته باشد یا هیچ تاثیری نداشته باشد. فرضیه بی طرفی در صورتی تایید می شود که شواهدی مبنی بر علیت گرنجر بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی واقعی وجود نداشته باشد. فرضیه‌های ذکر شده در بالا عمدتاً از آزمون رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی به دست آمده است.

۳-پیشینه تحقیق

در این بخش مطالعات به تفکیک اثرات قیمت نفت - تورم و ارتباط انرژی و رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و با مقایسه مطالعات تجربی نوآوری تحقیق حاضر ارائه می‌شود.

نام نویسندگان	روش تحقیق	نتایج
قیمت نفت وتورم		
سک و همکاران[15](۲۰۱۵)	**ARDL**	تغییرات قیمت نفت بر دو گروه از کشورها با وابستگی زیاد به نفت در مقابل وابستگی اندک نسبت به نفت تاثیر مثبت دارد و سیاستگذران باید اثرات این شوک ها را از طریق تطبیق با سیاست پولی تثبیت کند.
ژائو[16] و همکاران(۲۰۱۶)	**DSGE**	نتایج نشان می‌دهد از ۴ نوع شوک قیمت نفت خام(شوک‌های عرضه ناشی از رویدادهای سیاسی در کشورهای اوپک، سایر شوک‌های عرضه نفت، شوک‌های کل تقاضا برای کالاهای صنعتی و شوک‌های تقاضای خاص بازار)شوک‌های عرضه نفت ناشی از رویدادهای سیاسی عمدتاً اثرات کوتاه‌مدتی بر تولید و تورم چین ایجاد می‌کنند، در حالی که سه شوک دیگر اثرات نسبتاً بلندمدتی دارند. علاوه بر

[15] Sek
[16] Zhao

(In Press) در حال انتشار

		این، شوک های تقاضا که مختص بازار نفت خام است، بیشترین تاثیر را در نوسانات تولید و تورم چین دارد.
سک(۲۰۱۷)	**ARDL** خطی و غیرخطی	تغییرات قیمت نفت تأثیر مستقیم محدودی بر قیمت مصرف کننده در بلندمدت دارد. تأثیر قیمت نفت بر قیمت مصرف کننده به طور غیرمستقیم از طریق انتقال از قیمت واردات و هزینه های تولید رخ می دهد.
چویی[17] و همکاران(۲۰۱۸)	پانل نامتوزان	نتایج حاکی از آن است که افزایش ۱۰ درصدی در قیمت جهانی نفت، به طور متوسط، تورم داخلی را حدود ۰.۴ درصد افزایش می‌دهد، که این اثر پس از دو سال ناپدید می‌شود و بین اقتصادهای پیشرفته و در حال توسعه مشابه است.
لوروسو و پیرونی[18](۲۰۱۸)	**SVAR**	کمبود عرضه نفت خام در اقتصاد بریتانیا باعث کاهش فوری رشد تولید ناخالص داخلی می شود. همچنین، تورم داخلی به دنبال افزایش قیمت واقعی نفت افزایش می‌یابد
رنوئو[19](۲۰۱۹)	ضرایب متغیر زمان	نتایج نشان می دهد که حتی در یک دوره تورم پایین و باثبات، قیمت نفت نقش بسزایی در پویایی تورم دارد. در همه کشورها به جز آلمان، انتقال نفت به تورم از اوایل دهه ۲۰۰۰ تا زمان بحران مالی جهانی افزایش یافته است. در ایالات متحده در پانزده سال گذشته تقریباً دو برابر شده است. این یافته ها نشان می دهد که بانک های مرکزی باید به نظارت دقیق بر قیمت نفت ادامه دهند.
سلطان[20] و همکاران(۲۰۲۰)	یوهانسن	نتایج نشان می‌دهد که قیمت نفت بر سطح تورم هند هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت تأثیر می گذارد.
زکریا[21] و همکاران(۲۰۲۱)	**VAR** و آزمون های علیت خطی و غیر خطی	نتایج برآورد شده نشان می‌دهد که همگرایی بین قیمت نفت و تورم در کشورهای جنوب آسیا وجود دارد. آزمون های علیت خطی و غیر خطی تصریح می کنند که قیمت نفت گرنجر باعث تورم می شود
بلومی[22]و همکاران(۲۰۲۳)	ARDL	تغییرات قیمت نفت خام (افزایش یا کاهش) اثرات متقارن بر تورم در کوتاه مدت و بلند مدت در عربستان سعودی دارد.
آنیارس و و آدایور[23](۲۰۲۳)	NARDL	تغییرات قیمت نفت بر بخش حمل‌ونقل بیشتر از سایر بخش‌های یک اقتصاد تأثیر می‌گذارد.

[17] Choi
[18] Lorusso & Pieroni
[19] Renou
[20] Sultan
[21] Zakaria
[22] Belloumi
[23] Anyars & Adabor

(In Press) در حال انتشار

علیو[24] و همکاران(۲۰۲۳)	ARDL و FMOLS	قیمت نفت یک عامل تعیین کننده بلندمدت قابل توجه تورم در آذربایجان است که به طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق عرضه پول بر قیمت های کلی تأثیر می گذارد. (۲) این اثر از نظر آماری در کوتاه مدت معنی دار است و به طور غیرمستقیم رخ می دهد که توسط عرضه پول تعدیل می شود. و (۳) قیمت نفت تأثیر عرضه پول بر تورم را در کوتاه مدت تعدیل می کند.
انرژی و رشد اقتصادی		
منگاکی[25] (۲۰۱۱)	مدل اثر تصادفی	نتایج مدل نتایج تجربی علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی را تأیید نمی‌کند
الملالی[26] و همکاران (۲۰۱۳)	OLS	. نتایج نشان داد که ۷۹ درصد از کشورها رابطه بلندمدت دوسویه مثبتی بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و رشد تولید ناخالص داخلی دارند.
بلوخ و همکاران[27](۲۰۱۵)	ARDL و VEC	رابطه بین تولید چین و مصرف سه گروه اصلی انرژی که عبارت است از زغال سنگ، نفت و انرژی های تجدید پذیر مثبت است.
سعد و طالب[28](۲۰۱۸)	مدل تصحیح خطای برداری پانلی	یافته‌های این مطالعه حاکی از وجود علیت یک طرفه از رشد اقتصادی ۱۲ کشور اتحادیه اروپا تا مصرف انرژی های تجدیدپذیر در کوتاه مدت است. با این حال، در بلندمدت، یک رابطه علی دو طرفه بین متغیرهای مورد نظر وجود دارد.
رحمان و ولایوتهم[29] (۲۰۲۰)	روش‌های رگرسیونی پانلی	این مطالعه تأثیرات مثبت مصرف انرژی های تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید و تشکیل سرمایه ثابت را بر رشد اقتصادی کشورهای جنوبی آسیا نشان می دهد
چن و همکاران[30](۲۰۲۰)	روش‌های رگرسیونی پانلی	نتایج نشان می‌دهد که تأثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی مثبت و معنادار است اگر و تنها در صورتی که کشورهای در حال توسعه یا کشورهای غیر OECD از آستانه معینی از مصرف انرژی تجدیدپذیر فراتر روند.
وانگ[31]وهمکاران(۲۰۲۲)	مدل پانل آستانه	نتایج نشان می‌دهد زمانی که ریسک‌های ترکیبی و ریسک‌های سیاسی به عنوان متغیرهای آستانه استفاده می‌شوند، یک آستانه واحد بین مصرف انرژی های تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وقتی از این آستانه فراتر رفت، تأثیر مثبت انرژی های تجدیدپذیر بر توسعه اقتصادی افزایش می یابد. زمانی که ریسک‌های اقتصادی و ریسک‌های مالی به‌عنوان متغیرهای آستانه استفاده می‌شوند، یک آستانه دو

(In Press) در حال انتشار

24 Aliyev
25 Menegaki
26 Al-Mulali
27 Bloch
28 Saad & Taleb
29 Rahman & Velayutham
30 Chen
31 Wang

		برابری بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد. وقتی از مقدار آستانه اول فراتر رفت، اما نه از مقدار دوم، انرژی های تجدیدپذیر به طور مثبت بر توسعه اقتصادی تأثیر می گذارد. با این حال، زمانی که ریسک اقتصادی و ریسک مالی بین دو مقدار آستانه قرار نگیرند، یک همبستگی منفی ناچیز بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد.
هیدایت[۳۲] و همکاران(۲۰۲۴)	روش پانلی پویا	نتایج تحقیق نشان داد که منابع طبیعی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و انرژی‌های تجدیدپذیر به طور قابل‌توجهی بر رشد اقتصادی در منطقه آسه‌آن تأثیر مثبت دارند

بررسی مطالعات تجربی کاملا نشان از آن دارد که ناترازی انرژی به شدت می‌تواند سبب کاهش تولید شود. بنابراین سرمایه‌گذاری در تولید انرژی حقیقیتی غیر قابل انکار است. نکته‌ای که در اکثر این مطالعات مد نظر قرار نگرفته است، وضعیت تورم و قیمت نفت خام در ایجاد ناترازی است. نوآوری مطالعه حاضر این است که ابتدا مکانیسم قیمت گذاری انرژی و اثرات آن بر تورم مد نظر قرار گرفته و واکنش تورم بر تشکیل سرمایه مورد بررسی قرار می‌گیرد. به عبارت بهتر، مکانیسم قیمتی در مورد انرژی ابتدا منجر به تورم شده و تورم به وجود آمده سبب ناترازی در کلیه بخش‌های انرژی و مخصوصا تشکیل سرمایه گذاری برای تولید می‌شود. نحوه این مکانیسم و ارتباطات بین متغیرهای کلان نوآوری تحقیق حاضر است.

۴- روش تحقیق

با توجه به اینکه مطالعه حاضر در صدد بررسی دو هدف؛ ۱) اثر شوک‌های قیمتی نفت بر تورم و ۲) اثرات واکنش تورم به نفت بر شدت مصرف انرژی و رش اقتصادی است؛ لذا با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی در دو مرحله اهداف تحقیق مورد بررسی قرار می گیرد. در رویکرد اول نحوه ایجاد تورم توسط شوک‌های قیمت نفت محاسبه می‌شود. محاسبه این شوک‌ها با استفاده از رویکرد tvp-var مورد بحث قرار می‌گیرد. در رویکرد دوم اثرات تورم(ایجاد شده بواسطه شوک‌های قیمتی نفت) بر روی شدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی برآورد می‌شود. این مرحله با استفاده از روش mf-var برآورد خواهد شد.

در این مرحله، به منظور بررسی اثرات شوک‌های قیمت نفت بر تورم، از روش اقتصادسنجی tvp-var برای تخمین مدل تجربی زیر استفاده می شود:

$$inf_t = \sum_{s=1}^{n} \alpha_s inf_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \beta_s OIL_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} \gamma_s EXCHANGE_{t-s} + \sum_{s=0}^{n} e_s BUDGET\ DEFICIT_{t-s} +$$

[32] Hidayat

(In Press) در حال انتشار

$$\sum_{s=0}^{n} d_s BASE\ MONEY_{t-s} + C + \varepsilon_t \qquad (1)$$

در مدل فوق شرح متغیرها به صورت زیر است:

BASE MONEY بیان کننده رشد پایه پولی. inf بیان کننده نرخ تورم، OIL معرف قیمت جهانی نفت. EXCHANGE رشد نرخ ارز و BUDGET DEFICIT لگاریتم کسری بودجه دولت است. در این مدل، شوک‌های قیت نفت به ترتیب زیر منجر به ایجاد تورم می‌شوند.

OIL ⟶ EXCHANG ⟶ BUDGET DEFICIT ⟶ BASE MONEY ⟶ INF

طبق گفته چودوری و همکاران(۲۰۱۶) هر چقدر که یک کشور در معرض شوک‌های خارجی قرار گیرد، متغیرهای کلان اقتصادی بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند. در این راستا، استفاده از رژیم‌های ارزی شناور توانایی بیشتری برای جذب شوک‌های خارجی دارند و اگر از رژیم ارزی ثابت استفاده شود، شوک‌های خارجی سبب تغییر متغیرهای کلان اقتصادی خواهند شد. رینهارت و راگوف(۲۰۱۸) در طبقه بندی رژیم ارزی برای ایران نشان می‌دهند که در اکثر سال‌ها سیاستگذاری ارزی ایران مبتنی بر رژیم ارزی ثابت بوده است. درکنار این فرآیند، ثابت نگه داشتن نرخ ارز سبب تخریب بودجه دولت و ایجاد کسری بودجه بودجه می‌شود. فرایند موجود در بین کسری بودجه، عرضه پول و تورم در مباحث اقتصادی کاملا آشکار است. ادامه این فرآیند نهایتا منجر به تغییرات تورم می‌شود.

۴-۱- رویکرد پارامتر متغیر زمانی

ویژگی مهم مدل TVP-VAR که پریمیکری[۳۳](۲۰۰۵) ارائه گردید این است که اجازه می دهد تا ضرایب و واریانس شوک در طول زمان تغییر کنند. این مدل از مدل پایه ساختاری VAR که به صورت زیر تعریف شده است مدلسازی می‌شود:

$$Ay_t = F_1 y_{t-1} + \cdots + F_s y_{t-s} + u_t \quad \text{و} \quad t = s+1, \ldots, N \qquad (2)$$

در معادله(۲) y_t یک بردار $k \times 1$ از متغیرهای مشاهده شده است. در این معادله $A, F_1 \ldots F_S$ نشان دهنده یک ماتریس $k \times k$ از ضرایب متغیرها را نشان می‌دهد. u_t یک ماتریس $k \times 1$ از شوک ساختاری است که فرض می شود از توزیع نرمال به شکل $u_t \sim N(0, \sum\sum)$ تبعیت می‌کند. در توزیع نرمال اشاره شده $\sum$ به شکل زیر مشخص می‌گردد:

[33] Primiceri

(In Press) در حال انتشار

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & \sigma_k \end{pmatrix} \quad (3)$$

در راستای تعیین روابط همزمان شوک ساختاری، A به عنوان یک مثلث پایین به صورت زیر تعریف می شود:

$$\sum = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21} & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & 0 \\ a_{k1} & \cdots & a_{k,k-1} & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

مدل در معادله (۲) مشخصات فرم کاهش یافته زیر را حل می کند:

$$y_t = B_i y_{t-1} + \cdots + B_s y_{t-s} + A^{-1} \sum \varepsilon_t \quad \text{و} \quad \varepsilon_t \sim N(0, I_k) \quad (5)$$

طبق این فرمول $B_i = A^{-1}F_i$ و $i = 1, \ldots . s$. بردار B، $k^2\mathbf{s} * \mathbf{1}$ می توان با چیدن عناصر در ردیف های B_i به دست آورد.

در ادامه معادله $X_t = I_k \otimes (y'_{t-1} + \cdots + y'_{t-s})$ تعریف می‌گردد که در آن $\otimes$ بیانگر حاصلضرب کرونکر است، سپس معادله (۵) را می توان به صورت زیر نوشت:

$$y_t = X_t \beta + A^{-1} \sum \varepsilon_t \quad (6)$$

تمام پارامترهای معادله (۶) متغیر زمانی هستند و می‌توان با اجازه دادن به پارامترها برای تغییر در طول زمان، بیشتر تعمیم داد:

$$y_t = X_t \beta_t + A^{-1}{}_t \sum_t \varepsilon_t \quad (7)$$

در معادله(۷) که در آن β_t ، A_tو $\sum_t$ همه متغیر زمانی هستند.

اگر فرض کنیم که $a_t = (a_{21}, a_{31}, a_{32}, a_{41}, \ldots, a_{k,k-1})'$ یک بردار از عناصر پایین مثلثی در At باشد و $h_t = (h_{1t}, \ldots, h_{kt})'$ ،$h_t = (h_{1t}, \ldots, h_{kt})$ که $h_{jt} = \log\sigma_{jt}^2$ ،$j = 1, \ldots . k$ ،$t = s + 1, \ldots . n$ است.

فرض بر این است که پارامترهای معادله (۷) از یک فرآیند گام تصادفی پیروی می کنند(ناکاجیما[34]،۲۰۱۱)

$$\begin{matrix} \beta_{t+1} = \beta_t + u_{\beta t} \\ a_{t+1} = a_t + u_{at} \\ h_{t+1} = h_t + u_{ht} \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ u_{\beta t} \\ u_{at} \\ u_{ht} \end{pmatrix} \sim N\left(0, \begin{pmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sum_B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sum_a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sum_h \end{pmatrix} \right) \quad (8)$$

[34] Nakajima

در حال انتشار (In Press)

۴-۱- رویکرد MIDAS-VAR

در این پژوهش برای پیش‌بینی و بررسی اثرات متغیرهای کلیدی کلان اقتصادی بر رشد تولید ناخالص داخلی فصلی با استفاده از شاخص‌های ماهانه، از رویکرد نمونه‌گیری داده‌های مختلط (MIDAS) که توسط گیسلز و والکانوف (۲۰۰۶)، گیسلز و همکاران (۲۰۰۷) و آندرئو، گیسلز و کورتلوس پیشنهاد شده است، استفاده شده است. رویکرد رگرسیون MIDAS یک ابزار پیش بینی مستقیم است. MIDAS مستقیماً رشد تولید ناخالص داخلی آینده را به شاخص‌های فعلی و وقفه شاخص‌های توضیح دهنده مرتبط می‌کند، بنابراین، مدل‌های پیش‌بینی متفاوتی را برای هر افق به دست می‌دهد.

مدل پیش‌بینی برای افق‌های پیش‌بینی h_q فصلی، جایی که $h_q = h_m/3$ است(اگر ماهیت داده‌ها ماهانه و فصلی باشد)

$$y_{t_q} + h_q = y_{t_m} + h_m$$
$$= B_0 + B_1 b(L_m, \theta) x^{(3)}_{t_m+w} + \varepsilon_{t_m} + h_m \qquad (9)$$

با لحاظ عملگر وقفه ماهانه Lm که به صورت $L_m X_{t_m} = X_{t_m} - 1$تعریف شده است. در رویکردMIDAS ، تولید ناخالص داخلی سه ماهه $y_{t_q} + h_q$ مستقیماً با شاخص $x^{(3)}_{t_m+w}$ و وقفه‌های آن مرتبط است. که در آن $x^{(3)}_{t_m}$ از مشاهدات ماهانه X_{t_m}به شکل زیر نمونه برداری می شود. معادله (9) نشان می دهد که هر مشاهده سوم، که از اولین مشاهده شروع می شود، در رگرسیون $x^{(3)}_{t_m}$ گنجانده شده است. بنابراین:

$$x^{(3)}_{t_m} = X_{t_m} \quad \forall t_m = \cdots, T^x_m - \mathbf{6}, T^x_m - \mathbf{3}, T^x_m \qquad (10)$$

وقفه‌ی متغیرهای ماهانه بدین صورت رفتار می‌کنند، به عنوان مثال برای k وقفه بصورت زیر خواهد بود:

$$x^{(3)}_{t_{m-k}} = X_{t_{m-k}} \quad \forall t_m = \cdots, T^x_m - \boldsymbol{k} - \mathbf{6}, T^x_m - k - \mathbf{3}, T^x_m - \boldsymbol{k} \qquad (11)$$

در طول زمان، شاخص $x^{(3)}_{t_m+w}$, W برابر است با تعداد دوره‌های ماهانه ماقبل از تولید ناخالص داخلی که شاخص‌های ماهانه در دسترس هستند. بنابراین، این واقعیت را در نظر گرفته می‌شود که معمولاً یک شاخص ماهانه در سه ماه(در یک فصل) وجود دارد که هیچ رقم تولید ناخالص داخلی برای آن در دسترس نیست(کلمنتز و گالوآئو[۳۵]،۲۰۰۸). یکی از مسائل اصلی با رویکرد MIDAS، یافتن یک پارامترسازی محدود[۳۶] برای ضرایب وقفه $c(k, \theta)$ است. از آنجایی که رگرسیورهای $x^{(3)}_{t_m}$ در فرکانس بالاتری نسبت به y_{t_q} مشاهده می‌شوند، مدل‌سازی مناسب اغلب مستلزم گنجاندن وقفه‌های زیادی در معادله رگرسیون است که به

[35] Clements and Galv˜ao

[36] parsimonious parametrization

راحتی می‌تواند منجر به ایجاد پارامتر بیش از حد در حالت خطی نامحدود شود. گیسلز و همکاران[۳۷] (2007)چندین طرح وزن دهی غیرخطی را برای c(k, θ) مورد بحث قرار می دهد. طرح اول یک وقفه المون نمایی است و دارای شکل زیر است:

$$c(k,\theta) = \frac{\exp(\theta_1 k + \cdots + \theta_Q k^Q}{\sum_{k=0}^{K} \exp(\theta_1 k + \cdots + \theta_Q k^Q} \qquad (12)$$

این فرم تابعی کاملا انعطاف پذیر بوده و تنها با چند پارامتر امکان ایجاد اشکال مختلف را فراهم می‌کند. در این راستا طرح وزن دهی وقفه آلمون با Q = 2 استفاده می‌شود، به این معنی که دو پارامتر $\theta = \{\theta 1, \theta 2\}$ وجود دارد که باید تخمین زده شوند. تابع تأخیر نمایی $b(L_m, \theta)$ با یک بسط درجه دوم، راه ساده را برای در نظر گرفتن وقفه‌های ماهانه شاخص‌ها ارائه می دهد. زیرا می‌توان از مقادیر بزرگ K برای تقریب تابع پاسخ شوک تولید ناخالص داخلی به شاخص های مورد نظر استفاده کرد. هر چه رابطه پیشرو- وقفه[۳۸] داده ها طولانی تر باشد، MIDASدر مقایسه با برآورد وقفه‌های نامحدود، که در آن تعداد ضرایب با طول وقفه افزایش می‌یابد، کمتر تحت تأثیر عدم قطعیت نمونه گیری قرار می‌گیرد. مدل MIDAS را می توان با استفاده از حداقل مربعات غیرخطی (NLS) در رگرسیون y_{t_m} بر روی $x^{(3)}_{t_{m-k}}$ تخمین زد که ضرایب $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2$، را به دست می‌دهد. پیش بینی توسط معادله زیر تعیین می‌گردد:

$$y_{T_m^y + h_m/T_m^x} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 b\left(L_m, \hat{\theta}\right) x_{T_m^x} . \qquad (13)$$

توجه داشته باشید که پیش بینی، مشاهدات ماهانه بعدی شاخص را از طریق $b\left(L_m, \hat{\theta}\right) x_{T_m^x}$ در نظر می‌گیرد. پیش‌بینی MIDASوابسته به h است و بنابراین، باید برای پیش‌بینی‌های چند مرحله‌ای مجدداً تخمین زده شود. هنگامی که اطلاعات آماری جدید در دسترس قرار می‌گیرد، همین امر صادق است. به عنوان مثال، مشاهدات جدید برای این شاخص هر ماه منتشر می‌شود، در حالی که مشاهدات تولید ناخالص داخلی تنها یک بار در سه ماهه منتشر می شود. بنابراین، w نیز از ماه به ماه تغییر می‌کند که این نیز برآورد مجدد را ضروری می‌کند.

برخلاف رویکرد MIDAS و مطابق با یک مدل VAR معمولی مبتنی بر داده‌های تک فرکانس، مدل MF-VAR پویایی مشترک تولید ناخالص داخلی ماهانه را مشخص می‌کند که از تولید ناخالص داخلی سه ماهه با استفاده از تفکیک زمانی و شاخص ماهانه به دست می‌آید. در راستای توضیح مدل MF-VAR که از داده‌های تولید ناخالص داخلی فصلی و متغیرهای ماهانه تشکیل شده است؛ از فرمول زیراستفاده می شود:

[37] Ghysels

[38] lead-lag relationship. وضعیتی است که متغیر وابسته در ارتباط با وقفه متغیرهای توضیحی قرار دارد:

$$\begin{bmatrix} VA_t \\ GDP_t \\ x_{1t} \\ \vdots \\ x_{mt} \end{bmatrix} = \sum_{k=1}^{p} \begin{bmatrix} A_{HH,k} & a_{HL,k} \\ a_{LH,k} & a_{\mathrm{LL},k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} VA_{t-k} \\ GDP_{t-k} \\ x_{1,t-k} \\ \vdots \\ x_{m,t-k} \end{bmatrix} + \varepsilon \qquad (14)$$

$$= X_t \qquad = X_{t-k}$$

در این معادله VA_tشامل VA در هر فصل است. GDPt نشان دهنده تولید ناخالص داخلی در سه ماه x_mنشان دهنده j-th امین ماه متغیرهای توضیحی از سه ماهه t است، $j \in \{1,2, \dots m\}$ در این مطالعه m=3 است. مدل MF-VAR (p) را می‌توان به صورت نوشتاری زیر نیز نوشت:

$$X_t = \sum_{k=1}^{p} A_k X_{t-k} + \varepsilon \qquad (15)$$

بر اساس مدل MF-VAR (p) ، مدل MF-VAR (4) فرموله شده است که طول وقفه MFVAR (p) به چهار تنظیم شده است. مدل MF-VAR (4) به صورت زیر تشریح می‌گردد(تولید ناخالص داخلی فصلی و متغیرتوضیحی ماهانه است)

$$\begin{bmatrix} VA_t \\ GDP_t \\ x_{1t} \\ x_{2t} \\ x_{3t} \end{bmatrix} = \sum_{k=1}^{4} \begin{bmatrix} a_{11,k} & a_{12,k} & a_{13,k} & a_{14,k} & a_{15,k} \\ a_{21,k} & a_{22,k} & a_{23,k} & a_{24,k} & a_{25,k} \\ a_{31,k} & a_{32,k} & a_{33,k} & a_{34,k} & a_{35,k} \\ a_{41,k} & a_{42,k} & a_{43,k} & a_{44,k} & a_{45,k} \\ a_{51,k} & a_{52,k} & a_{53,k} & a_{54,k} & a_{55,k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} VA_{t-k} \\ GDP_{t-k} \\ x_{1,t-k} \\ x_{2t-k} \\ x_{3,t-k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \qquad (16)$$

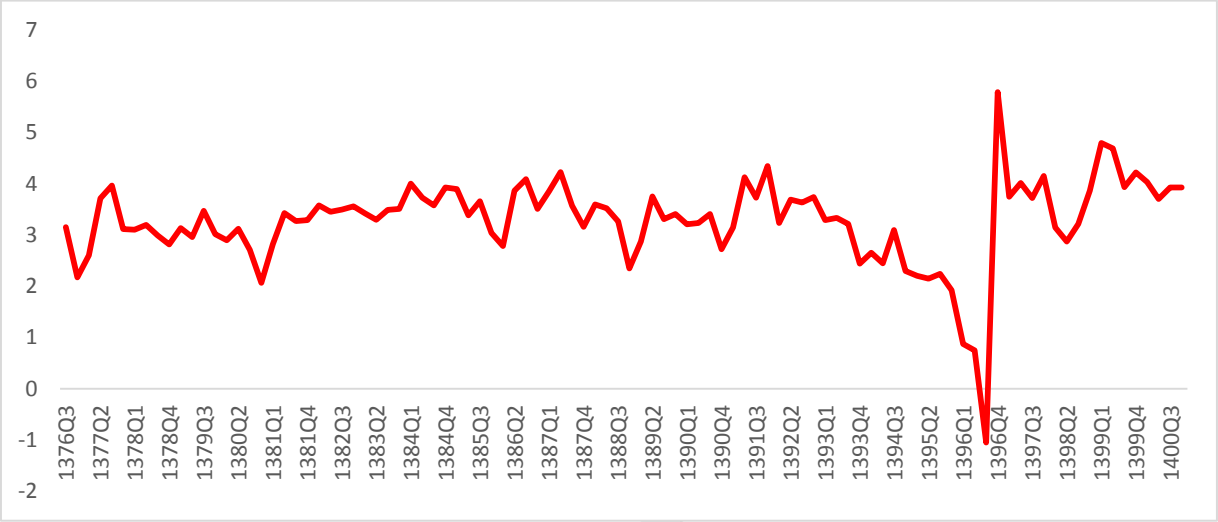
با توجه به معادله می‌توان به وجود رابطه‌ای مابین VA و x پی برد.

$$VA_t = \sum_{k=1}^{4} \left[a_{11,k} + VA_{t-k} + a_{12,k} GDP_{t-k} + \sum_{j=1}^{3} a_{1(j+2),k}\, x_{j,t-k} \right] + \varepsilon \qquad (17)$$

۵– یافته های تجربی تحقیق

همانگونه که در مقدمه تحقیق اشاره گردید باتوجه به شرایط اقتصاد کلان ایران و ریسک‌های اقتصادی و سیاسی تحمیل شده بر آن، عدم استفاده از روش‌هایی که توانایی شناخت شکست‌های ساختاری را نداشته باشند، منجر به عدم دستیابی به نتاج مطلوب خواهد شد. در حالت کلی اقتصاد ایران را می‌توان به شرایط تحریمی و غیر تحریمی دسته بندی کرد. در این راستا، روش TVP-

VAR نشان می‌دهد که چگونه اثرپذیری و اثرگذاری متغیرهای کلان در شرایط تحریمی و غیر تحریمی متفاوت بوده است. بنابراین می‌توان واکنش و اثرگذاری متغیرهای مورد استفاده شده در این تحقیق را بررسی نمود و نشان داد که در شرایط تحریمی مکانیسم‌های اثرگذاری چگونه متفاوت شده‌اند. این عملیات را می‌توان برای نرخ ارز، کسری بودجه، تغییرات پایه پولی و تورم نشان داد. از آنجایی که متغیرهای مورد بحث در این تحقیق تورم است، تنها به واکنش تورم در شرایط‌های تحریمی اشاره می‌شود.



نمودار(۳): واکنش تورم به وقفه تورم(انتظارات تورمی)؛ منبع: محاسبات محقق

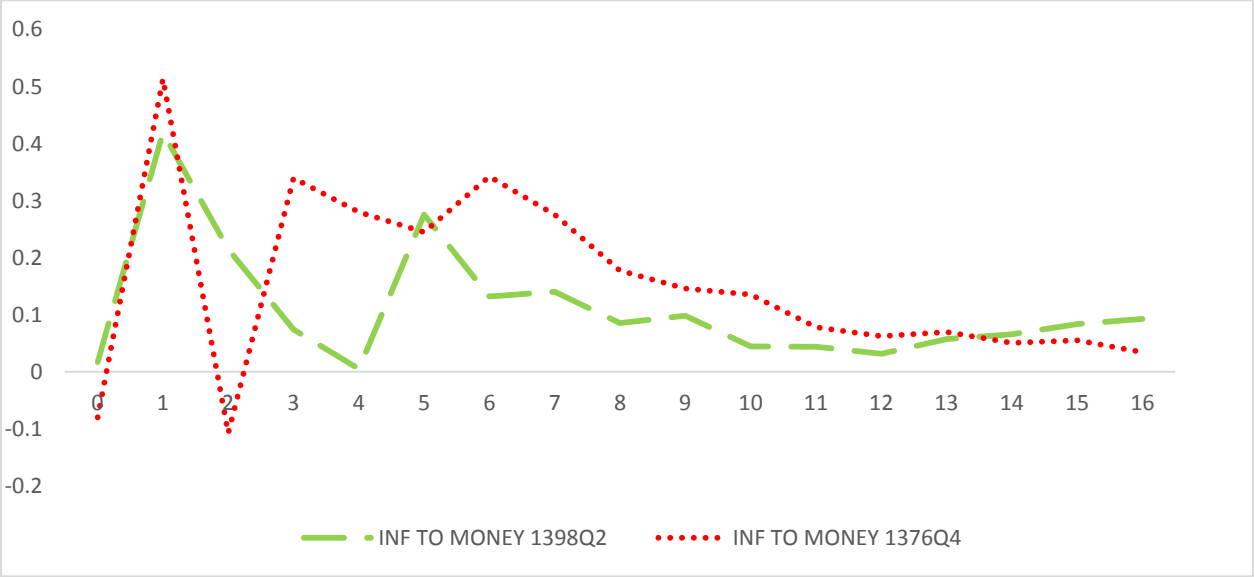
نمودار ۳ نشان از آن دارد که در همزمان با تحریم شدن ایران انتظارات تورمی فعال شده و از این طریق تورم در ایران افزایش یافته است. تحریم‌های همه جانبه در سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ سبب شده است تا انتظارات تورمی در اقتصاد افزایش یابد. همچنین با مذاکرات هسته‌ای وتوافق برجام میزان انتظارات بطور قابل توجهی کاهش یافته است. مجددا با روی کارآمدن ترامپ و بازگشت تحریم‌های همه جانبه انتظارات تورمی به شدت افزایش یافته و حتی مقدار این انتظارات بسیار بیشتر از تحریم‌های سال ۱۳۹۱و ۱۳۹۲ بوده است.

ملاحظه می‌شود که روش TVP-VAR نتایج منطبق بر واقعیت‌های اقتصادی ایران را ترسیم می‌نماید. با توجه به کاربرد دقیق روش TVP-VAR در این مطالعه به بررسی اثرگذاری قیمت نفت خام بر تورم ایران اشاره می‌شود.

۲.۵. تاثیر قیمت نفت خام و پایه پولی بر تورم ایران:

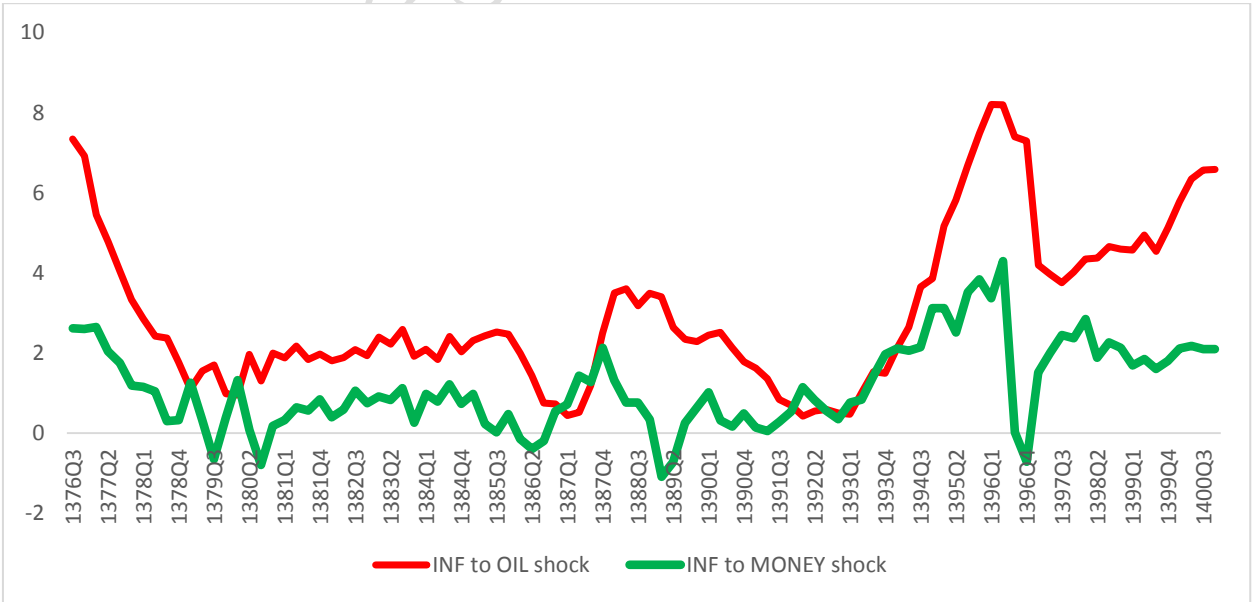
رابطه پول و تورم یک بحث اثبات شده در علم اقتصاد است. افزایش چاپ پول حتما اثرات تورمی دارد و در بلندمدت تورم بدون وجود ردپای پول امکان تحقق ندارد. در این قسمت، اثرات رشد پایه پولی و قیمت نفت خام بر تورم با استفاده از روش TVP-

VAR مورد تخمین قرار گرفته و نتایج آن در نمودار (۵) ارایه شده است. قبل از ارائه واکنش تورم نسبت به پایه پولی و قیمت نفت خام، همگرایی واکنش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.



نمودار(۴): همگرایی واکنش تورم نسبت به پایه پولی؛ منبع: محاسبات محقق

نمودار(۴) نشان می‌دهد که واکنش تورم با همگرایی همراه است و نتایج قابل اعتماد هستند. در ادامه به بررسی واکنش تورم نسبت به پایه پولی و درآمد نفتی اشاره می‌شود. نمودار ۵ بیان کننده واکنش تورم در زمان نسبت به تغییرات قیمت نفت خام و تغییرات پایه پولی است.



نمودار(۵): واکنش تورم به رشد پایه پولی ونفت خام؛ منبع: محاسبات محقق

همانطور که از نمودار معلوم است، در اکثر سال‌ها تورم واکنش مثبتی نسبت به افزایش پایه پولی داشته است. بر اساس نمودار (۵)، تنها در سه مقطع تورم واکنش منفی نسبت به تورم داشته است که شناسایی آن‌ها در سیاستگذاری بسیار مطلوب خواهد بود. در واقع، در سه بازه زمانی ۱۳۸۰، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۶ واکنش منفی قابل مشاهده است. در هر سه تاریخ یاد شده، رشد پایه پولی منفی شده است. در سال ۱۳۸۰ سه فصل از این سال رشد پایه پولی منفی بوده است. در سال ۱۳۸۹ رشد پایه پولی در محدوده ۵ درصد قرار گرفته و نوسانات آن نیز کاهش داشته است. در سال ۱۳۹۶ نیز رشد پایه پولی سه فصل پشت سر هم رشد زیر ۵ درصدی داشته و نوسان آن کاهش داشته است. به نظر می‌رسد رشد پایه پولی کم نوسان به همراه کاهش آن، کنترل کننده تورم بوده است. نکته بسیار مهمی که درآمارهای پایه پولی وجود دارد، آن است که در برخی فصول مقدار رشد آن منفی شده است. با این حال، در فصول بعدی پایه پولی رشد بسیار بالایی تجربه کرده است و ادامه دار نبودن کاهش پایه پولی منجر به کاهش تورم نشده است. نتایج برای قیمت نفت خام نیز نشان از آن دارد که هر زمان که تاثیر پایه پولی بر تورم افزایش داشته است، اثرگذاری قیمت نفت خام نیز بر تورم افزایش داشته است. به عبارت بهتر، روند اثرگذاری پایه پولی و قیمت نفت خام کاملا مشابه است. دلیل این امر آن است که وقتی پول در ایران باعث افزایش تورم می‌شود، افزایش قیمت جهانی نفت از طریق قیمت محصولات وارداتی تورم را افزایش می‌دهد. مهمترین نکته آن است که پول در فرآیند تغییرات قیمت نفت در ایران حاصل می‌شود که همزمان بودن این دو رویکرد منجر به افزایش تورم در ایران شده است. نکته بسیار مهم در مورد کنترل پایه پولی بر تورم آن است که در شرایط غیر تحریمی امکان کنترل پایه پولی بسیار بالا است و اصلا در دوران تحریم چنین شرایطی وجود ندارد.

در ادامه این مطالعه به بررسی اثرات واکنش تورم نسبت قیمت نفت و پایه پولی بر روی تشکیل رشد تولید ناخالص داخلی و شدت مصرف رگرس می‌شود. نتایج حاصل از روش TVP-VAR برای اثرگذاری قیمت نفت خام بر تورم نشان می‌دهد که فصل بهار کمترین واکنش را داشته و فصل زمستان بیشتر واکنش را نشان داده است. نتایج واکنش به تفکیک فصول به شرح زیر است:

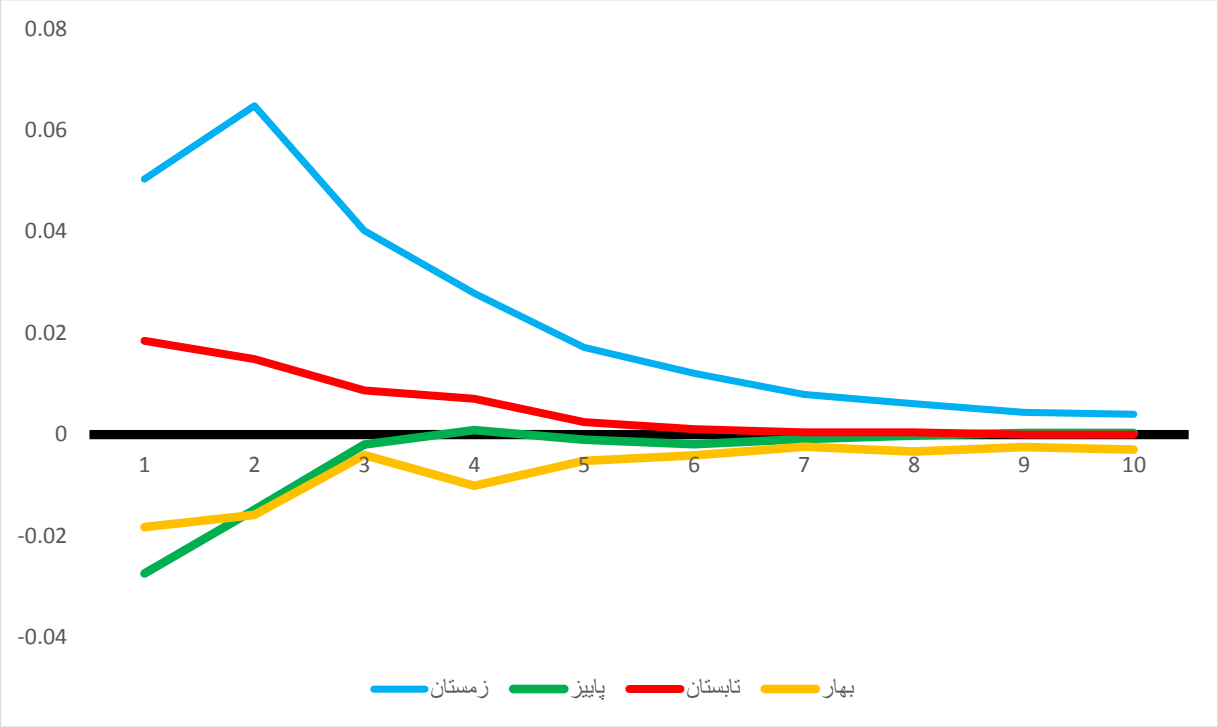
جدول(۴): واکنش تورم به قیمت نفت خام به تفکیک فصل‌های سال

	فصل بهار	تابستان	پاییز	زمستان
میانگین واکنش	2.893768	2.962547	2.943703718	2.95039639
واریانس واکنش	3.794141	3.73171	3.60425674	4.048442248

منبع: محاسبات محقق

در حال انتشار (In Press)

با بررسی اطلاعات اثرگذاری قیمت نفت خام بر تورم، به بررسی تاثیر خالص واکنش قیمت نفت بر تورم بر روی رشد تولید ناخالص داخلی پرداخته می‌شود. نتایج روش میداس در ارتباط با اثرگذاری تورم(واکنش تورم نسبت به قیمت نفت خام) بر اقتصادی به شرح زیر است:

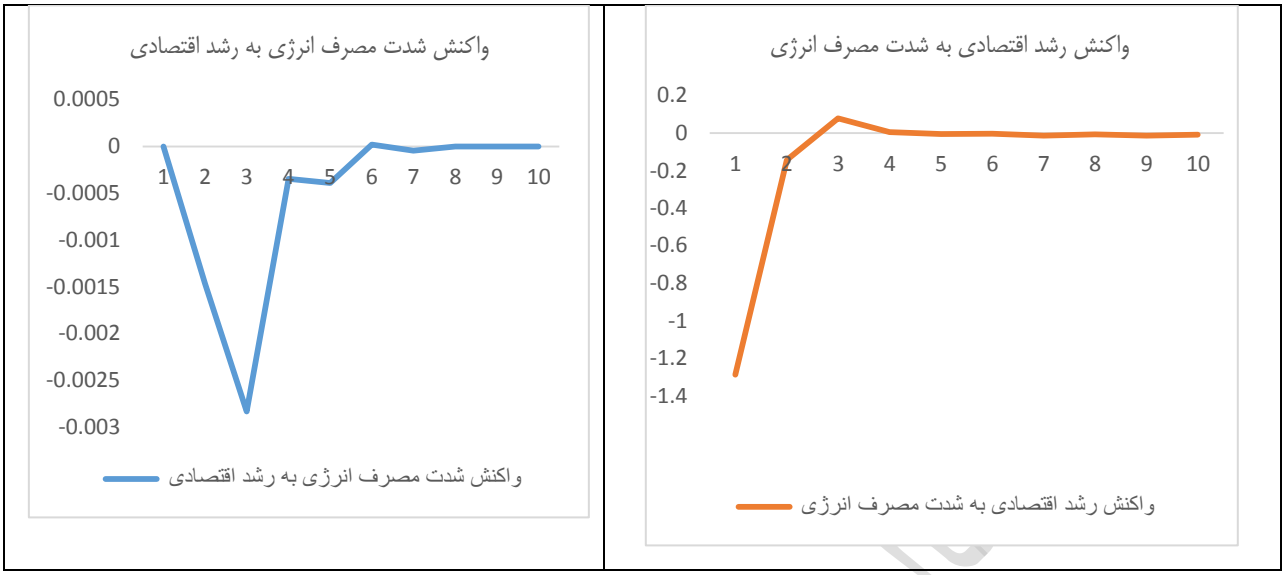


نمودار(۶): واکنش رشد تولید ناخالص داخلی نسبت به اثرخالص قیمت نفت خام بر تورم، منبع: محاسبات محقق

نمودار ۶ بیان می‌کند که اثر خالصی که قیمت نفت خام بر تورم می‌گذارد در دو فصل زمستان و تابستان منجر به افزایش شدت مصرف انرژی می‌شود. این در حالی است که این امر برای دو فصل بهار و پاییز منفی است. این روند نشان می‌دهد که با تغییرت دمای هوا و با تغییرات قیمت نفت خام در ایران و ثابت ماندن قیمت انرژی در ایران، مصرف انرژی از تولید به سایر بخش‌ها منتقل شده و از این طریق شدت مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. در مقابل، در فصل پاییز و بهار که نیاز به انرژی کاهش پیدا می‌کند، انرژی به سمت تولید منتقل شده و با افزایش تولید میزان شدت مصرف انرژی کاهش پیدا می‌کند.

نتایج نمودار(۶) تایید کننده جدول(۴) بوده و نشان می‌دهد که هر چقدر میانگین و واریانس تغییرات تورم نسبت به تورم اندک باشد، میزان شدت مصرف انرژی نیز کاهش خواهد داشت. یکی از فرضیات مهم تحقیق حاضر این است که ارتباط انرژی و رشد اقتصادی چگونه است؟. نمودار ۷ نشان می‌دهد که با کاهش در شدت مصرف انرژی میزان رشد اقتصادی افزایش یافته و با افزایش در رشد اقتصادی میزان شدت مصرف انرژی نیز کاهش می‌یابد. این نتایج ادامه نتایج داده‌های ترکیبی در اثرگذاری واکنش شدت مصرف انرژی بر واکنش تورم نسبت به قیمت نفت خام است.

(In Press)



نمودار(۷): ارتباط رشد اقتصادی و شدت مصرف انرژی در اقتصاد ایران، منبع: محاسبات محقق

نمودار ۷ نشان می‌دهد که افرایش در شدت مصرف انرژی منجر به کاهش تولید ناخالص در ایران می‌شود. همچنین، با افزایش در رشد تولید ناخالص داخلی میزان شدت مصرف انرژی در ایران کاهش می‌یابد. نمودار ۷ به وضوح نشان می‌دهد که مختل شدن تامین انرژی برای تولید منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود.

در حالت کلی تغییرات قیمت نفت خام در جهان و افزایش آن از یک طرف و عدم سیاستگذاری پولی صحیح در ایران وعدم جذب شوک‌های قیمتی نفت، منجر به ایجاد تورم در کشور شده و از طرف دیگر، ثابت ماندن قیمت انرژی در کشور منجر به ارزان شدن انرژی درکشور شده است. نتیجه این فرآیند آن است که همراه با تغییرات دمای هوا تقاضا برای انرژی به شدت افزایش یافته است و عدم توجه به مکانیسم قیمتی سبب گردیده است که مصرف بطور بی رویه افزایش پیدا نماید. به عبارت بهتر، تورم ناشی از عدم جذب شوک‌های قیمت نفت منجر به ارزان شدن قیمت واقعی انرژی شده و با تغییرات دمای آب و هوا کنترل بر مصرف انرژی از بین رفته است. زمانی که تقاضا برای انرژی افزایش پیدا می‌نماید، تامین انرژی واحدهای تولیدی با مشکل مواجه شده و به همین جهت رشد اقتصادی تضعیف می‌شود.

٦– نتیجه گیری

اقتصاد ایران جزو اقتصادهایی در جهان محسوب می‌شود که همواره تورم‌های بالا و ماندگاری را تجربه کرده است. تورم موجود در ایران سبب ایجاد ریسک سیستماتیک شده و تمامی متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تاثیر قرار داده است. یکی از مهمترین متغیرهای موجود که از تورم اثر می‌پذیرد، رشد تولید ناخالص داخلی است.. در کنار اثرگذاری تورم بر تولید، عامل به وجود آورنده تورم نیز مساله بسیار مهمی است. به نظر می‌رسد نفت محور بودن اقتصاد ایران سبب شده است که قیمت جهانی نفت منجر به

(In Press) در انتشار

تغییرات سطح عمومی قیمت‌ها شود. بر این اساس، مطالعه حاضر به بررسی نقش قیمت نفت خام در اثرگذاری تورم بر تشکیل سرمایه گذاری ایران در بازه زمانی ۱۳۷۶-۱۴۰۱ در قالب داده‌های فصلی و سالانه پرداخته است. این مطالعه با استفاده از دو رویکرد به بررسی اهداف تحقیق پرداخته است. در رویکرد اول، مدلی طراحی شده و با استفاده از روش TVP-VAR و در قالب داده‌های فصلی به بررسی نحوه اثرگذاری تغییرات جهانی قیمت نفت بر تورم ایران پرداخته است. در این قسمت نتایج نشان می‌دهد که تغییرات قیمت جهانی نفت با اثرگذاری بر چاپ پول ایران منجر به ایجاد تورم در اقتصاد ایران شده است. نتایج نشان می‌دهد که به دلیل سیاست گذاری ارزی ثابت، شوک‌های نفتی جذب نشده و کسری بودجه و چاپ پول بصورت منفعلانه ایجاد می‌شود. بنابراین، شوک‌های قیمت نفت خام از این طریق منجر به ایجاد تورم شده است. در رویکرد دوم که به بررسی آثار تورم بر تولید ناخالص پرداخته شده است، از روش داده های ترکیبی با تواتر متفاوت استفاده می‌شود. نتایج این روش نشان می‌دهد که تورم فصل زمستان و تابستان سبب می‌شود که شدت مصرف انرژی در اقتصاد ایران افزایش یافته و از این طریق انرژی مورد نیاز صنایع تامین نشده و از این طریق تولید ناخالص داخلی افزایش می‌یابد. این در حالی است که تورم فصل پاییز و بهار میزان شدت مصرف انرژی را کاهش می‌دهند. از آنجایی که مدل مورد استفاده شده برای داده‌های ترکیبی با فرکانس مختلف همزمان بوده به بررسی رشد اقتصادی و شدت مصرف انرژی پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که افزایش در میزان شدت مصرف انرژی رشد را کاهش می‌دهد. همچنین، افزایش در رشد اقتصادی منجر به کاهش شدت مصرف انرژی می‌شود. این مطالعه نشان می‌دهد که عدم اتخاذ سیاست مناسب در قابل سیاست‌های قیمتگذاری انرژی(تغییرات قیمت نفت خام) تورم در ایران پدید آمده و با اتخاذ سیاست گذاری دستوری در قبال قیمت انرژی ایران، در فصل تابستان و زمستان میزان مصرف انرژی به دلیل تغییرات آب و هوایی افزایش یافته و سبب می‌شود شدت مصرف انرژی افزایش یابد. در مقابل، با تعدیل آب و هوا در فصل بهار و پاییز، تورم حاصل از قیمت نفت خام سبب کاهش شدت مصرف انرژی شده و منجر به افزایش رشد اقتصادی می‌شود. با توجه به موارد اشاره شده و یافته‌های این مطالعه وضعیت تحریمی کاملا مشخص می‌شود. تحریم سبب شده است تا اقتصاد ایران نتواند سرمایه گذاری های لازم در حوزه انرژی را انجام دهد. از سوی دیگر، تورم حاصل از تغییرات قیمت جهانی نفت سبب شده است تا تقاضا برای انرژی افزایش پیدا نماید. در چنین بستری وقتی تقاضا از عرضه انرژی پیشی می‌گیرد تولید و رشد اقتصادی تضعیف می‌شود و زمانی که تقاضا به اندازه عرضه انرژی برمی‌گردد، رشد اقتصادی تقویت می‌شود. تحریم در ارتباط بین تورم- رشد اقتصادی و شدت مصرف انرژی در فصل زمستان و تابستان خود را نشان می‌دهد. در این راستا، توصیه بر آن است که ضمن رفع تحریم‌های اقتصادی، سیاستگذاری قیمتی در قبال انرژی نیز دستخوش تغییر شده و با انجام اصلاحات اقتصادی، شوک‌های اقتصاد بین الملل مخصوصا تغییرات قیمت نفت با سیاست‌های پولی و مالی مناسب همراه گردد تا اقتصاد ایران شکوفا شود.

در حال انتشار (In Press)

تامین مالی: نویسنده تصریح می‌کند که این پژوهش بدون دریافت هرگونه حمایت مالی انجام شده است.

تضاد منافع: نویسنده تأکید می‌کند که در این پژوهش هیچ گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان: نویسندگان مسئولیت مفهوم سازی نگارش و تدوین مقاله را بر عهده داشته است و تمامی جنبه های کار توسط نویسنده تأیید و به طور مستقل انجام شده است.

منابع:

Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G., Lee, J. Y., & Sab, C. N. B. C. (2013). Examining the bi-directional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth. *Renewable and sustainable energy reviews*, 22, 209-222. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.005

Amri, F. (2017). Intercourse across economic growth, trade and renewable energy consumption in developing and developed countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 527-534. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.230

Apostolakis, B. E. (1990). Energy—capital substitutability/complementarity: the dichotomy. Energy economics, 12(1), 48-58. https://doi.org/10.1016/0140-9883(90)90007-3

Ayres, R. U. (2008). Sustainability economics: where do we stand? *Ecological Economics*, https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.009

Ayres, R. U., & Warr, B. (2005). Accounting for growth: the role of physical work. *Structural*. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2003.10.003

Ayres, R. U., Ayres, L. W., & Warr, B. (2003). Exergy, power and work in the US economy, 1900–1998. *Energy*, 28(3), 219-273. https://doi.org/10.1016/S0360-5442(02)00089-0

Ben Mbarek, M., Saidi, K., & Rahman, M. M. (2018). Renewable and non-renewable energy consumption, environmental degradation and economic growth in Tunisia. *Quality & Quantity*, 52(3), 1105-1119. https://. doi: 10.1007/s11135-017-0506-7

Berndt, E. R. (1978). Aggregate energy, efficiency and productivity measurement.https://.doi: 10.1146/annurev.eg.03.110178.001301

Bloch, H., Rafiq, S., & Salim, R. (2015). Economic growth with coal, oil and renewable energy consumption in China: Prospects for fuel substitution. *Economic Modelling*, 44, 104-115. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.09.017

Brini, R. (2021). Renewable and non-renewable electricity consumption, economic growth and climate change: Evidence from a panel of selected African countries. *Energy*, 223, 120064. https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120064

Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2020). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model. *Energy Policy*, 139, 111295. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111295

در حال انتشار (In Press)

Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2021). Determinants of renewable energy consumption: Importance of democratic institutions. *Renewable Energy*, 179, 75-83. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.07.030

Daly, H. E. (1991). Towards an environmental macroeconomics. *Land economics*, 67(2), 255-259. https://doi.org/10.2307/3146415

Destek, M. A. (2016). Renewable energy consumption and economic growth in newly industrialized countries: Evidence from asymmetric causality test. *Renewable Energy*, 95, 478-484. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.04.049

Dogan, E. (2016). Analyzing the linkage between renewable and non-renewable energy consumption and economic growth by considering structural break in time-series data. *Renewable energy*, 99, 1126-1136. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.07.078

Eren, B. M., Taspinar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of the Total Environment*, 663, 189-197. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.323

Georgescu, N. R., & Roegen, N. (1971). The entropy law and the economic process. Harvard. https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653

Georgescu-Roegen, N. (1975). Energy and economic myths. Southern economic journal, 347-381. https://doi.org/10.2307/1056148

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1993). 2 Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. The Mexico-US Free Trade Agreement, 11(2), 13.

Hannon, B. M. (1973). An energy standard of value. The Annals of the American Academy of

Kraft, J. and Kraft, A. (1978). On the realationship between energy and GNP. Journal of Energy and Development, (3):401 – 403.

Mahmoodi, M., & Mahmoodi, E. (2011). Renewable energy consumption and economic growth: the case of 7 Asian developing countries. American Journal of Scientific Research, 35, 146-152.

Menegaki, A. N. (2011). Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis. Energy economics, 33(2), 257-263. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.10.004

Mukhtarov, S., Yüksel, S., & Dinçer, H. (2022). The impact of financial development on renewable energy consumption: Evidence from Turkey. Renewable Energy, 187, 169-176. https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.061

Ocal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. Renewable and sustainable energy reviews, 28, 494-499. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.036

Ockwell, D. G. (2008). Energy and economic growth: Grounding our understanding in physical reality. Energy Policy, 36(12), 4600-4604. https://doi.10.1016/j.enpol.2008.09.005

Payne, J. E. (2009). On the dynamics of energy consumption and output in the US. Applied Energy, 86(4):575 – 577. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.003

Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: new evidence from South Asia. Renewable Energy, 147, 399-408. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.007

Saad, W., & Taleb, A. (2018). The causal relationship between renewable energy consumption and economic growth: evidence from Europe. Clean Technologies and Environmental Policy, 20(1), 127-136. https://doi 10.1007/s10098-017-1463-5

Salim, R. A., Hassan, K., & Shafiei, S. (2014). Renewable and non-renewable energy consumption and economic activities: Further evidence from OECD countries. Energy economics, 44, 350-360. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.05.001

Saunders, H. D. (2000). Does predicted rebound depend on distinguishing between energy and energy services?. Energy Policy, 28(6-7), 497-500. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00025-2

Shahbaz, M., Destek, M. A., & Polemis, M. L. (2018). Do foreign capital and financial development affect clean energy consumption and carbon emissions? Evidence from BRICS and Next-11 countries. SPOUDAI-Journal of Economics and Business, 68(4), 20-50.

Shahbaz, M., Loganathan, N., Zeshan, M., & Zaman, K. (2015). Does renewable energy consumption add in economic growth? An application of auto-regressive distributed lag model in Pakistan. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 44, 576-585. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.017

slam, M. M., Irfan, M., Shahbaz, M., & Vo, X. V. (2021). Renewable and non-renewable energy consumption in Bangladesh: The relative influencing profiles of economic factors, urbanization, physical infrastructure and institutional quality. Renewable Energy, 184, doi:10.1016/j.renene.2021.12.020

Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. The review of Economics and Statistics, 39(3), 312-320. https://doi.org/10.2307/1926047

Stern, D. I. (2011). The role of energy in economic growth. Annals of the New York Academy of Sciences, 1219(1), 26-51. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05921.x

Stern, D. I. (2019). Energy and economic growth. In Routledge handbook of Energy economics (pp. 28-46). Routledge.

Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. Economic Record, 32(2),

Tugcu, C. T., Ozturk, I., & Aslan, A. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries. Energy economics, 34(6), 1942-1950. doi:10.1016/j.eneco.2012.08.021

Vasylieva, T., Lyulyov, O., Bilan, Y., & Streimikiene, D. (2019). Sustainable economic development and greenhouse gas emissions: The dynamic impact of renewable energy consumption, GDP, and corruption. Energies, 12(17), 3289. https://doi.org/10.3390/en12173289

Wang, Q., Dong, Z., Li, R., & Wang, L. (2022). Renewable energy and economic growth: New insight from country risks. Energy, 238, 122018. doi: 10.1016/j.energy.2021.122018

Hidayat, M., Rangkuty, D. M., Ferine, K. F., & Saputra, J. (2024). The Influence of Natural Resources, Energy Consumption, and Renewable Energy on Economic Growth in ASEAN Region Countries. International Journal of Energy Economics and Policy, 14(3), 332-338. doi:10.32479/ijeep.15917

(In Press) در حال انتشار