



Research Paper

An Investigation of the Long-Term Impact of Exchange Rate Uncertainty on the Growth of Industrial Production: FMOLS and DOLS Approaches

Mohammad Hossein Ehsanfar ^{*1} ,¹ Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Payam-e-Noor University, Tehran. 10.22080/IEJM.2021.21255.1835

Received:
April 2, 2021
Accepted:
August 10, 2021
Available online:
October 5, 2021

Keywords:
Inflation uncertainty,
exchange rate
uncertainty, industrial
production, DOLS,
FMOLS

Abstract

Inflation and exchange rates are among the most important variables affecting the economy of any country. At high rates, they may have detrimental effects on the country's economy due to uncertainty of their extent in the future. Therefore, the main purpose of this study is to investigate the long-term effect of inflation and exchange rate uncertainties on industrial production. For this purpose, the generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) approach was used to estimate the uncertainties. In addition, to estimate the model analysis, the Fully Modified Least Squares (FMOLS) and Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) methods were used for the years 1979 to 2017. First, to investigate the stability test and prevent false regression between variables, the generalized Dickey-Fuller unit root test was used, the result of which indicates the stability of all variables except the logarithm of inflation uncertainty. Then, using the Johansen Juselius co-integration test, the long-run relationship between the variables was evaluated, based on which the existence of a long-term relationship between the variables has been confirmed. The results show the negative effect of inflation uncertainty and exchange rate uncertainty on industrial production. Government expenses also had a negative impact on the industrial production. Also, the capital stock of the industrial sector and the labor force working in this sector have been able to increase the production of the industrial sector.

^{*}Corresponding Author: Mohammad Hossein EhsanfarAddress: Assistant Professor of Economics,
Department of Economics, Payam-e-Noor
University, Tehran.Email: m.ehsanfar@gmail.com
Tel: 09111164254

Extended Abstract

1. Introduction

One of the most important factors with significant impact on the growth and development of a country, especially in developing countries, is the production and economic activities of the industrial sector. In the various development programs, including the Sixth Development Plan, the development of various economic sectors, including the industry has been emphasized. Production growth in various economic sectors, including industry is one of the most important economic variables greatly influenced by changes in inflation rates as well as the real exchange rate. Accordingly, examining the relationship between different economic sectors, especially industrial production, with variables such as inflation and exchange rates and the resulting uncertainties are important and controversial issues that can help policymakers and economic planners to select the appropriate currency system, reduce and control inflation and prevent it from rising further. Given the importance of the issue, this study seeks to answer the question of whether the increase in uncertainty resulting from exchange rate fluctuations and inflation fluctuations affect the output of the industrial sector or not. In fact, the main purpose of the present study is to investigate the effect of inflation and exchange rate uncertainties on industrial production. To achieve this goal, FMOLS and DOLS models have been used for the years 1979-2017.

2. Research Methodology

In the present research, the long-term effect of inflation uncertainty and

exchange rate uncertainty on the growth of industrial production has been investigated. For this purpose, Autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) method (to obtain uncertainties) and dynamic ordinary least squares (DOLS) and fully modified ordinary least squares (FMOLS) models were used. Dynamic ordinary least squares method proposed by Stock and Watson (1993) was used after modifying the OLS method to reduce the sample volume problem. The FMOLS model proposed by Phillips and Hansen (1990) was used with the aim of overcoming bias and endogeneity. According to the proposed theoretical foundations, to investigate the effect of inflation uncertainties and exchange rate uncertainties on industrial products, we consider the following model in the form of time series data.

$$\begin{aligned} \log PIND_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \log UNINF_t \\ & + \alpha_2 \log GOV_t + \alpha_3 \log LAB_t \\ & + \alpha_4 \log K_t + u_{1t} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \log PIND_t = & \beta_0 + \beta_1 \log UNER_t \\ & + \beta_2 \log GOV_t + \beta_3 \log LAB_t \\ & + \beta_4 \log K_t + u_{2t} \end{aligned} \quad (2)$$

In the above relations, $\log PIND$ indicates the logarithm of industrial production, $\log UNINF$ indicates the logarithm of inflation uncertainty, $\log UNER$ indicates the logarithm of exchange rate uncertainty, $\log GOV$ indicates the logarithm of government expenditures, $\log LAB$ indicates the logarithm of the labour force employed in



the industrial sector, $\log K$ represents the logarithm of the industrial capital inventory, and t represents time.

3. Research Findings

In this study, first, a summary of the descriptive statistics of the variables has been reported. Then, the unit test was performed, the results of which showed that most of the model variables were unstable except the logarithm of inflation uncertainty. Then, by examining the long-term equilibrium relationship between the model variables and using the Johansen-Juselius cointegration test, a single cointegrating vector was found. In other words, according to the null hypothesis, the existence of a maximum of zero cointegrating vector is rejected. In order to check whether the variance of the error term is constant or variable, the ARCH test was used showing that the hypothesis of the existence of ARCH is not rejected.

After obtaining exchange rate and inflation rate uncertainties by GARCH method, DOLS and FMOLS estimators used to estimate regression models showed similar results. As can be seen, in both approaches, the logarithm of inflation rate uncertainty had a negative impact on industrial production. The exchange rate uncertainty variable, as expected, had a negative effect on industrial production in the long run. The results of the logarithm of employment in the industrial sector also showed the positive effect of this variable on industrial production. The capital stock of the industrial sector and government expenditures had a positive and negative impact on industrial production, respectively.

4. Conclusion

The present study investigates the long-term effect of inflation and exchange rate

uncertainties on industrial production in the period 1979 to 2017. In this study, to test the hypotheses and estimate the regression models, the uncertainties were first estimated using the GARCH method. In order to investigate the long-term effect of uncertainties, the FMOLS and DOLS econometric methods were used to estimate the model. Initially, the stability of the variables was examined using the generalized Dickey-Fuller test. The result of the variables stability test showed that all variables except the inflation uncertainty logarithm remained stable. Then, the long-run relationship between the variables was analyzed using the Johansen-Juselius co-integration test, on the basis of which the existence of a long-term relationship among variables has been confirmed. As can be observed, the effects of inflationary uncertainty on industry output have been negative and significant. According to this result, Friedman (1977) hypothesis has been confirmed, according to which with the increase of inflation, the resulting costs will increase, which in turn, will have a negative effect on production growth. The results obtained from the effect of exchange rate uncertainty on industrial production indicate a negative and significant effect on industrial production. The results of the logarithm of the labor force working in the industrial sector and the capital stock of this sector show the positive and significant effect of these variables on Iran's industrial production.

Funding

There is no funding support.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

علمی

بررسی اثر بلندمدت نااطمینانی‌های تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی: رویکرد FMOLS و DOLS

محمدحسین احسان‌فر^{*۱}

^۱ استادیار، گروه علمی اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران

10.22080/IEJM.2021.21255.1835

چکیده

تورم و نرخ ارز از جمله مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر اقتصاد هر کشوری است که در نرخ‌های بالا می‌توانند اثرات زیانباری به دلیل عدم اطمینان از میزان آنها در آینده بر اقتصاد کشور وارد کنند. از اینرو، هدف اصلی مطالعه حاضر، بررسی اثر بلندمدت نااطمینانی‌های تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی بوده است. بدین منظور، برای برآورد نااطمینانی‌ها از رویکرد اتورگرسیو شرطی تعمیم یافته (GARCH) استفاده گردید و جهت برآورد و تجزیه و تحلیل مدل از روش‌های حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS) و حداقل مربعات پویا (DOLS) برای دوره زمانی ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۶ به کار گرفته شد. در ابتدا جهت بررسی آزمون مانایی و جلوگیری از رگرسیون کاذب بین متغیرها، از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته استفاده شد که نتیجه آن بیانگر مانایی همه متغیرها به جز لگاریتم نااطمینانی تورم بوده که با تفاضل مانا شده است. سپس با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس رابطه بلندمدت بین متغیرها ارزیابی شد؛ که بر اساس آن وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها مورد تأیید قرار گرفته است. بعلاوه، نتایج به دست آمده بیانگر وجود اثر منفی نااطمینانی تورم و نااطمینانی نرخ ارز بر تولید بخش صنعتی بوده است. مخارج دولتی نیز اثری منفی بر تولیدات صنعتی داشته است. همچنین موجودی سرمایه بخش صنعت و نیروی کار شاغل در بخش صنعت توانسته‌اند منجر به افزایش تولیدات در بخش صنعتی شوند

تاریخ دریافت:

۱۳ فروردین ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۱۹ مرداد ۱۴۰۰

تاریخ انتشار:

۱۳ مهر ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

نااطمینانی تورم، نااطمینانی نرخ ارز، تولیدات صنعتی، FMOLS، DOLS

طبقه‌بندی:

C22 :JEL

^{*} نویسنده مسئول: محمدحسین احسان‌فر

آدرس: استادیار، گروه علمی اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران

ایمیل: m.ehsanfar@gmail.com

تلفن: 09111164254

۱ مقدمه

فعالیت‌های تولیدی و اقتصادی بخش صنعت یکی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند تأثیر بسزایی در رشد و توسعه کشورها به خصوص کشورهای در حال توسعه بر جای بگذارد. اهمیت بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله صنعت به گونه‌ای است که در برنامه‌های مختلف توسعه از جمله برنامه ششم به رشد و توسعه این بخش‌ها تأکید فراوان شده است. بر اساس آمار انتشار شده بانک مرکزی شاخص تولید کارگاه‌های بزرگ صنعتی در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال قبل ۶ درصد افزایش نشان می‌دهد. در این سال، از میان ۲۴ گروه صنعتی، شاخص تولید (۱۹ گروه با ضریب اهمیت ۹۱/۸ درصد) نسبت به سال قبل از آن از رشد مثبت برخوردار گردید. همچنین، از میان ۶ گروه اصلی^۱ دارای بیشترین ضریب اهمیت در شاخص تولید، ۵ گروه با رشد مثبت نسبت به سال قبل همراه بودند. از میان ۵ گروه مزبور، بیشترین افزایش به صنایع تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر و تولید محصولات کانی غیر فلزی به ترتیب معادل ۱۱/۳ و ۹/۸ درصد تعلق داشت (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۶: ۱۴).

رشد تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله بخش صنعت یکی از مهم‌ترین متغیرهای اقتصادی است که نسبت به تحولات نرخ تورم و همچنین نرخ واقعی ارز واکنش زیادی را نشان می‌دهند. بطوریکه افزایش یا کاهش نرخ تورم به شدت این بخش را تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند موجب کاهش و یا افزایش تولیدات صنعتی گردد. از طرفی تولیدات بخش صنعت متأثر از تغییرات نرخ ارز هم خواهد بود. در این راستا اگر تنظیم آهنگ تغییرات نرخ ارز متناسب و هماهنگ با دنیای داخل و خارج صورت نگیرد موجب کندي رشد اقتصادی و

تولیدات بخش صنعت خواهد شد. از طرفی، بررسی ارتباط بین رشد بخش‌های مختلف اقتصادی بخصوص تولیدات صنعتی با متغیرهایی همچون نرخ تورم و نرخ ارز و نااطمینانی‌های حاصل از آنها از موضوعات مهم و مورد بحث است که می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی در انتخاب نظام ارزی مناسب و همچنین کاهش نرخ تورم و کنترل آن در جهت جلوگیری از افزایش بیشتر آن کمک کند. با توجه به اهمیت بسیار این مسئله این مطالعه به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا افزایش نااطمینانی حاصل از نوسانات نرخ ارز و نوسانات نرخ تورم بر تولیدات بخش صنعت اثرگذار است یا خیر؟ بعلاوه، وجه تمایز مطالعه حاضر با دیگر مطالعات تجربی انجام شده برای اقتصاد ایران در این است که در این مطالعه اثر نااطمینانی‌های نرخ تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی در بازه ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار می‌گیرد که در هیچ‌یک از مطالعات پیشین اقتصاد ایران در خصوص اثرگذاری نااطمینانی‌های نرخ تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی یافت نشده است. بنابراین، با توجه به اهمیت موضوع مورد مطالعه، هدف محوری پژوهش حاضر این است که بررسی شود نااطمینانی‌های نرخ تورم و نرخ ارز چه تأثیری بر تولیدات صنعتی دارند. برای نیل به چنین اهدافی ساختار کلی مقاله به شکل زیر تدوین گردید.

پس از مقدمه در بخش دوم، مبانی نظری تحقیق در ارتباط با تورم و نرخ ارز و نااطمینانی‌های آنها بیان می‌شود. در بخش سوم پیشینه پژوهش نگارش خواهد شد و در ادامه ساختار الگو در بخش چهارم بیان شده و تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام و مدل اقتصادسنجی برآورد خواهد شد. در بخش پایانی هم، به جمع‌بندی نتایج تحقیق پرداخته می‌شود.

تولید مواد غذایی، تولید محصولات کانی غیر فلزی و تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی.

۱. تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید فلزات اساسی، تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر،

۲. چارچوب نظری تحقیق

کاهش حجم تجارت می‌شود. علاوه بر این، نااطمینانی اقتصادی از سه طریق، آینده اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد: نخست، تغییر نرخ بهره بلندمدت در بازارهای مالی و افزایش ریسک بازده اسمی وام‌های بلندمدت بدلیل بازده انتظاری بالاتر و افزایش نرخ بهره بلندمدت، دوم؛ تأثیر بر نااطمینانی‌های دیگر متغیرهای اقتصادی اثرگذار در تصمیمات اقتصادی و نهایتاً تشویق تولیدکنندگان به هزینه کردن منابع مالی برای اجتناب از ریسک‌های مرتبط (رجبی و تاج‌الدین، ۱۳۹۵: ۱۸؛ ابراهیمی و سوری، ۱۳۸۵).

فرضیات متفاوتی در ارتباط با اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز و بی‌ثباتی‌های ناشی از آن بر اقتصاد وجود دارد. بر این اساس در مطالعات مارستون^۳ (۱۹۹۰) و نیتز^۴ (۱۹۹۴) آمده که واکنش‌های نامتقارن ممکن است به دلیل قیمت‌گذاری نامتقارن در بازار اتفاق بیفتند. طبق دیدگاه بالدوین^۵ (۱۹۹۸)، بالدوین و کروگمن^۶ (۱۹۸۹) و دیسکیت^۷ (۱۹۸۹) واکنش‌های نامتقارن ممکن است به دلیل رفتار هیجانی رخ دهد. در صورتی که صادرکنندگان جدید در زمان افزایش ارزش پول داخلی در بازار باقی بمانند، رفتار هیجانی داشته که باعث می‌شود صادرکنندگان تازه‌وارد، رفتاری نامتقارن نسبت به تغییر نرخ ارز داشته باشند. بعلاوه، تئوری بیان شده از سوی لیونگ کوپست^۸ (۱۹۹۴) نشان می‌دهد که افزایش ارزش پول داخلی، رفتار هیجانی بنگاه‌ها را بدلیل حفظ سرمایه‌گذاری‌های پرهزینه تحریک می‌کند (مبینی دهکردی و محمدی، ۱۳۹۳: ۴۴-۴۵). البته در مورد تأثیر نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی اتفاق نظر وجود ندارد. زیرا نوسانات نرخ ارز هزینه‌های معاملات خارجی را افزایش می‌دهد، نوسانات بالا با فرض اینکه تجارت بین‌المللی و رشد اقتصادی می‌توانند با هم ارتباط مثبت داشته باشند می‌تواند به تجارت بین‌المللی آسیب برساند.

نرخ ارز یکی از عوامل اصلی تعیین سطح قیمت‌ها در اقتصاد هر کشوری است. این نرخ بر قیمت کالاها و خدمات وارداتی تأثیر گذاشته و یکی از اساسی‌ترین عوامل اثرگذار بر صادرات، واردات، ترازپرداخت‌ها و ذخایر ارزی یک کشور به شمار می‌رود. یکی از معضلات اقتصادی هر کشوری نوسانات غیرعادی در سیستم ارزی است که ثبات اقتصاد را با چالش مواجه و اعتماد مردم به پول را سلب می‌کند و کاهش نسبی قدرت خرید در مقایسه با موازنه‌های بین‌المللی را در پی دارد (سیدان، ۱۳۷۴). با توجه به اهمیت نرخ ارز در پیشرفت و توسعه اقتصادی هر کشور، عوامل زیادی از جمله؛ عوامل اقتصادی، سیاسی و روانی بر آن تأثیرگذار است (هوشمند، ۱۳۹۱: ۱۱۰). از طرفی، چهار عامل عمده در بلندمدت بر نرخ ارز اثر می‌گذارد که شامل سطح نسبی قیمت‌ها، تعرفه و حقوق گمرکی، ترجیح دادن یا برتر شمردن کالاهای داخلی (در برابر کالاهای خارجی) و بهره‌وری است (مشکینی، ۱۳۷۸). نوسانات نرخ ارز، که به طور کلی به عنوان ریسک مرتبط با حرکات پیش‌بینی نشده نرخ ارز تعریف می‌شود، تأثیر مستقیم بر سیاست اقتصادی یک کشور دارد (منیاگو و ایتا^۱، ۲۰۱۷). تصویب رژیم نرخ ارز شناور در اواخر دهه ۱۹۷۰ بی‌ثباتی قابل توجهی در نرخ ارز ایجاد کرده است. از زمان سقوط سیستم برتون وودز در اوایل دهه ۱۹۷۰، تأثیر نوسان نرخ ارز بر رشد اقتصادی از سوی محققان، سیاست‌گذاران و سایر نهادهای حرفه‌ای مورد توجه بوده است چرا که آن را دلیلی بر استحکام اقتصاد تصور می‌کردند (عمرو و همکاران^۲، ۲۰۱۸: ۱۳۳). بی‌ثباتی ایجاد شده در نرخ ارز منجر به نااطمینانی می‌شود و به سبب آن هزینه‌های ناشی از نااطمینانی‌ها موجب افزایش ریسک فعالیت‌های تجاری و نهایتاً

⁵ Baldwin

⁶ Baldwin and Krugman

⁷ Dixit

⁸ Jungqvist

¹ Meniago and Eita

² Umaru and et al

³ Marston

⁴ Knetter

سیاست‌گذاری ایجاد می‌کند که با یک شوک تورمی، رشد تولید را تحریک می‌کند (جعفری صمیمی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۱). از طرفی، کینز و کلاسیک‌ها منشاء اصلی تورم را عوامل مؤثر بر طرف تقاضای اقتصاد یا به عبارتی فزونی تقاضا نسبت به عرضه می‌دانند (بوتلر^۴، ۱۹۸۵). بعلاوه بر اساس نظریه ساختاری تورم ریشه‌های بنیانی تورم در ساختار اقتصادی جامعه نهفته است. در واقع دیدگاه ساختارگرایان بر این است که در کشورهای درحال توسعه تورم عدم توازن‌های ساختاری و کشش‌ناپذیری عرضه در بخش‌های کلیدی اقتصاد بوده، و اینکه برای درمان اصولی تورم تغییر در سیستم تولید، ساختار اقتصادی و توزیع درآمد ضروری است (طیب‌نیا، ۱۳۷۵). از ادبیات قوی و مهم در زمینه تورم و رشد اقتصادی، می‌توان به منحنی فیلیپس^۵ اشاره کرد که به بررسی رابطه معکوس بین تورم و بیکاری پرداخته است. طبق این منحنی به دلیل وجود توهومات پولی و عدم افزایش قیمت متناسب با دستمزدها و کاهش دستمزد حقیقی، بنگاه‌ها استخدام نیروی کار را افزایش داده و تولید و اشتغال هم افزایش می‌یابد. بدین ترتیب رابطه ایجاد شده بین تورم و تولید مثبت خواهد بود. اما فریدمن^۶ و فلیپس^۷ با وارد نمودن انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس نشان دادند که در بلندمدت بدلیل عمودی شدن این منحنی رابطه مثبت بین تولید و تورم نفی می‌شود (برانسون^۸، ۲۰۰۷). علاوه‌براین رابطه تورم و رشد در دیدگاه‌های اقتصاددانان مختلف در تئوری‌های رشد متفاوت است. بطوریکه جیمز توبین در مطالعه‌اش اثر مثبت تورم بر رشد اقتصادی را به اثبات رسانید و در دیدگاه استاکمن رابطه منفی بین تورم بر رشد نشان داده شد. در مدل‌های رشد کلاسیکی، نرخ رشد اقتصادی تابعی از عوامل تولید کار و سرمایه است. بر اساس دیدگاه کلاسیک، میان نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی حتی در کوتاه‌مدت هیچگونه ارتباطی وجود

بنابراین یک افزایش در نوسانات نرخ ارز تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد. از طرف دیگر، انعطاف‌پذیر و ناپایدارتر بودن نرخ ارز، کشورها را قادر می‌سازد تا در برابر شوک‌های نامتقارن واکنش نشان دهند، که در نتیجه رشد اقتصادی را تحریک می‌کند (کروزبای، ۲۰۰۱).

از طرفی، تورم نیز وضعیتی است که بر اساس آن سطح عمومی قیمت‌ها، به طور مداوم و به مرور زمان افزایش می‌یابد (عباسی‌نژاد، ۱۳۸۳). تورم می‌تواند تحت عوامل مختلفی همچون فزونی تقاضای کل نسبت به عرضه کل، فشار هزینه‌ها، تورم بنیانی یا بخشی، تورم ساختاری یا نهادی، تورم عارضی و روانی رخ دهد (مهرآرا و همکاران، ۱۳۹۵). تورم بالا هزینه‌هایی را بر جامعه وارد کرده که منجر به کاهش رفاه افراد و جامعه و کاهش قدرت خرید مردم می‌شود. از طرفی، این نااطمینانی‌ها وضعیت نااطمینانی و بی‌ثباتی در قیمت‌ها را ایجاد کرده که منجر به انحراف در تصمیمات اقتصادی می‌شود. در نااطمینانی حوادثی که ممکن است در آینده رخ دهد مشخص نیست و یا در صورت مشخص بودن احتمال وقوع آن نامشخص است. در ارتباط با منشأ تورم نظریات اقتصادی مختلفی بیان شده است. از جمله فریدمن^۱ (۱۹۷۷) و بال^۲ (۱۹۹۲) استدلال می‌کنند که نرخ بالاتر تورم به نااطمینانی بیشتر تورم و کارایی پایین‌تر اقتصاد منجر می‌شود (غلامی و کمیجانی، ۱۳۸۹: ۲). علاوه‌براین، فریدمن اولین کسی بود که اثر نااطمینانی تورم بر رشد تولید را بررسی کرد. در دیدگاه وی نااطمینانی تورم بالا، هزینه‌هایی بر جامعه تحمیل می‌کند که موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود (فرنقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲). همچنین، کوکرمان و ملتز^۳ (۱۹۸۶) با استفاده از روش برور گوردن نشان می‌دهند که افزایش در نااطمینانی تورم، نرخ متوسط بهینه تورم را افزایش خواهد داد، به این دلیل انگیزه‌ای برای

5. Philips
6. Friedman
7. Phelps
8. Branson

1. Feridman
2. Ball
3. Kokerman and Moltazer
4. Butler

ابراهیمی (۱۳۹۰)، اثر شوک‌های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز حقیقی را بر رشد GDP کشورهای صادرکننده بررسی کرده است. از طرفی در مطالعه وی اثر نا اطمینانی ناشی از شوک‌های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز بر رشد GDP نیز مورد توجه قرار گرفت. در این مطالعه نااطمینانی‌ها با استفاده از مدل $GARCH(1,1)$ استخراج شد و مدل با استفاده از روش خودرگرسیون برداری (VAR) برآورد گردید. براساس نتایج تخمین بین قیمت نفت، نرخ ارز و تولید در کشورهای صادرکننده نفت یعنی الجزایر، ایران، عربستان و ونزوئلا رابطه بلندمدت وجود دارد. از طرفی در این کشورها، رابطه بلندمدت بین قیمت نفت و رشد تولید مثبت و رابطه بلندمدت بین نرخ ارز و رشد تولید منفی ارزیابی شد.

پیریایی و دادور (۱۳۹۰)، به بررسی تأثیر تورم بر رشد اقتصادی در ایران با در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری (در نرخ ۲۰ درصد) برای دوره زمانی ۱۳۵۳-۱۳۸۶ پرداختند و برای برآورد مقادیر نااطمینانی تورم از مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو تعمیم یافته (GARCH) استفاده کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تورم بر رشد اقتصادی با در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری و بدون آن اثر منفی داشته است.

کمیجانی و همکاران (۱۳۹۲)، با استفاده از یک مدل گارچ سه متغیره به بررسی روابط علی بین متغیرهای تورم، رشد تولید، رشد قیمت نفت، نااطمینانی‌های تورم، رشد تولید و قیمت نفت پرداختند. همانطور که نتایج نشان داد افزایش تورم با افزایش در نااطمینانی تورمی و رشد بالاتر تولید هم با نااطمینانی حقیقی بالاتر همراه بوده است. بطوریکه با افزایش نااطمینانی رشد تولید، هم تورم و هم رشد افزایش یافته است. از طرفی، افزایش قیمت نفت نیز در کوتاه‌مدت رشد تولید را افزایش و تورم را کاهش داده است.

ندارد. اما بر پایه تئوری بیان شده از سوی کینزی‌ها میان نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی ارتباط مثبت وجود دارد. ماندل^۱ از اقتصاددانان نئوکلاسیک به تبیین مکانیزم ارتباط میان تورم و رشد تولید به صورت جداگانه از مازاد تقاضای کالاها پرداخته است. در چارچوب مکتب کینزی‌های جدید، منحنی فیلیپس در بلندمدت عمودی است. در این مکتب سیاست‌های انبساطی پولی در بلندمدت، اثری بر سطح تولید نداشته و تنها به افزایش قیمت‌ها میانجامد. بنابراین، بر اساس دیدگاه کینزی‌های جدید میان نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی در بلندمدت ارتباطی وجود ندارد (تقی نژاد عمران و همکاران، ۱۳۹۷: ۸۸؛ سهیلی و همکاران، ۱۳۹۲). از اینرو و با توجه به مبانی نظری مطرح شده در مطالعه فوق اثر نااطمینانی نرخ ارز و تورم بر تولیدات صنعتی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳ پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی در خصوص نرخ تورم، نرخ ارز و نااطمینانی‌های ناشی از آن در داخل و خارج صورت گرفته که در بخش زیر به برخی از مهم‌ترین این مطالعات اشاره می‌شود.

۳/۱ مرور مطالعات داخلی

مهرآرا و مجاب (۱۳۸۸)، به بررسی عوامل تأثیرگذار بر نااطمینانی تورم و تولید و اثر این دو نااطمینانی بر رشد اقتصادی در ایران، با استفاده از مدل‌سازی واریانس شرطی و آزمون علیت گرنجر طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۵ پرداختند. نتایج نشان داد که افزایش تورم و کاهش درآمدهای نفت منجر به افزایش نااطمینانی تورم شده و از طرفی، ارزش افزوده بخش نفت، دلیل اصلی نااطمینانی تولید در اقتصاد ایران بوده است. با این وجود، بی‌ثباتی‌های ناشی از تورم و تولید در طول دوره مورد بررسی به اندازه‌ای نبوده است که بتواند اثر منفی بر تولید داشته باشد.

1. Mundell

مدل گشتاورتعمیم یافته استفاده کردند. در الگوی برآوردی آنها، رشد اقتصادی به صورت تابعی از نااطمینانی نرخ ارز حقیقی، نرخ سرمایه‌گذاری، نرخ رشد سرمایه انسانی و نرخ رشد جمعیت فعال در نظر گرفته شد. نتایج تحقیق بیان می‌کند که نااطمینانی نرخ ارز حقیقی تا سطح مشخصی که در مطالعه آنها محاسبه شده، بر رشد اقتصادی اثر منفی و بعد از آن اثر مثبت داشته است.

رضازاده، و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی ارتباط نااطمینانی تورم، تورم، رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۵ در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC) پرداختند. آنها برای برآورد مدل از رویکرد پانل پویا به روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) تفاضلی دومرحله‌ای استفاده کردند. نتایج تحقیق نشان داد که نااطمینانی تورم موجب افزایش تورم کشورهای OIC شده و تأثیر نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری نیز در این کشورها منفی بوده است.

تقی‌نژاد عمران و همکاران (۱۳۹۷)، رابطه علیت گرنجری میان قیمت نفت، تورم، تولیدات صنعتی و رشد اقتصادی ایران را برای دوره زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ به کمک روش خودرگرسیون برداری (VAR) بررسی کردند. نتایج بدست آمده از برآورد مدل آنها نشان می‌دهد که، رشد اقتصادی از قیمت نفت و تورم تأثیر می‌پذیرد؛ درحالی‌که تولیدات صنعتی علت رشد اقتصادی ایران در بازه زمانی مورد مطالعه نبوده است. از طرفی، رشد اقتصادی به تکانه مثبت قیمت نفت واکنش مثبت نشان داده ولی با گذر زمان اثر آن کاهش می‌یابد. همچنین، یک تکانه مثبت تورم موجب کاهش رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت شده و بر تولیدات صنعتی تأثیر منفی می‌گذارد؛ اما، تکانه مثبت تورم در کوتاه‌مدت موجب کاهش رشد تولیدات صنعتی می‌شود و این امر به دلیل ایجاد نااطمینانی در فضای کسب و کار اتفاق می‌افتد ولی در بلندمدت رشد تولیدات صنعتی افزایش یافته که

فرزینوش و لبافی فریز (۱۳۹۳)، به بررسی اثر نااطمینانی تورمی بر تورم و رشد ارزش افزوده بخش صنعت در اقتصاد ایران پرداختند. در این زمینه دو فرضیه مطرح گردید. اول اینکه در اقتصاد ایران بر اساس نظریه کوکرمن - ملترز با افزایش نااطمینانی تورمی، تورم افزایش خواهد یافت و دوم با در نظر گرفتن نظریه فریدمن با افزایش نااطمینانی تورمی در بخش صنعت اقتصاد ایران، رشد ارزش افزوده بخش صنعت کاهش می‌یابد. برای رسیدن به چنین هدفی ابتدا نااطمینانی تورمی با استفاده از روش GARCH دو متغیره به دست آمده است. مدل نیز بر اساس روش BEEK تخمین زده شد. نتایج بدست آمده حاکی از پذیرش فرضیه کوکرمن - ملترز در اقتصاد ایران بوده و طبق این فرضیه در اقتصاد ایران نااطمینانی تورمی بر تورم اثر مثبت و معنادار داشت. اما فرضیه فریدمن مبنی بر اثر منفی نااطمینانی تورمی بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت رد شده است.

هدف مطالعه کوچک‌زاده و جلائی (۱۳۹۳)، بررسی تأثیر نااطمینانی نرخ ارز واقعی بر رشد بخش‌های اقتصادی ایران، با استفاده از داده‌های ترکیبی طی دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۰ و روش اقتصادسنجی پانل دیتا بوده است. نتایج حاکی از آن بود که تأثیر نااطمینانی نرخ ارز بر رشد بخش‌های اقتصادی منفی و معنی‌داری بوده است و این تأثیر در بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله؛ صنعت، معدن، کشاورزی، حمل و نقل و ارتباطات، هتل و رستوران و بخش ساختمان به ترتیب با ضرایب $-۰/۵۱$ ، $-۰/۴۰$ ، $-۰/۳۵$ ، $-۰/۲۷$ ، $-۰/۲۴$ و $-۰/۲۳$ بیش از سایر بخش‌ها بوده است.

مبینی دهکردی و محمدی (۱۳۹۳)، تأثیر نااطمینانی نرخ ارز حقیقی بر رشد اقتصادی (با نفت و بدون نفت) را در دوره ۱۳۶۹-۱۳۹۰ با استفاده از داده‌های فصلی و به صورت غیرخطی مورد بررسی قرار دادند و جهت برآورد میزان نااطمینانی نرخ ارز حقیقی، از مدل Mean GARCH In بهره جسته و برای تشخیص اثر این نوسانات بر رشد اقتصادی از

رشد اقتصادی می‌گذارد منفی خواهد بود و از آن سطح به بعد تأثیر آن بر رشد اقتصادی مثبت است، هر چند که اثر آن چندان قوی و در حین حال معنادار نیست.

در مطالعه‌ای، گریجاسانکار^۴ (۲۰۱۱) تأثیر نااطمینانی تورم، نااطمینانی تولید و قیمت نفت را بر تورم و تولید کشور استرالیا مورد بررسی قرار داد. وی با استفاده از داده‌های ماهانه و بکارگیری روش EGARCH به این نتیجه رسید که اثرات نااطمینانی‌های تورم و تولید بر رشد اقتصادی منفی است و از طرفی نااطمینانی تورم بر تورم تأثیر مثبت می‌گذارد.

هولاند و همکاران^۵ (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای اثرات بلندمدت نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی را برای ۸۲ اقتصاد پیشرفته و نوظهور مورد بررسی قرار داده و با استفاده از داده‌های ترکیبی طی سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۷۰ و به روش گشتاورتعمیم‌افته دو مرحله‌ای الگوی مورد مطالعه را تخمین زده است. نتایج بیانگر تأثیر منفی و معنادار نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب بوده است. علاوه بر این، ثبات نرخ ارز در بلندمدت بر رشد اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است.

در مطالعه چن^۶ (۲۰۱۲) تأثیر نرخ ارز بر رشد اقتصادی و همگرایی نرخ رشد در بین ۲۸ استان چین مورد بررسی قرار گرفت. وی برای تخمین مدل از روش پانل دیتا برای بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۸ استفاده کرد. نتایج اثر مثبت نرخ ارز بر رشد اقتصادی و همگرایی نرخ رشد اقتصادی بین این استان‌ها را نشان داده است.

در پژوهشی جیرانیاکول^۷ (۲۰۱۶) به بررسی واکنش تولیدات صنعتی نسبت به تغییرات قیمت نفت در تایلند پرداخته است. مطالعه وی برای دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۵ و با در نظر گرفتن آزمون علیت

به دلیل تعدیل‌های انجام گرفته در صنعت و افزایش قیمت محصولات صنعت ایجاد می‌شود.

۳٫۲ مرور مطالعات خارجی

در مطالعه پری و گریر^۱ (۲۰۰۰) اثر نااطمینانی اسمی و حقیقی بر نرخ متوسط تورم و همچنین رشد تولید در آمریکا بررسی شد. برای این منظور چهار فرضیه برای دوره زمانی ۱۹۹۶-۱۹۴۸ و با استفاده مدل GARCH-M مورد آزمون قرار گرفت. نتایج تحقیق آنها نشان داد که؛ شواهدی دال بر اینکه نااطمینانی تورمی بالا یا نااطمینانی رشد تولید بالا، موجب افزایش متوسط نرخ تورم می‌شود، وجود نداشت. همچنین، شواهدی که تأیید کند افزایش نااطمینانی رشد تولید با نرخ رشد واقعی بالاتر در ارتباط است، یافت نشد. از طرفی نتایج نشان داد افزایش نااطمینانی تورمی، رشد تولید واقعی را کاهش می‌دهد که دلیلی بر تأیید نظریه فریدمن بوده است.

فونتاس و دیگران^۲ (۲۰۰۲) با استفاده از مدل GARCH Biv- به بررسی رابطه علیت بین تورم و نااطمینانی اسمی و رشد تولید و نااطمینانی واقعی (رشد تولید) در کشور ژاپن پرداختند. نتایج نشان داد که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورمی می‌شود. از طرفی نااطمینانی تورمی رشد واقعی تولید و تورم را کاهش می‌دهد که این نتیجه معنادار و دلیلی بر تأیید فرضیه فریدمن بوده است.

آقیون و همکاران^۳ (۲۰۰۶) با استفاده از روش گشتاورتعمیم‌یافته به بررسی رابطه سه متغیر نوسان نرخ ارز، رشد اقتصادی و توسعه مالی پرداختند. شواهد نشان داد که تأثیر متغیر نرخ ارز بر رشد اقتصادی بواسطه سطح توسعه مالی صورت گرفته و به آن بستگی دارد. یعنی، تا یک سطح مشخصی از توسعه مالی، اثری که نوسان نرخ ارز بر

4. Girijasankar

5. Holland et al

6. Chen

7. Jiranyakul

1. Greir And Perry

2. Fountas and et al

3. Aghion and et al

(^۴ FMOLS) استفاده گردید. روش حداقل مربعات پویا توسط استاک و واتسون^۵ (۱۹۹۳) مطرح گردید که از تکنیک‌های برآورد بردار بلندمدت است. آنها با تعدیل روش OLS^۶، روشی را پیشنهاد کرده‌اند که برای برآورد رابطه میان متغیرهای دارای روندهای تصادفی به کار گرفته می‌شود و آنرا حداقل مربعات معمولی پویا یا حداقل مربعات تعمیم‌یافته نامیده‌اند. تخمین زننده DOLS راهکاری برای کاهش مشکل حجم نمونه‌ای است (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۸۷؛ منجذب و نصرتی، ۱۳۹۷: ۲۱۵). مدل FMOLS یک رهیافت نیمه پارامتریک است که توسط فیلیپس و هانسن^۷ (۱۹۹۰) در داده‌های سری زمانی معرفی گردید و با اعمال اصلاحاتی در روش OLS، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اصلاحات شامل تصحیح تورش و تصحیح درونزایی است (مهدوی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۳).

در ابتدا و قبل از برآورد مدل، آماره‌های توصیفی متغیرها و سپس آزمون ریشه واحد به منظور جلوگیری از رگرسیون کاذب در سری‌های زمانی و یافتن روابط تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو انجام می‌شود. آزمون ریشه واحد دیکی‌فولر تعمیم‌یافته^۸ یکی از مهم‌ترین آزمون در بررسی ریشه واحد بوده که در این مطالعه از این آزمون استفاده می‌شود. فرض صفر در این آزمون‌ها بیانگر نامایی متغیر مورد نظر است و بیان می‌کند که ریشه واحد وجود دارد و متغیر مورد نظر ناماناست. از طرفی، نااطمینانی تورم و نااطمینانی نرخ ارز با استفاده از مدل ARCH و GARCH محاسبه می‌شود. مدل واریانس شرطی خودرگرسیون روشی برای بررسی ساختار واریانس جمله خطاست که دارای توزیعی نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت بوده است.

گرنجر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که در میان سایر متغیرهای الگو میان قیمت نفت و تولیدات صنعتی یک رابطه تعادلی بلندمدت و پایدار وجود دارد. همچنین، بررسی‌ها نشان داد که رابطه علیت از سوی قیمت نفت به تولیدات صنعتی است.

در مطالعه‌ای گیل‌آلنا و همکاران^۱ (۲۰۱۸) پایداری تورم در اقتصاد ایران را طی دوره زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۲ با استفاده از روش خودرگرسیونی میانگین متحرک مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تورم بالا موجب کاهش رشد اقتصادی ایران و اختلال در قیمت‌های نسبی می‌شود.

هدف مطالعه عمرو و همکاران (۲۰۱۸) بررسی اثرات نوسان نرخ ارز بر رشد اقتصادی کشورهای انگلیسی زبان آفریقای غربی بوده است. مطالعه آنها در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ انجام شده و تجزیه و تحلیل رگرسیون مورد نظر با استفاده از روش پانلی بوده است. نتایج بدست آمده نشان داد که متغیر مستقل (نرخ ارز واقعی) از نظر آماری معنادار بوده و با متغیر وابسته (GDP) ارتباط منفی دارد.

۴ ساختار الگو و تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مطالعه، به منظور بررسی اثر بلندمدت نااطمینانی تورم و نااطمینانی نرخ ارز بر رشد تولیدات صنعتی از داده‌های بانک مرکزی و مرکز آمار طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۵۸ استفاده گردید. برای برآورد مدل و تجزیه و تحلیل آن از نرم‌افزار اقتصادسنجی Eviews10 و روش‌های واریانس شرطی خودرگرسیونی (ARCH^۲) و مدل‌های حداقل مربعات پویا (DOLS^۳) و حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده

5. Stock and Watson
6. Ordinary Least Square
7. Philips and Hansen
8. Augment Dickey - Fuller

1. Gil-Alana and et al
2. Autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)
3. Dynamic Ordinary Least Square
4. Fully Modified Ordinary Least Square

بنابراین برای بدست آوردن نااطمینانی تورم و نااطمینانی نرخ ارز به شکل زیر عمل می‌شود.

$$\log PIND_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log UNINF_t + \alpha_2 \log GOV_t + \alpha_3 \log LAB_t + \alpha_4 \log K_t + u_{1t} \quad (2)$$

$$INF_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^q \gamma_i INF_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_j U_{1t-j} \quad (1)$$

$$\log PIND_t = \beta_0 + \beta_1 \log UNER_t + \beta_2 \log GOV_t + \beta_3 \log LAB_t + \beta_4 \log K_t + u_{2t} + \sum_{i=1}^q \delta_i ER_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{2t-j} \quad (3)$$

$$U_t \sim N(0, v_t)$$

در روابط فوق، $\log PIND$ لگاریتم تولیدات بخش صنعتی، $\log UNINF$ لگاریتم نااطمینانی تورم، $\log UNER$ لگاریتم نااطمینانی نرخ ارز، $\log GOV$ لگاریتم مخارج دولتی، $\log LAB$ لگاریتم نیروی کار شاغل در بخش صنعت، $\log K$ لگاریتم موجودی سرمایه بخش صنعت و t بیانگر زمان است. متغیرهای تولیدات بخش صنعتی و مخارج دولتی به قیمت ثابت سال ۹۰ هستند. بر اساس دیدگاه فریدمن (۱۹۷۷) انتظار بر این است که هزینه‌های ناشی از تورم اثر منفی بر رشد تولید داشته باشد. همچنین انتظار می‌رود متغیر نااطمینانی نرخ ارز بر تولیدات صنعتی اثر منفی بگذارد.

بعد از معرفی مدل، ابتدا خلاصه‌ای از آماره‌های توصیفی متغیرهای استفاده شده در این تحقیق در جدول (۱) گزارش شده است و سپس آزمون ریشه واحد متغیرهای الگو آمده است.

$$v_{1t} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j U_{1t-j}^2$$

$$v_{2t} = \beta_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{2t-j}^2$$

بطوریکه INF_t نرخ تورم، ER_t نرخ ارز، v_{1t} و v_{2t} به ترتیب واریانس شرطی جمله خطا و یا به عبارتی نااطمینانی تورم و نااطمینانی نرخ ارز بوده U نیز، جمله خطاست.

با توجه به مبانی نظری مطرح شده، برای بررسی تأثیر نااطمینانی‌های تورم و نااطمینانی نرخ ارز بر تولیدات بخش صنعت، الگوی زیر را در نظر گرفته و آنرا در قالب داده‌های سری زمانی مدل‌سازی می‌کنیم. الگوهای فوق با الهام از مطالعات مبینی دهکردی و محمدی (۱۳۹۳)، تقی‌نژاد عمران و همکاران (۱۳۹۷)، گیل‌آلنا و همکاران^۱ (۲۰۱۸) و عمرو و همکاران (۲۰۱۸) در نظر گرفته شد.

¹. Gil-Alana and et al

جدول ۱ خلاصه‌ای از آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

نااطمینانی نرخ تورم (UNINF)	تولیدات صنعتی (PIND)	نااطمینانی نرخ ارز (UNER)	مخارج دولتی (GOV)	موجودی سرمایه (K)	نیروی کار شاغل در بخش صنعت (LAB)	
۷۵/۳	۱۰۴۹۴۴۴	۵۷۳۲/۸	۱۶۴۸۰۹/۵	۴۱۵۲۲۱/۱	۹۲۴۶۷۳/۳	میانگین
۴۶/۸	۹۶۳۵۲/۰	۴۹۵۰/۷	۱۶۷۸۱۳/۲	۲۹۲۶۵۳/۰	۸۸۲۱۹۶/۰	میانه
۷۱۲/۲	۶۹۸۰۵۴۸	۲۱۶۳۷/۸	۲۱۰۸۰۵/۱	۷۵۹۲۷۶	۱۷۸۸۶۵۱	ماکزیمم
-۰۵E۵۶.۱	۷۸۱/۰	۷۷/۶	۱۱۸۶۸۸/۹	۱۸۲۳۵۱/۰	۴۱۴۵۴۶/۰	مینیمم
۱۱۵/۸	۱۸۳۴۴۵۴	۴۹۶۰/۵	۲۳۸۹۷/۷	۲۱۸۴۳۰/۰	۳۳۷۳۱۲/۴	انحراف معیار
۴/۵۴	۱/۸۸	۱/۴۴	-۰/۲۵	۰/۵۲	۰/۶۷	چولگی
۲۴/۹	۵/۳۵	۵/۰۴	۲/۲۳	۱/۵۶	۳/۰۳	کشیدگی
۹۱۲/۹	۳۱/۸	۲۰/۲	۱/۴	۵/۱	۲/۹	آماره جاک-بارو
۲۹۳۴/۸	۴۰۶۲۸۳۲۵	۲۲۳۵۷۹/۷	۶۴۲۷۵۶۹	۱۶۱۹۳۶۲۳	۳۶۰۶۲۲۶۶	مجموع
۳۹	۳۹	۳۹	۳۹	۳۹	۳۹	تعداد مشاهدات

منبع: محاسبات تحقیق

لگاریتم نیروی کار شاغل در بخش صنعت در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته شده و متغیرها انباشته از درجه یک یا $I(1)$ هستند. اما متغیر لگاریتم موجودی سرمایه بخش صنعت انباشته از درجه دو یا $I(2)$ است و فقط متغیر لگاریتم نااطمینانی تورم در سطح ماناست.

نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای الگو در جدول‌های (۲) و (۳) گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود نتایج نشان می‌دهند که؛ فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد، برای متغیرهای به کار رفته در الگو همانند لگاریتم تولیدات بخش صنعتی، لگاریتم نااطمینانی نرخ ارز و لگاریتم

جدول ۲ نتایج آزمون ریشه واحد در سطح

متغیر	دیکی- فولر	
	نتیجه	آماره
$\log PIND$	نامانا	-۱/۸۹ (۰/۶۳۷)
$\log UNINF$	مانا	-۶/۷۵ (۰/۰۰۰)
$\log UNER$	نامانا	-۳/۰۴ (۰/۱۳۴)
$\log GOV$	نامانا	-۲/۵۳ (۰/۳۱۲)
$\log LAB$	نامانا	-۲/۵۲ (۰/۳۱۹)
$\log K$	نامانا	-۲/۸۵ (۰/۱۸۹)

منبع: محاسبات تحقیق اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده سطح احتمال است.

جدول ۳ نتایج آزمون ریشه واحد با تفاضل

متغیر	دیکی- فولر	
	آماره	نتیجه
$\log PIND$	-۴/۴۸ (۰/۰۰۵)	مانا
$\log UNER$	-۴/۰۸ (۰/۰۱۴)	مانا
$\log GOV$	-۵/۸۱ (۰/۰۰۰)	مانا
$\log LAB$	-۷/۸۳ (۰/۰۰۰)	مانا
$\log K$	-۵/۷۵ (۰/۰۰۰)	مانا

منبع: محاسبات تحقیق

متغیرهای الگو از آزمون هم‌انباشتگی اجوهانسن- جوسیلیوس استفاده کرده که نتایج حاصل از آن، در جدول‌های (۴) و (۵) آمده است:

همانگونه که مشاهده شد اکثر متغیرهای الگو نامانا هستند و فقط یک متغیر ماناست، بنابراین به منظور بررسی رابطه تعادلی بلندمدت بین

جدول ۴ نتایج آزمون ماتریس اثر

سطح احتمال	سطح بحرانی ۰/۰۵	آماره اثر	مقادیر ویژه	فرضیه صفر
۰/۰۰۰۲	۹۵/۷۵	۱۲۴/۰۳	۰/۷۹	نبود رابطه هم‌انباشتگی
۰/۰۷۹۹	۶۹/۸۲	۶۷/۱۶	۰/۵۱	وجود حداکثر یک رابطه هم‌انباشتگی

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۵ نتایج آزمون حداکثر مقادیر ویژه

سطح احتمال	سطح بحرانی ۰/۰۵	آماره حداکثر مقادیر ویژه	مقادیر ویژه	فرضیه صفر
۰/۰۰۰۳	۴۰/۰۷	۵۶/۸۷	۰/۷۹	نبود رابطه هم‌انباشتگی*
۰/۳۲۴۸	۳۳/۸۷	۲۵/۹۳	۰/۵۱	وجود حداکثر یک رابطه هم‌انباشتگی

منبع: محاسبات تحقیق

هم‌انباشتگی رد می‌شود. ولی وجود حداقل یک بردار هم‌انباشتگی رد نمی‌شود.

در ادامه و قبل از سنجش نااطمینانی تورمی و نااطمینانی نرخ ارز از آزمون آرچ به منظور بررسی

همانگونه که مشاهده می‌شود در ستون اول جدول‌های (۴) و (۵) فرضیه صفر مبنی بر وجود تعداد بردارهای هم‌انباشتگی در دو حالت ماتریس اثر و حداکثر مقدار ویژه آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود وجود حداکثر صفر بردار

1. Cointegration

متغیر نرخ ارز به ترتیب برابر $3/44$ و $3/30$ بوده که در ناحیه بحرانی قرار گرفته‌اند. از طرفی با قرار گرفتن سطح احتمال این آماره‌ها در سطحی کمتر از ۵ درصد، فرضیه وجود آرج رد نمی‌شود.

ثابت یا متغیر بودن واریانس جمله خطا استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول (۶) آمده است. نتایج فوق نشان می‌دهد که آماره F و آماره χ^2 دو برای متغیر تورم به ترتیب برابر $5/7$ و $5/15$ و برای

جدول ۶ نتایج حاصل از تخمین مدل آرج

متغیر نرخ ارز		
آماره F	$3/44$	$0/0726$
Obs*Rsquared	$3/30$	$0/0691$
متغیر تورم		
آماره F	$5/7$	$0/0229$
Obs*Rsquared	$5/15$	$0/0232$

منبع: محاسبات تحقیق

تخمین زده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول (۷) گزارش شده است.

در ادامه برای آوردن نااطمینانی‌های تورم و نرخ ارز از معادله (۱) استفاده کرده و مدل گارچ

جدول ۷ نتایج حاصل از تخمین مدل گارچ

سطح احتمال	آماره - Z	ضرایب	متغیر	تورم
$0/000$	$12/9$	$17/2$	C	
معادله واریانس ۱				
$0/000$	$2/6$	$32/0$	C	
$0/050$	$1/9$	$0/7$	RESID(-1) ²	
$0/000$	$-31/5$	$-0/1$	GARCH(-1)	
$0/000$	$24/2$	$97/8$	C	نرخ ارز
معادله واریانس				
$0/231$	$-1/2$	$-13/2$	C	
$0/001$	$3/19$	$0/39$	RESID(-1) ²	
$0/032$	$-2/1$	$-0/3$	RESID(-1) ²	
$0/000$	$5/3$	$0/74$	GARCH(-1)	

منبع: محاسبات تحقیق

1. Variance Equation

با توجه به اثبات رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای الگو و وجود رابطه بلندمدت بین آنها، در مرحله بعد مدل مورد نظر تخمین زده شده و ضرایب بلندمدت متغیرهای الگو بدست خواهد آمد. برای این منظور همانطور که ذکر شد از روش‌های DOLS و FMOLS استفاده گردید. نتایج حاصل از این برآورد در جدول (۸) گزارش شده است.

طبق نتایج بدست آمده و با در نظر گرفتن متغیر تورم از آنجائیکه خطاها و واریانس با یک وقفه وارد مدل شده است، مدل به صورت $GARCH(1,1)$ نشان داده می‌شود، اما برای متغیر نرخ ارز خطاها با دو وقفه و واریانس با یک وقفه وارد مدل شده است، بنابراین، مدل به صورت $GARCH(2,1)$ می‌باشد. همچنین، ضریب واریانس تأخیری که معادل با ضریب $GARCH(-1)$ است معنادار است و از طرفی همه ضرایب معادله واریانس معنادار هستند.

جدول ۸ نتایج حاصل از روابط بلندمدت بین متغیرها (DOLS و FMOLS) - متغیر وابسته تولیدات بخش صنعتی

($\log PIND$)

اثر نااطمینانی نرخ تورم ($\log UNINF$)						
متغیر	روش تخمین FMOLS			روش تخمین DOLS		
	ضریب	آماره t	سطح احتمال	ضریب	آماره t	سطح احتمال
$\log UNINF$	-۰/۰۸	-۱/۹۵	۰/۰۵۹۵	-۰/۲۵	-۲/۰۵	۰/۰۵۸۱
$\log GOV$	-۳/۲	-۲/۱۸	۰/۰۳۶۴	-۸/۱۴	-۱۴/۹۶	۰/۰۰۰۰
$\log LAB$	۴/۵۱	۵/۷۱	۰/۰۰۰۰	۳/۸	۴/۴۸	۰/۰۰۰۴
$\log K$	۳/۰۰۲	۴/۰۷	۰/۰۰۰۳	۴/۵۲	۱۰/۷۸	۰/۰۰۰۰
R2			۰/۹۶			۰/۹۹
R2 تعدیل شده			۰/۹۵			۰/۹۸
اثر نااطمینانی نرخ ارز واقعی ($\log UNER$)						
$\log UNER$	-۰/۲۱	-۲/۲	۰/۰۳۱۶	-۰/۵۸	-۲/۹	۰/۰۱۰۷
$\log GOV$	-۷/۰۷	-۱۲/۸	۰/۰۰۰۰	-۵/۸۹	-۶/۵۵	۰/۰۰۰۰
$\log LAB$	۳/۰۶	۵/۶۲	۰/۰۰۰۰	۲/۷۵	۷/۲۳	۰/۰۰۰۰
$\log K$	۴/۳۷	۱۰/۵۵	۰/۰۰۰۰	۳/۸۲	۸/۰۳	۰/۰۰۰۰
R2			۰/۹۵			۰/۹۹
R2 تعدیل شده			۰/۹۴			۰/۹۸

منبع: محاسبات تحقیق

می‌شود که با انتظارات قبلی ما سازگاری دارد. به عبارتی، نتایج بیانگر این موضوع است که افزایش (کاهش) نرخ تورم موجب افزایش (کاهش) هزینه‌های ناشی از تورم (نااطمینانی تورم) شده که این امر نه تنها منجر به افزایش (کاهش) رشد

همان‌طور که مشاهده می‌شود، نتایج تخمین‌زن‌های DOLS و FMOLS شبیه به یکدیگر است. نتایج نشان می‌دهد؛ که در بلندمدت لگاریتم نااطمینانی نرخ تورم در هر دو رویکرد تأثیری منفی بر تولیدات صنعتی داشته و موجب کاهش آن

همانطور که اشاره شد تورم هزینه‌هایی را در قالب نااطمینانی تورمی بر کشور تحمیل می‌کند که می‌تواند اثرات زیانباری را به دنبال داشته باشد. بر این اساس و با برآورد اثر نااطمینانی تورمی بر تولیدات بخش صنعت نتایج نشان داد که نااطمینانی تورمی بر تولیدات این بخش اثر منفی و معناداری داشته است و این نتیجه فرضیه فریدمن (۱۹۷۷) را تأیید می‌کند. طبق این فرضیه چنانچه تورم افزایش یابد هزینه‌های ناشی از آن افزایش یافته که اثر منفی بر رشد تولید خواهد داشت. از طرفی، نتایج بررسی اثر نااطمینانی نرخ ارز بر تولیدات صنعتی نشان داد که متغیر نااطمینانی نرخ ارز تأثیر منفی و معناداری بر تولیدات صنعتی داشته است. زمانیکه نرخ ارز کاهش یابد، این امر منجر به کاهش قیمت کالای صادراتی می‌شود و از سودآوری بنگاه کاسته خواهد شد و با افزایش نرخ ارز عکس موضوع رخ خواهد داد. از اینرو، بنگاه با کاهش سطح تولید، کاهش سود خود را به حداقل می‌رساند و چنانچه نرخ ارز افزایش یابد، بنگاه تولید خود را جهت دستیابی به سود بیشتر، افزایش خواهد داد (مبینی دهکردی و محمدی، ۱۳۹۳). همانطور که مشاهده شد نتایج سایر متغیرها همانند لگاریتم نیروی کار شاغل در بخش صنعت و موجودی سرمایه این بخش نشان از تأثیر مثبت و معنادار این متغیرها بر تولیدات صنعتی ایران داشته دارند. بنابراین پیشنهاد می‌شود که سیاست برنامه‌ریزان و دولت‌مردان مبتنی بر کاهش سطح نرخ تورم و نرخ ارز در جهت پیشبرد اهداف اقتصادی به منظور رشد تولید کشور در بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله تولیدات صنعتی باشد.

اقتصادی کشور می‌شود، بلکه تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله تولیدات بخش صنعتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از طرفی، طبق نتایج برآوردی همانطور که انتظار می‌رفت متغیر نااطمینانی نرخ ارز اثر منفی بر تولیدات صنعتی در بلندمدت داشته است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که لگاریتم نیروی کار شاغل در بخش صنعت بر تولیدات صنعتی اثر مثبت داشته و آن را افزایش می‌دهد. افزایش یک درصدی در موجودی سرمایه بخش صنعت نیز باعث افزایش تولیدات صنعتی شده است. از طرفی، مخارج دولت تأثیر منفی بر تولید صنعت داشته است.

۵ بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر به بررسی اثر بلندمدت نااطمینانی‌های تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی در دوره زمانی ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۶ پرداخته است. در این مطالعه برای بررسی این هدف با استفاده از روش GARCH نااطمینانی‌ها بدست آمده و سپس از رویکردهای FMOLS و DOLS جهت تخمین مدل و بررسی اثر بلندمدت نااطمینانی‌ها استفاده گردید. بدین منظور ابتدا مانایی بین متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته انجام شد و سپس از طریق آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس همگرایی بین متغیرها بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت اثر بلندمدت نااطمینانی‌های تورم و نرخ ارز بر تولیدات صنعتی ارزیابی شد. نتیجه ایستایی متغیرها مؤید آن بود که کلیه متغیرها به جز لگاریتم نااطمینانی تورم با تفاضل مانا شدند. بر این اساس و با انجام آزمون هم‌انباشتگی، نتایج وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها را تأیید کرده است.

منابع

Abbasinejad, Hossein and Tashkini, Ahmad. (2004). Is inflation in Iran a monetary phenomenon?

Economic Research, (4) 39, 212-181. (In Persian).

- Aghion, P. L.; Bacchetta, P. L., Ranciere, R. M. & Rogoff, K. N., (2006). Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: the Role of Financial Development. NBER Working paper.
- Branson, William H. (2007). Macroeconomic Theory and Policy, translated by Shakeri, 10th edition, Ney Publishing. (In Persian).
- Butler, E. M. (1985). Milton Friedman: A Guide To His Economic Thought, Gower Publishing Company Limited.
- Crosby, M. (2001). The Consequences of Exchange Rate Volatility. *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy*, 20(1), 21-29.
- Chen, J. (2012), "Real Exchange Rate and Economic Growth: Evidence from Chinese Provincial Data (1992 - 2008)", Working paper, 5, 54-61.
- Ebrahimi, Sajjad (2011). The effect of oil price shocks and exchange rate fluctuations and the resulting uncertainty on the economic growth of selected oil countries. *Quarterly Journal of Business Research*, No. 59, 105-83. (In Persian).
- farnaghi, elham; Parivar, Uranus and Tawfiqi, Hamid. (2014). Inflation, Inflation Uncertainty, and Production Growth in Iran. *Journal of Economics and Business*, (7) 5, 1-14. (In Persian).
- Farzinvash, Assadollah and Labafi Fariz, Fatemeh (2014). The effect of inflationary uncertainty on inflation and value added growth of the industrial sector in the Iranian economy (using the bivariate GARCH model). *Journal of Macroeconomics*, (18) 9, 126-101. (In Persian).
- Fountas, S.; karanasos M., & kim J. , (2002). Inflation and output growth uncertainty and their relationship with Inflation and output growth. *Economics letters* 75, 293-301.
- Gholami, Amir and Komijani, Akbar. (2010). The relationship between inflation, inflationary uncertainty, investment growth and economic growth in Iran. *Applied Economics*, (3) 1, 1-25. (In Persian).
- Girijasankar, M. (2011). Effect of Inflation Uncertainty, Output Uncertainty and Oil Price on Inflation and Growth in Australia. *Journal of Economic Studies*, 38(4), 414- 429.
- Gil-Alana, L. A., Dadgar, Y. & Nazari, R. (2018), Iranian inflation: persistence and structural breaks, *Journal of Economics and Finance*: 1-11.
- Greir B. & Perry, J. (2000). The effects of real and nominal uncertainty and output growth: some GARCH-M Evidence. *Journal of applied econometrics* 15, 45-58.
- Jafari Samimi, Ahmad; Azami, Cyrus and loved ones, Jabbar. (2015). The effect of macroeconomic variables uncertainty (exchange rate, inflation and growth rate) on imports of selected developing countries (including

- Iran). *Journal of Quantitative Economics*, (3) 12, 27-49. (In Persian).
- Komijani, Akbar; Tavaklian, Hossein and Tavaklian, Ali (2013). Investigating the causality between inflation, production growth, oil prices and their uncertainty using a three-variable GARC model for Iran. *Journal of Macroeconomics*, (15) 8, 3-3. (In Persian).
- Kuchakzadeh, Asma and Jalaei, Seyed Abdolmajid (2014). Investigating the effect of exchange rate uncertainty on the growth of Iran's economic sectors. *Journal of Economic Growth and Development Research*, (16) 4, 20-11. (In Persian).
- Holland, M., Vilela Vieira, F., Gomes, D & Bottecchia, L. (2011), "Growth and Exchange Rate Volatility: A Panel Data Analysis", NBER Working Paper, No.7, 102-110.
- Hooshmand, Mahmoud; Daneshnia, Mohammad; Shahrivar, Saleh; Ghezelbash, Azam and Eskandaripour, Zohreh. (2012). Relationship between monetary policy and exchange rate in Iran. *Journal of Quantitative Economics*, (2) 9, 109-127. (In Persian).
- Mahdavi, Abolghasem; Taheri Hanjani, Marzieh and Shams al-Ahrar, Fatemeh (2017). The Impact of Trade Liberalization on the Economic Growth of Selected Middle Eastern Countries (with Emphasis on Endogenous Growth Models). *Applied Economics*, (20) 7, 11-22. (In Persian).
- Mehrara, Mohsen and Mojab, Ramin (2009). The relationship between inflation, inflation uncertainty, production and production uncertainty in the Iranian economy. *Money and Economics Quarterly*, (2) 1, 30-1. (In Persian).
- Meniago, C., & Eita, J. H. (2017). Does Exchange Rate Volatility Deter Trade in Sub-Saharan Africa? *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(4), 62-69.
- Meshkin, Frederick (1999). *Money, Currency and Banking*, Translation: Dr. Ali Jahankhani and Dr. Ali Parsayan, Tehran, University Humanities Book Study and Compilation Organization. (In Persian).
- Mobini Dehkordi, Mostafa and Mohammadi, Timur (2014). The nonlinear effect of real exchange rate uncertainty on economic growth with and without Iranian oil: The GARCH-M approach. *Journal of Economics*, (55) 14, 41-70. (In Persian).
- Monjezab, Mohammad Reza and Nosrati, Reza (2018). *Advanced econometric models with ivory and stata*. Kind Publishing, Volume One. (In Persian).
- Mohammadi, Nariman; Haji, Gholam Ali and Fitras, Mohammad Hassan (2020). The effect of decentralization financial composition on economic growth provinces of Iran. *Journal of Economic Growth and*

- Development Research. (38) 10, 98-75. (In Persian).
- Pirae, Khosrow and Dadvar, bahareh (2011). The Impact of Inflation on Economic Growth in Iran with Emphasis on Uncertainty. Research on Sustainable Growth and Development (Economic Research), (1) 11, 67-80. (In Persian).
- Rajabi, Mustafa and Tajuddin, Nasibeh. (2016). Analysis of the Impact of Macroeconomic Uncertainty on Investment and Economic Growth in Iran during 1980-2011. Applied Economics, (18) 6, 15-21. (In Persian).
- Rezazadeh, Ali; Khodavardizadeh, Saber and Mirzaei, Shirzad (2017). The Effect of Inflation Uncertainty on Inflation, Investment and Economic Growth in Selected Countries of the Organization of the Islamic Conference: A Dynamic Integrated Data Approach and Intergroup Panel. Strategic and Macro Policies, (19) 5, 76-49. (In Persian).
- Sidan, Kambiz. (1995). The effect of exchange rate increase in the free market on inflation, M.Sc. Thesis, Allameh Tabatabai University. (In Persian).
- Soheili, Kiomars, Del Angizan, Sohrab and Pourmahmoudian, Parto (2013). Estimating the effect of different inflation rates on economic growth rate and determining the threshold of inflation rate in Iran in the form of nonlinear models. Journal of Macroeconomics, (16) 8, 121-140. (In Persian).
- Taghinejad Imran, Vahid; Ahmadinejad, Hussein and Erfanian, Mohammad (2018). Investigating the Causal Relationship between Oil Prices, Production, Industrial Production, and Inflation: A Case Study of Iranian Economy. Econometric Modeling, (3) 3, 83-111. (In Persian).
- Tayyeb Nia, Ali. (1996). Monetary Explanation of Inflation in Iran, Journal of Economic Research, No. 49, Faculty of Economics, University of Tehran. (In Persian).
- Umaru1, H. A., NiyiA, A. U., & Davies, N. O., (2018). The Effects of Exchange Rate Volatility on Economic Growth of West African English-Speaking Countries. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences. 8(4), 131-143.